رقمالترتيب:

رقم التسلسل:

الجمهوريــة الجـزائريــة الـديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التعليـم العـالـي والبحـث العلـمـي

جامعــة الشهيـد حمــة لخضــر الــوادي

كليـــة علــوم الطبيعــة والحيــاة

قســـم البيــولــوجيـــا

مـذكـرةتخــرج

لنيــل شهادة ماستـــر أكاديـــمي

ميــدان: علــوم الطبيعــة والحيـاة

شعبـــة:علـــوم بيــولوجيــة

تخصص:التنوع الحيوي وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

التطفل الكامل Holoparasites دراسة حالة جنس الحامول *Cuscuta spp* في شمال إفريقيا دراسة مقارنة ومراجعة.

من إعداد:

- **غانيه نور الإسلام**
- **هارون خديجة**
- **سوايح ايمان**
- **بقاص أسماء**

أ.د. شويخ عاطف	**أستاذ التعليم العالي**	**مؤطرا**	**جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي**
د. قادري منيرة	**أستاذ محاضر قسم ب**	**رئيسا**	**جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي**
أ. حمادة سمرة	**أستاذ مساعد قسم أ**	**مناقشا**	**جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي**

الموسم الجامعي: 2021-2022

شُـكـر وعــرفــان

الحمد الله الذي أكرمنا بعطفه، وهدانا إلى خير سبله، وأنار بصائرنا بالعلم،

وفتح لنا خزائن حكمته ورحمنا برحمته

الحمد لله الذي اختارنا لنكون لعباده مددا، وأرادنا لنكون للعلم سندا، وسدد خطانا وقبل دعانا

الحمد لله الذي وفقنا لإتمام هذا البحث، الحمد للذي به نبدأ وبه نستعين لتقديم شكرنا الجزيل وامتنانا الكبير إلى:

الأستاذ الدكتور الفاضل أ .**د. شويخ عاطف** الذي لم يبخل علينا بإرشاداته، نصائحه وتوجهاته، وعلى صبره وسعة صدره، وحثه المستمر ومتابعته الدائمة لإتمام هذا البحث في أحسن صورة، ونرجو من الله جل وعلى أن يمن عليه بدوام الصحة والعافية ويديمه لنا أستاذا نافعا ومشرفا جادا ومرشدا متواضعا ورافد من روافد العلم، فجزاه الله عنا خير الجزاء وجعله ذخرا وفخرا لكل طلبة العلم والتعلم.

ونتقدم بأطيب العرفان وجزيل الامتنان للدكتورة **قادري منيرة** على قبولها رئاسة اللجنة لهذا البحث كما نتقدم بفائق التقدير والاحترام الكبير للدكتورة **حمادة سمرة** لقبولها عضوية اللجنة وإثراء بحثنا بالتوجيه القيم والنصح النير الذي يفيدنا في زيادة تحسين بحثنا هذا . ونتوجه بخالص الشكر وفي الأخير يجدر بنا التوجه بأسمى وأبلغ عبارات الشكر والتقدير إلى كل أساتذتنا الأكارم الذين أشرفوا وساهموا وشاركوا في تكويننا طيلة مسارنا الجامعي، وإلى كافة عمال وعاملات جامعة الشهيد حمّه لخضر. وإلى كل طلبة وطالبات الماستر دفعة 2022.

الإهـداء

الحمد لله الذي بنعمتهِ تتم الصالحات والحمد لله والشكر لله رب العالمين على منهِ وعونهِ لإتمام هذا البحث.

إلى اللذان لطالما كنت أعتبر كوني ابنتهم من أعظم المكاسب في حياتي والدي الغالي **غانيه العيد** ووالدتي الغالية **غندير مفيده**.

إلى من يتمثل فيه قوله تعالى: " سنشد عضدك بأخيك " عبد المعز وزوجته.

إلى نجومي المطرزة في ثوب السماء، لا غيّبكن الله أخواتي حبيباتي : الدكتورة راجيه، الدكتورة هيفاء، فاطمة، الدكتورة بشيرة، نور اليقين.

إلى رفيق دربي علاء الدين أدامه الله سنداً وحباً.

إلى أحفاد العائلة: ذكرى، عمر ، عبد المهيمن، دعاء، وصال، إياد، أحمد، زكرياء.

والشكر كل الشكر لأستاذي الغالي **أ.د. شويخ عاطف** الذي لولا توجيهاته لما تم هذا العمل.

نور الإسلام

الإهــداء

أولا لك الحمد ربي على كثير فضلك وجميل عطاءك وجودك الحمد لله ربي ومهما حمدنا فلن نستوفي حمدك و الصلاة والسلام على ما لا نبي بعده

الى ذلك الحرف اللامتناهي من الحب والرقة والحنان الى التي بحنانها ارتويت و بدفئها احتميت و بنورها اهتديت وببصرها اقتديت ولحقها ما وفيت الى من يشتهي لساني نطقها و ترتف العين من وحشها والتي كانت تتمنى رؤيتي وانا احقق هذا النجاح وشاء الله ان يأتي هذا اليوم أهدي هذا العمل لي امي : **بقاص مباركة**

إلى درعي الذي به احتميت وفي الحياة به اقتديت والذي شق لي بحر العلم والتعلم الى من احترقت شموعه ليضيء لنا درب النجاح ، ركيزة عمري و صدري اماني وكبريائي و كرامتي أبي أطال الله بعمره : **بقاص محمد**

الى من يذكره القلب قبل ان يكتبه القلم و ابي الثاني وسندي في هذه الحياة وعوني بعد الله أخي : **عصام**

إلى كل من نسه قلم وحفظه قلبي

أسماء

الإهـداء

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

"الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات"

من رأيت انعكاس نجاحي و فرحتي بريقا في عينه .. والدي :**هارون محمد الصالح**

إلى سندي و ملجئ الأمن .. داعمي و مشجعي الدائم..

"إذا رزقت بفرحة فأبدا بها مع امك"

من كان دعاؤها و رضاها بوصلتي في المسير .. والدتي : **منصر حليمة**

علمتني معنى الحنان و العطاء .. معنى الصبر و القوة و الحب

إلى من وقف معي و ساندني في طريقي زوجي الغالي وأماني: **زين حسين**

إلى من هم عزوتي وتكتمل بهم فرحتي ..إخوتي " فاطمة الزهراء – الشيماء – سعد الدين – عماره – مريم و أخي في القانون : جديد ياسين

الى قطعة من قلبي تكبر أمام عيني و من أتمنى أن أراه أفضل مني إبني : زين سليمان

الى عائلتي الثانية والغالية " زين " أبي أبو بكر وأمي بشيرة وأولادهم

و إلى الروح التى عانقت روحي : ماما هنية و منصر أسماء

و الى رفيقات المشوار اللاتي قاسمنني لحظاته رعاهم الله ووفقهم : غانيه نور الإسلام – سوايح إيمان و بقاص أسماء وصديقتي المقربة : الشيخ إيمان

خديجة

الإهـداء

بسم الله الرحمان الرحيم

(وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله) صدق الله العظيم

انتهت الحكاية ورفعت قبعتي مودعا لسنين التي مضت أهدي عملي هذا

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين إلى سيدنا محمد ﷺ

إلى من تجرع الكأس فارغا ليسقينا الحب من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة السعادة إلى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من علمني العطاء بدون إنتظار إلى من أحمل اسمه بكل افتخار

إلى القلب الكبير

والدي وحبيبي **سوايح عبد الرشيد**

إلى من بها أكبر وعليها أعتمد ...إلى من كان دعائها سر نجاحي ..إلى من سهرت الليالي تساندني إلى من عرفت معها معنى الحياة إلى القلب الناصع بالبياض

أمي الغالية **صليحة خليل**

إلى من أستند عليهم لحظة ضعفي إلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها أخواتي وأخواتي

محمد وخليفة وراضية وبسمة ونسرين ولجين

إلى من صاغوا لنا علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير لنا سيرة العلم والنجاح إلى

أساتذتي الكرام إلى الذين أحببناهم وأحبونا وإلى كل العائلة إليكم جميعا شكرا وألف شكر.

إيمان

الـملـخـص

Abstract

Résumé

الملخص

يهدف عملنا هذا للتعرف على التطفل الكامل holoparasite ودراسة جنس نبات الحامول *Cuscuta spp* في شمال إفريقيا من خلال مناقشة و مراجعة كل الدراسات التي أجريت عن النبات في المنطقة، بعد الجمع، التحليل والمقارنة توصلنا إلى أن نبات الحامول *Cuscuta* طفيلي ضار بشكل رئيسي، وهذه الظاهرة التطفلية منشأها الأصلي أمريكا الشمالية و هذا ما جعله جنس جديد الظهور في شمال إفريقيا. وعليه فإن الأضرار الناجمة عن هذا التطفل تسبب خلل في الوظائف الفيزيولوجية ويؤدي بذلك إلى ذبول النباتات المضيفة، أما طرق مكافحته فهنالك طرق عدة أبرزها الطرق الكيميائية، الوقائية والحيوية، كما أن دراسته لا تزال محصورة في نتائج تهديده للمحاصيل الزراعية واكتشاف أنواع جديدة منه كل فترة ، وهذا مما يجعل مكافحته قيد البحث.

الكلمات المفتاحية: التطفل الكامل holoparasite، نبات الحامول *Cuscuta spp*، شمال إفريقيا.

Résumé

Notre travail vise bien l'identification du parasitisme intégral (holoparasite) et l'étude du genre de la plante nommée: (*Cuscuta spp*) dans le nord de l'Afrique d'après une discussion et une révision de toutes les études qui ont été faites sur la plante dans cette région (l'Afrique.)

Après l'addition des données, l'analyse et la comparaison, nous avons conclu que la plante *(Cuscuta*) est totalement nocive et parasitaire, et ce phénomène parasitaire a pour origine l'Amérique du nord., et c'est pour cette raison que ce genre de plante est apparu au nord de l'Afrique. Par conséquent, les dégâts de cette plante parasitaire peuvent causer un déséquilibre dans les fonctions physiologiques et le flétrissement des plantes voisines.

Pour les façons de lutte contre ce parasite, il y en a plusieurs ; les plus efficaces sont les méthodes chimiques, préventives et actives et l'étude de cette plante est encore limitée et basée sur les menaces de ce parasite, sur les récoltes agricoles et la découvertre d'autres genres de ce parasite tous les moments, ce qui fait que la lutte contre cette plante nocive est encore en cours.

Mots clés: Holoparasite, *Cuscuta spp* ,Nord de l’Afrique.

Abstract

Our work is aimed at the identification of the integral parasitism (holoparasite) and the study of the genus of the plant named: (*Cuscuta spp*) in the north of Africa based on a discussion and a revision of all the studies that have been done on the plant in this region (Africa.)

After adding the data, analyzing and comparing , we concluded that the plant (Cuscuta) is completely harmful and parasitic, and this parasitic phenomenon originated in North America., and it is for this reason that this kind of plant appeared in the north of Africa. Therefore, the damage of This parasitic plant can cause an imbalance in the physiological functions and wilting of neighboring plants.

For the ways of combating this parasite, there are several, the most effective are chemical, preventive and active methods and the study of this plant is still limited and based on the threats of this parasite, on agricultural harvests and the discovery of other genera of this parasite at all times, which means that the fight against this harmful plant is still ongoing.

Key words: Holoparasite, *Cuscuta spp*, North Africa**.**

الفهرس

فهرس المحتويات

شُـكـر وعــرفــان

الإهــداء

الملخص

الفهرس

فهرس الوثائق

فهرس الجداول

قائمة الاختصارات

مقدمة

الجزء النظري

الفصل الاول: التطفل والعلاقات التطفلية

1.علاقة التطفل عند الكائنات الحية: 7

2.النباتات المتطفلة: 9

3.أنواع النباتات المتطفلة: 12

4.آلية التطفل عند النباتات :.....14

5.أضرار النباتات المتطفلة: 15

6.النباتات المتطفلة في الجزائر:.....16

الفصل الثاني: دراسة وصفية ونباتية حول نبات الحامول *Cuscuta*.

1.تعريف نبات الحامول *Cuscuta spp* 21

2.الوصف النباتي: 22

3-الوضعية التصنيفية لنبات الحامول : 26

4.توزع وانتشار نبات الحامول : 28

5-الحامول كنبات ضار : 29

6- دورة حياة الحامول :..... 30

7-طرق مكافحة الحامول : 31

المكافحة الوقائية :..... 31

المكافحة الكيميائية :..... 32

المكافحة الحيوية :..... 34

الجزء التطبيقي

أولاً مذكرة ماجستير بعنوان: دور المنتجات الطبيعية للزعيترة *Thymus hirtus* في إقامة العلاقة التطفلية مع نبات الحامول *Cuscutaplaniflora* من إعداد حليس، 2005

الهدف من الدراسة: 37

النتائج: 37

ثانياً المقال المنجز من طرف KAZI-TANI (2014)المعنون بـ:

بيولوجيا وبيئة نبات طفيلي جديد في الجزائر: Cuscuta campestris Yunck (Convolvulaceae)

الهدف من الدراسة: 39

النتائج: 39

ثالثاً مقال تحت عنوان: طفيل جديد غازي لنباتات تونس Cuscuta Campestris (Cuscuta Ceae) من إعداد (العوني وآخرون، 2016)

الهدف من الدراسة: 41

النتائج: 41

رابعاً مقال معنون بـ:

الحامول من شمال أفريقيا المنجز من طرف Trabut, 2014

الهدف من الدراسة: 43

النتائج: 43

خامساً دراسة معنونة بـ:

دراسات تشريحية وكيميائية حيوية على نوعين من Cuscuta في مصر من إعداد أميرة إبراهيم وآخرون، 2012.

الهدف من الدراسة: 44

النتائج: 44

سادساً دراسة بعنوان:

تأثير الإصابة بالحامول (*Cuscuta Spp*) وإشعاع جاما على النمط البيئي لفحل لنبات البرسيم المصري. والذي تم إعدادهُ وتقديمهُ من طرف كل من أحمد عمر وآخرون، 2020.

الهدف من الدراسة: 46

النتائج: 46

سابعاً دراسة وحصر لنتائج المقال الذي بعنوان:

دراسات حول انتشار نبات الحامول في البرسيم Trifolium Alexandr في دلتا النيل.
من تقديم محمد عبد الحميد والخنجري، 2005.

الهدف من الدراسة: 49

النتائج: 49

المناقشة : 51

المراجع 57

فهرس الوثائق

الرقم	العنوان	الصفحة
01	تطفل *Orobancheramosa* على نبات الملفوف في السودان	08
02	تطفل *Cuscuta pentagona* على نبات الطماطم في ولاية كاليفورنيا	08
03	اتصال Haustorium بجذر الذرة.	09
04	صورة حقيقية لتطفل نبات الحامول	10
05	مقطع عرضي لممصات Haustorium النبات المتطفل تخترق جذر نبات الأرز	12
06	تنوع تمثيلي للنباتات الطفيلية	13
07	المظهر العام لنبات الحامول	21
08	نبات الحامول متطفلا على نبات الطماطم	23
09	يوضح تطفل الحامول على الأوراق	24
10	شكل بذور نبات الحامول	26
11	دورة حياة الحامول	30
12	الأصناف المقاومة وآلية مقاومتها.	32

13	نسبة تطفل نباتات الحامول على مختلف الأنواع النباتية النسبة العالية من النبات تتطفل على الزعيترة *Thymus hirtus*	38
14	التوزيع الحالي لـ *Cuscuta campestris Yunck* في الجزائر.	40
15	خريطة موقع اكتشاف وتوسيع بؤر *Cuscuta campestris* في تونس الشمالية والوسطى من 2010 إلى 2016	42
16	العلاقة بين جرعات الحامول ومحصول العلف الطازج.	47
17	تأثير درجات الحرارة على نسبة إنبات *Cuscuta Planiflora* في حقول البرسيم تحت ظروف المختبر.	49

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
01	أهم النباتات المتطفلة في الجزائر	16
02	قائمة عائلات وأجناس كاسيات البذور الطفيلية في الجزائر	18

مقدمة

المقدمة

نِعم الله كثيرة لا تعد ولا تحصى ومن بينها النبات، الذي يعد بالمختصر هو الحياة ومن النِعم التي ذكرها الله عز وجل في مواضع كثيرة من القرآن الكريم فقال سبحانهُ وتعالى:"وَفِي الْأَرْضِ قِطَعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنْوَانٌ وَغَيْرُ صِنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفَضِّلُ بَعْضَهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُون" (4) سورة الرعد.

تعتبر النباتات الخضراء كنموذج للاستقلالية،فهي تصنع المواد والطاقة التي تحتاجها بنفسها انطلاقاً من الماء والأملاح المعدنية الموجودة في التربة وغاز الكربون الجوي، مع ذلك توجد أنواع نباتية لا تستفيد إلا بالوثيقة جزئي من هذه المنابع الطبيعية، أو لا تستفيد منها أصلا.(Nickrent، 2001).

بل وتلجأ إلى استغلال أنواع نباتية أخرى لتلبي احتياجاتها. هذه النباتات التي تعتمد جزئياً أو كلياً على التموين الخارجي تمثل ما يعرف بالنباتات المتطفلة، هذه الأخيرة تعيش متعلقة بنباتات أخرى وتمتلك سمعة سيئة لما تبديه من سلوك طفيلي وتأثير ضار على النبات العائل (حليس، 2005).

تمثل النباتات الطفيلية 1.6% من مجموع كاسيات البذور، والتطفل ظاهرة كثيرة الانتشار في العالم النباتي إذ يعتمد فيها نوع على نوع آخر في الحصول على غذائه. ويمكن تعريف التطفل أيضا على أنه علاقة غير متكافئة بين كائنين يعتمد أحدهما (المتطفل) على الآخر(ويسمى العائل أو المضيف) في بناء جسمه واستمرارية حياته حيث يستمد منه الغذاء جزئياً أو كلياً (عبدالله و هزيم، 2021).

هناك أكثر من 1.000 نوع من النباتات الزهرية التي تعيش حياة طفيلية، وهنالك تراكيب متخصصة تسمى الممصات Haustoria تسهل عليها عملية الحصول على غذاءها(حليس، 2005)، وهي جذور طفيلية تنتجها النباتات المتطفلة لتكون هي الواصل بين أنسجة العائل، وهذا يكون في إطار تعاملات النبات المتطفل بالنبات العائل أو الراقي وتقسم النباتات المتطفلة إلى قسمين فنجد نباتات ناقصة التطفل(نصفية التطفل) Hemiparasites ونباتات كاملة التطفل Holoparasites (ريكاني 2018،)،وهذه الأخيرة تعتمد اعتمادا كلياً في الحصول على غذاءها من النبات العائل مثل نبات الهالوك *Orobanche sp* ونبات الحامول *Cuscuta spp*. (عبدالله و هزيم، 2021).

ان النباتات المتطفلة كانت موضوع دراسة مهم في الآونة الأخيرة، ومع ظهور أنواع جديدة في منطقة شمال إفريقيا ، ونبات الحامول *Cuscuta spp* خاصة الغريب عن المنطقة والقادم من أمريكا

الشمالية، الذي بدأ انتشاره وعمله في إتلاف المحاصيل الزراعية. لذلك ارتأينا في هذه الدراسة العلمية إلى تسليط الضوء عن هذا النوع في منطقة شمال إفريقيا، وذلك بطرح عدة إشكاليات: ما هي العلاقات التطفلية؟ وما هي آليات التطفل عند النباتات؟ ما هو جنس الحامول *Cuscuta spp*؟ وما هو التطفل الكامل لنبات الحامول *Cuscuta spp* ؟ وما مدى توسعه وانتشاره في منطقة شمال إفريقيا؟ وما هي أهم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع في منطقة الدراسة؟

وبهدف إيجاد حل لهذه الإشكاليات قمنا في بحثنا هذا بدراسة التطفل الكامل Holoparasites دراسة حالة جنس الحامول *Cuscuta spp* في شمال إفريقيا، انتشاره ونموه وعلاقته مع النبات العائل وطرق لمكافحته والنتائج التي يخلفها بعد غزوه للمحاصيل الزراعية. حيث تم تقسيم العمل إلى جزئين:

- ❖ الجزء النظري يتضمن فصلين،الأول يهتم بدراسة التطفل والعلاقات التطفلية عند النباتات، والثاني دراسة وصفية ونباتية حول نبات الحامول *Cuscuta*.
- ❖ الجزء التطبيقي والمقسم أيضا لفصلين، حيث قمنا في الفصل الأول بجرد الدراسات والمقالات حول جنس الحامول *Cuscuta* في شمال إفريقيا، أما الفصل الثاني قمنا بعرض النتائج ومناقشتها، وفي الأخير ختمنا بحثنا بخاتمة تضمنت بعض التوصيات.

الجزء النظري

الفصل الأول: التطفل والعلاقات التطفلية

1.علاقة التطفل عند الكائنات الحية:

الطفيليات قد تكون كائنات نباتية، حيوانية، فطريات أو بكتيريا، والطفيليات النباتية تشمل الطحالب والأشنات والنباتات الزهرية المتطفلة.

يعرف الطفيل على أنه أي كائن حي يعيش مع، أو بداخل، أو على، كائن حي آخر (العائل)، الذي يستمد منه جميع أو بعض عناصره الغذائية التي يحتاجها لنموه وتطوره.

التطفل ظاهرة كثيرة الانتشار في العالم النباتي يعتمد فيها نوع نباتي على نوع آخر في الحصول على غذائه، حيث أن التطفل Parasitism يُعرف بأنه علاقة غير متكافئة بين كائنين يعتمد أحدهما (المتطفل) على الآخر (ويسمى العائل أو المضيف) في بناء جسمه واستمرارية حياته حيث يستمد منه الغذاء جزئياً أو كلياً. (عبدالله و هزيم، 2021)

مع ما يقارب 4750 نوعاً مجمعة في 26 عائلة من الطفيليات، إذ تمثل النباتات الطفيلية 1.6% من مجموع كاسيات البذور. يتميز نمط الحياة الطفيلية في النباتات بتطوير عضو يسمى haustorium (جذع معدل للغاية أو جذر لنبات طفيلي أو فرع أو أنبوب متخصص ينشأ من خيوط شعرية من الفطريات)، وهو جسر الأوعية الذي يربط بين النباتين الذي يعمل أيضاً على التعلق واختراق الأنسجة المضيفة ويمتص الماء والعناصر الغذائية من الأنسجة الوعائية للنبات المضيف. وفيما يخص الطفيليات الكاملة holoparasites كلاً من اللحاء والخشب في نسيج المضيف وتعتمد على المضيف لتزويد بكل من المغذيات العضوية والغير عضوية. (Piwowarczyk et al, 2021).

طوال فترة التطور ، تخصص عدد كبير من الكائنات الحية في تطفل النباتات.

تطورت كاسيات البذور الطفيلية 12 مرة على الأقل وكل مرة تظهر أنماط حياة مختلفة. على سبيل المثال، طفيلي اختياري يمكن للنباتات أن تكمل دورة حياتها وتنتج البذور بدون مضيفات ، بينما يوجد العكس وهي الطفيليات التي تلزم النباتات على أن تكون مضيفاً لها، وتعتمد عليها كلياً في ما يخص تغذيتها. بعض النباتات الطفيلية المُلزمة مثل (Orobanche spp) (الوثيقة 1)، (Strigaspp) والحامول (Cuscuta spp) (الوثيقة 2)، وهي مسببات أمراض المحاصيل الرئيسية التي تسبب أضرارًا جسيمة ومستمرة أثناء التطفل (Shirasu و Saucet، 2016). في الغالب عندما تعيش الكائنات الحية

في أو على بعضها البعض بدرجة معينة من الدوام وتتفاعل من الناحية التغذوية، جادل العديد من العلماء(Smith and Douglas,1987) بأن التعريف الأصلي للتكافل يشمل كُلاً من التعايش المتبادل والتكافل الطفيلي الذي يمثل الاستفادة على حساب الكائن الحي الآخر. (Press & Graves, 1995).

الوثيقة 01: تطفل *Orobancheramosa* على نبات الملفوف في السودان.

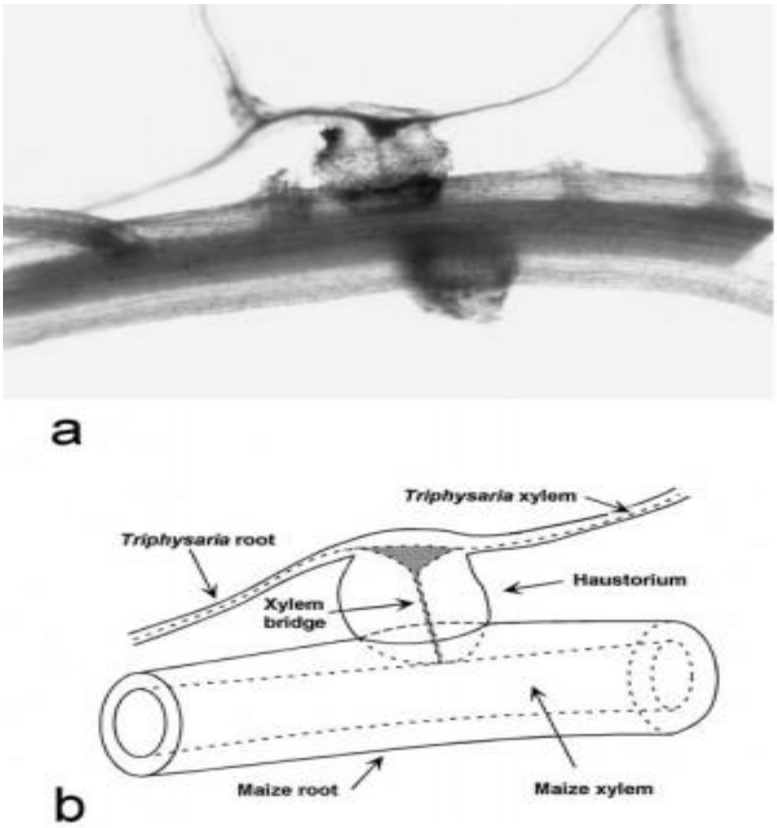
(Runyon et al، 2009)

الوثيقة 02: تطفل *Cuscuta pentagona* على نبات الطماطم في ولاية كاليفورنيا

(Runyon et al، 2009)

والنبات الطفيلي هو نبات يحصل على كل أو جزء من غذائه اعتماداً على نبات آخر (العائل) دون المساهمة في منفعة هذا الأخير، وفي بعض الأحيان يصل إلى أن يلحق الضرر به (Westwood، 2020). وعلاقة التطفل تتضمن اتصالاً مباشراً بين النبات المتطفل والنبات العائل بواسطة تراكيب خاصة تعرف بالممصات التي هي عبارة عن جذور محورة تشكل جسرا تركيبياً ووظيفياً بين النبات المتطفل والنبات العائل على أن المتطفل يعد ممرضاً عندما يستحث أعراضاً مرضية على النبات العائل (عبدالله و هزيم، 2021). تم تقسيم النباتات الزهرية حسب طريقة تطفلها على العائل إلى قسمين :

نباتات زهرية متطفلة تطفلاً كاملاً كما في نبات الحامول *Cuscuta planiflora* والهالوك *Orobqnche sp* وهي نباتات لها أوراق حرشفية ولا يمكنها أن تقوم بتحضير غذاءها بنفسها، لذلك تعتمد كلياً على الغذاء المجهز الذي تأخذه من طرف النبات العائل. وليس لها جذوراً بالمعنى المعروف للجذور إلا أنها ترسل ممصاتها وهي عبارة عن جذور متحورة إلى داخل أنسجة العائل حيث تتصل أوعية الخشب وأوعية اللحاء فيها بالأنسجة المماثلة للعائل لكي تحصل على غذائه (الوثيقة 3). ونباتات زهرية متطفلة تطفلاً جزئياً أو ناقصاً كما في نبات الهدال أو الدبق *Viccum album* التي تحتوي أوراقها على الكلوروفيل لذا يمكنها أن تقوم بتحضير المواد الكربوايدراتية ولكن ليس لهذه النباتات جذور ولذلك يعتبر تطفلها ناقصاً، وهي تحصل على الماء والأملاح من العائل بواسطة الممصات المتصلة بأنسجته (فياض، 2013).



الوثيقة 3 : اتصال Haustorium بجذر الذرة. (Yoder & Estabrook, 1998)

a. صورة بالمجهر الضوئي توضح اتصال Haustorium بجذر الذرة.

b. تمثيل تخطيطي لاتصال Haustorium بجذر الذرة.

2.النباتات المتطفلة:

هناك أكثر من 2.500 نوعاً من النباتات الزهرية الراقية تعرف بأنها تعيش متطفلة على نباتات أخرى، تقوم بإنتاج أزهار وبذور مشابهة لتلك الأزهار والبذور التي تنتجها النباتات المتطفل عليها.

الوثيقة 4 : صورة لتطفل نبات الحامول (مجلة جذور، 1999)

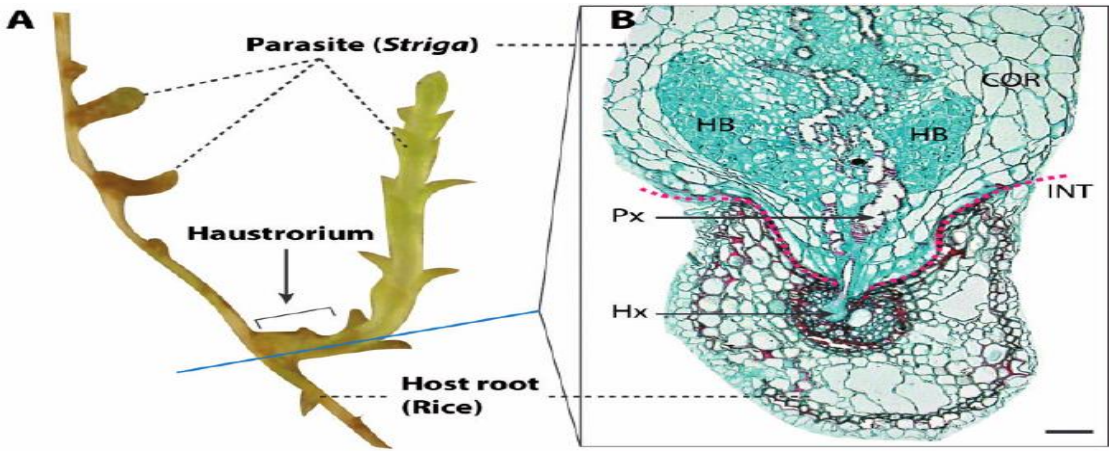
تلقى هذه النباتات اهتماما بالغا من طرف العلماء والباحثين وذلك لخصائصها التشريحية والفسيولوجية المتميزة. هناك أكثر من 1.000(ألف) من النباتات الزهرية التي تعيش حياة طفيلية، وتختلف طبيعة هذه النباتات سواء من حيث احتياجاتها أو من حيث سلوكها وطريقة تطفلها، فبعضها عديمة اليخضور وتعتمد كليا على النسغ الكامل للنبات العائل (حليس، 2005). وهي عبارة عن نباتات راقية تكون أزهاراً وتتكاثر بالبذور. وكلها تابعة للنباتات من ذوات الفلقتين، تمتاز النباتات الطفيلية الزهرية بكبر حجمها مما يساعد في سهولة التعرف عليها، وهنالك بعض الصفات العامة التي تظهرها هذه النباتات وهي:

1. عدم امتلاكها لمجموع جذري واعتمادها على العائل النباتي في حصولها على الماء والعناصر الغذائية للاستمرار بالنمو والبقاء.

2. الكلوروفيل: تقسم النباتات المتطفلة إلى عديمة الكلوروفيل وفي هذه الحالة تعتمد كلياً على النبات المصاب في غذائها والحصول على الماء والعناصر الغذائية كما في الهالوك والحامول. والقسم الثاني منها يكون حاوياً على مادة الكلوروفيل لكنها تبقى محتاجة لنبات العائل في الحصول على الماء والعناصر الغذائية مثل نبات الدبق. (عبدالله و هزيم، 2021)

3. تمتلك تراكيب متخصصة تقوم مقام الجذور في عملية امتصاص الماء والغذاء من النبات العائل (المصاب) تسمى **بالممصات** Haustoria وهي مأخوذة من الكلمة اللاتينية haurire والتي تعني "للشرب". وهي عبارة عن جذور متحورة على الرغم من بنيتها المختلفة كثيرا عن الجذور الوظيفية، تتحصل النباتات الزهرية نصفية أو كاملة التطفل على احتياجاتها عن طريق إدخال ممصات داخل أنسجة العائل. تختلف بنية الممصات كثيرا بإختلاف الأنواع المتطفلة ويمكن أن تكون الممصات لنفس نوع النبات المتطفل مختلفة بإختلاف النبات العائل أي يعود سبب اختلافها على الرغم من أنها تندرج ضمن نوع واحد حسب بنية المضيف. ورغم هذا الاختلاف إلا أن ممصات النباتات المتطفلة تتشابه في الناحية الوظيفية، فهي تقوم بعملية الامتصاص من جهة وتثبيت المتطفل على عائلهِ من جهة أخرى (حليس، 2005). وهي جذور متطفلة تنشئها النباتات التي لا تحتوي على الكلوروفيل. وتكون هذه الجذور مماثلة للأوتاد كما في حالة نبات الهالوك *Orobanchesp*. حيث تتغلغل ممصات النبات المتطفل بأنسجة النبات العائل ومنه تتغذى عليه (JONATHAN et al,2014).

وفي نفس الصدد الممصات(الوثيقة 5)، هي جذور طفيلية تنتجها النباتات المتطفلة لتكون اتصالاً بأنسجة النبات العائل وهذا في إطار تعاملات النبات المتطفل بالنبات العائل أو الراقي (ريكاني ،2018).



الوثيقة5 : مقطع عرضي لممصات Haustorium النبات المتطفل تخترق جذر نبات الأرز (Yasunori ,J Musembi,Satoko ,Ken.2015).

ومن أمثلة ذلك:

- الهالوك: يعد من النباتات الزهرية المتطفلة إذ أنه يتطفل على جذور نبات التبغ والطماطم وغيرها من العائلة الباذنجانية والبقولية إضافة إلى الكثير من المحاصيل الاقتصادية المهمة، ويحصل على غذائه من العائل بواسطة الممصات التي يرسلها داخل أنسجة العائل تكون أوراق المسبب المرضي حرشفية بنية اللون والأزهار أرجوانية ينتج كبسولة تحتوي على المئات من البذور التي تبقى حية أكثر من 10 سنوات تكافح بعملية قلع النبات قبل تكوين الأزهار ثم حرقها أي التعشيب المستمر.
- الحامول: نبات زهري واسع الانتشار يتطفل على المجموع الخضري وساقه متكون من خيوط متفرعة صفراء أو برتقالية عديمة الأوراق تلتف حول أجزاء النبات المصاب وعند عملية الالتفاف ويرسل ممصات تخترق أنسجة النبات إلى أوعية الناقلة، في أواخر الربيع والصيف يكون عناقيد كثيفة من الأزهار تنتج البذور أما النباتات المصابة تكون ضعيفة مصفرة وذات حاصل رديء. (عبدالله و هزيم، 2021).

من الممكن أن يكون تطفل النبات الطفيلي على نوع واحد من النبات أو على عدة أنواع مختلفة من النباتات، ويختلف نوع تطفله بإختلاف النبات المتطفل عليه وهذا الاختلاف لا يغير من وظيفته التطفلية.

3.أنواع النباتات المتطفلة:

هنالك العديد من النباتات الطفيلية حيث صنفت لـ 2.500 نوعا وعليه تقوم هذه النباتات بالتطفل على النباتات العائل ونتيجة لذلك قد تقتله او تعيش معه لسنوات. ومن هذا المنطلق يوجد قسمين من النباتات الطفيلية نسبة لمكان تطفلها على النبات العائل.

الوثيقة6 : تنوع تمثيلي للنباتات الطفيلية (Twyford, 2018)

a. نبات الهالوك صغير الحجم، ينتمي لجنس الهالوك *Orobanchesp*.

b. أكبر زهرة معروفة في العالم، الزهرة النتنة من نبات *Rafflesia arnoldii*.

c. نبات الحامول *Cuscuta planiflora Ten*،ينتمي لجنس الحامول *Cuscutaspp*. (Kaiser, Vogg, Fürst, & Albert, Parasitic plants , 2015)

d. نبات الهدال الأسترالي *Australian mistletoe*،(Twyford, 2018).

- **طفيليات الساق :parasites stem**

هذا النوع من الطفيليات الزهرية يتطفل على النبات العائل فوق التربة على مستوى السيقان والأفرع على سبيل المثال الحامول Cuscuta و الدبق *Viccumalbum*.

- **طفيليات الجذر parasites root**

هذا النوع من الطفيليات الزهرية يتطفل على النبات العائل تحت التربة على مستوى الجذر على سبيل المثال الهالوك *Orobanche sp* (عبدالله و هزيم، 2021)

- **نباتات كاملة التطفل Holoparasitea:** وهي نباتات لا تقوم بعملية التركيب الضوئي لعدم احتوائها على الكلوروفيل ومنه فهي لا تصنع غذائها بنفسها وتتميز بأوراقها الحرشفية ، و معنى ذلك أنها تتخذ العائل كمصدر كامل لتغذيتها، حيث تغرس ممصاتها بأنسجته التي تستعملها كجذور لها. ومن زاوية أخرى، النباتات كاملة التطفل تقوم بتوجيه ممصاتها عبر أنسجة النبات العائل ومنه تقترن كل من أوعية اللحاء والخشب الموجودة بالنبات المتطفل بالأنسجة المشابه لها في النبات العائل وبهذا تتغذى منه.وتجدر الإشارة لبعض الأمثلة من النباتات كاملة التطفل الذي سبق ذكرها كالحامول (الفصيلة العالقية) وهو من النباتات المتطفلة على ساق النبات العائل كالبرسيم. ونبات الهالوك (الفصيلة الهالوكية) وهو من النباتات المتطفلة على جذر النبات العائل كالجزر (عبدالله و هزيم، 2021)

- **نباتات ناقصة التطفل Hemiparasites** :وهي نباتات تقوم بعملية التركيب الضوئي جزئيا لاحتوائها على الكلوروفيل ومنه فهي تصنع المواد الكربوايدراتية. وتعتبر من النباتات التطفلية الناقصة لأنها لا تحتوي على جذور، بل تستعمل ممصاتها المقترنة بأنسجتها في امتصاص الماء والأملاح المعدنية من النبات العائل (المضيف). مثال على هذا النوع نجد نبات العدار الذي بدوره يتطفل على نبات على جذور القصب (عبدالله و هزيم ،2021)

4.آلية التطفل عند النباتات :

تعتبر حوالي 3000 نوع من كاسيات البذور (حوالي 1 ٪) من الطفيليات. تمتلك النباتات الطفيلية أنماطًا مختلفة من غزو النباتات المضيفة.

تعيش الطفيليات على سطح أو داخل المضيف، والطفيلي لا يقتل مضيفهُ بخلاف القانص والمفترس، ويكون التطفل كاملاً حيث يأخذ في الطفيلي كافة المواد الضرورية لنموه من المضيف كالحامول *Cuscuta* الذي يتطفل على الجملة الفارعية والهالوك *Orobanche* الذي يتطفل على الجملة الجذرية، أو يكون التطفل جزئياً يحصل فيه الطفيلي على مواد أو عناصر محددة من المضيف كالدبق الأبيض ذي الأوراق الخضراء الذي يتطفل على الجملة الفارعية، يمكن أن يكون التطفل خفياً يستغرق مدة طويلة

كالطفيلي الداخلي *Raffesiaarnauld* في أشجار الغابات الضخمة في سومطرة، أو يكون عرضياً مثل *Careliaspinaalbisextura* على الأوكاليبتوس، أو دورياً حسب المراحل الفينولوجية للمضيف، أو دائما مثل فطر الدردار *Ceratostomellaulmi*.(Press & Graves, 1995) (حليس، 2005).

5.أضرار النباتات المتطفلة:

من خلال معرفتنا للنباتات المتطفلة يوجد أمامنا مجالات عديدة ومتنوعة لدراسة وفهم مختلف الظواهر النباتية سواء من الناحية البيولوجية أو الفسيولوجية أو العلاقات والتأثيرات المتبادلة بين النباتات، فكون هذه النباتات تعمد قليلا أو كثيرا على أنواع نباتية أخرى فإنها تتيح لنا معرفة العلاقات بين النباتات في المجتمع النباتي الواحد، الذي من خلاله يمكننا الوصول لتأثير هذه الأنواع على بعضها البعض وخاصة ما تلحقهُ من ضرر، وهذا ما تفتقدهُ النباتات التي تعيش مستقلة. والأكثر أهمية في قائمة الأضرار التي تلحقها النباتات المتطفلة لعوائلها النباتية هو سحبها للغذاء اللازم لها على حساب النبات العائل وأخذها لكميات ماء كبيرة وبالوثيقة مستمر مما يسبب ذبول النبات العائل وحدوث خلل في وظائفه الفسيولوجية (حليس، 2005). تكون النباتات المتطفلة في أغلب الأحيان ضارة بالدرجة الأولى، لما تمثلهُ من تهديداً للنباتات على جميع الأصعدة من الناحية الاقتصادية بالدرجة الأولى، وثانياً وهو الأهم إذ يقلل من صفاتها الكمية والنوعية. ولا يقتصر الضرر الذي تلحقهُ النباتات المتطفلة للعائل بنفسها فقط بل تعتبر عامل أساسي لنقل مسببات الأمراض مثل الفيروسات، ومن أكثر ما يشكل الضرر فيها هو تطفل النوع الواحد على أكثر من نبات وأكثر من نوع في وقت واحد وتختلف درجة الضرر الملحق بالنبات العائل بإختلاف نوعهِ مثل جنس الحامول الذي يتطفل على مدى واسع من العوائل النباتية حيث تتراوح نسبة الإصابة ما بين 20% إلى 26%على محاصيل الباذنجان، البصل، الخيار، الفلفل، الطماطم وغيرها.(Dafaallah، February 2021). فقد يكون الطفيل السبب في عدم نمو أعضاء التكاثر نتيجة نموهُ في مكانها أو يسبب اضطرابات في تغذية النبات العائل لتجعل منه غير قادراً على أكمال نموهُ حتى مرحلة الإزهار ومرحلة تكوين الثمار. ومن أمثلة ذلك فطر سيستوبسكانديدا *Cystopus candida* الذي يصيب نبات الخردل *Sinapisarvensis* والمسبب في تضخم أجزاء الزهرة وعدم تكوين حبوب لقاح في سداها وضمور المبيض. وهنالك حالات يقاوم فيها النبات العائل النبات المتطفل عليه مما يؤدي إلى نشاط في أنسجته وحدوث انقسامات متتالية للنواة في الخلية الواحدة فتتشكل أورام ظاهرة تعرف بالعفصاتGalls (بدر و قاسم، 1993). أما بخصوص نشاطية المقاومة التي تكون كرد فعل للأضرار

الملحقة للنباتات المضيفة فإنه يوجد نباتات قليلة فقط من تظهر نشاطية للمقاومة خاصة تلك المصابة بتطفل جنس الحامول *Cuscutaspp* على سبيل المثال الطماطم المزروعة *Solanumlycopersicum* تقاوم *Cuscutareflexa* عن طريق نوع شديد الحساسية من الاستجابة التي تحدث في مرحلة الاختراق المبكر (Kaiser, Vogg, Fürst, & Albert, Parasitic plants , 2015) .

6.النباتات المتطفلة في الجزائر:

تتضمن فلورا الجزائر على عدة أنواع من النباتات المتطفلة، وتنتشر هذه الأنواع في مختلف المناطق الجغرافية، إذ تعيش متطفلة على غيرها من الأنواع النباتية الأخرى وعلى الرغم من أن معظم هذه الأنواع توجد في المناطق الشمالية، أين يوجد تنوع نباتي كبير، إلا أن بعضها ينمو في المناطق الصحراوية خاصة نبات الذنون *Cistanche* والترثوت *cynomorium* الذي ينتشر بالوثيقة واسع في ربوع الصحراء، كما أن محل اهتمامنا نبات الحامول فإنه يصادف أيضا في المناطق الشمالية للصحراء (حليس، 2005)، وأهم النباتات المتطفلة في الجزائر (الجدول 01).

الجدول(01): أهم النباتات المتطفلة في الجزائر (حليس، 2005).

العائلة	النبات	الإنتشار والعائل الرئيسي
العائلة الصندلية **Santalaceae**	– *Osyrisquadripartita*salsm. – *Osyris alba* L. – *Thesium sp.*	تنتشر هذه الأنواع في المناطق التلية، وتوجد بالوثيقة نادر في المناطق العالية من سلسلة الأطلس الصحراوي.
العائلة الرافليسية **Rafflesiaceae**	– *Cytinushypocistis*L	شجيرات تتطفل على جذور نباتات العائلة السستية Cistaceae،توجد في المناطق التلية.
العائلة الاسارية **Loranthaceae**	– *Viscum album* L. الدبق	ينتشر في التل وجبال الأوراس من الأطلس الصحراوي و الذي يتطفل على أجناس: *Crataegous* ، *Acer* ، *Pistacia* ، *Sorbus* .
العائلة الهالوكية Orobanchaceae	– *Orobanchesp* –*Cistanchsp*	من أكثر النباتات المتطفلة انتشارا، حيث تنتشر في معظم المناطق الجزائرية، وبعض الأنواع قد تكون من النباتات الضارة، حيث تتطفل على النباتات المزروعة.
العائلة العليقية **Convolvulaceae**	–*Cuscutasp* الحامول	ويضم العديد من الأنواع، وبعضها يكون ضارا بالمزروعات، ويمثل احدها *Cuscutaplaniflora*Ten.

يوجد في الجزائر 55 نوعًا طفيليًا موزعة على 6 عائلات نباتية ، أهمها عائلة *Orobanchacea* بينما كاسيات البذور الطفيلية هي أكثر بكثير من 47 نوعاً من *Orobanche* و8 أنواع فقط من *Cuscuta*. مؤخراً تمت ملاحظة نوع جديد من النباتات المتطفلة على مستوى الحقول المروية لنبات العلف وعلى ضفاف الأنهار في الشمال الغربي الجزائري، *Cuscuta campestris Yunck* الذي لوحظ مؤخراً في الجزائر وذو الأصول الأمريكية بالتحديد أمريكا الشمالية. ومن خلال ما تمت ملاحظتهُ أن هذا النوع ينتشر على مدار العام تقريباً، وقدرت إنتاجيتهُ بـ 82% (Kazi Tani، 2014). ويمكننا حصر ما تضم الجزائر من نباتات متطفلة الجدول 02.

الجدول (02): قائمة عائلات وأجناس كاسيات البذور الطفيلية في الجزائر من(1963)Quézel&Santa .(Kazi Tani, 2014)

العائلة	الأجناس	عدد الأنواع	نوع المنشأة	نوع التطفل
العائلة الصندلية Santalaceae	*OsyrisL.*	2	ER	تطفل ناقص
	ThesiumL.	3	ER	تطفل ناقص
	Viscum L.	1	EP	تطفل ناقص
العائلة الرافليسية Rafflesiaceae	*Cytinus*L.	1	ER	تطفل كامل
العائلة الاسارية Loranthaceae	*ArceuthobiumM.Bieb.*	1	EP	تطفل ناقص
العائلة العليقية Convolvulaceae	*Cuscuta L.*	6	EP	تطفل كامل
العائلة الهالوكية Orobanchaceae	*Orobanche L*	27	ER	تطفل كامل
	Cistanchehoffmanns.&Link	3	ER	تطفل كامل
	OdontitesSpreng	7	ER	تطفل ناقص
	Pedicularis L.	1	ER	تطفل ناقص
	ParentucelliaViv	2	ER	تطفل ناقص

EP: طفيلي الساق والأوراق ، ER: طفيلي الجذر.

الفصل الثاني: دراسة وصفية ونباتية حول نبات الحامول *Cuscuta*.

1. تعريف نبات الحامول *Cuscuta spp*:

صنف الحامول ضمن عائلة Morning-Glory وكان يطلق عليه سابقا العائلة العالقية convolvulaceac وأما التصنيفات الحديثة فانه يوضع في عائلة مستقلة به هي Cuscutaceac وهو من اكثر النبتات الزهرية المتطفلة انتشارا وله مجال عوائلي واسع الا أن ذوات الفلقة الواحدة تعتبر عوائل غير مفصلة. ينتمي الى هذا الجنس ثلاثة تحت جنس هي Gammica، Cuscuta،Monogyna الجنس الأول سوقه غليظة وهو يصيب ويقتل أشجار الفاكهة، أما تحت الجنس الثنائي سوقه رقيقة ويناسب اصابته للعوائل العشبية، وتحت الجنس الثالث يشبه الثاني واكتشف حديثا في العالم الجديد ويصنفه (Weber1986) ، كجنس مستقل. ويعتبر الحامول أهم نبات زهري متطفل على الباقوليات في المناطق المعتدلة. أهم عوائله البرسيم والكتان و البطاطس والبصل ومن نبتات الزينة الكريزانثيمم والداليا والبيونيا ويسبب الحامول مشاكل كبيرة في حقول إنتاج نقاوى البرسيم والبراسيم الحجازي والبصل وذلك نظرا لتقارب حجم بذور تلك المحاصيل مع بذور الحامول مما يصعب فصل بذور الطفيل (محمد علي،2006) حيث يسبب خسائر مادية كبيرة للمزارعين نظرا لتدهور انتاجية هذه المحاصيل التي يتطفل عليها، ويوجد حوالي180 نوع من الحامول منهم حوالي سبعة أنواع تعتبر أكثر انتشار وأكثر ضررا في الكثير من دول العالم . **(وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث والزراعة ،2013)**

الوثيقة 7: المظهر العام لنبات الحامول (ناصر د.، 2013)

2.الوصف النباتي:

الحامول هو جنس يضم من 100 الى170 نوعا من النباتات الطفيلية ،وهو من النباتات الغير كلورفيلية، غالبا من اللون الأصفر الى البرتقالي أو الأحمر ،والسيقان خيطية الوثيقة بطول يتراوح بين 30 الى 120سم، الزهور بيضاء وردية وتتجمع في مجموعات. يحدث الإزهار من جوان الى أوت ويوجد على كل ساق حوالي 2.000 الى 3.000 بذرة (Jardine,2019) ويصف أيضا على انه نبات حولي لا يحتوي على اليخضور يعيش متطفلا على العديد من الأنواع النباتية .له سيقان سلكية رقيقة المظهر متسلقة بيضاء محمرة أو مصفرة وملساء(Quezel,1963)،لا يتعد قطرها 0.5 ملم تتشابك وتلتف حول سيقان وأوراق النبات العائل (Ultrich,1996)، أوراق الحامول مختزلة حرشفية الوثيقة ولا يتعدى طولها 1.5 ملم تختفي جذور الحامول مباشرة بعد التصاقه بالنبات العائل أما الإزهار فهي صغيرة جدا متجمدة في نورة كروية كثيفة قطرها من 4-6 ملم التويج أقل من 2.4ملم (الانبوب التويجي أقل من 1.4ملم والفصوص التويجية اقل من 1ملم)، الحراشف الداخلية للتويج مفصصة وفي بعض الأحيان قد تكون دائرية، وتكون الأهداب في هذه الحالة متعددة (أقل من10) ودائما تكون هذه الحراشف داخل أنبوبة التويج وملتصقة به نتيجة لوجود الكبسولة (Philippe,1995) ، عند نضجه يكون التويج على الوثيقة كروي نوعا ما.وذلك لامتلائه بواسطة الكبسولة الممتلئة بالبذور، طول الكبسولة لا تتجاوز عنق التويج. الكأس أقل من 2 ملم الجزء العلوي من الفصوص الكأسية لحمية المظهر (Philippe,1995) وعندما تكون النورات كاملة وغير مجزأة إلى أزهار لا يظهر من الكأس إلا جزء صغير الثمار علبة متفتحة تحتوي كل ثمرة على 2-5 بذور صغيرة جدا بنية مسودة ذات سطح خشن (يلاحظ تحت المكبر) مستدبرة بالوثيقة غير منتظم لها قصرة سميكة ينتشر نبات الحامول في معظم المناطق الجزائرية ويصادف حتى في المناطق الصحراوية أما عالميا فهو ينتشر في مناطق البحر الأبيض المتوسط .(Quezel,1963)

الوثيقة 8: نبات الحامول متطفلا على نبات الطماطم (Cichés de Costea&Taradif 2006)

وعلاوة على ذلك يوصف أيضا من ناحية أخرى بالتجزئة :

الجذر :

تنبت بذرة الحامول في البيئة والموسم الملائم وتعطي جذرا بدائيا سطحيا مهمته التثبت المؤقت بالتربة وليس امتصاص الغذاء لأنه خالي من الجذور الماصة و يدوم مدة قصيرة ومحدودة سواء وجد عائله المناسب أو عدم وجوده لذا فان جذر الحامول لا يمثل جذرا حقيقيا (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي،مركز البحوث والزراعة)

الساق :

تنمو الساق الأصلية لأعلى بحركتها اللولبية باحثة عن عائل مناسب فان فشلت في المهمة فإنها تضمحل وتزول عندما تستنفذ المواد المغذية الموجودة في البذرة، ويتميز الحامول بساق خيطية جرداء شبه خالية من الكلوروفيل الحقيقي طويلة نسبيا ،رفيعة وقد يبلغ طولها عدة أمتار بتفريعاتها وتكون في بدء النمو حريرية الملمس بلون أخضر مصفر أورجواني وذلك لاحتوائه على كمية قليلة جدا من الكلوروفيل أما في المرحلة الأخيرة من النمو فتصبح غير غضة (جافة) سريعة العطب وبلون مصفر أو محمر أو برتقالي فاتح ،ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة الأنثوسيانين فيها وقليلا من مادة الكلوروفيل وإذا ما عثر على العائل

المناسب تتجه نحوه بفعل الجاذبية الكيميائية وتجعل من ساق العائل نقطة استناد حيث ترسل فيه أول ممص ينفذ حتى يبلغ خشب ولحاء العائل والتي تطول وتلتف حلزونيا باتجاه اليمين حول ساقه وفروعه وأوراقه وحوامله الزهرية .

وقد تكون الساق بسيطة أو متفرعة الى فروع كثيرة تنشأ من إبط الحراشف وتنمو وتطول ملتفة حلزونيا حول العائل وتصل الى النباتات المجاورة .

وتتشابك معها وفيما بينها محدثة شبكات أو دوائر منتظمة أو غير منتظمة وقد تكون الخيوط متفرقة أو كثيفة جدا كما في الحامول البرسيم مشكلة وسادات شعرية واسعة خانقة (شبكة كثيفة) للمحصول وبهذه الطريقة يمكن للحامول أن يقضي على المحصول بكامله. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي،مركز البحوث والزراعة)

الأوراق :

تتحور الأوراق الى حراشف لحمية دقيقة الحجم. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي،مركز البحوث والزراعة)

الوثيقة 9: تطفل الحامول على الأوراق(الداي، 2018)

الممصات:

تتكون على الجوانب ساق الحامول المتجه نحو العائل وتظهر بالعين المجردة وكأنها ارتفاعات وهي تنشأ من الطبقة الداخلية للساق وعندما لا يصادف أول ممص العائل المناسب فانه يتوقف عن النمو ويشكل حدبة على ساق الحامول أما في حالة عثوره على النبات العائل فانه يتجه نحوه بفعل الجاذبية الكيميائية ،وينفذ داخل نسيج العائل حتى يبلغ الخشب واللحاء وبالتالي المحلول المغذي للعائل الذي يمتصه بسرعة فائقة وبذلك ينمو وبطول ساق الحامول ويشد أزره منشبا من مسافة لاخرى ممصاته في النبات العائل الذي ينهك ويموت. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث والزراعة، مصر)

الأزهار :

تتجمع في مايشبه النورة الهامية . (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث والزراعة، مصر)

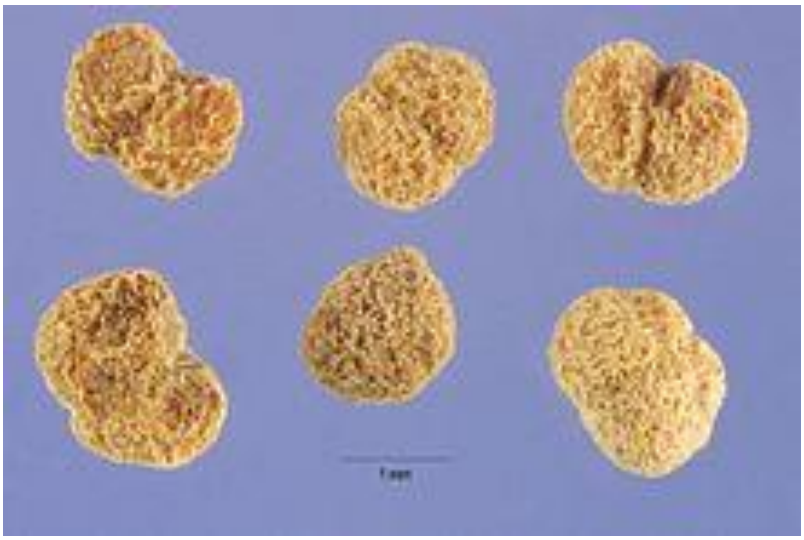
الثمرة :

كبسولة كروية الوثيقة وتحتوي على العديد من البذور صغيرة الحجم. (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث والزراعة، مصر)

البذرة :

تختلف أبعاد البذرة ولونها وشكلها حسب أنواع الحامول حيث يختلف لون البذرة بين الأصفر البني والرمادي والحديد والأسود ،ومن حيث الوثيقة فغالبا ما تكون مسطحة قليلا، وقد تكون مستديرة أو بيضاوية ذات زوايا.

وتظهر البذرة تحت المجهر كقشرة البرتقالة شبكية محفرة بعدد من التجاويف المتلاصقة ،قليلة العمق بلون أصفر أو أسمر أو رمادي وتفصل بعروق ناتئة، خشنة أحيانا ’وأخرى رقيقة وبارزة قليلا . (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث والزراعة)



الوثيقة 10 : شكل بذور نبات الحامول.(ناصر د.، 2013)

3-الوضعية التصنيفية لنبات الحامول :

حقيقيات النوى	Eu-Karyote
المملكة النباتية	Plantae
شعبة مغلفات البذور	Magnoliophyta
الرتبة الباذنجانية	Solanales
العائلة المحمودية	Convolvulaceae
جنس الحامول	Cuscuta

واشتهر الحامول بعدد من الأسماء المتداولة عالميا مثل: العشب الخانق – شعر الشيطان –لحية الشيطان –حلقة الشيطان –عشبة الشعر عشبة الجيم وغيرها الكثير من الأسماء المنتشرة في أنحاء العالم (Lanini et Cundey,2000).

وصنف أيضا على حسب (Ozonda,1997et Philipp,1995)

الاسم العلمي	CuscutaPlanifloraTen.
النوع	PlanifloraTen.
الجنس	Cuscuta L.
العائلة العليقية	Convolvulaceae
الرتبة	Tubiflorales
الطائفة	Dicotyledenes
الشعبة	Angispermes

- ملاحظة :

بعض المؤلفين يضعون جنس الحامول Cuscuta في عائلة منفصلة هي العائلة الحامولية Cuscuta في بعض الكتب التصنيفية مثل (Quezel,1963) يعتبر النوع CuscutaplanifioraTen تحت نوع يتبع .CuscutaepithymumL إلا أن العديد من الخصائص التي يتميز بها هذا النبات جعلت الباحثين يضعونه في نوع مستقل.

4. توزع وانتشار نبات الحامول :

✓ **في العالم:**

ان الانتشار الجغرافي الواسع في العالم والمدى العائلي الكبير لنبات الحامول جعله من أكثر المتطفلات النباتية ضررا للنبتات (Riches et parkre,1993)، وان قدرة الحامول على التكيف مع الشروط البيئية المختلفة زاد من انتشاره في جميع دول العالم تقريبا (Eilis et al, 2001)، ومن أهم أنواعه التي تنتشر في العالم وتسبب خسائر كبيرة في المحاصيل الزراعية المختلفة .

C.campestris –C.europaea – C.gronovil

C.reflexa –C.epithymum – C.planiflora

ولقد تم توثيق النوعين *C.campestris* و*C.japonica* في سورية USDA(2003) وضع العلماء عدد من الصفات المورفولوجية التي تعد الأساس في تميز الأنواع المختلفة من بعضها البعض مثال : لون الأفرع ، لون الأزهار والثمار حجم البذور عدد البذور داخل الثمرة الواحدة موعد الإزهاروالإثمار تشكل الكأس والتويجات للزهرة وغيرها الكثير من الصفات ،(1859Engelmann) ويعد النوع *C.campestris* من أهم الأنواع التي تسبب خسائر اقتصادية هامة في حقول الفصة، البرسيم، البندورة والفليفلة سواء على مستوى الحقل أو البيت البلاستيكي بالإضافة إلى كل من الشمندر والبطاطا وغيرها من المحاصيل (manning&Van,1989)

✓ **في الجزائر:**

أجريت مسموحات حقلية في الجزائر خلال سنوات 1981و1987و1994 لأنواع مختلفة من نبات الحامول Cuscuta التي تطفلت على المحاصيل الحقلية والخضروات وأشجار الفاكهة والأعشاب الضارة بالإضافة إلى ذلك اشتملت الدراسة على قائمة الحامول والنبتات المضيفة لها كما هو موضح في المرصوفة في الأدبيات ووفقا للعينات المخزنة في معشبة INRA الحراش الجزائر تم الإبلاغ عن 12 نوعا من الأنواع Cuscuta ستة منها أصلية وتعتبر جزاء من الغطاء النبات الطبيعي للبلد وخمسة أنواع تم إدخالها منذ وقت طويل وتعد متجانسة ونوع واحد تم إدخاله حديثا (*C.campestris*)التي انتشرت على معظم المناطق الزراعية بالدولة في وقت قصير تمت مناقشة التوصيات الخاصة بتدابير الرقابة في

المتكاملة والطرق الكيميائية والبيولوجية والطرق الكيميائية والبيولوجية والطرق الوقائية المختلفة لا سيما تلك المتعلقة بالحجز الزراعي (Zerman.N,Saghir.A.R,1995)

وتلخص أهم نقاط انتشاره في :

- يتكاثر الحامول بالبذور حيث ينتج النبات الواحد ألاف البذور وهذه الأخيرة تحتفظ بحيويتها في التربة لعدة سنوات حتى تتوافر الظروف البيئية المناسبة للإنبات.
- عن طريق الآلات الزراعية وآلات الحصاد أو السماد البلدي غير المتحلل وكذلك عن طريق مخلفات الحيوان أو المياه.
- عن طريق ملابس العمال القائمين على صيانة الآلات الزراعية لذلك يجب استبدال الملابس الخاصة بالعمال بعد ملامستها الأشجار والنبتات المصابة
- ينتشر عن طريق نقل مخلفات التقليم للنبتات المصابة من مكان الى مكان آخر .
- ينتشر عن طريق استيراد البذور أو الأسمدة العضوية أو مخلفات الحيوانات أو المياه المختلطة ببذور الحامول واطارات السيارات ومعدات الزراعة.
- ينتشر نبات الحامول مثل الوباء حيث يظهر على الوثيقة بقع صغيرة سرعان ما تنتشر على مدار موسم النمو ويجب التعامل مع مكان الإصابة بمجرد ظهورها لكي يتم منع انتشاره (غلوش، 2013)

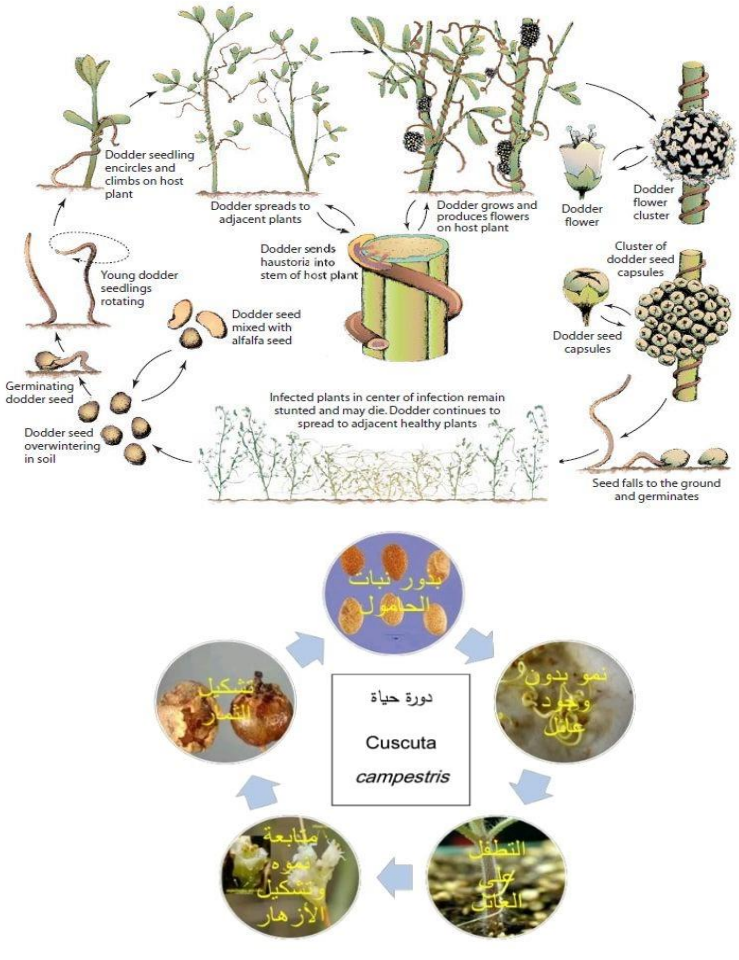
5. الحامول كنبات ضار :

يعد نبات الحامول من الأعشاب الضارة المتطفلة،فهو يشكل أضراراً كبيرة للمحاصيل الاقتصادية فهو يتكاثر بسرعة كبيرة جدا وله قدرة مميزة على تشكيل مستعمرات كثيفة (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي،مركز البحوث والزراعة ،2013) ويقلل صفاتها الكمية والنوعية(التسويقية) وهذا راجع لسرعة تكاثره بالبذور والخيوط ويشاركها في الغذاء بامتصاص محلولها المغذي أي استنزاف المادة الغذائية مما يؤدي الى ضعف النبات العائل (حسين، 1992) وبالوقت نفسه يفرز فيها مواد ضارة غير معروفة التي تهدف الى تدمير جهازها الخضري وينعكس ذالك على كمية وجودة المحصول ،كما يحرمها الضوء

والهواء .وتتشابك سيقانه فيما بينها مع العائل بالإضافة إلى أنه يعمل على نقل الفيروسيات من النباتات المصابة الى النباتات السليمة، عدم تخصصه التطفلي وفي مرحلة تكوين البذور فهو ينتج إعداد كبيرة من البذور (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي وأخرون 2013)

6. دورة حياة الحامول :

ان نبات الحامول يتم إنبات بذوره بواسطة نبات العائل أو من غيره .حيث أن بذوره تظل محافظة على حيويتها ولاستمرار تطوره ونموه يعتمد بالوثيقة مباشر في تغذيته على النبات العائل ولا يتمكن من النمو بمفرده (Dawson,1987)



الوثيقة11 : دورة حياة الحامول . (ماهر، 2021)، (الداي، 2018)

حيث بعد نضج بذور الحامول تبدأ في التساقط في التربة، وتحتفظ بحيويتها لمدة تتراوح بين 10-20 سنة وعندما تتوفر الظروف المناسبة،وعند وجود رطوبة أرضية كافية تصبح قصرة البذرة (غلافها) طرية ونفوذ للماء، وبعد الإنبات تتشكل أنابيب يكون لونها بين الأبيض والأصفر (بيضاء مصفرة) خيطية المظهر وتبقى أطراف أنابيب الإنبات السفلى في التربة وفي هذه الفترة تنبت بقيتها فوق سطح التربة وتظل أجزاء من البذرة ملتصقة بأنبوبة الإنبات العلوية لبعض الوقت وسرعان ما تسقط تاركة القمة النهائية للساق تتحرك بحركات دائرية بحثا عن ساق النبات العائل (Fatiha,201) أو أي جزء آخر منه وحين تصادف النبات العائل تلتف حوله باتجاه عقارب الساعة (Ashton et Hutchison,1979) وترسل ممصات داخل الساق ويليه ذبول المقطع السفلي من الحامول المتصل بالأرض ويعيش الطفيل بعدها معتمدا اعتمادا كليا على العائل،واذا لم تقابل بادرات الحامول الفتية التي تملك نضام غذائي ذاتي بدائي وتحتوي على اليخضور وكمية من الأصبغة (Dinelli et al1993) عائلا مناسبا فإنها تموت. وبعد حصول الاتصال العضوي بين الطفيل والعائل فان الطفيل يمتص الماء والنسغ الكامل من العائل ويكون سيقان عديدة تنمو بسرعة وتلتف بدورها حول العائل ثم يزهر أي يبدأ تتشكل الأزهار من نهاية فصل الصيف الى نهاية فصل الخريف وهذا راجع لنوع العائل والحامول المتطفل عليه.ويكون ثمارا تنضج وتتفتح وتتساقط منها البذور في التربة وتصبح قادرة على إعادة دورة الحياة من جديد(حسين ،1992) أو تدخل في طور سكون حتى تتوفر الظروف البيئية المناسبة لإنباتها (Dawson, 1987)

7. طرق مكافحة الحامول :

المكافحة الوقائية :

ان الصعوبة في المكافحة لنبات الحامول تكون في مرحلة نموه الذي يتوافق مع نمو المحاصيل الأخرى ،وتعتبر الوقاية وتجنب التعرض للاصابة من أهم وأكثر الطرق فعالية واقتصادية (ParKer et Riches,1993) وينصح باتباع ما يلي :

- تجنب الزراعة في أرض مروية،استعمال البذار من الجهات المعتمدة الخالية من بذور الأعشاب لمنع نقل الإصابة إلى الحقول السليمة ،يجب تنظيف المعدات جيدا بعد استعمالها في الحقول المصابة ،عدم استعمال الأسمدة العضوية غير المخمرة ومنع دخول الحيوانات الرعوية إلى الحقول المصابة وانتقالها للحقول السليمة والتي تنتقل معها بذور الأعشاب في روثها (ParKer1991)

وحيث عثر (Hutchison et Ashton,1979) أيضا على أن إحداث تغيرات على سطح التربة من حرارة ورطوبة يمكن أن يساهم في إخراج البذرة من طور السكون والتي تكون قريبة من سطح التربة ،ولهذا تعد عملية تقليب التربة السطحية من أساليب المساهمة في التقليل من الإصابة، وبالتالي تسرع في إنباتها قبل الزراعة .

A: تظهر التفاف الحامول حول ساق شتلة البندورة المقاومة بعد 7ايام من العدوى

B: عند تكبير للصورة Aيظهر عند منطقة تشكيل الممصات ان النبات المقاوم شكل نسيج متماوت ليمنع اختراق الممصات لساق الشتلة

C: موت نبات الحامول المتطفل على ساق النبات المقاوم بعد 14يوم من العدوى ويطلق على هذا النوع من المقاومة ب فرط الحساسية.

الوثيقة 12: الأصناف المقاومة وآلية مقاومتها.(Albert et al ,2015)

المكافحة الكيميائية :

في أغلب الأحيان التفكير يكون باستعمال المبيدات الكيميائية من أول الإجراءات التي يلجأ إليها المزارعين لتخلص من ضرر هذا النبات ،وتم دراسة المكافحة الكيميائية لنبات الحامول بالوثيقة واسع في مختلف أنحاء العالم بسبب انتشاره العالمي وأضراره الوخيمة على بعض النباتات (parker1991) وتم تقسيم هذه المبيدات المستعملة وفقا لمدة الاستخدام :

- المبيدات المستعملة قبل اتصال الحامول بالعائل النباتي-(Prodiamine-Dinitroaniline : DCPA)
- المبيدات المستعملة بعد اتصال الحامول بالعائل النباتي (pedimethalin-Glyphosata:)

تم استعمال مادتي ميثيل البروميد وميثيام الصوديوم في تعقيم التربة على تخليصها من بذور أنواع مختلفة من الأعشاب الضارة وغيرها من الآفات،على غير بذور نبات الحامول الحقلي التي لم تتأثر بسبب غلاف القشرة الصلب (Lanini,2004) وقد اتضح أن المبيدات للأعشاب التي يتم استخدامها قبل الزراعة هي من منع بذور الحامول من النمو وهذا مما جعل البادرات ضعيفة ومشوهة ولم نتمكن من إتمام نموها ،ومن أول المبيدات التي استعملت لمكافحة أنواع مختلفة من نبات الحامول هي(CIPC) (Chloropropham Timmons,1956) والذي تم حظر استخدامه لأسباب بيئية، ثم حل مكانه المبيد benzamide الذي أظهر فعالية كبيرة في مقاومة الحامول قبل زراعة الشمندر السكري والتوت البري والبرسيم (Bewick et al,1989) وأعطى أيضا نتائج جيدة على البصل (Rubin,1990) ان المكافحة بعد مرحلة النمو والارتباط بالعائل من الأمور المهمة جدا وهذا لأن الحامول يكون قد تطور وأصبح قادرا على مواصلة نموه وإعطاء البذور وبالتالي عند وصول البذور الى التربة سبب مشكل كبير .(Parker,1991)

وقد تدخل العلماء باقتراحاتهم لمبيدات قبل تعرفهم على المبيدات المتخصصة والتي تؤدي لتخلص من المحصول والحامول معا مثل مبيد Paraquat ،أو بواسطة حرق المحصول بكاملة (Orloff,1987 Cudney) وبتطور العلم أصبح تمكنا من إيجاد أنواع مختلفة من المبيدات المتخصصة والتي تحقق درجة مرتفعة لمكافحة الحامول في عدد من المحاصيل ومنها: ethofumesate و pronamide والتي وجدت أنها تخفف من إصابة الحامول للعائل إلى أنها لم تقضي عليه بالوثيقة مباشر. وأنه أعاد نموه بعد مدة واتضح ذلك من خلال (Orloff,Cudney 1987) واتضح أيضا أن استخدام المبيدات أثرا أيضا على نباتات المحصول (Fer,1984) ولهذا اتجهت إلى المسارات الأقل ضررا على البيئة كالزراعة العضوية والمكافحة الحيوية والذي اعتمد عليه هذا البحث.

حيث تم أخذ أهمية كبيرة لزراعة العضوية في الجزائر والعالم من حيث هدفها بحماية البيئة والحفاظ على استدامة المواد الغذائية في التربة (Haslberger,2010) واتضح خلالها مفهوم الزراعة العضوية وتتمثل في المحاصيل المزروعة عضويا والتي تتعرض لمواد كيميائية من مرحلة البذور وحتى الحصاد (Pathak et Ram,2010)

المكافحة الحيوية :

توجهت الأبصار الآن للمكافحة الحيوية للحامول بجميع وسائلها الحشرية والميكروبية (Parker1991). وعلى الرغم من التفاؤل الكبير الذي أبداه العلماء اتجاه هذه الطريقة في مكافحة الحامول،ما تزال الأبحاث مستمرة حتى الآن.عن المبيد المناسب لعرضه في الأسواق .وقد وجد (Bewick وأخرون 1987) من الممكن استعمال الفطريات في مكافحة الحامول وهذه الأخيرة ممكن أن تسبب الضرر به مثل Fusariumtricinctum– Alternaria SPP.والتي تهاجم C.gronovil وغيرها وجدها Bewicket al, (2000) وعددا من الأعداء الحيوية التي يمكن استخدامها في مكافحة حامول الحقل أيضا مثل ذبابة الحامول Melanogromzacuscuta تقوم اليرقة بالتغذية على الساق والثمار ،وتعتبر السوسة Smicronyxcuscuta من الحشرات التي تهاجم الحامول ومما يسبب تدرنات على أفرع النبات. وبتالي تتشوه هده الأفرع وتحدث ضررا كبير للنبات ووجدت أيضا العثة Herpystiscuscuta المتخصصة على الحامول الحقلي في الهند وباكستان التي تتعدى يرقاتها على ثمار الحامول(المعمار وإبراهيم ، 2011).

عند اتضاح مفهوم التفاعل التضادي للمواد التي تم إفرازها من طرف بعض النباتات، تم دراسة تأثير المستخلصات النباتية في انتاش البذور، إن بعض الأنواع النباتية تنتج مواد طبيعية ويكون مصدرها الاستقلاب الثانوي وحيث أنها تأثر على النباتات المجاورة سواء بالسلب أو الإيجاب سواء على الوثيقة زيوت أو مستقلبات أو عصارة نباتية (Morris وأخرون ، 2009) ، نلاحظ حدوث تأثير سلبي مما يؤثر على إنبات البذور ونمو النبتات في التراكيز المنخفضة وذلك راجع للمواد المفرزة من طرف النباتات المنافسة (KupidloWska ، 2006) وحيث أجريت تجربة على بقايا النباتات لكل من نبات الخروع (Ricinuscommunis) وزهرة الشمس (Helianthusannus) لدراسة تأثيرها في نمو وإنبات البادرات، اتضح أن كلا منها يؤثر بالوثيقة مباشر أو غير مباشر في نمو البادرات (2010,Narwal) وكما توصل كلا من (Khanh وأخرون ،2005) أن استخدام المستخلصات المائية المستخرجة مت أوراق نبات زهرة الشمس تحقق هدف كبير وهو أنها خفضت في نمو عدد كبير من بذور الأعشاب مثل Phalaris monor والسرمق الأبيض Chenopodiun album والفصة الحقلية Medicagopolymorpha، وغيرها من الأعشاب وقد أثبت كلا من (AnijwaBajwa 2005) أن كل هذه الأعشاب من الممكن أن تستعمل كمبيدات أعشاب طبيعية، وهناك دراسات أخرى أظهرت أن المستخلصات المائية خفضت في نمو مختلف الأعشاب (Batish وأخرون ،2002) وجدت دراسات أخرى قد بينت أن البقايا لزهرة نبات

المس كانت قد أثرت على نمو الأعشاب وثبطت انتاش البذور وبين (M. Seyyedi وأخرون ،2013) أن استعمال المستخلصات المائية وبقايا الأوراق والجذور والبذور لزهرة نبات الشمس والخروع لديها أثر كبير لاستطالة ساق الحامول وبينت دراسات أخرى أن استعمال المواد العضوية التي نتجت عن تحلل هذين النباتين لها تأثير تثبيطي كبير على كلا من نمو وإنبات البذور، ولم يلاحظ أي اثر على إنبات النباتات المرافقة للحامول .

الجزء التطبيقي

بعد البحث والتقصي في محركات البحث المختلفة واستبعاد كل الدراسات التي ليس لها علاقة بموضوعنا، وقبول كل المقالات التي تهتم بدراسة التطفل الكامل لحالة جنس الحامول *Cuscuta* في شمال إفريقيا. تمت الموافقة على 6 مقالات و مذكرة ماجستير.

المقالات والأبحاث المتوصل إليها بخصوص نمو جنس الحامول *Cuscuta* في شمال إفريقيا،

أولاً مذكرة ماجستير بعنوان:دور المنتجات الطبيعية للزعيترة *Thymus hirtus* في إقامة العلاقة التطفلية مع نبات الحامول *Cuscuta planiflora* من إعداد حليس، 2005

الهدف من الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى لمعرفة علاقة التطفل التي تقيمها منتجات الزعيترة مع نبات الحامول، والتي تفسر أحد الظواهر البيولوجية الملاحظة في الغطاء النباتي لمنطقة سيدي ارغيس بأم البواقي في الجزائر. حيث أن نبات الحامول لا ينتشر بشكل عشوائي، بل يتبع نبات الزعيترة ويتطفل عليه بصورة عالية مقارنة بالأنواع الأخرى التي نادراً ما يتطفل عليها. وما العلاقة بين المنتجات الثانوية للنباتات وظاهرة التطفل من دراسة الخصائص البيولوجية للمركبات الفلافونويدية والتأثير الهرموني لهذه المركبات وكذلك نقلها وحركتها داخل الجسم النباتي.(حليس، 2005)

النتائج:

تم الوصول إلى نتيجة عامة مفادها بأن المركبات الفلافونويدية ليست مسؤولة بشكل مباشر في العلاقة التطفلية بين الحامول والزعيترة، وهذا لا يجعلها السبب الرئيسي في تفضيل الحامول لها عن باقي الأنواع النباتية الأخرى. ويمكن أن نخرج بعدة نتائج من هذه الدراسة وهي:

[1]. بذور النبات يمكنها النمو في الماء المقطر هذا يدل على أنه لا يوجد مادة معينة تعتبر كشرط أساسي لإنباتها.

[2]. يمكن أن تتحسن نسبتي كل من النمو والتطور لبذور الحامول وذلك بتدخل المواد المساعدة التي تكون على مستوى المحيط الخارجي لها.

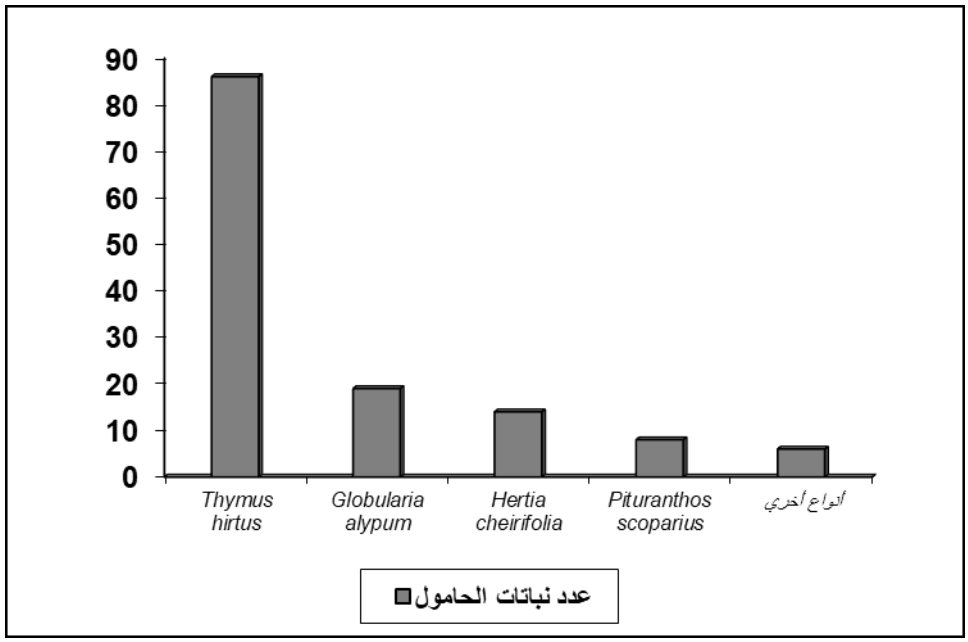
[3]. المركبات الفلافونويدية يمكنها أن تؤثر تأثيراً هرمونياً على بذور نبات الحامول، خاصة تلك المستخلصة بواسطة البيوتانول يمكنها أن تحفز وترفع من نسبة إنبات البذور وكذلك كمية نمو البادرات.

[4]. المركبات الفلافونويدية المفرزة من طرف نبات الزعيترة Thymus hirtus تساعد في إقامة العلاقات التطفلية.

[5]. البذور المعالجة تنبت وتنمو أكثر من غيرها التي لم تعالج، أي أنه ومن جانب آخر تأثير الفلافونويدات على كمية النمو أعلى بقليل من تأثيرها على نسبة الإنبات وبالتالي تأثيرها على عمليات النمو أعلى من تأثيرها على عمليات الإنبات.

[6]. المركبات الفلافونويدية تعمل على زيادة نسب كل من النمو، التطور والاستطالة لبذور نبات الحامول *Cuscuta planiflora Ten* الذي ينمو بشكل أفضل مع وجود المركبات الفلافونويدية التي تفرزها الزعيترة مقارنة بالنباتات التي لا تحتوي على مركبات فلافونويدية.

[7]. المركبات الفلافونويدية تؤثر بشكل مباشر على عمليات النمو والتطور لنبات الحامول(حليس، 2005)



الوثيقة 13: نسبة تطفل نباتات الحامول على مختلف الأنواع النباتية
Thymus hirtus النسبة العالية من النبات تتطفل على الزعيترة
(حليس، 2005).

ثانياً المقال المنجز من طرف KAZI-TANI (2014)المعنون بـ:

بيولوجيا وبيئة نبات طفيلي جديد في الجزائر: Cuscuta campestris Yunck (Convolvulaceae)

الهدف من الدراسة:

دراسة أنواع نبات الحامول الموجودة في الجزائر قديمة وحديثة الظهور من خلال معرفة بيولوجيا وبيئة النبات الطفيلي جديد الظهور من نوع *Cuscuta* على مستوى الحقول المروية لنباتات العلف وعلى ضفاف الأنهار في الشمال الغربي الجزائري(Convolvulaceae) *Cuscuta campestris Yunck*. المنحدر من أمريكا الشمالية والذي يتميز بدورة حياة على مدار العام وقدرة لإنبات البذور تصل إلى 82%.

النتائج:

من خلال هذا المقال تمكنا من استخلاص النتائج:

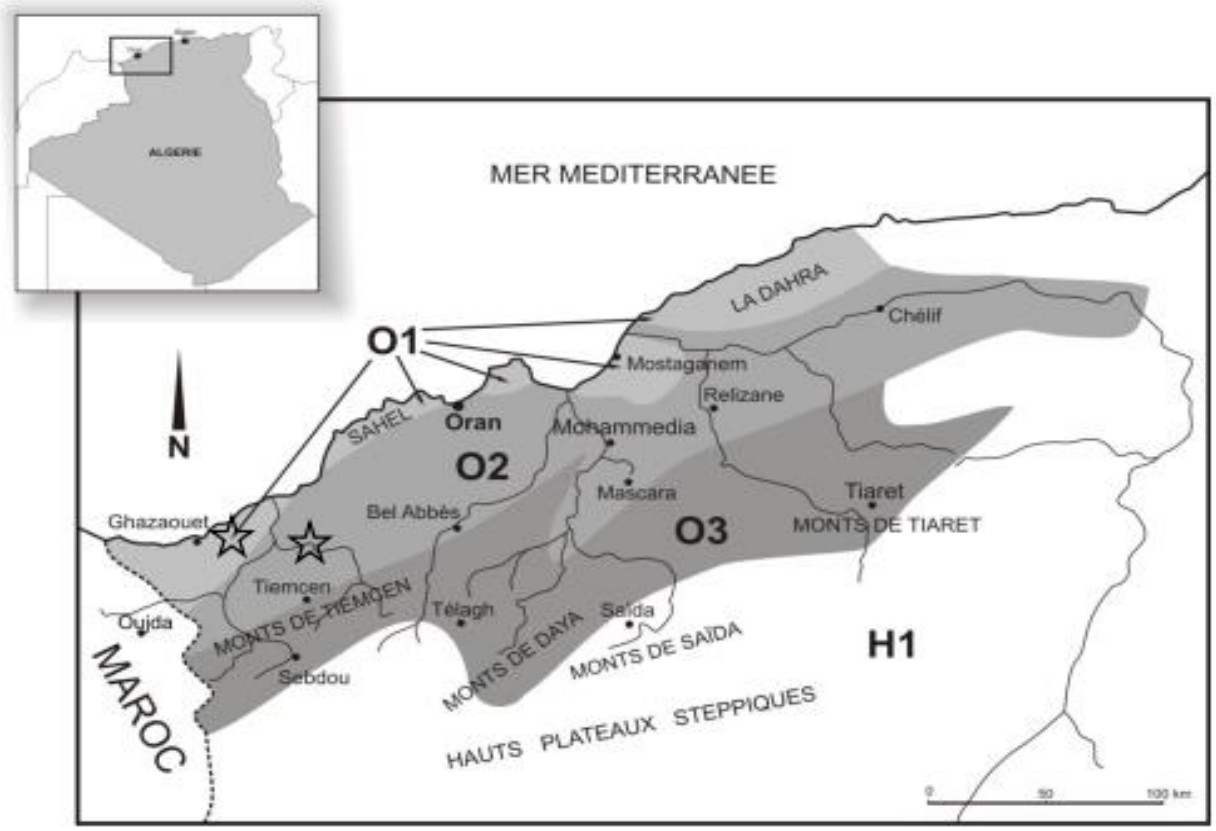
[1]. فلورا الجزائر أو النباتات الجزائرية تحتوي على 5 أجناس و28 نوع من العائلة Convolvulaceae.

[2]. يتكيف *Cuscuta campestris Yunck* مناخياً بشكل واسع جداً من المناخ المعتدل إلى المناخ الشبه استوائي.

[3]. تفضيلهُ للمناطق المعتدلة ربما راجع إلى دورة السكون التي تتعرض لها البذور في التربة.

[4]. يفضل الحامول البيئة ذات الرطوبة الوفيرة في الجزائر، إذ تم العثور عليه في الحقول المروية أكثر من على ضفاف الوديان وهذا راجع إلى طابعها المحب للرطوبة.

[5]. 3/2 من الأنواع الغريبة التي تم تحديدها في الحقول المروية على مستوى القطاع الجغرافي النباتي في وهران يمكنها أخذ الممرات الهيدروغرافية للأودية الجزائرية دون أي تدخل بشري.



الوثيقة 14: التوزيع الحالي لـ *Cuscuta campestris Yunck* في الجزائر.

التقسيمات الفرعية للجغرافيا النباتية: O1: الساحل الساحلي ؛O2: السهول الساحلية O3: أطلس تيليان ؛ H1: المرتفعات وهران والجزائر (Kazi Tani، 2014).

ثالثاً مقال تحت عنوان: طفيل جديد غازي لنباتات تونس Cuscuta Campestris (Cuscuta Ceae) من إعداد (العوني وآخرون، 2016)

الهدف من الدراسة:

بما أن دراستنا وحلقة بحثنا تشمل شمال إفريقيا ككل توصلنا إلى هذه الدراسة التي بدورها هي الأخرى تمت لمعالجة *Cuscuta campestris* جديد الظهور في تونس، وغزوهُ الغريب لنباتات والمزارع وما خلفه من خسائر كبيرة على مستوى أنواع مختلفة من المحاصيل، لم يقتصر غزو الحامول على النباتات المزروعة فقط بل واصل تطفله على النباتات البرية بأنواعها المختلفة على حد سواء.

النتائج:

[1]. في تونس يحوي جنس الحامول على 180 نوع طفيلي، موزعة على المناطق المعتدلة والمناطق شبه الاستوائية.

[2]. يمثل *Cuscuta campestris* مصدر قلق كبير للمزارعين كونها تتسبب في انهيار عام في التمثيل الغذائي للنباتات المزروعة (امتصاص تام لجميع العناصر الغذائية العضوية والغير عضوية).

[3]. انخفاض مروع في محصول كل من الفلفل الحار، العدس، الحمص، الطماطم والبرسيم سببهُ الحامول المتطفل.

[4]. يتطفل *Cuscuta campestris* على كل من النباتات المزروعة والنباتات البرية بأنواعها المختلفة على حد سواء.

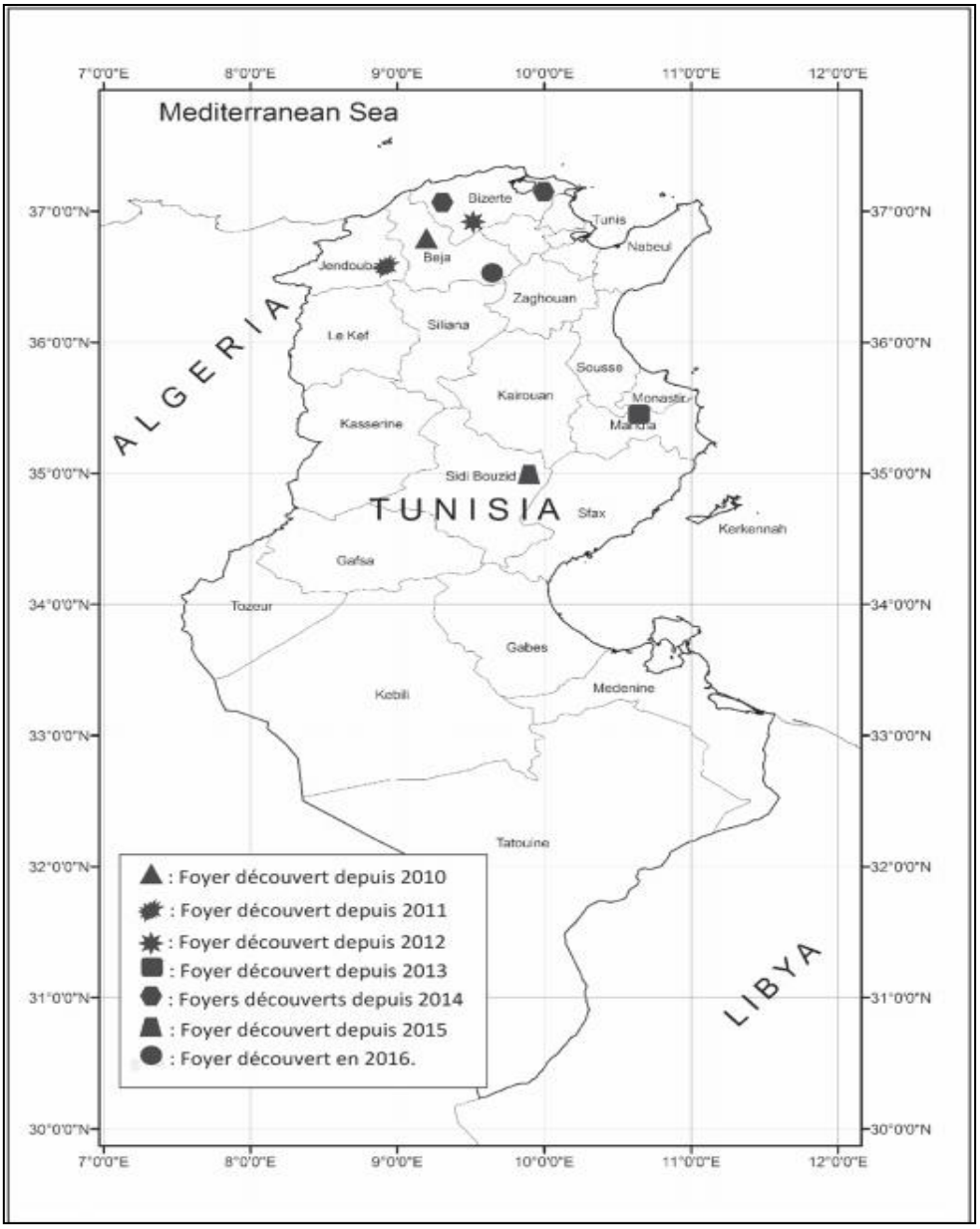
[5]. يسلك الحامول سلوكه المعتاد كطفيلي متعدد المضيف.

[6]. توسعهُ الإقليمي راجع إلى بعض النواقل البشرية والممرات البيولوجية التي يسلكها.

[7]. انتشاره في تونس راجع إلى الحبوب المنقاة بشكل غير صحيح والبقوليات المستوردة من الولايات المتحدة الأمريكية.

[8]. لا تزرع النباتات والمحاصيل الحساسة في الحقول المتأثرة حتى بعد التخلص من الحامول لمدة لا تقل عن 3-4 سنوات.

[9]. اتخاذ التدابير اللازمة من عناية وفصل لبذور نبات الحامول يحد من انتشاره على الشرائط الحدودية.



الوثيقة 15: خريطة موقع اكتشاف وتوسيع بؤر *Cuscuta campestris* في تونس الشمالية والوسطى من 2010 إلى 2016.(العوني وأخرون، 2016)

رابعاً مقال معنون بـ: الحامول من شمال أفريقيا المنجز من طرف Trabut, 2014

الهدف من الدراسة:

دراسة وصفية وتصنيفية حيث كان على مستواها حصر لكل الأنواع النباتية التابعة لجنس *Cuscuta* وتقديمها في شكل جدول عام للمنطقة كلها، وكانت توضيحية بشكل جيد خاصة من خلال الرسومات الوصفية لنباتات المنطقة. وتمت هذه الدراسة من خلال خامات الأعشاب الجزائرية ومقارنة وصفية لأنواع *Cuscuta* حسب المعايير المسطرة لمنطقة شمال إفريقيا.

النتائج:

رغم صعوبة هذه الدراسة إلا أنه لا يمكننا أبداً تخطيها لما تم فيها من دراسة وصفية دقيقة على مستوى شمال إفريقيا، والنتائج التي كان باستطاعتنا استخراجها مفادها أن:

[1]. ان وضع مقاييس مميزة لكل العينات المدروسة يسهل من عملية اختيار الأنواع التي يمكن تهجينها.

[2]. تقديم الصورة الأخرى لنبات الحامول، كنبات مفيد في مجال التغذية.

[3]. الاستفادة من نبات الحامول في مجال الغذاء مثل تهجين Mandarine مع نوع الحامول Bigaradier، للحصول على نوع آخر من المندرين Citrus Trifoliata والذي تكون ثماره أقل مرارة بكثير من مرارة ثمار المندرين المعتادة والغير مهجنة، والتي يمكن استخدامها مثل الليمون.

[4]. الفائدة الاقتصادية المتحصل عليها من نبات الحامول، هي أن نبات الأوكالبتوس المهجنة مع نبات الحامول يدخل في مراحل تصنيع البنزين ومنتجات الدباغة .

خامساً دراسة معنونة ب: دراسات تشريحية وكيميائية حيوية على نوعين من Cuscuta في مصر من إعداد أميرة إبراهيم وآخرون، 2012.

الهدف من الدراسة:

ان مصر تزخر بفلورا هائلة ومتنوعة كانت الدراسات متعددة ومختلفة، حيث دُرست أنواع جديدة من نبات الحامول. ولم تقتصر الدراسة لتكون وصفية فقط بل كما ناقشت أميرة إبراهيم وزملائها في دراستهم التشريحية والبيوكيميائية لنوعان مختلفان وهما *Cuscuta ssp* و *Cuscuta ledeb* من أنواع *Cuscuta* ونباتات من أنواع مختلفة. وتم ذلك من خلال جمع الأجزاء المصابة من العوائل متصلة بالطفيل، وقد استخدمت طريقة البرافين للدراسة التشريحية حيث أظهرت الدراسة اختلافات من حيث التركيب التشريحي ومحتوى النبات من الكلوروفيل والمستوى الكيميائي بالنسبة للبروتينات. وأيضا أجريت هذه الدراسة لاكتساب نظرة ثاقبة في تشريح هيكل الممصات Haustoria من *Cuscuta planiflora* على مضيفين مختلفين.

النتائج:

ومما احتوته المقال من تجارب وأبحاث تمكنا من الخروج بالعديد من النتائج منها:

[1]. 8 أنواع من جنس *Cuscuta* مسجلة في مصر.

[2]. ليس هنالك أي مقاومة من أنسجة المضيف ضد الإصابة بأنواع *Cuscuta* المختلفة.

[3]. تنتشر بذور الحامول عن طريق مياه الري، ويمكن أن تبقى خامدة وقابلة للحياة في التربة لأكثر من 60 عاماً.

[4]. حياة بذور نبات الحامول الطويلة والخاملة تجعل عملية السيطرة عليه أكثر صعوبة.

[5]. إضافة لإلحاق نبات الحامول الضرر بالمحاصيل الزراعية والبقولية، خاصة البرسيم والعلف والخضروات على حد سواء، يمكنه أيضاً أن يقتل نباتات الزينة والأعشاب.

[6]. تأثيرات نبات الحامول مدمرة على المظهر العام وتركيب نسيج النبات العائل.

[7]. تهاجم الخلايا الممصية للحصول على المواد الغذائية من اللحاء أو الخشب أو الاثنين معاً.

[8]. يعد الاختلاف في محتوى الكلوروفيل علامة مهمة للتميز في كل من الطفيليات والعوائل المصابة، وعلى إثره يمكن أن تستخدم كمجموعة أو تصنيف معين.

[9]. تسبب أنواع *Cuscuta* العديدة في تأثيرات مختلفة للتقليل من محتوى الكلوروفيل في العوائل.

[10]. يحتوي *Cuscuta pedicellata* على أعلى محتوى من الكلوروفيل يمكن أن يكون في العديد من الأشكال، بينما يحوي *Cuscuta planiflora* على أعلى محتوى إجمالي من البروتين.

[11]. من المعروف أن الإصابة تكون على مستوى الساق والجذر ولكن ولأول مرة في هذا البحث تم تسجيل إصابة على ورقة العائل حيث أصاب *Cuscuta planiflora* ورقة نبات العقرب *Chlorophytumcomosum*.

[12]. سبب نقص محتوى النبات العائل من الكلوروفيل نتيجته الإصابة بأنواع نبات الحامول المتطفل.

سادساً دراسة بعنوان: تأثير الإصابة بالحامول (*Cuscuta Spp*) وإشعاع جاما على النمط البيئي لفحل لنبات البرسيم المصري. والذي تم إعدادهُ وتقديمهُ من طرف كل من أحمد عمر وآخرون، 2020.

الهدف من الدراسة:

قام أحمد عمر ورفقائه بدراسة لمعرفة تقييم تأثير الإصابة بالحامول على نمو وتطور

البيئة المصرية وقياس الفروق بين نباتات البرسيم الفحل النموذجية الصحية ، الموبوءة بنبات الحامول على المستوى الجزيئي.

وحث بعض المتغيرات المرغوبة للسمات الزراعية والجزيئية. وهل يمكن تحمل الإصابة بالحامول باستخدام تشعيع جاما التي فيها يتم إحداث بعض الطفرات على المستوى الجزيئي بين نباتات الفحل المصابة بالحامول و نباتات الفحل السليمة.

النتائج:

من دراسة المقال ومراجعة أهم النقاط التي احتواها تمكنا من الحصول على هذه النتائج:

[1]. هنالك صلة بين درجة الإصابة بنبات الحامول، وعملية النمو.

[2]. هاجم الحامول حوالي 10 – 20% من مساحة البرسيم والتي تصل إلى 1.2 مليون هكتار، موبوءة بالحامول تسبب في تلف البذور وخسائر في المحاصيل من علف وبرسيم نتيجة للإصابة.

[3]. بدأت الإصابة بظهور بقع صغيرة تزداد سريعاً في الحجم مع الوقت لتغطية معظم الحقول المصابة.

[4]. 11% من الحقول التي تم مسحها كان فيها نوعين من نبات الحامول Cuscuta وهما *C.planiflora* و*C.pedicellate*.

[5]. أشعة جاما لها تأثير على نمو النبات وتطوره، من خلال تحفيز الخلايا كيميائيا وفسيولوجيا بشكل عام كما حدثت تغيرات الجينية في الخلايا والأنسجة حسب مستويات التشعيع.

[6]. تحديد الجرعة المناسبة للتحكم في هذه التغيرات حيث أن الجرعات المنخفضة من أشعة جاما زادت من إنبات البذور، بينما الجرعات العالية تقلل من إنبات البذور.

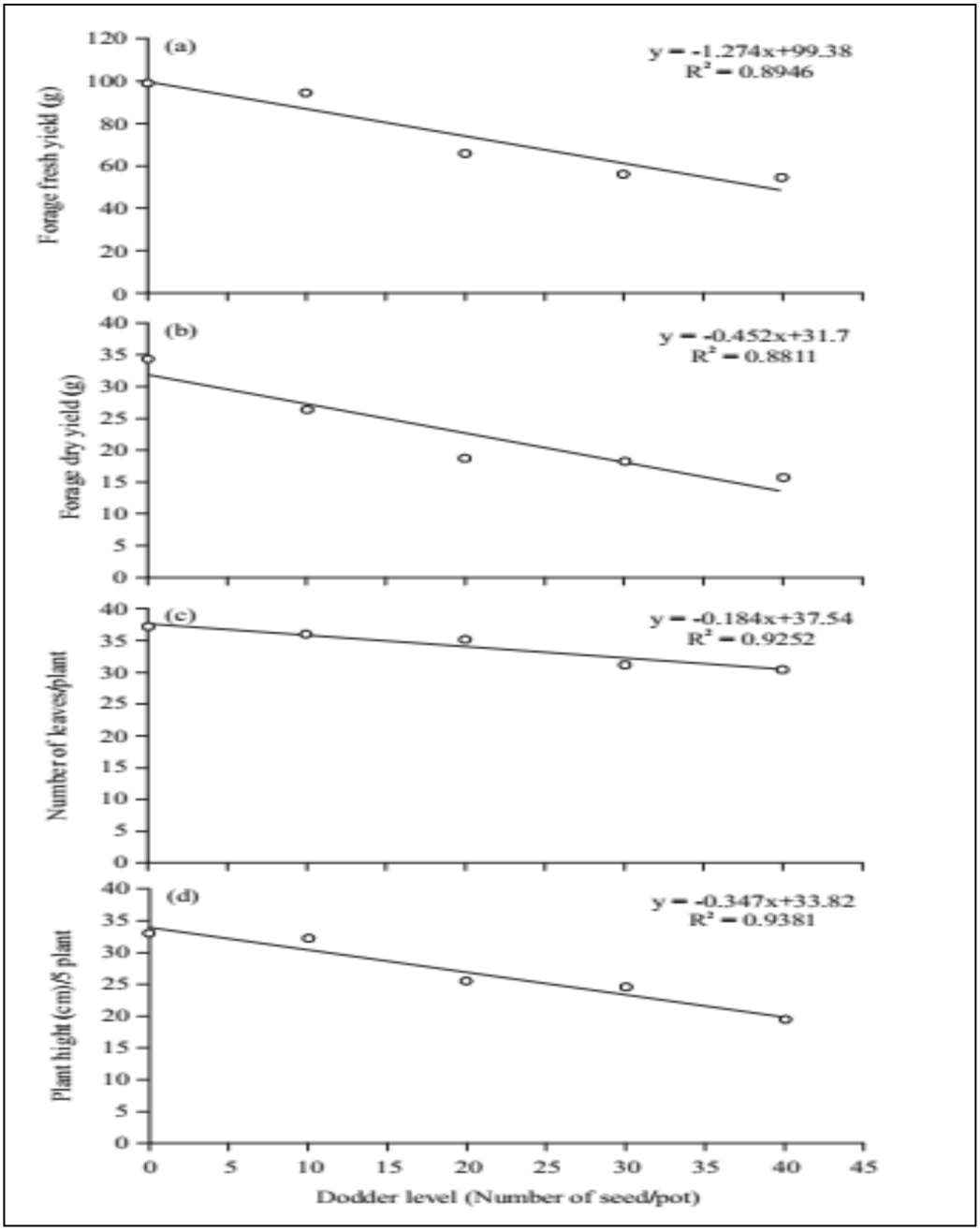
[7]. أشعة جاما تنشط تخليق ADN وزيادة النشاط الإنزيمي.

[8]. وزن الأوراق يتأثر بمستوى انتشار نبات الحامول.

[9]. *Cuscuta Planiflora* أدى لانخفاض المجموع في المحصول الطازج والجاف من البرسيم المصري وتسبب في انخفاض كبير في محتوى الكلوروفيل بنسبة تصل إلى 63.3%.

[10]. تسجيل خسائر في المحصول تزيد عن 50% في البرسيم.

[11]. معرفة الجرعات والقياسات المحددة يوفر مزيداً من التحمل للبرسيم الفحل ومقاومته للإصابة بالحامول.



الوثيقة 16: (أ) العلاقة بين جرعات الحامول ومحصول العلف الطازج.(أحمد عمر وآخرون، 2020.)

(a) محصول الأعلاف الجافة.(b) محصول الأعلاف الغضة

(c) العدد: عدد الأوراق / النبات.(**d**) ارتفاع النبات.

سابعاً دراسة وحصر لنتائج المقال الذي بعنوان:

دراسات حول انتشار نبات الحامول في البرسيم Trifolium Alexandr في دلتا النيل.

من تقديم محمد عبد الحميد والخنجري، 2005.

الهدف من الدراسة:

أجريت هذه الدراسة بعد القيام بأربع دراسات مختلفة على مستوى محافظات دلتا النيل المنوفية، كفر الشيخ والغربية. وكانت تهدف إلى التخطيط لوضع إستراتيجية لمكافحة غزو نبات الحامول لحقول البرسيم في جميع محافظة دلتا النيل، وكذلك البحث والقيام بالعديد من التجارب بتعريض بذور النبات لدرجات حرارة مختلفة تحت ظروف المعمل ليتم في الأخير التوصل لدرجة الحرارة المثلى التي فيها يكون إنبات بذور الحامول بشكل أفضل. وتم فيها أيضا معرفة المدى الحراري المناسب للإنبات، والتحقيق من مصدره الأصلي ومكان نشأته، ونسبة التلوث التي يخلفها بمجرد إنباته وتطفله على باقي النباتات.

النتائج:

يمكننا من هذه الدراسة استخلاص العديد من النتائج المسجلة، وعلى أصعدة مختلفة شملت العديد من المجالات ومنها:

[1]. إن تقاوى البرسيم هي المصدر الرئيسي لانتشار الحامول في حقول البرسيم.

[2]. انحصرت الوسيلة المتاحة لدى 50% من المزارعين لمكافحة الحامول من خلال الحش أو التقليع اليدوي، والتي أثبتت عدم كفاءتها وأنهم بحاجة إلى توصيات أكثر فعالية لمكافحة الحامول في حقول البرسيم

[3]. استعمال البذور المعتمدة والنظيفة بدلا من استعمال البذور الملوثة ببذور نبات الحامول هي من أكثر الطرق فعالية في مكافحة الغزو.

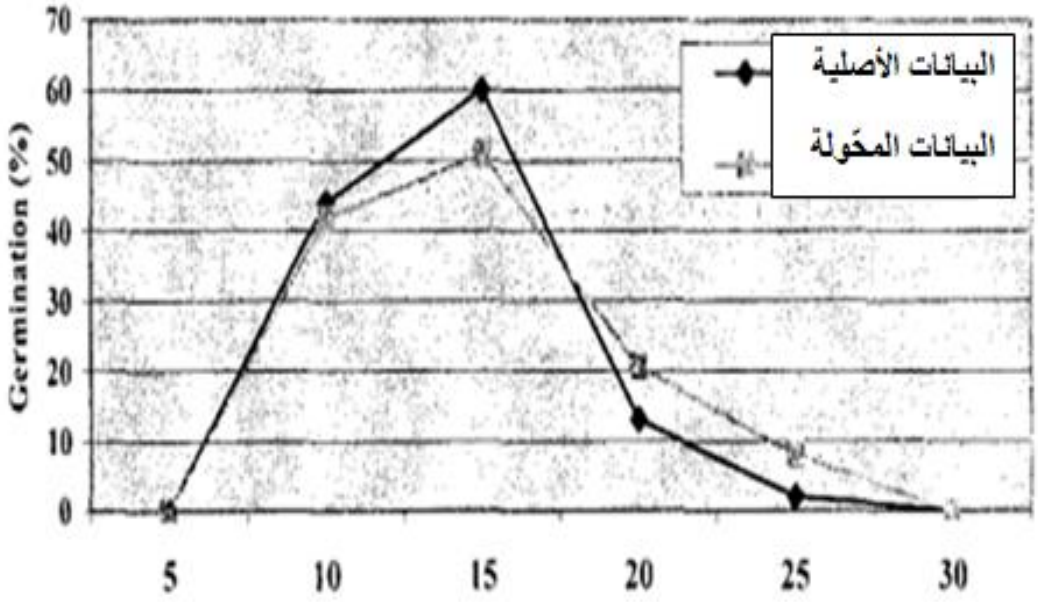
[4]. أن درجة الحرارة المثلى لإنبات بذور الحامول هي 15 درجة مئوية ويتراوح المدى الحراري الملائم لإنباته حوالي 10–20 درجة مئوية .

[5]. التحكم السريع في الشتلات عن طريق الحرث المتكرر ،ويكون ذلك على فترات معينة ضروري للوقاية من الإصابة بالحامول.

[6]. استئصال البقع الصغيرة من أول بدايات الظهور على مستوى النبات، عن طريق الحرق أو القطع أو استعمال المبيدات العشبية لمنع انتشار العدوى.

[7]. تأخير مواعيد بذر المحاصيل يقلل من الإصابة.

[8]. ينصح المزارعين بالزراعة في أواخر فصل الصيف وأوائل فصل الخريف للمحصول الشتوي نظراً لقلة نمو بذور *Cuscuta* في هذه الفترة.



الوثيقة 17: تأثير درجات الحرارة على نسبة إنبات Cuscuta Planiflora في حقول البرسيم تحت ظروف المختبر.(A.ELHAMIA& KHANAGRY, 2005)

المناقشة :

إذن ومن خلال نتائج دراسة حليس (2005) فإن المركبات الفلافونويدية قد تساعد وتزيد من فرص إقامة العلاقات التطفلية وذلك من خلال زيادة ورفع نسبة إنبات البذور من جهة وزيادة كمية نمو وإستطالة البادرات من جهة أخرى. كذلك لوحظ عند غياب المركبات الفلافونويدية في محيط الأنواع النباتية الأخرى قلل من فرص نجاح بادرات الحامول في التطفل وهذا ما يفسر النسب المنخفضة المسجلة لنمو وتطور نبات الحامول المتطفل على نباتات مختلفة عن الزعيترة، وأن بذور النبات لا تتطلب شروط محددة ومواد معينة مضافة للوسط ولكن يمكنها النمو حتى في وسط خالي من أي مواد كالماء المقطر (حليس، 2005)، والذي يمتلك القدرة حيث أن النوع الواحد منه يمكنه أن يتطفل على مدى واسع من العوائل النباتية مثل محاصيل الباذنجان، البصل، الخيار، الفلفل، الطماطم وغيرها (Dafaallah, 2021).

وأيضا وما تم التوصل إليه من نتائج دراسة kAZI–TANI (2014) يمكننا القول أن هذا النوع Cuscuta campestris Yunck. (Convolvulaceae) الذي يعد حديث الظهور في الجزائر تواجد في العديد من المناطق العربية مشابهة المناخ لمدينة وهران في الجزائر كما هو الحال في المدن المغربية التي تشترك حدودها مع مدينة وهران، وأيضا مدينتي تونس ودمشق وهذه الأخيرة التي تم فيها العثور على عدة أنواع مختلفة من نبات الحامول*Cuscuta spp* الذي يتطفل على البندورة (الطماطم) منتشرة على نطاق واسع في سوريا يشمل مدن أخرى غير مدينة دمشق (الداي، 2018).

وكما تم ذكرهُ أعلاه أن ظهور الأنواع التي تعد غريبة وجديدة على منطقة شمال إفريقيا لم يقتصر فقط على الجزائر، ولكن لوحظ أيضاً في تونس من خلال دراسة قام بها كل من العوني ورفقائه والذين ناقشوا الانتشار الكبير له في المنطقة ، حيث امتد من الشمال إلى الجنوب في مناطق مختلفة. وبما أنه نوع من أنواع نبات الحامول المتطفل بالدرجة الأولى والبديهي في الأمر كونهُ ضار إلا أن بعض الأبحاث توصلت وأكدت بأن له فوائد مختلفة الأصعدة في كل مجالات مختلفة خاصة الطبية والعلاجية. وأثبت ان له نشاطية ضد القولون والخلايا السرطانية (Makhamra، 2016).

ولان الدراسة كانت على مستوى شمال إفريقيا عامة فإن الدراسة الوصفية لنباتات المنطقة كان لابد منها، وبمقارنة وصفية لأنواع نبات الحامول تم فيها تحسينات وتهجينات للحامول مع أنواع نباتية

مختلفة. وأعطى ذلك نتائج جيدة ومحصول أفضل لنوع آخر لنبات الحامول. وعلى الرغم من البحث والحلول المقدمة والمجربة للاستفادة من نبات الحامول كنوع نباتي جديد وذو فوائد وإنتاجية في مجالات مختلفة زراعية أو اقتصادية كانت، إلا أنهُ ذو تكاليف عالية خلال عملية الزراعة والعناية به. (Trabut, 2014).

يمكننا أن نقول بأن ما توصلت إليه أميرة إبراهيم وزملائها في دراستهم البيوكيميائية والتشريحية يعد نقطة جديدة، خاصة النتيجة المتوصل إليها حين هاجم نبات الحامول نفسه بممصاته. ولأن Haustoria تلعب دوراً هاماً في إنشاء اتصال وثيق بين العائل والطفيل أدى هذا إلى ارتفاعا لمستوى التطفل لأن هذه الآلية تسمح بالاستخراج المباشر لمذاب المضيف من ماء وأملاح بواسطة الممصات المتصلة بأنسجته (فياض، 2013). وتختلف هذه الأخيرة حسب اختلاف النبات العائل ولكن هذا لا يغير من وظيفتها شيء فهي ورغم اختلافها تؤدي نفس المهمة في سحب ما تحتاجهُ من مغذيات من جهة وتثبيت النبات المتطفل على العائل من جهة أخرى (حليس، 2005). ويشمل هذا الاستحواذ أيضا التقليل من محتوى الكلوروفيل في النبات المضيف وعلى إثره تم استخدامه كنوع للتصنيف.

ما توصل إليه أحمد عمر ورفقائه من نتائج بخصوص استخدام إشعاعات جاما لإحداث طفرات على المستوى الجزيئي ADN ، وكما عهدنا نبات الحامول يقوم بوظيفته كمتطفل بدرجة أولى ، لكن و بتدخلات عديدة على مستوى حمضه النووي وإجراء تغيرات. أدت هذه الأخيرة إلى فروق ملاحظة بين نبات الحامول العادي، ونبات الحامول المعّدل جينياً.ومدى تأثير إصابة المحاصيل على نمو وتطور نباتات البيئة المصرية، وعلى جميع نباتات دلتا النيل من نباتات الزينة، أعشاب ومحاصيل العلف والبرسيم.(Soliman, Samaan, & Ibrahim, 2012)

ما يمكننا استنتاجهُ في الأخير من دراسة عبد الحميد والخنجري، أن النتائج المسجلة في محافظات دلتا النيل وباقي محافظات مصر هو ظهور نوع جديد على منطقة دلتا النيل قادم من دول أمريكا الشمالية كما في جميع دول شمال إفريقيا التي سجلت ظهور وتم فيها دراسة هذا أنواع نبات الحامول المختلفة (العيسي، العوني، و المكني، December 2016). وأيضا محاولة حصر وتدقيق في شروط إنباته من مدى حراري ودرجة حرارة مثلى للإنبات بأكثر تفصيل من دراسات أخرى.(A.ELHAMIA & KHANAGRY, 2005).

الخاتمة

الخاتمة

الحمد لله الذي تتنزل به البركات والرحمات وبنعمتهِ تتم الصالحات والصلاة والسلام على سيدنا محمد ﷺ.

كانت دراستنا بغرض معرفة التطفل الكامل holoparasite ودراسة جنس نبات الحامول *Cuscuta spp* في شمال إفريقيا من جهة، وجرد للعديد من المقالات في مجال بحثنا كل على حدى من جهة أخرى، حيث كانت أهم النتائج التي توصلنا إليها ما يلي:

- ❖ إن نبات الحامول *Cuscuta* نبات جديد الظهور في منطقة شمال إفريقيا، وبطابعها المحب للرطوبة وجدناها تتركز على ضفاف الأودية والمناطق المعتدلة والاستوائية.
- ❖ قدرة التحمل الهائلة لبذور النبات التي يمكنها الدخول في فترة خمول تدوم لسنوات، وبعد ذلك تستعيد نشاطها ونموها بشكل عادي بدون أي آثار لذلك.
- ❖ يتطفل الحامول *Cuscuta* على كل من النباتات المزروعة والنباتات البرية بأنواعها المختلفة مما يسبب تهديدا للتنوع البيولوجي للنباتات البرية في شمال إفريقيا.
- ❖ يمتلك القدرة حيث أن النوع الواحد منه يمكنه أن يتطفل على مدى واسع من العوائل النباتية مثل محاصيل الباذنجان، البصل، الخيار، الفلفل، الطماطم وغيرها.
- ❖ النبات يخلف خسائر مادية كبيرة لكن الجانب المفيد لنبات يكمن في مجالات مختلفة كالمجال الغذائي، الصناعي والتجاري مثل:

- تهجين نبات الحامول مع نبات المندرين يعطي نوع آخر من المندرين *Citrustrifoliata* والذي تكون ثماره أقل مرارة بكثير من مرارة ثمار المندرين المعتادة والغير مهجنة، والتي يمكن استخدامها مثل الليمون.
- يمكن الاستفادة من نبات الحامول اقتصاديا من خلال تهجينه مع نبات الكاليتوس والذي يعطي أنواع من الكاليتوس تدخل في مراحل تصنيع البنزين ومنتجات الدباغة.

في الأخير ومن خلال جرد وإحصاء لكل الدراسات التي تمثلت في سرد نتائج تهديده للمحاصيل الزراعية، واكتشاف أنواع جديدة منه كل فترة. تم التركيز فيما سبق من أبحاث على الجانب السلبي فقط

لنبات الحامول في غزوه للمحاصيل الزراعية وإتلافها، إلا أن له جانب إيجابي لم يتم التطرق إليه والبحث والتجربة فيه.

أخيراً وكتوصيات مستقبلية نأمل التوسع والتعمق في هذه الدراسة خاصة من الجانب الإيجابي الذي لم يتم تسليط الضوء عليه، وذلك بإجراء أبحاث جديدة على فوائد هذا النبات واستخداماته العلاجية والطبية والغذائية. وأيضاً البحث لإيجاد سبل جديدة للتقليل من التكاليف الباهظة لتهجين نبات الحامول والعناية به لرفع نسب تداوله واستعماله في المجال الصناعي.

قائمة المراجع

المراجع

المراجع العربية

- المعمار، أنور وإبراهيم، غسان.)2011(.الأعشاب الضارة ومكافحتها. الجزء النظري مطبوعات جامعة دمشق–كلية الزراعة.ص75.
- حسين العروسي، سمير ميخائيل محمد على عبد الرحيم. (1992) أمراض النبات .منشأة المعارف بالاسكندرية
- شكري ابراهيم، خ. ر. ،(2018): تربة الرايزوسفير طبيعتها ومكوناتها وأهميتها في تغذية النبات. دار الكتب العلمية، لبنان ، ص : 22.
- عادل مصطفى غلوش. (2013). التوصيات الفنية لمكافحة الحشائش في المحاصيل البستانية والخضر وجوانب الطرق والجسور.
- عادل مصطفى غلوش. (2013). التوصيات الفنية لمكافحة الحشائش في المحاصيل البستانية والخضر وجوانب الطرق والجسور.
- عبد الفتاح بدر، و عبد العزيز عبدالله قاسم. (1993). أسس علم البيئة النباتية (المجلد الأولى). جدة، المملكة العربية السعودية: مركز النشر العلمي.
- كارولين سمير الداي. (2018). تقييم بعض الطرائق في مكافحة الحامول . كلية الزراعة جامعة دمشق.
- كارولين سمير الداي. (2018). تقييم بعض الطرائق في مكافحة الحامول .Cuscutaspp على البندورة. كلية الهندسة الزراعية، وقاية النبات. دمشق: جامعة دمشق.
- محمد شريف فياض. (2013). أمراض النبات المتسببة عن النباتات الطفيلية. عمّان، الأردن: دار اليازوري العلمية.
- مؤسسة المهندسين الاستشاريين. ،(2019): النباتات الطفيلية .. أنواعها وطرق مكافحتها. مؤسسة زراعية مصر.

- ماهر . (2021). طفيل الحامول .بجامعة تونس .
- **ناصر**.(2013).المكافحة المتكاملة لحشيشة الحامول .مركز البحوث والزراعة .المعمل المركزي لبحوث الحشائش بالجيزة .
- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ومركز البحوث الزراعية والمعمل المركزي لبحوث الحشائش.(2013)،المكافحة المتكاملة لحشيشة الحامول بمصر .
- يوسف حليس. (2005). دور المنتجات الطبيعية للزعيترةThymus hirtus في إقامة العلاقة التطفلية مع نبات الحامول Cusuta planiflora. رسالة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، العلوم الطبيعية، المركز الجامعي العربي بن مهيدي ، أم البواقي.
- الزراعية مجلة جذور. (نيسان، 1999). نبات الحامول المتطفل. مجلة جذور الزراعية.
- العيسي، ع. ا.، العوني، م. ح.،& المكني. Cuscuta campestris .(December 2016) (Cuscutaceae). تونس: published online.
- ليث عبدالله، و نشوان هزيم. (February, 2021). النباتية الزهرية المتطفلة ومكافحتها Parasitic Flowering Plant their control. الموصل، العراق.

المراجع الفرنسية

- Al-Snafi, A. E. (2016). Medicinal importance of Colchicumcandidum-A review. The Pharmaceutical and Chemical Journal, 3(2), 111-117.
- Anjum, T. and Bajwa. R. 2005. A bioactive annuiononefromsunflowerLeaves. Photochemistry66:1919-1921.
- Batish, DR.,Tung, P. Singh, HP. Kohli, RK .2002. Phytotoxicity of Sunflowerresiduesagainstsomesummerseasoncrops. J. Agron. CropSci. 188:19-24.
- Bewick, T. A., L. K. Binning, W. R. Stevenson and J. Stewart. 1987. A mycoherbicide for control of swampdodder (CuscutagronoviiWilld) Cuscutaceae. p. 93-104. In: Proc. 4th Internat. Sym. ParasiticFlowering Plants, Marburg, Germany
- Bewick, T.A., J.C. Porter, and R.C. Ostrowski. 2000. Field trial resultswithSmolder:abioherbicide for dodder control. p. 54-66. In: Proc. NortheasternWeedSci. Soc. (Abstract8-9-Bogatek R,Gniazdowska A,Zakrzewska W,Oracz K,Gawronski SW (2006). Allelopathiceffects of sunflowerextracts on mustardseed Germination and seedlinggrowth. Biol. Plantarum50:156-158 .
- Bewick, T.A., L. K. Binning, and M. N. Dana. 1989. Control of swampdodder in cranberry. HortScience24:850
- Cudney, D.W. and W.T. Lanini. 2000. Dodder. p. 376-379. In:Encyclopedia of Plant Pathology – Volume I. O.C. Maloy and T.D. Murray (Eds.). John Wiley& Sons, Inc., NY.
- Dawson, J. H. 1987. Cuscuta (Convolvulaceae) and its control. p. 137- 149. In: Proc. 4th Internat. Sym. ParasiticFlowering Plants, Marburg, Germany.
- Dinelli, G., A. Bonetti and E. Tibiletti. 1993. Photosynthetic and accessory pigments In CuscutacampestrisYuncker and some Host species. WeedRes. 33:253-260.
- El Mokni, R.,Elaissi, A.,& El Aouni, M. H. (2016). Cuscutacampestris (Cuscutaceae) une holoparasite nouvelle et envahissante pour la flore de Tunisie. Fl. Medit, 26, 179-189.

- Ellis, D.J., A. Kim, H.A. Sandler, J.E. Darga, D. Keeney, and T.A. Bewick. 2001. Analysis of chloroplast DNA to distinguishintraspecific populations of the cranberry parasite,Cuscutagronovii. Amer Chem Soc. Proc. Paper No. 434230.
- Engelmann, G. Systematic arrangement of the species of the genusCuscuta,withcriticalremarks on oldspecies and descriptions of new ones. TransAcadSci St Louis 1859
- Estabrook, E. M.,&Yoder, J. I. (1998). Plant-plantcommunications:rhizospheresignalingbetweenparasiticangiosperms and their hosts. Plant Physiology, 116(1), 1-7.
- Fer, A. 1984. Physiologicalapproach to the chemical control of Cuscuta:Experimentswith 14C-labelled herbicides. 3rd Internat. Sym. ParasiticWeeds,Allepo,Syria. p. 164-174.
- Gaertner, E.E. 1950. Studies of seed Germination,seed identification and Germination,seed identification and Spp. CornellUniversity Agricultural Experiment Station Memoirs 294. 56 pp..
- Graves, J. D. (1995). Host-plant responses to parasitism. Parasitic plants. London: Chapman and Hall, 206-225.
- Haslberger, A. 2010. Geneticallymodified and organiccrops in developingcountries:areview of options for foodsecurity. BiotechnolAdv 28:160-168.
- Hutchison, J. M. and F. M. Ashton. 1979. Effect of desiccation and scarification on the permeability and structure of the Seedcoat of Cuscutacampestris. Amer J. Bot. 66:40-46
- Jardina, Ashley 2019. White Consciousness and White Prejudice:TwoCompounding Forces in Contemporary American Politics. The Forum, Vol. 17, Issue. 3, p.
- • Jonathan, B. L., Kenneth A.M., Susan, R.S. , Peter , H. R., George, B. J., Mc Graw, H., (2014): علم الأحياء: biology. Obeikan,SaudiArabia, 731 p.

- Kaiser, B.,Vogg, G., Fürst, U. B.,& Albert, M. (2015). Parasitic plants of the genusCuscuta and their interaction with susceptible and resistant host plants. Frontiers in plant science, 6, 45.
- Kazi-Tani, C. (2014). Biologie et écologie d'une nouvelle plante parasite en Algérie:CuscutacampestrisYunck. Convolvulaceae). Poiretia, 6, 1-15.
- Khanh, T.D., M.I. Chung, T.D. Xuan, and S. Tawata. 2005. The exploitation of Cropallelopathy in sustainable agricultural production. J. Agron. CropSci. 191:172-184
- Kupidłowska, E., A. Gniazdowska, J. Stpien, F. Corbineau, D. Vinel, A. Skoczowski, A. Janeczko, and R. Bogatek. 2006. Impact of sunflower (Helianthusannuus L.) Extractsuponreservemobilization and energyMetabolism in germinatingmustard (Sinapisalba L.) seeds. J. ChemEcol. 32:2569-2583.
- Lanini, W.T. 2004. EconomicalMethods of ControllingDodder in Tomatoes. Proc. Calif. WeedSci. Soc.56:57-59.
- Lee, W. O. and F. L. Timmons. 1956. Evaluation of pre-emergence and stubbletreatments for control of dodder in alfalfaseedcrops. Agron. J. 48:6-10.
- Morris, C., P.R. and Grossl. C.A. Call. 2009. Elementalallelopathy:processes, Progress and pitfalls. Plant Ecol. 202:1-11
- Narwal. S.S. 2010. Allelopathy in ecologicalsustainableorganic agriculture. Allelopathy J. 25:51-72.
- Nashwan, H. M.,Layth, A., (2021):ParasiticFlowering Plant their control. Conference,University of Mosul College of Basic.
- Nickrent, D.L., O.Y. Yan, R.J. Duff, and C.W. dePamphilis. 1997. Do nonasteridHoloparasiticflowering plants have plastidgenomes? Plant Mol Biol, 34:717-729.
- Orloff, S. B. and D. W. Cudney. 1987. Control of dodder in alfalfawithdinitroaniline herbicides. Proc. West. Soc. WeedSci. 40:98-103.
- Ozonda Paul. (1977). flore du Sahara. Centre nationale de lla recherché scientifique. Paris.

- Parker, C. 1991. Protection of cropsagainstparasiticweeds. CropProt. 10:6-22.
- Parker, C. and C.R. Riches. 1993. ParasiticWeeds of the world:biology and control CAB International, Wallingford, UK. 304 pp
- Philippe Jauzein. (1995). flore des champs cultivés, INRA, Paris,
- Pinet P.,Brynel J. P. (1968). physiologie végétale. tome III. Doin. Paris.
- Quezel P., Santa S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales. tome II. CNRS
- Ram, R.A., and R.k. Pathak .2008. Integration of organicfarming practices for sustainable production of guava:a case study. Accessed 24 Mar 2008.
- Rubin, B. 1990. Weedcompetition and Weed control in Allium crops. Vol. II. p. 63-84. In: H. D. Rabinowitch and J. L. Brewster (eds.) Onions and AlliedCrops. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida
- Runyon, J. B.,Tooker, J. F.,Mescher, M. C.,&Moraes, C. M. D. (2009). Parasitic plants in agriculture:chemicalecology of germination and host-plant location as targets for sustainable control: areview. OrganicFarming, Pest Control and Remediation of SoilPollutants, 123-136.
- Seyyedi, M., P. Rezvani,Moghaddam, R. Shahriari, M. Azad and E. EyshiRezaei* 2013. Allelopathicpotential of sunflower and casterbean on Germination properties of dodder (Cuscutacampestris). African Journal of Agricultural.Al-Snafi, A. E. (The Pharmaceutical and Chemical Journal,). The Pharmaceutical and Chemical Journal,.
- Twyford, A. D. (2018). Parasitic plants. CurrentBiology, 28(16), R857-R859.
- Ultrich L.,Mamfred K., Gabriela B., (1996). Botanique. 2ème edition. Lavoisier. Paris
- Yasunori, I., J Musembi, M.,Satoko, Y., Ken, S., (2015):Transcriptomics exposes the uniqueness of parasitic plants.
- Zerman, N.,&Saghir, A. R. (1995). The genusCuscuta in Algeria. Arab Journal of Plant Protection, 13(2), 69-75.

- zerman.N:Saghir.A.R. (1995). ThegenusCuscuta in Algeria. Arab jornal of plant protection.