بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات الزراعية

قسم علوم المحاصيل

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف

بعنوان:

تأثير بقايا محصول القمح على إنبات البودا والهالوك

إعداد :

عواطف آدم أحمد الطاهر

إشراف:

د. أماني حمد الطيب

أكتوبر2015م

الآية

قال تعالى:

وَ النَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَ مُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَلِكُمُ اللَّهُ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ)

صدق الله العظيم

سورة الأنعام الآية(95)

الإهداء

إلى من علمتني كيف أغدو في الحياة وكيف أعيش

علمتني كيف أقاوم الرياح بشموخ..،وبرد الظلام

كيف أشعل الشموع إليك والدتي

علمتني النقش على الصخور رغم إستحالتها ،، وعلمتنى كل المعاني الإنسانية السامية،، وكان نبراساً يضئ الطريق

إلى اللذين يمثلون درة حياتي إليكم إخواني وإخوتي...

إلى الدكتورة التي قدمت كل الغالي والنفيس من أجل العلم

الدكتورة أماني حمد الطيب

غير قلب لحجم العالم وعالم بحجم قلبي إليكم أصدقائئ وإخوتي أسرة علوم المحاصيل وإلى كل الاعزاء دوماً إلى كل ،، عين وهبت القدرة لوضوح الرؤيا مدى الفسيح إليك دكتورة /أماني حمد الطيب حمد

الشكر والعرفان

الشكر أجزله والتقدير أكمله إلى أستاذتي الجليلة الدكتورة/ **أماني حمد الطيب** التي كانت بمثابة الام المربية، وقد ثابرت معي في صبر وتواد فأشكرها شكراً يفوق الشاكرين وأسأل الله أن يبارك لها في حياتها ..

فهرس المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
الآية	I
الإهداء	II
الشكر والعرفان	III
فهرس المحتويات	IV
فهرس الجداول	VIII
الخلاصة	IX
Abstract	X
الباب الأول	
المقدمة Introduction	1
الباب الثاني أدبيات البحث LIEATURE REVIEW	
1.2 البودا والهالوك : Orbanchaceae and Witchweed	3
1.2.2 .إحيائية البودا والهالوك Biology of orobanche and striga	4
2.2.2. دورة حياة البودا والهالوك Life cycle of striga and orobanch	5
3.2.2. طرق مكافحة البودا والهالوك: Control methods orobanch and striga:	8
1.3.2.2.الطرق الوقائية : Preventive methods	8
2.3.2.2.المكافحة الفلاحية :Cultural methods	9
1.2.3.2.2. مواعيد الزراعة Sowing data	9
2.2.3.2.2.الازالة اليدوية: Hand pulling	9
3.2.3.2.2.السرولة:	10

4.2.3.2.2. الدورة الزراعية: Crop Ration	10
5.2.3.2.2. المحاصيل الصائدة :Trap and Catch Cropping	11
6.2.3.2.2. الزراعة البينية : Intercropping	12
7.2.3.2.2 الإسمدة النتروجينية: Nitrogen fertilizers	12
8.2.3.2.2. الأصناف المقاومة والمتحملة : Resistant and tolerant varieties	13
3.4.2.2. المكافحة الكيميائية : ChemicalControl :	14
1.3.2.2. المبيدات : Herbicides	14
4.4.2.2. تعقيم التربة : Fumigation	15
5.4.2.2. غاز الإثلين :	16
6.4.2.2. محفزات الإنبات Germination Stimulants:	16
2.2.4.5 .إلادارة المتكاملة :Integratied management	17
الباب الثالث الطرق ومواد البحث Materials and Methods	
1.3. موقع التجربة	18
2.3. مواد البحث Materials	18
1.2.3.النبات Plant Material	18
2.2.3. محفز الإنبات الإصطناعي (GR24)	18
3.2.3. تحضير بيئة الآجار Agar medium	18
3.3. الطرق : Methods	19
1:3:3 تجهيز العينة النباتية	19
2.3.3. التجارب المعملية Laboratory experiments	19
1.2.3.3. تهيئة بذور البودا والهالوك Striga and orobanche : conditioning	19

2.2.3.3. تأثير جذور ِأورا ق نبات القمح علي إنبات بذور البودا والهالوك	19
4.3.التحليل الاحصائي : Statistical analysis	20
الباب الرابع النتائج **Results**	
1.4. تأثير بودرة جذر محصول القمح	21
1.1.4. تأثير بودرة جذر محصول القمح على نمو البودا	21
1.1.4. التأثير على نسبة إنبات البودا	21
2.1.4. التاثير على نسبة تكوين الممصات في البودا	22
2.1.4. تأثير بودرة جذر محصول القمح على نمو الهالوك	23
1.2.1.4. التأثير على نسبة إنبات الهالوك	23
2.2.1.4. التأثير على نسبة تكوين ممصات الهالوك	24
2.4. تأثير بودرة ساق محصول القمح	25
1.2.4. تأثير بودرة ساق محصول القمح على نمو البودا	25
1.2.4. التأثير على نسبة إنبات البودا	25
2.2.4. التأثير على نسبة تكوين ممصات البودا	26
2.2.4. تأثير بودرة ساق القمح على نمو الهالوك	28
1.2.2.4. التأثير على نسبة إنبات الهالوك	28
2.2.2.4. التأثير على نسبة تكوين ممصات الهالوك	29
الباب الخامس	
المناقشة Discussion	30
المراجع العربية	31

المراجع الإنجليزية	32
الملاحق	35

فهرس الجداول

العنوان	رقم الصفحة
جدول 1.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي نسبة إنبات البودا	22
جدول 2.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي تكوين الممصات في البودا	23
جدول 3.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي نسبة إنبات الهالوك	24
جدول 4.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي نسبة تكوين الممصات في الهالوك	25
جدول 5.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي نسبة إنبات البودا	26
جدول 6.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي تكوين الممصات في البودا	27
جدول 7.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي نسبة إنبات الهالوك	28
جدول 8.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي نسبة تكوين الممصات في الهالوك	29

الخلاصة

أجريت تجارب معملية بكلية الدراسات الزراعية (شمبات) – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – خلال موسم 2014 -2015، وذلك لمعرفة مقدرة بقايا القمح (الجذر والساق) (صنفي وادي النيل والنيلين) علي تحفيز إنبات وتكوين الممصات في البودا (سلالتي الذرة و الدخن) وهالوك الطماطم والفول المصري. تم إستخدام التصميم العشوائي الكامل بستة مكررات. أظهرت النتائج أن بقايا القمح، بغض النظر عن الاصناف، إجزاء النبات ومقدار البودرة تعمل علي تشجيع إنبات البودا. بودرة جذر وداي النيل أدت إلي تحفيز إنبات البودا والهالوك ، بغض النظر عن سلالة البودا وانواع الهالوك بنسب 0.8 -7.3% و 1- 2.4%، علي التوالي. بودرة جذر النيلين أدت إلي تحفيز إنبات بودا الذرة وبودا الدخن بنسب 33.2 و 44.7%، علي التوالي. بودرة جذر النيلين بمعدلات 5-20 ملجرام، أدت إلي تحفيز إنبات بودة الذرة بنسبة 10.3-33%، زيادة مقدار البودرة إلي 25 و30 ملجرام أدي إلي زيادة نسبة الإنبات بصورة معنوية إلي 56.3 - 58.6%. بودرة جذر النيلين بمقدار 5- 30 ملجرام أدت إلي تحفيز إنبات بودا الدخن بنسبة 20.8- 70.3%. بودرة جذر النيلين أدت إلي تحفيز إنبات هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم بنسب 1.5 و 37.2%، علي التوالي. بودرة ساق وادي النيل أدت إلي تحفيز إنبات البودا بنسب 1.9 - 11.8%. بودرة ساق النيلين أدت الي تحفيز إنبات البودا والهالوك بنسب 4.5-23.3% و 2-12.4%، علي التوالي. معدل بودرة ساق النيلين 5-25 ملجرام ادي الي تحفيز إنبات بودا الذرة بنسبة 18.1-25.1%، زيادة معدل البودرة إلي 30 ملجرام أدي إلي زيادة نسبة الإنبات إلي 35.8%. بودرة ساق النيلين 5-30 ملجرام ادت إلي تحفيز إنبات هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم بنسب 1.1 – 4.3% و 3.7 -38.4%، علي التوالي. بودرة القمح، بغض النظر عن الاصناف، اجزاء النبات ومقدار البودرة أدت إلي تشجيع تكوين ممصات بودا الذرة وهالوك الطماطم بنسب 0.01 - 21.5 % و 0.1-0.2%، علي التوالي.

Abstract

Laboratory experiments were conducted, at the College of Agricultural Studies (CAS), Sudan University of Science and Technology (SUST) at Shambat, during the season 2014/2015, to determine the ability of the wheat residues (root and stem) (cv. Wadi-Elnile and Elnilean) to induce germination and haustorium initiation on *S. hermontica* (sorghum and millet strain), *Phelipanche ramosa* and *Orobanche crenata*. Treatments were arranged in a Randomized Complete Design (RCD) with six replicates. The results showed that wheat residues, irrespective of cultivars, plant parts and amount of powder induced germination of the *Striga.* Wadi-Elnile root powder induced germination of *Striga* and *Orobanche*, irrespective of *Striga* strain and *Orobanche* species by 0.8-7.3% and 1-2.4%, respectively. Elnilean root powder induced germination of Striga sorghum and Striga millet by 33.2 and 44.7%, respectively. Elnilean root powder at 5-20 mg/well induced germination of Striga sorghum by 10.3 -33%. Increasing root powder amount to 25 mg/ well or more, increased germination significantly to 56.3-58.6%. Elnilean root powder at 5-30 mg/well induced germination of Striga millet by 20.8 -70.3%. Elnilean root powder induced germination of *O. crenata* and *P. ramosa* by 1.5 and 37.2%, respectively. Wadi-Elnile stem powder induced germination of *Striga* by 1.9-11.8%. Elnilean stem powder induced germination of *Striga* and *Orobanche* by 4.5 - 23.3% and 2- 12.4%, respectively. Elnilean stem powder at 5 -25 mg/well induced germination of *Striga* by 18.1 -25.1%. Increasing amount of powder to 30 mg increased germination to 35.8%. Elnilean stem powder at 5 -30 mg/well, induced germination of *O. crenata* and *P. ramosa* by 1.1 -4.3% and 3.7 -38.4%, respectively.

Wheat powder, irrespective of cultivars, plant parts and amount of powder induced haustorium initiation on Striga sorghum and *P. ramosa* by 0.01 – 21.5% and 0.1-0.2%, respectively

الباب الاول

المقدمة

Introduction

تعتبر حوالي 1% من النباتات الزهرية متطفلة على نباتات اخرى، تمثل حوالي 3000 نوع نباتي تقريباً وحوالي 17 عائلة نباتية. وتتركز أهم انواع الحشائش المتطفلة في8عوائل نباتية فقط (Parker and Riches, 1993) يميز هذه النباتات وجود تراكيب متخصصة تعرف بالممصات Haustorium تربطها بانسجة العائل، وتستطيع بواسطة هذه الممصات الحصول على ماتحتاجه من ماء واملاح معدنية ومواد عضوية وغذاء من النبات العائل. تعتمد هذه النباتات على عوائلها بدرجات متفاوتة (زروق واخرون، 2008). تمثل النباتاتالمتطفلة صوراً مختلفة من حيث طبيعة النمو منها العشبي مثل البودا *Striga* والهالوك *Orobanche* والمتسلق مثل الحامول Cuscuta والشجيري مثل القلع Loranlhus (Parker and Riches, 1993). وتمتازبدرجة عالية من التخصص حيث تحور ت أعضاؤها بدرجات متفاوتة لتلائم طبيعة حياتها فقد تحورت بعض الأوراق إلى حراشيف صغيرة مثل الحامول والهالوك، أما الجذور فتكون أثرية أو غير موجودة مثل الحامول والقلع،وقد تتحور سيقانها لتصبح شمراخاً زهرياً في كثير من الاحيان كما هو الحال في الهالوك (زروق واخرون، 2008) أما بذورها فتكون صغيرة الحجم ذات إحتياجات خاصة للإنبات مما يهيئ لها فرص الانتشار السريع والبقاء محتفظة بحيويتها لفترات طويلة في بيئاتها. تضم هذه المجموعة الحشائش المتطفلة (Parasitic Weed) التي تصيب المحاصيل الحقلية كالحبوب والبقول ومحاصيل الخضر والفاكهة والاشجار الغابية والاعلاف وتنتشر الحشائش الطفيلية في جميع النظم والبيئات الزراعية حتى اصبحت احد مكونات الغطاء النباتي الطبيعي في كثير من المجتمعات والتكويانات النباتية.

تنتمي البودا *Striga* spp للعائلة الهالوكية Orobanchaceae وتعتبر من اهم الحشائش الاقتصادية وذلك لتطفلها على محاصيل الغذاء المهمة من الحبوب والبقوليات. وتعد من اهم العوامل البيولوجية التي تؤثر على انتاجها في افريقيا واسيا وتسبب خسائر كبيرة في الانتاج وتبلغ نسبة الخسائر في افريقيا حوالي 40% في المتوسط. يتفاقم أثر البودا في المناطق الجافة وشبه الجافة عند مهاجمتها محاصيل تعاني أصلاً من نقص في الغذاء والماء وتدني الانتاجية،

تتطفل البودا تطفلاً غير كامل لانها يمكن أن تقوم بعملية التمثيل الضوئي بعد ظهورها فوق سطح التربة. وتتطفل البودا على محاصيل الحبوب والبقول في المناطق المدارية وشبه المدارية والجافة وشبه الجافة في افريقيا وامريكا الشمالية(زروق واخرون، 2008).

يتبع الهالوك او اسد العدس (*Orobanche* spp) للعائلة الهالوكية، ويصيب محاصيل الخضر مثل الطماطم والبطاطس ومحاصيل البقول مثل الفول المصري ومحاصيل حقلية أخرى ويلحق بها اضراراً اقتصادية قد تصل الى مرحلة الحد من التوسع في زراعة المحصول المعني. ترتبط درجة الضرر الناتجة عن الاصابة بالهالوك ارتباطاً وثيقاً بدرجة إصابته بالطفيل وعمر النبات العائل والظروف البيئية السائدة. وقد تنتج عن الاصابة الشديدة فقد كامل للمحصول مما يدفع بالمزارع إلى ترك زراعته بالرغم من اهمية المحصول الاقتصادية والغذائية. وتقدر نسبة الفقد في الإنتاج حوالي 40- 100% حسب نوع المحصول والمنطقة التي يزرع فيها وموعد الاصابة وشدتها(زروق واخرون، 2008) .

تعتبر البودا والهالوك من الحشائش صعبة المكافحة ويرجع ذلك لطبيعة النمو وإ حيائية الطفيل حيث ينتج النبات الواحد من البودا الآف البذور (50-90) الف بذرة والتي تستطيع ان تبقي ساكنة في التربة الى أكثر من 10 سنوات بالإضافة الى أن البذور لاتنبت إلا بإفراز جذور النبلت العائل مادة منبهه اومحفزة للإنبات (Babiker, 2007). أما الهالوك فبذوره تنتشر لمسافات بعيدة لخفة وزنها بواسطة الرياح بين ذرات التربة وكذلك لصغر حجمها وتبقى كامنة فيها لمدة قصرت او طالت الى ان تصادف بذرة الهالوك جذور العائل المناسب وعلى بعد 3 سم منها وان تتوفر الظروف الملائمة للإثبات من حرارة ورطوبة واكسجين وينتج النبات الواحد من الهالوك الالاف من البذور(Parker, 2007). تستخدم العديد من الوسائل والطرق لمكافحة او الحد من إنتشار البودا والهالوك والتي تشتمل في الطرق الفلاحية (زراعة الاصناف المقاومة، إستخدام المحاصيل الصائدة،إتباع الدورة الزراعية) وايضاً طرق المكافحة الفيزيائية، الكيميائية، الحيوية، الميكانيكية، والطرق المتكاملة.

يهدف هذا البحث لمعرفة مقدرة بقايا القمح (الجذر والساق)، صنفي وادي النيل والنيلين علي تحفيز الإنبات وتكوين الممصات في البودا *S. hermonthica* (سلالتي الدخنوالذر ة) وهالوك الفول المصري *O. crenata* وهالوك الطماطم *Phelipanche ramosa* .

الباب الثاني

ادبيات البحث

LIEATURE REVIEW

1.2 البودا والهالوك : Orbanchaceae and Witchweed

تنتمي البودا(*Striga* spp) للعائلةالهالوكية (Orobanchaceae) وهي من الطفليات غير كاملة التطفل، لانها يمكن أن تقوم بعملية التمثيل الضوئي بعد ظهورها فوق سطح التربة .تتطفل البودا علي محاصيل الحبوب والبقول في المناطق المدارية وشبه المدارية والمناطق الجافة وشبه الجافة، في افريقيا واسيا وامريكا الشمالية(زروق واخرون، 2008). البودا لها مدي عائلي واسع ومعظم عائلها من المحاصيل الهامة اقتصادياً مثل الذرة، الدخن، الذرة الشامية والارز. وتعتبر من أهم العوامل البيولوجية التي تعوق إنتاج محاصيل الغذاء في افريقيا وتفوق الخسائر الناجمة عنها تلك التي تسببها الحشرات والأمراض النباتية الأخري. تبلغ نسبة الخسائر الناجمة عن تطفل البودا علي محاصيل الذرة في افريقيا حوالي 40% في المتوسط، وتقدر الخسائر في محاصيل الحبوب في بعض الأقطار بالقارة الافريقية مثل اثيوبيا والسودان بحوالي 56- 100 في الحقول عالية الاصابة بالبودا (زروق واخرون، 2008). يوجد من هذا الطفيل حوالي 50 نوع تنتمي للجنس *Striga* ومن أهم تلك الأنواع *S. hermonthica* الذي ينتشر في شرق وشمال وغرب أفريقيا ويوجد من هذا النوع سلالتان، إحداهما تتطفل علي الدخن ولا تتطفل علي الذرة وتنتشر في الأماكن الجافة. والسلالة الأخر ى تتطفل علي الذرة الرفيعة والذرة الشامية، اما النوع *S. asiatica* ينتشر إنتشاراً واسعاً في جنوب ووسط وشرق أفريقيا والهند وتتطفل علي الذرة وقصب السكر والارز.

يتبع الهالوك Orobanche للعائله الهالوكية Orbanchaceaeو هو نبات عشبي حولي كامل التطفل خالي من الكلوروفيل يتطفل علي جذور العائل ويهلكه تحتوي هذه العائلة علي أكثر من 14 جنس أهما جنس الهالوك (Orobanche)، في السودان عرف الهالوك المتفرع وهالوك زهرة الشمس في عام 1948م كطفليات في بعض المحاصيل البستانية. بالنسبة لهالوك البقوليات فقد عرف أول مره في منطقة الدبيبة بمحلية مروي بالولاية الشمالية في الفول المصري في موسم 2001- 2002 في بؤر صغيرة متفرقة وتر اوحت الإصابة بين خفيف غير مؤثر علي الإنتاج

وكثيفة أثرت سلبياً علي نمو المحصول وإنتاجيته .يصيب الهالوك محاصيل الخضر مثل الطماطم والبطاطس ومحاصيل البقول مثل الفول المصري ومحاصيل أخر ى يلحق بها أضرار متفاوتة وقد تصل الأضرار الناتجة عن الإصابة إلي مرحلة الحد من التوسع في زراعة هذه المحاصيل. ترتبط درجة الضرر الناتجة عن الإصابة بالهالوك ارتباطاً وثيقاً بدرجة إصابة الطفيل وعمر النبات العائل والظروف البيئية السائدة وقد ينتج عن الإصابة الشديدة فقد كامل للمحصول .(زروق واخرون،2008).

1.2.2 .إحيائية البودا والهالوك Biology of orobanche and striga

يعتبر نبات البودا حسب مظهره الخارجي نباتاً عادياً تميزه الأوراق الخضراء المتقابلة علي الساق عشبي يتراوح طوله مابين 30- 100سم والأزهار ملونة غير منتظمة ، والتويج له انبوبة طويلة وتنقسم عند النصف او بعضها إلي فصوص تميز الأنواع المختلفة وتحمل الأزهار علي نورة سنبلية تحتوي علي أزهار عديدة ويميز أفراد الجنس *Striga* طبعية حياتها الطفيلية .البذرة صغيرة جداً يبلغ حجمها 0.2- 0.3 وتزن حوالي 7 ميكروجرام. يرتبط هذا الحجم بطبيعة التطفل الإجباري ، وينتج النبات الواحد حوالي 9000 بذرة علي الأقل حسب النوع وظروف النمو . وهي تنتشر بواسطة الرياح والمياه والحيوان والإنسان وحيث أن كثير من هذه البذور لاتتأثر بموسم الجفاف بعد الإنتشار. والزراعة المتكررة لنفس العائل تزيد من إنتشار البودا وزيادة عدد البذور في التربة وبتالي زيادة المشكلة ونقص في المحصول (Weber *et al.*, 1995).

الهالوك بعض أنواعه أعشاب حولية، عصارية غضة متطفلة علي جذور النبات العائل وتفتقر إلي الكلورفيل. الأوراق حرشفية متبادلة، النورة سنبلة ، الأزهار خنثي موجودة في أباط قنيبات. الكاس يتكون من 2- 5فصوص وهو مجز أ او مسنن. التويج أنبوبي غالباً اوجرسي الشكل مكون من 5 فصوص هو ذو شفتين المبيض علوي يحتو ي علي اعداد هائلة من البويضات. الثمرة علبة النبات البالغ الساق غدي، شعراء، مصفرة اللون، لحمي عصاري ينتج من قاعدة درنية الأوراق متبادلة حرشفية رمحية الشكل مصفرة اللون. النور ة سنبلية قمية تحتوي علي عدد كبير من الأزهار، الكأس يحتوي علي 4 فصوص شعراء ،التويج شفتين زرقاء ونادراً مايكون بيضاء،غدية طويلة السداة ملساء . الثمرة علبة كروية ، ذات مصراعين البذور متناهية الصغر ، مجعدة السطح سوداء عرضها 0.1 مليمتر (زروق واخرون، 2008م).

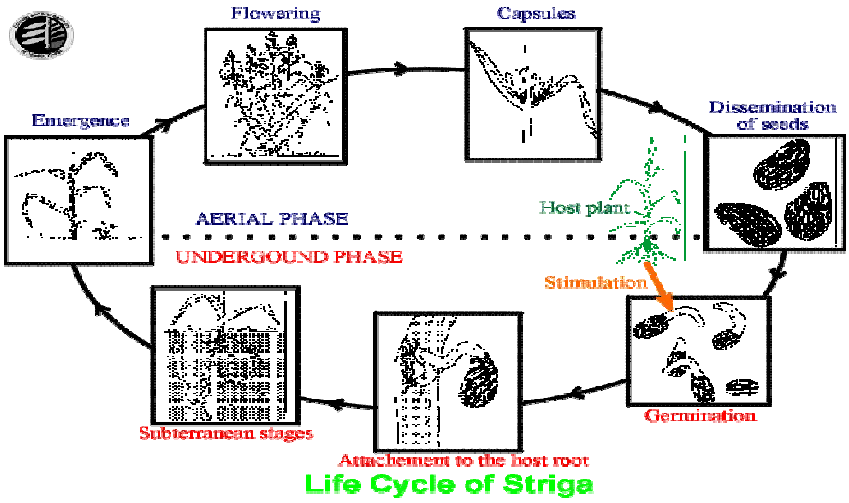
2.2.2. دورة حياة البودا والهالوك Life cycle of striga and orobanch

تعتبر البودا من الحشائش شبه الطفيلية Hemi parasitic التي تحتاج إلي نبات عائل لتكملة دورة حياتها وحيث أنها تحتوي علي مادة الكلورفيل في أوراقها بعد الإنبثاق فهي لا تعتمد كلياً علي العائل(Kuji, 1969) تعتبر دورة معظم أنواع البودا معقدة حيث تشمل علي أطوار عديدة ومحددة وهي طور الكمون(Dormancy) وطور مابعد النضج (After-ripening)و التهيئة للإنبات (Conditioing) وتكوين الممصات (Hasustorial indusction) و الإلتصاق(Attachment)والإختراق (Penetration) و الإرتباط بالوعاء الخشبي (Seedlings) development و الظهور فوق سطح الارض والإنبثاق (Emergence)والإزهار (شكل 1.2). كغيرها من بذور العديد النباتات المتطفلة فان بذور البودا لديها فترة سكون قبل أن تبدأ البذور في الإنبات. ويمكن أن تبقي قابلة للحياة علي مدي 20 عاماً (فرح،1995م) .تنتج البودا بذور صغيرة الحجم وكثيرة العدد ، تسقط بعد موسم النمو ولا تستجيب لمنبهات النمو خلال هذه الفترة أى تحتاج لفترة ما بعد النضج وتتفاوت هذه الفترة من 2- 6 أشهر إعتماداً علي الظروف المناخية، والرطوبة ودرجة الحرارة (Musselman, 1987). يبدأ إنبات البذور بعد تعر ضها لفترة تهيئة خاصة للإنبات في ظروف رطبة ودرجة حرارة معينة (25- 30م ْ) وتمتد فترة التهيئة من إسبوع إلي إسبوعين بعدها يمكن أن تنبت البذرة بعد تعريضها لمواد منبهة تفرزها جذور النبات العائل وبعض النباتات الآخري (Parker and Riches, 1993). تعتمد إستجابة بذرة الطفيل للإنبات علي نوع العائل والمسافة بين البذرة وجذور العائل مع توفر الظروف الملائمة للانبات. أثبتت الدراسات أن البذور التي تمت تهيئتها للإنبات ولم تجد المادة المنبهة للإنبات تدخل في طور السكون الرطب الذي ينكسر بعد جفافها (زروق واخرون،2008) . البذور المهيأة للإنبات تحتاج إلي مساعدة ثانوية تأتيها من جذور النبات العائل لتساعدها علي الإنبات وتساعد هذه العصارة في توجيه جذير البودا اتجاه النبات العائل، ويكون طول الجذير صغير جداً يصل لعدة ملمترات. ويتجه الجذير إلي جذور النبات العائل لتبدأ في تكوين الممصات التي تساعدها علي إختراق الجذر (Yoder, 2001) وهذه المرحلة تعرف بمرحلة الإختراق. والمماص هو عضو التصاق متخصص يلحق الطفيل بوعاء الخشب في النبات العائل ويساعد علي مرور الماء والإملاح إلي الطفيل وبذلك تبدأ عملية توصيل الخشب بالخشب في فترة ما بين 48- 60 ساعة مباشرة بعد عملية التلاحم ومرور الممصات

لجذور النبات العائل. كما هو الحال في عملية إنبات البودا التي تحتاج إلي منبه للإنبات فإن تكوين المماص يحتاج إلي منبه كيميائي تفرزه جذور النبات العائل او قد ينتج عن تفاعل معقد وتختلف المنبهات للإنبات عن تلك التي تؤدي إلي تكوين المماص هذا وقد وجد أن المركبات البسيطة مثل Dimethaxy –p- benzoguinon - 2 ,6 الناتجة عن تحلل اللجنين تكون نشطة كعامل منبهة لتكوين المماص في النوع *S. aciatica* الإ أن المادة الطبيعة التي يفرزها العائل لم يتم التعرف عليها حتي الان (زروق واخرون، 2008) . يعتمد نبات البودا علي العائل كلياً ، وبمجرد أن تبدأ عملية إلتحام الخشب تبدأ البودا في النمو مكونة أوراق حرشفية عديمة الكلورافيل وجذور عرضية كثيرة تنشأ منها الممصات الثانوية واول ظهور للبودا فوق سطح التربة يستغرق حوالي 35- 45 يوماً بعد زراعة المحصول او ثلاثة إلي ستة أسابيع بعد عملية التلاحم، سرعان ماتتحول الأجزاء الهوائية للبودا للون الاخضر عند تعرضها للضوء. يتبع النمو الخضري فوق سطح التربة تكوين الأزهار بعد حوالي أ ربعة أسابيع من ظهورها علي سطح التربة ومن ثم يبدأ تكوين البذور وإنتشارها بعد اربعة اسابيع من الأزهار اي من 90 - 120 يوم من الزراعة (Haussann *et al.*, 2000).

الهالوك معظم أنواعه من الحوليات ، وجميعها تتكاثر بالبذور. وتتميز أنواع الهالوك بتخصصها علي عوائل معينة يلعب المناخ و الإنسان بالإضافة إلي نوأع التربة دوراً مهماً في العلاقة بين الطفيل والعائل. بذور الهالوك متناهية الصغر (0.2 - 0.3 ملم) وهي تقريباً بيضاوية الشكل . يختلف حجمها حسب النوع ويترواح وزنها من 4 الي 10 ملجم في معظم الأنواع .الجدار الخارجي لخلايا الأبديرمس رقيق جداً ويتاكل بعد سقوط البذور من النبات تاركاً طبقة واقية. وغلاف البذرة يتسم بتغلظ مما يساعد في الإنتشار بواسطة الرياح والماء. يحيط الاندوسبيرم الذي يحتوي علي نشاء وزيوت بجنين غير مميز ليس له فلقتين. ينتج النبات الواحد من الهالوك المتفرع متوسط الحجم حوالي 400 زهرة تعطي كل منها 500 - 700 بذرة تبقي هذه البذور حية لأكثر من 15 أعوام والبذور الموجودة علي عمق 30 سم تحت سطح التربة لاتفقد حيويتها. يبدأ إنبات بذور الهالوك عندما تكون جذور النبات العائل مباشرة جوار بذور الطفيل، معظم أنواع الهالوك تنبت فقط في وجود المنبه الذي يفرزها النبات العائل. وبالرغم من ذلك إحياناً إنبات تلقائي عند تهيئة البذور في الماء بعد أن تسقط بذور الهالوك علي التربة تدخل في فترة كمون، فيتوقف الإنبات حتي تحت الظروف الملائمة فالبذور التي تجمع من النبات الأم

تبقي في حالة كمون لعدة أيام أو شهور ، حسب النوع والظروف البئية ويرجع هذا الكمون لوجود مركبات الفينول التي تلعب دوراً هاماً في عملية كمون البذور. بذور الهالوك تحتاج إلي فترة ما بعد النضج لعامين وتكون بعدها ذات حيوية في التربة لحوالي 12 عام في بعض مجموعة الهالوك المصري كانت فترة ما بعد النضج حوالي شهر واحد تتأثر فترة ما بعد النضج بدرجة الحرارة والرطوبة .تتسم بذور الهالوك بالكمون الثانوي (السكون الرطب)، فعندما تتهيأ البذور للإنبات ولا تجد المنبه تجف ولا تفقد حيويتها وعند تهيئتها مرة أخر ى للإنبات وتجد منبه الإنبات يحدث إنبات بدرجة عالية. درجة الحرارة والرطوبة من العوامل الرئيسية التي تؤثر علي سكون الثانوي في هالوك البقوليات. إنبات الهالوك يتطلب تهيئة للبذور ومنبهاً للإ نبات عند تعرضها لرطوبة تمتص البذور مباشرة ، وتتشرب بصورة كاملة في فترة تقل عن 24 ساعة الفترة الحرجة للتشرب من 4 - 8 ساعات. السنوات الأخيرة تم التعرف علي وعزل كيماويات من إفرازات جذور النبات ذات القدرة علي تحفيز إنبات بذور الهالوك سميت بالاوربانكول وهو شبيه بالارسترايجول وإتضح أن التركيز العالي من هذه المواد (Orobanchol) المفرزة يؤدي إلي إنبات عالي في حين أن التركيز المنخفض من هذه المواد يثبط الإنبات (زروق واخرون،2008م).



شكل 1.2. دورة حياة البودا

3.2.2. طرق مكافحة البودا والهالوك: Control methods orobanch and striga:

أحيائية البودا والهالوك علي جذور النبات العائل تختلف عن الحشائش الأخري غير المتطفلة ، لذلك تعتبر الحشائش المتطفلة صعبة المكافحة ويرجع ذلك لعدة أسباب منها أن النبات الواحد يستطيع أن ينتج أعداد كبيرة من البذور وتلك البذور تحتفظ بحيويتها لإكثر من 20 عاماً . بالإضافة لذلك فإن معظم الضرر في النبات العائل يحدث قبل ظهور الطفيل فوق سطح التربة (Babiker, 2007) .يمكن إستخدام طرق مختلفة للتحكم و تقليل أعداد البودا والهالوك مثل الطرق الوقائية ،الوسائل الفلاحية (مواعيد الزراعة ،الأصناف المقاومة ،الإزالة اليدوية ،المحاصيل الصائدة ،الدورة الزراعية ،الزراعة المتداخلة) ، المكافحة الكيميائية ، المكافحة البيولوجية ، المكافحة المتكاملة.

1.3.2.2.الطرق الوقائية : Preventive methods

تهدف الطرق الوقائية إلي الحد من تكاثر وإنتشار البودا والهالوك في المناطق الموبوءة وكذلك الحد من إنتشارها إلي المناطق غير المصابة . ويمكن تحقيق هذا الهدف بزراعة التقاوي المحسنة الخالية من بذور البودا والهالوك، وتنظيم حركة الاليات الزراعية وتنظيفها عند تحركها في أوقات الحرث والحصاد من المناطق الموبؤءة إلي المناطق الخالية ، تنظيم حركة الحيوانات بين الحقول المصابة والخالية من الإصابة لتفادي إنتقال نباتات البودا او بذورها ، والحرص علي جمع وحرق نباتات البودا في أوقات العزيق عند الحصاد (زروق واخرون، 2008م).الأضرار الناجمة عن تطفل الهالوك يمكن الحد منها بزراعة المحاصيل الخالية من بذور الطفيل. حظر الرعي واستعمال مخلفات المحصول لغذاء الحيوان في الاراضي الموبوءة. تنقية نباتات الهالوك وجمعها وحرقها عند الحصاد وسن التشريعات لمنع إنتقال الطفيل للحقول غير المصابة، أن ينتج المزراع بذوره بنفسه مع التركيز علي الأصناف المحسنة المجازة من هيئة البحوث والتقانة الزراعية ومنع زراعة المحاصيل العائله في حالة الإصابة الكثيفة ، وزراعة المحاصيل الصائدة لعدة سنوات حيث تؤدي هذه لإبات بذور الطفيل وتحول دورة إكمال دورة حياته والحد من زراعة النبات لعائل.

2.3.2.2.المكافحة الفلاحية :Cultural methods

هناك عدة طرق للمكافحة الفلاحية والتي تتضمن مواعيد الزراعة ، القلع باليد والدورة الزراعية .كما تستخدم ايضا المحاصيل الصائده والقابضة في المكافحة الفلاحية

1.2.3.2.2. مواعيد الزراعة Sowing data

يتاثرشدة إصابة المحصول بالطفيل تاثيراً كبير بتاريخ زراعة المحصول، قد اثبتت الدراسات بأن تاخير مواعيد زراعة الذرة الرفيعة في المناطق المطرية إلي اغسطس بدلاً من يونيو او يوليو يؤدي إلي تقليل الإصابة بالبودا لدخول معظم البذور في طور السكون ثانوي كما إن زيادة الأمطار وتقارب فتراتها في أغسطس يحد من إنبات الطفيل ويقلل من الإلتصاق بجذور النبات العائل ، قصر موسم الأمطار يجعل هذه الطريقة صعبة إلا في حالة زراعة اصناف مبكرة النضج (زروق واخرون، 2008).

2.2.3.2.2.الازالة اليدوية: Hand pulling

إزالة البودا بواسطة الأيدي يعتبر من أكثر الطرق المستخدمة في العالم، والتي يمكن تطبيقها في الحقول الصغيرة التي بها مستوي قليل من الإصابة. كما أوضحت الدراسات في شرق أفريقيا بأن هذه الطريقة تعتبر أحدي التقانات التي أعطت فروقات معنوية في خفض الاصابة ببودا الدخن وزيادة إنتاجية المحصول (Ramaiah, 1985) ولوقف إنتشار الطفيل يكون من الضروري إجراء المكافحة عند الإزهار وقبل إنتاج البذور وذلك يساعد علي عدم توسيع دائرة الإصابة ولكن عندما يكون مخزون بذور البودا في التربة كبيراً ونسبة الإانبثاق فوق سطح التربة عالية ، وتصبح الإالة اليدوية غير فعالة خاصة إن هذه العملية تحتاج إلي وقت طويل ووفرة في العمالة بالإضافة إلي ذلك فإن إزالة الطفيل في هذه المرحلة من الإصابة يكون ذا أثر محدود في زيادة الإنتاج، لأن معظم الضرر علي النبات العائل يكون قد حدث قبل إنبثاق الطفيل. لكن إزالة البودا تقلل من إنتاج بذور جديدة لذلك يمكن خفض إنتاج البذور علي المدي الطويل (زروق واخرون ،2008).

3.2.3.2.2.السرولة:

هي طريقة ميكانيكة لتخفيف الإصابة بالبودا ومكافحة الحشائش الأخري وينتشر إستخدامها في مناطق الزراعة المطرية خاصة منطقة القضارف. وتعتمد هذه الطريقة علي مفهوم إستخدام المحاصيل القابضة في التحكم وبما أن محصول الذرة هو أحد العوائل الرئيسة للبودا فإنه يزرع بكثافة عالية بإستخدام ضعف كمية التقاوي، ثم تجري حراثة الأرض المزروعة بعد 3- 4 أسابيع من ظهور بادرات الذرة بحيث يتم تقليب الارض بالمحراث العريض وحراثتها للقضاء علي الحشائش، وشلخالمحصول لإزالة الطفيل أيضاً وتقليل كثافته. يعتقد المزارعون بأن هذه العملية

تقلل من الإصابة بالبودا ولاتؤدي إلي خفض إنتاجية المحصول. يمكن تطوير هذه الطريقة بإجراء المزيد من الدراسات والبحوث والإستفادة من زراعة الأصناف المقاومة وزراعة أصناف مبكر ة النضج للحصول علي نتائج أفضل مع الأخذ في الإعتبار قصر موسم الأمطار وندرتها في بعض المناطق (زروق وأخرون،2008).

4.2.3.2.2. الدورة الزراعية: Crop Ration

إتباع الدورات الزراعية التي تترك فيها الارض بوراً او تزرع فيها محاصيل غير قابلة للإصابة تعتبر من الطرق التقليدية لمكافحة البودا في معظم المناطق الزراعية المؤبوءة الا أن الحاجة المستمدة للغذاء نتيجة للزيادة المضطرة في عدد السكان قللت من إتباع الدورة الزراعية التي تترك فيها الأض بوراً . إن إتباع الدورة الزراعية تحقق عدة اهداف منها منع إنتاج بذور جديدة عن طريق زراعة محاصيل صائدة مثل القطن واللوبيا وفول الصويا والفول السوداني (Babiker،2007)، وضمان إ ستمرارية إنتاج محاصيل غذائية او نقدية . كما أن إتباع دورة زراعية يستخدم فيها الدخن مع اللوبيا بالتبادل مع الفول السوداني لمدة اربعة سنوات تقلل من مخزون بذور البودا في التربة، بينما إتباع دورة زراعية مكونة من محاصيل القطن و الفول السوداني والذرة ليس لها أثر واضح علي تقليل إصابة الذرة بالبودا (Ransom,1999). بما إن منبهات الإنبات تتشابه من الناحية الكيميائية ف إن إستجابة بذور السلالات المختلفة من البودا تختلف بإختلاف كمية منبهات الإنبات التي تفرزها جذور المحاصيل المختلفة. لابد من إجراء إختبارات اولية لإختيار المحصول المناسب لإستخدامه في الدورة الزراعية (زروق واخرون، 2008). تغير الدورة الزراعية يعتمد علي تغير النظام الزراعي المتبع في الحقول. إن زراعة المحاصيل العائلة مثل الفول المصري والعدس والحمص والبسلة والأعلاف البقولية عاماً بعد عام في نفس الحقل تؤدي إلي ز يادة كبيرة في مخزون التربة لبذور هالوك البقوليات كما وأن زراعة الطماطم والباذنجان و البطاطس وغيرها من عوائل الهالوك المتفرع ت يد من مخزون بذور الطفيل في التربة. مخزون البذور في التربة يمكن الحد منه بزراعة المحاصيل الصائدة مثل الذرة والذرة الشامية والقمح ، والبصل او زراعةمحصول عائل (قابض) بكثافة عاليه، ف إبادته بالحراث قبلزهار الطفيل او ترك الارض بوراً .

5.2.3.2.2. المحاصيل الصائدة :Trap and Catch Cropping

المحصول الصائد (trap crop) ويطلق عليه العائل الكاذب (False host) هو النبات الذي له المقدرة علي تنبيه بذور البودا للإنبات ولكنه لايصاب ، ويمكن زراعته كمحصول ضمن دورة زراعية يؤدي إلي تقليل مخزون التربة من البذور (1960، Last).اما المحصول القابض(Catch crop) هو النبات الذي يصلح أن يكون عائل للطفيل وله القدرة علي تنبيه بذور الطفيل علي الإنبات ،تزرع مثل هذه المحاصيل لفترات قصيرة في بداية الموسم الزراعي ثم يتم إزالتها قبل أن يبدأ الطفيل في إنتاج الأزهار وتكوين الثمار. وجد إن زراعة حشيشة السودان (*Sorghum Sudanese*) كنبات خادع للطفيليات لمدة خمسة أسابيع بمعدل تقاوي 45كجم /هكتار أدى إلي تقليل إصابة الذرة بالبودا من النوع *S.hermonthic* بنسبة عالية (1987، Bebawi) كما أن عملية التسميد الأخضر بقلب المحصول الخادع في التربة تزيد من إنتاج المحصول الرئيس (الذرة الرفيعة) بمعدل 425 كجم/هكتار(1960، Last). المحصول الصائد يطلق عليه العائل الكاذب .وهو النبات الذي له المقدرة علي إفراز منبه يعمل على حفز بذور الهالوك للإنبات ولكنها لاتصاب ، ويطلق عليها المحاصيل الصائدة ،او يكون النبات شديد القابلية للإصابة ويصلح أن يكون عائلاً وتزرع مثل هذه النباتات لفترات قصيرة و يستغني عن محصولها بحرثه في التربة بعد فترة كافية لتنبيه إنبات بذور الهالوك، وتعرف بأنها محاصيل قابضة. وبتكرار زراعة مثل هذه المحاصيل يمكن تقليل الإصابة بالهالوك بحوالي (10- 40%) كل سنة ويعتبر البرسيم وبعض الأعلاف البقولية الأخر ى والفاصوليا والكتان والشعير من المحاصيل التي يمكن إستخدامها لهذا الغرض .

6.2.3.2.2. الزراعة البينية : Intercropping

يقصد بها زراعة محصولين إحدهما عائل كاذب والأخر عائل قابلة للإصابة في نفس الأرض وفي وقت واحد من أهم فوائد هذه الطريقة تأثير العائل الكاذب علي خفض نسبة الإصابة بالطفيل وتقليل مخزون التربة من بذور الطفيل بالإضافة إلي إنتاج المحصول الإضافي من العائل الكاذب نفسه،يعز ى أثر هذه الطريقة علي قدرة العائل الكاذب علي تنبيه بذور الطفيل بالإضافة إلي أن الغطاء النباتي الناتج عن زراعة محصولين في وقت واحد يعمل علي زيادة الرطوبة النسبية حول الطفيل مما يؤدي إلي خفض النتح وخفض كفاءة الطفيل في منافسة العائل علي الغذاء (زروق واخرون، 2008م). أثبتت كثير من الدراسات بأن الزراعة المتداخلة مابين محصول الذرة الرفيعة والكثير من المحاصيل البقولية مثل فول الصويا تؤدي إلي خفض عدد

نباتات البودا (Babiker, 2007). حيث ذكر بأن الزراعة المتداخلة ما بين الذرة واللوبيا عفن أدت إلي خفض عدد نباتات البودا بنسبة تتراوح مابين (49- 83%) والوزن الجاف للطفيل بنسبة (83 - 97 %) وعدد الكبسولات بنسبة 52 - 100 %. أشارت الدراسات في كينيا والكاميرون بأن الزراعة المتداخلة بين الذرة الشامية او الذرة الرفيعة مع اللوبيا الحلو أدت الي خفض عدد نباتات البودا (Ransom,1999).

7.2.3.2.2 الإسمدة النتروجينية: Nitrogen fertilizers

تعمل المخصبات الكيميائية مثل الأسمدة الأزوتية كاليوريا وسلفات الامونيوم، وكذلك السماد البلدي علي تقليل وإضعاف طفيل البودا وفي نفس الوقت علي تحسين إنتاج المحصول وذلك بتوفير الغذاء للمحصول مما يزيد من نموه الخضري وبالتالي إلي زيادة قدرته علي مقاومة الطفيل، كما تعمل الأسمدة الأزوتية بجرعات معينة علي إضعاف البودا وقتلها، وهناك من يري نقيض ذلك ويقرر أن الأسمدة الأزوتية تؤدي إلي زيادة أعداد طفيل البودا (فرح، 1995 م). ووجد أن إنتشار البودا يرتبط إرتباطاً وثيقاً بالتربة التي تعاني من نقص خاصة في النيتروجين، اوفي الأراضي المنهكة من الزراعة المتواصلة (Ejeta *et al*., 1993). كما أثبتت بعض التقارير إن إستخدام النتروجين أدى إلي تأخير ظهور نباتات البودا إلي أكثر من 5 أسابيع بعد الانبات، مما أتاح فرصة كبيرة لنمو نباتات العائل وزيادة المحصول وحد من عدد نباتات البودا. (Bebawi, 1981). وفي دراسات أخريأظهرت النتائج إن إستخدام نسبة عالية من النتروجين في التربة أدي إلي نمو المحصول والطفيل علي حدا سواء وقد ذكر أن الأسمدة الأزوتية تؤدي إلي زيادة أعداد البودا في حقل الذرة الرفيعة ويتوقف هذا التأثير علي نوعية الصنف المستخدم من الذرة الرفيعة (Last, 1960). فقد وجد أن الأسمدة الأزوتية تقلل من الأعداد الظاهرة لطفليات البودا عند زراعة الصنفين المحليين ود فحل والفترتية في السودان (فرح، 1995 م)، وقد ذكر إن إضافة المخصبات الأزوتية تؤدي إلي تحسين نموالنبات من جهة وإلي تخفيض وتقليل نمو وتطور البودا من جهة أخري، وتستعمل الأسمدة الأزوتية قبل وبعد الزراعة بمقاديير تتراوح مابين 40- 80 كجم/هكتار وقد تستعمل معدلات أعلي من ذلك، بينما السماد العضوي يستعمل بمعدل 8 - 12 طن /هكتار، ويفضل إستخدام السماد العضوي في التربة الرملية مما يزيد من تماسك التربة (فرح ،1995 م). وقد أثبتت أن السماد المركب NPK يؤدي إلي تقليل

الإصابة بالبودا لإلي زيادة الإنتاج الخضري لإنتاج الحبوب لمحصول الذرة الرفيعة(فر ح ، 1981م).

8.2.3.2.2. الأصناف المقاومة والمتحملة :Resistant and tolerant varieties

الأبحاث والدراسات في مقاومة البودا يجب أن تركز علي الطرق ذات التأثير الفعال السريع في المراحل الأولي من دورة حياتها حتي يثبط او يقلل الإصابة، وهذا يتطلب إستخدام طرق لها أثر مباشر علي مخزون البذور في التربة، إنبات البذور، لإلتصاق الطفيل بالعائل والمراحل المبكرة من النمو وهذا يمكن تحقيقه بإستخدام أصناف مقاومة تسمح فقط لعدد قليل من أفراد الطفيل بالإلتصاق وتكون إرتباط فاعل مع الوعاء الخشبي بالعائل مقارنة بالأصناف القابلة للإصابة، وتوجد مثل هذه المقاومة في الذرة الرفيعة بالإضافة إلي بعض الأصناف من الذرة الشامية واللوبيا. أوضحت بعض الدراسات بأن إنتاج العائل لكمية قليلة من منبه النمو قد يؤثر علي مدي مقاومة للطفيل،لإن أصناف الذرة المختلفة تتفاوت في الكمية التي تفرزها من منبهات النمو (زروق واخرون، 2008م). صنف الذرة المقاوم للبودا S R N 39 (مقاوم لبودا 1) يتميز بإنتاج نورات مضغوطة مما يجعل هذا الصنف حساساً للأفات بالإضافة لضعف الإنتاج وعدم وجود الغله ، إن ميكانيكية المقاومة التي تعتمد علي إنتاج كمية قليلة من المنبه لاتعطي مفعولها في الحقول عالية الإصابة حيث وجد أن مثل هذه الأصناف تهاجم بشدة في الحقول،علاوة علي ذلك تميزت الأصناف وقد يعزى ذلك إلي إرتباط منبه اللإنبات بتشجيع الإصابة بفطر الميكروريزا الذي يوفر الفسفور والنتروجين إلي نبات الذرة كما إن الدراسات الحديثة قد أثبتت إن منبه إنبات البودا هو هرمون نباتي يتحكم في الشكل المورفلوجي للنبات. تربية الأصناف التي تتسم بمقاومة طويله تكون معقدة وذلك لإختلاف جينات الطفيل يوجد عدد من سلالات (*S .gesnerioides*) في غرب أفريقيا لها قدرات مختلفة لكي تتطفل علي أنواع اللوبيا والذي عرفت بأنها مقاوم لها.

3.4.2.2. المكافحة الكيميائية : ChemicalControl :

1.3.2.2. المبيدات : Herbicides

تلعب مبيدات الحشائش (Herbicides)دوراً هاماً في المكافحة ولكن هنالك صعوبات تترتب علي إستخدام مبيد إختياري لمكافحة الحشائش الطفيلية نسبة لتداخل عدة عوامل مثل العائل، الطفيل، البئية، المبيد يختلف الأمر هنا عن المكافحة المنتظمة المتبعة في حالة مكافحة

الحشائش الأخري يعز ى ذلك الإختلاف لوجود العلاقات الخاصة بين العائل والطفيل (1971، Kasasian and parker).هنالك عدة مبيدات تمت التوصية بها لمكافحة البودا في محصول الذرة الرفيعة والذرة الشامية (فرح ،1995). ومعظم المركبات المتاحة تكون أكثر فعالية عند إستخدامها علي نباتات البودا وبالنسبة لطفيل البودا فهنالك عدد كبير من المبيدات المستخدمه في مكافحتها مثل 2,4,D ويستخدم هذا المبيد بعد ظهور النبات ، وقد يكون ذو فعالية في مكافحة البودا وإعطاء إنتاجية عالية للعائل إذا ما أستخدم في حالة الإصابة الطفيلية .وجد أن إستعمال مبيد 2, 4 D بمعدل 1 كجم /هكتار يكون فعالاً ضد البودا (Kumar *et al*، 1949). وقد تمت التوصية بإستخدام نفس المبيد بمعدل 0.5 - 1 كجم / هكتار بعد 2 - 3 أسابيع من الزراعة ، حيث أدى ذلك المعدل إلي التقليل من الإصابة بالبودا وزيادة إنتاجية محصول الذرة الرفيعة ولا ينصح بالتطبيق المتأخر للمبيد حيث يكون تأثيره ضعيفاً ، وينصح بإستعمال المبيد في التربة عندما تكون غير شديدة الجفاف وغير شديدة البلل (فرح ،1995م) .

أثبتت بعض الدراسات بأن إستخدم المخصب النتروجين ومبيد 2,4 D يحقق مكافحة جيدة للبودا الذرة الرفيعة (Last، 1960) .كما إن إستخدام السماد المركب N P K ومبيد ال atrazine أدى إلي نتائج جيدة لمكافحة الطفيل بالسودان مع تحقيق إنتاجية عالية للذرة الر فيعة مقارنة مع المحصول الذي لم يعامل (Farah ،1981)،وايضاً من المبيدات المستخدمه في مكافحة أنواع البودا مبيد 2، 5 dipenyl acetic acid paraguat trifuralin . مبيدات الأعشاب إختبر ما لايقل عن 200 مبيد حشائش لمكافحة الهالوك إلا إنه لم يثبت كفائتها في المكافحة، ويعتبر مبيد قلايفوست(glyphosate) من أنجح هذه المبيدات في مكافحة الهالوك في محصول الفول المصري إلا أن نجاحه يرتبط بمدى الدقة في طريقة الإستخدام ،بحيث يرش في مرحلة تكوين الدرينات تحت سطح التربة ،إلا أن عدد نباتات الهالوك الملتصقة بالعائل تؤثر على كفاءة المبيد حيث تقل كفاءته كلما زاد عدد نباتات الطفيل الملتصقة بالعائل .هذا بالاضافة إلي أنزيادة الجرعة تضر بالعائل ،أي أن المبيد يكون فعالاً عندما تكون الإصابة خفيفة بحيث تكون الجرعة التي تصل الطفيل قاتلة.

مبيدات حشائش أخري فعالة في مكافحة الهالوك في الفول مثل امزيثابير(imazethapyr) وثبتت بالتجربة ايضاً نجاح إستخدام مبيد مثل كلورسلفيورون (chlorsufuron) وايرايا سلفيوم(iraiasulfum) والذي يضاف إلي التربة لمكافحة الهالوك من النوع *O. aegyptiaca*

دون أن يؤثر علي محصول الطماطم . إستخدام مبيد كلورسليفورون بمعدل 5 جرام مادة فعالة للهكتار بعد الإنبات أدي إلي مكافحة السيقان والأجزاء تحت الأرضية للهالوك بنسبة 100 % . وتشير هذه النتائج إلي أن هذا المبيد يمكن أن يحد تماما من نمو الطفيل تحت ظروف معينة.

4.4.2.2. تعقيم التربة : Fumigation

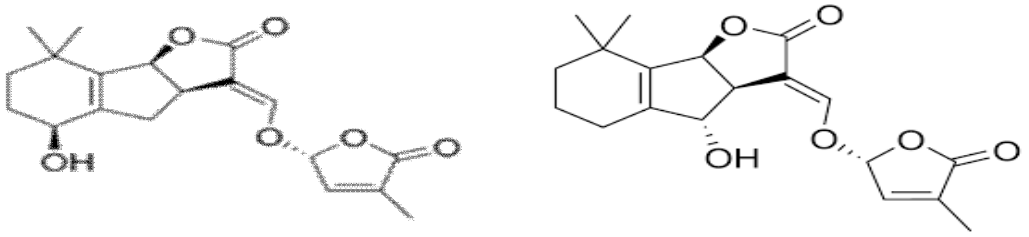
إستخدام المركبات الكيمائية لتعقيم التربة ،يعتبر من أكثر الطرق فعالية لحماية المحاصيل من النباتات الزهرية المتطفلة ، وذلك لأن هذه المركبات تقضي علي بذور الطفيل بالتربة .إن إستخدام مبيد بروميد الميثيل (Methyl bromid) ذو فعالية عالية ضد البودا فهذا المركب يقضي علي بذور الطفيل بنسبة 100 % في التربة ويستخدم عادة بمعدل 350 كجم /هكتار وذلك للحصول علي معاملة فعالة وبالإضافة إلي قتل بذور الطفيل فإن هذا المركب يقضي علي مسببات أمراض النبات الموجودة في التربة ، وللحصول علي نتائج أفضل يحفظ غاز بروميد الميثيل في التربة ، وذلك بأستخدام أغطية تمنع تسرب الغاز في الهواء ، ويتم ذلك بتغطية الارض بمشمعات من البلاستيك . تعتبر هذه المركبات ليست مجدية إقتصادياً إلا في حالة المحاصيل ذات القيمة الاقتصادية العالية ثم أنه يعتبر مهدداً للبيئة وله سمية عالية (زروق واخرون ،2008م).

5.4.2.2. غاز الإثلين :

غاز الإثلين يؤدي إلي إنبات بذور الطفيل بنسبة عالية تقدر بحوالي 98% ومن ثم تموت البذور النابتة مباشرة بعد الإنبات عندما لاتجد العائل (فرح ،1995) ، نجحت هذه الطريقة نجاحاً فعالاً في الولايات المتحدة الامريكية لمكافحة طفيل البودا الأسيوية *S. asiatica* الذي يتطفل علي نبات الذرة الشامية ، فغاز الإثلين ينبه بذور هذه البودا على الإنبات و يجب أن تكون التربة رطبة عند إستعمال الغاز حتي تنبت البذور، غاز الإثلين ينتشر في التربة لمسافة أكثر من 120 سم أفقياً من نقطة الحقن ولأكثر من 90 سم عمقاً ويفضل ضخ او حقن الغاز بمعدل 0.42 كجم/ هكتار في التربة الرملية و بمعدل 1.1 كجم /هكتار في التربة الطينية الثقيلة (Eplee and Langston،1971) و تعتبر هذه الطريقة ذات تكلفة عالية وتقتضي مقدرة تكنولوجية لأن الغاز سريع الإشتعال ، مما يشكل خطورة علي الإنسان ويعتبر غير مناسب للمزارع الافريقي.

6.4.2.2. محفزات الإنبات :Germination Stimulants

تم التوصل إلي معرفة التركيب الكيميائي للمركب الطبيعي المحفز للإنبات والذي تفرزه جذور النبات العائل ،حيث تم عزل وتعريف أول مادة كيمائية منبهة لإنبات بذور البودا من جذور القطن في عام1966م وسميت الاسترايقول (strigol-analogues) ولها القدرة علي إنبات بذور معظم الطفليات الجذرية مثل البودا و الهالوك بعد ذلك تم عزل وتعريف مادة Sorigolactone (الشكل 2.2) من جذور نبات الذرة ، كما تم عزل العديد من المواد المنبهة للإنبات من العديد من الحشائش خاصة أم اللبن كمواد طبيعية منبهة للإنبات (زروق واخرون ،2008م)، والفكرة الأساسية وراء هذه المركبات هي إمكانية تصنيعها بكميات تجارية وطرحها كمبيد للحششائش الطفيلية مستقبلاً إذا ماثبتت فعاليتها في التجارب الحقلية (فرح ،1995م).



الاوربانكول (Orobanchol) **الاسترايقول (Strigol)**

الشكل2.2. يوضح التركيب الكيميائي لبعض محفزات الإنبات.

2.2.4.5 .إلادارة المتكاملة :Integratied management

إن مشكلة الحشائش المتطفلة لايمكن التغلب عليها بصورة فعالة بإستخدام طريقة واحده للمكافحة وإنما تحتاج المكافحة الفعالة لتكامل عدة طرق منها الوقائية، الفلاحية، الكيميائية، الإحيائية، وعليه أصبح من الضروري وضع برنامج مكافحة يستخدم فيه أكثر من طريقة للمكافحة. و هناك ثلاثة أسس يجب أن تتكامل وهي تتمثل في تقليل بذور الأعشاب الطفيلية في التربة ومنع إنتاج بذور جديدة ومنع إنتشار البذور من المناطق المصابة إلي المناطق غير المصابة وهذه الطرق تعمل علي خفض عدد النباتات والحد من إنتشارها وز يادة إنتاجية المحاصيل علي المدي البعيد لضمان إستدامة الإنتاج .

الباب الثالث

الطرق ومواد البحث

Materials and Methods

1.3. موقع التجربة

اجريت تجارب معملية بمعمل البودا كلية الدراسات الزراعية (شمبات). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال موسم الشتاء 2014م وذلك لمعرفة مقدرة البقايا الزراعية (جذر، ساق) من محصول القمح صنفي وادي النيل والنيلين على معدل الإنبات وتكوين الممصات في البودا والهالوك

2.3. مواد البحث Materials

1.2.3.النبات Plant Material

تم استخدام محصول القمح صنفي وداي النيل والنيلين و الذي تم الحصول عليهما من هيئة البحوث الزراعية، محطة ابحاث ودمدني.

2.2.3. محفز الإنبات الإصطناعي (GR24)

تم تحضير المحلول القياسي من محفز الإنبات الإصطناعي GR24 بإذابة 1ملجرام من بودرة ال GR24 في 1مل من الاستون ومن ثم تم إكمال الحجم إلي 100 مل بواسطة الماء المقطر المعقم (Sterilized distlled water) وذلك للحصول علي 10جزء من المليون (10ppm) وبعد ذلك تم تخفيفه بواسطة الماء المعقم للحصول علي التراكيز 0.1 و 0.01 جزء من المليون (0.1 ppm،0.01)

3.2.3. تحضير بيئة الآجار Agar medium

تم إضافة 3 جرام من بودرة الآجار إلي 400 مل ماء مقطر، ثم بعد ذلك وضعها في الأتوكليف Auto clave علي درجة حرارة 121م ْ وضغط البخاري 15 ملم/ز ئبق ولمدة 15 دقيقة تعقيم، وضعت بعد ذلك في الحمام المائي علي درجة حرارة 40م ْ ، وذلك لكي يتم تبريدها قبل الإستخدام .

3.3. الطرق : Methods

1:3:3 تجهيز العينة النباتية

تمت زراعة بذور محصول القمح (صنفي وادي النيل والنيلين) في أصص بلاستكية سعة 9 كلجم تربة، بكلية الدراسات الزراعية (شمبات) جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال موسم شتاء 2014- 2015. تم الري مباشرة بعد الزراعة وتوالت بقية الريات بعد ذلك كل يومين إلي نهاية الموسم، بعد 4 اسابيع من الزراعة تم حصاد المحصول وفصل الجذور عن الساق، وتم تجفيفها بواسطة الفرن علي درجة حرارة 80م ْ لمدة 6 ساعات، بعد التجفيف تم طحن العينات جيداً وحفظها الي وقت الإستخدم .

2.3.3. التجارب المعملية Laboratory experiments

اجريت التجارب المعملية بمعمل البودا، Striga Research laboratory بكلية الدراسات الزراعية (شمبات). جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا .

1.2.3.3. تهيئة بذور البودا والهالوك Striga and orobanche conditioning :

تم تقطيع ورق الترشيح الزجاجي (Glass fiber filter paper) بواسطة الثاقب إلي اقراص صغيرة Discs قطرها(8mm.id) ، تم ترطيبها بالماء المقطر ووضعت في الفرن علي درجة حرارة 104م° لمدة ساعة وذلك لتجفيفها وتعقيمها قبل إستخدامها لعملية تهيئة بذور البودا والهالوك. تم وضع ورقة ترشيح زجاجية واحدة (GFFP) علي كل طبق بتري Petri dish ووضعت عليه اقراص ورق الترشيح الزجاجية GFFPD. تم إضافة 5 مل من الماء المقطر المعقم وبعد ذلك تم نثر كل من بذور البودا والهالوك حوالي(25 - 50) بذرة في كل قرص في اطباق مختلفة، تمت تغطية أطباق بتري بواسطة ورق القصدير ووضعت الاطباق المحتوية علي بذور البودا سلالتي الذرة والدخن داخل الحضان تحت درجة حرارة 30م° لمدة اسبوعين. أما هالوك الطماطم وهالوك الفول المصري تم وضعهما داخل الحضان تحت درجة حرارة 20م° لمدة اسبوع و اسبوعين ، علي التوالي.

2.2.3.3. تأثير جذورو أورا ق نبات القمح علي إنبات بذور البودا والهالوك

بعد تجفيف جذور وساق نبات القمح صنفي وادي النيل والنيلين تم تجهيز عدد من المعدلات المختلفة (5، 10، 15، 20، 25، 30 ملجرام) من كل جزء نباتي (ساق، جذر) من كل من صنف من اصناف القمح (وادي النيل والنيلين). تم وضع 5 مل من الآجار الذي تم الاشارة الي كيفية تجهيزه في 3.2.3 علي Multimicro plates. وتركت لتجف، تم وضع جذور وأوراق بودرة الشعير بمعدلاتها المختلفة فوق طبقة الآجار، بعد ذلك تم إضافة 5 ملجرام اخري علي بودرة الاوراق او الجذور وتركت الي ان اصبحت صلبة Fujj ،(2003). تم وضع أوراق الترشيح الزجاجية المحتوية علي بذور سلالة بودا الذرة وبذور سلالة بودا الدخن وهالوك الفول المصري وهالوك الطماطم المهيأة سابقاً كل علي حدة علي ورق ترشيح جافة وذلك لتخلص من الماء الفائض وبعد ذلك تم وضع تلك الاقراص فوق طبقة الاجار العليا. تمت معاملة تلك الاقراص بحوالي 20 ميكروليتر من الماء المعقم (20µl) وتركت معاملة خالية من الاوراق والجذور كشاهد، حيث تمت معاملة بعض الاقراص بحوالي 20 ميكروليتر (20µl)من الماء المعقم واقراص اخري تمت معاملتها بواسطة GR 24 ذي التركيز 0.1 بالنسبة لبودتي الدخن والذرة. اما الهالوك (الطماطم ، الفول المصري) تمت معاملتها بواسطة GR24 ذي التركيز 10 جزء من المليون (10 ppm). بعد ذلك تم إغلاق الأطباق بواسطة البرافيللم (parafillm)

وتمت تغطيتها بالقصدير ووضعت مرة أخري داخل الحضان (Incubator) علي درجة حرارة 30ْ لمدة 24ساعة بالنسبة للبودا. اما الهالوك في درجة حرارة 20ْ لمدة 48ساعة. بعد ذلك تم حساب نسبة الإنبات ونسبة تكوين الممصات وذلك بواسطة الميكروسكوب. تم إستخدام التصميم العشوائي الكامل في ستة مكررات.

4.3.التحليل الاحصائي : Statistical analysis

تم تحليل البيانات والتوصل إلي جدول تحليل التباين بإستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Statistic 8 Computer Programe)، تم الفصل بين المتوسطات بواسطة إختبار أقل فرق معنوي عند مستوي 5 % Least Significance Deference - (LSD) .

الباب الرابع

النتائج

Results

1.4. تأثير بودرة جذر محصول القمح

1.1.4. تأثير بودرة جذر محصول القمح على نمو البودا

1.1.4. التأثير على نسبة إنبات البودا

أوضح جدول تحليل التباين عدم وجود فروقات معنوية في نسبة إنبات البودا وذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة جذر القمح صنف وادي النيل، بينما أثبتت وجود فروقات معنوية عالية في نسبة الإنبات بين سلالة بودة الذرة وسلالة بودة الدخن (ملحق 1). حيث تراوحت نسبة الإنبات حوالي 7.3 و 0.8% في بودة الذرةوبودة الدخن، علي التوالي (جدول 1.4). إستخدام بودرة جذر القمح صنف وادي النيل بمعدل 5 - 15 ملجرام أدي إلي تحفيز إنبات بودة الذرة

بنسبة 7.2- 12.6%، بينما لم تؤدي إلي إنبات بذور بودة الدخن. زيادة معدل البودرة إلي 20-30 ملجرام أدت إلي تحفيز إنبات بذور بودة الدخن وذلك بنسب قليلة جداً (1- 2.5%) (جدول 1.4).

أظهر جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية في نسبة الإنبات بين سلالتي بودة الذرة وبودة الدخن وذلك عند إستخدام جذر محصول القمح صنف النيلين. كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عالية في نسبة إنبات البودا وذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة جذر القمح صنف النيلين (ملحق 2). أعطت بودة الدخن أعلي نسبة إنبات 44.7%، بينما أعطت بودة الذرة أقل نسبة إنبات 32.2% (جدول 1.4).عند إستخدام بودر ة جذر القمح صنف النيلين بمعدلات 5-20 ملجرام، أدت إلي تحفيز إنبات بودة الذرة بنسبة 10.3- 33%، وا زدادت نسبة الإنبات بصورة معنوية إلي 56.3 و 58.6% وذلك عند زيادة مقدار البودرة إلي 25 و30 ملجرام، علي التوالي (جدول 1.4). أعطت معاملة بودة الدخن ببودرة جذر القمح صنف النيلين بمقدار 5- 30 ملجرام حوالي 20.8- 70.3% إنبات (جدول 1.4).

2.1.4. التاثير على نسبة تكوين الممصات في البودا

أظهر جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية في نسبة تكوين الممصات بين سلالتي البودا وكذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة جذر القمح صنف وادي النيل (ملحق 3). معدلات بودرة جذر القمح من 5- 30 ملجرام أدي إلي تحفيز تكوين الممصات في بودة الذرة وذلك بنسبة قليلة جداً (0.01-0.25 %)، بينما لم يؤدي إلي تكوين ممصات في بودة الدخن (جدول 2.4).

كذلك أوضح جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية في نسبة تكوين الممصات بين سلالتي البودا وذلك عند معاملتها ببودرة جذر القمح صنف النيلين، بينما لاتوجد فروقات معنوية عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة الجذر (ملحق 4).ترو احت نسبة تكوين الممصات في بودة الذرة 19.1%، بينما لم تتكون ممصات في بودة الدخن (جدول 2.4).تز داد نسبة تكوين الممصات في بودة الذرة زيادة معنوية وذلك بزيادة معدل البودرة من 5 ملجرام (12.4%) إلي 10 ملجرام (34.5%)، ثم تبدأ بعد ذلك في الإنخفاض وذلك عند زيادة مقدار بودرة الجذر إلي 15 ملجرام أو أكثر (جدول 2.4).

جدول 1.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي نسبة إنبات البودا

نسبة الإنبات%				
أصناف القمح				
سلالة البودا				
مقدار البودرة (ملجرام)	وادي النيل		النيلين	
	بودة الدخن	بودة الذرة	بودة الدخن	بودة الذرة
5	0.0 d	8.9 ab	70.3 a	10.3 e
10	0.0 d	7 abc	20.8 de	17.9 de
15	1.8 cd	12 a	47.9 abc	16.8 de
20	2.5 bcd	6 abcd	36.6 bcd	33 cde
25	5 d	4 bcd	36 bcd	56.3 ab
30	1 cd	4.6 bcd	56.5 abc	58.6ab
متوسط السلالة	0.8	7.3	44.7	32.2
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	2.6		10.3	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	4.6		17.3	
أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	6.5		25.2	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

جدول 2.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي تكوين الممصات في البودا

نسبة تكوين الممصات%				
أصناف القمح				
سلالة البودا				
مقدار البودرة (ملجرام)	وادي النيل		النيلين	
	بودة الدخن	بودة الذرة	بودة الدخن	بودة الذرة
5	0.0 b	0.0 b	0.0 c	12.4 bc
10	0.0 b	0.0 b	0.0 c	34.5 a
15	0.0 b	0.0 b	0.0 c	29 ab
20	0.0 b	0.1 b	0.0 c	24.2 ab
25	0.0 b	0.2 a	0.0 c	15.9 b
30	0.0 b	0.6 a	0.0 c	8.7 bc
متوسط السلالة	0.0	0.1	0.0 c	19.2
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	0.0		6.4	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	0.0		11	
أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	0.2		15	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

2.1.4. تأثير بودرة جذر محصول القمح على نمو الهالوك

1.2.1.4. التأثير على نسبة إنبات الهالوك

بودرة جذر القمح صنف وادي النيل أدت إلي تحفيز إنبات عدد قليل جداً من الهالوك، وقد أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في نسبة الإنبات بين هالوك الطماطم (2.4%) وهالوك الفول المصري (1%) (جدول 3.4). تراوحت نسبة الإنبات في هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم عند إستخدام بودرة جذر القمح صنف وادي النيل بمعدلات 5-30 ملجرام، مابين 0.9- 3.3 و 1.2-4 %، علي التوالي (جدول 3.4).

أوضح جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية جداً في نسبة الإنبات بين هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم ، وكذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة جذر القمح صنف النيلين (ملحق 5). أعطي هالوك الطماطم أعلي نسبة إنبات 37.2% وهالوك الفول المصري أقل نسبة إنبات 1.5% (جدول 3.4). تزداد نسبة الإنبات تدريجياً بزيادة مقدار البودرة من 5 ملجرام إلي 15 ملجرام أوأكثر. تراوحت نسبة الإنبات في هالوك الفول المصري عند إستخدام بودرة جذر القمح صنف النيلين بمعدلات 5-30 ملجرام حوالي 0.4 -2.9%. معدل بودرة جذر القمح 5 و10 ملجرام أدت إلي تحفيز نمو إنبات بذور هالوك الفول الطماطم بنسبة 1.8 و 14.2%، علي التوالي. أدت زيادة معدل البودرة إلي 15 ملجرام أو أكثر إلي زيادة معنوية في نسبة الإنبات. حيث تراوحت نسبة الإنبات في هالوك الطماطم مابين 45.6- 57.9% عندما كان مقدار البودرة مابين 15-30 ملجرام (جدول 3.4).

2.2.1.4. التأثير على نسبة تكوين ممصات الهالوك

بودرة جذر محصول القمح صنف وادي النيل لم تؤدي إلي تحفيز إنبات بذور هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم. أدت بودرة جذر الصنف النيلين إلي تحفيز تكوين ممصات هالوك الطماطم وذلك بنسبة قليلة جداً (0.2%) بينما لم تتكون الممصات في هالوك الفول المصري (جدول 4.4). كما دلت النتائج علي عدم وجود فروقات معنوية في نسبة تكوين الممصات في نوعي الهالوك وذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من جذر القمح صنف النيلين.

جدول 3.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي نسبة إنبات الهالوك

نسبة الإنبات%
أصناف القمح

أنواع الهالوك				
مقدار البودرة (ملجرام)	وادي النيل		النيلين	
	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم
5	4.3 a	3.5 a	0.7 b	1.9 a
10	0.0 a	0.6 a	1.6 b	14 a
15	0.0 a	2.2 a	2 b	57.9 a
20	0.9 a	4 a	1.6 b	53.9 a
25	0.0 a	3.3 a	2.9 b	45.7 a
30	2.4 a	1.2 a	0.5 b	50 a
متوسط السلالة	1.1	2.5	1	37.3
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	1.7		6.4	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	2.9		11	
أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	4.2		15.6	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

جدول 4.4. تأثير بودرة جذر أصناف القمح علي نسبة تكوين الممصات في الهالوك

نسبة تكوين الممصات %				
أصناف القمح				
أنواع الهالوك				
مقدار البودرة (ملجرام)	وادي النيل		النيلين	
	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم
5	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
10	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
15	0.0 b	0.0 b	0.2 b	0.0 b
20	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
25	0.0 b	0.0 b	0.7 b	0.0 b
30	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
0.0متوسط السلالة	0.0	0.0	0.2	0.0
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	0.0		0.0	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	0.0		0.0	

أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	0.0	0.0

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

2.4. تأثير بودرة ساق محصول القمح

1.2.4. تأثير بودرة ساق محصول القمح على نمو البودا

1.2.4. التأثير على نسبة إنبات البودا

أظهر جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية في نسبة إنبات البودا وذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة ساق القمح صنف وادي النيل،كما أظهرت وجود فروقات معنوية عالية في نسبة الإنبات بين سلالة بودة الذرة وسلالة بودة الدخن (ملحق 6). حيث تراوحت نسبة الإنبات في بودة الذرة وبودة الدخن حوالي 11.8 و 1.9%، علي التوالي (جدول 5.4). إستخدام بودرة ساق القمح صنف وادي النيل بمعدل 5 - 15 ملجرام أدي إلي تحفيز عدد قليل جداً من بذور بودة الدخن حيث تراوحت نسبة الإنبات مابين 1.1-4.1%، بينما إزدادت نسبة الإنبات في بودة الذرة 5.1- 21.5% (جدول 5.4).

أوضح جدول تحليل التباين عدم وجود فروقات معنوية في نسبة إنبات البودا وذلك عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة ساق القمح صنف النيلين، بينما أثبتت وجود فروقات معنوية عالية في نسبة الإنبات بين سلالة بودة الذرة وسلالة بودة الدخن (ملحق 7). حيث تراوحت نسبة الإنبات حوالي 23.3 و 4.5% في بودة الذرة وبودة الدخن، علي التوالي (جدول 5.4). معدلات بودرة ساق النيلين5-30 ملجرام أدت إلي تحفيز نمو نبات بذور بو ة الدخن بنسبة 3.4- 5.8%. أعطي معدل بودرة ساق القمح 5-25 ملجرام حوالي 18.1-25.1% إنبات في بذور بودة الذرة، زيادة معدل البودرة إلي 30 ملجرام أدي إلي زيادة نسبة الإنبات إلي 35.8% (جدول 5.4).

جدول 5.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي نسبة إنبات البودا

نسبة الإنبات%				
أصناف القمح				
سلالة البودا				
مقدار البودرة (ملجرام)	**وادي النيل**		**النيلين**	
	بودة الدخن	**بودة الذرة**	**بودة الدخن**	**بودة الذرة**

19.8 bc	3.7 de	12.7 b	3.1 cde	**5**
22.25 ab	5.15 cde	13.3 b	5 cde	**10**
18.55 bcd	5.75 cde	58.1 bcd	1.1 de	**15**
18.1 bcd	3.4 e	5.1 cde	3 cde	**20**
25 ab	4.3 de	21.4 a	0.0 e	**25**
35.7 a	4.9 de	10 bc	0.0 e	**30**
23.25	4.5	11.9	2	**متوسط السلالة**
2		2.9		**أقل فرق معنوي (سلالة البودا)**
2		5		**أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)**
2		7.2		**أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)**

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

2.2.4. التأثير على نسبة تكوين ممصات البودا

أوضح جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية في نسبة تكوين الممصات بين سلالتي البودا، وكذلك وجود فروقات معنوية عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة ساق القمح صنف وادي النيل (ملحق 8). حيث كانت نسبة تكوين الممصات في بودة سلالة الذرة 11.5 %، بينما لم تكون بودة الدخن ممصات (جدول 6.4). معدلات بودرة ساق القمح من 5 – 30 ملجرام أدت إلي تحفيز تكوين ممصات بودة الذرة بنسب 2.5- 22.8% (جدول 6.4).

أظهر جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية في نسبة تكوين الممصات بين بودتي الدخن و الذرة، وعدم وجود فروقات معنوية في نسبة تكوين الممصات عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة ساق القمح صنف النيلين (ملحق 9). أعطت بودة الذرة أعلي نسبة تكوين ممصات 21.5%. بينما لم تكون بودة الدخن ممصات. تراوحت نسبة تكوين الممصات في بودة الذرة عند إستخدام معدلات مختلفة (5-30 ملجرام)من بودرة ساق القمح صنف النيلين حوالي 11.6- 30.4% (جدول 6.4).

جدول 6.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي تكوين الممصات في البودا

نسبة تكوين الممصات%		
أصناف القمح		
سلالة البودا		
مقدار البودرة (ملجرام)	**وادي النيل**	**النيلين**

	بودة الدخن	بودة الذرة	بودة الدخن	بودة الذرة
5	0.0 d	7.5 bcd	0.0 b	28.1 a
10	0.0 d	9.6 bc	0.0 b	30.4 a
15	0.0 d	15.4 ab	0.0 b	30.0 a
20	0.0 d	2.5 cd	0.0 b	11.6 ab
25	0.0 d	11.3 bc	0.0 b	14.5 ab
30	0.0 d	22.8 a	0.0 b	14.2 ab
متوسط السلالة	0.0	11.5	0.0	21.5
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	3.7		2.0	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	6.7		2.0	
أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	9.5		2.0	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

2.2.4. تأثير بودرة ساق القمح على نمو الهالوك

1.2.2.4. التأثير على نسبة إنبات الهالوك

بودرة ساق القمح صنف وادي النيل أدت إلي تحفيز إنبات عدد قليل جداً من هالوك الفول المصري (0.9%). معدل البودرة 15 ملجرام أدي إلي تحفيز إنبات بذور هالوك الفول المصري بنسبة 5.3%، بينما لم تؤدي المعدلات الاخري إلي تحفيز الإنبات (جدول 7.4).

أوضح جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية جداً في نسبة الإنبات بين هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم، وكذلك وجود فروقات معنوية عالية عند إستخدام معدلات مختلفة من بودرة ساق القمح صنف النيلين (ملحق 10). أعطي هالوك الطماطم أعلي نسبة إنبات 12.4% وهالوك الفول المصري أقل نسبة إنبات 2.0% (جدول 7.4). أعطي معدل البودرة 30 ملجرام أعلي نسبة إنبات (19.2%) ، بينما أعطي المعدل 15 ملجرام أقل نسبة إنبات (2.4%). عند معاملة هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم بمعدل 5-30 ملجرام من بودرة ساق القمح صنف النيلين كانت نسبة الإنبات مابين 1.1- 4.3% و 3.7- 38.4% (جدول 8.4).

جدول 7.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي نسبة إنبات الهالوك

نسبة الإنبات%	
أصناف القمح	

أنواع الهالوك				
مقدار البودرة (ملجرام)	وادي النيل		النيلين	
	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم
5	0.0 b	0.0 b	4.3 bcd	10.8 b
10	0.0 b	0.0 b	4.3 bcd	6.9 bc
15	5.3 a	0.0 b	1.1 cd	3.7 cd
20	0.0 b	0.0 b	0.0 d	6.5 bcd
25	0.0 b	0.0 b	2.4 cd	7.8 bc
30	0.0 b	0.0 b	0.0 d	38.4 a
متوسط السلالة	0.9	0.0	2	12.38
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	1.4		3	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	0.8		5	
أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	2		6.8	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

2.2.2.4. التأثير على نسبة تكوين ممصات الهالوك

بودرة ساق القمح صنف وادي النيل لم تؤدي إلي تحفيز تكوين الممصات في هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم. بينما أدت بودرة ساق الصنف النيلين إلي تحفيز تكوين ممصات هالوك الفول المصري وذلك بنسبة قليلة جداً 0.1 % (جدول 8.4).

جدول 8.4. تأثير بودرة ساق أصناف القمح علي نسبة تكوين الممصات في الهالوك

نسبة تكوين الممصات %				
أصناف القمح				
أنواع الهالوك				
مقدار البودرة (ملجرام)	وادي النيل		النيلين	
	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم	هالوك الفول المصري	هالوك الطماطم
5	0.0 b	0.0 b	4.2 bcd	10.8 b
10	0.0 b	0.0 b	4.2 bcd	6.9 bc
15	0.0 b	0.0 b	1.2 cd	3.7 cd
20	0.0 b	0.0 b	0.0 d	6.5 bcd
25	0.0 b	0.0 b	2.3 cd	2.8 bc

30	0.0 b	0.0 b	0.0 d	2.9 a
متوسط السلالة	0.0	0.0	2	12.3
أقل فرق معنوي (سلالة البودا)	0.0		0.4	
أقل فرق معنوي(مقدار البودرة)	0.0		0.2	
أقل فرق معنوي(السلالة×مقدار البودرة)	0.0		0.6	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب أقل فرق معنوي عند مستوى5%

الباب الخامس

المناقشة

Discussion

أظهرت نتائج التجارب المعملية بأن بقايا محصول القمح صنفي وادي النيل والنيلين، وبغض النظر علي أجزاء النبات وكمية البودرة المستخدمة لها المقدرة علي تحفيز إنبات بذور الهالوك والبودا وتكوين الممصات ولكن بدرجات متباينة، وهذا يتوافق مع ذكره (Shams-Eldin, 2014)حيث وجد أن بقايا القمح، بغض النظر عن الأصناف وأجزاء النبات وكمية البودر ة تعمل علي تشجيع إنبات بذور البودا وذلك بنسبة تتراوح مابين 8.7-75.5%، وتكوين الممصات بنسبة تتراوح مابين 22.9 -100%. كما أوضحت النتائج بأن هنالك تباين في نسبة الإنبات بين سلالتي بودة الذرة وبودة الدخن وكذلك إختلاف في نسبة الإنبات بين هالوك الفول المصري وهلوك الطماطم. وكذلك وجد إختلاف في مقدرة الاجزاء النباتية للقمح (جذر وساق) في تحفيز الإنبات. تراوحت نسبة الإنبات في بودا الذرة وبودا الدخن وهالوك الفول المصري وهالوك

الطماطم بعد معاملتهم ببودرة جذر القمح صنفي وادي النيل والنيلين مابين 7.3- 33.2% و 0.8- 44.7% و 1-1.5% و 2.4- 37.2%، علي التوالي. تراوحت نسبة الإنبات في بودة الذرة عند معاملتها ببودرة ساق القمح صنف وادي النيل وصنف النيلين مابين 11.8 و 23.3%، تراوحت نسبة الإنبات في بودا الدخن وعند معاملتها ببودرة ساق القمح، وبغض النظر عن الأصناف مابين 1.9- 4.5%. بودرة ساق القمح صنف النيلين أدت إلي تحفيز إنبات هالوك الفول المصري وهالوك الطماطم بنسب تتراوح مابين 2 و 12.4%، علي التوالي. هذا الإختلاف في نسبة إنبات البودا والهالوك عند إستخدام بودرة القمح، قد يعزي إلي إختلاف الأصناف في إفرازها لمحفزات الإنبات بكميات متفاوتة. أدت بودرة ساق الصنف وادي النيل إلي تحفيز إنبات هالوك الفول المصري بنسبة 0.9% بينما لم تؤدي إلي تحفيز إنبات هالوك الطماطم. وقد يعزي ذلك علي ان كمية المواد المفرزة من جذر وساق القمح، وبغض النظر عن الاصناف والمحفزة للإنبات كانت بتركيز منخفض فقد وجد في دراسات سابقة بأن المواد المفرزة من جذور النباتات بتركيز منخفض قد تؤدي إلي تثبيط إنبات البودا والهالوك (زروق واخرون، 2008).

المراجع العربية

علي الدجوي (1996 م) . محاصيل الحبوب .

فرح عوض فرح (1995 م) . النباتات الزهرية الطفيلية – جامعة الملك فيصل – كلية العلوم الزراعية والاغذية الطبعة الاولي .

محمد سعيد أحمد زروق ، أبشر عوض أبشر، عبدالله محمد حمدون . (2008 م) . النباتات الزهرية المتطفلة الاحيائية وطرق التحكم . واد مدني : هيئة البحوث الزراعية .

علي عثمان الخضر (202م). إنتاج محاصيل الحبوب الغذائية في السودان .

عبد الحميد أحمد (1978 م) . محاصيل الحبوب .

بابكر واخرون (2005 م) . هالوك الفول المصري ولاية نهر النيل –أبحاث مدني- لجنة تسيير مكافحة الهالوك.

المراجع الإنجليزية

References

Babiker, A. G. T. (2007). *Striga*: The spreading scourge in Africa. *Regulation of Plant growth and Development,* **42**: 74-87.

Bebawi, F. F., Eplee, R. E., Harris, C. E and Norris, R. S. (1984). Longevity of witchweed (*Striga asiatica*) seed. *Weed Science*, **32**: 494-497.

Bebawi, F. F. (1987). Cultural Practices in Witchweed management. In: Musselman, L.J. (ed.). *Parasitic Weeds in Agriculture*. 1. *Striga*. CRC Press, Boca Raton, pp. 159-171.

Ejeta, G., Butler, G and Babiker, A. G .T. (1993). New approaches to the control of *Striga*: *Striga* research at Purdue University. *Agriculture Experiment Station*. *Research Bulletin* No 991, West Lafayette, pp 27.

Eplee, R.E. and Langston, M.A, (1971) Contact Soil Fumigation. In:.*Proceedings of the Southern Weed Science* , Little Rock, Arkansas, pp 194.

Farah, A. F (1981). Ecological studies on Sorghum *Striga* Relations. M.Sc.thesis Faculty of Agriculture, University of Khartoum. Sudan.

Fujii , Y; parve Z S. S; parvez M. M; ohmae S and Lida, O. (2003). Screeing of 239 medicnal plant species for allelopathic activity using the sandwich Method. *Weed Boilogy and management*, **3**:233-241.

Haussmann, B. I., Geiger, H. H., Hess, D. E., Hash, C. T and Bramel, P. (2000). Application of molecular markers in plant breeding. Training manual for a seminar held at IITA. *International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics* (ICRISAT). Patancheru 502324, Andhra paradesh, India.

Kasasian, L and parker, C. (1971). The effect of numerous herbicides on the germination of *Orobanche aegyptiaca* and *striga hermonthica*, **17**:471- 481.

Kuijt. J. (1969). The Bilolgy of parasitic flowering plant. University of California press Berkeley, pp246

Kumar, L. S. S; Solomon, S. and Rao, M.V.V. (1949). Preliminary studies in the use of synthetic hormones as weed–killers in the Bombay province. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences*, Section B, **30**:243-248.

Last, F.T. (1960) Effect of cultural treatment on the incidence of *Striga hermonthica* (Del.) Benth. and yield of sorghum in the Sudan : field experiments 1957/58. *Annals of Applied Biology*, **48**: 207-229

Musselman, L. J. (1987) Taxonomy of witchweeds. In: R. J. Musselmaed. (ed.) *Parasitic Weeds in Agriculture* . Vol. **1**. CRC Press, Boca Raton, pp. 3- 12.

Parker, C. and Riches, C. R. (1993). *Parasitic Weeds of the World: Biology and Control*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK. pp 332.

Ramaih, K. V. (1985). Hand Pulling of *Striga hermonthica* Pearl millet. *Tropical pest management*, **31**:326-327.

Ransom , L K . (1999). The statusquo of *Striga* Control: Cutural Chemical and

Integratated aspects In: Krosched, J and sauerbon, J. (eds). *Advances in*

parasitic weed Control at on farm Level vol . Ljoint action to Control

Striga in Africa, pp 133-143.

Ramaiah, K. V; Chidley, V. L. and House, L. R. (1991). A time-course study of

early establishment stages of parasitic angiosperm *Striga asiatica* on susceptible sorghum roots. *Annals of Applied Biology*, **118**: 403-410.

Shms-Eldin, S. A. (2014). *Suceptibility of selected wheat cultivars and Sorghum*

bicolor (cv.Abu sabeen) to Striga hermonthica (Del) Benth. M. Sc. Thesis.

In: Agronomy. Sudan University of Science and Technology, Sudan. pp 42

Weber, G; Elemo, K; Lagoke, S. T. O; Awad, S. and Oikeh, A.(1995). Population

dynamics and determinants of *Striga hermonthica* on maize and sorghum in

savanna farming systems. *Crop Protection*, **14**: 283-290.

Yoder, J. I. (2001). Host-plant recognition by parasitic Scrophulariaceae.*Current*

Opinion in Plant Biology, **4**: 359-365.

الملاحق

Appendix

ملحق (1) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة جذر القمح (وادي النيل) علي إنبات البودا

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية
المكررات	3	88.35	29.449		
سلالة البودا	5	109.42	21.883	1.04 Ns	0.4101
مقدار البودرة	1	511.11	511.13	24.32 *	0.0000
السلالة×البودرة	5	102.88	20.576	0.98 Ns	0.4451
الخطأ التجريبي	33	693.49	21.015		
المجموع	47	1505.25			

ملحق (2) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة جذر القمح(النيلين) علي إنبات البودا

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف	قيمة ف

الجدولية	المحسوبة		الإنحرافات		
		84.43	253.3	3	المكررات
0.0036	4.39 *	1348.38	6741.9	5	سلالة البودا
0.0189	6.09 *	1870.00	1870.0	1	مقدار البودرة
0.0011	5.30 *	1626.28	8131.4	5	السلالة×البودرة
		306.87	10126.8	33	الخطأ التجريبي
			27123.3	47	المجموع

ملحق (3) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة جذر القمح (وادي النيل) علي تكوين ممصات البودا

قيمة ف الجدولية	قيمة ف المحسوبة	متوسط مربعات الإنحرافات	مجموع مربعات الإنحرافات	درجات الحرية	مصدر التباين
		0.00847	0.02542	3	المكررات
0.0551	2.44 *	0.02212	0.11059	5	سلالة البودا
0.0008	13.66 *	0.42403	0.12403	1	مقدار البودرة
0.0551	2.44 *	0.02212	0.11059	5	السلالة×البودرة
		0.00908	0.29959	33	الخطأ التجريبي
			0.67023	47	المجموع

ملحق (4) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة جذر القمح(النيلين) علي تكوين ممصات الهالوك

قيمة ف الجدولية	قيمة ف المحسوبة	متوسط مربعات الإنحرافات	مجموع مربعات الإنحرافات	درجات الحرية	مصدر التباين
		0.16667	0.50000	3	المكررات
0.5153	0.86 Ns	0.18333	0.91667	5	سلالة البودا
0.2188	1.57 Ns	0.91667	0.33333	1	مقدار البودرة
0.5153	0.86 Ns	7.00000	0.91667	5	السلالة×البودرة
		9.66666	7.00000	33	الخطأ التجريبي
			9.66666	47	المجموع

ملحق (5) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة جذر القمح(النيلين) علي إنبات الهالوك

قيمة ف الجدولية	قيمة ف المحسوبة	متوسط مربعات الإنحرافات	مجموع مربعات الإنحرافات	درجات الحرية	مصدر التباين
		251.2	753.6	3	المكررات
0.0000	9.41 *	1118.5	5592.4	5	سلالة البودا
0.0000	129.13 *	15345.5	15345.3	1	مقدار البودرة
0.0000	8.92 *	1060.0	5300.1	5	السلالة×البودرة
		118.8	3921.5	33	الخطأ التجريبي

المجموع	47	30912.9			

ملحق (6) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة ساق القمح(وادي النيل) علي إنبات الهالوك

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية
المكررات	3	5.730	1.91002		
سلالة البودا	5	46.350	9.26995	4.85 *	0.0020
مقدار البودرة	1	9.270	9.26995	4.85 *	0.034
السلالة×البودرة	5	46.340	9.26995	4.85 *	0.0020
الخطأ التجريبي	33	63.031	1.91002		
المجموع	47	170.730			

ملحق (7) جدول تحليل التباين لتاثير ساق القمح (النيلين) علي إنبات الهالوك

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية
المكررات	3	152.34	50.78		
سلالة البودا	5	1516.26	303.25	13.31 *	0.0
مقدار البودرة	1	1287.54	1287.54	56.51 *	0.0
السلالة×البودرة	5	1919.47	383.89	16.85 *	0.0
الخطأ التجريبي	33	751.89	22.78		
المجموع	47				

ملحق (8) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة ساق القمح(وادي النيل) علي تكوين ممصات الهالوك

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية
المكررات	3	0.57392	8.99143		
سلالة البودا	5	0.95654	0.19131	1.00 Ns	0.4331
مقدار البودرة	1	0.19131	0.19131	1.00 Ns	0.3246
السلالة×البودرة	5	0.95654	0.19131	1.00 Ns	0.4331

الخطأ التجريبي	33	6.31313	0.19131		
المجموع	47				

ملحق (9) جدول تحليل التباين لتاثير بودرة ساق القمح(النيلين) علي تكوين ممصات الهالوك

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية
المكررات	3	0.57392	8.99143		
سلالة البودا	5	0.95654	0.19131	1.00 Ns	0.4331
مقدار البودرة	1	0.19131	0.19131	1.00 Ns	0.3246
السلالة×البودرة	5	0.95654	0.19131	1.00 Ns	0.4331
الخطأ التجريبي	33	6.31313	0.19131		
المجموع	47				

ملحق (10) جدول تحليل التباين لتاثير ساق القمح (النيلين) علي إنبات الهالوك

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الإنحرافات	متوسط مربعات الإنحرافات	قيمة ف المحسوبة	قيمة ف الجدولية
المكررات	3	152.34	50.78		
سلالة البودا	5	1516.26	303.25	13.31 Ns	0.0
مقدار البودرة	1	1287.54	1287.54	56.51 Ns	0.0
السلالة×البودرة	5	1919.47	383.89	16.85Ns	0.0
الخطأ التجريبي	33	751.89	22.78		
المجموع	47				

Ns= تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية

* = تشير لوجود فروقات معنوية