

الباب الأول

المقدمة

INTRODUCTION

ينتمي القمح *Triticum spp* للعائلة النجيلية Poaceae، وينتج القمح حبوباً مركبة على شكل سنابل حيث تعتبر هذه الحبوب الغذاء الرئيسي لكثير من شعوب العالم، لا ينافسها في هذا المجال إلا الذرة والأرز، حيث تتقاسم هذه الحبوب التي يستعملها الإنسان في غذائه، وهو من أعظم المحاصيل انتشاراً ويزرع في جميع دول العالم تقريباً باستثناء المناطق الحارة الرطبة من المنطقة الاستوائية. وأكبر مناطق القمح تقع في النصف الشمالي للكرة الأرضية بين خطي عرض (30-80) مع ذلك يزرع قريباً من خط الاستواء في المناطق الجبلية من أفريقيا وأمريكا، في السودان يزرع في المناطق الطينية في الولاية الشمالية والجزيرة والنيل الأبيض.

تعود أهمية محصول القمح إلى جودة الخبز لإحتواء حبوبه على مادة الجلوتين، ويتميز بارتفاع قيمته الغذائية، حيث يتفوق على جيع الحبوب الأخرى وتحتوي حبوب القمح على 11-15% بروتين، و2% دهون، 63-68% نشاء، ويصنع من القمح أيضاً المعكرونة والبسكويت والكحول والنشأ، وتستعمل النخالة وكذلك التبن الناتج عن دراس نباتات القمح غذاء جيداً للحيوانات، ويتكون القمح من نوعين وهما القمح الطري الذي يدخل في صناعة الخبز والنوع القاسي ويدخل في صناعة المعجنات، وتقدر نسبة إنتاج القمح الطري بي 90% والقمح الصلب بنسبة 10% من الإنتاج العالمي من القمح (الشماخ وآخرون، 2002) تنتمي البودا *Striga spp* للعائلة الهالوكية Orobanchaceae وهي من الطفيليات غير كاملة التطول لأنها يمكن أن تقوم بعملية التمثيل الضوئي بعد ظهورها فوق سطح التربة، تتطفل البودا على محاصيل الحبوب والبقول في المناطق المدارية وشبه المدارية والمناطق الجافة وشبه الجافة، في أفريقيا وآسيا وأمريكا الشمالية (زروق وآخرون، 2008). البودا لها مدى عائلي واسع معظم عوائلها من المحاصيل الهامة اقتصادياً مثل الذرة والدخن والذرة الشامية، والأرز وتعتبر من أهم العوامل البيولوجية التي تعوق إنتاج محاصيل الغذاء، في أفريقيا وتغزو الخسائر الناجمة عن تطفل البودا على محاصيل الذرة في أفريقيا حوالي 40% في المتوسط، وتقدر الخسائر في محاصيل الحبوب في بعض الأقطار بالقارة الأفريقية مثل أثيوبيا والسودان بحوالي 65-100% في الحقول عالية الإصابة بالبودا (زروق وآخرون، 2008). في السنوات الأخيرة ظهرت بعض الإصابات الطفيلية في بعض حقول القمح في العالم (Vassey, 2005) ولكن لم تسجل إي إصابة في حقول القمح في السودان. يوجد من هذا الطفيل حوالي 50 تنتمي للجنس *Striga*، ومن أهم تلك الأنواع *S. hermonthica*، الذي ينتشر في شمال وشرق وغرب أفريقيا ويوجد من هذا النوع سلالتان، أحدهما تتطفل على الدخن والأخرى تتطفل على الذرة الرفيعة والذرة الشامية، والنوع *S. asitatica* تنتشر انتشاراً واسعاً في جنوب ووسط وشرق أفريقيا والهند وتتطفل على الذرة وقصب السكر.

تعتبر البودا من الحشائش الصعبة المكافحة ويرجع ذلك إلى طبيعة نمو وإحيائية الطفيل حيث ينتج النبات الواحد من البودا آلاف البذور (50 - 90 ألف بذرة) والتي تستطيع أن تبقى ساكنة في التربة إلى أكثر من 10 سنوات بالإضافة إلى أن البذور لا تنمو إلا بإفراز جذر النبات العائل لمادة منبهة أو محفزة للإنبات (Babiker, 2007). وتستخدم العديد من الوسائل والطرق لمكافحتها وتقليلها والحد من إنتشارها، وتعتبر طريقة التحميل أو الزراعة البينية في الزراعة وهي زراعة محصولين أو أكثر في حقل واحد من أهم الطرق الفلاحية المتبعة في تقليل أعداد بذور البودا في التربة حيث يكون إحدى المحصولين غير عائل

للبودا ولكن له المقدرة علي تحفيز إنباتها، في كثير من الحالات تستعمل محاصيل العائلة البقولية للتحميل وخاصة مع محاصيل الأعلاف والتي تعتبر العوائل الأساسية للبودا. وحالياً تم إكتشاف عدد من النباتات التي لها المقدرة علي تنبيه وتحفيز إنبات بذور البودا ولكن ليس للممصات المقدرة علي إختراق جذور هذه النباتات مما يؤدي إلي موت البودا، وبالتالي تعمل هذه الطريقة علي خفض إنتاج البذور في التربة على المدى الطويل. تهدف هذه الدراسة إلى معرفة أثر مخزون بذور البودا في التربة على نمو محصول القمح وكذلك معرفة أثر الزراعة البينية ما بين اللوبيا والقمح على نمو البودا في محصول القمح.

الباب الثاني أدبيات البحث

Literature Review

1-2 زراعة القمح في السودان

يزرع القمح تقليدياً في شمال السودان في ولايتي نهر النيل والشمالية وذلك منذ أقدم العصور بين خطي عرض 17-22 درجة وإنحصرت زراعته في الأراضي الضيقة على ضفاف النيل حيث لا تزيد مساحته عن 30 أف فدان، يكفي إنتاجها للإستهلاك المحلي في تلك المناطق اما بقية مناطق السودان فكانت تعتمد في غذائها على الذرة والدخن. خلال العقود الأربع الأخيرة زاد إستهلاك السودان من القمح من أقل من مائة ألف طن في العام إلى ما يزيد عن الثمانمائة ألف طن نتيجة لنمو المجتمعات الحضرية، وقد غطيت الفجوة بين الإستهلاك والإنتاج بالإستيراد من الخارج مما شكل عبئاً كبيراً على موارد السودان من النقد الأجنبي بل أصبح عنصر ضغط سياسي في بعض الأحيان. هذه الأسباب دفعت البلاد للإتجاه نحو الإنتاج المحلي والذي كان أكثر جدوى في السهول المروية لأواسط وشرق السودان (الخضر، 2007).

1-1-2 العوامل البيئية

1-1-2 المناخ والتربة

تجود زراعة القمح في المناطق المعتدلة (درجة حرارة تتراوح ما بين 5-19°م) ثم الباردة (5-15°م) ويزرع أيضاً في مساحات محدودة في المناطق الحارة درجة الحرارة تتراوح ما بين (10-25°م). (عجيمي، 2009).

تجود زراعة القمح في مختلف أنواع الترب من التربة الرملية إلى كافة أنواع الترب الثقيلة، تعتبر رطوبة التربة الجيدة عامل أساسي للإنتاجية الجيدة. إن التربة الطينية الغنية بالعناصر وجيدة الخصوبة ذات درجة حموضة من 5.5-5.7 والتربة السوداء هي التربة المثالية للقمح (عجيمي، 2009).

1-2-3 المعاملات الفلاحية

1-3-1-2 مواعيد الزراعة :

أوضحت نتائج البحوث الزراعية أن أنسب تاريخ لزراعة القمح هو ما بين 21-26 نوفمبر وذلك لكي يتزامن فترات النمو الحرجة للنبات مع أكثر الفترات برودة (يناير) أثناء الموسم الزراعي. (عثمان عجيب،

2-3-1-2 طريقة الزراعة ومعدل التقاوي:

تتم الزراعة في خطوط (سطور) المساحة بينهما 15سم والبذور تدفن على عمق 4-6 سم (الشماخ وآخرون ، 2006م) ، أوضحت البحوث في السودان في هذا المجال أن كميات البذور من 20-80 كجم / فدان لا تؤثر على الإنتاجية وذلك لأن النبات تحت الظروف البيئية المواتية من تحضير الأرض والحصول على احتياجاته من الماء والغذاء ودرجات الحرارة المناسبة يستطيع أن يعوض بزيادة الخلف وحجم السنابل وعدد الحبوب في السنبل (الخضر ، 2007م).

3-3-1-2 الري

يحتاج القمح إلى ريه عند زراعته ثم يروى بعد نمو البادرات، كما يروى أثناء الشتاء كل 15-20 يوم ، كما يجب في ظروف السودان الإنتباه إلى الري في الفترة عند بدء الإزهار لأن ذلك يساعد على امتلاء الحبوب وعدم ضمورها أثناء الطور اللبني (الشماخ وآخرون، 2002م).

4-3-1-2 أهم الأصناف في السودان

كندور – دبيرة – وادي النيل – النيلين – إمام – ساسريب (الخضر، 2007).

5-3-1-2 التسميد:

يحتاج القمح إلى 40 كجم من الفسفور الثلاثي للفدان وتوضع في التربة مع البذور في حالة الزراعة بالزراعة أو قبل الدسك، حيث تزيد الإنتاجية بنسبة تتراوح بين 25-50% (عجمي، 2009م) وإضافة 80كجم يوريا للفدان لكل من أراضي الوسط والشرق.

6-3-1-2 النضج والحصاد

يكتمل نضج القمح عندما يصبح الحقل مصفراً ولكن يكون جاهزاً للحصاد عندما تجف النباتات ويسهل فصل البذرة من السنابل، بالرغم من أن الأصناف المزروعة في السودان تقاوم الانفرط إلا أن درجات الحرارة العالية في شهري مارس وأبريل وانخفاض الرطوبة الهوائية واشتداد الرياح وفي ذلك الوقت يؤدي إلى فقد الإنتاجية نتيجة كسر السنابل ورقاد النبات وربما فرط الحبوب، دلت التجارب في حلقا الجديدة أن تأثير الحصاد إلى أربع أسابيع يقلل الإنتاجية ويصل الفقد إلى 40% خلال 8 أسابيع، يجب حصاد القمح بعد جفافه مباشرة. يمكن أن يتم الحصاد على مرحلة واحدة أو الحصاد على مرحلتين، ويستخدم عندما يكون الحبوب تحتوي على نسبة عالية من الرطوبة أو في الأصناف التي تتميز بفرط الحبوب والرقاد والسيقان الطويلة وأيضاً في حالة الأصناف التي لا تنضج حبوبها بالتساوي ، وفي هذه الطريقة تقطع النباتات أولاً ثم تدرس بعد ذلك، كما يمكن أن تستخدم طريقة الحصاد على ثلاثة مراحل وتستحب في حالة وجود وانتشار الحشائش الضارة (الخضر، 2008)

2-البودا Witchweed

يعتبر نبات البودا من مظهره الخارجي نباتاً عادياً تميزه الأوراق الخضراء المتقابلة، الساق عشبي يتراوح طوله ما بين 30-100 سم والأزهار ملونة غير منتظمة والتويج له أنبوبة طويلة تنقسم عند النصف وبعدها إلى صفوف تميز الأنواع المختلفة. وتحمل الأزهار على نورة سنبلية تحتوي على أزهار عديدة البذرة صغيرة جداً يبلغ حجمها 0.2-0.3 وتزن حوالي 7 ميكرونجرام ، ويرتبط هذا الحجم بطبيعة التطفل الإجباري وينتج النبات الواحد حوالي 9000 بذرة على الأقل حسب النوع وظروف النمو وهي تنتشر بواسطة الرياح والمياه والحيوان والإنسان وحيث أن كثير من هذه البذور لا تتأثر بموسم الجفاف وبعد الإنتشار والزراعة المتكررة لنفس العائل تزيد من انتشار البودا وبالتالي وزيادة عدد البذور في التربة مما يؤدي إلى زيادة المشكلة ونقص المحصول (Webber et al., 1995)

2-2-1 دورة حياة البودا

تعتبر البودا من الحشائش الطفيلية (Semi parasitic) التي تحتاج إلى وجود عائل مناسب لتكملة دورة حياتها وحيث أنها تحتوي على مادة الكلوروفيل في أوراقها بعد الإنبات فهي تعتمد كلياً على العائل (Kuji, 1969). تعتبر دورة معظم أنواع البودا معقدة حيث تشمل على طور الكمون (dormancy) وطور ما بعد النضج (After ripening) والتهيئة للإنبات (conditioning) وتكوين المصات (Hasustorial induction) والالتصاق (attachment) والاختراق (penetration) والارتباط بالوعاء الخشبي (seedlings development) والظهور فوق سطح الأرض والانبثاق (emergence) والأزهار كغيرها من بذور العديد من النباتات المتطفلة فإن بذور البودا لديها فترة سكون قبل أن تبدأ البذور في الإنبات. ويمكن أن تبقى قابلة للحياة على مدى 20 عاماً (فرح، 1995م). تنتج البودا بذور صغيرة الحجم وكثيرة العدد، تسقط بعد موسم النمو ولا تستجيب لمنبهات النمو خلال هذه الفترة أي تحتاج لفترة ما بعد النضج وتتفاوت هذه الفترة من 2-6 أشهر اعتماداً على الظروف المناخية، والرطوبة ودرجة الحرارة، (Musselman, 1987) يبدأ إنبات البذور بعد تعرضها لفترة تهيئة خاصة للإنبات في ظروف رطوبة ودرجة حرارة معينة (25-30°م) وتمتد فترة التهيئة من إسبوع إلى إسبوعين بعدها يمكن أن تنبت البذرة بعد تعريضها لمواد منبهة تفرزها جذور النبات العائل وبعض النباتات الأخرى (Parker & Riches, 1993). تعتمد إستجابة بذرة الطفيل للإنبات على نوع العائل والمسافة بين البذرة وجذور العائل مع توفر الظروف الملائمة للإنبات. أثبتت الدراسات أن البذور التي تمت تهيئتها للإنبات ولم تجد المادة المنبهة للإنبات تدخل في طور السكون الرطب الذي ينكسر بعد جفافها. (زروق وآخرون، 2008). البذور المهيأة للإنبات تحتاج إلى مساعدة ثانوية تأتيها من جذور النبات العائل لتساعدها على الإنبات وتساعد هذه العصارة في توجيه جذير البودا إتجاه النبات العائل. ويكون طول الجذير صغير جداً يصل لعدة مليمترات. ويتجه الجذير إلى جذور النبات العائل لتبدأ في تكوين المصات التي تساعدها على إختراق الجذر (Yoder, 2001) وهذه المرحلة تعرف بمرحلة الاختراق. والممص هو عضو إلتصاق متخصص يلحق الطفيل بوعاء الخشب في النبات العائل ويساعد على مرور الماء والأملاح إلى الطفيل وبذلك تبدأ عملية توصيل الخشب بالخشب في فترة ما بين 48-60 ساعة مباشرة بعد عملية التلاحم ومرور المصات لجذور النبات العائل. كما هو الحال في عملية إنبات البودا التي تحتاج إلى منبه للإنبات فإن تكوين المصاص يحتاج إلى منبه كيميائي تفرزه جذور النبات العائل أو قد ينتج عن تفاعل معقد وتختلف المنبهات للإنبات عن تلك التي تؤدي إلى تكوين المصاص، كما أن المادة الطبيعية التي يفرزها العائل لم يتم التعرف عليها حتى الآن (زروق وآخرون، 2008). يعتمد نبات البودا على العائل كلياً، وبمجرد أن تبدأ عملية التلاحم الخشب تبدأ البودا في النمو مكونة أوراق حشفية عديمة الكلورافيل وجذور عرضية كثيرة تنشأ منها المصات الثانوية وأول ظهور للبودا فوق سطح التربة يستغرق حوالي 35-45 يوماً بعد زراعة المحصول أو ثلاثة إلى ستة أسابيع بعد عملية التلاحم، سرعان ما تتحول الأجزاء الهوائية للبودا للون الأخضر بعد تعرضها للضوء. يتبع النمو الخضري فوق سطح التربة تكوين الأزهار بعد حوالي أربعة أسابيع من ظهورها على سطح التربة ومن ثم يبدأ تكوين البذور وانتشارها بعد أربعة أسابيع من الإزهار أن من 90-120 يوم من الزراعة (Haussann et al., 2000).

2-2-2 تأثير البودا علي العائل:-

تحتوي البودا علي كلورفيل بسيط في أوراقها ولها معدلات منخفضة من التمثيل الضوئي مقارنة بالنباتات العادية (Tuquet et al., 1990)، وبالرغم من وجود الأوراق الخضراء تستمر البودا في الإستفادة من العائل. نجد كذلك أن كمية النتج في البودا فوق سطح التربة يفوق معدل النتج في العائل مع عدم تأثير للظلام علي فتح أو إغلاق الثغور وينقص النتج عندما يتعرض النبات العائل لجهد مائي وبهذا يضمن الطفيل مرور مائي منتظم من العائل. ومن خلال المصات تستطيع البودا أن تمتص مركبات الكربون والماء والمواد الغذائية والأحماض الأمينية والهرمونات من النبات العائل (Pageau et al., 2003). وجد أن الفاقد في الإنتاج الكلي للنبات العائل والذي تتسبب فيه نباتات البودا يزيد علي وزن

نباتات الطفيل، وقد فسر ذلك بأن البودا لا تلعب فقط كمتلقي لهذه العصارات بل لديها أثر سالب آخر علي العائل (Press and Stewart, 1987) وعند إصابة العائل بالبودا يزيد مقدار حمض الأبسيسك (ABA) بينما يقل مقدار هرمونات السيبتوكينين (CKs) والجبرلين (GAs) ويتغير محتوى هذه الهرمونات في النبات العائل بتأثير البودا علي معدل التمثيل الضوئي وتأثيرها علي المواد في النبات العائل، حيث أن معظم التوزيع يصير لصالح الجذور علي حساب المجموع الخضري بالإضافة إلي أن حشيشة البودا تؤدي إلي نقصان كفاءة إستخدام الماء وبالتالي تؤثر علي إقتصاديات الماء للنبات العائل من خلال نسبة النتح العالية للحشيشة كما أنها تؤدي إلي تأثيرات كثيرة تكون نتيجتها في النهاية نقصان إنتاجية النبات العائل وفي بعض الأحوال موته (Gurney et al., 1995).

2-2-3 طرق مكافحة البودا

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

2-2-3-1 الطرق الوقائية: Preventive methods

تهدف الطرق الوقائية إلى الحد من تكاثر وانتشار البودا في المناطق الموبوءة وكذلك الحد من انتشارها إلى المناطق غير المصابة. ويمكن تحقيق هذا الهدف بزراعة التقاوي المحسنة الخالية من بذور البودا. وتنظيم حركة الآليات الزراعية وتنظيفها عند تحركها في أوقات الحرث والحصاد من المناطق الموبوءة إلى المناطق الخالية، تنظيم حركة الحيوانات بين الحقول المصابة والخالية من الإصابة لتفادي انتقال نباتات البودا أو بذورها، والحرص على جمع وحرق نباتات البودا في أوقات العزيق عند الحصاد (زروق وآخرون، 2008). حظر الرعي واستعمال مخلفات المحصول لغذاء الحيوان في الأراضي الموبوءة. سن التشريعات لمنع انتقال الطفيل للحقول غير المصابة، أن ينتج المزارع بذوره بنفسه مع التركيز على الأصناف المحسنة من هيئة البحوث والتقانة الزراعية ومنع زراعة المحاصيل العائلة في حالة الإصابة الكثيفة، وزراعة المحاصيل الصائدة لعدة سنوات حيث تؤدي هذه لإنبات بذور الطفيل وتحول دون إكمال دورة حياته.

2-2-3-2 المكافحة الفلاحية : Cultural methods

هناك عدة طرق للمكافحة الفلاحية والتي تتضمن مواعيد الزراعة، القلع باليد وإتباع الدورة الزراعية كما تستخدم أيضاً المحاصيل الصائدة والقابضة في المكافحة الفلاحية.

2-2-3-2-1 مواعيد الزراعة : Sowing date

يتأثر شدة إصابة المحصول بالطفيل تأثيراً كبيراً بتاريخ زراعة المحصول ، قد أثبتت الدراسات بأن تأخير مواعيد زراعة الذرة الرفيعة في المناطق المطرية إلى أغسطس بدلاً من يونيو أو يوليو يؤدي إلى تقليل الإصابة بالبودا لدخول معظم البذور في طور السكون ثانوي كما إن زيادة الأمطار وتقارب فتراتها في أغسطس يحد من إنبات الطفيل ويقلل من الالتصاق بجذور النبات العائل، قصر موسم الأمطار يجعل هذه الطريقة صعبة إلا في حالة زراعة أصناف مبكرة النضج. (زروق وآخرون، 2008).

2-2-3-2-2 الإزالة اليدوية Hand pulling

إزالة البودا بواسطة الأيدي يعتبر من أكثر الطرق المستخدمة في العالم، والتي يمكن تطبيقها في الحقول الصغيرة التي بها مستوى قليل من الإصابة. كما أوضحت الدراسات في شرق أفريقيا بأن هذه الطريقة تعتبر إحدى التقانات التي أعطت فروقات معنوية في خفض الإصابة ببودة الدخن وزيادة إنتاجية

المحصول (Ramaiah, 1985) ولوقف إنتشار الطفيل يكون من الضروري إجراء مكافحة عند الإزهار وقبل إنتاج البذور وذلك يساعد على عدم توسيع دائرة الإصابة ولكن عندما يكون مخزون بذور البودا في التربة كبيراً ونسبة الانبثاق فوق سطح التربة عالية، وتصبح الإزالة اليدوية غير فعالة خاصة وإن هذه العملية تحتاج إلى وقت طويل ووفرة في العمالة بالإضافة إلى ذلك فإن إزالة الطفيل في هذه المرحلة من الإصابة يكو ذا أثر محدود في زيادة الإنتاج، لأن معظم الضرر على النبات العائل يكون قد حدث قبل انبثاق الطفيل. لكن إزالة البودا تقلل من إنتاج بذور جديدة لذلك يمكن خفض إنتاج البذور على المدى الطويل (زروق وآخرون، 2008).

2-2-3-2-3 السرولة :

هي طريقة ميكانيكية لتخفيف الإصابة بالبودا ومكافحة الحشائش الأخرى وينتشر إستخدامها في مناطق الزراعة المطرية خاصة منطقة القصارف. وتعتمد هذه الطريقة على مفهوم استخدام المحاصيل القابضة في التحكم وبما أن محصول الذرة هو أحد العوائل الرئيسة للبودا فإنه يزرع بكثافة عالية باستخدام ضعف كمية التقاوي ثم تجري حراثة الأرض المزروعة بعد 3-4 أسابيع من ظهور بادرات الذرة بحيث يتم تقليب الأرض بالمحراث العريض وحراستها للقضاء على الحشائش وشلخ المحصول وإزالة الطفيل أيضاً وتقليل كثافته. يعتقد المزارعون بأن هذه العملية تقلل من الإصابة بالبودا ولا تؤدي إلى خفض إنتاجية المحصول. يمكن تطوير هذه الطريقة بإجراء المزيد من الدراسات والبحوث والاستفادة من زراعة الأصناف المقاومة وزراعة أصناف مبكرة النضج للحصول على نتائج أفضل مع الأخذ في الاعتبار قصر موسم الأمطار وندرته في بعض المناطق (زروق وآخرون، 2008).

2-2-3-2-4 الدورة الزراعية: Crop rotation

إتباع الدورات الزراعية التي تترك فيها الأرض بوراً أو تزرع فيها محاصيل غير قابلة للإصابة تعتبر من الطرق التقليدية لمكافحة البودا في معظم المناطق الزراعية الموبوءة إلا أن الحاجة المستمرة للغذاء نتيجة الزيادة المطردة في عدد السكان قللت من إتباع الدورة الزراعية لتي تترك فيها الأرض بوراً. إن إتباع الدورة الزراعية تحقق عدة أهداف، منها منع إنتاج بذور جديدة عن طريق زراعة محاصيل صائدة مثل القطن واللوبياء وفول الصويا والفول السوداني (Babiker, 2007) ، وضمان استمرارية إنتاج محاصيل غذائية أو نقدية. كما أن إتباع دورة زراعية يستخدم فيها الدخن مع اللوبياء بالتبادل مع الفول السوداني لمدة أربعة سنوات تقلل من مخزون بذور البودا في التربة، بينما إتباع دورة زراعية مكونة من محاصيل القطن والفول السوداني والذرة ليس لها أثر واضح على تقليل إصابة الذرة بالبودا (Ransom, 1999). بما أن منبهات الإنبات تتشابه من الناحية الكيميائية وإن استجابة بذور السلالات المختلفة من البودا تختلف باختلاف كمية منبهات الإنبات التي تفرزها جذور المحاصيل المختلفة لابد من إجراء اختبارات أولية لاختيار المحصول المناسب لاستخدامه في الدورة الزراعية (زروق وآخرون، 2008). تغيير الدورة الزراعية يعتمد على تغيير النظام الزراعي المتبع في الحقول. مخزون البذور في التربة يمكن الحد منه بزراعة المحاصيل الصائدة مثل الذرة والذرة الشامية والقمح والبصل أو زراعة محصول عائل (قابض) بكثافة عالية. وإباده بالحراثة قبل إزهار الطفيل.

2-2-3-2-5 المحاصيل الصائدة: Trap and Catch Cropping

المحصول الصائد (trap crop) ويطلق عليه العائل الكاذب (false host) هو النبات الذي له المقدرة على تنبيه بذور البودا للإنبات ولكنه لا يصاب. ويمكن زراعته كمحصول ضمن دورة زراعية يؤدي إلى تقليل مخزون التربة من البذور (Last, 1960)، أما المحصول القابض (Catch crop) هو النبات الذي يصلح أن يكون عائل للطفيل وله القدرة على تنبيه بذور الطفيل على الإنبات، تزرع مثل هذه المحاصيل لفترات قصيرة في بداية الموسم الزراعي ثم يتم إزالتها قبل أن يبدأ الطفيل في إنتاج الأزهار وتكوين الثمار. وجد أن زراعة حشيشة السودان (Sudanese Sorgam) كنبات خادع للطفيليات لمدة خمسة أسابيع بمعدل

تقاوي 45 كجم/ هكتار أدى إلى تقليل إصابة الذرة بالبودا من النوع *S. hermonthica* بنسبة عالية (Bebawi, 1987) كما أن عملية التسميد الأخضر بقلب المحصول الخادع في التربة تزيد من إنتاج المحصول الرئيسي (الذرة الرفيعة) بمعدل 425 كجم/هكتار (Last, 1960)، المحصول الصائد يطلق عليه العائل الكاذب، وهو النبات الذي له المقدرة على إفراز منبه يعمل على تحفيز بذور البودا للإنبات ولكنها لا تصاب ويطلق عليها المحاصيل الصائدة، أو يكون النبات شديد القابلية للإصابة ويصلح أن يكون عائلاً وتزرع مثل هذه النباتات لفترات قصيرة ويستغنى عن محصولها بحرثه في التربة بعد فترة كافية لتنبيه إنبات بذور البودا. وتعرف بأنها محاصيل قابضة. ويعتبر البرسيم وبعض الأعلاف البقولية الأخرى والكتان من المحاصيل التي يكن استخدامها لهذا الغرض

2-3-2-6 الزراعة البينية : Intercropping

يقصد بها زراعة محصولين أحدهما عائل كاذب قابل للإصابة في نفس الأرض وفي وقت واحد ومن أهم فوائد هذه الزراعة تأثير العائل الكاذب على خفض نسبة الإصابة إلى إنتاج المحصول الإضافي من العائل الكاذب نفسه، يعزى أثر هذه الطريقة على قدرة العائل الكاذب على تنبيه بذور الطفيل بالإضافة إلى أن الغطاء النباتي الناتج عن زراعة محصولين في وقت واحد يعمل على زيادة الرطوبة النسبية حول الطفيل مما يؤدي إلى خفض النتج وخفض كفاءة الطفيل في منافسة العائل على الغذاء (زروق وآخرون، 2008). أثبتت كثير من الدراسات بأن الزراعة المتداخلة ما بين محصول الذرة الرفيعة والكثير من المحاصيل البقولية مثل فول الصويا تؤدي إلى خفض عدد نباتات البودا (Babiker, 2007). حيث ذكر بأن الزراعة المتداخلة ما بين الذرة واللوبيا عفن أدت إلى خفض نباتات البودا بنسبة تتراوح ما بين (49-83%) والوزن الجاف للطفيل بنسبة (83-97%) وعدد الكبسولات بنسبة 52-100% أشارت الدراسات في كينيا والكاميرون بأن الزراعة المتداخلة بين الذرة الشامية أو الذرة الرفيعة مع اللوبيا الحلو أدت إلى خفض عدد نباتات البودا (Ransom, 1999)

الزراعة البينية كمحصول خادع مستقبل يقوم بتحفيز إنبات بذور الحشائش الضارة دون أن تتم مهاجمته أو التطفل عليه تم التفكير بها كطريقة للتقليل مخزون بذور النباتات الضارة في التربة (Parker & Riches, 1993). أظهرت عدة تقارير أن أعداد نباتات البودا تقل بصورة ملحوظة عند استخدام الزراعة البينية مع الفول السوداني والذرة واللوبيا واللباب (بابكر وآخرون، 1996). الزراعة البينية هي طريقة رخيصة وفعالة للحد من الإصابات الموضعية بالطفيل في المزارع الصغيرة نسبياً (بابكر، 2002).

2-3-2-7 الأسمدة النيتروجينية Nitrogen Fertilizers

تعمل المخصبات الكيميائية مثل الأسمدة الأزوتية كاليوريا وسلفات الامونيوم وكذلك السماد البلدي على تقليل وإضعاف طفيل البودا، وفي نفس الوقت على تحسين إنتاج المحصول وذلك بتوفير الغذاء للمحصول مما يزيد من نموه الخضري وبالتالي زيادة قدرته على مقاومة الطفيل، كما تعمل الأسمدة الأزوتية بجرعات معينة على إضعاف البودا وقتلها وهناك من يرى نقيض ذلك ويقرر أن الأسمدة الأزوتية تؤدي إلى زيادة أعداد طفيل البودا (فرح، 1995). وجد أن انتشار البودا يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالتربة التي تعاني من نقص خاص في النيتروجين، أو في الأراضي المنهكة من الزراعة المتواصلة (Ejeta et al., 1993). كما أثبتت بعض التقارير أن استخدام النيتروجين أدى إلى تأخير ظهور نباتات البودا إلى أكثر من 5 أسابيع بعد الإنبات مما أتاح فرصة كبيرة لنمو نباتات العائل وزيادة المحصول وحد من عدد نباتات البودا (Bebawi, 1981). وفي دراسات أخرى أظهرت النتائج أن استخدام نسبة عالية من النيتروجين في التربة أدى إلى نمو المحصول والطفيل إلى حد سواء (Parker, 1984) وقد ذكر أن الأسمدة الأزوتية تؤدي إلى زيادة أعداد البودا في حقل الذرة الرفيعة ويتوقف هذا التأثير على نوعية الصنف المستخدم من الذرة الرفيعة (Last, 1960)، فقد وجد أن الأسمدة الأزوتية تقلل من الأعداد الظاهرة لطفيليات البودا عند زراعة الصنفين المحليين ودفعل والفترية في السودان

(فرح، 1995) وقد ذكر أن إضافة المخصبات الأزوتية تؤدي إلى تحسين نمو النبات من جهة وإلى تخفيض وتقليل نمو وتطور البودا من جهة أخرى، وتستعمل الأسمدة الأزوتية قبل وبعد الزراعة بمقادير تتراوح ما بين 40 - 80 كجم/هكتار وقد تستعمل معدلات أعلى من ذلك، بينما السماد العضوي يستعمل بمعدل 8 - 12 طن/هكتار، ويفضل استخدام السماد العضوي في التربة الرملية مما يزيد من تماسك التربة (فرح، 1995). وقد أثبت أن السماد المركب (N.P.K) يؤدي إلى تقليل الإصابة بالبودا، وإلى زيادة الإنتاج الخضري وإنتاج الحبوب لمحصول الذرة الرفيعة (Farah, 1981).

2-2-3-2 الأصناف المقاومة والمتحملة Resistant and Tolerant Varieties

الأبحاث والدراسات في مقاومة البودا، يجب أن تركز على الطرق ذات التأثير الفعال السريع في المراحل الأولى من دورة حياتها، حتى يتم تثبيط أو تقليل الإصابة، وهذا يتطلب استخدام طرق لها أثر مباشر على مخزون البذور في التربة، إنبات البذور، والتصاق الطفيل بالعائل والمراحل المبكرة من النمو. وهذا يمكن تحقيقه باستخدام أصناف مقاومة تسمح فقط لعدد قليل من أفراد الطفيل بالتصاق وتكوين ارتباط فاعل مع الوعاء الخشبي بالعائل مقارنة بالأصناف القابلة للإصابة، وتوجد مثل هذه المقاومة في الذرة الرفيعة بالإضافة إلى بعض الأصناف من الذرة الشامي واللوبياء. أوضحت بعض الدراسات بأن إنتاج العائل لكمية قليلة من منبه النمو قد يؤثر على مدي مقاومته للطفيل. وأن أصناف الذرة المختلفة تتفاوت في الكمية التي تفرزها من منبهات النمو، هذا وقد وجد أن كثيراً من أصناف الذرة في العالم تنتج كمية قليلة من منبهات النمو (زروق وآخرون، 2008). صنف الذرة المقاوم للبودا SRN 39 (مقاوم بودا 1) يتميز بإنتاج نورات مضغوطة مما يجعل هذا الصنف حساساً للآفات بالإضافة لضعف الإنتاج وعدم جودة الغلة. أن ميكانيكية المقاومة التي تعتمد على إنتاج كمية قليلة من المنبه لا تعطي نتائج مقبولة في الحقول عالية الإصابة حيث وجد أن مثل هذه الأصناف تهاجم بشدة في الحقول علاوة على ذلك تميزت هذه الأصناف. وقد يعزى ذلك إلى ارتباط منبه الإنبات بتشجيع الإصابة بفطر الميكرويزا (Mycorrhiza) الذي يوفر الفسفور والنيتروجين إلى نبات الذرة. كما أن الدراسات الحديثة قد أثبتت أن منبه إنبات البودا هو هرمون نباتي يتحكم في الشكل المورفولوجي للنبات. تربية الأصناف التي تنسم بمقاومة طويلة يكون معقداً وذلك لإختلاف جينات الطفيل.

الباب الثالث

مواد وطرق البحث

Materials and Methods

1-3 موقع التجربة: Experimental Site

نفذت التجربة الحقلية في أصص بلاستيكية (pot) وضعت في مشتل كلية الدراسات الزراعية (شبابات) جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال الموسم الشتوي للعام 2015-2016م وذلك لدراسة أثر مخزون بذور البودا في التربة على نمو محصول القمح، وكذلك معرفة أثر الزراعة المتداخلة ما بين اللوبياء والقمح على نمو البودا في محصول القمح. تقع منطقة شببات على خطي عرض 15 ش غرينيتش وخطي طول 32 ش خط الاستواء وعلى ارتفاع 383 متر فوق سطح البحر، طبيعة الأرض طينية ثقيلة ذات أس هيدروجيني على (8.6 - 8.7) PH وذات محتوى نيتروجيني قليل حيث درجة الحرارة شتاءً 24 درجة مئوية (عبد الكريم، 2012).

2-3 المواد: Materials

1-2-3 النبات : Plant Material

تم استخدام بذرة محصول القمح صنف وادي النيل، والذي تم الحصول عليها من هيئة البحوث الزراعية محطة أبحاث ودمدني.

3-3 طريقة الزراعة

تم إجراء هذه التجربة بالمشتل الخاص بكلية الدراسات الزراعية شمبات – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا خلال موسم شتاء 2015-2016م. نفذت هذه التجربة في أصص بلاستيكية سعة 8 كجم) تربة ، تم تجهيز التربة بخلط تربة شمبات الطينية مع التربة الرملية بنسبة 1:2 وذلك بعد غربلتهما جيداً. بعد تعبئة الأصص تم إضافة 8، 16، 32 و 64 ملجرام من بذور البودا في كل المعاملات وتم خلطها جيداً بالتربة وتركت معاملات خالية من البودا وذلك للمقارنة (شاهد- Control). تمت زراعة 5 بذور من القمح صنف وادي النيل في كل الاصص على عمق 5 سم و3 بذور من محصول اللوبيا مع القمح في بعض المعاملات وفي البعض الآخر من المعاملات تمت زراعة القمح فقط للمقارنة، وكانت المعاملات كما موضح في الجدول 1-3. تم ري المحصول مباشرة بعد الزراعة وتوالت بقية الريات بعد كل يومين إلى نهاية الموسم. بعد أسبوعين من الزراعة تم خف نباتات القمح صنف وادي النيل إلى ثلاثة نباتات في كل أصيصه. ونبات اللوبيا تم خفها إلى نباتين في كل أصيص. صممت التجربة على نظام العشوائية الكاملة (Randomized Complete Block Design) وتم تكرار المعاملات اربعة مرات.

جدول (1-3) المعاملات المستخدمة في التجربة

الرقم	مخزون بذور البودا في التربة(ملجرام/الأصيص)	المعاملات
1	0	قمح
2	8	قمح
3	16	قمح
4	32	قمح
5	64	قمح
6	8	قمح + لوبيا
7	16	قمح + لوبيا
8	32	قمح + لوبيا
9	64	قمح + لوبيا

4-3 القياسات data collection

1-4-3 قياسات البودا

تم حساب عدد نباتات البودا في كل معاملة وذلك بمجرد ظهورها فوق سطح التربة، وبعد ذلك تم قياس أطوال نباتات البودا، وبعد حصاد المحصول تم جمع نباتات البودا وتجفيفها تحت أشعة الشمس لمدة 72 ساعة وبعد ذلك تم أخذ الوزن الجاف للبودا (جم)

2-4-3 قياسات القمح

1-2-4-3 طول النبات plant height

تم قياس طول الثلاثة نباتات القمح الموجودة في كل معاملة، وبعد ذلك تم حساب المتوسط لها.

2-2-4-3 عدد الأوراق Number of leaves

تم حساب عدد الأوراق من نباتات القمح الثلاثة المذكورة سابقاً.

3-2-4-3 مساحة الورقة Leaf area

من نباتات القمح المذكورة سابقاً تم قطع 3 أوراق من كل نبات في كل معاملة وحساب مساحة الورقة لها بواسطة المسطرة (الطول × العرض × 0.75).

4-2-4-3 عدد الخلف Number of tillers

تم حساب عدد الخلف من النباتات الثلاثة المذكورة سابقاً ومن ثم تم حساب المتوسط.

5-2-4-3 الوزن الجاف Plant dry weight

تم تجفيف النباتات الثلاثة المذكورة سابقاً تحت أشعة الشمس لمدة 72 ساعة وبعد ذلك تم أخذ الوزن الجاف لها بواسطة الميزان الحساس.

5-3 التحليل الإحصائي Statistical Analysis

تم تحليل البيانات الخاصة بالبودا وكذلك القياسات المتعلقة بالقمح كل علي حده، والتوصل إلي جدول تحليل التباين (ANOVA) Analysis of Variance Table، ثم تم بعد ذلك الفصل بين المتوسطات بواسطة أقل فرق معنوي LSD تحت مستوى معنوية 5% (Least Significant Difference) وذلك بإستخدام برنامج التحليل الإحصائي Stastic 8 Computer programe.

الباب الرابع

النتائج

Results

1.4. قياسات البودا

1.1.4. متوسط عدد نباتات البودا

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية في عدد نبات البودا بين المعاملات (ملحق 1). تراوح عدد نباتات البودا في الأصيص حوالي 8 نباتات عندما كان مخزون بذور البودا في التربة 8

ملجرام/الأصيص، وذلك عند زراعة القمح فقط ، زيادة مخزون البذور إلى 16 ملجرام أو أكثر لم يؤدي الي زيادة عدد نباتات البودا بصورة معنوية (جدول 1.4). أدت الزراعة المتداخلة مابين محصول اللوبيا والقمح، عندما كان مخزون بذور البودا في التربة 8 و32 و64 ملجرام إلى خفض عدد نباتات البودا بنسبة 33.7 و21.3%، علي التوالي ولكن بصورة غير معنوية، بينما لم تنبثق البودا عندما كان مخزون البذور 64 ملجرام (جدول 1.4).

جدول 1.4. أثر الزراعة المتداخلة علي نمو البودا في محصول القمح

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوي 5 % .

عدد نباتات البودا/الأصيص	المعاملات	مخزون بذور البودا في التربة(ملجرام/الأصيص)
9.5 a	قمح	8
9.3 a	قمح	16
8.0 a	قمح	32
4.8 ab	قمح	64
6.3 ab	قمح + لوبيا	8
10.5 a	قمح + لوبيا	16
6.3 ab	قمح + لوبيا	32
0.0 b	قمح + لوبيا	64
7.0	أقل فرق معنوي - (LSD)	

2.1.4. الوزن الجاف للبودا

أظهر جدول تحليل التباين أنه لا توجد فروقات معنوية في الوزن الجاف للبودا بين المعاملات (ملحق 2). تراوح الوزن الجاف للبودا عند زراعة القمح فقط وعندما كان مخزون بذور البودا 8-64 ملجرام حوالي 1.5-2.8 جرام (جدول 2.4). كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن أعلى وزن جاف للبودا (3 جرام) في المعاملة 16 ملجرام وذلك عند الزراعة المتداخلة ما بين اللوبيا والقمح، بينما كان أقل وزن جاف لها في المعاملة 64 ملجرام عند زراعة القمح منفرداً (جدول 2.4).
جدول 2.4. أثر الزراعة المتداخلة علي الوزن الجاف للبودا في محصول القمح

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوي 5 % .

2.4 قياسات القمح

مخزون بذور البودا في التربة(ملجرام/الاصيص)	المعاملات	الوزن الجاف للبودا (جم)
8	قمح	2.3 a
16	قمح	2.8 a
32	قمح	2.8 a
64	قمح	1.5 ab
8	قمح + لوبيا	2.0 ab
16	قمح + لوبيا	3.0 a
32	قمح + لوبيا	2.5 a
64	قمح + لوبيا	0.0 b
أقل فرق معنوي - (LSD)		2.1

1.2.4 طول النبات وعدد الأوراق

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عالية في طول نبات القمح بين المعاملات (ملحق 3) . كما دلت النتائج أيضاً علي وجود فروقات معنوية في طول النبات بين معدلات مخزون بذور البودا في التربة وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا. حيث أعطت المعاملة 64 ملجرام، عند الزراعة المتداخلة ما بين اللوبيا والقمح أعلى طول للنبات (70.8 سم) (جدول 3.4). أدى مخزون بذور البودا 8 و 16 ملجرام إلي نقص غير معنوي في طول نبات القمح بنسب 23.3 و 34%، علي التوالي وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا. زيادة معدل مخزون بذور البودا إلي 32 ملجرام أدى إلي نقصان معنوي في طول القمح بنسبة 64.1% (جدول 3.4). عند الزراعة المتداخلة ما بين اللوبيا والقمح، أعطي مخزون بذور البودا 8 و 16 و 32 ملجرام، إلي نقصان غير معنوي في طول القمح (13.8-25.7%) وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية بالبودا (جدول 3.4).

أظهر جدول تحليل التباين (ملحق 4) أن هنالك فروقات معنوية في عدد أوراق نباتات القمح بين المعاملات. لم تؤثر معدلات بذور البودا المختلفة علي عدد أوراق القمح وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا (جدول 3.4) .

جدول رقم 3.4 أثر مخزون بذور البودا في التربة والزراعة المتداخلة علي طول النبات وعدد الاوراق في القمح

مخزون بذور البودا في التربة(ملجرام/الاصيص)	المعاملات	طول النبات (سم)	عدد الأوراق
0	قمح	42.1 cd	14.5 d
8	قمح	32.3 cd	20.5 bcd
16	قمح	27.8 d	24.0 abc

16.5 cd	15.1 e	قمح	32
30.5 a	49.4 b	قمح	64

مخزون بذور البودا في التربة (ملجرام/الاصيص)	المعاملات	مساحة الورقة (سم ²)	عدد الخلف/النبات
0	قمح	5.3 d	2.8 b
8	قمح	8.8 bc	3.0 ab
16	قمح	7.9 cd	4.3 ab
32	قمح	5.3 d	3.8 ab
64	قمح	11.0 b	4.5 a
8	قمح + لوبيا	6.2 cd	3.3 ab
16	قمح + لوبيا	7.8 cd	3.5 ab

8	قمح + لوبيا	31.3 d	18.5bcd
16	قمح + لوبيا	36.3 cd	17.8 bcd
32	قمح + لوبيا	32.2 cd	22.3 abcd
64	قمح + لوبيا	70.8 a	26.0 ab
أقل فرق معنوي - (LSD)			
CV%			
		10.6	9.4
		19.4	30.3

المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوي 5 % .

2.2.4 مساحة الورقة وعدد الخلف

أوضح جدول تحليل التباين أن هنالك فروقات معنوية عالية في مساحة الورقة بين المعاملات (ملحق 5). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم تأثر مساحة الورقة بمعدلات مخزون بذور البودا في التربة وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا (جدول 4.4). سجلت المعاملة 64 ملجرام، عند الزراعة المتداخلة ما بين اللوبيا والقمح أعلى مساحة ورقة (16.2 سم²)، بينما سجلت المعاملة الخالية من البودا أقل مساحة للورقة (5.3 سم²) .

أوضح جدول تحليل التباين (ملحق 6) عدم وجود فروقات معنوية في عدد الخلف بين المعاملات. لم تؤثر معدلات بذور البودا المختلفة علي عدد الخلف وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا، حيث تراوح عدد الخلف في القمح في كل المعاملات ما بين 2.8 – 4.5 (جدول 4.4) .

جدول 4.4 أثر مخزون بذور البودا في التربة والزراعة المتداخلة علي مساحة الورقة وعدد الخلف في القمح

4.3 ab	9.0 bc	قمح + لوبيا	32
3.5 ab	16.2 a	قمح + لوبيا	64
1.7	2.9	أقل فرق معنوي - (LSD)	
32.9	23.4	CV%	

المتوسطات التي تحمل نفس الأحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى 5 % .

3.2.4 الوزن الجاف للنبات

أوضح جدول تحليل التباين وجود فروقات معنوية عالية في الوزن الجاف لنبات القمح بين المعاملات (ملحق 7). سجلت المعاملة الخالية من البودا أعلى وزن جاف للقمح، بينما أعطي مخزون بذور البودا 8 و 32 و 64 ملجرام إلي نقصان معنوي في الوزن الجاف للنبات بنسب 56.5 و 68.5 و 55.4%، علي التوالي وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا (جدول 5.4). أدت الزراعة المتداخلة ما بين اللوبيا والقمح، عندما كان مخزون بذور البودا 8 و 16 و 32 و 64 ملجرام إلي نقصان معنوي في الوزن الجاف للقمح، حيث تراوح النقصان ما بين 52.4 – 83.3% (جدول 5.4).

جدول 5.4 أثر مخزون بذور البودا في التربة والزراعة المتداخلة على الوزن الجاف للقمح
المتوسطات التي تحمل نفس الاحرف في العمود ليس بينها فروقات معنوية حسب اختبار أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوي 5 % .

مخزون بذور البودا في التربة (ملجرام/الاصيص)	المعاملات	الوزن الجاف للنبات (جم)
0	قمح	16.8 a
8	قمح	7.3 bc
16	قمح	12.0 ab
32	قمح	5.3 c
64	قمح	7.5 bc
8	قمح + لوبيا	7.3 bc
16	قمح + لوبيا	2.8 c
32	قمح + لوبيا	3.5 c
64	قمح + لوبيا	8.0 bc
أقل فرق معنوي - (LSD)		5.3
CV%		46.4

الباب الخامس المناقشة

DISCUSSION

تعتبر البودا من أهم الحشائش المتطفلة التي تؤثر علي إنتاجية كثير من المحاصيل مثل محاصيل العائلة النجيلية مثل الذرة والدخن والأرز وحديثاً القمح. تستخدم الكثير من الوسائل للحد من تقليل أثر البودا علي المحاصيل ومن أهم هذه الوسائل الزراعة المتداخلة أو البينية من أهم فوائد هذه الطريقة تأثير العائل الكاذب علي خفض نسبة الإصابة بالطفيل وتقليل مخزون التربة من بذور الطفيل. أثبتت كثير من الدراسات بأن الزراعة المتداخلة مابين محصول الذرة الرفيعة والكثير من المحاصيل البقولية تؤدي إلي خفض عدد نباتات البودا. أثبتت التجربة أن القمح قابل للإصابة بالبودا ، هذا يوافق ما ذكره Vassey (2005) أن في السنوات الأخيرة ظهرت بعض الإصابات الطفيلية في بعض حقول القمح.

دلت النتائج بأن الزراعة المتداخلة مابين محصول اللوبيا والقمح، عندما كان مخزون بذور البودا في التربة 8 - 64 ملجرام أدت إلي خفض عدد نباتات البودا بنسبة 2 و 21.3%، علي التوالي ولكن بصورة غير معنوية، بينما لم تنبثق البودا عندما كان مخزون البذور 64 ملجرام (جدول 1.4). وهذا يتفق مع ماذكره Babiker, (2002) بأن الزراعة المتداخلة مابين الذرة واللوبيا عفن (*Vigna sinensis*) أدت إلي خفض عدد نباتات البودا بنسبة تتراوح ما بين (49 و 83%) والوزن الجاف للطفيل بنسبة 83 - 97% وعدد الكبسولات بنسبة 52 - 100%. كما أشارت الدراسات في كينيا والكاميرون بأن الزراعة المتداخلة بين الذرة الشامية أو الذرة الرفيعة مع اللوبيا حلو (*Cowpea*) أدت إلي خفض عدد نباتات البودا (Ransom, 1999).

أوضحت النتائج بأن مخزون بذور البودا 8 - 32 ملجرام أدى إلي نقص غير معنوي في طول نبات القمح بنسب 23.3 و 34%، علي التوالي وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية من البودا. زيادة معدل مخزون بذور البودا إلي 32 ملجرام أدى إلي نقصان معنوي في طول القمح بنسبة 64.1%. بينما أوضحت النتائج بأن عند الزراعة المتداخلة مابين اللوبيا والقمح، أعطي مخزون بذور البودا 8 و 16 و 32 ملجرام، إلي نقصان غير معنوي في طول القمح (13.8-25.7%) وذلك عند مقارنتها بالمعاملة الخالية بالبودا (جدول 3.4). ويعزي ذلك إلي تأثير البودا علي نمو النبات نتيجة لإمتصاصها مركبات الكربون والماء والمواد الغذائية والأحماض الأمينية والهرمونات من النبات العائل (Pageau et al., 2003). وجد أن الفاقد في الإنتاج الكلي للنبات العائل والذي تتسبب فيه نباتات البودا يزيد علي وزن نباتات الطفيل، وقد فسر ذلك بأن البودا لا تلعب فقط كمتلقي لهذه العصارات بل لديها أثر سالب أخر علي العائل (Press and Stewart, 1987) وعند إصابة العائل بالبودا يزيد مقدار حمض الأبسيسك (ABA) بينما يقل مقدار هرمونات السيتوكينين (CKs) والجبرلين (GAs) ويتغير محتوى هذه الهرمونات في النبات العائل بتأثير البودا علي معدل التمثيل الضوئي وتأثيرها علي المواد في النبات العائل، حيث أن معظم التوزيع يصير لصالح الجذور علي حساب المجموع الخضري بالإضافة إلي أن حشيشة البودا تؤدي إلي نقصان كفاءة إستخدام الماء وبالتالي تؤثر علي إقتصاديات الماء للنبات العائل من خلال نسبة النتج العالية للحشيشة كما أنها تؤدي إلي تأثيرات كثيرة تكون نتيجتها في النهاية نقصان إنتاجية النبات العائل وفي بعض الأحوال موته (Gurney et al., 1995).

سجلت المعاملة 64 ملجرام، عند الزراعة المتداخلة مابين اللوبيا والقمح أعلى طول للنبات وأعلي مساحة للورقة ويعزي ذلك لعدم إنبثاق البودا في هذه المعاملة. بينما إنخفض الوزن الجاف للنبات ويعزي ذلك للمنافسة بين المحصولين اللوبيا والقمح في الموارد الغذائية المتاحة من ماء و مواد غذائية وضوء.

المراجع العربية

1. علي عثمان الخضر – (2007م) – إنتاج محاصيل الحبوب الغذائية في السودان .
2. وفقي الشماع وآخرون – (2002م) – المحاصيل البقولية والحبوبية.
3. محمد سعيد أحمد زروب ، أبشر عوض أبشر، عبد الله محمد حمدون – (2008م)- النباتات الزهرية المتطفلة الإحيائية وطرق التحكم – ود مدني – هيئة البحوث الزراعية.
4. عبد اللطيف أحمد محمد عجمي – (2009م) – إنتاج وتصنيع القمح في السودان.
5. فرح عوض فرح – (1995م) - النباتات الزهرية الطفيلية – جامعة الملك فيصل – كلية العلوم الزراعية والأغذية – الطبعة الأولى.
6. أحمد محمد عبد الكريم – (2012م) - الهيئة العامة للإرصاد الجوي

المراجع الإنكليزية

References

- 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), Populatin Dynamics and Determinants of Striga Hermonthica on maize and Sorghum in Savanna Farming Systems. Crop Protection, 14:283-290
- Kuijt, J. (1969) – The Biology Of Parasitic Flowering Plant – University of California – Press Berkeley, pp 246.
- Musselman, L. J. (1987) – Taxonomy Of witchweeds In: R. J. Musselmaed (Ed.). Parasitic In Agriculture – Vol. 1 CR Cpress, Boca Roton, 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.
- Yoder, J. J. (2001) – Host Plant Recognition by Parasitic Scrophularia Ceae- Current Opinion in plant Biology, 4: pp 359-365.
- Haussmann, B. I. – Geiger, H. H. , Hess, D. E., Hash, C. T. and Bramel, (2000) – Application of Molecular Markers in Plant Breeding. – Training manual a seminar held at IITA. International Research Institute for the semi-arid. Tropics (ICRISAT) – Patanchera 502324, Andhra Pardesh, India.
- Babiker, A. G. T. (2007) - Strig a The Spreading Scourge in Africa regulation of Plant Growth and Development, 42: 74-87.
- Ransom, L. K. (1999) – The Status Quo of Striga Control Cultural Chemical and Integrated 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

الملاحق

Appendices

ملحق (1) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على عدد نبات البودا

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	120.625	40.2083	2.00	0.1033
المعاملات	7	317.875	45.4107		
الخطأ التجريبي	21	467.375	22.69845		
المجموع	31	914.875			

ملحق (2) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على متوسط الوزن الجاف للبودا

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	5.3437	1.78125	1.94	0.1132
المعاملات	7	26.4688	3.78125		
الخطأ التجريبي	21	40.9063	1.94792		
المجموع	31	72.7188			

ملحق (3) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على متوسط طول النبات

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	1127.1	375.707	18.62	0.0000
المعاملات	8	7851.8	981.479		
الخطأ التجريبي	24	1264.8	52.699		
المجموع	35	10243.7			

ملحق (4) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على عدد الأوراق

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	461.00	153.667	2.50	0.0395
المعاملات	8	820.50	102.562		
الخطأ التجريبي	24	985.50	41.063		
المجموع	35	2267.00			

ملحق (5) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على متوسط مساحة الورقة

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	73.645	24.5483	11.42	0.000
المعاملات	8	371.952	46.4940		
الخطأ التجريبي	24	97.203	4.0709		
المجموع	35	543.300			
● تشير إلى وجود فروقات معنوية					

ملحق (6) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على عدد الخلف

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	10.3056	3.43519	1.01	0.04569
المعاملات	8	11.5556	1.44444		
الخطأ التجريبي	24	34.4444	1.43519		

			56.3056	35	المجموع
--	--	--	---------	----	---------

ملحق (7) جدول تحليل التباين لتأثير مخزون بنور البودا في التربة على متوسط الوزن الجاف للنبات

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربع الانحرافات	قيمة (ف) المحسوبة	قيمة (ف) الجدولية
المكررات	3	7.417	2.4722	5.69	0.0004
المعاملات	8	595.889	74.4861		
الخطأ التجريبي	24	314.333	13.0972		
المجموع	35	917.639			