ألادغال المتطفلة في العالم:

حياتها ومكافحتها

تاليف

C. R. Riches،C. Parker

ترجمة

الاستاذ الدكتور
عدنان حسين علي الوكاع

الاستاذ الدكتور
سالم حمادي عنتر

الاستاذ الدكتور
محمد عبد الوهاب النوري

الأدغال المتطفلة Parasitic weeds

العدار الأدغال الساحرة الضارة على محاصيل الحبوب

ON CEREAL CROPS ،THE WITCH WEEDS،STRIGA

المقدمة Introduction

هناك العديد من الأسماءالشائعة لهذا النبات حسب ما ذكر في العديد من المصادر العلمية، ومن المحتمل أن أسم هذا الدغل قد أشتق من الكلمة اللاتينية التي تعني المخطط او الشعر القاسي أو الساحر Witch ويعود ذلك إلى الطريقة السحرية التي يتطفل بها النبات على العائل حتى قبل أن يتمكن من الظهور فوق سطح التربة وهذا هوأساس للكلمة الإنكليزية للدغل الساحر.أن القوة الاستثنائية لهذا الدغل في درجة التطفل القاتلة تكمن في الخاصية التي يمتلكها الدغل بإحداث الضرر والتي تكون اكثر تأثيرا من كل أنواع المتطفلات ويمتلك الدغل قابلية كبيرة على إنتاج البذور والتي تصل إلى مئات الألوف من البذور على العائل الواحد، وفترة حيوية البذور في الحقل تصل الى20 عاما ، كما أن هذا الدغل له القدرة على النمو في التربة القليلة الخصوبة ومنخفضة الرطوبة ، هذه الصفات مكنته من البقاء ملايين السنين في المناطق الشبه الجافة من أفريقيا وآسيا ، وادت زيادة السكان واستمرار زراعة المحاصيل إلى استمرار زيادة انتشار هذا النبات وزيادة كثافته لذلك يتوجب رفع الجهود المبذولة في الحد من استمرار تهديد هذا النبات للنظام الزراعي في هذه المناطق .

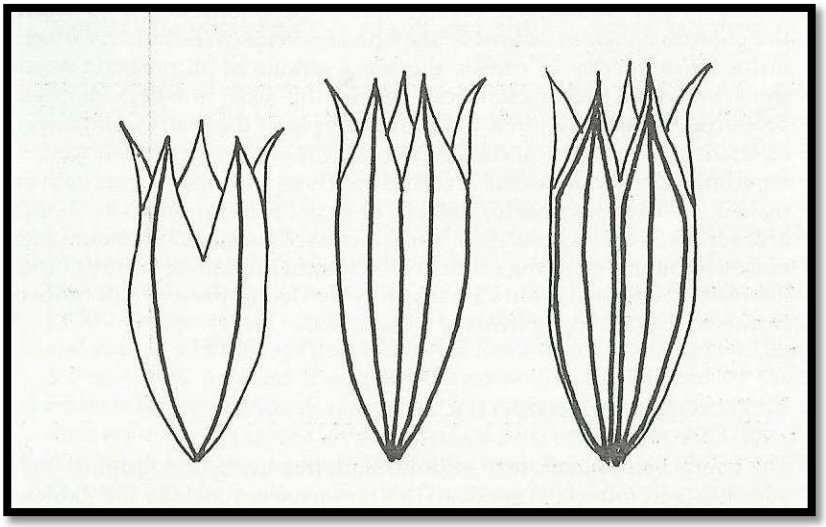
التصنيف والتمييز: Taxonomy and Identification

تضم عائلة Scrophulariaceae نوعين من النباتات هما النباتات ذاتية التغذية Autotrophic والنباتات المتغايرة التغذية Heterotrophic، ومن الأنواع غير المتطفلة نبات انف العجل (Antirrhinum) وزهور الحواشي المليئة بالأعشاب الضارة(veronica *species*) أما أعداد النباتات المتطفلة تشمل وبشكل خاص مجموعة النباتات المتطفلة Rhinantheae وهذه الفصيلة تشمل العديد من عوائل الأزهار البرية مثل *Euphasia* المنتشرة في اوربا و*Castilleja* في أمريكا الشمالية و *Pedicularic* في اوربا وأمريكا. سوف يتم التركيز في هذا الكتاب على الأدغال التي

تتطفل على النباتات الاقتصادية المهمة وخاصة المحاصيل الحقلية وفي هذا الفصل سوف يتم التركيز على المعلومات الخاصة بالجنس *Striga* .

العدار Striga

يعتقد ان الجنس *Striga* يضم حوالي 35 نوع نباتي منها 11 نوع تهاجم المحاصيل المفتاح التصنيفي التالي يغطي فقط الجنس *Striga*والتي على الاغلب تكون أنواعه متواجدة في افريقيا وآسيا والولايات المتحدة. وهذا المفتاح قد لا يكون جدير بالثقة للانواع المتطفلة على العوائل البرية. التمييز في الانواع الرئيسية للجنس *Striga* لا يكون صعب عادة، الا انه قد يوجد بعض المشاكل في فصل النوع *S. hermonthica* عن النوع *S. aspera* في افريقيا ، كما ان هناك ارباك في التمييز بين الانواع الثلاثة التي تهاجم محاصيل الحبوب في الهند . ان الميزات التشخيصية المفيدة التي يقترحها هذا الدليل هو عدد الاضلاع في كأس الزهرة والتي تعد من الصفات المهمة مع ذلك فان عدد الاضلاع يتغير بعض الشئ داخل الانواع وحتى داخل النبات الواحد جزئيا بسبب الاختلاف في عدد اسنان كأس الزهرة (كما في الشكل 1). وان اقل ما يوجد في الزهرة هو ضلع واحد في قمة كل جزء من كأس الزهرة ، وقد يوجد اضافة الى ذلك امتداد واحد او اثنين من الجيوب بين الاسنان (بعض الامتدادا تستمر من االجيب الى القمة ، فيما عدا ذلك يشار اليه في هذا الدليل ، كل انواع العدار الحولية تكون لون خضرتها اعتيادية تشبه الانواع الموجودة في استرايا والجنوب الشرقي من آسيا .



الشكل (1) كأس الزهرة لنبات العدار بأضلاع مختلفة (5 و10 و15).

مفتاح الانواع الرئيسية للجنس *Striga*

Key of the Main Striga Species

أ- عدد الاضلاع من 5-6 (1 لكل إذينة من كأس الزهرة).

1- *S. hermonthica* هذا المتطفل موجود على المحاصيل في افريقيا والجزيرة العربية والنبات يبلغ ارتفاعه 50 سم (وفي بعض الاحيان يصل الى متر). طول السنبلة في العديد من الازهار تبلغ 1-2 سم، وطول انبوبةالتويج من 1،5 الى 2 سم، الانحناء يشكل تقريبا الثلثين من الاعلى في الانواع الموجودة في شرق افريقيا، كما ان عرض الاوراق القاعدية تحت كل زهرة بحدود 2-3 ملم ويحتوي على اهداب والشعيرات.

2- *S. densiflora* هذا المتطفل موجود على الحبوب في افريقيا، ارتفاع النبات يبلغ حوالي 50 سم، السنبلة في العديد من الانواع بطول 1 سم، وطول انبوبة التويج يبلغ حوالي 1-1،5 سم والانحناء يكون ثلثين من الاعلى باتجاه القاعدة ، كما ان الاوراق القاعدية ذات عرض 1-2 سم معظمها بدون اهداب .

3- *S. passage* المتطفل موجود على محاصيل الحبوب في افريقيا. إرتفاع النبات يبلغ 15-30 سم والازهار كريمية اللون الى الاصفر، بين الحين والاخر يكون اللون شاحب أرجواني، اسود جاف، الاوراق القاعدية دائما تكون طويلة مقارنة مع كأس الزهرة، بين الحين والاخر.

4- *S. gesnerioides* هذا المتطفل موجودة على اللوبيا والتبغ والبطاطا الحلوة في افريقيا فقط. النبات ارتفاعه من 15-30 سم ، الاوراق تكون منخفضة والنبات يكون شاحب مخضر او ارجواني قليل الكلوروفيل ، الازهار بنفسجية الى الارجوانية وفي بعض الاوقات تكون بيضاء ، السنبلة تحتوي على 2-6 فتحات .

ب- عدد الاضلاع من 10-14سم (بشكل رئيسي 2 لكل بروز بالكأس الزهري)

S. asiatica النبات طوله من 15-30 الازهار حمراء او بيضاء او صفراء في السنبلة مع القمة 6 فتحات بطول 0.5 – 1 سم، هذه المتطفلات موجودة على الحبوب في افريقيا وآسيا والولايات المتحدة.

جـ -عدد الاضلاع 15 لكل بروز بالكأس الزهري.

1- *S. angustifoli* النبات طوله من 15-30 سم والاوراق ضيقة بدون اسنان واضحة. الازهار بيضاء 2-6 فتحات حجمها 0.5 – 1 سم، موجود في اسيا على محاصيل الحبوب فقط.

2- *S. forbesii* النباتات طولها حوالي 50 سم والاوراق علوية عرضها 1.5 سم الاسنان خشنة وطول الازهار 1-2 سم ، شاحبة ارجوانية واحيانا بيضاء ، انبوبة التويج طولها2 سم منحنية من الاسفل ، الاهداب متناثرة على اضلاع الكاس الزهري . موجود على محاصيل الحبوب في افريقيا فقط.

3- *S. latericea* الرويشة ارتفاعها 1 ملم تتطفل على نبات معمر يدعى rootstock ، الاوراق عرضها من الاعلى 1 سم مع بعض الاسنان غير معروفة العدد الازهار ارجوانية الى حمراء بطول 2 سم، انبوبة التويج 2 سم طول تنحني من الاسفل ، الكاس الزهري مغطى بالاهداب القصيرة المرتبة ، هذا النبات يتطفل على القصب السكري في افريقيا فقط .

الانواع الرئيسية للعدار في محاصيل الحبوب

THE MAIN STRIGA SPECIE IN CEREALS

***Striga hermonthica* Benth (= S. sengalensis benth)**

يعد هذا النوع من اكثر انواع العدار الموجودة كادغال، ويبلغ ارتفاعه عادة من 30-40 سم وفي بعض الحالات يصل الى 100 سم او اكثر ، وطول كل زهرة 1-2 سم ، وتحتوي النورة الزهرية حوالي 6-10 ازهار مفتوحة يمكن تمييزها بسهولة . وقد لا تحتوي النورة الزهرية على أكثر من 10 ازهار مفتوحة في حالة ضعف التلقيح. عندما يسقط التويج بعد ايام قليلة من الاخصاب. الازهار تكون متشابه بالحجم مع النوع *S.forbesii* وكذلك مع النوع *S.latericea* ولكن اللون في هذا النوع يكون عادة شاحب واكثر ارجواني كما يمكن ان يميز بواسطة حواف الاوراق وعدد الاضلاع الموجود على كأس الزهرة .ان صعوبة التمييز بينه وبين النوع *S.aspera* يكون مشكلة كبيرة ، لكن على العموم فان النوع *S. aspera* نباتاته اقل متانة وطول الزهرة نادرا ما تتجاوز 1 سم ، ويكون التويج والاوراق القاعدية والانبوبة، منحنية في المنتصف خاصة في المناطق الاستوائية في غرب افريقيا والسودان واثيوبيا أما في كينيا واوغندا وتنزانيا فيكون الانحناء من اعلى الوسط ، مما يجعله اقرب للنوع *S.aspera* طول انبوبة التويج يرى من وراء كأس الزهرة هذه

الخاصية لا يمكن الاعتماد عليها في التصنيف لان الطول الحقيقي لانبوبة التويج من الفتحة الى الانحناء في الاذينات يتجاوز 5 ملم في النوع *S.hermonthica* بينما تكون اقل من 5 ملم في النوع *S.aspera* ، رويشة العدار لا تتجاوز طولها 1 سم عندما يكون الانبات كامل ، عدد الكروموسومات 64 .

الانتشار DISTRIBUTION

S.hermonthica ينتشر في المناطق شبه الجافة في شمال المناطق الاستوائية الافريقية، كما وينتشر في الجنوب الغربي من المملكة العربية السعودية وجنوب افريقيا مثل انغولا وناميبيا ومدغشقر، يعتقد ان منشأه من السودان ومن الشمال الشرقي الافريقي، اذ يلاحظ تطفله على الادغال البرية بصورة واسعة. ثم انتقل الى اثيوبيا قبل 100 سنة، وهذا قد يكون السبب في العلاقة القديمة والاصابة في المناطق الزراعية في هذا البلد، وتكون الاصابة خصوصا على محاصيل الحبوب.

المدى العائلي : HOST RANGE

يتواجد العدار *S. hermonthica* مع العديد من انواع المحاصيل الحقلية بمستويات مختلفة كما موضحة في الجدول (1). يهاجم محصول القصب السكري في المناطق المعتدلة. قد يتطفل على المحاصيل ذات الاوراق العريضة ، اذ لوحظ تطور ضعيف في قدرة هذا النبات على التطفل على البقوليات ، مثل فستق الحقل واللوبيا وفول الصويا. اشارت العديد من التقارير القديمة الى تطور طبيعي لهذا الدغل على السمسم والفول السوداني في حقول غرب افريقيا ، ولكن التطور والنمو على هذه العوائل لم يكن مؤكد تحت ظروف التجارب المختبرية او تجارب السنادين، ان النوع *S. hermonthica* يمكن ان يستمر بالنمو والتطور والازهار حتى بعد موت العائل كما يحدث عند اصابة الذرة الصفراء . وهذا الدغل يتطفل على العديد من الادغال مثل العوائل البرية وهي الانواع *S. incrassate* و *Eleusine indica* و *Cynodon spp*و *Rottboellia cochinchinensis* هذه غالبا ما تنتشر على العوائل البرية في اثيوبيا. ان Cymbopogon and Ophiuros يكون عائل للعدار في شرق السودان وفي غرب افريقيا ،كذلك *Brachiaria spp* ، *Dactylctenium aegyptium* ، *Eleusine indica*، *Panicum walense* ، *Paspalum scrobiculatum* ، *Rottboella cochinchinensis* ، *Cymbopogon spp*

، *Pennisetum violaceum*، *S. arundinaceum* . بصورة عامة الاصابة على العوائل البرية اكثر شدة وتأثير.

الجدول (1) محاصيل الحبوب التي تهاجم من قبل انواع العدار

نوع العدار	الذرة الصفراء	الذرة البيضاء	الدخن Pearl	الدخن Finger	Fonio	الرز	قصب السكر
Hermonthica	×××	×××	××	×××	-	××	××
aspera	××	×	-	×	××	××	×
forbesii	××	××	-	-	-	-	××
laterica	-	-	-	-	-	-	×
asiatica	×××	×××	××	××	-	××	×
densiflora	-	××	×	-	-	×	-
angustifolia	-	××	-	-	-	-	××
curviflora	-	-	-	-	-	-	×
multiflora	-	-	-	-	-	-	×
parviflora	-	-	-	-	-	-	×

××× متأثر بشكل واسع ×× متأثر جدا محليا × متأثر محليا بدرجة معتدلة.

الاختلاف او التباين :Variation .

ان النوع *S. hermonthica* متغير جدا في الصفات المظهرية والاختلافات الظاهرة في هذا النوع تظهر بشكل جلي على اللون والتويج كما تظهر في حجم الورقة وشكلها ، الاختلافات الفسلجية يمكن تمييزها باختلاف المدى العائلي ، الجدول (1) يبين المدى العائلي للمحاصيل التي تهاجم من قبل هذا النوع من العدار *S. hermonthica* ولكن ليس بالضرورة ان كل هذه المحاصيل تهاجم في نفس الدرجة ، فعلى سبيل المثال يكون التفضيل في غرب افريقيا فقط على نوع الدخن pearl (*P. americanum*) بينما تكون نبات الذرة البيضاء منيعة جدا ضد الاصابة ، أما في مناطق اخرى فيهاجم الدخن والذرة البيضاء بدرجة خفيفة او قد لا يهاجمهم مطلقا ، من خلال دراسات فصل الانزيم تبين ان الاختلافات بين المجتمعات النباتية في البلدان المختلفة تكون اكبر من الاختلافات الموجودة في البلد الواحد ، ففي بعض الحالات سجل بان الذرة البيضاء

تهاجم بقوة في بعض السنين في حين تكون مهاجمة الذرة الصفراء اقل بكثير بينما بعد عدة سنين ظهر بانه يهاجم الذرة الصفراء ايضا بكثرة إن ميكانيكية تفضيل العائل درست في مهاجمة المجتمعات النباتية اما على الدخن او الذرة البيضاء .وتم تلخيص التفضيل العائلي من خلال الاستجابة المختلفة لمجتمعين من خلال التحفيز في عملية الانبات المختلفة اعتماداً على الافرازات النباتية في معظم المجتمعات هناك شكوك في بعض الافراد التي لها القابلية على الاستجابة لبعض المحفزات مقارنة بالعائل المفضل.

الاهمية: Importance

من المرجح ان يكون النوع *S. hermonthica* من اهم انواع العدار حسب المقياس العالمي ، وتبلغ مساحة منطقة المحاصيل التي تتاثر به تبلغ حوالي 5 ملايين هكتار في ستة بلدان في غرب افريقيا لوحدها وتصل المساحة الى حوالي 10 ملايين هكتار في افريقيا كلها . ان استخدام القلع اليدوي للدغل سبب إنخفاض في كثافة هذا الدغل من صفر – 3 % لكل متر مربع مزروع بالدخن و من 1–10 % من انبات العدار لكل متر مربع من الذرة البيضاء، هذا الانخفاض سوف يقلل حتما من الضرر الحاصل في الحقل. وفي دراسة وجد ان مقدار الاصابة في حقول 20–35 % أي ما يعادل 3–5 نباتات نابتة في المتر المربع . في هذه الحالة يكون نبات الذرة البيضاء في خطر بسبب الكثافة العالية لنبات العدار خاصة في الترب الفقيرة ولكن التجارب التي تكون بالسنادين الصغيرة تكون مخاطرها قليلة جدا.

النوع الثاني : *S. aspera* (Willd) Benth

من الملاحظ ان الازهار في هذا النوع تكون متماثلة مع النوع السابق *S. hermonthica* لذلك من الصعوبة التمييز بين النوعين، ويمكن التمييز بينهما فقط في حجم الازهار ويتميز هذا النوع بان اوراقه القاعدية ضيقة وبدون حواف مميزة الشعر والتي يمكن رؤيتها بسهولة على النورات الزهرية في الازهار كما ان موقع الانحناء يكون في الثلثين العلويين من اعلى انبوبة التويج. عدد الكروموسومات (2n=54) .

الانتشار :Distribution

S. aspera هذا النوع من العدار محدد الانتشار مقارنة *S. hermonthica* حيث ينتشر بصورة رئيسية في الغرب الافريقي خصوصا الكاميرون وموجود بمناطق محددة في كل من السودان

واثيوبيا وتنزانيا، كما ينتشر في المناطق الرطبة اكثر من النوع *S. hermonthica* كما ان هذا النوع يتواجد في المناطق العالية التي تبلغ حوالي 1000 م فوق مستوى سطح البحر في نيجيريا.

المدى العائلي: Host range

بالرغم من ان العدار *S. aspera* ينتشر مع محاصيل الحبوب وقصب السكر الا انه يختلف عن انتشار النوع الاول *S. hermonthica* حيث ان اكثر انتشاره يكون على الذرة الصفراء وبشكل أقل على الذرة البيضاء ، وقد وجدت الاصابة في اثيوبيا على الذرة الصفراء والذرة البيضاء ، كذلك في محصول الرز سواء المروي او رز المناطق العالية في اجزاء من الغرب الافريقي ، خصوصا في السنغال وساحل العاج ، ووجد ايضا على القصب السكري ، زيادة وعلى محصول فستق الحقل في ساحل العاج .تحدث الاصابة على مدى عائلي واسع في الغرب الافريقي خصوصا على الحشائش مثل *Dactyloctenium aegyptium* و *Schizachyrium exile* و *Cenchrus biflorus* و *Brachiaria ramose* اصابة هذه الحشائش اكثر من اصابة المحاصيل الاخرى.

الاهمية : Importance

ان الاصابة بهذا النوع من العدار يعد اقل اهمية من الاصابة بالنوع *S. hermonthica* باستثناء الاصابة على الذرة الصفراء حيث يكون اشد من الاول في نيجيريا وساحل العاج واثيوبيا والسنغال .

النوع الثالث:- *S. densiflora* (Benth) Benth

هذا النوع يبلغ ارتفاعه 15-30 سم وهو اقل من ارتفاع النوع *S. hermonthica* ولكنه اكثر إرتفاعا من النوع *S. asiatica*الاوراق تكون خضراء بالكامل الا انها تكون اكثر خشونة من النوع *S. asiatica* ، والازهار تكون بيضاء مشابهة لازهار النوع *S. asiatica* في الهند، ولكنها تكون مزرقة عند التجفيف بدلا من الاسود او القهوائي ، من الصفات المميزة لهذا النوع عدد الاضلاع في الكاس الزهري إذ تتراوح بين اكثر من خمسة واقل من عشرة ، عدد الكروموسومات 2n =40

الانتشار: Distribution

ينتشر النوع *S. densiflora* في الباكستان واندونيسيا اضافة الى الهند، تم عزل الاصابة في عمان .

المدى العائلي : Host range .

المحاصيل الرئيسية التي ينتشر عليها هي الذرة البيضاء والذرة الصفراء والقصب السكري والدخن بانواعه (Finger و Italian و Pearl) وقد سجلت اصابته على الرز في بنكلادش ، كما ان هناك العديد من الحشائش التي تعتبر عوائل لهذا النوع منها *Paspalum scrobiculatum* و *Brachiaria eruciformis*و *Tragus racemosus* و *Eragrostis wildenoviana* كما يذكر بوجود اصابة على النباتات العريضة الاوراق والتي لم يتم تاكيدها بالوثائق لحد الان.

الاهمية: Importance

لهذا النوع تأثير كبير في النباتات والمحاصيل التي يتطفل عليها أذ يؤدي الى حدوث اضرار على العائل لا تقل اهمية عن ضرر النوع *S. asiatica* في الهند .

النوع الرابع:- *S. passargei Engl*

هذا النوع معروف بشكل قليل ، النبات قصير نوعا ما فهو لا يتجاوز 30 سم وكثير الشبه مع النوع *S. asiatica*وهو ذو لون اخضر طبيعي حتى الاوراق ، الازهار ذات لون كريمي ، كما ذكر بان هناك تدرج باللون من الابيض الى الكريمي والاصفر والارجواني ، الخاصية المميزة لهذا النوع من العدار هي استطالة الاوراق القاعدية والتي تكون دائما اطول من 2 سم كما يعتبر مشابه نوعما مع النوع *S. asiatica* من حيث المتطلبات البيئية .

الانتشار : Distribution

هذا النوع معروف ومنتشر في مناطق شمال افريقيا من السنغال وغرب السودان وجنوب تنزانيا وبعض المناطق العربية.

المدى العائل : Host range

S. passargei هذا النوع محدود الانتشار خاصة على الحشائش مثل *Schizachyrium exile* ولم يذكر له من المحاصيل كعائل سوئ الذرة الصفراء في الباكستان والتي لم تسجل أصابة بهذا النوع .

الاهمية : Importance .

ذكر ان ضرره يكون على محصول الذرة الصفراء فقط في شمال نيجيريا ولم تذكر عنه دراسات اخرى .

النوع الخامس:- *S. asiatica (L)*

يعد هذا النوع صغير مقارنة بالنوع *S. hermonthica* ينمو بارتفاع حوالي 15-30 سم وهذا الارتفاع مناسب للاصابة والنبات نشيط ومتفرع، وله مدى عائلي واسع وبعض الاحيان يكون صغير وغير متفرع، الاوراق تكون خضراء بالكامل ولكنها اصغر من اوراق النوع *S. hermonthica* وعددها أقل دائما، وتكون اقل لمعانا، على خلاف النوع *S. hermonthica*كما ان لون الازهار يختلف باختلاف المناطق، ففي افريقيا يكون اللون قرمزي او برتقالي او اصفر بينما في اسيا يكون ابيض او اصفر او ارجواني او وردي، عدد الكروموسومات 2n = 38 .

الانتشار : Distribution

هذا النوع واسع الانتشار مقارنة مع النوع *S. hermonthica* وخاصة في المناطق الصحراوية مثل Botswana و Swaziland في جنوب افريقيا كما ينتشر في مناطق اسيوية باتجاه الشرق فقط. مثل الهند وجزر المحيط الهندي وباكستان وبنكلادش وتايلاند وفيتنام واندونوسيا واستراليا والصين. كما ذكرت بعض البحوث انتشاره في الولايات المتحدة مثل ولاية كارولينا ويغزو حوالي 175000 هكتار.

المدى العائلي :Host range

تعد مهاجمته للذرة الصفراء والبيضاءمشابهة لمهاجمة النوع *S. hermonthica* ويعتبر ذو مدى ضار جدا خصوصا في الهند وجنوب افريقيا مثل Botswana و Swaziland وكذلك زمبابوي ، وكذلك يزداد في الغرب الافريقي مثل تاجو ونتجيريا وبينان والكاميرون وزائير والوسط الافريقي مثل كينيا وتنزانيا في الشرق الافريقي ، كما يهاجم حقول الرز في المناطق المرتفعة في ساحل العاج والهند ومدغشقر وكذلك الباكستان .

الاهمية : Importance .

اهمية هذا النوع تكون كبيرة في الهند وجزر المحيط الهندي وكذلك جنوب افريقيا وتكون اصابته شديدة على الذرة الصفراء وعلى الرز خاصة في تايلند، هذا النبات سبب خسارة في الهند بمقدار 1 % كما سبب خسارة في حقول الذرة البيضاء ايضا بمقدار 1 %، بينما سبب خسارة في حقول الذرة البيضاء بمقدار 21 % في الهند وفي بعض الحالات التي تكون الاصابة شديدة قد تؤدي الى ترك الحقل نهائيا .

النوع السادس:- *S. angustifolia*

هذا النوع يكون اقوى من النوع *S. asiatica* اذا ما قورن معه، ازهاره بيضاء واوراقه خضراء ، ويمكن تمييزه ببساطه من لون الازهار البيضاء مع النوع ***S. asiatica*** اذ يحتوي على 15 ضلع في الكأس الزهري والاضلاع تكون متوازية وتستمر حتى نهاية الكأس الزهري لتلتقي في القمة . من الناحية الفسيولوجية والبيولوجية يختلف هذا النوع عن النوع *S. asiatica* البذور تختلف قليلا حيث تكون اكبر حوالي 0.5 ملم طول ، البذور تتمكن من الانبات بدون وجود النبات العائل حيث لا تتطلب مواد تحفزه على الانبات وهذه البذور تحتاج الى الضوء كمتطلب بيئي للانبات وتفضل الاراضي الطينية الرطبة اكثر من النوع *S. asiatica* ، العدد الكروموسومي 2n =40 .

الانتشار : Distribution

ذكرت التقارير بانتشاره شرق وجنوب افريقيا وجنوب اسيا وكذلك اندونيسيا وينتشر بصورة رئيسية في الهند وبورما وسريلانكا .

المدى العائلي :Host range

المحاصيل التي تعد عوائل للنبات هي قصب السكر والذرة الصفراء والرز و لم تسجل اي اصابة على الدخن، لم تذكر البحوث انتشاره في افريقيا وأكثر ما ذكر وجوده في الهند ، كما ذكر تطفله على اكثر من 23 نوع من الحشائش البرية و اثبتت كثير من المصادر انتشاره على نبات *Aristida hysterix*

الاهمية : Importance .

ذكرت التقارير بانه ذو تأثير واسع وضار على القصب السكري .

النوع السابع:- *S. forbesii*

يكون هذا النوع متوسط الحجم بين النوعين *S. asiatica* و*S. Hermonthica* حيث يبلغ ارتفاعه ما بين 30-40 سم يختلف اختلاف تام عن النوعين في شكل الاوراق التي تكون اوسع مع اقل تمييز عن طريق الاسنان ، الازهار تكون كبيرة مقارنة مع النوعين السابقين، طول انبوبة التويج حوالي 2 سم والانحناء يكون فقط اسفل الاذينات ، لون الازهار يكون وردي واحيانا ابيض ،من الناحية الفسيولوجية والبيولوجية مشابه للنوع *S. hermonthica* ولكن الاختلافيكون من حيث المتطلبات البيئية حيث يكون متكيف للترب الرطبة . حجم البذور يكون اكبر مقارنة ببقية انواع العدار وهذا طبعا لا يعتبر دليل على تطفله الاجباري. العدد الكروموسومي 2n=44

الانتشار : Distribution

يكون الانتشار واسع في افريقيا وجزر المحيط الهندي وخاصة مدغشقر .

المدى العائلي :Host range

المحاصيل التي تهاجم من قبل هذا النوع ذكرت في الجدول (1) والتي تضم الحبوب والقصب السكري اضافة الى بعض الحشائش ، التي تنمو كنباتات علفية في كينيا .

التباين : Variation

درجة التباين في الاصابة بهذا النوع لم تدرس بصورة مباشرة ولكن ذكرت ادعاءات في التفضيل العائلي ، حيث ذكر مهاجمته للذرة البيضاء والذرة الصفراء في زمبابوي بينما تبين تطفله على *E. pyramidalis* في أثيوبيا وكذلك تطفله على الذرة الصفراء في السنادين .

الاهمية Importance

ذكرت اهمية هذا النوع في السودان وبدرجة معتدلة في زمبابوي وتنزانيا على الذرة الصفراء والبيضاء ، وفي الصومال على القصب السكري كما وجد على الرز في ساحل العاج ، بينما ضرره على المحاصيل يصنف بنفس الدرجة للنوع *S. hermonthica* .

النوع الثامن:- *S. Latericea*

هذا النوع يكون مشابه للنوع السابق *S. forbesii* ارتفاعه قد يصل الى متر واحد والازهار كبيرة 2 سم ، كلا النوعين يفضل الظروف الرطبة، الشي المميز لهذا النوع هو الازهار التي تكون عميقة وحمراء الاهداب ، الاضلاع عددها 15 ضلع ، فردية وقصيرة ، النبات يكون ذو أهداب كثيفة على الاوراق والتي تكون بعرض 1 سم وعدد قليل او عدم وجود اسنان مميزة .الرويشة تنبت من البراعم العرضية التي تنتشر افقيا على المجموع الجذري ،والتي ترتب بشكل خطوط مستقيمة 10-15 سم مفصولة فيما بينها .

الانتشار : Distribution .

اتضح انتشاره في شرق افريقيا كما سجل في حقول اثيوبيا ، كينيا ، تنزانيا ، الصومال .

المدى العائلي : Host range

ذكر وجوده على نباتات قصب السكر في اثيوبيا والصومال ومداه العائلي على الاغلب على السعد في اثيوبيا .

الاهمية : Importance

ذكرت اضرارها في حقول القصب السكري في اثيوبيا والصومال والتي قد يصل الى موت المحصول .

انواع اخرى من العدار وجدت في استراليا وجنوب اسيا.

1- *S. multiflora*

هذا النوع يحتوي على خمس اضلاع على الكاس الزهري ، الازهار برتقالية صفراء طولها 1.5 سم ، وبعض الاحيان زرقاء رمادية ، الشفة العليا اطول منالتويج مقارنة بالشفة السفلى ، وذكرت بعض التقارير انه اطول من النوع ***S. asiatica*** والاوراق اطول واكثر تفرعا .

2- *S. parviflora*

هذا النوع يحتوي على خمس اضلاع على الكأس الزهري وازهاره صغيرة جدا ولونها محمر او بنفسجي او ارجواني طول الازهار اقل من 1 سم والشفة العليا اطول من السفلى .

3- *S.curviflora*

هذا النوع يحتوي على خمس اضلاع على الكأس الزهري والازهار كبيرة حوالي 2 سم بيضاء اللون او زرقاء ، الشفة العليا اقصر من الشفة السفلى .

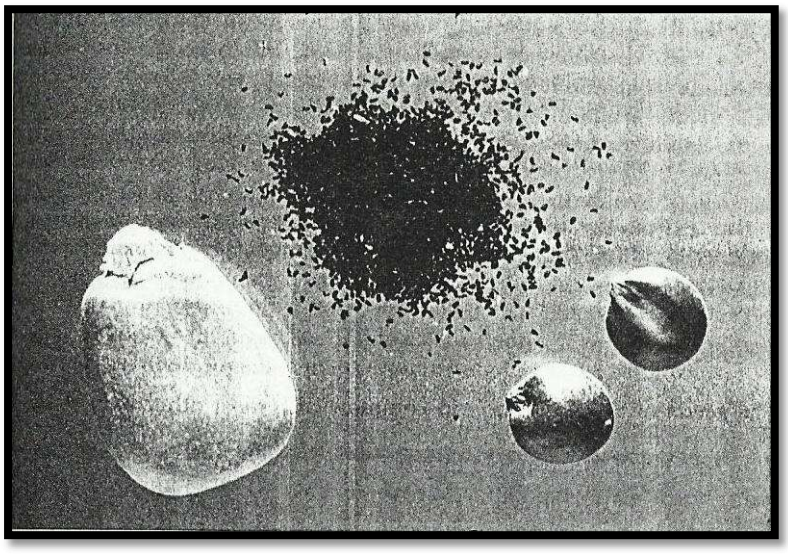
هذه الانواع الثلاثة المعلومات المتوفرة عنها محدودة جدا حيث يهاجم محصول القصب السكري في منطقة queensland باستراليا ، ويعرف ايضا بالدغل القاتل للقصب ، كل هذه الانواع موجودة في الفلبين .

النواحي البيولوجية والفسلجية : Biology and Physiology .

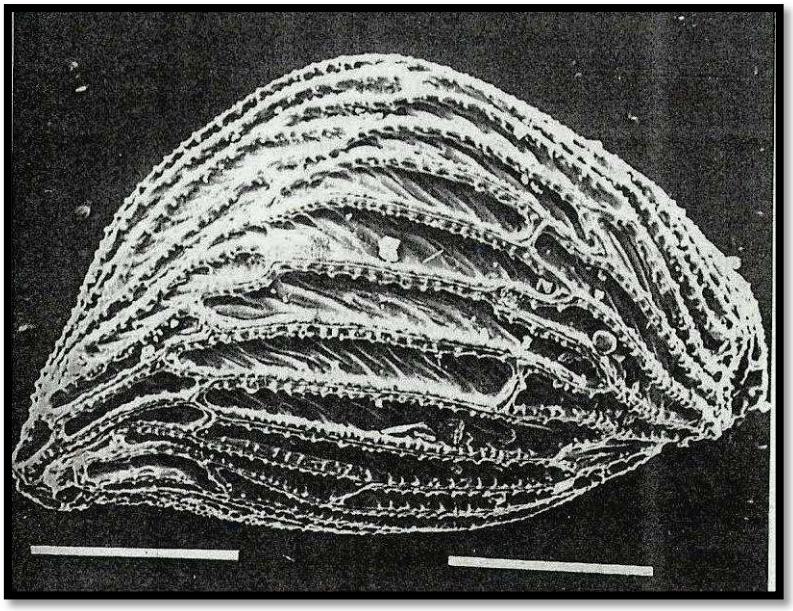
سوف يتم مناقشة هذه النواحي على النوع *S. hermonthica* مع بعض الاضافات على الانواع الاخرى اذا توفرت.

البذور : Seeds

بذور العدار من نوع *S. hermonthica* اجبارية التطفل على العائل وتكون صغيرة جدا حوالي 0.3 ملم ، تزن حوالي 7 ملغم ، كما في الشكل (2 و 3) توجد البذور في علبة أو كبسولة وتكون متلازمة فيما بينها ، الجدول 2 يبين مقارنة بين حجم البذور للانواع المتطفلة حيث ان النمط المميز هو الحافات . كما ان الشكل 3 يظهر بذور العدار من نوع *S. asiatica* والذي يبدو مغاير تماما لبقية الانواع ، ويظهر ايضا (3) تباين بذور العدار من نوع *S. hermonthica* بين نبات وآخر ، فمثلا بذور الانواع *S. asiatica* و*S.gesnerioides* و *S.densiflora* تكون مميزة عن بذور النوع *S. hermonthica* إلا أنه من الصعب التمييز بينها.عدد البذور بالكبسولات حوالي 700 بذرة بالنوع *S. hermonthica* بينما يبلغ 800 في النوع *S. asiatica*ويصل الى 1800 في النوع *S.forbesii* ، عدد الكبسولات في النبات الواحد يبلغ حوالي 14 كبسولة في النوع *S.forbesii* بينما يبلغ حوالي 60–70 كبسولة في النوع *S. hermonthica* والنوع *S. asiatica* ، لذلك عدد البذور في النبات يمكن ان يكون هائل يصل الى 25000 في النوع *S.forbesii* و 58000 في النوع *S. asiatica* وقد يصل الى 200000 في النوع *S. hermonthica* .



الشكل (2) بذور نبات العدار من النوع *hemonthica* مقارنة مع بذور الذرة الصفراء والبيضاء



الشكل (3) بذرة العدار من النوع *asiatica*

الجدول 2 مقارنة حجم البذور بين بعض الانواع المتطفلة . لعائلة Scrophulariceae

نوع المتطفل	طول البذرة ملم	وزنها ملغم
Alectra vogilii	0.20	0.3
Rampphicapa fistulosa	0.55	–
S.asiatica	0.33	3.7
S.aspera	0.3	5.5
S.densiflora	0.3	–
S.forbesii	0.5	12.4
S.gesnerioides	0.33	5.8
S. hermonthica	0.38	7.1
S.multiflora	0.35	–
S.parviflora	0.25	–
S.passargei	0.3	–
Buchnera hispida	0.55	–
Odontites verna	1.5	–
Parentucellia viscosa	0.44	–
Rhinathus minor	3.5	–
S. angustiflora	0.45	–

طول عمر البذور : Longevity

في اغلب الاحيان بذور العدار يصل عمرها في الحقل 20 سنة وهذا الرقم لا يعد دليل لذا اغلب التقارير ذكرت بان طول عمر البذور تبلغ 14 سنة في النوع *S. asiatica* في جنوب افريقيا وكذلك في الولايات المتحدة ويعتقد بان طول حيوية البذور للنوع *S. hermonthica* قد يكون اطول.

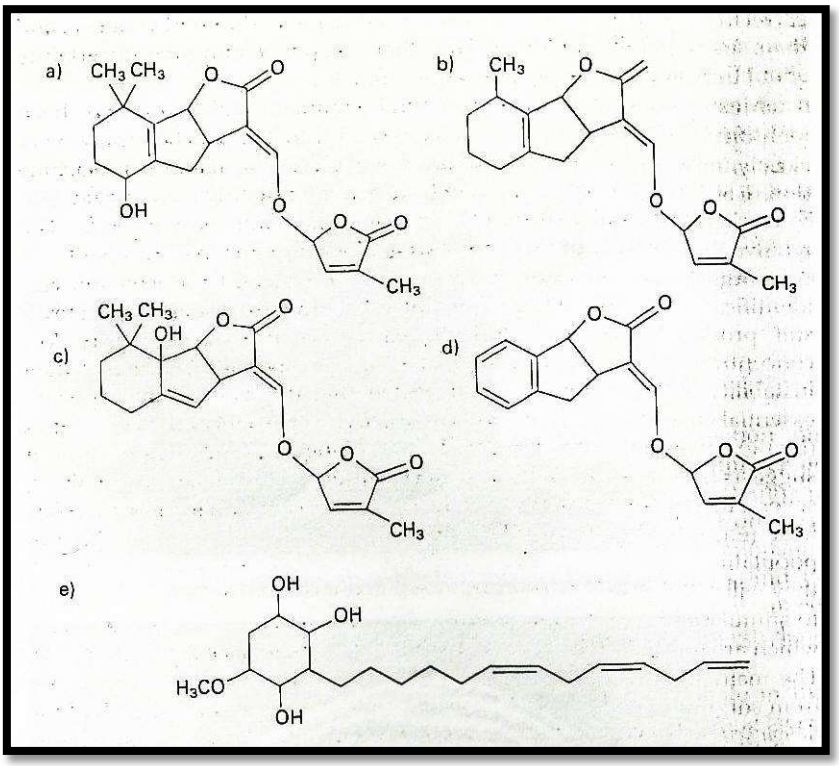
الانبات : Germination

انبات بذور العدار وبقية الانواع الاجبارية التطفل تكون نوعٍ ما معقدة من الناحية البيئية وكذلك فهم طرق السيطرة ، معظم بذور العدار تكون قابلة للنمو الا في حالة عدم توفر العائل فان البذور النابتة تكون معرضة للموت بعد ايام قليلة من الانبات ، من الضروري ان تنبت بذور العدار على بعد مليمترات قليلة من العائل لان بذور العدار تنمو وتتطور بمساعدة المواد المحفزة التي تفرز من بذور العائل .

محفزات الانبات الطبيعي .Natural germination stimulants

الطبيعة الكيميائية للمحفزات في انواع العوائل الرئيسية تم تحديدها قبل عدة عقود منذ العام 1940 ، اول المحفزات الطبيعية التي تم فصلها وعزلها بنجاح هو السترايكول الشكل (4) وبيان فعالية هذا المركب على العدار *S.asiatica*ولكن هذه الفعالية لم تأتي من العوائل الطبيعية أي من نباتات الادغال بل جاءت من نبات القطن والذي لا يتطفل عليه ، في الحقيقة ان معظم انواع العدار قابلة للاستجابة للاشارات من العوائل الكاذبة والتي تحفز بذور العدار على الانبات ، وهذا يعد ذو فائدة كبيرة في استخدامها كمحاصيل صائدة . بعد عدة سنين تم عزل عدة مواد محفزة للانبات من جذور العوائل الحقيقية وخاصة الذرة البيضاء ، هذه المجموعة من المواد تسمى Sorgoleones والتي لها قابلية عالية جدا على تحفيز بذور العدار من النوع*S.asiatica*،هذه المادة يمكن ان تكتشف عن طريق مادة الآكر حول جذور نبات الذرة الصفراء ،ان وجود هذه المواد يجب ان تكون قريبة عن الجذر بمقدار عدة مليمترات ، ووجود هذه المادة قرب الجذور يكون مرتبط بوجود مواد اخرى والتي تكون سهلة التأثير على العدار ، معظم الدراسات تشير الى ان مادة سترايكول تم اكتشافها على الذرة الصفراء ، كيميائيا يكون هناك تشابه بين المادتين السترايكول و سوركولاكتون ولا يلاحظ وجود مادة سوركولون على نبات الذرة الصفراء حيث ان

عزله هو والمواد الاخرى صعب .والسبب قد يعود الى وجوده بكميات قليلة جدا ، المنبه الرئيسي من الدخن تم عزله وتمييزه من الذرة بنوعيها الصفراء والبيضاء .



الشكل (4) مخطط لمحفزات الانبات مثل (Strigol و sorgolactone و alectrol و GR24 و sorgoleone .

نظائر الستريكول . Strigol analogues

على الاقل يجب معرفة الانواع المهمة التي تستجيب للسترايكول ونظائره وهذه المواد التي ترتبط بمركبات يمكن الاستفادة منها بطرق السيطرة ، ان احد النظائر للسترايكول هو GR-24 والذي يحفز إنبات بذور الانواع *S. hermonthica* و *S.asiatica* و*S.aspera* و *S.forbesii* و Alectra vogelii واما العدار نوع *S.densiflora* فلم تظهر له اي استجابة .

الاثيلين :Ethylene

الدور المحتمل للاثيلين في عمليات التحفيز الطبيعية تم دراستها مؤخرا والاثيلين الخارجي معروف عنه بتحفيز انبات العدار من النوعين *hermonthica* و *S.asiatica* يستخدم في معالجة التربة في نظام السيطرة في الولايات المتحدة .ان التاثير التحفيزي لنظائر السترايكول يعتمد بصورة رئيسية على الاثيلين الموجود في البذور في تاثيره على الأنواع *S. hermonthica* و *S.asiatica* و*S.aspera* و *S.forbesii* .

مركبات أخرى :Other compounds

تم تلخيص معلومات عن مواد تسبب إنبات بذور العدار نوع *S.asiatica* تشمل عدد من السايتوكاينات ، coumarin derivatives ، scopoletin ، thiourea ، allythiourea ، sulphuric acid ، sodium hypochlorite ، L–methionine ، معظم هذه المواد تسبب نمو غير طبيعي ، مواد اخرى مثل السايتوكاينات و L–methionine تكون مؤثرة عن طريق اطلاق مادة الاثيلين ، على نفس النمط يعتقد بان فعالية تنظيم النمو عن طريق مادة thidiazuron تكون بسبب اطلاق مادة الاثيلين .

ذكر بان تكيف البذور سوف يعمل على انباتها بغياب مواد التحفيز والسبب هو عن طريق ثقب طبقة الاليرون ، مع ذلك اذا لم يتم الثقب فان تخديش غلاف البذرة بواسطة حامض الفسفوريك سوف يعمل بنفس الطريقة و التاثير .

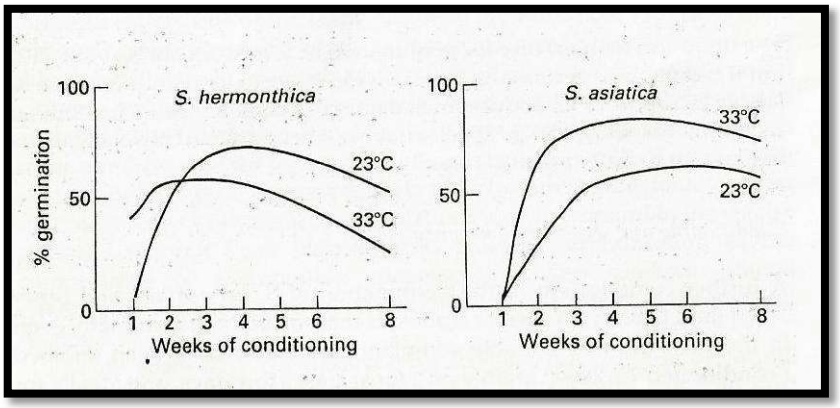
درجة الحرارة :Temperature

درجة الحرارة المثلى لانبات نبات العدار *S.hermonthica* حوالي 35 مْ ولكن هذه البذور قابلة للانبات في مدى بين (20 –40 مْ) ، فوق هذا المدى سوف يحدث ضرر لمحفزات الانبات وخاصة للنوع *S.asiatica*بقية انوع العدار لم تدرس لحد الان .

التكييف والسكون الثانوي : Conditionning and secondary dormancy .

تكييف البذور يعني إزالة الزوائد الموجودة بشكل طبيعي على البذور من أشواك وقشور واي ملحقات او زوائد على سطح البذور وتهيئتها لعمليات أخرى ومنها الانبات. هناك مشاكل أخرى في إنبات العدار نوع *S.hermonthica* وبقية الانواع وهو عدم قابليتها للانبات حتى في حالة توفر محفزات الانبات وحتى في حدوث حالة التشرب لعدة ايام ووجود درجة الحرارة المثلى لمدة 1–2 اسبوع والتي تكون (25–30 مْ) ، بينما بعض الانواع مثل S.*asiatica* و *S.densiflora* فان وصول درجة الحرارة الى 35 مْ تعتبر عالية جدا . إن الارتفاع والانخفاض في درجة الحرارة سوف يؤدي الى تاخير سرعة الانبات والتي قد تصل الى عدة اسابيع. (كما في شكل 5) ان اطالة فترة التكييف وخاصة درجات الحرارة سوف تؤدي الى السكون الثانوي والسكون الرطب و التغلب عليه قد يحدث عن طريق التجفيف أحيانا ، هذه الظاهرة مهمة كنموذج للانبات الطبيعي في الحقل ، ان السكون

الرطب قد يحدث في بعض انواع العدار وقد لا يحدث في البعض الاخر . ان السكون الثانوي للعدار من نوع *S.hermonthica* يمكن ان يكون اكثر حدوثا عن طريق زيادة عمق البذور في التربة وزيادة عمق البذور يؤدي الى تغير تركيز تغير ظروف الغاز الجزئي في هذه الاعماق.إن تأثير مستويات غاز ثاني اوكسيد الكربون على انبات العدار لم يدرس لحد الان، الا ان محطة ابحاث Ashton إقترحت ان زيادة معدلات الغاز عن 8 % سوف يخفض نسبة الانبات للبذور في حالة الظروف الهوائية الاعتيادية . بينما إنخفاض معدلات الغاز الى 0.5 الى 2 % قد يؤدي فقط الى تاخير حالة الانبات، كما لوحظ بان ارتفاع مستوى الغاز الى 10 % يؤدي الى تثبيط انبات بذور العدار .



الشكل (5) تاثير درجات الحرارة على انبات نبات العدار بعد التكييف .

الظروف الهوائية في حالتي التكيف والانبات تنتج انبات طبيعي للبذور ، التعقيد الاخر في سلوك النوعين *S.asiatica* و *S.hermonthica* في استخدام محفزات الانبات ، أما طبيعيا او بسبب مادة صناعية مثل الاثيلين ، ان العمليات البيوكيميائية تكون معقدة في حالتي التكيف والانبات لانواع العدار ومن المحتمل وجود مساعد الانزيم في تلك العمليات والذي يقوم بالتأثير على عملية التنفس من خلال الخفض في بعض المراحل مثل مرحلة قبل النضج او تحفير الانبات الطبيعي .

الضوء : Light

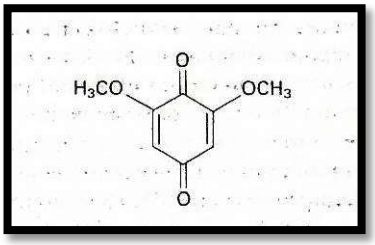
الضوء من الممكن ان يخفض عملية الانبات في النوع *S.asiatica* او يؤخرها لمدة يوم او يومين عندما تكون البذور مكشوفة ، او بحدود 4 ساعات بعد التعرض لمحفزات الانبات ، في حالة التعرض للضوء الاحمر سوف يؤدي الى تثبيط او حجز في الفايتوكروم ، هذا التثبيط لا يكون

كامل اذا كان المحفز الموجود قليل جدا ، كل انواع العدار تكون متماثلة في استجابتها للضوء ماعدا النوع *S. angustifolia* والانبات يكون واسع على جذور نبات الذرة البيضاء وهذا لا يعتمد على المحفزات ، حيث لا يحتاج الى الضوء ، في حالة تكيف البذور ووجود المحفزات والحرارة والرطوبة فان انبات بذور العدار يكون خلال 24 ساعة بإستثناء النوع *S.forbesii* الذي يحتاج الى فترة اطول قد تصل الى 2-3 ايام .

الاتصال والارتباط واختراق العائل :

Attachment and penetration of the host،Contact

عندما تنبت بذور العدار من النوع *S.hermonthica* على بعد عدة مليمترات من جذور العائل فسوف تقوم بعمل اتصال مع الجذر لغرض التطفل ، وسوف يعطي النبات نموا ولكن باتجاه عشوائي ، وان مواضع الالتصاق تكون دائرية حول الجذر ، كما ان لدرجة الحموضة تاثير في قابلية الالتصاق على الجذر ، عند الالتصاق بجذور العائل فان نمو الجذير يتوقف بالكامل ليبدأ تطور اعضاء اخرى مثل النمو الخاص الذي يقوم بعملية التطفل ، وهذا يعتمد على بعض المركبات مثل 2،2) 6-Dimethoxy –p-benzoquinone،(6DMBQ .



الشكل (6) مخطط للتركيب الكيميائي لمادة 2،6 – dimethoxy-p-benzoquinone .

الاعتماد على العائل :Dependence on the host

ماذا يحتاج النبات المتطفل من النبات العائل ، تم العمل مع احد انوع العدار على البيئة المعقمة ، لوحظ بان النبات المتطفل يحتاج السكر والعناصر غير العضوية فقط، بينما أقترح بان العدار من النوع *S.asiatica* يتطلب السايتوكايين للنمو الطبيعي ، من جانب اخر اكد بعض الباحثين في الهند بان العدار من النوع *S.hermonthica* نما وتطور حتى النضج بدون إضافة السايتوكيين فقط باضافة السكر والنتروجين الغير المعدني ، في الطبيعة يكون مصدر النتروجين

غير مفهوم ، النترات غير العضوية من غير المحتمل تكون مصدر مهم ،كما اكدوا بان زيادةstaining inter – tracheidal paranchyma في قلب النمو الخاص بالتطفل تؤكد بان يكون هناك استجابة لنقل المواد البيوكيميائية من العائل ، والتي تكون عن طريق تكوين جسر مع اللحاء بواسطة انبوبة مع العائل ، كما يعتقد بان النتروجين والكربون والذي ينتقل من لحاء العائل على شكل amino acid او amides خصوصا glutamine و glutamate ، مصدر السكر في الطبيعة وفي جذور العائل يكون على شكل مركبات من الكلوكوز والفركتوز والسكروز ويكون اكثر بمقدار خمسة مرات عن جذور العائل ، كما اتضح وجود كميات من المانتول في نبات العدار والتي لها دور كبير حماية النبات من الشد الحراري.

التأثير على العائل :Effect on the host

اي نبات متطفل يكون له تاثير ضار على النبات العائل بسلسلة من الخطوات ، فنبات العدار من النوع *S.hermonthica* وجد بانه يمتص كميات كبيرة من المواد النتروجينية والكربونية من العائل مما يؤدي الى إضعاف نموه ، عن طريق ازالة المواد الضرورية للنمو من العائل حتى وان كان في مراحله الاولى ، وهذا سوف يؤدي الى خفض في وزن العائل بمقدار 30 مرة مقارنة بوزن العدار ، كما ان وجود تاثير سام للعدار على العائل لم يكن مفهوما لحد الان ، ان تدفق المواد من العائل الى المتطفل يكون بسرعة كبيرة جدا ، بينما نقل المواد السامة من المتطفل الى العائل يكون بطئ جدا هذاالتاثير المميز للاصابة بالعدار من نوع *S.hermonthica* على الحبوب صعوبة الاكتشاف في الحقل قادت أحد الباحثين لدراسة الاصابة في السنادين حيث تم ملاحظة تغيرات على الجذور وكذلك توازن المجموع الخضري ، النظام الجذري للنباتات المصابة تأثر بشكل كبير بالمحفزات ، وخاصة في فترة بعد الاصابة بينما المجموع الخضري كان معاقا وضعيفا ، ان النسبة بين الجذور الى الرويشة كانت جيدة جدا في نبات الذرة البيضاء إذ كانت 0.25 خلال 7 اسابيع بعد الانبات ، بينما كانت النسبة في النبات المتطفل بمقدار 0.61 ،يذكر بان النسبة بين الجذور والمجموع الخضري تغير الى حوالي 0.35 في حالة النباتات غير المصابة الى 0.90 في حالة النباتات المصابة خلال 10 اسابيع بعد الزراعة ، تغير هذا المؤشر قد يكون طريق مفيد لضمان المتطفل بتجهيز العائل ببعض المواد المحفزة .ان التغير في توازن الجذور الى الرويشة وضعف في نمو الرويشة يكون في المراحل المبكرة لنمو المتطفل ، حتى قبل الانبات والظهور

من التربة ، بعض الدراسات اشارت الى ان نباتات الذرة البيضاء المصابة بالعدار من نوع *S.hermonthica* تصل اليها مواد عن طريق اللحاء وبطريقة التبادل الصعب حيث تنقص السايتوكاييينات والجبريلينات بينما تزداد المثبطات مثل حامض الابسسك والفارنيسول Drennan ان الضرر الذي يلحق بالنبات العائل يكون بسبب انحراف الغذاء بين العائل والمتطفل .

البيئة : Ecology

درجة الحرارة : Temperature

1- ان درجة الحرارة العالية التي تصل الى 30مْ تعتبر درجة مثالية لتكيف وانبات بذور العدار ونموه.
2- العدار من نوع *S.asiatica* نما وتطور ووصل الى النضج عند درجة حرارة 22مْ.
3- سكون البذور في الشتاء يكون على درجة حرارة 7-15 مْ خلال 49 يوم.

الضوء وطول النهار : Light / Daylength

ان العدار من النوع *S.asiatica* ينضج في يوم فيه معدل عدد ساعات الضوء 16 ساعة إلا ان هذا لا يعد دليلا لكل انوع العدار وان مرحلة النمو المحددة تختلف في حاجاتها للضوء كالنمو والازهار ، ولا تعد كثافة الضوء عامل حرج للوصول الى النضج إذ وجد بان انواع من العدار هي نباتات البينو(أي عديم الكلوروفيل) مثل النوع *S.asiatica* و النوع *S.hermonthica* نما وتطور في الظلام التام ، كما لوحظ بان قابلية التمثيل الضوئي كانت اعلى عندما يكون ضوء الشمس تام (أي يغطي النبات كله) كما وجد ان النباتات الموجودة في حافة الحقل يكون فيها التمثيل الضوئي اعلى درجة ، و الرطوبة الزائدة تؤثر سلبا على النمو .

الرطوبة :Moisture

عموما فان نوعي العدار *S.asiatica* و *S.hermonthica*يزدهران في الظروف التي تكون فيها كمية الامطار محدودة ، وفي المناطق التي تكون فيها الامطار غزيرة ، الامطار المستمرة المتقطعة لم تؤثر على اصابة العدار لحقول الرز المروية ، الا ان التاثير كان واضحا في الاراضي التي تزرع ديما بالرز (رز المناطق المرتفعة) ، ان الامطار الغزيرة تؤدي الى غسل وتخفيف

مواد المحفزة للانبات في الحقل كما تعمل على خفض درجة حرارة التربة وكل ذلك يؤدي الى التاثير سلبا على عملية الانبات ، كما ان الرطوبة العالية يمكن ان تؤدي الى خفض التنفس وكذلك سرعة التطفل ، كما قد يقود ذلك الى انتشار المسببات المرضية ، أما الظروف الجافة جدا فيمكن ان تخفض من حدوث الاصابة ، لذلك ففي معظم المناطق تكون الاصابة مرتبطة مع الرطوبة ، وعلى العموم يمكن القول بان انواع العدار تختلف فيما بينها في سرعة الاصابة وارتباطها بظروف الرطوبة ولكن معظمها يميل الى الظروف ذات الرطوبة المعتدلة ولا يفضل ظروف الري بينما يموت تحت ظروف الجفاف الانواع *S. passargei* و *S.densiflora* والتي يرتبط نموها بظروف الجفاف ولا ترتبط مع ظروف الري .

نوع التربة :Soil type

يذكر بان العدار من النوع *S.hermonthica* ينمو وينتشر في العديد من الانواع من الترب من التربة الخفيفة جدا الى التربة الطينية الكثيرة التصدع ، بعض الحالات الفردية او المجتمعات تكون درجة التحمل محددة ، والتاثير يكون مرتبط مع العائل وليس مع التربة ، ففي النوع *S.hermonthica* المتطفل على الدخن في غرب افريقيا يكون مرتبط مع التربة الرملية الخفيفة ، بينما يكون تطفله على الذرة البيضاء في الترب الطينية الثقيلة ، العدار من النوع *S.asiatica* يتطفل على مدى واسع من الترب ولكن التطفل بالترب الثقيلة يتطلب درجات حرارة عالية مقارنة مع الترب الخفيفة ، في تنزانيا لوحظ بان العدار من النوع *S.asiatica* يتطفل بالترب الخفيفة بينما النوع *S.hermonthica* يتطفل بالترب الثقيلة .

الخصوبة : Fertility

من الممكن القول بان العدار من النوع *S.asiatica*و*S.hermonthica* يفضلان الترب ذات الخصوبة القليلة ، فقد لاحظ عدد من الباحثين في بداية القرن وجود بعض المشاكل في حقول المحاصيل المزروعة في ترب فقيرة في المناطق الافريقية ، لذا فان هذه المعلومات تم تأكيدها من قبل بعض باحثين في الوقت الحاضر حيث وجد بان كثافة العدار من النوع *S.hermonthica* مرتبطة ارباطا وثيقا مع كثافة المجتمعات النباتية السائدة في الحقل ، بينما وجدت علاقة سلبية بين كثافته ومحتوى التربة من المادة العضوية ، إذ يمكن القول بان كثافة انتشار نبات العدار تكون

مقمعة او محددة بارتفاع خصوبة التربة ، خصوبة التربة تكون متمثلة بعنصري النتروجين والفسفور اللذان يرتبطان سلبا مع انتشار نبات العدار ، بينما البوتاسيوم يكون وجوده ايجابيا في زيادة انتشار العدار من النوع *S.asiatica* .

الحشرات : Insects

تلقيح الحشرات : معظم انواع العدار نباتاتذاتية التلقيح إذ يتم التلقيح قبل تفتح الازهار إلا ان النوعين *S. asiatica*و*S.hermonthica* فيهما نسبة من التلقيح الخلطي بسبب ضعف الاخصاب، ان عدد الحشرات له تأثير في ازهار العدار هذين النوعين *S.aspera* و *S.hermonthica* ، ومن الحشرات التي تساهم بالتلقيح الفراشة *Vanessa cardui* و *Colotis anteappe* و *Borbo spp* و *Cephanodes spp* و Litorhina *Systoechus spp*.

الحشرات المفترسة :Insect predation

نباتات العدار تتأثر سلبا من قبل بعض الحشرات المفترسة مثل Butterflies و Plume moths وبعض الحشرات التي تنتشر في الهند وافريقيا ، اليرقات تسبب تدمير لنباتات العدار ولكن ليس لكل الانواع ، ان الحشرات تقوم بوضع البيوض على النباتات وخاصة الصغيرة وعند الفقس فان اليرقات تقوم بالتغذية على الاوراق الغضة ، معظم الضرر يكون على الساق والاوراق إلا انه قد يصاحب ذلك عقم في الازهار عند التلقيح ، وجود اليرقات قد لا يلاحظ في بعض الاحيان ، من أهم الحشرات المفترسة هي حشرة السوسة الصفراء التي تصيب العديد من الانواع في افريقيا وآسيا ، حيث ان البالغات تضع البيض في الازهار غير المتفتحة مما يؤدي الى انتفاخ وورم في المبيض مما يسبب تلوث البذور وعند زراعتها ، سوف تفقس هذه البيوض عن يرقات تسبب تدمير البادرات الصغيرة.

لذا فان تأثير الحشرات المفترسة على نباتات العدار يكون عن طريق إفشال عملية التلقيح تحت بعض الظروف، فقد سجل في السودان انخفاض عدد الكبسولات على النبات بمقدار 35 % في حين إزدادت نسبة الكبسولات الخصبة الى 90 % عند عدم وجود السوس.

المسببات المرضية : Pathogens

هناك العديد من الفطريات التي سجلت على نباتات العدار وأكثر ما ذكر العفن الفطري الذي يشبه الطحين *Sphaerotheca fuliginea* في افريقيا والهند، وان من الامراض الفطرية المهمة على نباتات العدار الفيوزاريوم Fusarium والذي يظهر قبل وبعد انبات البادرات تحت الظروف الهامشية وخاصة عندما تكون الرطوبة الجوية ورطوبة التربة عالية .

مكافحة العدار في محاصيل الحبوب :Control of Striga in Cereals

من خلال ما ذكر يعد نبات العدار من النوع *S.hermonthica* اهم الانواع وان مكافحة العدار وبقية متطفلات الجذور تكون صعبة نوعما بسبب الضرر الذي قد يلحق بالعائل. وان ازالة هذه المتطفلات يدويا تكون معقدة على المزارع بسبب الجهود التي تتطلبها .

طرق المكافحة الزراعية والميكانيكية :

Cultural and Mechanical Control Methods

القلع اليدوي : Hand-pulling

القلع اليدوي يجب ان تكون اول الطرق التي تستخدم في المكافحة بسبب كونها طريقة بسيطة، ولهذه الطريقة هدفان هما.

الاول : خفض الضرر على المحصول .

الثاني : تقليل او منع البادرات من الوصول الى العائل .

بما ان الضرر الذي يسببه العدار قبل ظهور نباتات الادغال الاخرى لذا تكون طريقة القلع اليدوي فعالة، حتى في ازالة النباتات عند التزهير، ولكن ازالة نباتات العدار في مرحلة النمو الخضري تكون افضل من الانتظار الى المراحل المتأخرة ، وان ازالة نباتات العدار سوف تقلل من تضرر المحصول وهذا هو الهدف الرئيسي للمكافحة .بعض الباحثين لم يفضل هذه الطريقة بسبب التكاليف العالية للعمل ، ولكن اذا كان الهدف هو منع انتشار البذور يجب ان تكون العملية بعد 2-3 اسبوع من ازهار نباتات العدار وتكون هذه في شهر ايلول . حيث السيقان تكون خشبية ولا يوجد احتمال لاعادة النمو، وقد وجد بان هذا العمل سوف يقلل نصف متطلبات العمل للقلع اليدوي

، ان القلع اليدوي قد يكون صعب في المراحل المتقدمة بسبب وجوب التخلص من النباتات خارج الحقل ، إضافة الى امكانية إعادة النمو مرة اخرى ، وان النباتات المقلوعة يجب ان تحرق خارج الحقل ، الفترة يجب ان لا تزيد عن 3 اسابيع من الانبات ، لتجنب المخاطر عند سقوط البذار على الارض يجب ان يكون المكان جاف وخاصة المكان الذي يتم الحرق به ، كما ان عمليات القلع قد تستمر حتى بعد الحصاد .

عند التحليل الاقتصادي لعملية القلع اليدوي وجد بانها عملية غير مجدية والسبب هو التكاليف العالية للعمل مقارنة بالكميات التي تزيد على الانتاج ، من الفوائد التي يمكن ان تجنى من القلع اليدوي هو ليس فقط خفض الاصابة في المحاصيل المصابة ولكن قد تقلل الاصابة في الحقول غير المعاملة ، عمليات القلع اليدوي على العدار من النوع *S.hermonthica* يجب ان تستمر لمدة 3–4 سنوات ، قبل ان ترى الفائدة الكبيرة من العملية .

ان عملية القلع اليدوي تكون ذو فاعلية اكبر في الحقول التي تكون الاصابة فيها قليلة ، ان الزراعة على صفوف في الحقل تسهل وتسرع العملية وتجعلها كثر إنتظاما ، ان تكون بذور العدار يكون خلال 10 ايام من التزهير لذا يجب ان يكون القلع دوري لضمان التخلص من اكبر نسبة من الاصابة .

الدورة الزراعية، المحاصيل الصائدة (الفخ) ، المحاصيل سريعة النمو :

trap–crops and catch–crops،Rotation :

ان استخدام الدورات الزراعية لا يعد من الحلول السريعة التأثير ولكنه يعتبر من ابسط الحلول المستخدمة، ويعد احد الحلول التقليدية التي يمارسها الفلاح في معظم المناطق، وقد تبدو نتائجها ظاهرة عند تطبيقها لمدة 10–20 سنة، فعلى سبيل المثال فان بذور نباتات العدار سوف تستنزف من بنك البذور في التربة بينما تستمر محاصيل الحبوب بالانتاج بشكل طبيعي ، وبزيادة الضغط على هذه المجتمعات سوف تبقى الاصابة محدودة في مناطق محددة .

ان تعاقب زراعة المحاصيل المختلفة في الارض يؤدي الى إضعاف مهاجمة العدار والسبب يعود لما يلي :–

(1) قطع او معارضة انتاج نباتات العدار للمزيد من البذور .

(2) سوف يسبب الانخفاض المستمر لاعداد البذور الموجودة بالتربة.

أي محصول مقاوم سوف يسبب ما يلي:

انخفاض في المجتمعات الموجودة لنبات العدار ، حيث ان بعضها يسبب تشجيع انبات بذور العدار عن طريق فرز المواد المحفزة للانبات الا انها تصطدم بعدم قدرتها على التطفل عليه اي يعتبر محصول فخ ، فمثلا محاصيل القطن واللوبيا والحمص وفستق الحقل والجوت وفول الصويا كلها تشجع انبات بذور العدار من نوع *S.hermonthica* بينما الرز والطماطة والسمسم يكون تأثيرها قليل جدا .

ظهرت النتائج في الولايات المتحدة مشجعة اكثر على الدخن إذ لوحظ بعد 3 سنين من دورة زراعية للدخن (فوجد انه لم يهاجم) كما ان أعداد العدار إختلفت عند زراعة الدخن مقارنة مع زراعة الذرة الصفراء حيث كانت الاعداد اكبر ، كما ان حقول فول الصويا والبزاليا أعطت نتائج جيدة الاانها ظهرت بعد اربعة سنوات مقارنة بنتائج الدخن 3 سنوات ، محصول الرز تمكن من خفض الاصابة بالعدار بمقدار 90 % للنوع *S. asiatica* في موسم واحد بينما خفض اعداد العدار من الانواع الاخرى بمقدار 50 % ولكن هذه النتائج كانت عند اجراء العدوى الصناعية . ان الدورة الزراعية لمدة 3 سنوات تحتاج الى مداخلات من تقنيات اخرى لانجاحها ، حيث يجب اقناع الفلاح بان المحاصيل البديلة ذات مردود اقتصادي يعوض عن المحصول الرئيسي ، كما ان ترك الارض لمدة سنة او سنتين يجب ان يصاحبه ملاحظة الفوائد التي تجنى من ترك الارض ويجب ازالة اي ادغال تظهر عليها الاصابة مباشرة ، كما ان المزارع يجب ان يكون يقظ وحذر لفترة عدة سنين بعد انتهاء الدورة الزراعية .

إعداد الارض : Land preparation

إن إستخدام نظام الزراعة بدون حراثة (Zero till) يعد أحد الاساليب المتبعة في حزمة طرق المكافحة للتقليل من خطر العدار ، وجد ان الزراعة بدون حراثة سوف يؤدي الى إبقاء البذور على سطح التربة معرضة للحرارة والرطوبة والتي تحدد من فرصتها لمهاجمة النبات والتطفل عليه ، مما يؤدي الى تقليل أعدادها في الحقل سنة بعد أخرى ، كما ان بعض نتائج الابحاث

في نيجيريا التي قامت بها منظمة الفاو هي استخدام بعض المبيدات مع هذا النظام لتحسين النتائج .

موعد الزراعة :Time of planting

في المناطق المطرية نسبة انبات بذور العدار من النوع *S.hermonthica* كانت عالية قبل الزراعة ، تاخير موعد الزراعة يمكن ان يعطي نتائج في خفض أعداد بادرات نباتات العدار ،الفائدة من خفض اعداد العدار في زيادة الحاصل سيكون على حساب الموازنة بين النباتات المتطفلة والمحصول وخاصة في المناطق المطرية ، كما وجد ان التبكير في الزراعة في جنوب افريقيا كانت له نتائج ايجابية في تقليل مهاجمة العدار من النوع *S. asiatica*بسبب انخفاض درجات حرارة التربة في هذا الوقت .كما يفضل الزراعة المبكرة في المناطق الافريقية وذلك قبل ان تستمر الامطار بالهطول المستمر الذي يشجع التطفل ، نستنتج من ذلك بان الامطار الاولى من الممكن ان تفيد في تقليل العدار من خلال اعطاء فرصة لقص المحصول

طرق الزراعة : Methods of planting

هناك آراء متعارضة حول الكثافة النباتية المثالية للنباتات في الحقل ، تممقارنة كثافات نباتية مختلفة في الحقل حول اعداد نباتات الذرة البيضاء والمسافة بين الصفوف والتي تفيد في خفض أعداد نباتات العدار من النوع *S.hermonthica* على النباتات العائل ، فقد لاحظ هذا الباحث ان اعداد العدار كانت عالية في الحقول التي كانت تستخدم مسافة كبيرة بين الصفوف ، كما وجد بعض الباحثين انخفاض اعداد نباتات العدار عند الكثافات النباتية العالية من الذرة البيضاء ، وهذا يرتبط مع كثافة الظل الذي تسببه الكثافة العالية للنباتات ، مهما كانت الكثافة النباتية عالية في حقول الحبوب ومهما كانت المسافة بين الصفوف فان نباتات العدار سوف تنبت بالحقل ويجب معالجتها اما بالمبيدات او بالقلع اليدوي .

التسميد النتروجيني :Nitrogen fertilizer

يلاحظ ان نباتات العدار تكون منتشرة وموجودة في الترب ذات الخصوبة المنخفضة ، وهذا يكون عامل ضروري لعكس تاثير النتروجين ، ولم يكن هناك فهم كامل للمستويات العالية للنتروجين وتاثيرها على نباتات العدار ، الا ان التأثير الرئيسي يعتقد بانه عن طريق :

(1) خفض كمية المواد المنبه المفرزة.

(2) تعديل التوازن بين الجذر والرويشة في العائل.

(3) خفض الضغط الازموزي في النباتات المتطفلة المرتبطة مع العائل.

(4) التاثير السام للنتروجين على النبات المتطفل.

(5) زيادة الظل عن طريق زيادة كثافة المجموع الخضري للمحصول.

إن انخفاض المواد المحفزة المفرزة من جذور نباتات الذرة البيضاء عند المعدلات المعتدلة للنتروجين ، والتأثير المدمر من قبل اليوريا والامونيوم على نباتات العدار في vitro تم تأكيدها من قبل الكثير من الباحثين ، ولكن هذا لم يؤكد في الحقل لحد الان ، ولا التاثير الجيد لخفض النتروجين (يوريا و امونيوم) مقارنة بالنترات التي وجدها الباحثون ، من المعروف ان النتروجين يعمل على التوازن بين الجذر والرويشة في العائل لمصلحة النبات ، ان هذه المعادلة تؤدي الى خسارة المصادر الموجودة للمتطفل والتي تقود الى انخفاض في نمو العدار .انخفاض الضغط الازموزي في نباتات العدار عند المستويات العالية من النتروجين يؤدي الى انخفاض في تدفق الماء والنتروجين من العائل الى المتطفل ، التاثير السام للنتروجين على تطور العدار يكون محتمل الا انه لم يثبت لحد الان كما لاحظ ان زيادة المجموع الخضري الذي يسبب كثافة في الظل سوف تعمل على زيادة الرطوبة وانخفاض درجات الحرارة وخفض التنفس وكذلك انخفاض التدفق من العائل الى المتطفل . هناك بعض الباحثين الذين أكدوا نجاح تقييد النتروجين لنمو نبات العدار الذي لوحظ في نيجيريا في خفض عدد ووزن نبات العدار المتطفل على نباتات الذرة الصفراء بمقدار (55–82%) عند إستخدام 47 كغم نتروجين للهكتار . تم الحصول على 50 % انخفاض في إنبات نبات العدار من نوع *S.hermonthica* على نبات الذرة الصفراء في كينيا باستخدام 39 % من النتروجين للهكتار، كما وجد ان انخفاض بمقدار 50–75 % في نباتات العدار المتطفلة على نباتات الذرة الصفراء باستخدام 112 كغم للهكتار باستخدام سلفات الامونيوم ، كماتحقق خفض في نبات العدار بمقدار 53 % وزيادة بمقدار 132 % في حاصل الذرة الصفراء عند إستخدام 120 كغم نتروجيي (يوريا) للهكتار الواحد . كما ذكر بان خفض النتروجين من 120–60 كغم سبب إنخفاض في نسبة إصابة العدار. بينما تم الحصول على نتائج مختلفة من اضافة النتروجين على الذرة

البيضاء في السودان وبالطبع هذا يعتمد على خصوبة التربة حيث خفض من اصابة نبات العدار في حقول المحاصيل .

زراعة المخاليط : Mixed culture

ان تكرار زراعة المخاليط في النظام الزراعي التقليدي في مناطق انتشار الاصابة بالعدار ذو علاقة مع الاستفادة في تقليل الاصابة ، ففي السودان انخفاض نباتات العدار من النوع *S. asiatic*من التحميل بين زراعة الذرة الصفراء واللوبيا في صفوف ، وقد وجد بان نبات العدار من النوع *S.hermonthica* قد انخفضت كثيرا عند خلط المحاصيل فيما بينها في كامبيا و الكامرون وكينيا وجد ايضا انخفاض للعدار عند خلط المحاصيل فيما بينها وخاصة عند خلط المحاصيل الحبوبية بمحاصيل البقول . هناك العديد من المقترحات حول تاثير التحميل على تقليل الاصابة بالعدار :

(1) تحميل المحاصيل يكون بمثابة فخ لنباتات العدار التي تقوم بافراز المواد المحفزة لتنشيط البذور على الانبات .

(2) التحميل يتداخل في افراز المحفزات في العائل .

(3) التضليل بواسطة التحميل يؤدي الى خفض درجات الحرارة مما يساعد على انبات بذور العدار .

(4) التحميل مع محاصيل البقول يساعد على زيادة النتروجين المثبت في التربة مما يؤثر سلبا على انبات العدار .

(5) التحميل يساعد على خفض حرارة الهواء ورفع الرطوبة الجوية مما يساعد على انبات العدار كما انه يخفض عملية النتح مما يؤدي الى تجهيز الغذاء من العائل .

بعض الدراسات اشارت الى انخفاض درجات الحرارة بمعدل 2–3 مْ عند استخدام عملية التحميل ، عملية الانبات المختبري عند خفض درجة الحرارة من 30 – 23 مْ خفضت من انبات العدار من النوع *S.hermonthica* ولكن لا يمكن اعطاء هذا كدليل في الحقل والسبب هو تداخل العوامل البيئية فيما بينها .

التعقيم الشمسي : Solarization

ان تقنية التعقيم الشمسي نوقشت من قبل بعض الباحثين الذين حصلوا على قتل تام لبذور العدار من نوع *S. asiatica* على عمق 2 سم ولمدة 34 يوم تحت طبقة من البولي اثيلين حيث ان درجة الحرارة تصل الى 60 مْ ولكن المحصول لم يزل يصاب بالعدار من بذور موجودة في طبقات اسفل هذه الطبقة مع العلم ان هذه العملية تكون مكلفة نوعٍ ما .

الحرق بالنار :Fire

ان حرق مخلفات المحصول في مناطق زراعة الحبوب لا يعد عملا تقليديا وذلك لان مخلفات المحاصيل مهمة جدا في تغذية الحيوانات وحتى اذا استخدم الحرق فانه لا يؤدي الى حرق البذور بالكامل بحيث تكون عاجزة عن الانبات. ان الحرق يؤدي الى خفض في اعداد البذور النابتة الا انه لا يعدمها جميعا ، قد تحرق البذور التي على السطح الا ان البذور المطمورة تعيد الاصابة مرة اخرى .

المقاومة والانواع المتحملة :Resistant and Tolerant Varieties

ان استخدام الانواع المتحملة تعد الامل الرئيسي لتقليل انتشار الاصابة بالعدار، وتعد محاصيل الذرة البيضاء والصفراء والدخن هي المحاصيل الرئيسية التي يجب التركيز عليها لانها المحاصيل الاكثر استخداما وتداولا في مناطق انتشار العدار .

الذرة البيضاء :*Sorghum bicolour*

التطور المبكر : Early developments اجريت دراسة شاملة في السنوات السابقة للبحوث العلمي في جنوب أفريقيا أجريت دراسة شاملة على نباتات العدار المتطفلة في حقول الذرة الصفراء شملت تمييز عدد من نباتات الذرة البيضاء التي ابدت بعض التحمل للعدار ، هذه الدراسة قادت باحثون آخرون في السنين اللاحقة لدراسة هذه الفكرة ، كما كانت هناك دراسات واسعة في الهند من عهد سابق لدراسة الذرة الصفراء كاساس في خفض انتاج المواد المحفزة شملت هذه الدراسات صنفين من الذرة البيضاء هما (AS-4693) و (AS-4003) كما قام بعض الباحثين باجراء تهجينات للحصول على أصناف مقاومة ، في غرب أفريقيا تم غربلة 8000 صف من الذرة

البيضاء التي أبدت مقاومة لنبات العدار حيث لم تظهر عليها أعراض الاصابة ، وقد تم استنباط صنف من الذرة البيضاء وهو L-187 ، وتم توزيعه على المزارعين الذين يشكون من الاصابة بالعدار ، حيث قلت نسبة الانبات بمقدار 6-36 % من نباتات العدار النوع *S.hermonthica* والتي ادت الى ارتفاع كمية الحاصل .

الأبحاث الحديثة عن العدار من النوع *S.asiatica* وكذلك النوع *S.hermonthica*

معظم الاعمال الحديثة على الذرة البيضاء اجريت في مركز البحث الدولي للمناطق القاحلة ICRISAT في (1970) في مناطق الهند وغرب افريقيا حيث تم الفحص المنظم لكل المدخلات البالغة 15 الف مدخل ، والغاية الرئيسية للحصول على مدخلات تكون كمية المواد المنبه للانبات قليلة ، تم الحصول على العديد من الخطوط الناجحة ومن ثم ادخالها في برامج تربية .

ميكانيكية مقاومة نبات الذرة البيضاء : Resistance mechanisms in Sorghum

وصف بعض الباحثين صفات او ميكانيكية مقاومة الذرة البيضاء لنبات العدار وخاصة ميكانيكية الاختراق على جذور العائل واولها هو فشل اخترق العدار للحاء في العائل ، وقد يرجع السبب للافرازات الناتجة من جذور العائل ، والاعتقاد الثاني هو صعوبة اختراق الاندوديرم . والاعتقاد الثالث فشل التطور حتى بعد الانبات وحدوث الاقتران .

طرق المقاومة الكيميائية :Chemical Control Methods

مواد التعقيم :Fumigants

تعد هذه الطريقة فعالة جدا في مكافحة الاصابات الدقيقة للعدار ولكن العائق الوحيد هو انها مكلفة حيث يستخدم مادة بروميد المثيل بتركيز 400 كغم / هكتار تحت الغطاء البلاستيكي لمدة 24 ساعة حيث يبقى الغاز محصور لاداء مهمته ، ثم تترك التربة للتهوية لمدة 7 ايام قبل الزراعة و كما يمكن استخدام مادة dazomet بتركيز 320 كغم / هكتار مادة جافة ، هذه المادة يمكن ان تستخدم بدون غطاء ولكن يجب ان يكون هناك امطاربمقدار 20 ملم خلال الايام القليلة للتعقيم او يسقى الحقل ، ثم يزرع الحقل بعد 30-60 يوم .

محفزات الانبات :Germination stimulants

الاثيلين :Ethylene

تم ملاحظة تحفير انبات نبات العدار من نوع ***S.asiatica*** بفعل هذا الغاز عمليا في الولايات المتحدة والذي يعمل على التعجيل في نضوب البذور في التربة ، حيث يحتاج الهكتار الواحد الى مقدار 1–2 كغم / هكتار في الترب الخفيفة حيث يتم حقن الغاز على مسافة متر واحد بشكل جانبي وباتجاه الاسفل حيث يقوم جهاز على شكل اسنان الشوكة ثم يتم حقن الغاز داخل التربة على مسافة 20 سم والحقن يكون على مساحة 2 متر مربع ويكون هذا بوجود الرطوبة لمدة اسبوع مع درجة حرارة 25 مْ .

الاثيفون : Ethephon

لوحظ التاثير المحفز للاثيفون على انبات بذور العدار ولكن تأثيره اقل من الاثيلين في الحقل حيث يحتاج الى تركيز عالي يقدر 35 كغم / هكتار كما يتطلب درجة حموضة مرتفعة 5–6 (للاثيلين) ، اطلاق الاثيفون يكون غير مجدي وغير فعال مالم تكون الظروف قلوية ، الترب معظمها في مناطق الانتشار تكون حامضية لذا يكون استخدام الاثيفون ذو فائدة محدودة .

نظائر السترايكول : Strigol analogues

ماهو السترايكول : هو مادة محفزة تفرز من نبات القطن طبيعيا وتعد مهمة في كونها مادة تعمل على توقف الانبات داخل الحقل. هذه المادة غالية وقد قام مركز التطوير العالمي للنظائر بتصنيعها تحت مركب يعرف GR حيث وجدت بفعاليتها العالية على العديد من المتطفلات ، تم إختبار هذا المركب في تجارب السنادين في الولايات المتحدة على العدار من نوع ***S.asiatica*** كذلك العدار من النوع *S.hermonthica* في السودان ، واظهرت نتائج غير مقنعة تماماً، ان تأثير المادة يصل البذور في التربة والمشكلة المعروفة هي ان المادة غير قابلة للذوبان خصوصا عند الدرجات العالية من pH ، هناك محاولات عديدة للحصول على مادة بديلة تكون ذات مواصفات افضل للاستخدام .

تقسية البذور : Seed hardening

ذكر بان التبادل بين التجفيف والترطيب لبذور الذرة البيضاء في حامض الفينوليك أسيد ساعد في مقاومة تطفل العدار من النوع *S.asiatica* ، هناك محاولات عديدة الا انها لم تنجح في مكافحة العدار بشكل مرضي بالطريقة المذكورة .

المبيدات : Herbicides

مبيدات لمنع الالتصاق :Herbicides to prevent attack

المبيدات يجب ان تكافح العدار قبل او مع الالتصاق وهذه المكافحة هي منع اختراق العدار لجذور العائل ، تم غربلة العديد من المبيدات على الترب للحصول على نتائج مرضية ، تم دراسة مادة Chlorfenac على الذرة الصفراء ولكن الاختيارية كانت ضيقة جدا والفائدة محدودة ، كما تم غربلة ودراسة العديد من المبيدات في الولايات المتحدة وانكلترا على مادة Phenoxyalkanoic acid ، 2،4-D حيث وجد انه ذو فعالية عالية في مرحلة الانبات ، كما ان مادتي 2،4-D و MCPA اظهر نتائج جيدة في منع التصاق العدار على النبات العائل وتدميره ، ولكن هذا النجاح يعتمد على تساقط الامطار او الري خلال الايام الحرجة لانبات العدار وهي 2-3 اسابيع بعد زراعة المحصول ، اجريت دراسات حول مادة benazolin بكمية 2 كغم / هكتار أعطى إختيارية على محصولي الذرة الصفراء والبيضاء ولكن المشكلة في هذا هو ارتفاع سعر استخدام المادة ، في الوقت الحالي أظهرت مادة سلفونايل يوريا اختيارية كافية على محصول الذرة الصفراء ، كما وجد ان مادة الكلوروسلفورون ابدت اختيارية جيدة على نبات العدار نوع *S.hermonthica* بمقدار 1-2 غرام / هكتار في السودان ، كما ان مادتي نايكوسلفورون و DPXE9636 أعطت نتائج جيدة في حقول الذرة الصفراء . ان هذه المواد تستخدم على النبات العائل الذي يقوم بنقلها وايصالها الى المتطفل عن طريق الجذور الى منطقة الاختراق ، بينما اعطت مادة 2،4-D نتائج سيئة في المكافحة عندما استخدمت في حقول الذرة البيضاء العلفية ، كما ان مبيد Dicamba استخدم في بعض الاوقات بنجاح في مكافحة العدار من النوع *S.asiatica* بينما النتائج على العدار من النوع *S.hermonthica* لم تكن مرضية بسبب غسل المادة من التربة وابعادها من منطقة

الامتصاص . كما ان انتقال المادة من العائل الى المتطفل تم دراسته حيث وجد ان انتقال مادة Dicamba داخل نبات الدخن الى المتطفل بطئ جدا مقارنة بانتقاله من نبات اللوبيا الى العدار *S.gesnerioides* . كما وجد ان انتقال مبيد الكلايوفوسيت كانت جيدا واثر بشكل مباشر على نبات العدار وقتله .

مبيدات لمنع إنبات العدار :Herbicides to prevent striga emergence

بما ان استخدام مبيدات التربة في منع انبات العدار وتطفله على العائل قليل حتى في الولايات المتحدة الا انه تم استخدام عدد من المبيدات مثل Trifluralin التي تؤثر على الطبقة العليا في التربة ، كما استخدم مادة Pendimethalin قبل الانبات ، بينما استخدمت مادة Oxyflurfen بعد الانبات واظهرت نفس التاثير .

مبيدات بعد الانبات : Post – emergence knock – down herbicides

ان اسهل استخدام للمبيدات بعد القلع اليدوي لتحطيم الادغال النابتة وارخص واوسع استخدام هو لمادة 4–D،2 الذي يعتبر استخدامه شيئا روتينيا في الولايات المتحدة بمقدار كغم/هكتار ويرش بين صفوف نباتات الذرة الصفراء ، كما استخدمت مادة الباراكوات في الولايات المتحدة بمقدار 0.25 كغم / هكتار اما لوحده او مخلوط مع 4–D،2 لكي يعطي مكافحة متكاملة ، وان المواد عالية السمية تستخدم بأيدي عمال ذو خبرة جيدة ، كما ذكر استخدام مادة الكلايوفوسيت في المكافحة ، كما استخدم مواد Fomesafen و acifluorfen و Lactofen بامان في حقول فول الصويا وبعض البقوليات ، كما ينصح باستخدام المبيدات مع الدورة الزراعية .

المكافحة الحيوية :Biological control methods

الحشرات :By insect

اهم الاجناس التي تم الاهتمام بها في المكافحة الحيوية هو *Smicronyx* و عرف نوع اخر في افريقيا مثل*Ophiomyia strigalis*وكذلك *Eulocastra argentisparsa*في الهند معظم الحشرات تعاني من حالة التطفل من قبل أعداء آخرين وقلما تسبب تطفل ومكافحة مرضية

على نباتات العدار وخاصة في المناطق الاصلية ، إتلاف ثمار العدار من النوع *S.hermonthica* بواسطة *Smycromyx* في غرب أفريقيا يكون بشكل كبير جدا ، كما ان إنتاج البذور إنخفض بشكل كبير بمقدار 80 % عن الحقول غير المصابة ، كما ينصح بالقلع اليدوي للنباتات ثم تجفيفها وهذا سوف يؤدي الى ظهور اليرقات والتي تعيد الاصابة بالمواسم الاخرى ، كما ان استخدام الحشرات في مكافحة العدار نشر من قبل بعض الكثير من الباحثين الذين اكدوا ان بعض الحشرات في الهند تتغذى على العدار وكذلك في افريقيا ، وقد تم نقل بعض الحشرات من الهند الى اثيوبيا في 1978 وهي حشرتا *S. albovarigatus* و *E. argentisparsa* .كما تبين ان إستخدام مبيدات الحشرات قد يضر بالعملية حيث يؤدي الى الحاق اضرار بالحشرة المتطفلة وبالتالي زيادة انتشار العدار واحداث خلل بالتوازن الطبيعي في الحقل .

استخدام المكافحة بالامراض : By pathogens

هناك العديد من الامراض الفطرية التي تصيب نبات العدار مثل العفن الفطري (*Sphaerotheca fuliginea* و *Phoma sp* ، *Cercospora sp* و *Fusarium equiseti* و *Drechslera longirostrata* و *Macrophomina phaseolina*) كما وجد ان هناك بكتريا غير معروفة تصاحب نبات العدار والتي تؤدي الى قمع نمو الفطريات الممرضة عليه .

المكافحة المتكاملة للعدار : Integrated control of striga

ان استخدام العديد من الطرق في مكافحة العدار ومراعاة الظروف الاخرى مثل نوع المحصول وحالة الفلاح الاقتصادية والقطع او الحصاد الدوري للنباتات واستخدام الايدي العاملة وخصوبة التربة ، كل هذا يمكن ان يكون حزمة مكافحة للمتطفل ، في هذه الحالة يجب مراعاة انتاج البذور وكذلك محتوى التربة من البذور .

الفصل الثاني

الحامول Dodders

Cuscuta species

الفصل الثالث

الهالوك Broomrapes

Orobanche species

الفصل الرابع

المتطفلات الخشبية

LORANTHACEAE AND VISCACEAE : THE MISTLETOES

الفصل الخامس

المتطفلات الجذرية

Root parasites

Parasitic weeds of the world: biology and control

By.

C. Parker، C. R. Riches

Translation

Prof Dr **Prof Dr**

Adnan Hussein ali Alwagaa **Salim Hommide Antar**

Prof Dr Mohammad Abu Alwhab AL-Noree