الفصل الثالث

الفول السودانى Peanut or ground nut

(*Arachis hypogaea*, L.)

يعتبر الفول السودانى أحد أعضاء العائلة البقولية Leguminosae وموطنة الأصلى البرازيل وانتقل إلى الدنيا القديمة أثناء تجارة العبيد بين أفريقيا وأمريكا الجنوبية فى القرن السادس عشر وأدخل لمصر عن طريق السودان فى القرن التاسع عشر.

الإنتاج العالمى:

الجدول التالى يوضح الإنتاج العالمى والمساحة المنزرعة ومتوسط الإنتاجية من الفول السودانى (٢٠٠١) وفى أهم مناطق إنتاجه فى العالم، ومن الجدول يمكن إبراز النقاط التالية:

١ – معظم مساحة الفول السودانى فى العالم تزرع فى الدول النامية.

٢ – تعتبر الهند أكبر دولة من حيث المساحة المنزرعة والإنتاج يليها الصين بينما تعتبر الولايات المتحدة صاحبة أعلى متوسط إنتاجية للهكتار.

الإنتاج المحلى:

الجدول يوضح تطور مساحة ومتوسط إنتاجية والناتج القومى لمحصول الفول السودانى فى الفترة من ١٩٩٠ – ٢٠٠١ (عن الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ج. م. ع).

وعموما يمكن القول بأن المساحة المنزرعة من الفول السودانى فى مصر تتركز فى الوجه البحرى خاصة بمحافظتى الشرقية والإسماعيلية حيث تبلغ مساحتها حوالى ٤٥٪ من جملة مساحة الجمهورية، ويزرع فى مصر الوسطى حوالى ٣٤,٥٪ من جملة مساحة الجمهورية.

جدول يوضح المساحة المنزرعة ومتوسط الإنتاجية والإنتاج العالمى

الدولة	المساحة المنزرعة مليون هكتار	متوسط الإنتاجية طن/ هكتار	الإنتاج العالمى مليون طن متري
الهند	٨,٢٠	٠,٩٥	٧,٨٠
الصين	٤,٩٠	٢,٩٦	١٤,٥
الولايات المتحدة	٠,٥٦	٣,٠٠	١,٦٩
السنغال	٠,٧٠	١,٣٦	٠,٩٥
السودان	٠,٥٥	٠,٦٧	٠,٣٧
البرازيل	٠,١١	١,٨٦	٠,٢٠
الأرجنتين	٠,٢٤	١,٦٠	٠,٣٨
جنوب أفريقيا	٠,١٣	١,٦٠	٠,٢٠
دول أخرى	٧,١٦	١,٠٥	٧,٥٠
إجمـــالى	٢٢,٥٤	١٥,٥	٣٣,٥٨

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة (FAO)

خاصة بمحافظتى المنيا والجيزة ويزرع حوالى ١٧٪ من المساحة فى مصر العليا فى محافظتى أسيوط وسوهاج. ولقد حققت محافظة سوهاج أعلى إنتاجية (١٨,٨ إردبا/ فدان) ويقل متوسط الإنتاجية كلما اتجهنا شمالاً حيث حققت محافظة البحيرة أقل إنتاجية (٨,٦ أرادب/ فدان).

الأهمية الاقتصادية فى الاستخدامات:

١ — يعتبر من أفضل المحاصيل الحقلية للزراعة فى الأراضى الخفيفة والرملية حيث يحقق عائدًا اقتصاديًا أكبر من غيره من المحاصيل التقليدية خاصة فى مراحل الاستزراع الأولى فى الأراضى.

٢ – يستخدم العرش الأخضر كعلف للحيوان ويمكن أن يصنع منه الدريس.

٣ – البذور تستخدم كتقاوى، وتؤكل طازجة أو تصنع على هيئة حلويات أو زبدة الفول السودانى Peanut butter ويستخرج الزيت منها.

٤ – يستخدم زيت الفول السودانى فى الطهى والسلاطة وصناعة الزبدة الصناعى وتعبئة علب السردين وبعض الصناعات الأخرى.

جدول يوضح تطور مساحة وإنتاجية والناتج القومى للفول السودانى فى الفترة من ١٩٩٠ – ٢٠٠١ (عن الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ج. م. ع)

السنـــة	المساحة بالفدان	الإنتاجية (أردب/فدان)	الناتج القومى بالطن
١٩٩٠	٢٩٣٣٨	١١,٩٤	٢٦٢٧٨,٧٥
١٩٩١	٢٩١٩٧	١٢,٥١	٢٧٤٠٠,٩٤
١٩٩٢	٣٠٨٤٨	١٣,١٢	٣٠٣٦٢,٠٢
١٩٩٣	١١٠٩٠٣	١٣,٥٠	١١٢٣١٧,٣٦
١٩٩٤	٩٦٩١٧	١٦,٠٩٠	١١٦٩٨٣,٨٣
١٩٩٥	١٠٦٠٩٧	١٦,٤٢	١٣٠٧٧٠.٧٢
١٩٩٦	١٠٣٧٤٢	١٦,١٦	١٢٥٧٦٦.٧٤
١٩٩٧	١٠٢٢٢٤	١٦,٤٣	١٢٥٩٩٧,٠٢
١٩٩٨	١٠٤٠١٨	١٧,٠٠	١٣٢٦٥٦,١١
١٩٩٩	١١٠٠٠٠	١٧,١٠	١٤١١١٠,٢٧
٢٠٠٠	١٤٣٥٨٤	١٧,٣٨	١٨٧٢٠٨,٥٤
٢٠٠١	١٥٠٧٦٧	١٨,١٤	٢٠٥١٦٩,٨٠

٥ — الكُسْب الناتج بعد استخراج الزيت من البذور يمكن استخدامه فى تصنيع إضافات ومستخلصات تضاف لأغذية الإنسان، ويستخدم فى تصنيع بعض الأعلاف.

٦ — أغلفة الثمار يمكن أن تستخدم كوقود، وكعازل، وكعلف خشن بعد معاملته.

٧ — الدريس لتغذية الحيوانات أو استخدام العرش الأخضر مباشرة كعلف بعد الحصاد.

الأصناف:

ينصح بزراعة الأصناف الموصى بها عالية الإنتاجية ذات الصفات الجيدة والمقاومة للأمراض لأنها تسهم فى زيادة معدل إنتاج الفدان علاوة على النوعية الجيدة للمحصول ويتوفر منها صنفان هما:

– **جيزة ٤:** صنف نصف منبسط منتخب من السلالات المحلية قرونه وبذوره كبيرة وهو من الأصناف الرومية التى تحقق أغراض التصدير والإنتاجية العالية حيث يتفوق على الأصناف المحلية بحوالى (٢ — ٣ أرادب). ينضج بعد (١٤٥ — ١٥٠ يومًا) من الزراعة، يتحمل الإصابة بالأمراض بدرجة كبيرة فهو مقاوم لعفن الجذور ويتراوح محصوله بين (١٠٠٠ — ١٥٠٠) كجم/ فدان.

– **جيزة ٥:** صنف مستورد تمت أقلمته تحت الظروف المحلية وهو نصف قائم وهو من الأصناف الرومية التى تمتاز بكبر حجم القرون والبذور وتحقق أغراض التصدير، ويمتاز عن الصنف جيزة ٤ بالتبكير فى النضج بحوالى ٢٥ — ٣٠ يومًا حيث ينضج بعد ١٢٠ يومًا من الزراعة علاوة على أنه يتفوق عليه فى المحصول بحوالى ١ — ٢ أردب. شديد التحمل للإصابة بالأمراض فهو مقاوم لعفن الجذور والثمار ويتراوح محصوله بين (١٥٠٠ — ٢٠٠٠ كجم/ فدان).

الاحتياجات المناخية:

القول السودانى من نباتات المنطقة الحارة والمدارية حيث يزرع فيما بين خَطّىْ عرض ٣٥° شمالاً وجنوبًا، وتعتبر درجة حرارة ٢٥ — ٣٥°م الدرجة المثالية للنمو وانخفاض درجة الحرارة عن ٢٠°م أو زيادتها عن ٣٥°م تؤخر نمو

وتطور النبات وتؤثر سلبًا على تكوين الأزهار، ولا يتأثر الفول السودانى كثيرًا بطول الفترة الضوئية ولو أنه من المحاصيل المحبة لشدة الإضاءة العالية.

ويمكن زراعة الفول السودانى زراعة مطرية عندما يكون معدل المطر كافيًا بحيث لا يقل عن ٥٠٠ ملم ولا يزيد عن ١٠٠٠ ملم.

الأرض المناسبة:

تجود زراعة الفول السودانى فى الأراضى الخفيفة، الخصبة، جيدة الصرف، المفككة، والمحتوية على قدر كاف من الكالسيوم ونسبة متوسطة من المادة العضوية، ويمكن زراعته فى الأراضى الرملية المستصلحة إذا ما توافرت مياه الرى، ولا تصلح الأراضى الطينية أو التى تكوِّن قشرة صلبة لزراعة الفول السودانى لصعوبة اختراق الأبر لسطح التربة، كذلك تتلون الثمار بلون قاتم فى الأراضى التى بها نسبة عالية من الطين، كما تزداد نسبة فقد الثمار فى هذه الأراضى عند الحصاد وتتعرض الثمار للإصابة بالأعفان وينخفض المحصول. وينمو الفول السودانى فى الأراضى التى تميل للحموضة (pH6-6.5) إلا أنه حساس للملوحة.

الدورة الزراعية:

يجب عدم تكرار زراعة الأرض بالفول السودانى إلا بعد مرور ثلاثة سنوات (دورة ثلاثية) أو اتباع دورة ثنائية على الأقل لأن ذلك يساعد على تقليل الإصابة بالأمراض وكذا تحسين نوعية الثمار.

المعاملات الزراعية:

تجهيز الأرض للزراعة:

تحرث الأرض حرثتين متعامدتين ثم تزحف وتخطط وفى حالة وجود الحشائش بكثرة ينصح برى الأرض رية «كدابة» قبل الحرث حيث يسهم ذلك فى التخلص من نسبة كبيرة من الحشائش، أما فى الأراضى الرملية فيكتفى

بحرثة واحدة أو استخدام المحراث القرصى أو الديتشر فى عملية الحرث ثم تخطط الأرض وتترك بدون تخطيط حسب طريقة الزراعة وطريقة الرى.

ميعاد الزراعة:

من أهم العوامل التى تؤثر فى إنتاجية القدان ونوعية المحصول الناتج. وأنسب ميعاد لزراعة الصنف جيزة ٤ خلال الفترة من منتصف شهر أبريل إلى منتصف شهر مايو، أما الصنف جيزة ٥ فيمكن زراعته حتى الأسبوع الأول من يونية والتأخير عن ذلك يؤدى إلى زيادة نسبة القرون الضامرة والفارغة ويقل معدل إنتاج القدان وانخفاض نوعيته بدرجة كبيرة.

معدل التقاوى:

يجب الزراعة بالتقاوى المنتقاة من الصنفين جيزة ٤ وجيزة ٥ ويحتاج القدان إلى حوالى (٥٠ كجم) ثمارًا أى حوالى (٣٠ — ٥٠ كجم) بذرة من الصنف (جيزة ٤)، (٧٥ كجم) ثمارا أى حوالى (٤٥ — ٥٠ كجم) بذرة من الصنف جيزة ٥، ويفضل الزراعة بالبذرة لسرعة الإنبات وحمايتها من الإصابة بالأمراض عنها فى حالة استخدام الثمار (القرون) فى الزراعة، ويجب معاملة التقاوى بمطهرات البذرة قبل الزراعة بحوالى ٢٤ ساعة كما يجب معاملة البذور بالتلقيح البكتيرى وذلك قبل الزراعة مباشرة ثم الرى الغورى.

التلقيح البكتيرى للفول السودانى:

تقوم بكتيريا العقد الجذرية للفول السودانى بتثبيت أزوت الهواء الجوى وإمداد النباتات بمعظم احتياجاتها من هذا العنصر الغذائى الهام وقد أثبتت نتائج التطبيقات الحقلية على مستوى المزارع أن معاملة تقاوى الفول السودانى بالعقدين عند زراعتها يعمل على خفض المعدلات السمادية الآزوتية للمحصول وزيادة المحصول وتحسين نوعيته وزيادة محتوى البذور من البروتين بالإضافة إلى زيادة خصوبة التربة واستفادة المحصول التالى لذا فإن معاملة التقاوى عند زراعتها بالعقدين يعتبر من المعاملات الزراعية الهامة للمحصول.

وتتم معاملة التقاوى بالعقدين عند الزراعة كالآتى:

١ – يحضر محلول سكرى بإذابة ٣ – ٥ ملاعق سكر كبيرة فى حوالى ٢ كوب ماء على البارد.

٢ – تفرغ محتويات كيس العقدين وتخلط بالمحلول السكرى السابق تجهيزه.

٣ – توضع التقاوى على مشمع نظيف فى مكان مظلل أو تحت ظل شجرة وينثر عليها خليط العقدين والمحلول السكرى السابق تجهيزه وتخلط جيدًا حتى تتجانس وتترك لمدة حوالى ربع ساعة ثم تزرع وتروى مباشرة.

ولنجاح عملية التلقيح بالعقدين يراعى الآتى:

– يستخدم العقدين الخاص بالفول السودانى.

– مدة صلاحية استخدام العقدين ثلاثة شهور من تاريخ الإنتاج.

– يتم التلقيح بمعدل ٢ – ٣ أكياس لقاح/ فدان خاصة فى الأراضى الجديدة المستصلحة.

– تتم عملية خلط التقاوى بالعقدين فى مكان ظليل بعيدًا عن الشمس المباشرة.

– تتم زراعة التقاوى المخلوطة فى نفس اليوم ولا تترك لليوم التالى.

– يتم الرى بعد الزراعة مباشرة.

– تعطى جرعة تنشيطية من السماد الأزوتى حوالى ١٥ – ٢٠ كجم أزوت/ فدان عند الزراعة، أو مع الرية الأولى وفى حالة نجاح التلقيح البكتيرى يكتفى بهذه الجرعة التنشيطية.

– يراعى فى نقل وتخزين العقدين قبل استخدامه عدم تعرضه للشمس المباشرة والحرارة والمبيدات.

– ينتج العقدين بمعامل وحدة إنتاج الأسمدة الحيوية – معهد بحوث الأراضى والمياه – مركز البحوث الزراعية.

ملاحظة: وللكشف عن نجاح التلقيح البكتيرى من عدمه يتم فحص جذور عدد من النباتات (٣ — ٤ نباتات) فى أماكن متفرقة من الحقل الملقح بعد ٢٥يومًا من الزراعة مع اقتلاع النباتات بجزء من التربة حتى لا تفقد العقد أثناء جذب النباتات من التربة وفى حالة تكون (١٠ عقد/ نبات) فأكثر ذات لون أحمر من الداخل يعتبر التلقيح ناجحًا ويكتفى بالجرعة التنشيطية من السماد الأزوتى لأن زيادة الأزوت عن ذلك يعمل على عدم فعالية العقد الجذرية، أما فى حالة عدم التلقيح البكتيرى يسمد المحصول بالكمية المقررة له من السماد الأزوتى.

طريقة الزراعة:

أفضل طريقة للزراعة هى الزراعة «عفير» على خطوط فى جور ٢٠ سم للصنف جيزة ٤، و ١٠ سم للصنف جيزة ٥، وتتم الزراعة فى الثلث الأسفل من الخط مع وضع بذرتين فى الجورة ثم تروى رية الزراعة ويعاد الرى بعد (٥ — ٦ أيام) للمساعدة على اكتمال الإنبات والزراعة على خطوط تساعد على إمكانية الترديم حول النباتات أما فى حالة الزراعة تحت نظم الرى الحديثة (التنقيط أو الرش) فتزرع البذور بدون تخطيط خاصة تحت نظم الرى بالرش حيث تزرع البذور فى سطور تبعد ٦٠ سم عن بعضها، و ١٠ سم بين الجور للصنف جيزة ٥، ٢٠ سم بين الجور للصنف جيزة ٤ على أن يتم الترديم حول النباتات قبل التزهير.

الزراعة المحملة:

لما كان محصول الفول السودانى تمتد حياته فى الحقل لفترة طويلة لنحو ٦ — ٧ أشهر، لهذا يلجأ الزراع إلى زراعة محاصيل قصيرة العمر مثل السمسم والذرة الشامية تحميلاً على الفول السودانى وقد تحمَّل بعض محاصيل الخضر مثل البطيخ واللوبيا على الفول السودانى، ويلجأ زراع الفاكهة إلى تحميل الفول السودانى على أشجار محاصيل الفاكهة فى السنين الأولى من نشأة البستان فى الأراضى الرملية والخفيفة وقبل أن تظلل الأشجار الأرض ينبغى أن تكون

المحاصيل المحملة على الفول السودانى خفيفة من حيث كثافتها حتى لا يكون هناك تنافس كبير.

الترقيع:

يراعى عدم التأخير فى ترقيع الجور الغائبة ويستحسن أن تتم هذه العملية بعد حوالى أسبوع من تكشف البادرات لضمان نضج نباتات فى الحقل فى وقت واحد وحتى لا تتسبب النباتات الغائبة فى نقص المحصول.

العزيق:

من أهم العمليات الزراعية التى تؤدى إلى التخلص من الحشائش بالإضافة إلى الترديم حول النباتات حتى يصبح النبات فى وسط الخط مما يساعد على اختراق الإبر بالتربة وتكوين القرون، ويحتاج الفدان من عزقتين إلى ثلاث عزقات أو أكثر حسب نوع التربة وانتشار الحشائش كما يمكن استخدام أحد مبيدات الحشائش الحولية مثل الفرنام.

التسميد:

(أ) التسميد أثناء خدمة الأرض:

١ – **التسميد العضوى:** يفضل استخدام السماد البلدى القديم والخالى من بذور الحشائش ومسببات الأمراض بمعدل ٢٠ متر مكعب للفدان ويعتبر التسميد العضوى مصدرًا هامًا للعناصر الغذائية بالإضافة إلى أنه يعمل على تحسين خواص التربة الطبيعية والكيماوية، كما أنه يقلل من استخدام الأسمدة الكيماوية خاصة عند الزراعة بغرض التصدير.

٢ – **الجبس الزراعى:** يلعب الجبس الزراعى دورًا هامًا فى إنتاج محصول الفول السودانى ذى الخواص الجيدة من حيث امتلاء القرون وكبر حجم البذرة حيث إن الجبس الزراعى هو مصدر عنصر الكالسيوم الغذائى والمسئول عن جودة

وصلابة القرون بالإضافة إلى أنه يعمل على تحسين خواص التربة الطبيعية والكيماوية أى تهيئة مهد ملائم للنمو الأمثل، ويستخدم الجبس الزراعى بمعدل لا يقل عن نصف طن للفدان.

٣ – **التسميد الفوسفاتى:** يحتاج فدان الفول السودانى إلى (٢٠٠ كجم) من سماد سوبر فوسفات الكالسيوم ١٥٪ على أن تخلط جيدًا بالتربة.

(ب) التسميد عند وبعد الزراعة:

١ – **التسميد الآزوتى:** يحتاج فدان الفول السودانى إلى ٣٠ كجم أزوت وذلك على دفعتين متساويتين تضاف الأولى عند الزراعة، والثانية بعد شهر من الأولى وفى حالة نجاح التلقيح البكتيرى يكتفى بالدفعة الأولى من السماد الآزوتى.

٢ – **التسميد البوتاسى:** يحتاج الفدان إلى ٥٠ كجم سماد سلفات البوتاسيوم ٤٨٪ بوتاسيوم «تكبيشًا» مع الدفعة الأولى من السماد الآزوتى (أى عند الزراعة).

٣ – **التسميد الورقى:** نظرًا لافتقار معظم الأراضى المصرية فى العناصر الغذائية الصغرى وخاصة الأراضى الجديدة لذا تضاف العناصر الصغرى رشًا على المجموع الخضرى للنبات لتلافى أى نقص من هذه العناصر (والتى تخفض الإنتاجية إلى حد كبير) وذلك لضمان الحصول على محصول وفير ذى خواص جيدة.

وتضاف العناصر الغذائية الصغرى رشًا على المجموع الخضرى بالمعدلات الآتية:

(حديد + منجنيز + زنك) = (١ : ١ : ١,٥) بمعدل نصف جرام من المخلوط/ لتر ماء.

يفضل استخدام عنصر النحاس بتركيز ملليجرام/ لتر ماء على أن يكون مصدره مادة مخلبية، ويفضل استخدام عنصر المولبيدنيوم بتركيز واحد ملليجرام/ لتر ماء نظرًا لأهميته فى تنشيط العقد الجذرية بالإضافة لأهميته كعنصر غذائى.

يمكن استخدام أسمدة العناصر الصغرى فى صورة أملاح معدنية (كبريتات) وهنا تجدر الإشارة إلى زيادة تركيز هذه العناصر إلى ٣ جرامات/ لتر ماء لكل عنصر، أو ٣ جرامات/ لتر ماء لمخلوط هذه العناصر.

ويجب ملاحظة الآتى عند استخدام أسمدة العناصر الصغرى لمحصول الفول السودانى:

- يتم الرش مرتين أثناء فترة النمو الأولى بعد الزراعة بحوالى شهر ويستخدم لذلك ٣٠٠ لتر ماء والثانية بعد ٥٠ يومًا من الزراعة، ويستخدم لها ٤٠٠ لتر ماء (مذاب بها الكميات السابقة من العناصر الصغرى).
- تضاف مادة ناشرة مثل الترابتون بمعدل واحد فى الألف لزيادة ضمان امتصاص العناصر الغذائية.
- يتم الرش صباحًا أو قبل الغروب لتجنب فترة الظهيرة.

الـرى:

يراعى العناية بالرى حيث إن الزيادة فى كمية المياه يؤدى إلى انتشار الأمراض ويكون الرى كل (٤ — ٦ أيام) حسب نوع التربة والظروف الجوية، وتطول هذه الفترة عندما تكبر النباتات وتغطى سطح الأرض ويوقف الرى عند اكتمال النضج وقبل الحصاد بحوالى أسبوع.

وينبغى مراعاة ما يلى فى رى الفول السودانى:

- عدم الإسراف فى الرى حماية للنباتات من أمراض العفن التى تصيب الثمار والتى تتكون مبكرًا.
- تجنب الرى الغزير على فترات متقاربة عند النضج تجنبًا لإصابة الثمار الناضجة بالعفن.
- عدم تعريض النباتات للعطش أثناء فترة الإزهار وتكوين الثمار.

الحصـاد:

يتم حصاد الفول السودانى بعد ظهور علامات النضج التالية على ٧٠٪ من الثمار حيث يوقف الرى وتحصد النبات بعد حوالى أسبوع وهذه العلامات هى:

- وصول الثمار إلى الحجم الطبيعى والبذور إلى الحجم النهائى وتمام امتلائها وسهولة تفتح القرون عند الضغط عليها.
- تلون قصرة البذرة باللون المميز للصنف.
- تلون الغلاف الداخلى للثمرة باللون البنى الفاتح مع ظهور خطوط سوداء من الداخل.

ويتم الحصاد يدويًا بالفأس أو المحراث وتترك النباتات فى مكانها لمدة يوم أو يومين حتى يسقط ما على الثمار من رمال ثم تجمع الثمار بعد ذلك بعد تخليصها من العرش وتنتقل للحرث حيث توضع فى مراود لكى تجف. ثم تعبأ فى أجوله من الخيش وليس من البلاستيك وتخزن فى مخازن جيدة التهوية نظيفة وتوضع على حوامل خشبية لكيلا تلامس الأرض وتترك مسافات بين العبوات لسهولة التهوية وذلك كله للمحافظة على عدم تكون الأفلاتوكسين فى الفول السودانى.

وقد يتم الحصاد آليا وفى هذه الحالة قد يتم حش العرش أولاً أو يتم ذلك فى عملية واحدة من الحصاد، وفى هذه الحالة يجب تجفيف الثمار جيدًا قبل تخزينها، وفى البلاد الرطبة قد يتم التجفيف صناعيًا بواسطة الهواء الساخن حيث يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة بالثمار عند التخزين عن ١٠٪، ويجب عدم التأخير فى الحصاد حتى لا تزيد نسبة فقد الثمار، كما يجب ألا يتم والأرض بها نسبة عالية من الرطوبة حيث إن ذلك يؤثر على لون الثمار الناتجة حيث تكون قاتمة وهو من العيوب التجارية للفول السودانى.

ويغل الفدان فى المتوسط حوالى ١٣ – ١٤ أردبًا للفدان ووزن الأردب ٧٥ كجم.

زيت الفول السودانى Peanut Oil:

يستخرج زيت الفول السودانى من فلقات cotyledones الفول السودانى ويحتوى الجنين على زيت مختلف، ولكنه غير مهم لأن كميتة قليلة جدا. يزرع الفول السودانى للاستهلاك فى صورة نقل كامل whole nut أو منتجات النقل الكاملة مثل زبدة الفول السودانى panut butter. تدرج البذور بعد الحصاد

وتؤخذ معظم النقل منخفضة الدرجة low grade لإنتاج الزيت، وهذا يشير إلى أن زيت الفول السودانى ما هو إلا منتج ثانوى لصناعة أكبر بكثير من إنتاج الزيت.

يشمل تحليل زيت الفول السودانى ما يلى:

	%
حامض باليتيك	١١,٠
حامض إستياريك	٢,٣
حامض أولييك	٥١,٠
حامض لينولييك	٣٠,٩
حامض أراكيديك	٠,٧
حامض بيهينك	٢,٣
حامض ليجنوسيرك	٠,٨
قيمة اليود	٨٤ — ١٠٠
نقطة الإنصهار	– ٢°م ، ٢٨°ف
رقم التصبن	١٨٨ – ١٩٥

تزال روائح زيت الفول السودانى غير المهدرج للحصول على زيت ضعيف الرائحة bland ولا تعود النكهة بسرعة، وعندما تعود فإنها تذكر بالفول السودانى المحمص roasted peanuts. ولقد قام العديد من صناع قلى الأطعمة المختلفة والوجبات السريعة على انفراد بتحسين أداء هذا الزيت.

يتصلب زيت الفول السودانى أثناء تبريده إلى الحد الذى لا يمكن إزالة الاستيارين منه winterized وقد سبب هذا عدم استخدامه فى صناعة أغطية السلطة (صلصة السلطة) salad dressing.

يعتبر زيت الفول السودانى المهدرج كليا فى وقت ما المثبت stabilizer المناسب الوحيد للاستخدام فى زبدة الفول السودانى. ومنذ ذلك الوقت حلت

الدهون الصلبة والجليسريدات الأحادية محل الزيت بدرجة كبيرة وهذا الإجراء أصبح حقيقة اعترف بها التعريف القياسى بإدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية U.S FDA Standards of Identity عند إعلانها عن زبدة الفول السودانى Peanut butter. فالدهن الصلب لزيت الفول السودانى يتبلور فى صورة بيتا beta-phase وهذا يؤدى إلى ظهور عيوب سطحية مثل البقع spots على سطح زبدة الفول السودانى المثبتة بهذا الدهن فقط، وتسبب هذه العيوب تجمع كتل ضخمة من بلورات الدهن. كما يبدو سطح المنتج النهائى غير جذاب يعوزه البريق. أما الدهون الصلبة والجليسريدات الأحادية المتبلورة فى صورة بيتا برايم فتعطى زبدة الفول السودانى منتجا نهائيا ناعما ولامعا، كما تمنع انفصال الزيت عندما يكون تركيز المثبت (الدهن الصلب لزيت الفول السودانى) أقل من المطلوب.

الآفات والأمراض وطرق مكافحتها:

يصاب محصول الفول السودانى بالعديد من الفطريات والنيماتودا التى تعتبر من الأمراض التى تهدد هذا المحصول وتسبب نقصًا كبيرًا فيه مثل عفن الجذور والذبول وتبقع الأوراق وأعفان الثمار، كما يتعرض المحصول لبعض الآفات الحشرية خلال مراحل نموه المختلفة مما يسبب انخفاضًا كبيرًا فى كمية ونوعية المحصول الناتج مما يؤدى إلى النقص الواضح فى المساحات المنزرعة من سنة إلى أخرى ومنها العنكبوت الأحمر والمن ودودة ورق القطن ولذا يجب مداومة المرور لفحص الزراعات بصفة دورية لاكتشاف الأمراض والآفات والتخلص من النباتات المصابة وإجراء عمليات المقاومة فى الوقت المناسب وبالتوصيات الموصى بها.

آفات الفول السودانى

المن *Aphis* sp.

يصاب الفول السودانى بأكثر من نوع من المن منها القطن *Aphis gossypii* الذى يصيب بادرات الفول السودانى فى شهر إبريل ومايو وإذا ما اشتدت الإصابة به يموت عدد كبير من البادرات، وقد يصاب النبات به أيضًا فى شهر

أغسطس، ومن أنواع المن الأخرى التى تصيب الفول السودانى مَنُّ الخوخ الأخضر ويمتاز هذا المن بلونه الأخضر، وينقل هذا المن الأمراض الفيروسية.

نطاطات أو قافزات الأوراق

يوجد فى مصر نحو ٣١ نوعًا من قافزات الأوراق (الجاسيد) وتتغذى هذه الحشرات بامتصاص عصارة عائلها النباتى، ولمعظم أنواع القافزات جيل واحد فى العام وينقل الكثير منها الأمراض الفيروسية وأهم مظاهر الإصابة بها هو تبقع الأوراق حيث تبدأ الإصابة بنقط صفراء على سطوح الأوراق خصوصًا عند الحواف وتمتد إلى الداخل ثم تصبح هذه البقع بنية اللون وتعم الورقة كلها، وتقضى هذه الحشرات فصل الشتاء على هيئة حشرات يافعة، وقد تقضى الشتاء فى صورة حوريات أو بيض داخل سيقان العائل حسب نوعها، وتنسلخ الحوريات بعد خروجها من البيضة ٥ — ٦ مرات لتصل إلى مرحلة الطور اليافع. فى الغالب يصاب الفول السودانى بواحد منها وهى قافزة أوراق القرعيات.

الاسم العلمى لها *Empoasco (chloria) discipiens pooli* وتوجد هذه الحشرة فى المملكة العربية السعودية وتصيب الخضر خاصة البطاطس والباذنجان.

دودتا ورق القطن الكبرى والصغرى .الدودة الخضراء.

أحيانًا تشتد الإصابة بدودة ورق القطن على محصول الفول السودانى وفى حالة إصابة الفول السودانى بدودة ورق القطن والعنكبوت الأحمر فى نفس الوقت يضاف إلى المبيد المستعمل فى مكافحة دودة ورق القطن مبيد ديكارزول ٥٠٪ المستحلب بمقدار ١ كجم/ فدان أوكسالثين ميكرونى ١٨.٥٪ بمقدار كجم واحد أيضًا.

دودة اللوز النوبية *Heliothis nubigra*

تصيب هذه الآفة عددا كبيرًا من نباتات العائلة البقولية ونباتات العائلة القرعية وبعض الحشائش، وتصيب الأزهار والثمار فى جميع هذه العوائل.

وصف للفراشة: صغيرة الحجم يصل طولها إلى ١,٢ — ١,٦ سم طولاً، ٢,٥ — ٣,٥ عرضًا عند فرد الجناحين، ويختلف لونها كثيرًا ولكن فى الغالب يكون لون الأجنحة الأمامية رماديًا مع وجود خطوط رمادية غامقة أو خضراء زيتونية غير منتظمة وعلى الجهة الخارجية للجناح توجد بقعة غامقة اللون، والأجنحة الخلفية بيضاء اللون، وتتشابه هذه الحشرة مع دودة اللوز الأمريكية.

دورة الحياة: تخرج الفراشات من العذارى فى الربيع وأوائل الصيف، وتفضل الطيران فى الأيام التى يكثر فيها الضباب خاصة قرب الغروب، وتتغذى الفراشات على رحيق الزهور أثناء الليالى الدافئة وتضع بيضها على النباتات التى تتغذى على رحيقها، وتضع الأنثى من ٥٠٠ إلى ٣٠٠٠ بيضة (٢٠٠٠ بيضة فى المتوسط) — يوضع البيض فرديًا ويفقس بعد ٢ — ١٠ أيام حسب درجة حرارة الجو ودرجة الرطوبة الجوية والبيضة مفلطحة لونها أصفر، عليها من الخارج تضاريس طولية، ويختلف لون اليرقة من جهة إلى أخرى، فقد يكون أخضر فُستقيا أو بنيًا مسودًا، والجسم به مناطق فاتحة وأخرى داكنة متبادلة، واليرقة تامة النمو يصل طولها من ٤ — ٥ سم، وتتغذى اليرقات الصغيرة عند فقسها على الأوراق ثم على الأزهار، وعند تكون القرون تحفر اليرقة نفقًا يوصلها إلى الثمرة وتتلفها، وعند اكتمال نمو اليرقة تخرج من القرن وتعذر فى التربة داخل شرنقة من الطين، ويستغرق طور العذراء من ١٠ — ١٥ يوما، والحشرة تقضى بياتها الشتوى على هيئة عذراء، وللحشرة من ٣ — ٤ أجيال فى السنة، وتعيش الحشرة فى المناطق الدافئة، ولا تتحمل برودة المناطق الشمالية الباردة.

الدودة نصف القياسة ذات النقطتين الذهبيتين

Chrysodeixs chalcites (Esper)

تصيب هذه الآفة كثيرًا من النباتات مثل محاصيل خضر العائلة الباذنجانية، الداليا والسالفيا والقطن، الذرة، عباد الشمس، الدخان واللانتانا فضلاً عن الفول السودانى، وتنتشر هذه الحشرة فى سيناء ومحافظات الوجه البحرى فى مصر فى الفترة من أكتوبر حتى مايو، كما توجد فى الأردن وفلسطين.

وصف الحشرة اليافعة:

لونها بنى مصفر ويتميز الجناح الأمامى بوجود نقطتين ذهبيتين فى وسطه والجناح الخلفى لونه أبيض مع وجود بقعة غامقة عند الحافة الخارجة وتبلغ نحو ٦.٥ سم فى الطول، ٤ سم فى العرض بعد فرد الجناحين.

دورة الحياة:

تخرج الفراشات فى الربيع وأوائل فصل الصيف وتضع الأنثى الملقحة بيضها بعد خروجها من طور العذراء بنحو من ١ — ٧ أيام وتستمر فى وضع البيض لمدة ٦ — ٧ أيام حسب درجة الحرارة والرطوبة ثم تموت ويوضع البيض فرديًا على سطح الورقة وعلى الورقة الواحدة من ١ — ٤ بيضات والبيضة لونها أبيض أو أصفر عند وضعها ثم يغمق لونها تدريجيًا حتى الفقس ويفقس البيض بعد ٣ — ٧ أيام حسب درجة الحرارة والرطوبة الجوية ولليرقة ٦ أعمار وتتغذى اليرقات حديثة الفقس على البشرة الخارجية للأوراق ثم تبدأ يرقات العمر الثانى أو الثالث فى ثنى حافتى الورقة وضمها إلى بعضها البعض وترى خيوطًا حريرية كثيرة فوق اليرقة أثناء تغذيتها على الورقة المصابة. ومدة الطور اليرقى ٢ — ٣ أسابيع، واليرقة تامة النمو يصل طولها ٣ — ٣.٨ سم ولونها أخضر فاتح ورأسها لونه بنى فاتح ويوجد خطان لونهما أصفر غامق على جانبى الجسم. وتعذر اليرقات بعد تمام نموها بين الأوراق

داخل شرنقة من الحرير، والعذراء يصل طولها من ١,٥ — ٢ سم وتحمل فى نهاية بطنها ٨ أشواك صغيرة ويستغرق طور العذراء من ١ — ٢ أسبوع وتصل مدة الجيل الواحد حوالى ٦ أسابيع. وللحشرة ٨ أجيال فى السنة.

دودة البرسيم نصف القياسة ذات الحرف Y

Chrysodexis gamma

توجد هذه الحشرة فى الأماكن ذات الجو المعتدل مثل الوجه البحرى فى مصر وليبيا والأردن وتصيب الحشرة عددًا كبيرًا من العوائل مثل الفول السودانى وعباد الشمس والمحاصيل الحقلية والبنجر وأشجار الزينة، والشعير.

وسميت فى مصر دودة البرسيم لكثرة تواجدها عليه.

وصف الحشرة: يعادل حجمها حجم الحشرة السابقة ولونها بنى غامق ويتميز الجناح الأمامى بوجود حرف Y فى وسطه وكذلك توجد خطوط متعرجة لونها رصاصى مصفر على حواف الجناح الأمامى، واليرقة لونها أخضر وتوجد خمسة خطوط طولية بيضاء على جسم اليرقة، ودورة حياة هذه الحشرة تشبه دورة حياة الحشرة السابقة غير أن لها أربعة أجيال فى السنة وتبلغ مدة الجيل من ٤١ — ٧٠ يوما وتوجد فراشات هذه الحشرة طول العام بأعداد قليلة ولكن تزيد أعدادها فى شهر إبريل.

الدودة نصف القياسة ذات الرقم «8»

Trichoptusia ni

توجد هذه الحشرة طول العام فى جميع جهات مصر بما فيها الواحات الخارجة وسيوه وتصيب الكرنب، والفجل والذرة والفول السودانى.

وصف الفراشة: تتميز بلونها البنى الرمادى المذهب ويوجد ما يشبه رقم 8 على الجناح الأمامى، اليرقات خضراء اللون ورأسها لونه بنى مخضر أو أخضر. واليرقة تامة النمو طولها ٣ سم وعليها خمسة خطوط طولية بيضاء. ويبلغ طول فترة الطور اليرقى ٢ — ٤ أسابيع وللحشرة ٣ — ٤ أجيال فى السنة وتوجد الفراشات طول العام وتظهر بأعداد كبيرة خلال شهر سبتمبر.

الدودة نصف القياسة ذات الخط المتعرج

Chrysodeixis cixcumpflexa

توجد هذه الحشرة طول العام فى مصر وتصيب الخضر، البسلة والفول السودانى وتوجد أيضًا فى المملكة العربية السعودية وتصيب البرسيم الحجازى والخضر والذرة ويشتد ضررها فى الخريف.

وصف الحشرة: لونها أفتح قليلاً من فراشة الدودة القياسية ذات الرقم 8 وتتميز بوجود خط متعرج أصفر اللون على النصف القاعدى للجناح الأمامى أما الخلفى فهو برونزى اللون أو بنى قاتم.

برنامج مكافحة آفات الفول السودانى حسب إرشادات وزارة الزراعة

الآفة ... الحشرات

دودة ورق القطن ... مظهر الإصابة:

وجود لطع البيض على أوراق النباتات أو وجود اليرقات بأعمارها المختلفة — كذلك وجود أجزاء متآكلة من الأوراق نتيجة التغذية.

الحد الاقتصادى الحرج ٥٪ نباتات مصابة على ألاّ يزيد الفقد فى المجموع الخضرى عن ٢٠٪ – أو ٥ لطعات/ ١٠٠ نبات.

إرشادات خاصة

ميعاد ظهور الإصابة تبدأ الإصابة بعد الزراعة بحوالى ١ — ١,٥ شهر وتزداد تدريجيا مع زيادة المجموع الخضرى للنباتات.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
لانيت ٩٠٪ SP	٣٠٠ جم/ فدان	
نيودرين ٩٠٪ SP	٣٠٠ جم/ فدان	

الآفة ... الفطريات

أعفان الجذور ... مظهر الإصابة:

غياب الجور – موت البادرات قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة نتيجة أعفان الجذور.

إرشادات خاصة : معاملة التقاوى قبل الزراعة.

ميعاد ظهور الإصابة ... بعد الإنبات.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
ريزو – إن (٣٠ مليون خلية/ جم) مسحوق	٤ جرامات/ لتر ماء	يستخدم نقعا للبذور لمدة ١٢ ساعة – يحل ريزو – بماء خال من الكلور مثل ماء الترعة أو البئر الارتوازى. يجب استخدام أوان نظيفة أثناء الاستعمال.
ريزولكس تى ٥٠٪ WP	٣ جم/ كجم تقاوى	معاملة تقاوى

تبقع الأوراق:

بقع لونها بنى على الأوراق تؤدى إلى موت الأنسجة.

الحد الاقتصادى الحرج عند ظهور الإصابة

ميعاد ظهور الإصابة بعد شهرين من الزراعة حسب مستوى الرطوبة النسبية

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
دل كب ٦٪ سائل	٢٥٠ سم٣/ ١٠٠ لتر ماء	يستخدم رشا على المجموع الخضرى
سوريل زراعى شيخ D ٩٨٪	٢٠ كجم/ فدان	تعفر النباتات فى الصباح الباكر عند ظهور الإصابة وتكرر المعاملة عند اللزوم.
كوسيد (١٠١) ٧٧٪ WP	١٥٠ جم/ ١٠٠ لتر ماء	يستخدم رشا على المجموع الخضرى.

أعفان الثمار ... مظهر الإصابة:

تعفن الثمار نتيجة إصابتها بفطريات التربة مثل الريز وكتونيا (لون بنى) — ماكرو فومينا (لون رمادى داكن) فيوزاريوم (عفن وردى) وأعفان أخرى لفطريات أخرى.

ميعاد ظهور الإصابة بعد ٢,٥ — ٣ أشهر من الزراعة.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
فيتافاكس(٢٠٠) WP ٧٥٪	بمعدل ٣ كجم/ فدان	يستخدم المبيد نثرًا بعد الزراعة بستة أسابيع تحت النباتات بعد خلطه بالتربة ثم الرى.

الآفة ... النيماتودا

نيماتودا تعقد الجذور ... مظهر الإصابة:

ظهور أورام صغيرة على الجذور الثانوية — اصفرار وضعف المجموع الخضرى.

إرشادات خاصة إجراء المعاملة عند الزراعة.

ميعاد ظهور الإصابة عند تكون المجموع الجذرى.

المبيد	معدل الاستخدام	إرشادات الاستخدام
تيميك ١٥٪ G	٧ كجم/ فدان	يستخدم نثرًا فى باطن الخط مع الزراعة ثم الرى مباشرة.
فيورادان ١٠٪ G	١٠ كجم/ فدان	مرة واحدة عند الزراعة قبل الرى على أن ينثر المبيد باليد وهى جافة.
موكاب ١٠٪ G	٣٠ كجم/ فدان	تروى الأرض مباشرة بعد المعاملة.