# فول الصويا Soybean

# ( *Glycin max* L.) Merrill

**يعتبر فول الصويا من المحاصيل البقولية الزيتية المهمة في العالم . ويعتقد ان موطنه الاصلي هو جنوب شرق اسيا وخاصة في الصين ومنشوريا حيث ذكر فول الصويا في المخطوطات الصينية منذ الاف السنين قبل الميلاد .نقل هذا المحصول الى فرنسا سنة 1740 والى انكلترا سنة 1790 . وكانت اول دراسة حول فول الصويا في الولايات المتحدة سنة 1804 . وقد بدأت اوسع زراعة لفول الصويا خارج الصين بعد ادخال اعداد كبيرة من الاصناف والمصادر الوراثية الى الولايات المتحدة في حوالي 1880 حيث زرع في البداية كمحصول علفي ثم اصبح محصولا زيتيا مهما . اما الان فيعتبر محصول فول الصويا من اهم المصادر البروتينية لتغذية الحيوانات .**

**الانتاج العالمي :-**

**كانت الصين ومنشوريا تتقدم العالم بانتاج فول الصويا قبل الحرب العالمية الا ان الطلب العالي للزيت خلال الحرب العالمية الثانية قد ادى الى زيادة زراعة وتجارة فول الصويا وخاصة في الولايات المتحدة الامريكية حيث اصبحت بحلول العام 1946 اكبر منتج لفول الصويا قي العالم . لقد تضاعف الانتاج العالمي وذلك بسبب زيادة الارض المزروعة وكذلك زيادة غلة الانتاجية في وحدة المساحة وخاصة في الولايات المتحدة والبرازيل حيث توسعت زراعة محصول فول الصويا في البرازيل بشكل كبير وسريع ، اما الصين فتاتي في المرتبة الثالثة من حيث المساحة والانتاج .**

# المتطلبات البيئية

**فول الصويا محصول صيفي حولي .وتشجع درجة حرارة التربة الاكثر من 15 °م الانبات السريع والنمو الغزير للبادرات مما يساعد على منافسة الادغال ومكافحتها . ان ارتفاع درجة الحرارة اكثر من 32 °م في منتصف الصيف يقلل الحاصل ويؤثر على نوعية الزيت . اما اذا كانت درجة الحرارة في نفس هذه الفترة اقل من 24 °م فان ذلك سوف يؤخر التزهير . اما عند درجة الحرارة 10 °م فان النمو يتوقف .**

**تعد نباتات فول الصويا اكثر حساسية من نباتات المحاصيل الاخرى للفترة الضوئيةاو طول النهار Photoperiodism وكذلك حساسة لنوعية الاضاءة وهي من نباتات النهار القصير Short day plants الا ان الاصناف تختلف فيما بينها بالنسبة الى فترة الظلام الدنيا التي تحتاجها لتحفيزها على التزهير .واضافة الى ان الفترة الضوئية تنظم بدء التزهير فانها تؤثر ايضا على نمو وتكوين نباتات فول الصويا ، وهذا يختلف باختلاف خطوط العرض . كما ان تغيير موعد الزراعة الذي يعرض النباتات الى فترات ضوئية مختلفة يمكن ان يؤدي الى نفس التاثير على نمو النبات .**

**قسمت اصناف فول الصويا في قارة امريكا الشمالية الى ثلاثة عشر مجموعة على اساس المنطقة وطول الفترة الضوئية التي يتكيف لها الصنف .وكان التقسيم من التكيف الى الايام**

**الطويلة في الشمال (مجاميع النضج 000, 00, 0 ) وهي أصناف مبكرة النضج الى التكيف الى الايام القصيرة في الجنوب ( مجاميع V – V111 )**

**وهي اصناف متاخرة النضج ، وقد يختلف نضج الاصناف ضمن كل مجموعة بمقدار 15 يوماً . تتطلب نباتات فول الصويا شدة اضاءة عالية لاجل النمو الغزير لذلك تتاثر من منافسة الادغال الطويلة على الضوء لذا يجب مكافحة الادغال بصورة جيدة للحصول على انتاج عالي ونوعية جيدة . ان محصول فول الصويا حساس الى كمية الماء وتوزيعه حيث ينخفض الانبات لقلة او زيادة الماء . ولا بد من توفر الكميات المطلوبة من الماء اثناء التزهير وبعده وهي الفترة الحساسة وخاصة فترة امتلاء القرنات وتكوين البذور للحصول على حاصل مثالي . تنجح زراعة فول الصويا في الترب متوسطة النسجة وحتى في الترب الطينية عند اجراء عملية الزراعة بشكل صحيح. وتتراوح حموضة التربة المثالية من6- 6.6 .**

## العمليات الزراعية

**يفضل تحضيرالتربة في نهاية الخريف او بداية الشتاء ، حيث ان الحراثة المبكرة تؤدي الى قلب بقايا المحاصيل السابقة وتحللها ومنع او تقليل نمو الكثير من الادغال وان من الضروري اجراء حراثة اخرى في بداية الربيع وقبل موعد الزراعة . ويجب ان تنعم التربة لتحضير مهد جيد لزراعة البذور .**

## الكثافة النباتية :-

**اشارت الدراسات الى ان محصول فول الصويا يستجيب للتغيرات في الكثافة النباتية حيث ان تغير عدد النباتات في وحدة المساحة يغير الوقت اللازم للحصول على اعتراض جميع ضوء الشمس ومقدار المساحة الورقية اللازمة للقيام بهذا الاعتراض وكذلك كمية المادة الجافة الكلية المنتقلة الى البذور تحت مثل هذه الظروف . فكلما زادت الكثافة النباتية ( مع بقاء المسافة بين**

**الخطوط ثابتة ) كلما ادى ذلك الى زيادة المساحة الورقية لاعتراض 95 % من ضوء الشمس وقلة عدد الايام للوصول الى تلك المساحة . تؤدي الكثافة النباتية القليلة الى زيادة عدد التفرعات في نباتات فول الصويا مما يجعل الحصاد الميكانيكي صعبا بسبب تكسر ورقاد التفرعات . ان الكثافة الموصى بها للزراعة بصورة عامة تتراوح من 30 – 40 بذرة بالمتر المربع الواحد والتي تعطي التوازن المرغوب فيه للاسباب التالية :-**

**1 – البادرات تساعد بعضها على اختراق سطح التربة ( قوة دفع مجتمعه ) .**
**2 – تقليل عدد التفرعات الى المستوى الذي يسمح بانتاج الحد الاعلى قي حاصل المادة الجافة وكفاءة الحصاد العالية .**
**3 - تكوين قرنات بعيدة عن سطح التربة**
**4 - تقليل الادغال بين الخطوط .**
**وبصورة عامة فقد اعطت نباتات فول الصويا المزروعة بكثافة عالية زيادة بالحاصل مقارنة بالنباتات المزروعة بكثافة قليلة .حيث اعطت النباتات المزروعة على مسافة 50 سم بين خطوط الزراعة زيادة مقدارها 16 % والمزروعة على خطوط متقاربة زيادة مقدارها 30 % مقارنة مع نباتات فول الصويا المزروعة**
**على مسافة 100 سم بين الخطوط .**

# موعد الزراعة

**ان افضل موعد لزراعة فول الصويا في المنطقة الوسطى من العراق هو منتصف نيسان الى منتصف مايس . اما في المنطقة الشمالية فيكون في منتصف نيسان بالنسبة للاصناف متاخرة النضج مثل الصنف Lee ، اما الاصناف مبكرة النضج مثل الصنف Williams قيكون الموعد خلال النصف الثاني من شهر اذار .**

# طرق الزراعة

**تتم الزراعة عادة على مروز المسافة بينها 75 سم ويفضل ان تكون الزراعة على قمة المرز ويجب عدم عمر المرز عند ري الحقل وذلك لمنع تكوين طبقة طينية صلبة فوق البذور تمنع او تعرقل بزوغ البادرات فوق سطح التربة .كما يمكن زراعة فول الصويا على خطوط وخاصة في المناطق التي تروى بالرش ، وفي هذه**

**الحالة تتم الزراعة بواسطة باذرات الحبوب بعد اجراء عملية التعيير حسب عدد البذور المراد زراعتها في وحدة المساحة .**

# التلقيح البكتيري ومعاملة البذور

**يفضل تلقيح بذور فول الصويا باللقاح البكتيري قبل الزراعة او اضافة اللقاح مع البذور اثناء الزراعة خاصة في الترب التي تزرع لاول مرة بهذا المحصول او في الحقول الضعيفة بالنتروجين او في الترب الخالية من الرايزوبيا المثبته للنتروجين في فول الصويا حيث ان هذا المحصول لا يكون عقدا جذرية مع اية رايزوبيا من**

**المجاميع البقولية ، وانما البكتريا المثبتة للنتروجين في فول الصويا والتي تعد الترب العراقية خالية منها هي *Rhizobium japonicum*. وقد اظهرت دراسة ان**

**اضافة اللقاح البكتيري ادى الى زيادة الحاصل بنسبة 31 % والبروتين بنسبة 11 % مقارنة مع معاملة عدم اضافة اللقاح .**

## التسميد

**يقوم نبات فول الصويا بتثبيت النتروجين الجوي عند تواجد السلالات المناسبة من بكتريا الرايزوبيم Rhizobium في التربة او عند تلقيح البذور باللقاح البكتيري . لذلك نادرا ما يحتاج فول الصويا الى اضافة السماد النتروجيني لانتاج حاصل جيد وخاصة في الترب الخصبة في**

**مناطق الانتاج العالمية . ويوصى عادة بزراعة بذور معاملة باللقاح البكتيري وخاصة في الحقول ذات المحتوى المنخفض من النتروجين مما يؤدي الى زيادة حاصل البذور ومحتوى البروتين . يعد فول الصويا اكثر تكيفا الى الترب الفقيرة من المحاصيل الاخرى كالذرة الصفراء والقطن وغيرها وهو مشابهه الى فستق الحقل من حيث القدرة على استهلاك السماد المتبقي الذي لايكون عادة ميسورا الى محاصيل اخرى وقد يعود سبب ذلك الى افراز النبات انزيمات خاصة تؤدي الى تحلل معقدات سماد التربة التي تحتوي على العناصر الاساسية باشكال غير ميسورة لاغلب النباتات . لا ينصح باضافة الأسمدة على شكل حزمة Band وذلك لحساسية البادرات ويفضل اضافة الاسمدة بطريقة**

**النثر . وقد دلت الدراسات التي اجريت في العراق الى ان اضافة السماد البوتاسي يجب ان تكون على اساس تحليل التربة كما ان اضافة 20 كغم يوريا . دونم$^{-1}$ و50 كغم سوبر فوسفات . دونم$^{-1}$ اثناء تحضير التربة قبل الزراعة ثم تضاف دفعة ثانية من السماد النتروجيني عند التزهير او فترة تكوين القرنات بمقدار 20 كغم**

**يوريا .دونم$^{-1}$ يؤدي الى الحصول على نتائج ايجابية من حيث الحاصل والنوعية**

# النضج والحصاد

**يبدا حصاد فول الصويا عندما تنضج وتجف القرنات ويتحول لونها الىالاصفر،وتتراكم المادة الجافة في البذور ويزداد وزنها وحجمها وتكون في الطورالعجيني الصلب dough – Hard . ويجب ان يكون محتوى الرطوبة في البذوراقل من 15 % . كما يحصل فقد في الحاصل اثناء الحصاد قد تصل نسبته الى 20**

**% ويعود سبب الفقد للعوامل التالية**

**1 – الانفراط في الحقل**

**2 – الانفراط اثناء الحصاد**

**3 – الفقد اثناء الدراس**

**4 – الفقد اثناء العزل والتنظيف**

**ونتيجة لاحتواء بذور فول الصويا على نسبة عالية من الزيت فيجب خزنها بعناية وعلى مستوى رطوبي اقل من 14 % ويفضل ان يكون المحتوى الرطوبي للبذور يتراوح بين 10 – 12 % حيث يمكن خزها لمدة تتراوح بين 3 – 10 سنوات ، مع المحافظة على ان تكون درجة حرارة الخزن واطئة نسبيا ووقاية البذور من الافات. ويمكن حصاد فول الصويا بالحاصدات الاعتيادية Combine التي تستعمل لحصاد محاصيل الحبوب كالحنطة والشعير وذلك بعد تنظيمها وتخفيض عدد دورات اسطوانة الدراس للمحافظة على البذور من التكسر.**

# مكافحة الادغال

**تعد مكافحة الادغال في حقول فول الصويا من العمليات الزراعية المهمة جدا لان الخسارة قد تصل في الحاصل والنوعية الى اكثر من 20 % في حالة عدم المكافحة. وان مكافحة الادغال تبدأ من التحضير الجيد للارض ، حيث تحرث الارض حراثة اولية قبل الزراعة قد تصل الى شهر او اكثر ثم تحرث حراثة اخرى قبل الزراعة مباشرة. وكذلك من طرق المكافحة الاخرى استعمال بذور ذات نوعية عالية خالية من بذور الادغال . وبما ان فول الصويا تزرع بمسافات واسعة نسبيا (75 سم ) فان القيام بعملية العزق لمرتين ما بين ظهور البادرات حتى وصول النباتات الى ارتفاع 15 سم تعتبر فعالة في مكافحة الادغال . اما بعد وصول النباتات الى ارتفاع اكثر من 15 سم فانها تستطيع تظليل ومكافحة بادرات الادغال التي تنبت مؤخرا بشكل فعال وذلك عن**

**طريق تنافسها الناجح على الضوء . على الرغم من ان فول الصويا من المحاصيل الحساسة للمبيدات الا انها تعد مهمة في مكافحة الادغال وخاصة عند استعمالها قبل ظهور او بزوغ البادرات .**

# الامراض

**يصاب محصول فول الصويا بالعديد من الامراض نظرا لازدياد المساحة المزروعة به في العالم ومن اهم هذه الامراض :-** .

**1 - مرض تعفن الجذور Phytophtora root rot وخاصة في الترب الطينية الا انه في الفترة الاخيرة تم انتاج اصناف مقاومة لهذا المرض**

**2 – مرض تعفن الساق البني Brown stem rot وهو من الامراض المتزايدة في منطقة انتاج فول الصويا ويتسبب هذا المرض من الفطريات ذات التطفل الاختياري التي تعيش في الترب ، ويتعاظم هذا المرض في الحقول التي تزرع باستمراربفول الصويا ، ومن اعراضه تغيير لون الانسجة الوعائية الى اللون البني للجذور الاولية والمنطقة السفلى من الساق . وتعتبر الدورة الزراعية الوسيلة الوحيدة للمكافحة حيث يجب عدم زراعة فول الصويا في الحقول المصابة لمدة ثلاث سنوات .فضلا عن المقاومة الوراثية حيث تم انتاج اصناف مقاومة للمرض .**

**3 – امراض الاوراق والتي تؤدي الى فقدان المساحة الورقية الضرورية لعملية التمثيل الضوئي مما يؤدي الى انخفاض الحاصل . ومنها مرض اللفحة البكتيرية bligh Bacterial الذي ينتقل بواسطة البذور ويهاجم الاوراق السفلى للنبات مسببا تفسخها وسقوطها قبل نضجها . وكذلك مرض تبقع الاوراق وهو من الامراض الفطرية ويؤدي الى تدمير جزء كبير من نسيج الورقة .**

# الحشرات

**لا توجد افات حشرية رئيسية تصيب فول الصويا وان اغلب الافات الحشرية تؤدي اضرار قليلة نسبيا ، الا ان مكافحتها يعد ضروري جدا . ومنها الحشرات القارضة والمن وكذلك العنكبوت الاحمر وهو افة تسبب اضرار بالغة لذلك يجب مكافحتها جميعا بالمبيدات المناسبة .وتشتد الاصابة في المواسم التي تكثر فيها العواصف الترابية .**