جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الفرات الاوسط التقنية

المعهد التقني / كوفة

قسم تقنيات الإنتاج النباتي

محاضرات مادة

محاصيل حقلية صيفية

إعــداد

م. د. حيدر عبادي ناصر

١٤٤٤ هـ

٢٠٢٣ م

المحاضرة الأولى

(تعريف علم المحاصيل – أهمية المحاصيل الحقلية – تقسيم المحاصيل الحقلية)

المقدمة

هذه المحاضرة سوف تجيب على بعض الأسئلة مثل ما هو علم المحاصيل، وهل هو علم واحد أو علم ذو فروع وفي أي موضوعات يبحث كل فرع من هذه الفروع، وما هي خصائص المحصول الحقلي، وما هي أسس تقسيم المحاصيل الحقلية، وما أهمية المحاصيل الحقلية بالنسبة لغذاء الأنسان وكسائه وغذاء الحيوان وأهميتها بالنسبة للصناعة وما هي أهم الصناعات التي تقدم على خامات ناتجة من محاصيل حقلية، ثم ما أهمية التعرف على مراكز نشوء المحاصيل.

بعض المصطلحات المهمة

- **المحصول** // هو النوع النباتي الذي يزرع من أجل غرض معين (مثلاً الرز).
- **الحاصل** // هو الغلة الناتجة من زراعة محصول ما (مثلاً الحبوب من نبات الرز).
- **الإنتاجية** // هي كمية الحاصل الناتجة من وحدة المساحة المزروعة (مثلاً كغم / دونم).
- **الإنتاج** // كمية الحاصل من المساحة الكلية المزروعة بمحصول ما (مثلاً إنتاج مصر من الحنطة ٨ مليون طن في عام ٢٠٠٦).
- **الأنواع البرية** // هي الآباء البرية لأنواع المحاصيل المزروعة بشكل تجاري.
- **الصنف المزروع** // هو صنف تابع لأحد الأنواع المزروعة.
- **التوسع الأفقي** // زيادة المساحة المزروعة في الأرض الزراعية.
- **التوسع الرأسي** // زيادة الإنتاجية من وحدة المساحة الأرضية.
- **المساحة المزروعة** // هي مساحة الأرض التي تزرع فعلاً.
- **المساحة المحصولية** // المساحة المزروعة × عدد مرات زراعة الأرض في السنة الواحدة.

تعريف علم المحاصيل الحقلية (Agronomy) أو (Crop science)

يعرف بأنه علم إدارة الحقل، وعلى ذلك فهو العلم الذي يبحث في كل ما يتعلق بزراعة المحاصيل الحقلية ورعايتها في الحقل وتفاعلها مع عوامل البيئة المحيطة (التربة – المناخ – العوامل الحيوية) وعلاقة ذلك بمعدل نموها وإنتاجيتها وعلى ذلك فأن علم المحاصيل عبارة عن مجموعة علوم أو هو علم ذو فروع.

فروع علم **المحاصيل الحقلية**

١. **علم فسيولوجيا المحاصيل (Crop Physiology)** // وهو العلم الذي يبحث في وظائف أعضاء النبات والعمليات الحيوية التي تتم بداخلها.
٢. **علم بيئة المحاصيل (Crop ecology)** // وهو العلم الذي يبحث في علاقة المحصول بعوامل البيئة المحيطة (التربة – المناخ – العوامل الحيوية).
٣. **علم تحسين المحاصيل (Crop improvement)** // وهو العلم الذي يبحث في تطبيق قوانين الوراثة لاستنباط أصناف جديدة أو تحسين أصناف مزروعة.
٤. **علم إنتاج المحاصيل (Crop production)** // وهو العلم الذي يبحث في تطبيق النظم والأساليب الزراعية لزيادة إنتاجية المحاصيل تحت نظم الإنتاج المختلفة مع المحافظة على البيئة والموارد الزراعية.
٥. **علم تكنولوجيا المحاصيل (Crop technology)** // وهو العلم الذي يبحث في صفات جودة الحاصل الاقتصادي والعوامل المؤثرة عليها واستخدامات نواتج المحصول المختلفة.

تعريف المحصول الحقلي (Field Crop)

يمكن اعتبار النوع النباتي محصول حقلي إذا توفر فيه ثلاث شروط متجمعة وهي :-

١. أن يكون نبات عشبي.
٢. يزرع في مساحات كبيرة.
٣. الناتج الاقتصادي يمكن تخزينه لفترة طويلة نسبياً.

أهمية المحاصيل الحقلية

تعتبر المحاصيل الحقلية أهم عناصر الإنتاج الزراعي لما توفره للإنسانية من احتياجات ضرورية لاستمرار الحياة، ولما تساهم به في أنشطة اقتصادية مختلفة ويمكن إيضاح ذلك فيما يلي :-

١. **المحاصيل الحقلية المصدر الرئيسي لغذاء الإنسان**

تعتبر المحاصيل الحقلية المصدر الرئيسي للطاقة في غذاء الإنسان (محاصيل الحبوب- محاصيل السكر- محاصيل الزيوت)، كما أنها توفر قدراً كبيراً من الاحتياجات البروتينية للإنسان (محاصيل البذور البقولية).

٢. **المحاصيل الحقلية المصدر الرئيسي لغذاء الحيوان**

تعتبر محاصيل الأعلاف المزروعة مصدراً رئيسياً للأعلاف الخضراء (محاصيل العلف الأخضر) والأعلاف المصنعة (بعض محاصيل الحبوب – كسب محاصيل الزيوت) اللازمة لتغذية الحيوانات والدواجن لإنتاج اللحم واللبن والبيض الضروري لغذاء الأنسان أيضاً، أي أنها تساهم في غذاء الأنسان أيضاً ولكن بطريقة غير مباشرة.

٣. **المحاصيل الحقلية ضرورية لكساء الإنسان**

تستخدم الألياف الناتجة عن زراعة محاصيل الألياف (القطن – الكتان) في تصنيع المنسوجات بأنواعها المختلفة والتي تستخدم في صناعة الملابس وغيرها من الأنسجة التي تستخدم في الأغراض المنزلية المختلفة (المفروشات – البياضات).

٤. **المحاصيل الحقلية مصدراً للمواد الخام للعديد من الصناعات**

تقوم صناعات كبيرة وهامة على خامات ناتجة من محاصيل الحقل مثل :-

أ. صناعات حليج وغزل ونسيج ألياف القطن.

ب. صناعات الطحن والمخبوزات على محاصيل الحبوب.

ت. صناعات عصر واستخلاص وتكرير الزيوت النباتية من البذور الزيتية.

ث. استخلاص السكر من محاصيل السكر.

كما تقدم العديد من الصناعات الأخرى على نواتج الصناعات السابقة.

ويمكن زيادة المحاصيل الحقلية من خلال :-

١. **التوسع في المساحة المزروعة :-** من خلال استصلاح مساحات جديدة من الأرض لم تكن مزروعة وهو ما يعرف بالتوسع الأفقي لإنتاج المحاصيل.

٢. **العمل على رفع إنتاجية وحدة المساحة من الأرض من خلال :-**

أ. زراعة أصناف أكثر إنتاجية وتحسين أساليب الرعاية المحصولية مثل الزراعة في الموعد المناسب.

ب. توفير الاحتياجات المائية والغذائية بالكميات المناسبة وفي الوقت المناسب.

ت. زراعة الأرض أكثر من مرة في السنة الواحدة إذا كانت الظروف المناخية والموارد المائية تسمح بذلك، وهو ما يعرف التوسع الرأسي في الإنتاج الزراعي.

تقسيم المحاصيل الحقلية

يمكن تقسيم المحاصيل الحقلية تبعاً لأسس مختلفة مثل :-

أولاً: التقسيم تبعاً للعائلات النباتية أو التقسيم النباتي

١. **محاصيل تنتمي للفصيلة النجيلية (poaceae)** // مثل (محاصيل الحبوب وقصب السكر وبعض محاصيل الأعلاف).
٢. **محاصيل تنتمي للفصيلة الفراشية (Fabaceae)** // مثل المحاصيل البقولية (الفول – العدس – الحمص ...).
٣. **محاصيل تنتمي للفصيلة الخبازية** // مثل القطن.
٤. **محاصيل تنتمي للفصيلة المركبة (Astraceae)** // مثل زهرة الشمس.
٥. **محاصيل تنتمي للفصيلة السمسمية (Pedaliaceae)** // مثل السمسم.
٦. **محاصيل تنتمي للفصيلة الكتانية (Tinaceae)** // مثل الكتان.
٧. **محاصيل تنتمي للفصيلة السوسية (Euphorbceae)** // مثل الخروع.
٨. **محاصيل تنتمي للفصيلة الزيزفونية (Tillaceae)** // مثل الجوت.

ثانياً: التقسيم حسب الغلة الناتجة والتي يزرع من أجلها المحصول

١. **محاصيل الحبوب (Cereal crops)** // تتميز باحتواء حبوبها على نسبة كبيرة من النشا مثل (الرز- الذرة الشامية – الذرة الرفيعة – الشوفان).
٢. **محاصيل البذور البقولية (Legume seed crops)** // تتميز بذورها باحتوائها على نسبة مرتفعة من البروتين مثل (العدس- الحمص- الحلبة).
٣. **محاصيل البذور الزيتية (Oilseed crops)** // تتميز باحتواء بذورها على نسبة مرتفعة من الزيت مثل (فول الصويا- زهرة الشمس- السمسم – الفول السوداني - الخروع).
٤. **محاصيل السكر (Sugar crops)** // تتميز باحتواء عصير سيقانها (قصب السكر) أو جذورها (بنجر السكر) على نسبة عالية من السكريات.
٥. **محاصيل الأعلاف (Forage crops)** // تزرع من أجل الحصول على العلف الأخضر لتغذية الحيوانات على الأعلاف الخضراء مثل (البرسيم المصري – البرسيم الحجازي).
٦. **محاصيل الألياف (Fiber crops)** // تزرع من أجل الحصول على أليافها مثل (القطن - الكتان - الجوت).

ثالثاً: التقسيم حسب مدة مكث المحصول في الأرض (التربة)

١. **محاصيل معمرة (Pernnial crops)** // تمكث في الأرض أكثر من سنتين، ولكن يمكن أخذ حاصل منها مرة كل سنة (قصب السكر) أو أكثر من مرة في السنة الواحدة (البرسيم الحجازي).
٢. **محاصيل ذات حولين (Biennial crops)** // تمكث في الأرض أكثر من سنة وأقل من سنتين (زراعة بنجر السكر للحصول على البذور منه).
٣. **محاصيل حولية (Annual crops)** // تنتهي دورة حياتها في موسم زراعي يقل عن سنة مثل معظم المحاصيل الحقلية.

رابعاً: التقسيم حسب الموسم الزراعي

يمكن أخذ هذا التقسيم في الاعتبار للمناطق التي تسمح فيها الظروف المناخية وموارد المياه بزراعة الأرض أكثر من مرة في السنة وتشمل :-

١. **محاصيل شتوية** // يمتد موسمها الزراعي من تشرين الأول حتى أيار.
٢. **محاصيل صيفية** // يمتد موسمها الزراعي من حزيران حتى أيلول.

تعريف مركز نشوء المحصول (Origen) // هو الموطن الأصلي للنوع النباتي والذي ظهر به لأول مرة.

أهمية التعرف على مراكز النشوء

١. دراسة الآباء البرية للأنواع النباتية المنزرعة للتعرف على تطور هذه الأنواع.
٢. الاستفادة من الأنواع البرية إما بزراعتها مباشرة أو استخدامها في تحسين الأصناف المزروعة.
٣. دراسة البيئة الأصلية للأنواع النباتية للتعرف على الاحتياجات البيئية للأنواع النباتية.

المحاضرة الثانية

(التسميد، أنواع الأسمدة، أهمية استخدام الأسمدة للنباتات)

عملية التسميد Fertilization

تعتمد المحاصيل الزراعية بصفة عامة على التربة لإمدادها بكل من الماء والعناصر الغذائية الذائبة اللازمة لنمو النبات وذلك من خلال محلول التربة الذي يمتصه النبات بواسطة المجموعة الجذرية المنتشرة في التربة، ويعتبر التسميد من أهم العوامل المؤثرة في تحسين وزيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية وخاصة تحت ظروف الأراضي الفقيرة في محتواها من العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات.

عملية التسميد // هي عملية إضافة العناصر الغذائية الضرورية للنبات والهدف الرئيسي لعملية التسميد هو تحقيق الاستجابة المثلى للنبات، فالإنتاج الاقتصادي للمحصول هو النقطة التي عندها تكون أعلى قيمة للاستجابة المتزايدة للسماد المضاف، والتسميد بعد هذا المستوى يجب اعتباره عملية فقد ولكن قد تكون في الحقيقة سامة للمحصول في بعض الأحيان.

تعريف السماد // هو مادة غذائية ضرورية لنمو النبات تضاف الى التربة أو النبات مباشرة لغرض تلبية متطلبات النبات الغذائية في حالة عجز التربة عن تلبية تلك المتطلبات، وتستخدم في تحسين خواص التربة وتغذية المحاصيل الزراعية بهدف زيادة الإنتاج حيث تمد النباتات بالعناصر المغذية بصورة مباشرة أو غير مباشرة لكي يتحسن نموها ويزيد إنتاجها كماً ونوعاً.

يستخدم المزارعون عدة أنواع من الأسمدة لإنتاج محاصيل وفيرة، كما يستخدم البستانيون السماد لإنتاج أزهار قويّة وكبيرة وخضروات وفيرة في الحدائق المنزلية ويقوم العاملون كذلك برعاية المسطحات الخضراء وملاعب الكولف بنثر السماد للحصول على مسطحات خضراء كثيفة، وتحتوي الأسمدة على مغذيات (العناصر الغذائية الضرورية للنبات) أساسية لنمو النبات وتُصنع بعض الأسمدة من المواد العضوية، مثل روث الحيوان أو مخلّفات الصّرف الصحي وبعضها الآخر من مواد معدنية أو مركبات مُنتَجة في المصانع، وقد استخدم الإنسان الأسمدة منذ آلاف السنين حتى في الأوقات التي كان لا يعلم مدى فائدتها للنبات وقبل أن يعي الإنسان أهمية تغذية النبات بفترة طويلة فقد لاحظ أن روث الحيوان ورماد الخشب وبعض المعادن الأخرى تساعد النبات على أن ينمو بقوة وخلال القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين اكتشف الباحثون أن بعض العناصر الكيميائية ضرورية لتغذية النبات، ويستخدم المزارعون في الوقت الحاضر كميات كبيرة من الأسمدة سنوياً في شتى أنحاء العالم وقد بلغت الزيادة في الإنتاج بسبب إضافة الأسمدة حوالي ربع إنتاج المحصول العالمي فبدون التسميد كان يجب زراعة مساحات أوسع من الأرض واستخدام عمالة أكبر لإنتاج الكمية نفسها.

ويطلق على الأسمدة لفظ المخصبات (Enrichments)

المواد التي تزيد من خصوبة التربة وتمدها بالعناصر الغذائية الميسرة للنبات أي يستطيع النبات امتصاصها، ولقد بدأ إدراك الفلاح (المزارع) لأهمية التسميد في توفير العناصر الغذائية اللازمة لزيادة كفاءة إنتاج المحاصيل منذ فترة طويلة، ومنذ عام (١٩٦٠م) ومع التقدم في تقنية التسميد واستخدام التغذية المعدنية بدأت إنتاجية المحاصيل الزراعية بالتحسين كماً ونوعاً في معظم مناطق العالم وخاصة المتطورة منها.

أهمية عملية التسميد

١. تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة الزراعية.
٢. تحسين نظم الزراعة الكثيفة.
٣. زيادة التوسع العمودي في إنتاج المحاصيل الزراعية.
٤. تحسين صفات المحاصيل الزراعية.
٥. زيادة الإنتاج للمحاصيل الزراعية المختلفة.

بعض التعاريف المهمة للأسمدة

- **السماد البسيط //** وهو السماد الذي يحتوي على مركب كيمياوي واحد مثلاً (نترات الامونيوم – فوسفات الكالسيوم الاحادية – كلوريد البوتاسيوم).
- **السماد المركب //** وهو مزيج يحتوي على مادتين سماديتين أو أكثر أو عنصرين سماديين أو أكثر.
- **السماد الكامل //** وهو السماد الحاوي على العناصر الغذائية الثلاث (N -P- K).
- **السماد ذو التأثير الحامضي //** وهو الذي يقوم بخفض درجة تفاعل التربة مثلاً أملاح الامونيوم التي تضيف (H^+) الى التربة في عملية النترجة.
- **السماد ذو التأثير القاعدي //** وهو السماد الذي يرفع درجة تفاعل التربة مثلاً (نترات الكالسيوم والصوديوم).

المواد المعادلة لتفاعل التربة // وهي التي تضاف مع الاسمدة الحامضية لمعادلة حموضتها أو مع الاسمدة القاعدية لمعادلة قاعديتها.

المردود السمادي // هو كمية الزيادة في الإنتاج الناتجة من إضافة كمية معينة من السماد.

نوع السماد : هنالك عدة طرق لتحديد نوعية السماد منها :-

١. التحليل السمادي.
٢. طريقة تحضير السماد.

٣. كون السماد معدني أو عضوي.

٤. تأثير السماد على درجة تفاعل التربة.

مواصفات السماد الجيد

١. درجة الذوبان.

٢. سعره الواصل للحقل.

٣. تأثير ملائم على درجة التفاعل.

٤. سهولة الاضافة والخزن.

العوامل المؤثرة على تحديد الاحتياجات السمادية للمحاصيل الزراعية

تختلف الاحتياجات السمادية للمحاصيل الزراعية باختلاف

١. نوع المحصول.

٢. طبيعة العائد الاقتصادي المراد الحصول عليه.

٣. كمية الإنتاج المطلوبة.

٤. نوعية العناصر الغذائية المستخدمة.

وعلى العموم فأن هناك العديد من العوامل المتعددة والمتداخلة التي تؤثر في كمية السماد الواجب إضافته لمحصول ما.

ومن أهم هذه العوامل ما يلي :-

١. نوع التربة ويشمل الخواص الطبيعية والكيميائية ومستوى خصوبتها من العناصر الأساسية الضرورية لنمو النبات.

٢. نوع المحصول المراد زراعته.

٣. كمية ونوعية الإنتاج المطلوبة والتي تحقق العائد الاقتصادي من زراعة هذا المحصول.

٤. المعاملات السابقة للتربة ونوعية المحصول السابق (الدورة الزراعية المستخدمة).

٥. كمية ونوعية مياه الري المتاحة وطريقة الري المتبعة.

أنواع الأسمدة : ويمكن تقسيم الأسمدة الى الأنواع التالية :-

أولاً: الأسمدة العضوية (الطبيعية)

السماد الحيواني يتكون من كتلة متجانسة من المركبات العضوية إلا ان هذه المركبات تختلف في درجة تحللها فبعضها سريع التحلل والبعض الأخر بطيء التحلل والمحصلة النهائية لتحلل المادة العضوية هو الحصول على الدبال (Humus) بواسطة الكائنات الحية الدقيقة المجهرية مثل البكتريا وهي التي تكونت طبيعياً في صورتها الطبيعية وتشمل :-

١. **الأسمدة الحيوانية //** وتتميز باحتوائها على نسبة عالية من المادة العضوية وبعض العناصر الغذائية الضرورية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وعناصر أخرى كما تحتوي

الأسمدة الحيوانية على كائنات حية تقوم بتحليل المادة العضوية، أيضاً فإن الأسمدة العضوية تحسن من الخواص الطبيعية للتربة كما تخفض درجة الحموضة.

٢. **الأسمدة الخضراء** // وهي عبارة عن نباتات خضراء تزرع وتحرث في التربة بهدف تحسين خواص التربة ومن أهم هذه النباتات المحاصيل البقولية المثبتة للنتروجين الجوي. وهذه الأسمدة لها نفس المميزات التي ذكرت سابقاً.

٣. **أسمدة عضوية أخرى :** وتشمل :-

أ. مخلفات المجاري.

ب. مخلفات المجازر.

ت. مخلفات المزرعة الناتجة من محصول سابق وتحتوي هذه الأسمدة على عناصر غذائية تختلف بحسب المصدر الذي صنع منه السماد.

ثانياً: الأسمدة الكيميائية

وهي الأسمدة التي تم تصنيعها عن طريق الإنسان بواسطة تقنيات خاصة وتحتوي على العناصر الغذائية في صورة غير عضوية، والأسمدة الكيمياوية يمكن تقسيمها الى :-

١. **الأسمدة البسيطة** // فالسماد البسيط هو الذي يحتوي على عنصر مغذي واحد وهو العنصر الذي من اجله يضاف السماد مثل نترات الكالسيوم ونترات الأمونيوم وكلوريد الكالسيوم وغيرها وعلى العموم فأن من أهم الأسمدة البسيطة والأكثر شيوعاً هي :-

أ. **الأسمدة النيتروجينية** // حيث تحتوي على النتروجين كعنصر سمادي بها، وتقسم الأسمدة النيتروجينية الى :-

- **الأسمدة النتراتية** / يكون فيها (N) على شكل ($NO3^-$).
- **الأسمدة الامونية** / يكون فيها (N) على شكل ($NH4^+$).
- **الأسمدة الاميدية** / يكون فيها (N) على شكل (-NH2).

معظم الأسمدة النيتروجينية صلبه ولكن توجد سائلة أو غازية وتحتاج الى متطلبات خاصة لإضافتها للتربة، وهي جيدة الذوبان في الماء ولا تحافظ على تركيبها الكيمياوي عند إضافتها للتربة الى أن تتحول الى نترات في النهاية في الترب تكون الاستجابة للأسمدة النتراتية والأمونية متقاربة.

ب. **الأسمدة الفوسفاتية** // وهي التي تحتوي على الفسفور كعنصر أساسي، وتدعى أيضاً فوسفات وتصنع من معدن الأباتيت ويمكن إضافة مسحوق الأباتيت الناعم الى التربة على شكل سماد صلب ويدعى حينئذ فوسفات صخري وقد يعالج الأباتيت بحمض الكبريتيك أو حمض الفوسفوريك لصنع أسمدة سائلة تدعى سوبر فوسفات.

أنواع الأسمدة الفوسفاتية

- سماد سوبر فوسفات الكالسيوم الاعتيادي (Ca(H2PO4)2.H2O.CaSO4).
- سماد سوبر فوسفات الكالسيوم المركز (Ca(H2PO4) H2O).
- سماد فوسفات الكالسيوم الثنائية (CaHPO4.2H2O).
- سماد خبيث المعادن (فوسفات توماس) (Ca3P2O8CaO+CaO.SiO2).
- سماد فوسفات الألمنيوم (الاموفس) (NH4H2PO4(Map).

ث. **الأسمدة البوتاسية** // التي تحتوي على البوتاسيوم كعنصر سمادي، وهي الاسمدة الحاوية على عنصر (K) وتقاس القيمة السمادية بمقدار النسبة المئوية للبوتاسيوم على هيئة (%K2O).

أهم الأسمدة البوتاسيوم

- **سماد كلوريد البوتاسيوم (KCl)** / وهو أكثر الأسمدة البوتاسية في العالم وأرخصها ثمناً تحتوي على (K2O%60). وهو سماد مركز سريع الذوبان ويحتوي على عنصر الكلوريد ولذا لا ينصح باستعماله في الأراضي المحلية أو المحاصيل الحساسة لعنصر الكلور مثل الموالح.
- **سماد فوسفات البوتاسيوم (K2SO4)** / ويحتوي على (K2O%5) وهو ملائم للترب القاعدية لاحتوائه على الكبريت وتأثيره حامضي ويجهز النبات بالبوتاسيوم والكبريت ويتحمل التخزين وسهل الذوبان بالماء ويستعمل مع المحاصيل الحساسة لعنصر الكلور.

٢. **الأسمدة المركبة** // فهي تلك التي تحتوي على أكثر من عنصر سمادي خاصة تلك التي تحتوي على العناصر الثلاثة الكبرى، وقد تحتوي على بعض العناصر الضرورية الأخرى مثل السماد المركب NPK.

تقسيم الأسمدة حسب طبيعة السماد الى :-

١. **الأسمدة الصلبة (الجافة) :-** كالتي سبق ذكرها.
٢. **الأسمدة السائلة :-** تستخدم على شكل محاليل ذائبة في الماء حيث تحتوي على جميع العناصر التي يحتاجها النبات وأهميتها الأساسية هي رشها على أوراق النبات.
٣. **الأسمدة الغازية :-** ومن أهمها سماد ثاني أوكسيد الكاربون (CO2 enrichment) والذي بدأ استخدامه حديثاً في غرف النمو والبيوت الزجاجية وأحياناً في الحقل حيث يحقن في التربة مع ماء الري وذلك بهدف زيادة معدل البناء الضوئي وتحسن الإنتاجية.

المحاضرة الثالثة

أنتاج محصول زهرة الشمس، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول

لماذا سميت زهرة الشمس بهذا الأسم

١. لأنها تعتمد في نموها على الشمس واتجاهها دائماً باتجاه الشمس.

٢. لأنها تدور مع دوران الشمس أينما اتجهت.

٣. لأنها تشبه الشمس عندما تنشر أشعتها.

العائلة المركبة // Composite

أسم المحصول // زهرة الشمس

الأسم الانكليزي// Sunflower

الأسم العلمي // *Helianthus annuus* L.

هي نبات ذات بذور زيتية عشبية من ذوات الفلقتين، وإن التسمية العلمية لهذا النبات مشتقة من أصل إغريقي (Helios) الشمس وكلمة (anthos) الزهرة.

أصبح محصول زهرة الشمس من أهم المحاصيل الزيتية الحولية الهامة وذلك بعد التطور والتحسين الوراثي الذي حدث في إنتاجيته ونسبة محتوى بذوره من الزيت، ويعد محصول زهرة الشمس **ثالث أهم محصول زيتي في العالم** وهو أحد نباتات العائلة المركبة يتميز زهرة الشمس أزهاره الكبيرة الإشعاعية التي تدور مع الشمس أينما دارت ولذلك سمى زهرة الشمس ويستنبت

كنبات زينة وتؤكل بذوره كرزات تحتوي بذور زهرة الشمس على كلوكسيدات، ونسبة زيت (35-55) %، وكميات قليلة من الفلورين، وفيتامينات (A) و (B)، واستعمل الأطباء قديماً بذور زهرة الشمس كعلاج للملاريا ولتخفيف كولسترول الدم ومنع تصلب الشرايين، وتحتوي بذور دوار الشمس (اللب) على مادة الفلورين التي تفيد في منع تسوس الأسنان، كما تحتوي على فيتامين (A) ولذلك تفيد في علاج مرض العشو الليلي، ويستعمل زيت بذور زهرة الشمس في إعداد الأطعمة والمأكولات، ويقول العالم راد كليف وهو اختصاصي تغذية إن من أفضل مصادر فيتامين (E) بذور زهرة الشمس، كما أن بذوره تقلل الإصابة بأمراض سرطان الرئة وهو مفيد للمدخنين وأردف قائلاً إن بذور زهرة الشمس غنية أيضاً بالسيلينيوم وهو عنصر غذائي مهم.

الأهمية الاقتصادية

١. تحتوي البذور من (٣٩-٤٩) % زيت جيد صالح للأكل ذي لون أصفر فاتح، وقد تصل نسبة الزيت في بعض الأصناف المحسنة الى أكثر من (٥٠%).
٢. يحتوي زيت زهرة الشمس على الأحماض الدهنية الأساسية اللازمة لنمو الجسم ووظائفه ومعظمها دهون غير مشبعة تعمل على تخفيض الكولسترول بالدم.
٣. إضافة الى ذلك تحتوي بذور زهرة الشمس على حوالي (30%) بروتين قابل للهضم، وعند تقشيرها تبلغ نسبة البروتين نحو (٤٠%).
٤. زيتها يحتوي على فيتامين (E) وفولات ومغنيسيوم وزنك وحديد وفسفور ونحاس وسيلينيوم، ويحتوي على (Omega-6) وهي لازمة لنمو الجسم ووظائفه ولا يصنعها الجسم وتمنع الأمراض ونقصها في الطعام يؤدي لأزمات قلبية وارتفاع في ضغط الدم ومرض السكر والتهابات المفاصل والسرطان وفقدان الشعر وتصلب الشرايين والأكزيما.
٥. وزيت زهرة الشمس يحتوي على فيتامينات (A, D , E) تقوي جهاز المناعة، ففيتامين (A) يفيد النظر والجلد والنمو ومضاد قوي للأكسدة ويمنع تلف الخلايا بالجسم والأعضاء وظهور الشيخوخة المبكرة، وفيتامين (D) لازم لنمو العظام والأسنان وفيتامين (E) لازم لينشط الدورة الدموية ويحافظ على الجلد وعلى القدرة على الإخصاب.
٦. البذور مدرره للبول.
٧. مغلي جذور زهرة الشمس طارد للديدان.
٨. يستعمل زيته في صناعة الصابون والأصباغ المستخدمة في صناعة الجلود.
٩. كسبة البذور التي تحتوي على (30-35) % بروتين تستخدم في صناعة العلائق المركزة في تغذية الحيوانات.

١٠. الأوراق الغضة له في بداية مراحل نموه يمكن تستخدم كعلف أخضر للحيوانات.

١١. السيليلوز المستخرج من لب سيقان النبات يستخدم في صناعة الورق.

١٢. تستخدم حقوله كعائل يتغذى عليه النحل لإنتاج العسل وبنفس الوقت يقوم النحل بتلقيح النباتات وزيادة نسبة الإخصاب.

١٣. تزرع النباتات بوصفها نباتات زينة في الحدائق والممرات وكمصدات للرياح على أطراف الحقول.

١٤. تستخدم بذوره للتغذية البشرية (كرزات) وكذلك في تغذية الطيور.

الظروف البيئية الملائمة // يحتاج نبات زهرة الشمس الى توفر الظروف البيئية والمناخية الملائمة لغرض النمو الجيد وإعطاء الحاصل العالي ومن أهم الظروف المناخية والبيئية :-

١. **درجة الحرارة**

يحتاج النبات خلال فترة أنبات البذور الى درجة حرارة تتراوح بين (٢٠-٢٥) م^{o}، وهذا لا يعني إن بذوره لا تنبت في أقل من هذه الدرجة ولكنها تحتاج الى وقت أطول، إما في فترة نمو المحصول وتكوين الأزهار فيحتاج الى درجة حرارة معتدلة تتراوح بين (٢٥-٣٠) م^{o} وإن زيادة درجة الحرارة عن (٣٥) م^{o} يؤدي الى بطيء النمو وعند وصولها الى (٤٠) م^{o} يتوقف تكوين حبوب اللقاح، وعموماً زيادة درجة الحرارة يؤدي الى قصر فترة النمو الخضري وسرعة تكوين الأزهار، ويحتاج النبات الى درجة حرارة مرتفعة نوعاً ما في طور تكوين البذور.

٢. **الضوء**

فهو شديد التأثير بأشعة الشمس ولذا سمي بزهرة الشمس، فقد وجد إن تضليل النباتات في بداية النمو من قبل الأدغال يؤدي الى تكوين أقراص صغيرة.

٣. **التربة**

إن التربة الملائمة لزراعة هذا المحصول هي الترب المزيجية الخصبة الجيدة الصرف والخالية من الأملاح. ويمكن زراعته في معظم الترب لكن الحاصل يقل، كما إنه لا يتحمل الترب الحامضية والجبسية ويفضل الترب المتعادلة.

الأصناف (Varieties)

توجد أصناف كثيرة من زهرة الشمس مزروعة في العالم تختلف في صفات البذرة ونسبة الزيت وطول النبات وطول فترة نموها ويمكن تقسيم النبات الى مجموعتين :-

المجموعة الأولى // وهي الأصناف القصيرة وتمتاز بساق رفيعة وارتفاع النبات يتراوح بين (١-٢) م وبذورها صغيرة الحجم وذات قشرة خفيفة ويستخدم لغرض الحصول على بذوره، وهي مبكرة في النضج ويسهل حصادها بآلات.

المجموعة الثانية // وتشمل الأصناف الطويلة وتمتاز بساق سميكة وارتفاع النبات يتراوح بين (٢-٥) م والأوراق كبيرة وعريضة وبذورها كبيرة الحجم وذات قشرة سميكة، وهي متأخرة في النضج وتستخدم لغرض العلف.

واهم أصنافه المنتشر زراعتها في العراق هي :-

ت	الصنف	الإنتاج (كغم/ دونم)	نسبة الزيت	لون البذور	مناطق زراعته
١	الصنف المحلي	١٥٠ - ٢٠٠	٣٠- ٣٢ %	بيضاء أو مخططة أو رمادية	الشمالية، الوسطى
٢	صنف برادو فيك	٢٥٠ - ٥٠٠	٤٠- ٤٧ %	أسود داكن	في كافة مناطق العراق
٣	صنف ريكورد	٢٠٠ - ٢٥٠	٣٩- ٤٤ %	أسود فاتح	الشمالية

العمليات الزراعية

أولاً: تحضير الأرض (الحراثة) // يعتمد تحضير الأرض على المحراث القرصي أو المحراث المطرحي القلاب في مناطق الزراعة الآلية المطرية حيث تحرث الأرض حراثتين متعامدتين لإثارة وتفتيت التربة وإزالة الأدغال ويفضل أن تكون الحراثة عميقة لضمان انتشار المجموعة الجذرية حيث إن جذور النبات تمتد لمسافات عميقة، ثم بعد ذلك يتم تنعيم التربة باستخدام آلات التنعيم ثم تجري عملية التسوية بشكل جيد لضمان زيادة نسبة الإنبات ولسهولة عملية الري خاصة في المناطق الاروائية، ثم بعد ذلك يتم تقسيم الحقل الى ألواح أو يتم تمريزها حسب طريقة الزراعة، وفي بعض الأراضي الصماء يتطلب الأمر استخدام المحاريث القرصية أو المحاريث الحفارة لتكسير الطبقة الصماء على عمق (٢٥-٣٠) سم.

ثانياً: موعد الزراعة // أكدت نتائج البحوث المختلفة أن الموعد الأمثل للزراعة في العراق يحدد بموعدين :-

الموعد الأول : من منتصف آذار الى نهاية نيسان ويلائم المنطقة الشمالية، ومن منتصف شباط وحتى منتصف آذار للمنطقتين الوسطى والجنوبية. والتأخير في الزراعة عن هذا الموعد يؤدي الى تأثر الإزهار بفعل ارتفاع درجة الحرارة.

الموعد الثاني : يبدأ من منتصف حزيران وحتى منتصف تموز يمكن زراعة النبات كعروة خريفية ولا ينصح التأخير عن هذا الموعد إذ يعرض البذور الناضجة الى التلف نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة الجوية وسقوط الأمطار وهذا سيؤثر على نوعية وحاصل النبات.

ثالثاً: طرائق الزراعة // من أهم الطرائق :-

١. **طريقة النثر:** وهي عملية نثر التقاوي باليد أو الآلة ولكن على غير انتظام وتستخدم في المساحات القليلة، وهي طريقة غير مفضلة ولا تعطي حاصلاً جيداً حيث تكون النباتات ضعيفة وحاصلها منخفض، أما إذا كان الغرض من الحصول على علف أخضر فيمكن زراعة النبات بهذه الطريقة.

٢. **طريقة الزراعة على سطور:** وهي وضع التقاوي على أرض منبسطة في سطور متوازية على أبعاد متساوية، تتم الزراعة باستخدام آلة الباذره وعند المساحات الواسعة خاصة في المناطق الديمية، حيث يتم وضع البذور على هيئة خطوط بمسافة (٧٠) سم بين خط وآخر، وبمسافة (٢٠-٢٥) سم بين النباتات وعلى عمق (٣-٥) سم ويفضل أن تكون رطوبة التربة مناسبة لضمان إنبات البذور.

٣. **طريقة الزراعة على مروز:** وهذه الطريقة تتبع في الزراعة التقليدية على مروز المسافة بين مرز وآخر (٦٠-٧٠) سم وبعد ريه التعيير تزرع البذور في جور، المسافة بين جوره وأخرى (٣٠-٤٠) سم وحسب الأصناف وتزرع البذور بعمق (٤-٦) سم.

رابعاً: الكثافة النباتية : نبات زهرة الشمس له المقدرة على إنتاج نفس المقدار من الإنتاج في الحد الأمثل للكثافة النباتية عند مستويات مختلفة من الكثافة النباتية وذلك من خلال التحكم في ما يلي :-

١. حجم القرص.
٢. عدد البذور للنبات.

٣. حجم البذور.

٤. نسبة الزيت.

يمكن الزراعة على ثلاثة مستويات من المسافات بين الخطوط هي (٦٠، ٨٠، ١٠٠) سم في نظم الزراعة المروية والمطرية مع تحديد المسافة بين النباتات بـ (٣٠) سم في حالة الزراعة المروية و (٤٥) سم في حالة الزراعة المطرية.

خامساً: معدل التقاوي : يتراوح معدل التقاوي بين (٥-٦) كغم/ دونم.

عمليات خدمة المحصول // وهي العمليات الزراعية بعد الزراعة وتشمل :-

١. **عملية مقاومة الأدغال:** محصول زهرة الشمس من المحاصيل السريعة النمو ولها المقدرة على تغطية الأدغال إلا إنه وجد أن مرحلة إنبات البذور من المراحل الحساسة للأدغال. وحتى نضمن نمواً سريعاً يعمل على تغطية الأدغال فيما بعد هنالك عدة خيارات لمكافحة الأدغال من أهمها :-

أ. **المكافحة الكيمياوية باستخدام المبيدات :** من مبيدات الأدغال الموصى بها :-

- رونستار بمعدل (0.4) لتر للدونم.
- استومب بمعدل (1.0) لتر للدونم.
- ديول بمعدل (0.9) لتر للدونم.

تضاف مبيدات الأدغال بعد تحضير الأرض وقبل الزراعة.

ب. **المكافحة اليدوية:** بعد (٤-٦) أسابيع ربما يحتاج المحصول الى عزق يدوي لإزالة الأدغال التي لم تكافح بالمبيد ويتم العزق أو التعشيب مرة أو مرتين خلال الموسم وعندما يصل ارتفاع النبات حوالي (٢٥) سم، ويجب أن يكون العزق يدوياً سطحياً للمحافظة على نمو المجموعة الجذرية وعدم تقطيعها.

ت. **المكافحة الآلية:** وتستخدم آلات العزق الميكانيكية.

٢. **عملية الري:** يحتاج المحصول خلال الموسم من (١٠-١٢) ريه بمعدل ريه كل (١٠-١٤) يوم حسب حاجة المحصول وهذا يعتمد على عدة عوامل أهمها :-

- نوع التربة.
- حرارة الجو.
- كمية الأمطار الساقطة.
- نسبة الرطوبة.
- شدة الرياح.

مع مراعاة عدم تعرض المحصول للغرق بالإشراف الدقيق على إدارة المياه، ويراعى عدم الري في وقت هبوب الرياح لتجنب حصول الاضطجاع للنباتات.

٣. **عملية التسميد :** يعتبر نبات زهرة الشمس نبات مجهد للتربة ويعود السبب الى أن تكوين الزيت في النبات يحتاج الى عناصر غذائية بكميات كبيرة.

لذا فالتوصيات المقترحة لتسميد نبات زهرة الشمس :-

أ. في نظام الزراعة المروية بإضافة دفعة الى دفعتين من السماد النتروجيني وأن لا تزيد الدفعة عن (١١) كغم نتروجين للدونم.

ب. في نظام الزراعة الديمية أنسب موعد لإضافة السماد هي مرحلة الإزهار وتكوين الثمار، وإن احتياجات النبات من الأسمدة حسب مراحل النمو :-

- يحتاج الى الفسفور بكميات كبيرة من مرحلة البادرات وحتى فترة تكوين القرص الزهري والتزهير.
- أما بالنسبة للتسميد النيتروجيني فإنه يحتاج الى أكبر كمية منه من بداية تكوين القرص الزهري وحتى الإزهار.
- ويحتاج الى البوتاسيوم في طور النضج.

٤. **الآفات والأمراض :** نباتات زهرة الشمس خالية نسبياً من الآفات والأمراض تحت ظروف العراق وأحياناً يحدث ضرر من الآفات والأمراض.

ومن أهم الآفات هي :-

أ. الطيور.

ب. دودة اللوز الأمريكية (*Heliothis armigera*).

ت. الجراد (Grasshopper).

ومن بين الأمراض التي سجلت على زهرة الشمس :-

أ. مرض الذبول (Damping-off).

ب. مرض البياض الدقيقي (*Puccinia helianthi*).

ت. مرض الصدأ.

ث. مرض تورق الأزهار (Phyllody).

ج. مرض تبقع الأوراق (Alternaria leaf spot) الذي يسببه (*Alternaria helianthi*).

ح. مرض تعفن الساق الفطري الذي يسببه - *Scelerotinum bataticola* (*M.Phaseolii*).

عملية تكوين الأزهار والنضج : تبدأ عملية تكوين الأزهار بعد حوالي (٤٠) يوماً من الرية الأولى، ويبلغ النضج بعد (٩٠-١٢٠) يوماً من تاريخ الرية الأولى.

علامات النضج للمحصول

١. تحول خلفية القرص الى اللون الأصفر.

٢. تحول أوراق القرص الخلفية الى اللون البني.

عملية الحصاد : يحين موعد حصاد زهرة الشمس من العلامات التالية :-

١. عندما تصفر السيقان والأوراق.

٢. جفاف الأوراق السفلية وتبدأ في التساقط.

٣. ويتحول لون ظهر القرص الى اللون الأصفر المائل للبني وينحني للأسفل.

٤. ويتحول لون القنابات الى اللون البني وتجف الأزهار الإشعاعية.

٥. وتساقط نسبة كبيرة من الأزهار القرصية.

٦. وتصبح البذور جاهزة للانفراط.

الحصاد المبكر أي قبل النضج يؤدي الى انخفاض الإنتاجية ونسبة الزيت، وتأخير الحصاد يؤدي الى تساقط النبات مما يؤدي الى انخفاض الإنتاجية ونسبة الزيت، كما يؤدي الى تساقط جزء من البذور والتقاط جزء آخر بواسطة الطيور.

عند النضج تقطع الأقراص بعناية وتجمع في أكوام لتجف ومن ثم تجمع استعداداً للدق بالحاصدات.

المحاضرة الرابعة والخامسة

إنتاج محصول القطن، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، علامات النضج، جني القطن، الحلج وعمل البالات، العمليات التصنيعية

العائلة الخبّازية // Malvaceae

أسم المحصول // نبات القطن

الأسم الانكليزي// The Cotton

الأسم العلمي // *Gossypium barbadense*

نبات ليفي (يحتوي على ألياف)، وهو نبات خشبي الساق ويبلغ طوله من (١-٢) م وأوراقه مفصصه وأزهاره كبيرة صفراء وبذوره مغطاة ببرعم كثيف أبيض اللون، تُغزل أليافه وينتج منها الملابس هو اليوم أكثر النباتات الليفيّة أهمية في العالم، والذي يجعل القطن نباتاً عالمياً هو سهولة غزل أنسجته وإن قوّة ألياف القطن وقدرتها على الامتصاص وقابليّتها للغسل وللصباغة يجعلها قابلة للانخراط في صناعات منسوجة عّدة كصناعة الأثاث والفرش والحبال والورق، ويحصل على ألياف النسيج من الزغب الأبيض الرقيق الذي يغطي البذور، وهو يتكون من

السليلوز الصرف تقريباً، ومناخ أوربا ليس دافئاً بالدرجة التي تكفي لنموه، وأكثر الدول المنتجة للقطن في العالم هي :-

١. الصين إنتاجها 6.84 مليون طن سنوياً.
٢. الهند إنتاجها 5.32 مليون طن سنوياً.
٣. الولايات المتحدة إنتاجها 3.60 مليون طن سنوياً.
٤. باكستان إنتاجها 2.22 مليون طن سنوياً.
٥. البرازيل إنتاجها 1.64 مليون طن سنوياً.
٦. أوزبكستان إنتاجها 1.05 مليون طن سنوياً.
٧. أستراليا إنتاجها 973 الف طن سنوياً.
٨. تركيا إنتاجها 851 الف طن سنوياً.
٩. اليونان إنتاجها 367 الف طن سنوياً.
١٠. المكسيك إنتاجها 220 الف طن سنوياً.

ويُعد القطن من نباتات المناطق الحارة، والنبات وهو عبارة عن شجيرة صغيرة ويتطلب رياً جيداً وأرضاً خصبة حتى ينمو بشكل جيد لينتج قطناً على درجة عالية من الجودة، ويعتبر القطن المصري من أفضل أنواع القطن الذي يطلق عليه "القطن الطويل التيلة" ولذلك يتم تصديره لجميع دول العالم.

الأهمية الاقتصادية : وتعود أهمية محصول القطن الاقتصادية الى :-

أولاً: إنتاج الألياف : أهم أجزاء القطن هي الألياف التي تستخدم في صناعة الأنسجة القطنية، أما الألياف القصيرة التي توجد حول بذور القطن فتستخدم في صناعة الوسادات والورق والبلاستك ومنتجات أخرى وتستخدم :-

١. تستخدم ألياف القطن في صنع جميع الملابس ومن القبعات الى الأحذية، وتستخدم ألياف القطن في صناعة الملابس نظراً لقوتها ومتانتها، كما يمكن غزل ألياف القطن غزلاً دقيقاً لصناعة الملابس الفاخرة.
٢. أما السلع المنزلية التي تصنع من ألياف القطن تشمل : السجاد والمناشف، ومن منتجات ألياف القطن الأخرى أيضاً الضمادات وأغلفة الكتب وقماش مقاعد السيارات.
٣. استطاع الكيميائيون إنتاج منتجات قطنية مقاومة لكل من الحريق والماء والتمزق والانكماش والتجعد.
٤. تستخدم العديد من الصناعات ألياف القطن المعالجة كيميائياً مواد خام لإنتاج البلاستك وأفلام التصوير والورق.

٥. تستخدم مصانع المتفجرات النسائل القطنية لصناعة المتفجرات.
٦. تستخدم ألياف القطن في حشو الفراش والوسائد والأغطية.
٧. الألياف المبيضة تستخدم في صناعة القطن الطبي بعد تعقيمها.

ثانياً: إنتاج البذور : منذ القرن التاسع بدأت عملية استخراج الزيت من بذور القطن بعدما تأكدت قيمته الاقتصادية والغذائية، وأصبح **يحتل عالمياً المرتبة الثانية في زيوت الطعام بعد زيت الصويا،** لزيت القطن نكهة خفيفة تشبه نكهة الجوز، لونه ذهبي شفاف وتتوقف درجة اللون على مدى التكرير الذي خضع له واللون الفاتح يعني أن الزيت تكرر بشدة ولا يعني بالضرورة أنه أفضل من غيره، ويستخدم :-

١. يعتبر زيت القطن بمواصفاته الأساس لقياس مذاق ولون أي نوع آخر من الزيوت النباتية.
٢. كما يعتبر زيت القطن أحد أهم الزيوت غير المشبعة بالدهون ولذا ينصح باستعماله خاصة للذين يعانون من السمنة والكولسترول.
٣. زيت القطن غني بفيتامين (E) ومجموعة أخرى من مضادات الأكسدة، لذا فإن استعماله في الأطعمة يساعد على إطالة عمرها ومدة صلاحيتها للاستخدام.
٤. يقول العلماء أن زيت القطن مهدرج بشكل طبيعي، وهذا يجعله صالحاً للاستعمال في قلي الطعام من دون أية معالجة مسبقة.
٥. يكون زيت بذرة القطن النقي الأساس لبعض المنتجات الأخرى مثل السمن الصناعي النباتي وزيت السلطة والسمن النباتي.
٦. تستخدم في صناعة الصابون والمشمعات الأرضية والأسطوانات.

ثالثاً: إنتاج كُسبة البذور : ويسمى الكُسب بعد استخراج الزيت من بذرة القطن، ويستخدم :-

١. في صناعة علف الحيوانات لاحتوائه على البروتين.
٢. أما قشرة بذرة القطن وهي الغطاء الخارجي لبذرة القطن تستخدم في :-
   أ. تغذية الأبقار.
   ب. صناعة المواد الكيميائية لغطاء التربة.
   ت. صناعة دقيق ذي مكونات عالية من البروتين من كُسب بذرة القطن، ويمكن للإنسان هضمه.

عملية الزراعة : تجود زراعة القطن في المناطق التي لا يقل فيها متوسط درجة الحرارة عن (٢٥) م^{o}، ونظراً لأنه محصول صيفي يُزرع باكراً في الربيع ويستمر في الحقل نامياً حوالي أكثر من ستة أشهر، ولذلك يتحتم ضبط مواعيد الزراعة لضمان نضجه بصورة كاملة قبل حلول موسم الخريف وانخفاض درجات الحرارة، يحتاج القطن لكي ينمو جيداً الى موسم لا يتخلله

صقيع بل يجب أن يكون مشمساً ودافئاً لمدة متواصلة لا تقل عن ستة أشهر، وتتوافر هذه الظروف عادة في المناخ الاستوائي والشبه استوائي، كما يحتاج الى كميات أمطار تتراوح من (٤٥٠-٥٠٠) ملم في السنة بحيث يكون توزيعها منتظماً خلال موسم النمو، أما في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تسقط أمطارها شتاءً عندئذ يتطلب ري القطن بكميات كافية وبمواعيد مناسبة خلال الموسم لضمان محصول جيد، وهناك إجراءات عديدة تأخذ قبل وبعد زراعة القطن للتحكم بنمو الأدغال الضارة كرشّ المبيدات الحشرية، يُحصد القطن يدوياً في بعض المناطق، ويحصد آليّاً في مناطق أخرى، **ويُقطف القطن عند تفتّح المحابب** (أي الغلاف الذي يحتوي بداخله على القطن وتسمى أيضاً الجوز).

إعداد البذور للزراعة : يجب زراعة بذور مصدقة أو معتمدة وموصى بها من قبل الدوائر المعنية في وزارة الزراعة، كما يجب ملاحظة العناية التامة بحفظ هذه البذور الى حين زراعتها. إن العادات المتبعة من قبل الفلاحين هو تنقيع البذور قبل زراعتها لمدة (٢٤) ساعة على الأقل ثم فركها بالرمل لفصل البذور عن الزغب الذي يؤخر موعد الإنبات، وأخيراً لا يجب فرك البذور بقوة خشية أن تُكسر.

المسافة الفاصلة بين البذور : يجب أن تتراوح المسافة بين السطور من (٥٠-١٠٠) سم وذلك لتسهيل عملية التنقل بينها وتعشيبها (نزع الأعشاب الضارة). ويجب أن تكون المسافة بين الحُفر التي تُنثر فيها البذور ضمن السطور (٥٠) سم.

تأثير درجة الحرارة على الإنبات

درجة حرارة لإنبات البذور هي (٣٥) م^{o} وتكون عملية بطيئة عندما تنخفض الى (١٧) م^{o}، أما إذا وصلت الى (١٥) م^{o} فعندئذ يتوقف الإنبات تماماً، وتعتبر درجات الحرارة التي تتراوح من (٢٤-٢٨) م^{o} أفضل الدرجات لنمو البادرات، وتساعد درجات الحرارة المنخفضة على إصابة القطن بالعفن.

عمليات خدمة المحصول : تشمل عمليات خدمة المحصول على كافة العمليات الحقلية التي تجري بعد بزوغ البادرات (النبات في مطلع نموّه) فوق سطح التربة وهي :-

(التفريد، التسميد، العزق، التعشيب، الري، التقليم ومكافحة الآفات) والتي سيتم شرحها مفصلاً فيما يلي :-

١. **عملية التفريد :** تزال البادرات الزائدة عن العدد المقرر بقاءه في كل حفرة (نبتتين) وذلك لإعطاء الفرصة الكافية للنباتات الباقية بالنمو وتكوين نباتات جيدة تقاوم الظروف الجوية القاسية، **وعادة تُجرى هذه العملية عندما يتكون في البادرة من (٤-٦) أوراق،** ويجب عدم التأخير في إجراء هذه العملية **لأن ذلك يؤدي الى صعوبة قلعها،** ويتم أيضاً إزالة البادرات الضعيفة والمصابة وقد تجري العملية على مرحلتين وذلك لتفادي تفشّي الأوبئة في النباتات السليمة، وعندما تكون الزراعة نثراً في أثلام (سطور) عندئذ يجب ملاحظة قلع البادرات الزائدة بحيث تكون المسافات بين النباتات الباقية متساوية تقريباً.

٢. **عملية التسميد :** لا يخفى ما للأسمدة من أهمية على إنتاجية المحاصيل على اختلاف أنواعها ومنها القطن، إلا أنه وجد بأن محصول القطن لا يستنزف أسمدة كثيرة فيما لو أعيدت كافة مخلفاته الى التربة، ويقوم المزارعين في دول كثيرة بتقطيع النباتات الى قطع صغيرة وطمرها في التربة بعد انتهاء عملية الجني.

٣. **عملية الري :** عندما يكون الماء هو العامل المحدد للإنتاج كما هو الحال في الأقطار العربية عندئذ لا يكون الهدف تحقيق أعلى إنتاج وإنما يكون ضمان الاستغلال الأمثل للموارد المائية. ويمكن أن يتم ذلك عن طريق تقليل مياه الري خلال فترة النمو الحرجة وإعطاء المياه الكافية خلال الفترات الأخرى وسوف يتم تفصيل ذلك فيما يلي وتتميز ثلاث فترات مهمة عند ري القطن وهذه الفترات هي :-

- **الفترة الاولى من النمو (منذ الزراعة حتى التزهير) :** عندما يزرع القطن في تربة تكون رطوبتها جيدة لا توجد حاجة للري وحتى بداية التزهير، إلا أن أي تأخير يحصل في الري بعد هذا التأريخ سيؤدي الى حصول نقص كبير في المحصول ولا يمكن تحديد موعد إعطاء الرية الأولى على أساس عمر النباتات وإنما يتم على أساس حالة الرطوبة في التربة ويعتمد ذلك على عوامل عديدة منها المنطقة وموعد الزراعة والظروف المناخية ونوع التربة وحالة المحصول، وكقاعدة عامة لا توجد حاجة لري المحصول من يوم الزراعة حتى موعد التزهير الأول وتتراوح الفترة اللازمة للقيام بأول رية من شهر (في بداية التربة التي تجف بسرعة) الى شهرين (في النوع المقابل)، ولا يجب أن تكون الرية الأولى كبيرة الكمية.
- **الفترة الثانية (من التزهير وحتى تكوين الجوز أو المحابب) ونضجه :** يجب كذلك ضبط المياه المتوفرة في التربة خلال هذه الفترة (من المفترض أن يكون فيها الصيف قد حل). ونظراً لسرعة التبخر في فترة الصيف ينبغي أن تتراوح الفترة بين الرية والأخرى من (١٢-٢٠) يوماً.
- **الفترة الثالثة (استعادة النمو الخضري وتكوين الجوز) :** يجب أن تتوقف عمليات الري عندما يقارب محصول المحابب من مرحلة النضج.

٤. **عملية التقليم :** إن عملية قص قمم نبات القطن قبل بضع أسابيع من تفتح المحابب يدعى بتقليم القطن ويعتقد نتيجة لأبحاث كثيرة بأن أجراء هذه العملية يؤدي الى أعادة تنظيم نمو النباتات وذلك بتقليل نسبة النمو الخضري وتشجيع تكوين الأزهار والجوز ولكن لم يتم التأكد من ذلك حتى الآن.

٥. **الآفات الزراعية :** من أهم الآفات التي تصيب نبات القطن منها:-

أ. **الأمراض** :-

- الذبول.
- التعفن.
- موت البادرات.

وتعود الى أسباب عدّة أهمها :-

- عدم تنظيم الري.
- تدنّي جودة البذور.
- عدم التخلّص من النباتات المصابة عن طريق حرقها.

ب. **الحشرات** : التي تصيب نبات القطن فهي عديدة وقد تسبب أحياناً الى تلف المحصول بأكمله. هناك أربع حشرات أساسيأت تصيب القطن هي :-

١- **دودة جوز القطن الشوكيّة (المرقطة – Worm Spinmy Boll) :** تعتبر هذه الحشرة من الحشرات الأكثر ضرراً بنبات القطن، ويمكن معرفة وجود الإصابة بهذه الحشرة عن طريق وجود ثقب على قمّة البادرات أو وجود ثقب صغير على البرعم الزهري. ويجب المبادرة بإجراء المكافحات عند أو قبل ظهور الحشرة وذلك للحد من خطورتها على المحصول ويمكن رش مادة الأندرين بتركيز (19.5%)، أو (60%)، أو مواد أخرى معروفة على فترات لا تتعدى الأسبوعين.

٢- **دودة جوز القطن** القرنفلية (Bollworm pink) : يمكن تشخيص الإصابة بذات الطريقة الواردة في النوع الأول من الحشرات وتُستخدم ذات المواد لمكافحة الحشرة.

٣- **العنكبوت الأحمر (Red Spider) :** يثقب العنكبوت الأحمر النبات لكي يمتص منه العُصارة، يعيش على الجزء السفلي من أوراق القطن وعلى البراعم، وينتج عن امتصاصه للعصارة بقعاً بيضاء صغيرة الحجم تتجمّع لتصبح بقع كبيرة. أما الأضرار التي يسببها العنكبوت الأحمر فهي جفاف الأوراق وتساقطها، ويمكن مكافحة هذه الحشرة بالمبيدات التالية :-

(الكلثين) تركيز (18.5%) أو (النيورون) تركيز (5%) أو (التيديون) تركيز (8%).

٤- **المن (Aphids) :** ليس للمن لون واحد، فيجب أن تعلم يمكن أن يكون لونه أخضر فاتح أو أخضر داكن أو برتقالي، وتتميز الإصابة بهذه الحشرة بتجعّد الأوراق وباصفرارها ويعود سبب الاصفرار الى امتصاص العصارة. تستعمل المبيدات التالية :-

(ملاثيون تركيز 50%، أو نوكوز تركيز 50%).

عملية المكافحة الكيمياوية للقطن : بعد خلط المبيدات الكيميائية بالماء أو بالمذيبات يتم رشها بواسطة مرشات ظهرية صغيرة وعادة تستعمل في الحقول الصغيرة، أما في الحقول الكبيرة تتم العملية بواسطة الطائرات أو المرشّات المسحوبة.

عملية الجني (Picking) : تذهب نسبة عالية من تكاليف إنتاج القطن الى عملية الجني سواء كانت يدوية أو ميكانيكية عادة تتفتح الجوزات بصورة تدريجية وتستغرق العملية – منذ تفتح أول

جوزه وحتى آخر جوزه (من شهرين الى ثلاثة أشهر) ولذلك يجب أن تتم عملية الجني على (٢-٣) دفعات لتفادي سقوط القطن على الأرض واتساخه.

يبدأ حصاد القطن بعد فترة تتراوح ما بين (٦ و ١٠) أشهر من تاريخ زراعته، حينما تنشق لوزة القطن البنية وتتفتح بحيث تظهر أليافها البيضاء، وفي البداية كان القطن يحصد يدوياً، أما الآن فيحصد معظم محصول القطن آلياً في جميع دول العالم الصناعي تقريباً، هناك طريقتان لحصاد القطن آلياً وهما :-

١. **طريقة النزع آلياً** : وتستخدم آلات نزع الجوزة ميكانيكياً، وهذه الطرية تعتبر أرخص طريقة للحصاد، حيث يتم الحصاد ميكانيكياً عن طريق ماكينة ذات محور عمودي يقوم باستخلاص بذرة القطن من غلافها الذي يكون معلقاً على ساق النبات، وأثناء مرور آلة النزع بطول خطوط نبات القطن، تمر النباتات بين الدورات أو الفرش المتحركة حيث ينزع لوز القطن وبعض الأفرع والأوراق، وتوجد في بعض آلات نزع جوز القطن أدوات ثابتة تشبه الأصابع تقوم بعملية نزع الجوز، وتنزع آلة نزع الجوز مع القطن العديد من بقايا النبات مما يستدعي القيام بعملية تنظيف لهذه المخلفات بواسطة آلات خاصة تقوم بعض آلات نزع الجوز بعمليات تنظيف أولية في الحقل.

٢. **طريقة أخرى للحصاد بآلات الجني** : وتنزع هذه الآلات القطن من الجوزة في صف أو صفين من النباتات في وقت واحد، وتستطيع الآلة التي تجني القطن من صف واحد أن تجمع ما يعادل إنتاج (٤٠) عاملاً يقومون بجني القطن يدوياً، وتستخدم آلات جني القطن مغازل دوارة لالتقاط القطن ومعظم الآلات اللاقطة تحتوي على قضبان رفيعة كمغازل وبعضها الآخر يستخدم مغازل كبيرة مخروطية وشوكيه، فعندما تتحرك الآلات اللاقطة على طول الصفوف تصل المغازل الدوارة الى جميع أجزاء النباتات وتلتقط الأشواك أو الأخاديد في المغازل القطن وتنزعه بعيداً عن الغلاف الشوكي وتقوم النازعات المطاطية المتحركة بنزع القطن من المغازل، وبعد ذلك ينقل القطن الى سلال كبيرة من المعدن في آلة جني القطن.

عملية معالجة القطن : عندما يُقطف القطن يأخذ الى المحلج لكي تبدأ عملية تصنيعه، ويأخذ به أحياناً الى آلات للتجفيف حيث تعمل هذه الأخيرة على التقليل من نسبة الرطوبة في القطن وذلك لتسهيل معالجته وينُقل بعد ذلك الى معدات خاصّة حيث تُنزع منه الشوائب كالغبار مثلاً، ينقل من ثم الى المحلج حيث تتم عملية فصل الألياف عن البذور، يحزم القطن بعدها في رزم ويدخل القطن في مرحلة أخيرة بعد ذلك وهي مرحلة الغزل (أي تحويله الى خيوط قابلة للحياكة). هنالك آلات مخصصة للتحويل.

تقوم محالج القطن بفصل ألياف القطن عن البذور، وتقوم بعض الآلات الأخرى بتنظيف الألياف حيث تقوم محالج القطن بفصل بقايا الغلاف الثمري وبقايا الأوراق وبقايا النبات الأخرى، ثم تمر بذور القطن داخل النشافات التي تقوم بتنشيف القطن، وعندئذ يمر القطن على آلة تسمى حوامل الحلج التي من مهامها نزع ألياف القطن من البذور، ثم ينظف الشعر الناتج بوساطة آلات خاصة تسمى آلات تنظيف ألياف القطن.

كبس بالات القطن : ويتم تخزين محصول القطن في مقطورات والتي تسمح بتخزينه دون أن يفقد ليونته أو جودته الأولية، وبعد ذلك تنقل ألياف القطن الى آلة كبس البالات والتي تعمل على حزم الألياف في بالات كبيرة يبلغ حجم الواحدة منها حجم الثلاجة المنزلية، وتستخدم أقمشة القنب (الخيش) في تغطية البالات ثم تحزم بعد ذلك بأحزمة حديدية، وتحمل الشاحنات بالات القطن من المحالج الى المستودعات للتخزين، ولتقليل تكاليف الشحن تقوم ماكينات الكبس بكبس كل بالة الى أقل من نصف حجمها الأول، ويستطيع طاقم مكون من (١٨) عاملاً يقومون بتشغيل آلة ضخمة لكبس (٨٠) بالة في كل ساعة، وتمتلك بعض المحالج آلات كبس ضخمة تقوم بإنتاج البالات الصغيرة الحجم التي لا تحتاج الى إعادة كبس وتسمى بالات المحالج العالمية، وتستطيع عربة خطوط السكك الحديدية التي يبلـغ طولها (١٥) م أن تحمـل من (١٨٥ الى ١٩٠) بالة.

عملية الفرز أو التصنيف : يقوم المشترون والبائعون للقطن بالحكم على نوعية وجودة القطن عن طريق أخذ عينات من البالات وإرسالها الى مواقع التصنيف الحكومية، حيث يوجد الخبراء المتخصصون في تصنيف القطن بناء على درجاته ونوع التيلة وطريقة إعداده، وتعتمد درجة وجودة القطن على نسبة الشوائب في العينات ولون الألياف والتغير في اللون نتيجة للإصابة بالحشرات والأمراض الأخرى.

الدرجات الرئيسية لألياف القطن البيضاء مرتبة ترتيباً تنازلياً من الأفضل الى الأسوأ :

- جودة متوسطة كاملة.
- جودة متوسطة.
- جودة تحت المتوسطة كاملة.
- جودة أقل من المتوسط.
- جودة عادية كاملة.
- جودة عادية.

أما **تيلة القطن فيقصد بها طول نسالة القطن،** ويأخذ المختصون عينة من نسالة القطن بوساطة أصبع الإبهام والأصابع الأمامية، ثم يفردون الشعيرات عدة مرات لجعلها مستقيمة حتى تتكون خصلة من النسائل، ويمثل طول التيلة متوسط هذه النسائل.

المحاضرة السادسة

أنتاج محصول الذرة الصفراء، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد، العمليات التحويلية.

العائلة النجيلية // Graminaceae

أسم المحصول // الذرة الصفراء

الأسم الانكليزي// Corn (Maize)

الأسم العلمي // *Zea mays* L.

نبات الذرة الصفراء يتميز بأنه من النباتات الحولية وهو نبات وحيد المسكن أحادي الجنس (انفصال الأعضاء الذكرية عن الأنثوية في نفس النبات) وهو خلطي التلقيح، تعتبر الذرة الصفراء من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية الهامة في كثير من مناطق العالم، ويأتي هذا المحصول **بالمرتبة الثالثة في العالم بعد الحنطة والرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج**، وأن أهم المناطق المنتجة للذرة الصفراء بالعالم هي (أمريكا الشمالية والجنوبية، أوربا الشرقية، روسيا، الصين، الهند، جنوب أفريقيا)، ويعتقد كثيرون أن الموطن الأصلي للذرة هو منطقة وسط أمريكا والمكسيك حيث وجد عدد كبير من الأشكال المختلفة، ويذهب بعض الباحثين في الاعتقاد بنشأة الذرة في مكان آخر في أمريكا الجنوبية (بوليفيا، الإكوادور، بيرو) لوجود عدد كبير من الأنماط المختلفة للذرة.

تقسيم الذرة الصفراء // تقسم الذرة على أساس وجود القنابع وصفات السويداء (الأندوسبيرم) التي تتميز كل منها بصفات معينة كما يلي :-

١. **الذرة المغلفة (Pod corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays tunicate*).
٢. **الذرة اليابانية :** واسمها العلمي (*Zea mays var japonica*).
٣. **الذرة البوشارية (Pop corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays everta*).
٤. **الذرة الصوانية أو القرنية (Flint corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays indurate*).
٥. **الذرة المنغوزة (Dent corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays indentata*).
٦. **الذرة السكرية (Sweet corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays saccharata*).
٧. **الذرة الطحينية (Flour or soft corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays amylaceae*).
٨. **الذرة الشمعية (Waxy corn) :** واسمها العلمي (*Zea mays ceretina*).

الأهمية الاقتصادية للذرة الصفراء

أولاً: تغذية الإنسان

١. تطحن حبوبها ويخبز دقيقها أما لوحده أو مخلوطاً مع دقيق القمح بنسب معينة لصناعة الخبز أو الحلويات.
٢. تؤكل عرانيصها الطازجة بعد شويها أو سلقها ورشها بالملح أو دهنها بالزبدة.
٣. تؤكل حبوبها اليابسة بعد طحنها كما هي عادة بعض الشعوب.

ثانياً: تغذية الحيوانات

١. تستخدم حبوبها أما كاملة أو مجروشة في تحضير العلائق المركزة للمواشي والطيور خاصة في علائق التسمين لاحتوائها على نسبة عالية من المواد النشوية والبروتينية والزيت.
٢. تقدم النباتات الخضراء في بداية تكون النورات المذكرة كعلف أخضر للحيوانات.

٣. تستخدم النباتات وهي خضراء في تحضير ما يسمى بالسيلاج (علف أخضر مخمر) الذي يقدم كغذاء نافع للمواشي طوال فصل الشتاء كما هو متبع في كثير من الدول المتقدمة، وتمتاز الذرة الصفراء في هذه الحالة على المحاصيل العلفية الأخرى بوفرة الغلة وسرعة الإنتاج ورغبة المواشي لها، وإن أفضل موعد لحصاد النباتات الخضراء هو قرب النضج الفيزيولوجي.

٤. تستخدم النخالة والبقايا الناتجة عن استعمال الذرة في صناعة العلف للمواشي والطيور، أما الكوالح فتستخدم بعد جرشها وخلطها بالمولاس (بقايا التمور بعد صناعة الدبس منها) كغذاء للحيوانات.

ثالثاً: الصناعة

١. يستخدم دقيق الذرة في صناعة النشا والكحول المرغوبين في التجارة.

٢. يستخدم نشا الذرة في صناعة الصمغ الذي يستخدم في لصق طوابع البريد وظروف الرسائل.

٣. يستخرج زيت الذرة من أجنة حبوب الذرة.

٤. تدخل بقايا النباتات في صناعة البلاستك والورق.

٥. تدخل الحبوب في تصنيع شراب الذرة.

الظروف البيئية الملائمة // العوامل المناخية من أهم العوامل الأساسية المحددة لنمو وإنتاج الذرة فدرجات الحرارة تحدد المناخ المناسب لهذه الزراعة بينما تلعب كمية الماء المتوفر الدور الكبير في نمو النبات وكمية الإنتاج كما يؤثر السطوع الشمسي وسرعة الرياح ورطوبة الهواء على النبات في جميع مراحل نموه، فإذا أحسن استخدام هذه العوامل فإنها ستساعد في زيادة الإنتاج وذلك بانتخاب الأصناف الملائمة وبتحديد مواعيد الزراعة والري والحصاد. ومن أهم الظروف المناخية :-

١. **الرطوبة //** يحتاج نبات الذرة الى الري من الزراعة وحتى النضج والمرحلة الحرجة لاحتياج النبات الى الرطوبة هي اعتباراً من (١٥) يوم قبل التزهير وحتى (١٥) يوماً بعدها.

٢. **الضوء //** إن نقص كمية الإضاءة يؤثر على كمية الإنتاج، كما تؤثر على طول النبات ونقص في مساحة الأوراق وبشكل عام يوافق نبات الذرة الصفراء النهار القصير ويساعد على سرعة تكوين الأزهار ويبطئ النمو الخضري بينما مناطق النهار الطويل فإن النباتات تتجه نحو النمو الخضري فيزداد حجمها وعدد أوراقها.

٣. **درجات الحرارة //** تختلف احتياجات النبات من درجات الحرارة التراكمية من صنف لآخر وحسب مراحل نمو النبات.

المقصود بالحرارة التراكمية : هي مجموع درجات الحرارة فوق الصفر البيولوجي للنبات، والصفر البيولوجي لنبات الذرة الصفراء هو (٦-٨) م^{o} في مرحلة الإنبات و (١٠) م^{o} في مراحل النمو الأخرى التي تلي هذه المرحلة.

الصفر البيولوجي للنبات : هو درجة الحرارة الصغرى التي يتوقف فيها نشاط النبات البيولوجي ويعود الى النمو حين ترتفع درجة الحرارة فوق صفر النمو.

الأطوار النباتية واحتياجها الحراري

١- مرحلة الإنبات

درجة حرارة التربة المثلى للإنبات تتراوح بين (٣٠-٣٢) م^{o} ولا تنبت البذور في درجات حرارة مرتفعة أعلى من (٤٥) م^{o} ، كما أنها لا تنبت في درجات حرارة أقل من (٨) م^{o}، كما أن احتياج النبات من الحرارة التراكمية من الزراعة وحتى الإنبات يقدر بنحو (٨٣) م^{o}، وذلك عندما تكون رطوبة التربة مرتفعة أي أنه يوجد (١٥) ملم ماء أو أكثر في الطبقة الأولى من التربة بحدود (١٠) سم، وكلما نقصت كمية الرطوبة في التربة كلما تأخر الإنبات فإذا نقصت الرطوبة الى النصف فإن احتياج النبات الى الحرارة التراكمية يتضاعف.

٢- مرحلة النمو الخضري

درجة الحرارة المثالية لهذه المرحلة هي (٢٧) م^{o} وفي هذه المرحلة يبدو وضوح العلاقة بين درجات الحرارة التراكمية والرطوبة النسبية وخصوبة التربة وبين النمو الخضري للنبات.

٣- مرحلة التزهير

تبدأ من ظهور الشمراخ وحتى النضج اللبني، وهو المرحلة الحرجة في حياة النبات إذ يتطلب النبات درجات حرارة ورطوبة نسبية مثاليتين، ودرجة الحرارة المثلى هي بحدود (٢٠) م^{o} ، ويحتاج النبات من (٢٤٠- ٢٨٠) م^{o} تراكمية تبعاً للصنف المزروع، كما إن نقص الرطوبة في هذه المرحلة يؤدي الى نقص الإنتاج، وقد تبين أن تعرض النبات الى الجفاف في هذه المرحلة قد يؤدي الى نقص بحدود (٥٠%) من الإنتاج، إن للرياح الجافة تأثير ضار على النبات في جميع مراحل نموه وخاصة في مرحلة الإزهار، إذ إنها تسرع في جفاف المياسم وموت حبوب اللقاح.

٤- مرحلة النضج العجيني

درجة الحرارة المثالية هي بحدود (٢٥) م^{o} ويحتاج النبات من (١٣٠- ١٨٠) م^{o} تراكمية وذلك تبعاً لرطوبة الهواء النسبية.

٥- مرحلة النضج التام

تُعد نسبة الرطوبة في الحبوب دليلاً على النضج التام حيث تبلغ الرطوبة أقل من (٢٥%) في الحبة كما تظهر نقرة قاتمة أسفل الحبة في مكان اتصالها بالكولحة.

درجات الحرارة الحرجة

أ. **درجات الحرارة المنخفضة** : انخفاض درجة الحرارة الى دون (١٠) م^{o} تؤدي الى اصفرار الأوراق الحديثة وتفتقر الى مادة الكلوروفيل، ودون الصفر المئوي يلاحظ تلف بالمجموع الخضري، وعند (-٣) م^{o} فأن أوراق النبات تموت وإذا طالت الفترة فإن النبات يموت.

ب. **درجات الحرارة المرتفعة** : تسبب احتراق نهايات الأوراق وتسرع في جفاف مياسم العرانيس وفي موت حبوب اللقاح.

التربة الملائمة // تناسب الذرة الصفراء الترب الطينية الرملية وتجود في الترب الرسوبية كسهلي وادي الفرات ووادي دجلة، إن الترب الملائمة للحنطة توافق الذرة الصفراء ويفضل أن تكون التربة متجانسة خصبة ذات مسامية جيدة خالية من الملوحة والقلوية وجيدة الصرف والتهوية كما أن تأثير خصوبة التربة لا يتوقف على المردود فحسب وإنما لها تأثير على طول فترة نمو النبات وقد تبين أن إضافة الأسمدة الكيمياوية يسرع ظهور المياسم بمقدار (٤-١٠) أيام.

العمليات الزراعية

١. **مواعيد الزراعة** // تبدأ زراعة الذرة الصفراء عندما يميل الجو والتربة الى الدفء ولا يعود هناك خوف من الصقيع ويختلف موعد الزراعة حسب العروة والأصناف، وتزرع عادة في ثلاث عروات هي :-

أ. **العروة الرئيسية :** تبدأ من (٤/١٥ ولغاية ٥/١٥) وفي بعض الأحيان تكون من (٤/١٥ وحتى ٤/٣٠) حصراً خوفاً من ارتفاع درجة الحرارة.

ب. **العروة التكثيفية المبكرة :** تبدأ من (٦/١ ولغاية ٦/١٠) أو (٦/١٠ ولغاية ٦/٢٠) أو من (٦/٢٠ ولغاية ٧/١).

ت. **العروة التكثيفية :** يزرع فيها الأصناف قصيرة العمر وتبدأ من (٧/١ ولغاية ٧/٢٠) لجميع المناطق الزراعة التكثيفية وفي المناطق ذات الأمطار المبكرة بحيث لا تتجاوز (٧/١٠) وينصح بعدم تأخير زراعة هذه العروة عن الموعد المذكور خوفاً من عدم إتمام نضج العرانيس واحتمال تعرض النباتات للصقيع الخريفي أو هطول الأمطار المبكرة كما ينصح بعدم زراعة الذرة الصفراء في وقت يؤدي الى ظهور العرانيس والأزهار المذكورة في أوقات اشتداد الحرارة (تموز- آب)، حيث ترتفع درجة الحرارة عن (٣٨) م^{o} حتى لا

تتعرض المياسم وحبوب اللقاح للجفاف والموت وبالتالي لا تتكون الحبوب أو تتكون بكميات قليلة.

٢. **مسافات الزراعة** // بين الخطوط (٧٠) سم وبين النباتات (٢٥- ٣٠) سم.

٣. **كمية البذور (التقاوي)** // تقدر حاجة الدونم في الزراعتين الرئيسية والتكثيفية من (3-2.5) كغم/الدونم.

٤. **تحضير التربة والزراعة** // لتحضير مرقد جيد لبذور الذرة الصفراء لا بد أن تكون التربة محتوية على نسبة كافية من الرطوبة للحصول على حراثة جيدة، ففي الزراعة الرئيسية تروى التربة قبل الحراثة في حال جفافها، أما في الزراعة التكثيفية التي تزرع بعد محاصيل شتوية (حنطة- بقول) التي غالباً ما تكون تربتها جافة فتعطى التربة ريه ثم تجري العمليات الآتية :-

أ. **الزراعة العادية //** تحرث التربة حراثة عميقة بحدود (٣٠) سم عندما تكون صالحة للحراثة وذات رطوبة مناسبة، وذلك لقلب بقايا المحصول السابق، تنعم التربة بعد إضافة الأسمدة العضوية في حال توفرها بواقع (٣-٤) م^{٣} للدونم وكامل كمية السماد الفوسفاتي البالغة (١٧) كغم/دونم سوبر فوسفات (٤٦% فسفور) والدفعة الأولى من السماد النتروجيني البالغة (١٣) كغم/دونم يوريا (٤٦% نتروجين) أو ما يعادلها من الأسمدة الأخرى، تخطط التربة للزراعة على أن تكون المسافة بين الخط والآخر (٧٠) سم، تزرع البذور في جور على خطوط في الثلث العلوي من كتف المرز على أن توضع حبة في كل جوره وبعمق (٣-٥) سم، وتروى التربة بعد ذلك.

ب. **الزراعة الآلية //** يمكن استعمال الآلات الزراعية في كافة مراحل زراعة وتحضير محصول الذرة الصفراء، ولتحضير التربة في الزراعة الآلية لا بد من إتباع الخطوات التالية :-

- تحرث التربة حراثة عميقة بحدود (٣٠) سم عندما تكون صالحة للحراثة وذات رطوبة مناسبة وذلك لقلب بقايا المحصول السابق.
- تُنعم التربة بعد إضافة الأسمدة العضوية في حالة توفرها بواقع (٣-٤) م^{٣} /دونم وكامل كمية السماد الفوسفاتي البالغة (١٧) كغم/دونم سوبر فوسفاتي ثلاثي والدفعة الأولى من السماد النتروجيني البالغة (١٣) كغم/دونم يوريا أو ما يعادلها.
- تزرع البذور على سطور المسافة بينها (٧٠) سم بواسطة باذرات الذرة ويمكن استعمال باذرات القطن المتوفرة بعد تعديلها لتعطي الكمية المناسبة من البذار في الدونم الواحد.
- تفتح قنوات الري وتروى التربة على خطوط في حال كون التربة مستوية وذات ميل مناسب.

ملاحظة //

أ- لكي تتمكن من الحصاد الآلي لا بد من أن تكون الزراعة آلية وبالباذرات المسافة بين خطوطها (٧٠) سم.

ب- يوجد نتائج دراسات لزراعة الذرة بدون حراثة مع وجود بقايا المحاصيل السابقة خاصة القمح.

٥. **عملية الري //** إن ري التربة قبل الزراعة تسمى (الطربسة) تخفض من ملوحة التربة السطحية وتؤمن رطوبة كافية لإنبات البذرة بشكل جيد، تختلف حاجة محصول الذرة للمياه باختلاف أنواع الترب والظروف الجوية المرافقة ومناطق الزراعة وبشكل عام تحتاج الذرة الى عدد من الرايات التالية :-

- **في الزراعة الرئيسية** : من (١٠- ١٢) رية في نظام الري السطحي (السيحي).
- **في الزراعة التكثيفية** : من (٦- ٨) رية في نظام الري السطحي (السيحي).
- **الرية الأولى** : بعد اكتمال الإنبات وتكون رية خفيفة بمعدل (٥٠) م^{٣}/ دونم.

- **الرية الثانية** : بعد (١٠-١٥) يوم من الرية الأولى وهي ريه خفيفة أيضاً بمعدل (٥٠) م^{٣} /دونم.
- **الرية الثالثة** : وما بعدها تقصر فترة الري لتصبح كل (٦-١٠) يوم حسب الظروف الجوية وتزداد كمية مياه الري من (٦٠-٧٠) م^{٣} /دونم للعروة الرئيسية و (٥٠) م^{٣}/دونم للعروة التكثيفية ويعود سبب تقصير فترات الري أثناء فترة الإزهار الى :-

أ. تعرض حبوب اللقاح والمياسم الى الجفاف بسبب ارتفاع درجات حرارة الجو وانخفاض الرطوبة النسبية الجوية.

ب. احتياج النبات الى أكبر كمية من المياه عند بداية الإزهار وحتى نهاية مرحلة النضج الشمعي (العجيني) للحصول على عرانيس كبيرة.

٦. **عملية فطام الذرة (توقف الري)** // تفطم الذرة لدى اكتمال نضج الحبوب وتكون بعد (٨٠-٩٠) يوم من الزراعة للأصناف قصيرة العمر للعروة التكثيفية و (١٠٥-١١٥) يوم للأصناف متوسطة العمر في العروتين الرئيسية والتكثيفية المبكرة.

٧. **عملية النضج** // إن علامات النضج في الذرة الصفراء هي :-

أ. اصفرار الأوراق وجفاف الأوراق والسيقان.

ب. تكامل نمو العرانيس وجفاف حبوبها ومقاومتها للضغط بالظفر.

ت. نضج البذور فيزيولوجياً عندما تحتوي البذور من (٢٥-٣٥%) رطوبة ويمكن حصاد المحصول في فترة النضج الفيزيولوجي وتجفيفه كما أن التعجيل بالحصاد قبل النضج مضر جداً وينتج حبوباً ضامرة ويقلل المحصول، كما أن الحصاد عند النضج التام يؤدي الى :-

- مظهر أفضل للبذور.
- قوة نمو كبيرة للبادرات.

مرحلة النضج الفيزيولوجي : في نهاية الأسبوع الثامن بعد الإخصاب تكون الحبة في حجمها الطبيعي (النهائي)، وتعتبر بطور النضج الفيزيولوجي وعندها تكون كمية الرطوبة أقل من (٣٥%)، عادة ما بين (٣٠-٣٢)% رطوبة بالحبوب وتعد النباتات ناضجة فيزيولوجياً وبالمتوسط تحتاج نباتات الذرة من (٥٠-٦٠) يوماً بعد عملية التزهير حتى تنضج. ومن علامات النضج غير نسبة الرطوبة بالحبوب هناك الطبقة السوداء وتظهر في الأسفل عند منطقة الجنين مشيرة الى أن نواتج عمليات التحليل الضوئي قد توقفت من الدخول الى الحبوب وتتشكل هذه الطبقة من ضغط عدد من الطبقات الخلوية الميتة التي تسد أنبوب التبادل الخارجي بين الحبة والكولحة وتظهر أولاً في الحبوب المتواجدة في أعلى العرنوس ومن ثم في الحبوب التي تليها في قاعدته.

طور النضج التام : يعتبر العرنوس ناضجاً إذا كان هناك (٧٥%) من الحبوب الوسطية فيه تملك مثل تلك الطبقة السوداء، وبعد تشكل هذه الطبقة تصبح العملية عبارة عن فقد برطوبة الحبوب والكولحة ليس إلا حتى تصل الحبوب الى نسبة الرطوبة المطلوبة للتخزين، ونسبة الفقد هذه تعتمد على الظروف الجوية المحيطة وتتحول أغلفة العرنوس الى اللون الأصفر وكذلك أوراق النبات مبتدئة من أسفل النبات.

٨. **عملية الحصاد** // تختلف المدة التي ينضج خلالها حسب الصنف المزروع وبشكل عام يمكن حصاد العروة الربيعية في شهر تموز أو آب أما الزراعة التكثيفية فتحصد في شهر تشرين الأول – تشرين الثاني.

طرائق الحصاد المتبعة

١. قطع العرانيس مباشرة باليد وتنقل الى البيدر ثم تقشر يدوياً وتعرض للشمس لتجف تماماً ثم تفرط الحبوب عن الكوالح إما باليد أو بضربها بالعصى أو بآلات الفرط اليدوية (إذا كان المحصول قليلاً) أو بالفراطات الميكانيكية (للزراعة الواسعة).

٢. تقشر العرانيس يدوياً وهي على النباتات ثم تقطع وتعرض للشمس لتجف تماماً ثم تفرط الحبوب كما ورد في الطريقة الأولى.

٣. هناك آلات خاصة لحصاد الذرة (ويشترط في عمليات حصاد الذرة الصفراء أن تكون كافة العمليات الزراعية وخاصة البذار آلية ضمن خطوط نظامية وهذا ما يجب الانتباه إليه في مجال مكننة المحصول. تقوم بالتقاط العرانيس من النباتات القائمة بالحقل ثم تقشرها وتنقلها على مقطورات تمر خلف أو جانب آلة القطاف لنقلها الى المزرعة كي تجفف بالمجففات إن وجدت أو بأشعة الشمس ثم تفرط العرانيس بآلات الفرط وهذه الآلات تقلل نفقات الحصاد كثيراً وتستعمل إذا كانت المساحة المزروعة كبيرة والأيدي العاملة قليلة أو غير متوفرة.

كمية الإنتاج // تختلف كمية المحصول حسب خصوبة التربة والأسمدة المستعملة والصنف المزروع ونوع الزراعة وطريقة الري ويتراوح الإنتاج عادة بين (1.5-2) طن في الهكتار الواحد.

المحاضرة السابعة والثامنة

إنتاج محصول الرز، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد.

العائلة النجيلية // Graminaceae

أسم المحصول // الرز

الأسم الانكليزي// The Rice

الأسم العلمي // *Oryza Sativa*

نبات الرز هو نبات عشبي حولي، ويعد الغذاء الرئيسي لأكثر من نصف سكان العالم وخاصة في قارة آسيا وهو من محاصيل الحبوب الغذائية، لا يعرف الموطن الأصلي لنبات الرز على وجه التحديد ولكن يرجح أن يكون من جنوب شرق آسيا في مناطق سفوح جبال الهملايا فقد بدأت زراعته في وادي نهر يانغتسي في الصين منذ (2000) عام قبل الميلاد، كذلك يقال أنه موجود بالهند منذ القدم ونقل الى المشرق وأوربا، ويقال أنه نقل الى مصر في عهد الخلفاء الراشدين ونقله العرب الى إفريقيا ثم انتقل الى أوربا بعد الحروب الصليبية، وزرع في إيطاليا في القرن الخامس عشر وزرع في أمريكا في القرن السابع عشر، وقد انتشرت زراعته في الهند نحو الغرب الى إيران والعراق وتركيا ومصر، ويزرع الرز اليوم في جميع القارات.

يبلغ طول نبات الرز (50-180) سم، الثمرة عبارة عن سنبلة تحتوي على الحبوب، والمجموع الجذري ليفي وسطحي وينتشر أفقياً حتى مسافة (20-40) سم وتنتشر عميقاً في التربة، والساق قائمة ومجوفة يتراوح ارتفاعها بين (٦٠ و ١٨٠) سم، وتتشكل على الساق الرئيسية إشطاءات كثيرة في الترب الخصبة والمروية، قد يصل عددها الى (٥٠) إشطاء، الأوراق غمدية متبادلة وتحتوي الأجزاء الهوائية للنبات على صبغة الأنثوسيانين ، النورة الزهرية عنقودية مفردة أو مجتمعة، ويخرج العنقود الزهري جزئياً أو كلياً من الغمد عند النضج، يتراوح عدد الأزهار بين (٧٥ و ١٠٠) زهرة، وتحتوي كل سنبلة على ثلاث أزهار تكون زهرتها العليا فقط خصبة، أما الزهرتان السفليتان فتتحولان الى وريقتين عقيمتين، تتكون الزهرة من ست أسديه تحمل كل منها متكاً يحتوي على حبوب اللقاح، ومن قلم قصير يحمل في نهايته ميسمين ريشيين، ومبيض مكوّن من خلية واحدة تحتوي على بويضة وحيدة، وتحاط الأجزاء الزهرية بعصافتين (قشرتين) داخليتين صغيرتين وعصافة خارجية يمكن أن تحمل السفا (بالإنجليزية : awn) أو تكون أحياناً عديمة السفا (بالإنجليزية : awnless)، والعنقود عادة يحتوي على (75-150) سنيبلة ولكن قد يحتوي على (٥٠٠) سنيبلة.

التلقيح والإخصاب // محصول الرز محصول ذاتي التلقيح وقد يحدث فيه تلقيح خلطي لا يتجاوز (١%) تبدأ النورات بالتكوين بعد الإنبات بمدة تتراوح (٦٠-٨٠) يوماً حسب الأصناف، تبدأ حبوب اللقاح بالانتشار والتلقيح بعد خروج العنقود من الغمد بفترة قصيرة يبدأ انتشار حبوب اللقاح في السنيبلة الموجودة على المحور الرئيس للعنقود، ثم في السنيبلات الطرفية للأفراد الجانبية للعنقود وبعد ذلك يستمر التلقيح في السنيبلات نحو الأسفل على المحور الرئيسي والأفرع الجانبية.

الأهمية الاقتصادية

١. يحتل محصول الرز **المرتبة الثانية بعد محصول الحنطة** في الأهمية الاقتصادية في العالم، حيث يعتبر الغذاء الرئيسي لحوالي نصف سكان العالم.
٢. يمتاز باحتوائه على العناصر الغذائية (الحديد والكالسيوم) والفيتامينات (A وB) والبروتين.
٣. تعتبر السحالة الناتجة من عمليات التهبيش عليقة جيدة للحيوانات لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين.
٤. يستخدم في بعض الصناعات الغذائية كجبس الرز، وزيت نخالة الرز (١٠-١٥)% وشراب الرز في اليابان.
٥. يستخدم القش في إنتاج الورق والخشب المضغوط والمكانس، ويدخل في تركيب العلف والسماد.
٦. كما تستخدم القشور في عمل الألواح الكارتونية والحرير الصناعي وكمادة عازلة.

الأنواع والأصناف // في دول العالم المختلفة بصورة عامة والعراق منها توضع الأصناف ضمن مجموعتين رئيستين هما :-

١. **مجموعة الأصناف الهندية** : ومن أصناف هذه المجموعة :-
   أ. صنف العنبر.
   ب. صنف النعيمة.
   ت. أصناف (IR) : وتشمل الأصناف التالية :- 1- (IR-8) , 2- (IR-22) , 3- (IR-26).
٢. **مجموعة الأصناف اليابانية** : تزرع هذه المجموعة في المنطقة الشمالية من العراق ومن أصنافها هي :-
   أ. صنف بازيان.
   ب. صنف العقراوي.

تصنيف الرز // يصنف محصول الرز الى التقسيمات التالية وحسب ما يلي الى :-

أولاً: حسب طبيعة مناطق النمو وطريقة الزراعة

١. **أصناف الرز للمناطق المنخفضة المغمورة بالماء (بالإنجليزية : Paddy rice):**

تضم مجموعة أصناف الرز المزروع التي تتميز بمردود من الحبات يفوق مردود رز المناطق المرتفعة، ويعود ذلك الى غياب الأعشاب الضارة وعدم تعرض نباتاته للإجهاد المائي. وهي أصناف طويلة النمو تبقى قمم نباتاتها فوق مستوى الماء، وتزرع غالباً في السهول والوديان التي يتوافر فيها الماء بغزارة مثل كمبوديا وتايلند، وفي بعض مناطق الهند وباكستان.

٢. **أصناف الرز للمناطق المرتفعة غير المغمورة بالماء (بالإنجليزية : Upland rice):** تزرع في الهضاب والمرتفعات الغزيرة الأمطار، وتتركز زراعتها أساساً في الهند بنسبة (٧٥)% من إجمالي الإنتاج.

ثانياً: حسب حجم الحبة : تصنف في ثلاث فئات من الأصناف هي :-

١. **أصناف قصيرة الحبة** : طول حباتها المقشورة نحو (5.5) ملم، وغير المقشورة نحو (7.5) ملم.
٢. **أصناف متوسطة الحبة** : يتراوح متوسط طول حباتها المقشورة بين (6 -6.7) ملم، وغير المقشورة بين (8 -8.7) ملم.
٣. **أصناف طويلة الحبة** : يتراوح متوسط طول حباتها المقشورة بين (6.6 -7.7) ملم وغير المقشور بين (٩ - 9.8) ملم.

تنتشر الأصناف القصيرة الحبات في الجزء الشمالي من المناطق شبه الاستوائية، وتسود الأصناف الطويلة الحبات في المناطق الاستوائية من آسيا.

ثالثاً: حسب طبيعة النشأ : من حيث طبيعة النشأ، تميز فئتان من الرز هما :-

١. **الرز العادي الشائع**: يشكل نسبة (٩٠ - ١٠٠)% من إجمالي الرز المزروع عالمياً.
٢. **الرز الشمعي** : نسبة انتشار زراعته عالمياً أقل من (١٠)%.

الأبحاث والدراسات العلمية في العالم وفي العراق تهدف الى إيجاد الأصناف التي تمتاز بمواصفات جيدة تهدف الى الحصول على أصناف تتميز :-

١. الحاصل العالي من الحبوب.
٢. لها القدرة على الاستجابة لكميات الأسمدة المضافة.
٣. المقاومة للاضطجاع وخاصة عند إضافة الأسمدة النيتروجينية بكميات عالية.
٤. مبكرة النضج.
٥. مقاومة للجفاف.
٦. مقاومة للإمراض والحشرات.
٧. مقاومة للملوحة.
٨. لها القابلية للنمو في الماء العميق والغمر المستمر.
٩. لها القابلية على تحمل درجات الحرارة المختلفة اثناء موسم النمو.
١٠. لها صفات جيدة - نسبة البروتين عالية - نسبة الزيت - صافي التبييض- نسبة النشأ.

الظروف البيئية الملائمة // تؤثر العوامل المحيطة على نمو محصول الرز مباشرة فتؤثر على الحاصل ونوعيته، وإنتاج الرز يتحدد بالمناطق ذات درجات الحرارة الدافئة وتوفر الرطوبة، والدول الرئيسية المنتجة لمحصول الرز تقع ضمن خطوط عرض (٣٠) شمالاً و (٣٠) جنوب خط الاستواء ماعدا اليابان وكوريا وجنوب استراليا وأوربا وكاليفورنيا في الولايات المتحدة الامريكية، كما ينمو محصول الرز في قارة أسيا في اراضي منخفضة عن مستوى البحر وحتى ارتفاعات تصل (٨٠٠٠) قدم فوق مستوى سطح البحر كما يزرع في اراضي مغمورة بالمياه أو أراضي رطبة لا تصلح لزراعة بقية المحاصيل الحقلية.

العوامل المؤثرة على زراعة وإنتاج محصول الرز

١. درجات الحرارة

تنجح زراعة محصول الرز في المناطق ذات معدل درجات حرارة (٢١) م^{o} أو أكثر ودرجة الحرارة المناسبة للنمو (٨١-٣٣) م^{o} ويحتاج محصول الرز الى معدل درجة حرارة (٣٠) م^{o} لتكوين التفرعات، وإن أفضل درجة حرارة للنبات خلال فترة تكوين السنابل هي (٢٥) م^{o} وفي فترة التزهير (٢٠) م^{o} **ودرجة الحرارة (٤٢) م^{o} فما فوق** تؤدي الى قتل حبوب اللقاح وعدم حدوث عملية الأخصاب مما يؤدي الى زيادة الحبوب الفارغة وتستطيع نباتات محصول الرز تحمل درجات الحرارة العالية (٤٣) م^{o} عند توفر مياه الري وارتفاع نسبة الرطوبة في الجو، كما إن الرياح الشديدة والحارة تؤثر على النباتات وتسبب إضرار الحاصل، وبسبب تأثر كمية الأوكسجين في الماء بدرجات الحرارة حيث تكون نسبة الأوكسجين في الماء أكثر في درجات الحرارة المنخفضة مما عليه في درجات الحرارة العالية لذلك يفضل التبكير بالزراعة ولذلك تعتبر درجات الحرارة عامل رئيسي في تحديد موعد الزراعة الملائمة.

٢. الرطوبة والأمطار

محصول الرز نبات شبه مائي حيث تنجح زراعته في المناطق الاستوائية الرطبة وشبه الاستوائية ذات الجو المعتدل الجاف (مصر واستراليا) والمناطق المعتدلة (ايطاليا واسبانيا والبرتغال وكاليفورنيا)، والماء بصورة عامة محدد لزراعة الرز فيحتاج المحصول من (٨-٣٥) انج شهرياً، وإن معظم المناطق التي تزرع محصول الرز تسقط عليها الأمطار بحدود (٤٠) انج سنوياً أو أكثر، كما ينمو في المناطق الحارة التي تتوفر فيها كميات كافية من مياه الري، وينمو في المناطق المغمورة حيث إن الرز له القابلية لنقل الأوكسجين من الأوراق الجذور المغمورة (المتحرر من عملية التركيب الضوئي) فضلاً على احتواء مياه الري على الأوكسجين، يجب المحافظة على المحتوى الرطوبي طيلة فترة موسم النمو للنبات للحصول على حاصل جيد، كما

يزرع في المناطق الرطبة جداً التي يصل معدل سقوط الأمطار فيها (١٠٠٠) ملم سنوياً أو أكثر، وأصناف محصول الرز غير المغمورة يحتاج من (٦٠٠ - ١٢٠٠) ملم سنوياً.

كما تؤثر الرطوبة النسبية على النبات وأفضل رطوبة نسبية وقت التزهير (٧٠-٨٠)% وتمتاز حقول الرز بارتفاع الرطوبة النسبية فيها بسبب وجود المياه في الحقل بصورة مستمرة.

٣. **الضوء**

جميع أصناف الرز تصنف ضمن مجموعة **نباتات النهار القصير**، وإن جميع الأصناف تكون غير حساسة لفترة الإضاءة في المراحل الأولى لنمـو النبات من عمـر (٢-١٠) أسبوع بعد الإنبات، لا يؤثر طول فترة الإضاءة على مرحلة النمو الخضري والتي مدتها (١٠-٦٣) يوم بعد الإنبات، لذا الضوء يؤثر على مرحلة التزهير وفترة الإضاءة القصيرة (٤-١٢) ساعة تشجع ابتداء التزهير في النبات بينما فترة الإضاءة الطويلة (١٣-٢٤) ساعة تشجع استمرار النمو الخضري في النبات، والحد الأمثل لفترة الإضاءة للتزهير تتراوح من (9 - 12.5) ساعة، وتؤثر الإضاءة على ما يلي :-

أ. المساحة الورقية.

ب. عدد الأوراق.

ت. عدد الأفرع النباتية.

ث. عدد العناقيد.

ج. ارتفاع النبات.

٤. **التربة**

تجود زراعة محصول الرز في الترب المزيجية الثقيلة الخصبة، كما يزرع في الترب الخفيفة والمتوسطة، لكن الترب الثقيلة تتطلب ريا أقل بسبب قلة فقدان مياه الري بالترشيح، وأفضل الترب التي تحتوي على (٧٠%) من الطين الناعم والغرين، ويزرع في ترب ذات (PH) يتراوح من (4-6)، لكن في مصر وكاليفورنيا يزرع في ترب قاعدية، ومحصول الرز مقاوم للملوحة بدرجة متوسطة لذا يعتبر من المحاصيل المستخدمة في استصلاح الترب الملحية والقلوية، وكلما تقدم النبات في النمو كلما زادت مقاومته للملوحة ولكن الملوحة تؤدي الى تقليل عدد التفرعات النباتية.

العمليات الزراعية // يتطلب محصول الرز جهود كبيرة للحصول على حاصل جيد ذي نوعية جيدة وهذه الجهود تبذل في مختلف العمليات الزراعية المطلوبة ومن أهمها :-

١. **تحضير التربة**

تُجرى عملية الحراثة للتربة على عمق (٢٥) سم باستخدام المحراث المطرحي أو القرصي القلاب التي تكون ذات كفاءة جيدة في الترب الثقيلة ولقتل الأدغال ثم تجري عملية التنعيم بالأمشاط القرصية التي تزيد من درجة تفتيت التربة وتزيد التهوية فيها، ثم تجري عملية التسوية بواسطة آلة التسوية (Land Plan) للسيطرة على عمليات الري والبزل التي تجري بصورة مستمرة في حقول محصول الرز وتنثر الأسمدة الفسفورية والنيتروجينية وتخلط مع التربة وتقسم الى ألواح مفصولة بسواقي ومروز مساحة اللوح تعتمد على درجة التسوية.

٢. **كمية البذور**

تعتمد كمية البذور المستعملة في الزراعة على اختلاف الأصناف واختلاف طريقة الزراعة وتباين التربة في خصوبتها فضلاً عن الصفات النوعية للبذور وعادة يستعمل (١٢٠) كغم بذور للهكتار.

٣. **طرائق الزراعة //** يتوقف نجاح زراعة الرز على ثلاثة عوامل رئيسية :-

أ- درجة الحرارة ويجب أن لا تقل عن (٢١)م^{o} طوال موسم النمو الذي يمتد من (٤-٦) أشهر.

ب- وفرة الماء المتجدد الذي يغمر الأرض المزروعة بالرز طوال فترة النمو.

ج- خصوبة التربة ويفضل أن تكون غنية بالمواد العضوية.

بصورة عامة يزرع الرز بثلاث طرائق

أ- **الزراعة على خطوط ميكانيكيا //** تُتبع هذه الطريقة في دول كثيرة منتجة لمحصول الرز في الصين واليابان والباكستان والهند والولايات المتحدة الأمريكية ، إذ يزرع محصول الرز بالباذرة على خطوط بمسافة (١٥) سم فيما بينها في تربة جافة وبعد إكمال عملية الزراعة يقسم الحقل الى ألواح مساحته تعتمد على درجة استواء الأرض ثم تروى.

تمتاز هذه الطريقة

١- بالسرعة.

٢- سهولة عزق وتعشيب محصول الرز.

٣- يمكن استعمال الباذرة المسمدة التي تزرع البذور وتضع السماد قرب البذور في نفس الوقت.

٤- تستعمل بذور بكمية (١٢٠) كغم/ للهكتار وتزرع البذور على عمق (٢-٣) سم.

٥- وللبذور القابلية على تحرير الأوكسجين اثناء عملية الإنبات ولذلك تستطيع الإنبات في الماء وحتى عمق (١٥) سم.

ويجب اجراء عملية الري ثم تجفيف الحقول على فترات لتسمح للبذور بالإنبات وحتى بزوغ البادرات لأن الري والتجفيف يسمح بالتهوية في التربة.

ب- **طريقة النثر بوجود الماء (النثر المبتلة)** // تهيء الأرض المراد زراعتها بأجراء جميع عمليات خدمة التربة من حراثة وتنعيم وتسوية وتقسيم الى ألواح، تجري عملية إنبات البذور المراد زراعتها وذلك بوضعها في أكياس الجنفاص وتوضع في سواقي أو جداول مياه جارية لمدة (١٨-٢٤) ساعة وتُجرى عملية تحريك للأكياس بين فترة وأخرى وذلك لتجديد الماء والأوكسجين بعدها تنقل البذور وتفرش على حصران وذلك حتى يتم امتصاص كمية كافية من الرطوبة لتحفيز الجنين للإنبات بعدها يتم تغطية البذور بحصران لمدة (١-٢) يوم لغرض رفع درجة حرارتها مع استمرار تحريك وتقليب البذور من (٢-٣) مرة في اليوم لمنع ارتفاع درجات الحرارة عن الحدود التي تؤثر على حيوية البذور، عند تكوين السويق والجذير تصبح البذرة معدة للزراعة وتسمى هذه العملية **(الكمر)**.

تجري عملية الزراعة بنثر البذور في الحقل مباشرة بصورة جيدة ومتجانسة، ويجب أن تكون الحقول معدة مسبقاً بوجود طبقة الماء لعمق (١٠-١٥) سم، تمتاز هذه الطريقة بما يلي :-

١- سرعة إنبات البذور.

٢- استخدام كمية تقاوي (بذور للزراعة) أقل.

٣- تؤدي الى قتل الأدغال بسبب عملية الغمر بالمياه.

٤- استخدام هذه الطريقة ميكانيكياً على خطوط يؤدي الى سرعة العمل والزراعة على مسافات وأعماق منتظمة.

٥- الاضافة المتجانسة للأسمدة الكيمياوية.

وقد تستخدم الطائرات الخاصة لعملية نثر البذور في الحقل بعد مرورها على ارتفاعات منخفضة فوق الحقول حيث تستقر على سطح التربة المغمورة وذلك لسرعة انجاز عملية النثر كما متبع في أمريكا.

ج- **الزراعة بطريقة الشتال** // إن اتباع هذه الطريقة في زراعة محصول الرز أدت الى زيادة إنتاجية محصول الحبوب بنسبة (16.8%) وذلك في محطة أبحاث الرز في المشخاب/ النجف. تعتمد هذه الطريقة على ما يلي :-

- زراعة البذور المكمرة في مشتل صغير في الموعد المناسب لكل صنف لوجود علاقة بين موعد الزراعة بالمشتل وعمر الشتلات مع الحاصل وصفاته كماً ونوعاً.
- إجراء عمليات خدمة المشتل بصورة جيدة حيث تساعد المساحة الصغيرة على الاهتمام بالبادرات التي تبقى في المشتل لمدة (٤٠-٤٥) يوماً، ويجب أن يكون المشتل مغموراً بالمياه عند قلع الشتلات لسهولة عملية انتزاع الشتلة من التربة دون الإضرار بالجذور وتلفها.
- تشتل البادرات المقلوعة (الشتلات) من المشتل في الحقل المستديم المعد سابقاً بوجود الماء، ويجب أخذ البادرات السليمة والقوية والغير المصابة بالأمراض، وجد إن الصنف (عنبر-٣٣) يشتل بعمر (٤٦) يوماً للبادرة وبمسافة (٢٠) سم بين الشتلات و (٢٠) سم بين السطور مع وضع شتلتين (٢ عود) في المكان الواحد.

مميزات هذه الطريقة

١. استخدام الكمية المناسبة من التقاوي في وحدة المساحة.
٢. إجراء عملية خدمة المحصول بصورة جيدة وان البادرات تكون كبيرة وقوية لمنافسة الأدغال.
٣. يمكن السيطرة على الحشرات والأمراض التي تصيب البادرات وهي مزروعة في المشتل لصغر المساحة.

توجد آلة شاتلات خاصة لشتل بادرات الرز تستعمل في اليابان والفلبين لغرض الإسراع في عملية الشتل، أما في العراق لا زالت عملية الشتل يدوياً حيث يقوم المزارع بقلع البادرات ووضعها في صناديق ثم نقلها الى الحقل وشتل البادرات يدوياً.

٤. **عمليتي الري والبزل**

هي عملية إعطاء المياه الكافية لحقول محصول الرز وبزل هذه المياه بعد فترة وجيزة، ومحصول الرز يحتاج الى الماء طيلة فترة النمو فيحتاج من (2.5-15) قدم ماء طول فترة موسم النمو للحصول على حاصل جيد، ففي الزراعة الميكانيكية تسقى الأرض بين يوم وآخر ويفضل بزل الماء وتجديده يومياً مع تجفيف الأرض ليلة واحدة كل أسبوع أو عشرة أيام لأن ذلك يساعد على تثبيت المجموع الجذري في التربة، ويجب زيادة ارتفاع المياه في الحقل مع تقدم النبات في العمر، فيكون في البداية بارتفاع (3-4) سم ثم بارتفاع (10-15) سم عند مرحلة تكوين التفرعات الخضرية والاستطالة، ويتبع نفس الأسس في طريقة الزراعة نثراً بوجود الماء.

يجب عدم ترك الماء في اللوح لمدة طويلة لمنع زيادة تركيز الاملاح في الماء نتيجة نقصان كمية الماء بواسطة التبخر والنتح والرشح، وكما أن عملية تجديد الماء يساعد على توفير كميات كافية من الأوكسجين لتنفس الجذور.

يجب الاهتمام بعملية الري والبزل وتنظيمها وخاصة في مرحلة التزهير وذلك لتقليل من تأثير الحرارة على سنيبلات العنقود حيث تؤثر الحرارة على عمليتي التلقيح والإخصاب وحدوث ظاهرة عدم الإخصاب وبالتالي تكوين حبوب فارغة.

إن نوعية مياه الري مهمة لمحصول الرز فيجب عدم الري بمياه ذات ملوحة (٦٠٠) جزء بالمليون ملح، وجد أن ري المحصول بمياه ري تحتوي من (600-1300) جزء بالمليون ملح يقل الحاصل بمقدار (٢٥-٧٠)% على التوالي، وكذلك يؤثر على نوعية الحاصل، وتختلف مراحل النمو للنبات من ناحية مقاومة الاملاح في المياه، حيث أن مرحلة النمو الخضري تقاوم أكثر من مرحلة البادرات، وإن التركيز العالي قد يقتل النباتات أو يجعلها عقيمة كما تختلف الأصناف في درجة مقاومتها لتركيز ملوحة الماء.

٥. **عملية التسميد**

تسمد حقول محصول الرز بالأسمدة الفوسفاتية والنيتروجينية، وتعتبر الأسمدة النيتروجينية عامل رئيسي لزيادة الحاصل، وتضاف الأسمدة الفوسفاتية قبل الزراعة وتخلط مع التربة ومع الدفعة الأولى للسماد النتروجيني أو تضاف عند الزراعة في حالة استعمال الباذرة المسمدة، والسماد الفوسفاتي يزيد في حاصل الحبوب ولكنه لا يزيد التبن، لكن نقص الفسفور يقلل نمو النبات وعدد التفرعات، وعموماً في العراق تحتاج من (400-600) كغم/ هكتار من سماد سلفات الامونيوم و (١٧٠- ٢٥٠) كغم/ هكتار من سماد اليوريا وحسب الأصناف المحلية والأجنبية،

أما التسميد النتروجيني يضاف بثلاث دفعات حيث الدفعة الأولى ربع كمية السماد قبل الزراعة وفي الدفعة الثانية تضاف نصف كمية السماد بعد مرور شهر من موعد الزراعة وفي الدفعة الثالثة يضاف ربع الكمية من السماد بعد مرور شهر ونصف الى شهرين من موعد الزراعة.

يجب إيقاف عملية البزل عند إضافة الأسمدة لمنع تسرب الأسمدة مع المياه المبزولة ثم تجرى عملية ري بطيئة وذلك لإعطاء فترة للأسمدة النيتروجينية بالتحلل لتمتص من قبل النبات أو تثبيت جزئياً في التربة وتمتص من قبل النبات، تختلف الأسمدة المضافة حسب الأصناف فهناك أصناف لها القابلية على الاستجابة الى الأسمدة المضافة أكثر من الأخرى مما تعطي حاصلاً أكثر ففي تجربة عام ١٩٨٣م من قبل معهد أبحاث الرز العالمي لدراسة استجابة ٤٢ سلالة لخمسة مستويات مختلفة من السماد النتروجيني، أظهرت السلالات تبايناً في مدى استجابتها لمستويات الأسمدة، وعليه يجب أجراء التجارب العلمية لدراسة استجابة كل سلاله أو صنف للأسمدة وتحت أي ظروف مناخية، ويؤثر السماد النتروجيني على مكونات الحاصل، إذ يزداد عدد العناقيد مع زيادة مستويات التسميد ولجميع الأصناف كما تزداد المادة الجافة والمساحة الورقية، وله علاقة مع اضطجاع النبات.

كما تضاف الأسمدة العضوية الى التربة قبل غمر الترب بالماء وتخلط مع مكونات التربة اثناء عمليات خدمة التربة كما يزرع الحقل ببعض المحاصيل البقولية وقلبها في التربة قبل نقل شتلات محصول الرز بثلاث أسابيع عند الزراعة بطريقة الشتال، كما أن النباتات تمتص النتروجين في الترب المغمورة بالماء على شكل امونيوم وليس بشكل نترات وقسم من النترات تمتص عند بزل هذه الأراضي ولذلك نادراً ما يضاف هذا الشكل الى الحقل.

عموماً في العراق تحتاج الأصناف (IR-22, IR-26) الى (600) كغم من سماد سلفات الامونيوم للهكتار أو (٢٥٠) كغم من سماد اليوريا للهكتار مع (١٣٠) كغم من سماد سوبر فوسفات ثلاثي للهكتار، أما الأصناف المحلية (العنبر والنعيمة وبازيان) فيضاف لها (٤٠٠) كغم للهكتار من سماد فوسفات الامونيوم أو (١٧٠) كغم/ للهكتار من سماد اليوريا و (٩٠) كغم/ للهكتار من سماد فوسفات الثلاثي.

٦. موعد الزراعة

تختلف مواعيد زراعة محصول الرز باختلاف المناطق في العراق حيث يختلف موعد الزراعة في المنطقة الشمالية عن المنطقة الوسطى والجنوبية وذلك بسبب اختلاف الظروف المناخية، فيبدأ بزراعة الصنف عنبر خلال الأسبوع الثاني والثالث من شهر حزيران في المنطقة الوسطى والجنوبية وخلال الأسبوع الأول من شهر مايس بالنسبة للأصناف المبكرة. وبالنسبة للمنطقة الشمالية فأن الموعد المناسب لزراعة الصنف بازيان هو النصف الثاني من شهر نيسان وحتى النصف الثاني من شهر مايس.

ملاحظة // يجب الزراعة في الموعد المناسب، لأن التبكير أو التأخير عن الموعد المناسب يؤدي الى انخفاض الحاصل الكلي بسبب حدوث ظاهرة عدم الإخصاب بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقت التزهير أو انخفاضها عن الحد الأمثل.

٧. **عمليتي الخف والترقيع**

تتم عملية خف النباتات في حقول الرز المزروعة بطريقة البذار وذلك بعد أن يصل ارتفاع النباتات من (٢٠-٢٥) سم ، حيث تقلع النباتات من المناطق المتزاحمة لتشتل في المناطق الخالية من النباتات أو قليلة الكثافة وبذلك ينتظم توزيع النباتات في جميع مناطق الحقل.

٨. **عملية التعشيب ومكافحة الأدغال**

إن الأضرار التي تسببها الأدغال لمحصول الرز كبيرة حيث تنخفض كمية الحاصل ونوعيته ويعتبر الدنان من أهم الأدغال المتواجدة في حقول محصول الرز ويمكن التخلص منه بواسطة :-

أ. التعشيب اليدوي.

ب. استعمال بعض المبيدات الكيمياوية ومن أهمها :-

- مبيد اورد رام (٧٢%).
- مبيد ستام (V-34).

عملية الحصاد // تظهر على النبات علامات نضج المحصول وهي :-

اصفرار الأوراق والعنقود، ويتم النضج الكامل للعنقود ابتداءً من الجزء العلوي الى الأسفل وانحناء العنقود.

وقبل الحصاد يُجرى تجفيف الحقل بمدة (10-15) يوم لتسهيل مرور الحاصدات في الحقل، وخلال فترة التجفيف تكون البذور قد تبدل لونها الى اللون الأصفر وتصلبت.

يتم الحصاد لمحصول الرز أما :-

١. **الحصاد اليدوي** // بواسطة المناجل وجعل النباتات على شكل حزم وتترك في الحقل أو تنقل الى أماكن أخرى تسمى البيادر لغرض تجفيفها ثم إجراء عملية الدرس لها (فصل الحبوب من السنابل).

٢. **الحصاد الميكانيكي** // يتم بواسطة آلة الحاصدة ويجب أن تكون نسبة الرطوبة في البذور مناسبة للحصاد لمنع انتشارها عند الحصاد بسبب جفافها العالي وسقوطها على الأرض.

عملية الخزن // يُخزن الرز بعد الحصاد (شلب) ويجب أن تكون الرطوبة فيها مناسبة **(١٢%) لأن زيادة نسبة الرطوبة في البذور عند الخزن تؤدي الى إصابتها بالفطريات ثم إصابتها بالحشرات** التي تسبب خسارة في الحاصل قد تصل الى (١٠%) فضلاً عن رداءة النوعية، وقد تستخدم المجففات في تجفيف الحاصل.

العمليات التحويلية // يُخزن محصول الرز (الشلب) وهو عبارة عن الحبة المغلفة بالأغلفة الخارجية، والرز يستخدم بشكل أساسي غذاءً للإنسان ولذلك يجب الاهتمام بالعمليات التحويلية التي تجري على البذور لإزالة الأغلفة عن الحبة ولمنع تكسرها حيث تكون قيمة الحبوب التجارية غير المكسورة أكثر من الحبوب المكسورة. وبصورة عامة تجري العمليات التالية على بذور محصول الرز لغرض الحصول على الحبوب البيضاء **وهذه العمليات تدعى التهبيش** وتتضمن عدة عمليات :-

١. **عملية التنظيف:** يتم التنظيف لحاصل الرز بمكائن ذات غرابيل متعددة مختلفة الفتحات لإزالة المواد الغريبة والشوائب والأتربة وبقايا النبات.
٢. **عملية التقشير:** تستعمل مكائن خاصة لإزالة أغلفة البذور (العصافات) وهناك عدة أنواع من هذه المكائن تختلف في تصميمها وكفاءتها ولكن تقوم هذه المكائن بفصل الأغلفة عن الحبة ثم تغربل وذلك لفصل البذور غير المقشرة (الرز الخام) التي لم تزل القشرة منها حيث تعاد هذه البذور الى مكائن التقشير لغرض تقشيرها، والحبوب التي أزيلت القشرة منها تكون ذات لون قهوائي وتسمى بالرز القهوائي وهي الحبوب التي تحول الى العملية اللاحقة.
٣. **عملية التبييض:** الرز القهوائي تُزال منه السحالة (Bran) بواسطة مكائن تسمى (Pearier) **والسحالة هي طبقات الغلاف الثمري (الأليرون)** التي تعطي اللون القهوائي للبذور و الجنين وتبقى الحبوب محتوية على السويداء فقط وبعد إزالة السحالة تكون الحبوب جاهزة للاستهلاك البشري وذي لون أبيض، تضاف مادة كربونات الكالسيوم (٣%) كمادة قاشطة لزيادة تقشير الحبوب التي تحك مع مشبك حديدي خشن ثم تستخدم ماكنة التبييض التي تزيد الاحتكاك ما بين أجزائها والحبوب. الناتج النهائي من هذه العملية هو رز مهبش غير ملمع.

٤. **عملية التلميع:** تتم هذه العملية بتلميع الرز المهبوش لإعطاءه مظهراً مرغوباً، وتتم العملية بإمرار البذور على فرش لإزالة بقية الغلاف الثمري (الأليرون) وصقلها لتصبح البذور ذات مظهر شفاف وقد **تضاف بعض المواد لتحسين الطعم مثل الكلوكوز ومسحوق التالك** كما تضاف بعض الفيتامينات والمعادن الضرورية لغذاء الإنسان والتي فقدت بالعمليات السابقة.

٥. **عملية التدريج:** نتيجة العمليات السابقة فإن الحبوب تكون فيها نسبة من البذور المكسورة ودرجة تكسرها تختلف، لذلك تجرى عملية تدريج الرز الى درجات، أعلى الدرجات تكون فيها نسبة البذور المكسورة قليلة جداً.

وبصورة عامة فإن عمليات التهبيش تعطي حوالي :-

أ. (٦٤%) بذور كاملة ومكسورة.

ب. (٢٠%) قشور.

ت. (١٣%) رجيع.

ث. (٢-٣)% نواتج التلميع.

المحاضرة التاسعة

إنتاج محصول السمسم، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد، العمليات التصنيعية.

العائلة السمسمية // Pedaliaceae

أسم المحصول // السمسم

الأسم الانكليزي// The Sesame

الأسم العلمي // *Sesamum indicum* L.

محصول السمسم من أقدم المحاصيل الصيفية الزيتية التي عرفها الإنسان، ويعتقد إن الموطن الأصلي للسمسم هي قارة إفريقيا في الحبشة (أثيوبيا) وكذلك في قارة آسيا في الهند، وانتشرت زراعته الى الصين وأوربا ودول أخرى في العالم، أما في الوطن العربي فتحتل السودان مقدمة الدول من حيث المساحة المزروعة بالسمسم تليها الصومال وسوريا لكن مصر تحتل المركز الأول من حيث غلة المحصول في وحدة المساحة.

السمسم من المحاصيل الزيتية يحتوي من (٥٠-٦٠)% زيت، وقد استخدم غذاءً ودهناً منذ القِدم، فالزيت الناتج عنه يحتوي على نسبة عالية من البروتينات بحدود (٢٥%) والأحماض الدهنية والمركبات المضادة للأكسدة مما يساهم في احتفاظه بخواصه الطبيعية كما يستخدم زيت السمسم في الطبخ، وما زالت شعوب كثيرة تستخدمه في غذائها بإضافته الى أطباقها الشعبية وما تزال كثيراً من المجتمعات تعتمده في الأغراض الطبية والعلاجية كما يدخل في صناعة الحلوى والفطائر، وتعرف المادة البيضاء التي تستخرج من السمسم بعد عصره بالراشي ويؤكل مع التمر ويدخل في إعداد الطبق، ويتميز السمسم بأوراق خضراء أو أرجوانية بيضاوية الشكل تكون متقابلة على الجزء السفلي للساق ومتبادلة على الجزء العلوي منه، كما تحمل نباتاته أزهاراً بيضاء أو وردية جرسية الشكل تتحول الى ثمار كبسوليه يكتمل نموها على الجزء السفلي للنبات مبكراً عنه في الأجزاء العلوية ويمكن أن تتشقق وينتشر منها البذور عند اكتمال نضجها وقد تبقى متماسكة حتى اكتمال نضج كل الثمار.

الأهمية الاقتصادية

١. السمسم بذوره زيتية تحتوي من (٥٠-٦٠)% زيت، تستعمل كطعام.

٢. يستخدم في حالة الدوخة والزغللة بالعين وطنين الأذن.
٣. البذور تلين (تشحم) الجهاز الهضمي وتعالج الإمساك.
٤. تزيد من حليب الرضاعة للأمهات.
٥. زيت السمسم يُستعمل في الطبخ وقلي الأطعمة وله اعتبار خاص لدى الطائفة اليهودية.
٦. يستخدم في مستحضرات التجميل.
٧. ذات جودة عالية وغنى بالدهون الغير متشبعة ومضادات الأكسدة لأنه يحتوي على مادة السيسومولين.
٨. الأوراق تستعمل في مشاكل الكلى والمثانة وتوصف للأطفال في الإسهال والغازات.
٩. يستخدم زيت السمسم أيضاً للصدفية والأمراض الجلدية.
١٠. يستخدم في صناعة الزبد الصناعي وفي صناعة بعض أنواع الصوابين.
١١. كسبة السمسم (ما يتبقى من البذور بعد استخلاص الزيت) تستخدم كعلائق للماشية والدواجن وذلك لاحتوائها على عناصر غذائية (الكالسيوم والفسفور) والفيتامينات ومواد بروتينية.

الأصناف الرئيسية : ويمكن تقسيم أصناف السمسم الى مجموعتين رئيسيتين هما :-
١. **أصناف نافضة أو منفرطة الثمار Shattering varieties :** وهي تلك الأصناف التي تنفرط بذورها عند النضج.
٢. **أصناف غير نافضة أو غير منفرطة الثمار non shattering varietie :** وهي تلك الأصناف التي لا تنفرط بذورها عند النضج.

أهم أصناف السمسم

١. **الصنف الأحمر :** الذي يتميز ببذوره الحمراء الداكنة اللون غزير النمو الخضري والتفرع حيث يصل طول النبات الى (١١٥) سم عند نهاية موسم النمو وتتراوح إنتاجية هذا النوع من (٢٤٠-٥٢٥) كغم/ دونم.
٢. **الصنف الأبيض :** تتميز بذوره باللون الأبيض ونباتاته طويله تصل الى (١٤٠) سم وهو متوسط التفريع تبلغ إنتاجيته حوالي (٥٢٥) كغم/ دونم.

التربة المناسبة // ينمو السمسم في مختلف أنواع الترب وأنسب تربة هي التربة الرملية الصفراء الجيدة الصرف ولا تجود زراعته في الترب الملحية.

كمية التقاوي // أغلب المزارعون يحصلون على البذور من الإنتاج السابق ويحتاج الهكتار الى معدل يتراوح بين (١٥-١٠) كغم بذور.

تجهيز الأرض // يجب التخلص من الحشائش قبل الزراعة ولذلك تعطى رية وتترك لتجف، وتحرث الأرض الثقيلة مرتين متعامدتين ثم تجري عملية التنعيم لتحضير مرقد البذرة، وإجراء عملية التسوية لسهولة التحكم في مياه الري وفي الأراضي الخفيفة يكتفي بحرثه واحدة ثم التخطيط وتقسيم الأرض الى أحواض (٥×٥) متر في الأراضي الخفيفة و (٦×٦) متر في الأراضي القديمة، والى (٤×٤) متر في الأراضي الرملية والجديدة.

طرائق الزراعة والمسافات // يزرع السمسم بطريقتين هما :-

١. **طريقة النثر :** ويتم فيها البذور في الأحواض وذلك بعد خلطها بالرمل من أجل سهولة توزيعها، ويتم تغطيتها بالتراب ثم تروى الأرض رياً هادياً لضمان عدم انجراف البذور.
٢. **طريقة الزراعة في سطور :** تزرع البذور في سطور باستخدام الآلة أو المحراث بمسافة (٢٥-٢٠) سم بين السطور.

موعد الزراعة // يزرع السمسم اعتباراً من منتصف أو نهاية شهر شباط الى منتصف شهر آذار.

ملاحظة // يجب مراعاة إزالة الحشائش الضارة بالمحصول مبكراً حتى لا تتسبب بإحداث أي أذى للمحصول.

عملية التسميد // هناك معادلات سمادية لا بد من الالتزام بها عند زراعة محصول السمسم حيث يفضل إجراء تحليل للتربة لمعرفة مستوى العناصر السمادية الموجودة فيها قبل الزراعة، فمثلاً هناك أسمدة تتم إضافتها للتربة أثناء إعداد التربة للزراعة مثل السوبر فوسفات الثلاثي كما وأن بعضها يضاف أثناء مراحل النمو المختلفة مثل الأسمدة النيتروجينية التي تساعد على تشجيع النمو الخضري ومن أهمها سماد اليوريا وكذلك الأسمدة البوتاسية مثل كبريتات البوتاسيوم وهي ضرورية لتكوين ونمو البذور.

كما أن طريقة الرش بالسماد الورقي المحتوي على عناصر الزنك والمنغنيز والحديد والمغنيسيوم ذو تأثير إيجابي على المحصول ويفضل أن يجرى قبل التزهير حيث يستفيد منه النبات، والسمسم من المحاصيل ذات الاحتياجات السمادية المنخفضة فلا يحتاج الفدان سوى الى (١٠٠) كغم من سماد اليوريا وحوالي (٥٠) كغم من كبريتات البوتاسيوم. ويتم تسميد السمسم بالسماد العضوي المخمر مرة واحدة قبل الزراعة بمعدل يتراوح بين (٥-١٠) طن/ هكتار.

عملية الري // محصول السمسم حساس للمياه لذا يفضل الري الخفيف على فترات متقاربة بعد الزراعة وعموماً فإن فترات الري تتوقف على نوع التربة وحالة الجو واحتياج النبات، مثلاً يكون الري كل (٥-٧) أيام بعد الإنبات حتى قبيل التزهير، أما بعد التزهير وحتى النضج فيكون كل (١٠) أيام والحال يختلف في المناطق الساحلية حيث الرطوبة العالية نسبياً، فإنه من المفضل أن يكون الري فيها كل (٧-١٠) أيام بعد الإنبات وحتى قبيل التزهير وكل (٧) أيام اعتباراً من مرحلة التزهير وحتى النضج.

تحت ظروف الزراعة المروية من الآبار يحتاج محصول السمسم (١٠٠٠) م^3 للهكتار الواحد وتبلغ عدد الريات من (٧-١٠) ريات **ويراعى عدم تعطيش السمسم أثناء التزهير وتكوين الثمار، لكي لا تتساقط الأزهار.**

التعشيب // في الغالب لا تكافح الحشائش نظراً لتقارب المسافة بين النباتات.

مكافحة الحشرات والأمراض

١. **الحشرات التي تهدد محصول السمسم**

الذبابة البيضاء وديدان الأوراق والقرون والمن والبق الدقيقي. ويمكن مكافحتها عن طريق الرش بإحدى المبيدات الكيميائية المتخصصة.

٢. **الأمراض التي تهدد محصول السمسم**

لا توجد أمراض فطرية ذات تأثير خطير سوى مرض صدأ الأوراق في المناطق الرطبة والزراعة في الوقت الموصى به وإتباع كافة الإرشادات المتعلقة بالعمليات الزراعية المختلفة يساعد كثيراً في زيادة درجة تحمل المحصول للإصابة بالأمراض والآفات. ويُعد مرض التقزم وهو مرض فايروسي يُهدد محصول السمسم، **ومن أهم أعراض هذا المرض :-**

أ. تكوين أوراق صغيرة متزاحمة على القمة النامية للنبات.

ب. يصبح الساق قصير السلاميات مما يمنع تكوين الأزهار والقرون بشكل طبيعي.

ينتقل المرض عن طريق الجراد الذي يتغذى على العصارة النباتية، وبانتقال هذه الحشرات من النباتات المصابة الى السليمة يتم توسيع نطاق انتشار مسببات المرض عن طريق أجزاء الفم لهذه الحشرات، ولذلك فإن مقاومة هذه الحشرات في الأوقات المناسبة يقلل كثيراً من درجة الإصابة بالإضافة الى أن النباتات القوية تظهر مقاومة أكبر لأعراض الإصابة.

عملية الوقاية // يتعرض محصول السمسم الى العديد من الإصابات الحشرية والمرضية، ويمكن ترتيبها على النحو التالي :-

آفات السمسم وطرائق الوقاية والمكافحة

الحشرة	المرض	مرحلة الإصابة	أعراض الإصابة	المكافحة
دودة قرون السمسم		بعد عقد الثمار	وجود يرقات في القرون	الرش بمبيد السفن
	البياض الدقيقي	مختلف المراحل	وجود بقع بيضاء وغير منتظمة على الأوراق والساق والبراعم وأغلفة الثمار	الرش بمطهر الكبريت القابل للبلل
العناكب		مختلف المراحل	وجود الطاوية	الرش بمبيد الدايمثويت
	تعفن الجذور	المرحلة الأولى	ذبول الأوراق وضعف النمو	التحكم في الري وزراعة أصناف مقاومة
القوارض		مختلف المراحل	تلف الأوراق	الرش بمبيد السفن

علامات النضج // من علامات النضج لمحصول السمسم :-

١. اصفرار وتساقط الأوراق السفلية.

٢. اصفرار الساق والثمار.
٣. نضج القرون السفلية ويبدأ النضج بحسب فترة نمو الصنف المزروع والتي تتراوح بين (٨٠-١٠٠) يوم من الزراعة.

الحصاد // يتم حصاد السمسم يدوياً قبل وصوله الى طور النضج الكامل حتى لا تنفرط البذور وبعد الحصاد يتم تجميع النباتات على شكل أكوام في أرض مستوية نظيفة بحيث تكون القرون متجه الى الأعلى لفترة (٥-١٠) أيام معرضة الى أشعة الشمس مع تقليب النباتات، بعدها يتم وضع القرون الى الأسفل ثم تضرب بالعصي لاستخراج البذور، ثم تنقى ويتم غربلتها وتعبئتها في أكياس وتنقل الى المخازن أو الأسواق، وتقدم مخلفات النباتات القرون كأعلاف جافة للحيوانات.

كمية الإنتاج // يصل إنتاج الهكتار الواحد من بذور السمسم الى حوالي (٥٠٠-٦٠٠) كغم.

المحاضرة العاشرة

إنتاج محصولي فستق الحقل والماش، الاهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد.

العائلة البقولية // fabaceae

أسم المحصول // فستق الحقل (الفول السوداني)

الاسم الانكليزي// Ground nut

الاسم العلمي // *Arachis hypogeal* L.

الوصف النباتي

أ- الجذر

وتدي قوي يحوي على عقد بكتيرية للجنس .*Rhizobium* spp وجذره متعمق (٩٠-١٥٠) سم.

ب- الساق

في الأصناف القائمة ارتفاعه (٣٠) سم والأصناف المفترشة أقل من(٢٠) سم والساق مجوف أخضر يميل إلى البنفسجي والسيقان ثلاث أنواع :-

١- **أصناف قائمة** // تنمو السيقان والأفرع نحو الأعلى بصورة قائمة مثل الصنف small Spanish و Valencia .

٢- **أصناف مفترشة** // تنتشر الأفرع الجانبية بالقرب من سطح الأرض كالصنف cardine .

٣- **أصناف شبه مفترشة** // وهي حالة وسطية في طبيعة النمو كالصنف Beit .

جـ- الأوراق

تنمو الأوراق بصورة متبادلة ومكسوة بقليل من الشعيرات الناعمة، مركبة ريشية مكونة من (٣-٥) وريقة وأحياناً أكثر كاملة الحواف تنطوي على نفسها في الليل بسبب خاصية التأثير الضوئي phototropism طول الورقة (٣-٥) سم .

د- الأزهار

تكون في آباط الأوراق وتتكون بعد (٥-٦٠) يوم من الإنبات وتكون منفردة أو في نورة (٣-٤) زهرة ألوانها بين الأبيض والأصفر وحتى البرتقالي ، التلقيح ذاتي بنسبة ٩٨% ويتكون المهماز وهو امتداد حامل الزهرة نحو الأرض ثم يخترق التربة ليكون القرنة داخل التربة وعلى عمق (٣-١٠) سم ، والزهرة خماسية الأوراق الكأسية ملتحمة بشكل أنبوب وتحتوي على خمس أوراق تويجية وتتكون من (10) أسديه (٩) ملتحمة وواحد سائب .

هـ- الثمرة

قرنه تتكون بعد دخول المهماز الى التربة وتحتوي على(٢-٣) بذرة وفي مخادع منفصلة ولونها عند النضج أصفر ترابي وطولها (٣-٦) سم .

و- البذرة

مكسوة بغلاف غشائي أحمر غامق أو بني وتتميز البذور فاتحة اللون بكونها زيتية في حين الغامقة تمتاز كونها بروتينية وعادة نسبة الزيت بحدود (٤٠-٦٠)% والبروتين (٢٠-٣٠)%.

ز- الزيت

لونه أصفر باهت له رائحة ونكهة خاصة بالفستق والرقم اليودي له (٨٢-١٠٢)، ورقم التصبن (١٨٨-١٩٥).

موعد الزراعة // بداية شهر نيسان وحتى نهايته .

كمية البذور// تمتاز بذوره كونها حساسة للأمراض لذا ترتفع نسبة الإنبات للبذور المعاملة كيمياوياً ، وتكون كمية البذور (٦٠-١٠٠) كغم/هكتار وحسب حجم البذور (طرديا مع حجم البذور) .

طرائق الزراعة // على مروز المسافة بينها (٦٠) سم وعلى خطوط المسافة بينها (٥٠-٧٥) سم والمسافة بين الجور(١٠-٢٠) سم وتصل للأصناف المفترشة أحيانا إلى (١٠٠) سم ، وتوضع بالجورة (٢-٣) بذرة، ويتم نقع البذور قبل الزراعة لمدة (١٢) ساعة ثم تترك لتجف من (١-٢) ساعة ثم تزرع.

العائلة البقولية // fabaceae

اسم المحصول // الماش

الاسم الانكليزي //Mung bean

الاسم العلمي // *Vigna radiate*

يُعد الماش محصـولاً حبوبياً بقولـياً يتحمل الجفاف والحـرارة وذو موسـم نمـو قصير (٩٠-١٢٠) يوم، يزرع الماش عادة للحصول على بذوره ذات القيمة الغذائية العالية للإنسان، ويستعمل كذلك علفاً أخضر في تغذية الحيوانات، والبادرات ذات محتوى عالي من البروتين (٢١-٢٨)% والكالسيوم والفسفور والفيتامينات الأساسية، وبذور الماش غير الصالحة تستخدم في تغذية الماشية حيث إن كل(١.٥) طن منها تعادل طن واحد من كسبة فول الصويا، وهو من العائلة البقولية التي تثبت النتروجين في التربة عن طريق العقد الجذرية فضلاً عن استخدامه سماداً أخضراً وبذلك تحسن خواص التربة الفيزيائية والكيميائية.

المناخ // الماش محصول صيفي يحتاج الى جو حار معتدل ويتحمل كافة درجات الحرارة عدا فترة التزهير.

التربة // تلائمه التربة المزيجية ولا تجود زراعته في الاراضي المالحة والغدقة.

إعداد التربة //

١. تحرث الأرض مره واحده وبعمق لا يتجاوز ١٠ سم.

٢. تنعم التربة باستعمال الأمشاط القرصية مره واحده أو مرتين متعامدتين حسب طبيعة الأرض.

٣. بعد الانتهاء من عملية الحراثة والتنعيم تتم عملية التسوية بواسطة التخته المحلية أو آلة التسوية الميكانيكية.

موعد الزراعة // يزرع الماش بعروتين

١ - **العروة الربيعية:** تكون خلال شهر آذار وحتى أوائل نيسان.

٢- **العروة الخريفية:** تبدأ من أوائل حزيران وحتى أواخر آب.

طريقة الزراعة //

تزرع بذور الماش اما نثراً باليد وتغطى بآلة الخرماشه أو باستخدام الباذرات الميكانيكية على خطوط المسافة بينها (٣٠) سم وهي الطريقة المفضلة والاقتصادية، وبعد الانتهاء من عملية نثر البذور والأسمدة يقسم الحقل الى الواح تختلف مساحتها حسب استواء التربة ويتم ذلك بعمل المروز بواسطة المرازه ومن ثم تفتح السواقي الفرعية والرئيسية باستعمال آلة فتح السواقي(الديجر) أو بالأيدي العاملة، ثم يتم ري الحقل رياً خفيفاً لتجنب انجراف البذور ويعاد السقي قبل جفاف الأرض أي بعد مرور (٤-٥) أيام من تاريخ الرية الأولى وتنبت البذور بعد مرور (٧- ٩) أيام من تاريخ الرية الأولى، ويعتبر الماش من المحاصيل التي تتحمل الجفاف إذا ما قورن مع المحاصيل البقولية الأخرى إلا إنه يحتاج الى فترات سقي متقاربة خلال فترة نموه الأولى وبصوره عامه فإن عدد الريات التي يحتاجها خلال فترة نموه تتراوح بين(١٠-١٤) ريه تقريباً ويقطع الماء عن المحصول عندما تبدأ القرنات بالنضج ويستدل على ذلك عندما يتبدل لون القرنه من اللون الأخضر الى الأسمر ثم اللون البني الداكن.

كمية البذور// يحتاج الدونم الواحد (٦-٨) كغم من البذور الصالحة للزراعة.

الصنف المزروع //

الصنف المحلي وهو الصنف المستعمل في العراق حالياً ويُعتقد بأنه خليط من أصناف متعددة والماش المحلي يتصف بانخفاض الانتاج وعدم تجانس النباتات في النمو وقلة عدد التفرعات كما إن البذور صغيرة الحجم خضراء داكنة وهناك جهود علمية تبذل لإيجاد أصناف غزيرة الانتاج.

التسميد //

يعتبر الماش من المحاصيل البقولية المفيدة للتربة حيث يقوم بتثبيت نيتروجين الهواء بالتربة عن طريق العقد البكتيرية المتكونة على جذور النبات، ولأجل دفع البادرات على النمو يستحسن اضافة ٥٠ كغم /دونم من سماد سلفات الامونيوم تركيز ٢١% نيتروجين أو ٢٢ كغم /دونم من سماد اليوريا تركيز ٤٦% نيتروجين مع ٣٢ كغم /دونم من سماد سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦% خامس أوكسيد الفسفور وتضاف هذه الأسمدة دفعه واحده بعد الحراثة وقبل التنعيم في حالة الزراعة باليد أو مع البذور عند استعمال الباذرة المسمدة في الزراعة.

النضج والحصاد //

يباشر بالحصاد عندما تجف القرنات ويتغير لونها من اللون الأخضر إلى اللون البني الداكن المائل للسواد ويكون ذلك في نهاية شهر حزيران أو النصف الأول من شهر تموز في حالة الزراعة الربيعية وخلال شهر تشرين الأول بالنسبة للزراعة الخريفية ويفضل المباشرة بالحصاد عندما تصل نسبة جفاف القرنات في الحقل الى 70% لتلافي انفراط البذور عند الجفاف التام . ويتم الحصاد اما بالأيدي العاملة أو حش المحصول باستعمال آلات الحش الميكانيكية (الماور)، ويترك الحاصل بالحقل على هيئة أكداس الى أن يجف بأكمله ثم يدرس بالكومباين أو يداس بواسطة الحيوانات (دايس) أو بدق المحصول بالعصي بالنسبة للمساحات الصغيرة أو عند عدم توفر الدراسات، وبعد الدراس ينظف المحصول بالتذرية والغرابيل ويعبأ بأكياس ويبلغ معدل أنتاج الدونم حوالي (200 - 250) كغم.

المحاضرة الحادية عشر

إنتاج محصول فول الصويا، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد.

العائلة // Fabaceae

أسم المحصول // فول الصويا

الأسم الانكليزي// Soybean

الأسم العلمي // *Glycine max* L.

عرفت الصويا منذ حوالي ٧ آلاف سنة، أصولها البرية غير معروفة إلا أنها أول ما زرعت في الصين ومنها انتقلت الى المناطق المجاورة كالهند واليابان وكوريا وغيرها من بلدان جنوب شرقي آسيا، لذا يعتقد أن هذه المناطق هي المناطق الأصلية للصويا، ولم تعرف أوربا هذا المحصول إلا في نهاية القرن الثامن عشر حيث أدخلت الى فرنسا عام ١٩٩٧ ومن ثم الى إنكلترا خلال الأعوام ١٩٩٠- ١٩٩٢ وزرعت نباتاتها في إيطاليا وألمانيا وروسيا، ولكنها لم تجد انتشاراً واسعاً إلا في العقد الثاني من هذا القرن حيث يعتبر البعض عام ١٩١٤ بداية عهد زراعة الصويا هناك، وكانت أولى محاولات زراعتها في الولايات المتحدة الأمريكية في ولاية بنسلفانيا عام ١٨٠٤. منذ ثلاثينات هذا القرن وحتى الآن تلاقي زراعة الصويا انتشاراً واسعاً حتى وصلت المساحة المزروعة بها عام ١٩٨٥ أكثر من ٥٢ مليون هكتار أنتجت أكثر من ١٠٠ مليون طن من البذور حيث كان متوسط المردود العالمي ١٩٢٥ كيلو غرام من الهكتار الواحد، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة الدول المنتجة لهذا المحصول (٩٠% من مجموع التصدير العالمي) ثم البرازيل والصين، ولم تعرف البلاد العربية زراعة الصويا إلا حديثاً حيث بدأت تزرع الآن في مساحات واسعة في وادي النيل وفيما عدا ذلك فلا زالت في طور الإدخال

والتجريب، وتنتمي الصويا الى تلك المجموعة النادرة من النباتات التي وجدت في الطبيعة لمنفعة الإنسان بشكل خاص، فهي محصول غذائي وصناعي وعلفي وسمادي في آن واحد وهي بذلك لا تقارن من حيث تعدد وشمولية استخداماتها.

تحوي بذور الصويا على ٢٥- ٥٥% بروتين، ١٣-٣٧% زيت و ٢٠-٣٢% كربوهيدرات ويلاحظ وجود ارتباط عكسي بين محتوى البروتين ونسبة الزيت في البذور، يشبه بروتين الصويا من حيث التركيب بروتين الحليب البقري ويمتاز بجودة ذوبانه بالماء مما يساعد على استخدامه كغذاء للإنسان، وهو متوازن من حيث احتوائه الى الأحماض الأمينية.

زيت الصويا من أكثر الزيوت النباتية انتشاراً، إذ يستخدم مباشرة في الطعام أو في تحضير المعلبات والصناعات وخاصة صناعة المرغرين، وهو من أنشط الزيوت النباتية حيوية ويقي استخدامه من ارتفاع ضغط الدم وتصلب الشرايين وغيرها، كما تحوي بذور الصويا على معظم الفيتامينات الضرورية للجسم **(B2,B1,A,PP,K,E2,E1,D1,C1)**.

مساحة وإنتاج ومتوسط ومردود فول الصويا في العالم

الدول	المساحة ١٠٠٠	الإنتاج ١٠٠٠ طن	المردود كغم/ هـ
العالم	٥٢٣٦٨	١٠٠٨٣٣	1925
أفريقيا	٤٠٣	٣٦٥	٩٠٦
زمبابوي	٥٤	٨٩	١٦٣٩
نيجيريا	٢٠٠	٦٠	٣٠٠
أمريكا الشمالية	٢٥٨٥٣	٥٩٠٩٩	٢٢٨٦
كندا	٤٢٥	١٠٦٣	٢٥٠١
الولايات المتحدة	٢٤٩٢٢	٥٧١١٤	٢٢٩٢
المكسيك	٥٠٠	٩١١	١٨٢٢
أمريكا الجنوبية	١٤٠٠٧	٢٥٧٤٦	١٨٣٨
البرازيل	١٠١٥٣	١٨٢٧٨	١٨٠٠
الأرجنتين	٣٢٦٩	٦٥٠٠	١٩٨٨
البراغواي	٤٢٠	٧٠٠	١٦٦٧
آسيا	١٠٦٧٥	١٤٠٣٣	١٣١٥
الصين	٧٣٧٦	١٠٥١٩	١٤٢٦
الهند	١٢٥٠	١١٠٠	٨٨٠

اندونيسيا	٩٠٠	٨٢٥	٩١٧
أوربا	٦٠٠	٩٢٩	١٥٤٩
رومانيا	٢٨٥	٢٨٠	٩٨٢
الاتحاد السوفيتي	٧٦٦	٥٥٠	٧١٨
أستراليا	٦٤	١١١	١٧٣٤
البلاد العربية			
مصر	٦٢	١٣٩	٢٢٤٢
ليبيا	٥	٢	٤٠٠
العراق	١	٢	١٥٢٤

إحصائيات لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO لعام ١٩٨٥

الأهمية الاقتصادية

١. نظراً لارتفاع نسبة البروتين في بذور الصويا فإن العديد من الدول الصناعية تستخدمها لإنتاج بعض أنواع الأطعمة، إذ يحضر منه مستحضرات غذائية وجاهزة بنسب بروتينية مختلفة.

٢. يستخرج من بذور الصويا حليب لا يختلف من حيث قيمته الغذائية عن الحليب الحيواني ويستخدم للعديد من الأمراض، كما تصنع منه كافة مشتقاته.

٣. تستخدم بذور الصويا الخضراء واليابسة كغذاء للإنسان في العديد من دول العالم، حيث يمكن تعليبها واستخدامها كوجبات جاهزة عند الطلب، كما تطحن بذوره اليابسة للحصول على دقيق غني بالمواد البروتينية يدخل في صناعة الخبز بعد خلطه مع دقيق القمح، كما يحضر من بادراته بعض أنواع الأطعمة.

٤. للصويا أهمية علفية خاصة، إذ أنها تستخدم كعلف أخضر أو دريس أو تبن، وتعتبر كسبتها من أفضل أنواع الأعلاف التي تقدم للحيوانات وخاصة الأبقار لغناها بالبروتين.

٥. للصويا استخدامات تكنولوجية عديدة منها :-

أ. إذ يدخل كمادة أولية في العديد من الصناعات منها الغراء الذي يستخدم في الطائرات والأساطيل البحرية وصناعة الصابون والدهانات التي لا تتأثر بأشعة الشمس وفي العديد من الصناعات الدوائية.

ب. يحضر منها صوف اصطناعي وبعض الأقمشة والجلود والمشعات غير النافذة.

ت. تدخل في صناعة الأوراق والأخشاب.

ث. أدوات التجميل والمتفجرات والمفرقعات.

ج. يحضر منها قهوة وبسكويت ومعكرونة وتوابل بأنواع عديدة.

ح. يصنع من حليب الصويا كافة أنواع الألبان والأجبان وتوابعها، وتدخل في صناعة الشوكولا.

خ. أفلام التصوير، إضافة الى العديد من الاستخدامات الأخرى.

تقسم نباتات الصويا من حيث الارتفاع الى ثلاث مجموعات :-

١- **غير محدودة النمو :** نقطة النمو لا تنتهي بنورة زهرية وفي الظروف البيئية الملائمة لا تنهي نموها، قمة النبات أعلى من الأوراق.

٢- **نباتات شبه محدودة النمو :** تنهي نموها عادة بعد الإزهار ويمكن أن يستمر ولكن ببطء في حال توفر ظروف بيئية مثالية للنمو، قمة النباتات موازية لارتفاع الأوراق العلوية (وهذه أكثر الأشكال انتشاراً).

٣- **نباتات محدودة النمو :** تنتهي بنورة زهرية تحد من نمو النبات في الارتفاع وتحت الأزهار قمة النبات مغطاة بين الأوراق الكبيرة (يكثر هذا الشكل في النباتات القصيرة).

ولارتفاع نقطة التفرع عن سطح التربة أهمية كبيرة للحصاد الآلي، ويتغير لون الساق من الأخضر في النباتات الخضراء الى اللون الذهبي والأشقر والبني عند النضج.

طبقاً لطبيعة التفرع والزاوية الحادة التي تشكلها الفروع الجانبية مع الساق يكون للصويا أشكال متعددة.

المتطلبات البيئية :-

١. **الضوء وطول النهار//** الصويا من نباتات النهار القصيرة وهي شديدة التأثر بطول الفترة الضوئية، وعلى أساس استجابة الأصناف لطول النهار فقد صنفت في ١٣ مجموعة مختلفة سميت مجموعات النضج لتناسب الزراعة في المناطق المختلفة من العالم حسب موقها الجغرافي شمالاً وجنوباً.

تؤدي زراعة أصناف المناطق الجنوبية في الشمال (حيث ساعات النهار أطول) الى تأخير الأزهار والنضج وزيادة عمرها وتعطي نباتاتها مجموعاً خضرياً قد لا تزهر، لذا تزرع في تلك المناطق كسماد أخضر أو علف أخضر، في حين تسرع أصناف المناطق الشمالية بالأزهار والنضج إذا ما زرعت في الجنوب ولكن محصولها سيكون منخفضاً لعدم إمكانيتها تشكل مجموع خضري كاف.

١. **الحرارة //** فول الصويا من النباتات المحبة للدفء والحرارة ويحتاج خلال فترة حياته الى مجموع حراري بين ١٧٠٠-٣٢٠٠ م^{o} ، وتعتبر ١٠م^{o} هي العتبة الحرارية الدنيا له، ويمكن أن تنبت بذور الصويا في مدى واسع من درجات حرارة التربة تتراوح بين (٥ - ٤٠) م^{o} ، إلا أن الفترة الزمنية لظهور البادرة تكون مختلفة حيث تزداد كلما قلت درجة الحرارة وتقل بارتفاعها، إذاً تظهر بعد ٢٥-٣٠ يوماً عندما تكون درجة الحرارة ٦-٧ م^{o} ، وبعد ٨-١٢ يوماً بدرجة حرارة ١٢-١٤ م^{o} ، وتعتبر درجات الحرارة ٢٠-٣٠ م^{o} هي المثالية للإنبات حيث تظهر البادرات بعد ٤-٥ أيام، ويجب أن لا تقل درجات الحرارة عن ٢٤-٢٥ م^{o} لنمو النبات وإزهاره إذ يتوقف الأزهار لو انخفضت عن ١٠ م^{o} ليلاً أو نهاراً، كما أن لارتفاعها عن ٤٠ م^{o} تأثيراً سلبياً على نمو النبات وعمليتي الأزهار والعقد خاصة إذا ترافق ذلك مع تعرض النبات للجفاف والعطش.

٢. **الرطوبة //** تعتبر الصويا من المحاصيل متوسطة المقاومة للجفاف وتحتاج الى أكثر من ٦٠٠٠-٧٠٠٠ متراً مكعباً من الماء للهكتار الواحد يتطلبها النبات بكميات مختلفة خلال مراحل نموه، إذ تكون أقل خلال مراحل النمو الأولى وحتى الإزهار (٦٠-٧٠% من السعة الحقلية) ثم تزداد خلال فترة الإزهار والعقد وامتلاء القرون ونضجها حيث يبلغ احتياج النبات من المياه اقصاه خلال هذه الفترة ٧٠- ٨٠% من السعة الحقلية، لذلك تزرع الصويا في الأراضي التي تتوفر فيها مياه الري.

٣. **التربة //** يفضل زراعة الصويا في الأراضي المستوية ذات التربة الخصبة والعميقة متوسطة القوام جيدة الصرف والتهوية ذات سعة حقلية عالية وخالية من الملوحة (لا تزيد عن ٤ مليموز) وتعتبر الأراضي ذات PH=7.0-6.0 هي المثالية للصويا، إذ تسبب الأراضي الحامضية إحباطاً في نشاط العقد البكتيرية النامية على الجذور مما يؤدي الى ضعف نمو النبات في حين تنخفض كمية المحصول ونسبة الزيت في بذوره في الأراضي القلوية.

أطوار النمو : تقسم أصناف فول الصويا حسب طول فترة نموه من الزراعة وحتى الحصاد الى المجموعات التالية :-

أ. أصناف متأخرة النضج جداً أكثر من ١٦٠ يوماً.

ب. أصناف متأخرة النضج جداً ١٤٠-١٥٩ يوماً.

ت. أصناف متوسطة تأخير النضج ١٢٠-١٣٩ يوماً.

ث. أصناف متوسطة تبكير النضج ١١٠-١١٩ يوماً.

ج. أصناف مبكرة النضج ١٠٠-١٠٩ يوماً.

ح. أصناف مبكرة النضج جداً ٨٠-٩٩ يوماً.

خ. أصناف فوق مبكرة النضج أقل من ٨٠ يوماً.

يمكن تقسيم دورة حياة النبات على مراحل أساسية تبدأ بمرحلة الإنبات حيث تظهر البادرات فوق سطح التربة إذ يخرج السويق حاملاً معه الفلقتين الخضراوين، ومع نمو الساق الرئيسي تظهر عليه الأوراق التي يخرج من آباطها في القسم السفلي من الساق الفروع الجانبية وتبدأ مرحلة التفرع، ثم ينشط نمو النبات وتبدأ مرحلة الإزهار بعد ٣٥-٧٠ يوم من الإنبات حيث تظهر البراعم الزهرية والنورات على الساق بشكل منتظم من الأسفل للأعلى، (يستمر الإزهار ٢٥-٣٥ يوماً أو أكثر) ثم تعقد القرون وتبدأ بالنضج بالتدريج الى أن يتغير لون النبات الى الأصفر وتجف قرونه وتتساقط أوراقه وتنتهي بذلك دورة حياته.

الدورة الزراعية // يزرع فول الصويا ضمن دورة زراعية ثنائية بالتناوب مع القمح أو في دورة ثلاثية كمحصول بقولي مع القطن والقمح وأحياناً مع القمح أو الشعير والأعلاف الخضراء أو الذرة الصفراء.

تعتبر الصويا في حد ذاتها محصولاً جيداً ضمن الدورة الزراعية يسبق الذرة الصفراء والبطاطا، حيث تغني التربة بالآزوت وتبقى بعد حصادها ٧٠-٨٠ كغم في الهكتار (ما يعادل ١٣٠-١٥٠) كغم يوريا أو ٣٠-٤٠ طن سماد عضوي وهذا ما يكفي لنمو محصول آخر.

تحضير التربة للزراعة // يعتبر تحضير التربة للزراعة من العوامل الهامة للحصول على إنتاجية عالية، حيث تحتاج نباتات الصويا لتربة عميقة ومفككة جيدة التهوية لتساعد على نمو العقد البكتيرية وحيويتها، لذلك عند تحضير التربة لزراعة فول الصويا يجب إجراء العمليات التالية :-

- حراثة سطحية بعد حصاد المحصول السابق مباشرة للتخلص من مخلفاته والحفاظ على رطوبة التربة.
- في نيسان وعندما تصبح الأرض مستحرثة وذات رطوبة مناسبة وبعد نمو الأعشاب الربيعية تحرث الأرض حراثة عميقة متعامدة (٢٥-٢٧) سم.
- بعد ذلك تحرث الأرض حراثة سطحية مع إضافة كامل الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية.
- تنعم الأرض جيداً بحيث تصبح ملائمة للزراعة.
- تتلم الأرض وتسكب وتروى رية خفيفة قبل الزراعة بـ ٤-٥ أيام لزراعة البذور في أرض رطبة لتأمين إنبات جيد.

في حالة الزراعة الآلية تفتح أقنية الري وترفع الأكتاف على طول الحقل وتروى قبل الزراعة بـ ٤-٥ أيام حيث ستكون الزراعة في سطور.

الأسمدة // تمتاز الصويا بمتطلباتها العالية من المواد الغذائية لتشكيل ثمارها، حيث تحتاج من (٨-١٠) كغم آزوت و(٢-٤) كغم فوسفات و (٣-٤) كغم بوتاس (مادة فعالة) لإنتاج ١٠٠ كغم بذور، وتحتاج الى المواد الغذائية طوال فترة حياتها دون توقف ولكن بنسب مختلفة وخاصة في مرحلتي الإزهار وتشكل القرون، كما أنها تستجيب بشكل جيد للأسمدة العضوية.

والصويا كمحصول بقولي قادر على تثبيت الآزوت الجوي بواسطة العقد البكتيرية التي تنمو على جذورها، وبما أن البكتريا المتخصصة لتشكيل هذه العقد غير مستوطنة في التربة المحلية لذلك يجب معاملة البذور بها (Japonicum Rhizobium) مع مراعاة كافة التعليمات لضمان نجاح عملية التلقيح والاستفادة من آزوت الجو وتوفير الأسمدة الآزوتية والمعدنية، حيث تعامل البذور بهذا الملقح بضعف المعدل العادي عند زراعة الصويا في الحقل للمرة الأولى، كما ينصح بتكرار عملية التلقيح بالمعدلات العادية عند كل زراعة لمدة (٨-١٠) سنوات الى أن يتم توطين هذه البكتريا بالتربة حيث يمكن الاستغناء بعدها عن عملية التلقيح الدوري ويكتفي بإجرائها مرة واحدة كل(٥-٦) سنوات بهدف المحافظة على البكتريا في التربة بأعداد مناسبة.

وعلى هذا الأساس يحتاج فول الصويا الى الأسمدة التالية للهكتار الواحد :-

- **الأسمدة العضوية :** يضاف (٢٠-٤٠) طن من السماد العضوي المتخمر في بداية الشتاء وبمعدل مرة واحدة كل ثلاث سنوات.
- **الأسمدة الآزوتية :** حوالي ٣٠ كغم مادة فعالة، أي ما يعادل (٦٠-٧٠) كغم يوريا ٤٦% أو (٩٥-١٠٥) كغم نترات الأمونيوم ٣٠% كغم نترات الأمونيوم 33.5%.
- **الأسمدة الفوسفورية :** حوالي ٧٠ كغم مادة فعالة، أي ما يعادل (١٥٠-١٦٠) كغم سوبر فوسفات ثلاثي 46%.
- **الأسمدة البوتاسية :** حوالي ٦٠ كغم مادة فعالة، أي ما يعادل (١١٥-١٢٠) كغم سلفات البوتاس 46%.

تضاف كافة الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية المذكورة مع تحضير التربة للزراعة ويكتفي بها في حالة معاملة البذور بالملقح البكتيري ونجاحه، وفي حال عدم تشكل العقد البكتيرية على جذور النبات تضاف كميات أخرى من الأسمدة الآزوتية تقدر بحوالي ٢٠٠ كغم مادة فعالة للهكتار، كما ينصح بإضافة بعض العناصر الصغرى للصويا كالمولبدين والبور.

كمية البذار: ينصح بزراعة البذور الجيدة والخالية من الإصابات المرضية والأضرار الميكانيكية، ويفضل زراعة البذور المعتمدة من الجهات المختصة، وتتوقف كمية البذار اللازمة للزراعة على الغرض الذي سيزرع من أجله المحصول وعلى حجم البذور وطريقة الزراعة وغيرها.

ويفضل زراعة الكميات التالية :-

- ٨٠-١٠٠ كغم/ هكتار في العروة الرئيسية.
- ١٠٠ -١٢٠ كغم/ هكتار في العروة التكثيفية.

موعد الزراعة //

تزرع البذور عندما يزول خطر الصقيع والبرد وتكون درجة حرارة التربة ملائمة لإنبات جيد.

يمكن زراعة الصويا في سوريا بعروتين رئيسية وتكثيفية حسب المواعيد التالية :

أ. **العروة الرئيسية :** يمكن البدء بالزراعة اعتباراً من الأسبوع الأخير من نيسان (في المناطق الدافئة) وحتى نهاية شهر أيار.

ب. **العروة التكثيفية :** بعد حصاد القمح مباشرة اعتباراً من النصف الثاني من حزيران وحتى الأسبوع الأول من شهر تموز ويفضل التبكير في الزراعة كي ينضج المحصول قبل هطول الأمطار الخريفية المبكرة، إذ أن التأخير بالزراعة يؤدي الى التأخير بالنضج.

طريقة الزراعة // تزرع الصويا بأثلام كما في زراعة القطن أو على سطور، وتستخدم لذلك آلات زراعة القطن أو الحبوب أو غيرها بعد إجراء التعديلات اللازمة عليها، كما تزرع يدوياً بطرق عديدة، ويراعى عند اختيار طريقة الزراعة والمسافات بين الأثلام أو السطور إمكانية استخدام الآلة لمكافحة الأعشاب وإجراء الخدمات اللازمة وكذلك عدم تظليل النباتات بعضها للبعض الآخر لوصول الضوء الى كافة أجزائها وخاصة القسم السفلي لما في ذلك من تأثير على الإنتاج.

يمكن زراعة البذور في جور تبعد عن بعضها (١٠-٢٠) سم بحيث يزرع (٣-٤) بذور في الجورة الواحدة على أن يتم تفريدها بعد ذلك، ويفضل زراعتها على أثلام أو سطور تكون المسافة بينها ٦٠ سم في العروة الرئيسية و ٥٠ سم بالعروة التكثيفية بحيث تكون المسافة بين البذور(٤-٥) سم، وبذلك يمكن زراعة (٢٠-٢٥) بذرة في المتر الطولي الواحد وهو ما يؤمن أفضل الشروط لنمو النبات (٣٥-٤٠ ألف نبات قائم بالدونم)، وبما أن الصويا من النباتات التي تقذف فلقتيها فوق سطح التربة عند الإنبات لذلك يراعى أن لا يتجاوز عمق زراعة البذور عن ٥ سم لضمان إنباتها بوقت واحد والحصول على نسبة إنبات عالية.

ولتنفيذ الزراعة يتبع الخطوات التالية :-

بعد تحضير الأرض بشكل جيد ومناسب وتسكيبها وريها وتترك ليجف السطح العلوي بعمق (١-٢) سم وتصبح جاهـزة للزراعة وبـهذا الوقت بالذات يحضر البذار المخصص لدونم واحـد فقط (٨-١٠) كغم ويجهز لمعاملته بالملقح البكتيري المتخصص على النحو التالي :-

١- يذاب كمية ملعقة واحدة من السكر أو المولاس أو أي محلول سكري بتركيز ٢٥% (أو محلول صمغي بتركيز ٢٠%) في نصف كأس من الماء البارد.
٢- ترش البذور المخصصة لزراعة دونم واحد بمحلول السكر المحضر سابقاً ثم تقلب جيداً على قطعة من البلاستك أو أي مادة عازلة عن الأرض على أن تكون نظيفة.
٣- يفتح كيس الملقح وتضاف كمية (٨٠-١٠٠) غرام للبذار المرشوش (أو حسب التعليمات الموجودة على كيس الملقح طبقاً لنسبة تركيز البكتيريا) وتخلط جيداً في مكان ظليل حتماً بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة في غرفة مجاورة أو تحت شجرة.
٤- تترك البذور الملقحة لتجف على قطعة البلاستك أو النايلون في مكان ظليل لمدة (١٥-٢٠) دقيقة، في هذه الفترة فقط يشق خط في الثلث العلوي من الثلم بعمق (٣-٥) سم للزراعة اليدوية.

٥- تزرع البذور يدوياً (سراً) أو بالبذار على سطور (كما في زراعة القطن والحمص) أو تلقيطاً باستخدام البوق (القمع) المركب على جرار مع مراعاة الحفاظ على عمق الزراعة المطلوب.

٦- تغطى البذور بالتراب الرطب الناتج عن فتح الخطوط وتضغط قليلاً لتأكيد التصاق البذور بشكل جيد مع التراب الرطب الناعم، ويجب أن لا تزيد الفترة ما بين فتح كيس الملقح البكتيري وتلقيح البذور وزراعتها وتغطيتها أكثر من ساعتين لأن الملقح يفقد فاعليته بعد ذلك، لذلك ينصح بتحضير بذار كل دونم بشكل منفصل وعدم البدء بتحضير البذار الجديد قبل الانتهاء من زراعة البذار الملقح.

٧- تعطى رية خفيفة بعد الزراعة بأسبوع لتأمين إنبات جيد وكامل ولتنشيط العقد البكتيرية على الجذور.

العمليات الزراعية بعد الزراعة //

الكشف عن درجة نجاح الملقح البكتيري عند بداية الإزهار وبعد (٢٥-٥٣) يوماً من الإنبات يتم الكشف على درجة نجاح التلقيح البكتيري على النحو التالي :-

١- تقلع خمسة نباتات من جذورها يتم اختيارها عشوائياً من أماكن متفرقة من الحقل باستخدام الفأس حتى تخرج الجذور كاملة من الأرض مع كمية كبيرة من التراب (الطين) المحيط بها.

٢- يتم غسل الجذور وتنظيفها من التراب والطين المحيط بها في وعاء ماء أو في قناة الري بعناية وذلك بوضع إحدى اليدين أسفل الجذور وإمساك الساق والأوراق باليد الأخرى ثم تحرك اليدين مع النبات ذهاباً وإياباً عدة مرات حتى يزول الطين وتظهر الجذور نظيفة وعليها العقد البكتيرية.

٣- يتم تعداد العقد البكتيرية المتكونة على كل نبات، فإذا كان متوسط عددها على جذور النبات الواحد حوالي (٧-٨) عقد فعالة يعتبر التلقيح البكتيري ناجحاً وفي هذه الحالة لا تضاف أية كمية من الأسمدة الآزوتية حتى نهاية الموسم والحصاد.

٤- إذا كان عدد العقد البكتيرية على الجذور أقل من ذلك تضاف الأسمدة الآزوتية بمعدل ٢٠٠ كغم مادة فعالة للهكتار أي ما يعادل (٤٠٠-٤٥٠) كغم يوريا ٤٦% أو (٥٩٠-٦١٠) كغم نيترات الأمونيوم 33,5% أو (٦٦٠-٦٨٠) كغم نيترات الأمونيوم ٣٠% وذلك على دفعتين متساويتين مع الريتين التاليتين.

٥- للتأكد من فعالية العقد البكتيرية يجب فتح بعضها باليد النظيفة، فالعقد الفعالة تكون ملونة باللون الأحمر الزهري من الداخل، أما إذا كان لونها أبيض أو أخضر فهذا يدل على أنها غير فعالة لذا يجب إضافة الأسمدة الآزوتية.

التعشيب //

تعتبر الأعشاب الضارة مصدراً لمعظم الأمراض كما أنها تشارك النبات الغذاء والضوء، لذلك يجب الحفاظ على الحقل خالياً من الأعشاب وخاصة في الفترات من نمو النبات وحتى عمر (٤٥-٥٥) يوماً على الأقل، ويجب البدء بعمليات العزق والتعشيب بعد ظهور البادرات فوراً وكلما دعت الحاجة، تكون عادة العزقة الأولى خفيفة وسطحية وتجرى أثناء عملية التفريد ويحضن النبات قليلاً مع العزقة الثانية، كما ويمكن استخدام الآلة للقيام بهذه العملية إذا سمحت بذلك طريقة الزراعة ودرجة نمو النبات.

وللقضاء على الأعشاب بشكل كامل يمكن استخدام مبيدات الأعشاب الكيميائية الى جانب العمليات اليدوية والآلية، وتستخدم المبيدات المتخصصة قبل الزراعة أو قبل الإنبات أو بعده بحيث لا تؤثر على نباتات الصويا وتعطي المبيدات التالية نتائج جيدة :-

١- تريفلان Treflan بمعدل ٢-٣ كغم للهكتار.

٢- لينوران Linuron ٢-٣ كغم للهكتار.

٣- داكتال Dactahal ٨-٩ كغم للهكتار.

٤- افالون Afalon ٢-٢.٢٥ كغم للهكتار.

٥- بازاجران Basagran ٣-٣.٥ كغم للهكتار.

٦- دايميد Dymid ١٠ كغم للهكتار.

٧- انايد Enide ١٥ كغم للهكتار.

٨- ايلوكسان Illoxan ٢-٢.٥ كغم للهكتار.

٩- رونستان Ronstar ٢-٣ كغم للهكتار.

كما يجب رش 2-4 D على بقايا المحصول السابق بمعدل (2-2.5) كغم للهكتار تحل في ١٥٠ لتر ماء ثم تفلح الأرض بعد (١٢-١٥) يوم من الرش.

الري //

يعتبر فول الصويا من النباتات الحساسة للري، لذلك توزع مياه الري على (٨-١٣) ريه وفقاً لاحتياجات النبات خلال مراحل نموه المختلفة والتي تكون قليلة في طور الإنبات وتزداد عند الإزهار وتشكل القرون على أن يتم ضبط مواعيد الري مع مراعاة أن يتم الري بأسرع وقت ممكن ويجب مراعاة ما يلي :-

١- ضرورة إعطاء الرية الخفيفة الأولى بمعدل (٢٥٠-٣٠٠) م^{3} للهكتار بعد الزراعة بأسبوع تقريباً.

٢- يوالى الري بعد ذلك كل (١٢-١٥) يوماً بانتظام.

٣- يكون نظام الري على الشكل التالي :-

- الريه الثانية والثالثة بمعدل ٤٠٠ م^{٣} للهكتار في هذه الأثناء يكون النبات في طور نموه الأول.
- اعتباراً من الريه الرابعة والتي تتزامن مع بدء الإزهار وحتى الفطام تتضاعف كمية الماء في الريه الواحدة لتصبح بمعدل ٨٠٠ م^{٣} للهكتار (علماً بأن ارتفاع الماء في بطن الأثلام بمعدل سنتيمتر واحد يعادل مائة متر مكعب في الهكتار و ٤ سم تعادل ٤٠٠ م^{٣} و٨ سم تعادل ٨٠٠ م^{٣} وهكذا).
- عدم تعطيش النبات إطلاقاً في فترة الإزهار وتشكل القرون وامتلائها.
- عدم زيادة كمية المياه أثناء الريه الواحدة خوفاً من غرق النباتات واصفرارها.
- يراعى تقريب فترات الري حسب ارتفاع درجة الحرارة وخاصة في المرحلة الأخيرة من طور النمو.
- يفطم النبات عادة قبل (٧-١٠) أيام من الحصاد.
- يجب أن تكون الريه الأخيرة غزيرة وتعطى عندما تبدو على النباتات علامات النضج وهي اصفرار ٥٠% من أوراق النبات ابتداءً من الأوراق السفلية وبدء تساقطها مع تغير لون القرون السفلية من اللون الأخضر الى اللون البني الفاتح.

النضج والحصاد //

تحصد الصويا في مرحلة النضج الكامل، وعلاماته في معظم الأصناف هي تحول (٨٠-٩٠)% من القرون الى اللون البني أو الأصفر وتساقط الأوراق وجفاف الساق واصفرارها، تكون البذور عند ذلك ناضجة وجافة وتفصل عن قشرة القرن ولا تزيد رطوبتها عن (١٥-٢٠)% وتأخذ لونها الطبيعي.

يعتبر تحديد موعد الحصاد بشكل صحيح من الأمور الهامة جداً، وذلك لأن التأخير به يؤدي الى زيادة الفقد نظراً لانفتاح قرون الصويا وانفراط بذورها، والتبكير يؤدي الى عدم نضج البذور التام والتأثير السلبي على نوعيتها.

يمكن حصاد الصويا آلياً بحصادات خاصة أو بحصادة الحبوب بعد إجراء بعض التعديلات الضرورية عليها على أن لا يتجاوز ارتفاع القطع أكثر من (٥-٧) سم وأن تكون سرعة الحاصدة أقل وذلك لتجنب الفقد والتقليل من كميته، ولنجاح الحصاد الآلي يجب أن تكون الأرض جيدة التسوية، كما يجب إزالة الأكتاف إذا كانت مرتفعة وأن يكون النبات على درجة جيدة من الجفاف بحيث لا تزيد رطوبة البذور عن ١٣% والحقل خالياً من الأعشاب الخضراء وأن يكون ارتفاع النبات والقرون الأولى عن سطح التربة مناسباً.

كما ويمكن حصاد الصويا يدوياً حيث تقلع النباتات باليد أو تقص بالمنجل، ويفضل القيام بذلك في الصباح الباكر لتقليل نسبة الانفراط ثم تنقل النباتات مباشرة الى أرض قاسية (أرض اسمنتية، بيدر، أو أرض مغطاة بجادر....الخ) وتترك لتجف تحت أشعة الشمس مباشرة، وتقلب في هذه الأثناء كل يومين مرة حتى لا تتعفن وتدق بعد جفافها بلطف بعصا أو ما شابهها أو بمرور عجلات الجرار فوقها (كما في فرط الفول اليابس) ثم تجمع البذور وتذرى وتعبأ بأكياس وتخزن.

تخزين البذور //

تغربل البذور بعد حصادها وتنقى وتجفف لتصل الى الرطوبة المناسبة (١٠-١٢)%، وذلك لأن البذور الرطبة تفقد حيويتها وقدرتها على الإنبات، يمكن تجفيفها بتيار من الهواء الساخن في أماكن خاصة أو بنشرها تحت أشعة الشمس المباشرة طوال النهار على أن لا يتجاوز سمكها عن (١٠-١٥) سم وتقلب مرة أو مرتين خلال النهار ثم تجمع في الليل بأكوام تغطى بمشمع عازل وتنشر ثانية في صباح اليوم التالي، وتكرر هذه العملية الى أن تجف البذور. كما تجفف الصويا في الأماكن شديدة التهوية ضمن الأكياس حيث يعبأ ثلثا الكيس فقط وينشر في الشمس على أن يقلب أثناء النهار، تخزن البذور عادة في مستودعات مجهزة خصيصاً لهذا الغرض جيدة التهوية بعيدة عن الرطوبة ويفضل تخزينها بأكياس وتحسب وتراقب خلال فترة التخزين نسبة الإنبات مرة أو مرتين على الأقل.

الأمراض والحشرات //

تصاب نباتات الصويا بالعديد من الأمراض والحشرات التي لا تؤثر على كمية الإنتاج فقط وإنما على نوعيته أيضاً.

الأمراض :-

١- **باكتيريوز الصويا :** المسبب *Xanthomonas* SP. يصيب البادرات والأوراق والساق والقرون والبذور، حيث تظهر بقع ذات مركز داكن تتحد مع بعضها لاحقاً، ويسبب المرض تجعد البذور وقد لا تنبت إذا كانت إصابتها شديدة.

٢- **الذبول :** المسبب *Fusarium* SPP. يصيب النبات في مختلف مراحل نموه حيث يسبب عفن جذور البادرات، كما يصبح النبات المصاب باهت اللون ضعيف النمو وتذبل أوراقه.

٣- **لفحة الساق والثمار :** المسبب *Diaporhe Phaseolarum* يظهر على شكل بقع منتشرة على الساق بشكل خاص قبل وبعد الإزهار.

٤- **الانثراكنوز :** المسبب *Colletotrichum glycines* ويظهر المرض على شكل بقع بنية على الأوراق والساق والقرون والبذور.

٥- **التبقع السبتوري :** المسبب *Septoria glycines* ويظهر على شكل بقع بنية متناثرة على الساق والأوراق والقرون محاطة بهالة صفراء تتحد لاحقاً مع بعضها.

٦- **التبقع السركسبوري :** المسبب *Cercospora Sojina* تظهر أعراض المرض على شكل بقع بنية محمرة على الأوراق والساق والقرون وقد تنتقل الإصابة الى البذور.

٧- **لفحة الاسكوكاتيا :** المسبب *Ascochyta Cojaecola* يصيب المرض البادرات والأوراق والساق والقرون، تبدأ الإصابة على شكل بقع دائرية محاطة بهالة داكنة تتحد مع بعضها لاحقاً.

٨- **البياض الزغبي :** المسبب *Peronospora Manshurica* يظهر على السطح السفلي للورقة زغب رمادي على شكل بقع قد يغطي كامل سطح الورقة ويتلون الجزء المصاب بلون داكن من جهة السطح العلوي، كما يصيب القرون والبذور.

٩- **موزاييك الصويا :** وهو من الأمراض الفيروسية تسببه السلالات Soja virus 1 smith، virus 2 smith Phaseolus يحدثان تبرقشاً وتشوهاً في الأوراق وتلتف الى الأسفل والداخل وتغطى ببقع صفراء وتتلون عروقها باللون البني.

الحشرات :-

١- **السوسة *Sitona* :** تصيب الحشرة البادرات وتتغذى على حواف الأوراق كما تخرب اليرقات العقد البكتيرية.

٢- **المن *Acyrthosiphon* SP. :** يتغذى المن بامتصاص العصارة من الأوراق والبراعم والساق والأزهار والقرون، فتتشوه جميعها وقد لا تخصب الأزهار، وينقل المن الأمراض الفيروسية من نبات لآخر.

٣- **الخنفساء *Bruchus* :** تظهر على البذور ندب غامقة صغيرة الحجم وبعد فترة تصبح على شكل فتحات في البذرة.

٤- **دودة القرون *Etiella zinckenella* :** تقرض يرقاتها القرون وتتغذى على البذور الجديدة التكوين.

٥- **العناكب :** ويتواجد على السطح السفلي للأوراق حيث يمتص عصارتها.

٦- **دودة اللوز *Chloridea dipsaeea* :** تتغذى اليرقات على الأوراق الغضة ثاقبة إياها.

الوقاية والمكافحة : للتخفيف من أضرار الحشرات والأمراض يجب :-

١- اتباع دورة زراعية مناسبة ويفضل دورة ثلاثية بحيث تبعد حقول الصويا أكثر من ٥٠٠ متر عن حقول المحاصيل البقولية الأخرى.

٢- التخلص من بقايا المحاصيل السابقة وإجراء فلاحة عميقة قبل زراعتها.

٣- زراعة البذور السليمة المعقمة والأصناف المقاومة في الموعد المحدد.

٤- معاملة البذور بالمبيدات الفطرية والحشرية قبل زراعتها مع مراعاة عدم تأثير هذه المبيدات على حيوية الملقح البكتيري.

٥- إجراء كافة العمليات الزراعية الضرورية في حينها للتخلص من الأعشاب وتأمين البيئة المناسبة لنمو النبات.

٦- إجراء المكافحة بوقتها المناسب بعد الرجوع الى المختصين لتحديد نوع وطريقة استخدام المبيدات الفطرية والحشرية اللازمة.

دكتور حيدر عبادي

المحاضرة (الثانية عشر)

إنتاج محصول التبغ، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد، العمليات التحويلية.

العائلة الباذنجانية // Solanaceae

أسم المحصول // التبغ

الأسم الانكليزي// Tobacco

الأسم العلمي // *Nicotiana tabacum* L.

محصول التبغ // نبات وحيد الساق يبلغ طوله من (٥٠-٢٥٠) سم، أوراقه مختلفة الأشكال والأحجام، أزهاره خماسية البتلات والأسدية، بذوره دقيقة كستنائية تنمو بصعوبة إذا انخفضت حرارة الطقس عن ١٥ م^{o} ، وتتلف إذا تعدت ٣٨ م^{o}، وهي تفضل التربة الفقيرة الخفيفة والكلسية التي تعطي تبغاً ذو أوراق رقيقة ونحيفة العروق وقليلة النيكوتين، وتمتد دورة حياة شتلة التبغ من أوائل الربيع حتى الخريف لتبلغ حوالي ١٥٠ يوماً في المناطق الباردة والمرتفعة و ١٢٠ يوماً في المناطق الدافئة.

العمليات الزراعية // تتم زراعة التبغ والحصول على إنتاجه عبر المراحل التالية :-

١- **زراعة البذور في المشتل :** وتبدأ هذه العملية في أوائل شهر شباط، ويقوم المزارع عادة بزراعة البذور التي جمعها من السنة السابقة إلا أنها تكون متوسطة الإنتاجية وراثياً.

٢- **التشتيل :** وتتم عبر نقل الشتول الى الحقل وغرسها في الأرض، وتجرى هذه العملية بين أوائل شهر نيسان وأواسط شهر أيار، وتزرع على شكل أثلام وتروى مباشرة.

٣- **القطاف:** ويجرى خلال دورة حياة الشتلة البالغة بين (٨٠-١٤٠) يوماً، وتقطف الأوراق على دفعات ويومياً بمعدل (٦-٧) أيام لكل قطفة، وتشك بعدها في خيطان وتوضع في الشمس.

٤- **التصفيت :** ويجرى بعد يباس الأوراق المقطوفة سابقاً وذلك عبر صفها في خيوط خاصة.

٥- **التدنيك :** تجمع الأوراق في أكياس من الخيش على شكل بالات سعتها من (٢٥-٣٠) كغم، وتوضع في صندوق خشبي مخصص لهذه الغاية.

سيأتي تفصيل جميع هذه المراحل في سياق آخر.

إنتاج التبغ // يبلغ معدل إنتاج التبغ في الدونم الواحد كما يلي :-

١- **في الأرض الديمية :** بين ٧٠-١٢٠ كغم.

٢- **في الأرض المروية :** بين ٢٠٠-٢٥٠ كغم.

٣- **التنباك** : بين ١٠٠-١٢٠ كغم.

تحضير المشتل وزراعة البذور :-

أولاً : تعقيم أرض المشتل وتتم بإحدى الطرق التالية :-

١. **استعمال النايلون الأسود :** وهذه تجرى عبر الخطوات التالية :-

أ. تطويس مكان إقامة المشتل بالماء وتركه حتى يجف.

ب. فلاحة المكان بعد جفافه بحيث يكون متوسط الرطوبة.

ت. تغطية مكان المشتل بالنايلون الأسود وذلك خلال شهري تموز وآب عندما تكون الحرارة في أقصى ارتفاعها على أن يبقى المشتل مغطى بالنايلون لمدة تتراوح بين (٣٠-٤٥) يوماً.

٢. **استعمال مادة الفابام الكيميائية :** وتتم عبر الخطوات التالية :-

أ. حراثة الأرض عندما تكون متوسطة الرطوبة، وبعدها يتم تحديد المساكب.

ب. يذوب مقدار ١ كغم من مادة الفابام في ١٠٠ لتر من الماء (أي ٥ تنكات) ويرش المحلول على أرض المشتل، وهذه الكمية تكفي مساحة ١٠ م^{٢} (أي مسكبة واحدة بطول ١٠ م و عرض ١ م).

ت. يجب ري المسكبة بالماء النظيف بعد تعقيمها لكي نضمن تسرب المحلول الى داخل التربة والتخلص من آفاتها.

٣. **استعمال غاز الميثيل بروميد (Methyl Bromide):** وتتم عبر الخطوات التالية :-

أ. حراثة الأرض عندما تكون متوسطة الرطوبة على عمق يتراوح بين (٢٥-٣٠) سم.

ب. وضع عبوات الغاز على سطح تربة المسكبة بمعدل ٥٠٠ مل/لتر لكل ١٠ م^{٢}.

ت. تغطية المسكبة بالنايلون جيداً وردم أطرافه بالتراب لإحكامه ومنع تسرب الغاز.

ث. الضغط على العبوات لكي يتم تنفيسها ليتسرب الغاز تحت النايلون.

ج. بعد مرور حوالي أسبوعين يرفع النايلون ويترك المشتل فترة ١٠ أيام للتهوية قبل زراعة البذور فيه.

ثانياً : تحضير المشتل وزراعة البذور : وتنجز بالترتيب التالي :-

١. من المفضل أن لا يتجاوز طول المسكبة ١٠ م وعرضها ١ م، وأن يكون سطحها ارفع من سطح التربة بحوالي (١٠-٢٠) سم، وتكون محدبة (أي مرتفعة من الوسط ومنخفضة من الجانبين).
٢. من المستحسن أن يكون اتجاه المساكب شرق- غرب لكي تؤمن أكبر كمية من أشعة الشمس للمساكب، ويجب أن تكون محمية من الرياح الشمالية الباردة.
٣. أثناء تحضير المسكبة من المفضل إضافة كيلو غرام واحد من الكبريت الأصفر بعد خلطه مع التراب وذلك لكل مسكبة بطول ١٠ م وعرض ١ م، هذا بالإضافة الى وضع ١ كغم من الأسمدة المركبة لكل مسكبة أيضاً.
٤. خلط البذور مع مبيد حشري لتفادي سحبها بواسطة الحشرات الأرضية، ويتم ذلك عبر خلط البذور والمبيد مع الرمل بمعدل ١٠ غرام من البذور المعالجة لكل ١ كغم من الرمل ومن ثم رشها فوق أرض المشتل بمعدل (١/٢-١) غرام لكل م^{٢}.
٥. إن الكمية اللازمة من البذور لكل مسكبة بمساحة ١٠ م^{٢} تتراوح بين (٥-٧) غرام، كما يمكن خلطها مع ١٠٠ غرام مركب نحاسي للوقاية من الأمراض الفطرية.
٦. بعد زراعة البذور في المسكبة يجب تغطيتها بطبقة من التراب الناعم، وذلك بسماكة لا تقل عن ١ سم وريها جيداً ومباشرة.
٧. إن الوقت المناسب لبذر المشاتل هو النصف الثاني من شهر شباط.
٨. بعد زراعة البذور في المسكبة وتغطيتها يجب رصها جيداً بواسطة لوح خشبي مما يساعد على تثبيتها جيداً بالتربة وعدم جرفها بمياه الري.
٩. يتم تغطية المسكبة بالنايلون بعد سقيها لكي يتم الإنبات بشكل جيد، ويمكن إنجاز ذلك عبر وضع أقواس حديدية على جوانب المسكبة وتركيب النايلون عليها وطمر أطرافه بالتراب.
١٠. يجب إبقاء النايلون نظيفاً لكي يسمح بإدخال أكبر كمية ممكنة من الضوء الى داخل المسكبة.

ملاحظة // للوقاية من الأعشاب لاحقاً، يمكن رش أرض المشتل بمبيد مانع لإنبات بذور الأعشاب وذلك قبل موعد زراعة بذور التبغ بحوالي شهر وبمعدل ٢٠٠ مل/لتر لكل دونم (٢٥٠٠ م^{٢})، أو يمكن تغطية المشتل بالنايلون بعد ريه جيداً وقبل موعد زراعة البذور لكي يتم إنبات الأعشاب فنقوم بنكشها وتسوية التربة للزراعة.

ثالثاً : خدمة المشتل : بعد إنبات البذور يجب القيام بعدد من الخطوات المطلوبة لخدمة وحماية المشتل وخاصة من الأمراض والحشرات من أجل الحصول على شتول جيدة وسليمة وتأمين إنتاج وفير في الحقل.

أما الخطوات التي يجب الالتفاف اليها والتقيد بتنفيذها على الشكل التالي :-

١. سقي المشتل كل (٦-٧) أيام مرة أثناء الطقس البارد، وكل (٤-٥) أيام مرة أثناء الطقس المعتدل، وذلك حسب الظروف المناخية وطبيعة أرض المشتل بمعدل ٢٠ لتر لكل مسكبة مساحتها ١٠ م.
٢. يجب الأنتباه الى أن السقي يكون في الصباح فقط كي لا تحصل مضاعفات سلبية تؤدي الى أمراض فطرية في المشتل.
٣. عندما يبلغ عدد الأوراق على الشتول ٤ أوراق يجب البدء باستعمال الأدوية الوقائية من أمراض الميلديو والهريان وذلك باستعمال مادة الـ زينب (ZINAB) أو المانكوزيب (MANCOZEB) أو غيرها وبمعدل ٥٠ غرام/ لكل ٢٠ لتر من الماء (أي معدل مرشة ظهرية)، على أن يكون الرش في ساعات ما بعد الظهر لتفادي الطقس الحار ظهراً.
٤. من المفيد استعمال مبيد فطري وقائي مرة كل ١٠ أيام، وذلك للوقاية من أمراض التعفن والهريان أيضاً، ومنها مادة الكابتان (CAPTAN) أو البينوميل (BENOMYL) أو ثيوفانات ميثيل (THIOPHANATE METHYL)، وبمعدل ٢٥ غرام/ ٢٠ لتر ماء.
٥. من الضروري إعادة استعمال مادة الزينب أو المانكوزيب مرة كل ٧ أيام للوقاية من مرض الميلديو.

٦. في حال ظهور حشرات قارضة أو ماصة على الأوراق أو حشرات التربة كالمالوش أو غيرها يمكن استعمال مبيد حشري مثل الباراثيون (PARATHION) أو اندوسيلفان (ENDOSULFAN) مع النخالة ونثرها في المسبكة كطعم الحشرات.
٧. عندما يصبح النايلون يضايق الشتول يجب رفعه على أقواس حديدية تركز أطرافها باتجاه طول المسبكة من الجانبين لكي تعلو في الوسط بين (٤٠-٥٠) سم، على أن تكون المسافة الفاصلة بين الأقواس نحو ٢٥ سم، هذا في حال لم توضع الأقواس من الأساس عند زراعة البذور.
٨. يجب كشف المساكب في النهار عندما يكون الطقس مشمساً منعاً لاحتراقها ولكي يتم تهويتها، وكذلك لقلع الأعشاب في حال ظهورها.
٩. يرفع النايلون عن المشتل قبل (١٥-٢٠) يوماً من وقت الزراعة في الأرض لكي تتأقلم الشتول مع الطقس، ويلزم الشتول مدة (٥٥-٦٠) يوماً من تاريخ بذرها في المشتل لكي تصبح جاهزة للتشتيل في الأرض وذلك حسب درجات الحرارة.
١٠. يوقف السقي في المشتل قبل (٤-٥) أيام من وقت نقلها الى الأرض وذلك لتقوية العروق، ومن ثم تسقى الشتول قبل قلعها بقليل وترش بمادة المانكوزيب (MANCOZEB) للوقاية من الأمراض، ثم تقلع مع قليل من التربة حول الجذور وتنقل الى الحقل وذلك عندما يكون طول الشتلة من (١٠-١٥) سم وتحمل حوالي (٧-٨) أوراق مع مجموع جذري قوي.
١١. يجب سقي المشتل وتتريبه مباشرة بعد كل عملية قلع للشتول وذلك لتغطية جذور الشتول المتبقية في المشتل.

تحضير الأرض لزراعة الشتول في الحقل : قبل تشتيل التبغ في أرض الحقل يجب تحضيرها عبر الخطوات التالية :-

أولاً : الحراثة // تجرى حراثة الأرض في المرحلة الأولى بشكل عميق خلال فصل الخريف أي بعد جني المحصول وبعمق يتراوح بين (٥٠-٦٠) سم وذلك من أجل تعريضها لأشعة الشمس وتهويتها جيداً، أما المرحلة الثانية فتجرى خلال فصل الشتاء على عمق لا يتعدى (٢٥-٣٠) سم بشرط أن لا تكون الأرض رطبة. ومن فوائد هذه الفلاحة أنها تساعد الأرض على تخزين مياه الأمطار.

ثانياً : التسميد // وهو إضافة العناصر الغذائية اللازمة الى التربة، وتبدأ عملية التسميد من مرحلة تحضير أرض الحقل وتستمر الى ما بعد التشتيل وذلك عبر الخطوات التالية :-

١. **إضافة السماد العضوي:** بمعدل (٣٠٠-٤٠٠) كغم/ للدونم الواحد، وذلك مرة واحدة كل سنتين وقبل انحباس الأمطار (أي في أواخر فصل الشتاء) وبالطبع تجرى هذه العملية قبل تشتيل التبغ في الأرض بحيث يقلب السماد العضوي مع التربة خلال عملية الفلاحة.

٢. **إضافة السماد المعدني :** وهو السماد الكيميائي المركب (17-17-17) الجاهز، أو عبارة عن خلطه من العناصر الرئيسية الثلاثة: الآزوت (N) الفوسفات (P) البوتاس (K) والتي يمكن تحضيرها عبر خلط الكميات التالية :

١٥ كيلو غرام نترات الامونيوم (34.5%).

١٥ كيلو غرام فوسفات أحادي (18%).

٣٠ كيلو غرام سلفات البوتاس.

فيكون المجموع ٦٠ كغم من السماد الكيمياوي المركب، وهذه الكمية تكفي لمساحة دونم واحد من الأرض.

أما في حال استعمال السماد المركب (17-17-17) فيجب إضافة ٥٠ كغم لكل دونم بالإضافة الى ١٠ كغم من البوتاس مفيدة جداً لأن البوتاس يزيد من كمية الإنتاج ويعمل على تحسين اللون والمذاق ويجعل الشتول صلبة ومقاومة للأمراض. يبقى أن نشير الى أنه من الضروري إضافة السماد المعدني المركب في أوائل شهر كانون الثاني من أجل تأمين ذوبانه في الأرض وتحلله جيداً من جراء تعرضه لمياه الأمطار.

ثالثاً : مكافحة الأعشاب // وهي ضرورية لكي نمنع منافستها للمحصول على الماء والغذاء ونحصل على إنتاج وفير، ويمكن إنجازها بإحدى الطرائق التالية :-

١. استعمال مبيد عشبي للقضاء على بذور الأعشاب الضارة قبل انباتها في التربة، وذلك قبل أسبوعين من التشتيل ومن الأفضل رش المبيد وحراثة الأرض مباشرة من أجل تأمين تسرب المبيد الى داخل التربة.

٢. نكش الأرض واقتلاع الأعشاب منها، وهذه الحالة تحصل بعد سقوط الأمطار في حالة الزراعة المبكرة، وهذه المكافحة ضرورية لأن الأعشاب الضارة تنافس الشتول على الماء والغذاء وتعتبر المصدر الرئيسي لبعض الحشرات مثل المن وغيرها.

التشتيل في الأرض // وهي عملية نقل شتول التبغ من المشتل الى أرض الحقل، ويجب أن تجرى هذه العملية باكراً عندما تكون رطوبة الأرض جيدة وذلك ابتداء من فترة ١٥ نيسان، وبعد مرور حوالي ١٠ أيام على التشتيل يجب استبدال الشتول الميتة في الحقل بشتول جيدة وسليمة وريها فوراً، ويتم التشتيل في الصباح الباكر وبعد الظهر في الأيام المشمسة الحارة، وطوال النهار إذا

كان الجو رطباً وغائماً. أما كمية الشتول اللازمة لزراعة ١م^{٢} من الأرض فتختلف باختلاف الصنف المزروع ونوع الزراعة (مروية أو بعلية).

بشكل عام يتم تحضير جورة صغيرة في التربة لكل شتلة ويوضع فيها القليل من الماء ثم تغرس الشتلة وتطمر جيداً وتسقى فوراً، ويمكن إعادة السقي مرة بعد كل أسبوع تقريباً في الزراعات البعلية، كما تعشب الحشائش وتفكك التربة لتهويتها. ومن أجل إنجاز عمليات تحضير الحفر والتشتيل بشكل سريع يستعمل المزارع عادة أداة حديدية تسمى الشاتول، حيث يمسك الشاتول بيده اليمنى ورزمة من الشتول في يده اليسرى فيغرزه في الأرض لصنع الحفرة ويضع الشتلة مباشرة أثناء سحب الشاتول وغرزه في مكان الحفرة التالية على بعد (١٠-١٥) سم تقريباً، ثم يقوم بكبس التربة على جذر الشتلة وساقها لينتج عن عملية الكبس تجويف بسيط حول الشتلة يوضع فيه حوالي ١ لتر من الماء لتصل مباشرة الى الجذور، وهكذا تستمر عملية التشتيل على النحو المذكور وبالسير الى الخلف خوفاً من الإضرار بالشتول المزروعة.

خدمة الشتول في الحقل // لتسهيل نمو الشتول والحصول على إنتاج جيد لا بد من تأمين الخدمات التالية لها :-

أولاً : الري // من الضروري الإشارة الى أن الزراعات الديمية لا تتطلب سقاية خلال فترة النمو في الحقل بل هي تكتفي بالرطوبة المتوفرة في التربة وبعض الرطوبة الجوية إذا توفرت، أما في الزراعات المروية فيعتبر الماء العنصر الأساسي والفعال لنجاح هذه الزراعة، وتختلف كميات المياه وعدد السقايات اللازمة لنبات التبغ خلال فصل نموه حسب درجات الحرارة والرطوبة الجوية ومرحلة النمو ونوع التربة إن كانت خفيفة أو ثقيلة.

ثانياً: النكش لمكافحة الأعشاب // تجرى هذه العملية لإزالة الأعشاب والحشائش وكسر طوق التربة حول الساق وتفكيك التربة وتجليس الخطوط وتحضين النبات في الزراعة المروية ولكسر الأنابيب الشعرية التي تتبخر منها الرطوبة الأرضية في الزراعات البعلية.

ثالثاً : مكافحة الآفات // من الضروري جداً القيام بعمليات مكافحة للأمراض والحشرات في حال ظهورها على الشتول من أجل تأمين محصول تبغ جيد ووفير لأن الأمراض والحشرات في حال وجودها على الشتول دون مكافحة تؤدي الى تلف معظمها وتسبب تدهور في الإنتاج. وبشكل عام هناك نوعان من المكافحة، الوقائية والعلاجية:-

١. **المكافحة الوقائية :** وتجرى قبل ظهور المرض وخاصة في الأراضي التي تعرضت سابقاً للإصابة بها، وهذه المكافحة تقتصر على استعمال المبيدات الوقائية لمنع ظهور الأمراض التي يصعب علاجها بعد ظهورها ومنها مرض الميلديو أو غيره.

٢. **المكافحة الوقائية :** وتجرى فور ظهور عوارض المرض أو الإصابة بالحشرات، ويستعمل لهذه الغاية المبيدات ذات المفعول العلاجي الذي يقضي على الآفة ويعيد النبتة الى حالتها الطبيعية.

أما أخطر الأمراض التي تصيب التبغ فنذكر منها : الميلديو- الرمد – والأمراض الفيروسية. وأخطر الحشرات نذكر منها : المن – الذبابة البيضاء – والديدان. وسيأتي تفصيل معظم هذه الأمراض والحشرات ووسائل مكافحتها لاحقاً تحت عنوان آفات التبغ ومكافحتها.

القطاف، التجفيف والتوضيب : إن الحصول على إنتاج التبغ لا يقتصر على العناية بالمشتل والحقل والانتهاء بالقطاف، بل يتعدى ذلك الى خدمة الأوراق والعناية بها بعد القطف الى أن تصبح جاهزة وملائمة للمواصفات المطلوبة عند تسليمها الى الجهات المختصة. أما الخطوات المطلوبة لتحضير محصول التبغ فتتلخص بما يلي :-

أولاً: القطاف والشك // تبدأ أوراق التبغ بالنضج من أسفل الى أعلى ويكون عدد مرات القطاف بين (٦-٨) مرات حسب نوع الأوراق ويفصل بين القطفة والأخرى فترة زمنية محددة بحوالي ٦ أيام.

علامات النضج : تتضح عبر ميل لون الأوراق الأخضر الى الأصفر وانحناء رؤوسها وأطرافها الى الأسفل، هذا بالإضافة الى انحناء عرق الورقة مع الساق وانتشار رائحة التبغ المميزة في الحقل عند دخوله.

القطاف// يتم في الصباح الباكر وبعد زوال الندى عن الأوراق لأنه يسبب الأمراض ويتلف الأوراق عند تخزينها وبعدما تقطف الأوراق يتم تصفيتها الى مكان مضلل لكي تنشف.

الشك // يتم عبر شك الأوراق المقطوفة في خيوط خاصة يبلغ طولها 1.5م فيعبأ منها مقدار 1.2م ويترك الباقي من الأطراف لربطه على مسامير المنشر، وخلال عملية الشك يجرى تعريب الأوراق حسب الحجم (كبيرة- صغيرة- متوسطة) وحسب سلامتها من الشوائب (سليمة- مريضة- ممزقة) فيتم شك كل نوع في خيوطه على حدة، أما طريقة الشك فتختلف في كل نوع من الأنواع التي تم تعريبه مسبقاً، ففي الأوراق الكبيرة والمتوسطة يتم الشك بوضعها وجهاً الى وجه، أما الأوراق الصغيرة فيتم شكها كيفما كان، ويجب أن لا يزيد عدد الأوراق الكبيرة في الخيط الواحد عن (٦٠-٧٠) ورقة والمتوسطة عن (٧٠-٩٠) ورقة والصغيرة عن (٩٠-١٢٠) ورقة.

ومن الجدير ذكره في هذا المجال أن شتلة التبغ تعطي ٣ أنواع من الأوراق موزعة من أعلاها الى أسفلها ولكل منها خصائصها وأهميتها ويتم تقسيمها على الشكل التالي :-

- **الأوراق السفلى :** وتشمل التكعيبة والتنوية.
- **الأوراق الوسطى :** وتشمل الفحلية والرقبية.
- **الأوراق العليا :** وتشمل الطربونة والترويسة.

وبعد إنجاز عملية الشك تعلق خيوط الأوراق السفلى مباشرة على المناشر المجهزة مسبقاً، أما خيوط الأوراق الوسطى والعليا فيتم أولاً في أماكن التصفير لمدة (١-٣) أيام ليتم نقلها لاحقاً الى المنشر.

ملاحظة // يجب تغطية التبغ في المنشر خلال الليالي الندية وخاصة في التبغ البعلي وذلك لحمايته من قطرات الندى التي تكسبها اللون الغامق الغير مرغوب تجارياً.

تصفير الأوراق // تعتبر عملية تصفير الأوراق قبل تعليقها في المناشر هامة جداً حيث يتم خلالها هدم المواد السلبية كاليخضور في الأوراق، بالإضافة الى تحول المواد النشوية الى مواد سكرية بسيطة. وتتلخص شروط التصفير بالنقاط التالية :-

١. أن تكون درجات الحرارة في مكان التصفير ما بين (٢٥-٣٥) م^{o}.

٢. أن تكون نسبة الرطوبة ما بين (٧٥-٨٥)%.

٣. أن يتم التصفير في غرفة مظلمة نسبياً.

أما مدة التصفير فتختلف باختلاف ترتيب طبقة الأوراق على الساق ومرحلة النضج التي قطفت فيها.

تحضير المناشر والتجفيف : من أجل القيام بعملية تجفيف الأوراق يجب تحضير المناشر المناسبة لهذه العملية مسبقاً.

أولاً: مناشر التبغ // بصورة عامة يجب أن يكون المنشر قريب من الحقل للتقليل من الأضرار الميكانيكية التي تتعرض لها أوراق التبغ أثناء النقل ومحمياً من الرياح ومعرضاً للشمس بعيداً عن السكن والحركة لوقاية المحصول من الغبار والحرائق، وتختلف مناشر الأصناف البعلية عن الأصناف المروية.

١. **مناشر الأصناف الديمية :** وتتكون من قوائم خشبية أو حديدية يبلغ ارتفاعها ١٢٥ سم إذا كان مؤلفاً من طبقتين، كما يجب أن يكون حجم المنشر متناسباً مع المساحة المزروعة.

تثبت القوائم بالأرض على مسافات طولية تبلغ بين (1.5-2) م بين القائمة والأخرى ومسافة عرضية ما بين (100-120) سم بين القائمة والأخرى، ويفضل أن يكون طول المنشر ممتداً من الشرق الى الغرب ليكون تعليق الخيوط (الشكوك) من الشمال الى الجنوب، ويوضع عوارض خشبية على القوائم على ارتفاع ١٠٠سم من سطح الأرض تغرز فيها مسامير بمسافة ٢٠ سم بينها لتربط عليها الخيوط.

٢. **مناشر الأصناف المروية :** تقام مناشر الصنف المروي ذو الأوراق الكبيرة على ارتفاع ٢٧٠ سم عن سطح الأرض، وتعلق خيوط الطبقة الأولى على ارتفاع ١٠٠سم، أما الطبقات الثانية والثالثة فتعلق خيوطها بفاصل عامودي يبلغ ٧٠ سم، ويرتفع غطاء المنشر ٣٠ سم عن أوراق التبغ المعلقة على الطبقة الثالثة، ويترك داخل المنشر ممرات وفواصل لتسهيل التهوية ومرور العمال.

ثانياً: تجفيف الأوراق// يتم تعليق الأوراق على المناشر بعد تصفيرها من أجل تجفيفها، ويجب التذكير هنا بأن المنشر يكون في مكان معرض لأشعة الشمس ومحمي من الرياح، تبقى الخيوط معلقة في المنشر حتى جفاف الأضلاع الرئيسية للأوراق بشكل تام ويمكن معرفة جفاف الأوراق عبر فحص بعض ضلوع الأوراق الكبيرة داخل المنشر والتي يعني جفافها انتهاء عملية التجفيف.

ثالثاً: التصفيف والكبس// بعد جفاف الأوراق داخل المناشر تفتح نوافذ المنشر في بداية الليل لكي ترطب وتلين من جراء تعرضها للهواء الرطب، أما إذا صادف وجود طقس جاف فيمكن ترطيب الأوراق عبر رش جدران وأرضية المنشر بالماء مساءاً ثم يتم إغلاق المكان حتى الصباح. وان عملية ترطيب الأوراق قبل إنزالها عن المنشر ضرورية جداً لأن عدم ترطيبها يؤدي الى تكسيرها فتتدنى نوعيتها، وكذلك فأن الرطوبة الزائدة تضر بالتبغ وتسبب تعفنه وإفساده. بعد عملية الترطيب تنزل الخيوط عن المناشر وتوضع على قطع من الخيش وتنقل بعد لفها الى غرفة محكمة الإغلاق ولها نوافذ وأبواب يمكن فتحها إذا لزم الأمر لتهويتها، وسقفها منيع لتسرب المياه وأرضيتها جافة.

تفرش أرضية الغرفة بالأخشاب وتوضع عليها خيوط أوراق التبغ فوق بعضها بحيث تكون قواعد الأوراق الى الخارج ورؤوسها الى الداخل من الجهات الأربع ويسمى هذا الشكل بالكرسي حيث تكون بعيدة عن الجدران وطولها يتناسب مع طول الغرفة.

في المرحلة التالية تكبس بعد وضعها على الكرسي كبساً خفيفاً ثم تغطى بالنايلون لحفظ رطوبتها ولوقايتها من الغبار، وإذا كانت رطوبة الخيوط قليلة أثناء صنع الكرسي يمكن بعد تغطيتها بالنايلون وضع قطع من الخشب فوقها وتثقيلها ببعض الأوزان لرصها وكبسها جيداً وبالتالي صقل أوجه الأوراق، ثم ترفع هذه الأوزان بعد يوم أو يومين من وضعها، ويجب فحص حرارة الكرسي كل خمسة أيام عبر رفع النايلون من جهة واحدة ولمس الأوراق باليد فإذا كانت مرتفعة يجب تخفيف الحرارة والرطوبة عبر رفع النايلون وفرد الخيوط على الأرض حتى تزول الحرارة وتعاد الى وضعها السابق، أما إذا كانت الأوراق باردة فإن وضعها يكون جيداً.

توضيب البالات (التدنيك) : بعد رص الأوراق ووضع الخيوط بالكرسي لمدة لا تقل عن ١٥ يوماً يقوم المزارع بتوضيب محصوله ضمن بالات من الخيش (أي تدنيك الطرود) بواسطة صناديق خشبية ذات قياسات مختلفة حسب حجم الأوراق، لأن أوراق التبغ الكبيرة تتطلب صناديق أكبر بكثير من أوراق التبغ الصغيرة، أما عملية التوضيب أو التدنيك فتتم بفرش قطعة الخيش على الأرض حيث يوضع فوقها صندوق التوضيب الذي توضع فيه الخيوط الحاملة للأوراق المشكوكة بشكل تكون فيه رؤوس الأوراق الى داخل الصندوق وقواعدها نحو الخارج مع التنبه الى عدم طي الأوراق أو ثنيها على طول الصندوق (أي خيط واحد من كل جانب طولي)، وبعد وضع عدة خيوط فوقها، يوضع غطاء الصندوق الذي يكون عادة أصغر بقليل من فتحة الصندوق ليتم كبس الأوراق بداخله عبر وضع بعض الأوزان فوق الغطاء أو رصه بالأرجل، وهكذا تستمر هذه العملية حتى يمتلأ الصندوق أو يصل وزنه الى المواصفات المطلوبة أي بين (٢٥-٤٠) كغم ، يتم بعدها رفع الصندوق بشده من طرفيه الى الأعلى بحيث يبقى التبغ على قطعة الخيش التي يتم لفها على بالة التبغ وتخاط من ثلاثة جوانب على أن تبقى جهة قواعد الأوراق مكشوفة لتهوية البالات وتسهيل فحصها ومراقبتها، وأخيراً توضع البالات فوق بعضها بمعدل ٣ بالات وتغطى بالنايلون لحفظ رطوبتها ووقايتها من الغبار، كما يجب فحص البالات كل فترة ١٠ أيام برفع النايلون عنها ولمس الأوراق باليد، وهنا لا بد من تقليب البالات بين الفترة والأخرى، وتبقى محفوظة على هذا الوضع الى حين موعد تسليمه للجهات المختصة.

آفات التبغ ومكافحتها :

إن نبتة التبغ تتعرض كغيرها من النباتات للإصابة بالأمراض الفطرية والفيروسية والحشرات الماصة والقارضة وغيرها من الآفات التي تنافسها على الماء والغذاء كمثل الأعشاب الضارة مما يؤدي الى خسارة قسم كبير من الإنتاج، ونظراً لأهمية هذا الموضوع كان لا بد من تخصيص هذا الباب في نهاية الحديث عن زراعة التبغ لكي يصار الى تفصيل هذه الآفات وتحديد

الوسائل المناسبة للوقاية منها وسبل مكافحتها. أما أهم آفات التبغ فيمكن تقسيمها الى ثلاثة أقسام من حيث الإصابة : الأمراض، الحشرات والأعشاب الضارة.

أولاً: الأمراض // ويمكن تقسيمها الى أمراض فطرية – أمراض فيروسية – أمراض الساق والجذور وتشمل الإصابة الفطرية والفيروسية والبكتيرية.

١. **الأمراض الفطرية** : وهي الإصابات التي تسببها الفطريات الممرضة، وأهم ما يصيب زراعة التبغ نذكر ما يلي :-

أ. **البياض الزغبي**: ويعرف أيضاً بالعفن الأزرق وهو أخطر الأمراض التي تصيب التبغ في المشتل والحقل، ويظهر هذا المرض على شكل بقع صفراء باهتة على السطح العلوي للورقة يقابله زغب رمادي اللون على السطح السفلي، وعند اشتداد الإصابة ينتشر المرض ليصيب كامل الورقة ويمتد الى الساق حيث يتلون من الداخل باللون الأسود، وينتشر هذا المرض ويتوسع عند توفر الرطوبة المرتفعة والحرارة المعتدلة بين (١٦- ٢٠) م^{o}.

الوقاية : للوقاية من هذا المرض يجب التخفيف من كمية البذور المزروعة في المسكبة الواحدة وتغطية المساكب بالنايلون وتغيير مكان المشتل من سنة الى أخرى إذا تواجد المرض. هذا بالإضافة الى تقليل عدد الريات ونزع الأوراق المصابة وعدم اعتماد الشتول المصابة في الحقل، وأخيراً استعمال بعض المبيدات الوقائية في المشتل والحقل بمعدل مرة واحدة في الأسبوع وحسب حرارة ورطوبة الطقس.

المكافحة :-

- في حالة ظهور المرض يجب اعتماد المكافحة العلاجية للحد من انتشاره وذلك باستعمال مادة ميتالاكسيل (Metalaxyl) ويستعمل بمعدل غرام لكل تنكة ماء ٢٠ لتر، ويرش على الأوراق.

ملاحظة // يجب أن يرش المبيد في الساعات الباردة من النهار.

ب. **اللفحة النارية** : وهو مرض فطري تظهر الإصابة به على شكل بقع ذات لون فضي فاتح على الأوراق يحيط بها إطار لامع شفاف، أما عند تقدم الإصابة فيصبح اللون أسمر محمر وتنشف البقع. أما في المساكب فتبدأ الإصابة عند أطراف الورقة ثم تمتد الى الوسط ، وهناك نوع آخر من اللفحة يسمى اللفحة السوداء وهذا المرض يظهر أولاً بنفس أعراض المرض السابق إلا إنه ينتهي بنشف البقع وتلف الأوراق فوراً، وتزداد الإصابة باللفحة السوداء عند ارتفاع الرطوبة من جراء هطول الأمطار ووجود الضباب وخاصة في المناطق الجبلية.

الوقاية : لتفادي حصول المرض يمكن زراعة أصناف من التبغ مقاومة له وزيادة نسبة البوتاس في المساكب، هذا بالإضافة الى عدم اعتماد الشتول المصابة في المشتل وتخفيف الريات.

المكافحة : عند ظهور المرض يجب رش المركبات النحاسية كل ١٥ يوم بمعدل غرام للتنكة ٢٠ لتر ماء.

ح. **البياض الدقيقي (أو الرمد):** وتتضح أعراضه بظهور بقع صغيرة مبعثرة على الأوراق ذات لون أبيض كالدقيق يتحول الى البني مع تطور الإصابة، وهو من الأمراض الفطرية الخطيرة التي تصيب التبغ في الحقول وخاصة في المناطق الداخلية وتؤدي الإصابة بهذا المرض الى الحصول على أوراق خفيفة ورقيقة ذات نوعية متدنية. أما الظروف الملائمة لانتشاره فهي الرطوبة المنخفضة والحرارة المرتفعة بعكس مرض العفن الأزرق.

الوقاية : للوقاية من حدوث المرض يمكن اعتماد الوسائل التالية :-

أ. حراثة الأرض وإزالة الأعشاب جيداً قبل التشتيل وعدم زراعة الشتول في الأرض المنخفضة والمضلة.

ب. تقليل عدد الريات وعدم زراعة التبغ قرب القرعيات مثل الكوسى والخيار والبطيخ.

ت. اعتماد التشتيل المبكر ونزع الأوراق المصابة وحرقها مع الإسراع في قطف الأوراق قبل تدني نوعيتها.

المكافحة : عند ظهور أعراض المرض يجب اعتماد المكافحة بإحدى المبيدات التالية :-

- فيناريمول ١٢% (Fenarimol) بمعدل ٧ مل لكل تنكة ماء ٢٠ لتر.
- هيكساكونازول ٥% (Hexaconazole) بمعدل ١٥ مل لكل تنكة ماء ٢٠ لتر.
- يتم الرش على الأوراق كل (١٠-١٥) يوم.

٢. **الأمراض الفيروسية** : وهي كثيراً ما تصيب نباتات العائلة الباذنجانية مثل الطماطة - الباذنجان والتبغ ونذكر منها :-

أ. **الموزائيك :** وهو عبارة عن تبرقش وتجعد وتشوه الأوراق.

ب. **التبقع الحلقي :** وهو حلقات ميتة صغيرة ذات أضلاع منكسرة.

ت. **تجعد أوراق القمة النامية :** وهو تجعد أوراق قمة الشتلة والتواء أطراف الورقة.

الوقاية : بسبب صعوبة مكافحة الأمراض الفيروسية وعدم وجود مبيدات متخصصة لها لا بد من اعتماد بعض الوسائل الوقائية للحد من الإصابة بهذا المرض ومن هذه الوسائل نذكر ما يلي:-

- مكافحة الحشرات الناقلة للفيروسات وخاصة الماصة والثاقبة مثل المن والثربس والذبابة البيضاء.
- مكافحة الأعشاب في المشتل والحقل والابتعاد عن حقول الخضار لأنها تجذب الحشرات الحاملة للفيروسات .
- عدم استعمال شتول مصابة في الحقل وقلع هذه الشتول وحرقها.

٣. **أمراض الساق :** وهي التي تصيب ساق الشتلة وجذورها ويمكن أن تنتج عن جراثيم بكتيرية أو فيروسية أو فطرية ومنها :-

أ. **الذبول الفيوزارمي :** ويسببه فطر يعيش في التربة ويصيب الساق فيؤدي الى أغلاق الأوعية الناقلة للماء والغذاء داخل الساق مسبباً ذبول وجفاف الأوراق على جهة واحدة من النبتة.

ب. **العفن الأبيض للساق والجذور:** ويسببه فطر يصيب الجذور وينتقل الى الساق ويؤدي الى ذبول النبتة وتعفن ساقها عند وجه التربة ووجود أجسام مستديرة على سطح العفن.

ت. **تعفن التاج الأسود:** ويؤدي الى ذبول كامل النبتة وتعفن جذورها ثم تسود قاعدة الساق وتؤدي الى الموت.

ث. **تعفن الجذور الأسود:** وهو مرض فطري يصيب الجذور ويؤدي الى تعفنها وتلونها باللون الأسود وتوقف نمو النباتات في قسم من المشتل وتذبل الشتول المصابة خاصة عند اشتداد الحرارة في وسط النهار. يساعد على انتشار المرض الرطوبة الزائدة وعدم توفر الحرارة والغذاء الكافيين للنبتة من أجل التغلب على الفطر.

الوقاية : وتتم بتجنب الزراعة في المشاتل التي أصيبت سابقاً، بالإضافة الى تقليل كثافة الشتول في المتر المربع وتقليل الري وعدم زراعة الشتول المصابة في الحقل.

ج. **الذبول البكتيري :** وتسببه الجراثيم البكتيرية التي تصيب الجذور والساق وتؤدي الى ذبول كامل النبتة وتلون قاعدة الساق بالأسود وتتلف الجذور وتذبل الأوراق الخضراء.

الوقاية : وتتم عبر تعقيم المشتل قبل زراعته ، زراعة أصناف مقاومة وعدم الزراعة في الأراضي السيئة الصرف.

ثانياً: الحشرات // وتقسم الى قسمين : حشرات الأوراق وحشرات التربة، وكل منها تختلف بطريقة أدائها وتأثيرها على النبات.

١. **حشرات الأوراق :** وهي التي تهاجم أوراق التبغ وتتغذى على عصارتها وتؤدي الى تلفها وتدني نوعيتها ومنها :-

أ. **حشرات المن :** وهي حشرات ماصة صغيرة الحجم يمكن مشاهدتها بالعين المجردة تكون موجودة على رأس الشتلة بشكل أساسي وكذلك على السطح السفلي للأوراق، ومنها المن الأخضر والأسود وغيرها. أما أعراض الإصابة فتتضح بانحناء أطراف الأوراق العليا الى الأسفل ووجود إفرازات سكرية على الأوراق ينمو عليها الفطر الأسود، هذا بالإضافة الى نقل الأمراض الفيروسية.

المكافحة : ويمكن القيام بها عبر استعمال إحدى المركبات التالية :-

- مزيج من مادتي ديمثوات و ميثوميل Dimethoate و Methomyl بمعدل ٣٠ غم/للتنكة.
- مزيج من مادتي فوسفاميدون و سيبرمثرين Phosophamidon و Cypermethrin بمعدل ٢٥ غم/للتنكة.

ب. **الذبابة البيضاء :** وهي حشرة صغيرة بيضاء اللون تشبه الذبابة إلا إنها أصغر منها بكثير، تتغذى هذه الحشرة على الأوراق فتؤدي الى تلفها وتدني نوعيتها بالإضافة الى ضعف الشتول ونقل الأمراض.

ت. **الثربس :** وهي حشرة طويلة وضعيفة، صغيرة الحجم ذهبية اللون وتعتبر من أخطر الحشرات التي تنقل الأمراض من الخضار الى التبغ.

ث. **العثة الخضراء :** وهي حشرة صغيرة الحجم، تصيب الأوراق وتسبب ذبولها مع ظهور رائحة مميزة للحشرة.

المكافحة : يمكن مكافحة جميع الحشرات السابقة الذكر عبر استعمال مادة فاستاك ٥% (Fastac) بمعدل ٧ سم^{٣} للتنكة. أو مادة بريمور ٥٠% (Pirimor) بمعدل ١٠ غم للتنكة.

٢. **حشرات التربة :** وهي الحشرات التي تعيش في التربة وتتغذى على جذور النبتة وأحياناً على الساق. ونذكر منها ما يلي :-

أ. **الديدان البيضاء :** وهي ديدان كبيرة الحجم بيضاء اللون مقوسة الشكل، رأسها غامق اللون وتتغذى على الجذور.

ب. **المالوش :** حشرة كبيرة الحجم بنية اللون تقوم بقرض الجذور فتضعف الشتول وتتلف، ويمكن مشاهدة ممرات وأنفاق الحشرة تحت التربة بالقرب من الشتول الذابلة والمقروضة تحت سطح التربة.

ت. **الديدان القارضة :** وهي دودة تحمل اللون الأخضر وتتواجد ملتفة عند قاعدة الساق تحت سطح التربة وتقوم بقرض النباتات وتلفها.

المكافحة : يمكن مكافحة جميع حشرات التربة السابقة الذكر في المساكب وفي الحقول وكما يلي :-

- **في المساكب :** تعقيم التربة بإحدى الطرائق التي مر ذكرها في بداية الحديث عن عملية تحضير المشتل أو باستعمال المبيدات الحشرية.
- **في الحقل :** استعمال الطعم السام وهو عبارة عن خليط من النخالة ومادة السفن (Sevin) بمعدل ١٠غم سفن لكل ٢٠٠غم من النخالة، ويتم وضع هذا الطعم حول ساق النبتة في المساء ويمكن إضافة بعض السكر مع قليل من الماء لجذب الحشرات.

ثالثاً: الأعشاب الطفيلية : وهي الأعشاب المعمرة والضارة التي تتغذى وتنمو على شتول التبغ في المشتل والحقل وأهمها :-

١. **الحامول :** وهي عبارة عن خيوط صفراء ذات ممصات تلتصق بالشتلة وتلتف عليها وتمتص عصارتها وتؤدي الى ضعفها، وتنتشر في أوائل فصل الربيع وخاصة في المشتل لذلك يجب عدم زراعة الشتول المصابة في الحقل نظراً لضعفها.

٢. **الهالوك :** وهي عبارة عن عشبة تنبت على جذور الشتلة وتستهلك الماء والغذاء فتسبب ضعفها وذبولها وخاصة أثناء الطقس الحار، وتظهر الشماريخ الزهرية للعشبة فوق سطح التربة ودرناتها على الجذور تحت التربة.

الوقاية : نظراً لصعوبة مكافحة هذه الأعشاب يجب اتخاذ بعض الاحتياطات الوقائية التي توفر نبات سليم من الإصابة بخطر هذه الأعشاب، ونذكر على سبيل المثال التدابير الوقائية التالية :-

- قلع الأعشاب باليد من الجذور قبل أن تتكون البذور التي ستصيب محاصيل السنوات التالية.
- تقوية الشتول بالتسميد والري لكي تتغلب على الأعشاب.
- التشتيل المبكر وعدم الزراعة في الأراضي التي أصيبت في السابق.

المحاضرة (الثالثة عشر)

إنتاج محصولي الجوت والجلجل، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد.

العائلة الزيزوفونية // Tiliaceae

أسم المحصول // الجوت

الأسم الإنكليزي // Jute

الأسم العلمي // *Corchorus Cpsularis*

دكتور حيدر عبادي

يُعد الجوت من محاصيل الألياف وتتركز زراعته في دول قارة آسيا وتنتج الهند نحو ٥٠% من الإنتاج العالمي، تليها بنجلاديش حيث تنتج نحو ٣٠% منه، ثم الصين وتايلاند وبقية دول آسيا، ويبلغ الإنتاج العالمي منه نحو 3.6 مليون طن، ويستخدم في صناعة المنسوجات الخشنة ويصدر منه خارج آسيا.

العمليات التصنيعية لمحصول الجوت

عندما تبلغ الشجرة عمر سنتين تقريباً وتصل لطول مناسب يتم قطعها وتجريدها من الأوراق وتؤخذ الأغصان وتوضع تحت الماء وتطمر بالطين (الطمى) ثم بعد قرابة العشرين يوم تستخرج من تحت الطين وتغزل ويصنع منها العديد من المصنوعات كالحبال والأحذية والحقائب والأقمشة الخشنة لعمل العبوات النسيجية لتعبئة المحاصيل الزراعية كالأكياس وتستخدم في صناعة السجاد والموكيت وتكون البذرة لها شكل غريب تمتاز ألياف الجوت باللمعان ونعومة السطح إلا أنها تفقد لمعانها بالتخزين والجوت سريع العطب في الجو الرطب بسبب نمو البكتريا والعفن ويحتفظ الجوت في الأحوال العادية بمقدار ١٤% من الرطوبة، يذوب الجوت في الأحماض والقلويات ويكون أكثر ذوباناً في الأحماض.

الأهمية الاقتصادية // الجوت هو المحصول الثاني في الأهمية من بين محاصيل الألياف النباتية فلا يسبقه في الأهمية غير القطن، وترجع هذه الأهمية الى أنه أرخص الألياف نظراً لرخص تكاليف الإنتاج، ولذلك فإنه يستهلك على نطاق واسع لمميزاته الخاصة من حيث طول الألياف وقوتها وتجانسها ونعومتها، يُستخدم الجوت بصفة أساسية في صناعة القماش الذي تلف به بالات القطن الخام، ويحاك هذا النسيج أيضاً لتصنع منه الستائر وأغطية الكراسي والسجاد والخيش، إلا أن المواد الصناعية قد حلت محل الجوت في كثير من هذه الاستخدامات، وتستخدم جدلات رقيقة من الجوت لتصنيع مادة شبيهة بالحرير، وتستخدم الأنسجة وحدها أو مخلوطة مع أنواع أخرى من الأنسجة لعمل خيط أو حبل الجوت، وتُستخدم أعقاب الجوت وهي الأطراف الخشنة من النبتة لصناعة نوع رخيص من القماش.

فرش الأرض بحصائر الجوت يستخدم لمنع تآكل التربة بسبب الفيضان بينما تستمر الزراعات الطبيعية ولهذا الغرض كان من الأساسي استخدام ألياف طبيعية تتحلل حيوياً.

يتميز الجوت بإمكانية زراعته الى جانب بعض المحاصيل الأخرى مثل الرز، ويتراوح ارتفاعه من (٦-١٢) قدم، وسمك الساق نصف بوصة، ويكون عادة في يوليو، وتقطع النباتات قريباً من الأرض، وهذه عملية شاقة، حيث تستلزم من الفلاح الخوض في المياه ليصل الى أسفل

النبات لقطعه، ويحصل على الألياف من النسيج الداخلي لسيقان النبات وذلك بتجفيف النبات وفصل الجزء الداخلي ثم غسله وتركه في المياه نحو ثلاثة أسابيع ليتعطن، ثم تبدأ بعدها عملية الغسيل الأخيرة، ثم يجفف ويضغط على شكل بالات ليصدر الى الأسواق.

الظروف البيئية الملائمة // الجوت محصول يزرع في المناطق المدارية، ويحتاج الى درجة حرارة تتراوح ما بين ٧٥-٨٠ درجة، كما يحتاج الى كميات كبيرة من الأمطار لا تقل عن ٦٥ بوصة خلال فترة نمو النبات، وبحيث تكون موزعة توزيعاً جيداً أو ما يعادلها من مياه الري ومع توافر ضوء الشمس في المراحل الأولى لنمو النبات.

التربة المناسبة // تجود زراعة الجوت في التربة الفيضية الثقيلة التي تجدد خصوبتها سنوياً نتيجة الفيضانات، لأنه نبات مجهد للتربة وإذا زرع في مناطق مرتفعة لا تتوافر فيها التربة الفيضية فإنه يحتاج الى استخدام الأسمدة لتجديد خصوبة التربة، وأجود أنواع الجوت تنتج في الترب الصلصالية.

ملاحظات //

- يحتاج الجوت الى الأيدي العاملة الوفيرة والرخيصة، ولذلك فإنه لا يزرع إلا حيث يتوافر هذا العامل الى جانب العوامل الأخرى.
- ينمو الجوت الذي يعتبر من محاصيل موسم الأمطار في المناخات الدافئة الرطبة، وتعتبر الصين والهند وبنغلادش الدول الرئيسية المنتجة للجوت.

عملية التعطين //

يقوم المزارعون بنثر بذور الجوت في التربة المحروثة، وعندما يصل طول النباتات الى نحو ١٥سم يقطع بعضها بهدف خفها، وبعد أربعة أشهر من الزراعة تبدأ عمليات الحصاد وعادة ما يُحصد النبات بعد أن يُزهر وقبل أن تحمل الأزهار البذور، ويقوم العمال بقطع السيقان من مسافة قريبة من سطح الأرض، وتربط السيقان في حزم وتغمر بالماء حتى يتعفن اللحاء الخارجي، ويطلق صناع الجوت على هذه العملية (عملية التعطين). وهي تجعل الأنسجة ناعمة وتسمح بانفصال الألياف، وبعد ذلك تسلخ الألياف من السيقان على شكل خيوط طويلة، وتغسل في مياه نظيفة جارية، ثم تعلق أو تنشر على الأسقف المصنوعة من القش لتجف، وبعد يومين أو ثلاثة أيام من التجفيف تؤخذ الألياف وتربط في حزم.

تصنيف الجوت

تصنف نوعية الجوت حسب لونه وقوته وطول أليافه. ويكون لون الألياف بين الأبيض والبني، وطولها من (١-2.5) متر، وعندما يُعد الجوت للتصدير يضغط في بالات تزن الواحدة منها ١٨٠ كغم ويشحن للمصنعين، ويضغط الجوت المُعد للاستخدام المحلي في بالات يتراوح وزن الواحدة منها من (٥٥-١٥٠) كغم.

العائلة الخبازية // Malvaceae

أسم المحصول // الجلجل

الاسم الانكليزي // kenaf

الاسم العلمي // *Hibiscus cannabinus*

الجلجل نبات حولي أو ثنائي الحول عشبي (نادراً ما يكون معمر لفترة قصيرة)، وينمو حتى طول (١.٥-٣.٥) متر مع وجود جذر خشبي، ويبلغ قطر سيقانه (١-٢) سم، وليس له فروع عادةً، ويبلغ طول أوراقه من (١٠-١٥) سم ومختلفة الشكل، فعند أسفل الساق تكون مفصصه بعمق بـ (٣-٧) فصوص بينما بالقرب من قمة الساق تكون سنانيه الشكل مفصصه قليلاً أو غير مفصصه، وتكون أزهاره بقطر (٨-١٥) سم بيضاء أو صفراء أو أرجوانية وعندما تكون بيضاء أو صفراء يكون المركز أرجوانياً داكناً، أما ثماره فتكون كبسولة بقطر(٢) سم، وتحتوي على عدد كبير من البذور.

الألياف

توجد الألياف في نبات الجلجل في القشر (اللحاء) واللب (الخشب)، ويشكل اللحاء (٤٠%) من النبات وتكون هذه الألياف نحيلة بقطر (٢-٦) مليمتر وطويلة، أما الجدار الخلوي فيكون

سميكاً بقطر (٦.٣) مايكرومتر، ويشكل اللب حوالي (٦٠%) من النبات وله ألياف سميكة بقطر (38) مايكرومتر ولكنها قصيرة بطول (٠.٥) مليمتر ورقيقة الجدار بقطر (3) مايكرومتر.

دكتور حيدر عبادي

المحاضرة (الرابعة عشر)

إنتاج محصول الذرة البيضاء، الأهمية الاقتصادية، الظروف البيئية الملائمة، عمليات خدمة المحصول، النضج والحصاد.

العائلة النجيلية // (Graminaceae)

أسم المحصول // الذرة البيضاء

الأسم الإنكليزي // Sorghum

الأسم العلمي // *Sorghum vulgare*

يتميز بأنه من النباتات الحولية وهو نبات وحيد المسكن أحادي الجنس (انفصال الأعضاء الذكرية عن الأنثوية في نفس النبات) وهو خلطي التلقيح.

يُعد محصول الذرة البيضاء من المحاصيل الصيفية الهامة للأسباب التالية :-

أولاً: حيث يمكن زراعته تحت الظروف البيئية قليلة الأمطار نسبياً بالمناطق التي لا تتحملها محاصيل صيفية أخرى حيث أنه يزرع في المناطق التي يقع معدلات أمطارها بحدود ٢٠٠ملم.

ثانياً: الإقبال المتزايد على حبوب الذرة البيضاء Sorghum في الأسواق المحلية لتغذية الدواجن وتحضير علائق ماشية للتسمين.

ثالثاً: يستعمل بعض أصناف هذا المحصول في صناعة سكر الجلوكوز.

رابعاً: وأخيراً فإن ازدياد الطلب عليها في الأسواق العربية المجاورة والعالمية يزيد من جعلها من المحاصيل الرئيسية الصيفية خاصة في المناطق الديمية، وتتأثر بكميات الأمطار الهاطلة وخاصة في فصل الربيع.

الأهمية الاقتصادية: تتلخص أهم استعمالات الذرة البيضاء (الرفيعة) بالتالي :-

١. خلط طحين الذرة البيضاء مع طحين القمح لصناعة الخبز وخاصة في الأرياف.

٢. يستعمل في تغذية الدواجن ومخلوطاً مع أعلاف أخرى لتغذية الماشية الحلوب نظراً لتقارب التركيب الغذائي لهذا المحصول مع التركيب الغذائي للذرة الصفراء.
٣. تستعمل نباتاتها وهي خضراء كعلف للماشية بشرط أن لا يقل عمر النباتات عن ٥٥ يوم بالنظر لسمية الأوراق وهي صغيرة لاحتوائها على مادة جلوكوسيد الدورين السامة ويجب تجفيف الأوراق اثنى عشر ساعة قبل استعمالها.
٤. تستعمل بقايا النبات بعد حصاد المحصول في تغذية حيوانات العمل والماشية.
٥. تستعمل كمصدات رياح حول مساكب الخضروات والمحاصيل.
٦. تُعد الذرة البيضاء من أهم المنتجات الزراعية المستعملة في إنتاج سكر الغلوكوز.

الظروف البيئية الملائمة // تجود الذرة البيضاء في الجو الحار الجاف وتتأثر كثيراً بالصقيع الذي يحدث في الليالي وخاصة في طور الإزهار وتتراوح درجة الحرارة الدنيا اللازمة لإنبات هذا المحصول بين (٨-١٠) م°، إذ يكون الإنبات ضعيفاً وبطيئاً ودرجة الحرارة الملائمة لنمو هذا المحصول بحدود ٣٢ م°، ينجح هذا المحصول في المناطق التي تكون فيها الأمطار السنوية من ٢٠٠ ملم فما فوق، كما أنه يعطي إنتاجاً كبيراً في الأراضي المروية أو في المناطق الكثيرة الأمطار.

التربة المناسبة // ينجح محصول الذرة البيضاء في جميع أنواع التربة ولها القدرة على التحمل النسبي للملوحة والقلوية وتفضل الأراضي الخصبة المحضرة جيداً.

مواعيد الزراعة // تزرع الذرة البيضاء في الفترة الممتدة بين (٣/١٥) وحتى (٤/١٥) بالمناطق الديمية، أما في المناطق المروية فيحدد زراعتها بين (٥/١٥) وحتى (٦/١٥) وذلك حسب توفر الرطوبة أو مصادر المياه الكافية، ويجب عدم تأخير الزراعة الديمية إلا إذا كانت أمطار الربيع غزيرة وتعيق الزراعة أما المروية فيمكن أن تزرع تكثيفية أيضاً.

الدورة الزراعية المناسبة // يمكن زراعة الذرة البيضاء في الدورة مع القمح إذا زرع معها في الدورة محصول بقولي كالعدس وغيره، ويعمد بعض المزارعين خاصة في الأراضي المروية في حوض الفرات الى زراعة الذرة البيضاء بعد حصاد القمح وننصح بهذه الحالة زراعة محاصيل بقولية لتجديد خصوبة التربة.

الزراعة وعمليات الخدمة :-

١. **اختيار الأرض:** تختار الأرض بحيث تكون متجانسة جيدة الصرف خالية من الملوحة والقلوية رغم أن الذرة البيضاء تتحمل الملوحة والقلوية نوعاً ما.

٢. **إعداد الأرض للزراعة:** تُعد الأرض المخصصة لزراعة الذرة البيضاء إعداداً جيداً بفلاحتها وعزقها لتنعيم سطحها ويسحسن فلاحة التربة فلاحة خريفية وفلاحة ربيعية وأخرى عند تحضير الارض للزراعة.

٣. **الزراعة :**

أ. **المناطق الديمية :** تزرع البذور إما نثر باليد أو تلقيطاً خلف المحراث وهذه الطريقة أفضل من النثر لأن النباتات تظهر على سطور فتسهل عمليات خدمة المحصول ويؤمن توزيع النباتات توزيعاً مناسباً أما الطريقة المثلى فهي زراعة الذرة في حفر على سطور حيث يوضع لكل حفرة (٤-٥) بذور وتكون المسافة بين السطر والآخر ٧٠ سم وبين الجـــور (٢٠-٢٥) سم كما يمكن استخدام البذارة الآلية في هذا المجال.

ب. في المناطق المروية:-

- الزراعة تروى الأرض بعد حصاد المحصول السابق وتحرث، وعندما تجف الجفاف المناسب تزرع إما نثراً أو تلقيطاً خلف المحراث أو في سطور بنفس الأبعاد السابقة.
- الزراعة تروى الأرض بعد حصاد المحصول وتنقع البذور قبل جفاف التربة لمدة يومين وتزرع البذور في الأرض فور فلاحتها حيث تكون محتفظة برطوبتها وتكون الزراعة حسب ما ذكر بطريقة الزراعة اعلاه، ثم تسكب الأرض وتروى بعد إنباتها ونمو البادرات أي بعد حوالي (١٥-٢٠) يوماً من تاريخ الزراعة.

٤. **كمية البذور:** تتفاوت كمية البذور اللازمة للدونم الواحد تبعاً لعوامل مختلفة حيث يقلل البذار في الحالات التالية :-

- طريقة الزراعة في جور على خطوط أو سطور.
- زراعة أصناف بذورها صغيرة الحجم.
- الزراعة بأراضي خصبة حيث يزداد الأفرع.

وبشكل عام تتراوح كمية البذار اللازمة للهكتار بين(١٠-٢٠) كغم.

٥. **التسميد:-**

أ. **في المناطق الديمية:-**

- **السماد العضوي:** يضاف بمعدل ٤٠ م^{٢} للهكتار إن توفر.
- **السماد الآزوتي:** يضاف بنسبة ٥٠ كغم وحدات نقية للهكتار أي ما يعادل ٢٠٠ كغم سماد كالنتروجين عيار ٢٦% أو ما يعادلها من سماد اليوريا، يضاف السماد الآزوتي مع الفوسفوري عند تحضير الأرض.
- **السماد الفوسفوري**: يضاف بنسبة ٤٠ كغم وحدات نقية للهكتار أي ما يعادل ٨٥ كغم سماد ثلاثي (٤٦-٤٨) كغم وذلك بخلطه مع السماد الآزوتي، تضاف كامل كميات الأسمدة قبل الفلاحة الأخيرة.

ب. **في المناطق المروية:-**

- **السماد العضوي كالسابق.**
- **السماد الآزوتي:** يضاف بنسبة ٨٠ كغم وحدات نقية آزوتية للهكتار أي ما يعادل ٣٢٠ كغم سماد كالنتروجين عيار ٢٦% للهكتار، يضاف ٣٠ وحدة نقية أي ما يعادل ١٢٠ كغم كالنتروجين مع كامل كمية السماد الفسفوري وتضاف باقي كمية السماد الآزوتي التي هي ٥٠ كغم وحدات نقية آزوتية أي ما يعادل ٢٠٠ كغم كالنترجين للهكتار بعد ٥٠ يوم من الزراعة.
- **السماد الفوسفوري**: يضاف بنسبة ٦٠ كغم وحدات نقية فوسفورية للهكتار أي ما يعادل ١٣٠كغم سماد ثلاثي (٤٦-٤٨) كغم قبل الفلاحة الأخيرة أو بعد الزراعة نثراً بين السطور.

٦. **عملية الري:** الزراعة المروية تروى الذرة البيضاء كل (١٢-١٥) يوم حسب طبيعة التربة وموعد الزراعة حيث تطول الفترة بين الريات عند الزراعة الربيعية وفي التربة الطينية وتقصر الفترة بين الريات في الزراعة المتأخرة التكثيفية وفي الأراضي الخفيفة الرملية.

٧. **.عملية العزق:** تعزق أرض الذرة البيضاء لإبادة الأعشاب الضارة التي تظهر بين النباتات ولتفتيت سطح التربة لمنع تبخر الرطوبة الأرضية خاصة في الأراضي البعلية تعزق للمرة الثانية عندما يصبح طول النباتات (١٥-٢٠) سم ثم تعزق للمرة الثالثة بعد حوالي شهر.

٨. **.عملية التفريد:** قد تظهر مناطق من الأراضي المزروعة محتوية على أعداد كبيرة من النباتات كثيفة، في هذه الحالة يجب تفريدها بحيث يترك مسافة ٢٠ سم بين كل نبتتين أو يترك نباتين في كل جورة إذا زرعت النباتات في جور، أما إذا تركت النباتات كثيفة دون تفريد فإنها تنمو بشكل ضعيف وبالتالي يتدهور إنتاجها، وتجري عمليات التفريد عادة بعد (٢٠-٢٥) يوم أي عندما يصبح طول النبات حوالي (١٥-٢٠) سم ويفضل إجراء هذه العملية بعد العزقة الأولى حيث يمكن إزالة بعض النباتات ضمن عملية العزق، كما يجب ملاحظة عدم تقديم هذه النباتات الناتجة عن التفريد للحيوانات لأنها سامة وقد تؤدي بحياتها، بل يجب

تجفيفها لمدة أثنى عشر ساعة على الأقل قبل الاستعمال، وفي الأراضي المروية فقط وأثناء الرية الأولى أو الثانية يمكن الاستفادة من بعض النباتات التي تقلع لترقيع المناطق الخفيفة الإنبات trans planting مع الري مباشرة.

٩. **.عملية الترقيع filting:** قد تظهر بعض المناطق من الأراضي خالية من البادرات في هذه الحالة يفضل إجراء الترقيع في الأراضي المروية قبل السقاية الأولى مباشرة، ويجب أن يتم الترقيع خلال ١٥ يوم من تاريخ الزراعة وببذار تم نقعه خلال يومين.

١٠. **عمليتي النضج والحصاد Maturity and havesting:**

تختلف المدة التي ينضج خلالها حسب الصنف المزروع وبشكل عام يمكن حصاد الذروة الربيعية في شهر تموز أو آب، أما الزراعة التكثيفية فتحصد في شهر تشرين الأول – تشرين الثاني، يتم حصاد المحصول بقطع العثاكيل بمقص تقليم أو بسكين حادة وتجمع بمكان نظيف وتنشر لتجف مدة (١٠-١٥) يوم ثم تدرس ويمكن استعمال الحصادة لإنجاز ذلك.

الكميات الصغيرة تدرس بالضرب بالعصي وقد تستعمل الحصادة الدراسة مع استعمال غرابيل خاصة بتشغيلها في البيدر بعد جمع العثاكيل ويقوم عامل بتقليمها كما يمكن استعمال دراسة خاصة تدار بواسطة الجرار.

١١. **كمية الإنتاج:** تختلف كمية المحصول حسب خصوبة التربة والأسمدة المستعملة والصنف المزروع ونوع الزراعة الديمية أو مروية ويتراوح الإنتاج عادة بين(1.5-2) طن في الهكتار الواحد.

الآفات التي تصيب الذرة البيضاء Sorghum pests

اولاً: الحشرات Sorghum insects: عدد من الحشرات قد تم ملاحظتها على محصول الذرة البيضاء، ولم يكن هناك أبحاث في مقاومتها نظراً لقلة المحصول الناتج خاصة وأن معظم الأراضي التي تزرع بهذا المحصول بعلية فقيرة وقد بدأ الاهتمام بدراسة الحشرات التي تصيب هذا المحصول مع تقدم البحوث في هذا المجال وزيادة إدراك مدى النقص الذي تلحقه الحشرات بخفضها للإنتاج وإعاقة العمليات الزراعية خاصة الحصاد الآلي لتكسر السيقان نتيجة الإصابة الحشرية ومن أهم هذه الحشرات نذكر:-

١. **ذبابة الأفرع Shoot Fly:** تعد واحدة من أخطر الآفات لمحصول الذرة البيضاء تضع الذبابة البيض على أوراق البادرات وتقوم اليرقة بعد الفقس بقطع القمم النامية في الأفرع الجديدة مسببة موت القسم الداخلي من البادرات (القلب) لذا تدعى هذه الظاهرة **بالقلب الميت dead Heart** ولذلك يقل عدد الأفرع المنتجة للحبوب وبالتالي قلة المحصول، ويمكن مكافحة هذه الآفة بواسطة المبيدات الحشرية المتخصصة مثل جوزآثيون أو دروسبان واحد

بالألف (Gusation or duresban) لكن من الملاحظ أن المبيدات الحبيبية التي توضع على التربة مع الزراعة بمعدل (1.5-2) كغم في الهكتار يمكن معها الحد من الإصابة بهذه الآفة الخطرة وبحوالي ٣٠ يوماً من الزراعة كما أظهرت بعض المواد الكيمياوية فائدة في هذا المجال وذلك بمعالجة الذرة قبل الزراعة.

٢. **ثاقبات الساق Stem borer:** تهاجم العديد من هذه الحشرات نباتات الذرة البيضاء الرفيعة Sorghum وتتغذى على الأوراق وآباطها وداخل السيقان مسببة ما يدعى بالقلب الميت، كما أن الأنفاق التي تحدثها الحشرات في سيقان النباتات مسببة أضعاف النباتات ونقص المحصول.

لم تكن المكافحة بالرش ذات جدوى اقتصادية لذا فإن المكافحة الأكثر جدوى باستعمال المركبات الحبيبية سواء في أباط الأوراق مثل أندرين ١% حُبيبي حوالي (١٠-١٥) كغم/ هكتار بفاصل أسبوع أو أسبوعين بين المعاملة والأخرى ولثلاث مرات، ولم يلاحظ أي آثار ذات أهمية للأندرين في الحبوب أو بقايا النبات كما يمكن استعمال الديمجوات dimetuaat أو المالاثيون malathion الحُبيبي أو إيندوسولفان endosulfan أو أزادرين azadrin وعموماً فإنه يقترح استعمال النسب التالية :-

- تركيز ٤% من endosulfan بواقع 8, 15, 15 كغم/ هكتار.
- تركيز ٤% carbayl بدء من ٢٠ يوم بعد الإنبات وبفاصل ١٠ أيام بين كل معاملتين.
- تركيز ١% من lindane لندان.
- تركيز ١٠% malathion مالاثيون.

وحديثاً فإن استعمال المركبات الجهازية systemic insecticides بإضافتها الى التربة على دفعتين الأولى مع الزراعة والثانية بعد الإنبات بـ (٢٥-٣٠) يوم تحدان من الإصابة بذبابة الأفرع أو الثاقبات بأنواعها.

٣. **ذبابة الذرة البيضاء (Sorghum midge) Contarinia Sorghicola:** تصيب العثاكيل وتمنع تطور الحبوب ويمكن مكافحتها برشتين من أي مادة متوفرة مثل ديازينون diazinon، كاربارايل carbaryl، ديمثوات dimethoate، اندرين endrine، سوبر أسيد superacide، ميثيل باراثيون Methylparathion، توكسافين toxaphene تبدأ أولاهما بعد ٤ أيام من ظهور ٩٠% من العثاكيل، أما النسب المستعملة فهي بحدود ٢٥٠ غم/ هكتار من السوبر أسد أو ٥٠٠ غم/ هكتار من ديازينون.

٤. **الحشرات الماصة Sucking insects:** التي تمتص العصارة النباتية سواء من الأوراق أو السيقان:-

- **البقة الخضراء green bug:** تصيب النبات من الإنبات وحتى يصل ١٥سم من طوله.
- **ذبابة الذرة البيضاء:** تصيب النبات فترة الإزهار.
- **بقعة القمح chinch bug:** تصيب النبات في طور البادرات.
- **دودة الذرة Sorghum webworm:** تصيب النبات بعد تكون عثاكيل الذرة.
- **المن aphids:** تسبب ضعفاً في الإنتاج إلا أنها ليست ذات قيمة اقتصادية حتى الآن.

ويقترح في جميع الأحوال مراجعة دوائر الوقاية المختصة لتقدير الإصابة وتحديد المادة الأنسب والموعد الأمثل للمكافحة.

ثانياً: أمراض الذرة البيضاء Sorghum diseases: تُعد الذرة البيضاء كغيرها من المحاصيل الحقلية التي تصاب بالعديد من الأمراض وتسبب فقداً بالمحصول يصل الى حوالي ١٠% أو يزيد قليلاً، وفيما يلي سرد لبعض الأمراض:-

١. **لفحة البادرات وعفن البذور seed rots and seedling blights:** كثير من الفطريات تصيب بذور الذرة وتتلف محتويات الحبة الاندوسبيرمية مع الجنين من هذه الأجناس، *Fusarium, Aspergillus, Rhizopus, Penicillium*، حيث أن *Fusarium moniliform* يسبب لفحة البادرات ويحد من قدرة إنباتها.

٢. **أمراض الساق والجذور root and stem diseases**

- العفن الأسود Black rot، يسببه الفطر *Macrophomina phaseoli*.
- العفن الأحمر red rot يسببه الفطر *Colletotrichum graminicofa*.
- عفن الساق المتسبب من الـ *Fusarium gibbelrella fujikuroi*.

٣. **أمراض الأوراق Leaves diseases**

- البياض الزغبي Downy mildew: إن العديد من مسببات البياض الزغبي قد وجدت ولكن أكثرها إصابة اقتصادية هو المسبب *Sclerospora sorghum*.
- لفحة الأوراق Leaves blight: والمسبب *Helminthosporium turcicum* وهناك الكثير من الأنواع التي تسبب هذا المرض ولكن الأكثر اقتصادية وتأثيراً هو النوع *H.turcieum* حيث يسبب موت البادرات إذا كانت الإصابة في مرحلة الإنبات، والبقع تكون بعرض (٢-٣) سم ولكن طولها قد يصل الى ١٠ سم ويبدأ اللون من الأخضر الداكن

الى الأخضر الزيتوني ثم تموت الأنسجة الورقية المصابة، ويكافح هذا المرض وغيره مما سبق بإيجاد الأصناف المقاومة عن طريق التربية النباتية.

- التخطيط القائم: يسببه *Ramalispora sorghi* ويتميز عن سابقه ببقع على الوجه السفلي للأوراق.
- التبقع الورقي الخشن rough leaf spot: المتسبب عن الفطر *Ascochyta sorghina* حيث تظهر البقع بشكل دوائر بقطر عدة مليمترات.
- الصدأ rust: المسبب *Puccinia purpurea* ويقاوم بتربية أصناف مقاومة.
- التبقع الورقي الرمادي gray leaf spot: المسبب *Cercospora sorghi* حيث تكون طول البقع بحدود (٢-٣) سم.
- أمراض الأوراق المتسببة عن البكتريا bacterial diseases: منها بكتريا التخطط *Pseudomonas anilopogoni* وغيرها.

٤. **أمراض العثاكيل in florescence diseases:** أمراض التفحم Smut disease:-

أ. التفحم المغطى covered smut.

ب. التفحم السائب loosely smut.

ت. التفحم الرأسي head smut.

ويمكن الحد من الإصابة ومكافحتها بانتخاب الأصناف المقاومة.

دكتور حيدر عبادي