جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم الارشاد الزراعي ونقل التقنيات

محاضرات محاصيل صناعية

اعداد

أ.م.د. وليد خالد شحاذة الجحيشي

المحتويات
تعريف المحاصيل الصناعية وتقسيماتها
الخواص الطبيعية والكيميائية للزيوت
محصول السمسم: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول زهرة الشمس: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول العصفر: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول فول الصويا (الجزء الاول): الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول فول الصويا (الجزء الثاني): الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول فستق الحقل: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
تعريف محاصيل الالياف، محصول القطن (الجزء الاول): الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول القطن (الجزء الثاني): الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول الكتان: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
تعريف المحاصيل السكرية، محصول البنجر السكري: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول قصب السكر (الجزء الثاني): الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد
محصول قصب السكر: الاهمية الاقتصادية وعمليات خدمة التربة والمحصول والحصاد

المحاضرة الاولى

المحاصيل الصناعية (Industrial crops)

وهي تلك المحاصيل التي يستفاد منها في صناعات مختلفة مثل صناعة السكر وصناعة الغزل والنسيج وصناعة الزيت وصناعة التبوغ والشاي والقهوة ومحاصيل طبية وغيرها.

تشمل المحاصيل الصناعية ما يلي:

1 – محاصيل الزيت (Oil crops): مثل زهرة الشمس والسمسم والعصفر والخروع وفول الصويا وفستق الحقل والسلجم.

2 – محاصيل الالياف (Fiber crops): مثل القطن والكتان والجوت والجلجل والسيسال والرامي.

3 – محاصيل سكرية (Sugar crops): مثل بنجر السكر وقصب السكر والذرة السكرية.

4 – محاصيل مخدرة (Drug crops): مثل التبغ والتنباك.

5 – محاصيل منبه (Stimulative crops): مثل الشاي والقهوة والكاكاو.

6 – محاصيل طبية (Medical): مثل الكتان والبابونج واليانسون والخروع.

المحاصيل الزيتية

تقسيم المحاصيل الزيتية:

أ- حسب قوام الزيت

1 – محاصيل تكون زيوتها جافة: وهي تلك الزيوت التي اذا تعرضت للهواء الجوي (الاوكسجين) تصبح جافه (تمتص كمية كبيرة من الاوكسجين) ويكون رقمها اليودي اكثر من 140 ومنها العصفر والكتان.

2 – محاصيل تكون زيوتها شبه جافة: وهي تلك الزيوت التي اذا تعرضت للهواء الجوي (الاوكسجين) تصبح بحاله شبه جافة (تمتص كمية قليلة من الاوكسجين) وفيها يتراوح الرقم اليودي ما بين 100 – 140 ومنها السمسم وزهرة الشمس.

3 – محاصيل ذات زيوت سائلة (غير جافة): وهي تلك الزيوت التي اذا تعرضت للهواء الجوي تبقى بحالة سائلة ويكون فيها الرقم اليودي اقل من 100 ومنها الخروع وفستق الحقل.

الرقم اليودي (Iodine No.): وهو عدد الغرامات من اليود الازمة لأذابه 100 غم من الزيت.

ب- حسب موسم النمو

1 – محاصيل زيتية صيفية: وهي التي تزرع في الربيع وتنمو في الصيف وتحتاج الى جو حار او دافئ للنضج ومنها فول الصويا وفستق الحقل والسمسم وزهرة الشمس.

2 – محاصيل زيتية شتوية: وهي تلك المحاصيل التي تزرع في الخريف وتنمو في الشتاء وتحتاج الى جو بارد ومنها السلجم والعصفر والكتان.

ج- التقسيم حسب الاحماض الدهنية السائدة في الزيت:

1 – محاصيل زيوتها تحتوي على حامضي الاوليك واللينوليك مثل السمسم وزهرة الشمس وفستق الحقل والقطن.

2 – محاصيل تحتوي زيوتها على حامض اللينولينيك ومنها الكتان.

3 – محاصيل زيوتها تحتوي على حامض الايروسيك مثل السلجم.

4 – محاصيل تحتوي زيوتها على الاحماض الايدروكسيلية مثل الخروع.

5 – محاصيل تحتوي زيوتها على حامض اللوريك مثل جوز الهند ونخيل الزيت.

الدهنيات (Lipids): وهي مواد عضوية تمتاز بعدم ذوبانها بالماء وبملمسها الدهني ولكنها تذوب في المذيبات غير المستقطبة مثل الإيثر والايثر البترولي والكلوروفورم والهكسان.

الاحماض الدهنية: هنالك نوعين من الاحماض الدهنية:

1- احماض دهنية مشبعة (Saturated fatty acids): وهي تلك الاحماض الدهنية التي يحتوي الجزء الواحد على كل ما يلزم من الهيدروجين ورمز تركيبها العام (CnH_2nO_2) وينتهي اسم الحامض الدهني بالمقطع (anoic) ومثال عليها: Caproic ، Capylic ، Lauric ، Myristic ، Palmitic ، Stearic ، Arachidic .

2- احماض دهنية غير مشبعة (Unsaturated fatty acids): وهي تلك الاحماض التي يحتوي الجزيء الواحد على اقل ما يمكن من الهيدروجين وفيها تتصل ذرات الكاربون ببعضها بواسطة اصرة مزدوجة واحدة او اكثر وينتهي اسم الحامض بالمقطع (enoic) ومنها Oleic ورمزه (C_nH_{2n-1} COOH) Δ^9 و Linoleic ورمزه (C_nH_{2n-} $_3$ COOH) $\Delta^{9.12}$ و Linolenic ورمزه (C_nH_{2n-5} COOH) $\Delta^{9.12.15}$.

الكليسريدات (Glycerides): وهي عبارة عن استرات الكحول الثلاثي هيدرات ويطلق عليه بـ الكليسرول ويوجد في الزيوت النباتية والدهون الحيوانية، وهو حلو المذاق ويتحول الكليسرول بتأثير حامض النتريك والكبريتيك المركزين الى كليسرين.

وهنالك كليسريدات احادية وثنائية وثلاثية، وتتكون الكليسريدات من ارتباط مجموعة الهيدروكسيل للكليسرول مع مجموعة الكاربوكسيل للأحماض الدهنية بواسطة استر.

المحاضرة الثانية

الخواص الطبيعية والكيميائية للزيوت

الخواص الطبيعية:

1- **اللزوجة:** تعتمد اللزوجة على الوزن الجزيئي للحامض الدهني، حيث ان الاحماض الدهنية المشبعة تكون لزوجتها اكثر من الاحماض الدهنية غير المشبعة.
2- **الوزن النوعي:** يزداد الوزن النوعي للأحماض الدهنية كلما زادة درجة عدم التشبع وقل وزنها الجزئي.
3- **درجة الانصار:** تزداد درجة الانصار للأحماض الدهنية بازدياد طول سلسلة الحامض الدهني وزيادة درجة التشبع.
4- **معامل الانكسار:** وهو يستخدم في تصنيف الزيت غير المعروف وفي ملاحظة درجة الهدرجة، ويزداد معامل الانكسار الضوئي للأحماض الدهنية بزيادة طول السلسلة الهايدروكاربونية وعدد الاواصر المزدوجة في السلسلة، ويكون معامل الانكسار الضوئي للكلسريدات الاحادية اعلى من معامل الانكسار الضوئي للكلسريدات الثلاثية.
5- **درجات التدخين والاشتعال والاحتراق:**

درجة التدخين: هي تلك الدرجة الحرارية التي تظهر فيها نواتج الهدم بكمية كافية للعين المجردة.

درجة الاشتعال: هي تلك الدرجة الحرارية التي تتصاعد معها نواتج الهدم من دون ان تساعد على الاحتراق.

درجة الاحتراق: هي تلك الدرجة الحرارية التي تساعد على حدوث احتراق مستمر.

يتوقف حدوث الدرجات الثلاثة (التدخين، الاشتعال، الاحتراق) على محتويات الزيت من الاحماض المنفردة.

6- **اللون:** الكليسريدات النقية عديمة اللون الا ان الزيت النباتي الخام يتميز بألوان مختلفة كاللون الاصفر الفاتح في فستق الحقل والبني المحمر في القطن، وان مصادر الالوان هي المواد الملونة التي تختلط بالزيت اثناء فصله، واهم هذه المواد هي الكلوروفيلات والكاروتينات.
7- **الطعم:** تكون الكليسريدات النقية عديمة الطعم الا ان طعم الزيت الخام في الكتان لاذع مثلاً وان مصدر هذا الطعم هو البذور او مواد تختلط كاختلاط بذور حشائش ببذور الكتان ثم اختلاط زيتها بزيته اثناء عملية استخلاص الزيت.

8- **الرائحة:** الكليسريدات النقية عديمة الرائحة وان الرائحة المميزة في الزيت الخام ناتجة عن رائحة المواد المختلطة كرائحة زيت الكتان الخام النفاذة وتزول الرائحة بزوال المواد المختلطة اثناء عمليات التكرير.

الخواص الكيميائية:

1- **رقم الحموضة:** هو عدد المليغرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) الذي يعادل الاحماض الدهنية الحرة الموجودة في غرام واحد من الزيت، ويتراوح رقم الحموضة بين 0.5-1.0%.

2- **الرقم اليودي:** هو عدد غرامات من اليود اللازمة لإذابة 100 غم من الزيت.

3- **رقم التصبن:** هو عدد المليغرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) الذي يحتاجه غرام واحد من الزيت لكي يتصبن.

معادلة عملية التصبن:

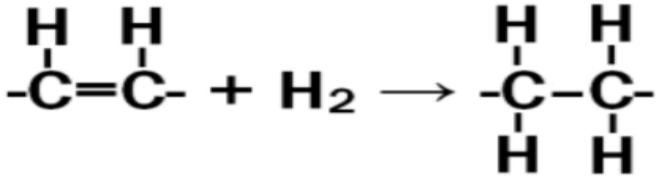
4- **رقم الاستيل:** هو عدد المليغرامات من هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) اللازمة لمعادلة حامض الخليك الناتج من تحلل الدهن المؤستل مائياً.

5- **المواد غير المتصبنة:** هي تلك المواد الموجودة في الزيت والتي لا تتصبن عند التكرير بالقلويات، ولكنها تذوب بمذيبات الزيوت، ومنها انواع الفيتامينات ومواد ملونة مثل الكاروتينات والكحول واحماض دهنية منفردة ومركبات عضوية مضادة للأكسدة وهيدروجينات مكربنة.

مواد غير كليسريدية: مثل وجود مادتي السيسامول (Sesamol) والسيسامولين (Sesamoline) المقاومتين للأكسدة في زيت السمسم. ان وجودة مواد غير كليسريدية في الزيت يحدد من قيمة الزيت ودرجة ثباته، كما ان وجود مادة السيسامين (Sesamin) في زيت السمسم يحدد تأثير المبيدات الحشرية. كما يوجد مادة التوكوفيرول (Tocopherol) في زيوت المحاصيل وهي مادة مضادة للأكسدة. ومن المواد غير الكليسريدية الاخرى الكوسيبول (Gossypol) في بذور القطن ومادتي الرايسين (Ricin) والرايسنين (Ricinin) في بذور الخروع.

الهدرجة (Hydrogenation):

تحول الزيوت او الدهون الى مركبات مشبعة عند اضافة الهيدروجين بوجد عامل مساعد مثل النيكل وفي درجات حرارة تتراوح بين 150-190°م حيث يتحول الزيت من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة، وقد يستخدم النيكل مع النحاس كعامل مساعد.



المحاضرة الثالثة

محصول السمسم (Sesame)

الاهمية الاقتصادية:

1- تحتوي البذور على نسبة عالية من الزيت تتراوح ما بين 50 – 56 % وهو من الزيوت شبة الجافه.
2- تحتوي البذور والزيت على البروتين والكالسيوم.
3- تستخدم البذور في صناعة الراشي (الراشي) ويدخل الزيت في صناعة الحلويات والزلاطة.
4- يستخدم الزيت في صناعة الصابون والروائح العطرية والمستحضرات وفي تزيت المكائن.
5- تستخدم البذور ككسبة للحيوانات لاحتوائها على البروتين (تصل الى 40 %).
6- يمتاز زيت السمسم بعدم تزنخه اذا ترك لفترة طويلة معرضاً للجو وذلك بسبب احتوائه على مواد مانعة للتأكسد ومنها **Sesamol و Sesamoline** وهي صفة مرغوبة.

الظروف البيئية:

المناخ: يعد السمسم من المحاصيل الاستوائية وشبة الاستوائية. مجموع درجات الحرارة التي يحتاجها النبات خلال موسم نموه الى 2700 مْ (موسم نمو ما بين 3 – 4.5 اشهر) درجة حرارة الانبات 12 مْ والصغرى للنمو 20 مْ والمثلى 25 مْ والعظمى 32 مْ . يتوقف الانبات عند انخفاض درجة الحرارة عن 10 مْ ولا تنجح زراعته عند حدوث الانجماد. يتحمل السمسم النقص الرطوبي في التربة. في المناطق الاستوائية تنجح زراعته عندما تكون كمية الامطار الساقطة 500 سم^3 ، وفي العراق يزرع تحت الظروف الاروائية حيث يحتاج كمية من الماء خلال موسم النمو 700 – 800 ملم . تؤدي غزارة الامطار في مرحلة التزهير الى صعوبة في عملية التلقيح وانخفاض الحاصل.

التربة الملائمة: تنجح زراعته في التربة الرملية المزيجية الخصبة او المسمدة ولا تنجح زراعته في التربة الثقيلة، ولكن تنجح زراعته في التربة الطينية الغرينية، ونبات السمسم حساس للملوحة وينجح في التربة المتعادلة الجيدة الصرف والتربة الرسوبية.

موعد الزراعة:

يمكن زراعته في موعدين الموعد الربيعي (نيسان) والموعد الصيفي (من منتصف ايار - اوائل حزيران). يفضل الموعد الربيعي وذلك لطول فترة الاضاءة، بينما قد يصادف الموعد الصيفي في نهايته جو بارد وامطار وخصوصاً في مرحلة النضج مما قد يسبب في انبات البذور وهي داخل الكبسولات مما يؤدي الى ردائه نوعية البذور وصعوبة عملية الحصاد.

الدورة الزراعية:

يزرع بعد المحاصيل البقولية كما يمكن ان يدخل بدورة زراعية مع القطن وفستق الحقل والرز والذرة الصفراء او يزرع بعد الشعير او الحنطة الشتوية. (قطن + سمسم + حبوب).

الكثافة النباتية:

الكثافة النباتية المثلى هي ما بين 50 – 100 الف نبات/هـ ، و 50 – 200 الف نبات/هـ للأصناف المتفرعة و 300 – 500 الف نبات /هـ للأصناف غير المتفرعة، وتؤدي الكثافة العالية للنبات في وحدة المساحة الى:

1 – زيادة ارتفاع النبات. **2** – قلة عدد التفرعات. **3** – قلة عدد الكبسولات (الثمار) وعدد البذور/كبسولة.

4 – انخفاض حاصل البذور والزيت. **5** – انخفاض كمية المادة الجافة. **6** – زيادة كمية القش.

طريقة الزراعة:

1- يزرع نثراً بالطرية الجافة او المبتلة.

2- يزرع في خطوط 25 – 60 سم بين خط واخر.

3- يزرع في مروز 70 سم بين مرز واخر وبين جروة واخرى 20 – 25 سم، وعدد البذور في الجورة 5 – 8 بذرات وعلى عمق 1 – 2 سم .

معدل البذار:

يتراوح معدل البذار ما بين7 – 12 كغم/هـ ، وتعامل البذور ببعض المركبات الكيميائية قبل زراعتها مثل الكابتان لمنع اصابتها بالأمراض والحشرات، كما تخلط مع الرمل او نشارة الخشب اثناء زراعتها لخفة وزنها.

اعداد الارض:

حراثة الارض باستخدام المحراث القرصي مع التنعيم بالخرماشة ثم التسوية والتقسيم الى الواح قبل الزراعة.

التسميد:

يضاف 80 كغمN/هـ وعلى دفعتين (نصف الكمية عند الزراعة والنصف الاخر بعد الخف).

- نقص النتروجين يؤدي الى: 1 – اصفرار الاوراق 2 – ضعف نمو الساق 3 – قلة عدد التفرعات/نبات .

يضاف الفسفور بمقدار 60 كغم P_2O_5 /هـ عند اعداد الارض.

- نقص الفسفور يؤدي الى: 1 – تلون الاوراق باللون الاخضر المزرق 2 – وقلة في عدد التفرعات .

الادغال:

تكافح بالعزق 2 – 3 مرات خلال موسم النمو اما بالعازقات الميكانيكية او باستخدام المبيدات.

الري:

قلة الري عند مرحلة التزهير يؤدي الى انخفاض حاصل البذور وقلة في عدد العلب (الكبسولات). ويؤدي كثرة الري الى تعفن الجذر ويجب قطع الري عن النباتات قبل الحصاد بأسبوعين.

Clipping: وهي عملية قص لقمة الساق او الافرع وذلك لشجيع النبات على زيادة تكوين الثمار او الكبسولات وتجري بعد شهرين من الزراعة.

علامات النضج:

1 – اصفرار السيقان والاوراق. **2** – انشطار الثمار ونفض بذورها.

موسم النمو ما بين 100 – 120 يوم حسب الصنف والظروف الجوية. حاصل البذور يتراوح ما بين 0.5 – 2 طن/هـ.

الحصاد:

من العمليات الصعبة عند زراعة السمسم عملية الحصاد وذلك لعدم نضج كبسولات (ثمار) السمسم في وقت واحد، حيث تنضج الكبسولات (العلب) في اسفل النباتات قبل نضج الكبسولات الموجودة في اعلى النبات ويبدأ النضج من اسفل النبات الى الاعلى تدريجياً، مما قد يسبب في تشقق الكبسولات الناضجة وانفراطها (Shattering) وفقدان البذور مما يؤدي الى قلة في الحاصل وخصوصاً عند التأخير في حصاد السمسم . كما يؤدي التبكير في الحصاد الى ردائه نوعية البذور .

لا ينصح بالتأخير في حصاد السمسم وذلك:

1 – حدوث انفراط للثمار (الكبسولات).

2 – فقدان البذور وقلة في الحاصل.

3 – انبات البذور وهي داخل العلب مما يؤدي الى ردائه نوعيتها.

المحاضرة الرابعة

محصول زهرة الشمس (Sunflower)

الاهمية الاقتصادية:

1- تبلغ نسبة الزيت في البذور ما بين 30 – 50 % وهو من الزيوت شبه الجافة ونسبة البروتين في البذور 30 – 35 % .
2- يستخدم الزيت في الطهي وصناعة الزبدة ومساحيق الغسيل والصابون ويضاف الزيت الى الزلاطة والحلويات.
3- يدخل الزيت في صناعة الاصباغ والتلميع ومستحضرات التجميل.
4- زيت زهرة الشمس غني بالفيتامينات ومنها فيتامين B.
5- تستخدم الكسبة كعلف للحيوانات وكذلك يمكن اعطاء الاقراص كعلف للحيوانات بعد طحنها وهي غنية بالبروتين ومواد بكتينية.
6- تستخدم البذور للأكل (كرزات).
7- تستخدم السيقان بعد جفافها في الوقود كما تستخدم النباتات كمصدات للرياح.
8- يستفاد من وجود زهرة الشمس في الحقل في تربية النحل.

الظروف البيئية:

المناخ: يعد نبات زهرة الشمس من نباتات المنطقة الاستوائية ويحتاج الى جو دافئ اثناء نموه ودرجات الحرارة للإنبات ما بين 8 – 10 مْ والصغرى 20 مْ والمثلى 25 – 27 مْ والعظمى للنمو هي 30 مْ . انخفاض درجات الحرارة يؤدي الى اتجاه النبات الى النمو الخضري (الساق والاوراق) وارتفاع درجات الحرارة الى اكثر من 40 مْ خلال مرحلة التزهير يؤدي الى انخفاض حاصل البذور وزيادة تكوين نسبة عالية من البذور الفارغة (بسبب موت حبوب اللقاح وعدم حدوث الاخصاب)، كما ان انخفاض درجات الحرارة الى اقل من 20 مْ يؤدي الى صغر حجم القرص وتكون بذور صغيرة وقلة في عدد البذور/قرص وانخفاض نسبة الزيت في البذور. يؤدي الانجماد في مرحلة البادرات الى موت النباتات.

الامطار: نباتات زهرة الشمس من النباتات المقاومة للجفاف وهو يزرع في اوروبا تحت الظروف الديمية (الأمطار)، اما في العراق يزرع تحت الظروف الاروائية. تحت الظروف الديمية يحتاج ما بين 700 – 800 ملم .

ويؤدي الجفاف للتربة (الشد الرطوبي) خلال فترة النمو والازهار الى:

1 – صغر في مساحة وعدد الاوراق.

2 – قصر طول النبات.

3 – انخفاض حاصل البذور والزيت.

4 – قلة في عدد البذور/قرص.

الضوء: نبات زهرة الشمس من النباتات المحايدة (تحتاج الى 12 ساعة ضوء اثناء التزهير) او قد تكون من النباتات الطويلة (اكثر من 12 ساعة ضوء) او القصيرة (اقل من 12 ساعة ضوء).

تؤدي قلة فترة الاضاءة الى:

1 – قصر فترة النمو الخضري. 2 – سرعة الازهار. 3 – قلة في حاصل البذور والزيت.

التربة الملائمة: تربة مزيجيه طينية وغنية بالكالسيوم وجيدة الصرف و الـ pH للتربة ما بين 6 – 7 (متعادل) وخالية من الاملاح.

تؤدي الملوحة العالية الى:

1 - تقزم النبات. 2 – انخفاض النسبة المئوية للزيت في البذور.

موعد الزراعة: محصول زهرة الشمس يزرع في موعدين:

1- الموعد الربيعي: من نهاية اذار الى بداية نيسان.

2- الموعد الصيفي: بداية شهر حزيران.

الدورة الزراعية: (تعاقب عدة محاصيل على ارض ثابتة ولفترة زمنية محددة من اجل المحافظة على خصوبة التربة او زيادتها وتحقيق الربح للفلاح ومكافحة الامراض والحشرات).

تمكث النباتات في الارض ما بين 90 – 120 يوم (من الزراعة وحتى الحصاد). يزرع بعد محاصيل البقول (الباقلاء والعدس) او بعد محاصيل الحبوب (كالحنطة والشعير). عدم تكرار زراعة زهرة الشمس لفترة طويلة تجنباً لانتشار الامراض والحشرات.

الكثافة النباتية: (عدد النباتات في وحدة المساحة) تحت الظروف الديمية تبلغ الكثافة النباتية 30 الف نبات/هـ وتحت الظروف الاروائية 160 الف نبات/هـ .

ملاحظة: الكثافة العالية تؤدي الى صغر حجم الاقراص وقلة في حاصل البذور بسبب شدة التنافس بين النباتات.

طريقة الزراعة: يزرع في خطوط (سطور) او مروز، المسافة 30 سم بين السطور و60 سم بين المروز وعدد البذور في الجورة 3 – 4 بذور وعلى عمق 5 سم.

معدل البذار: (كمية البذور اللازم زراعتها في وحدة المساحة) يتراوح معدل البذار ما بين 16-28 كغم/هـ .

تحضير الارض: حراث ← تنعيم ← تعديل ← تمريز (تقسم).

التسميد: محصول زهرة الشمس من المحاصيل المجهدة للتربة لذلك يحتاج الى 80 كغم نتروجين/هـ و80 كغم P_2O_5 /هـ ، وتستهلك النباتات اكبر كمية من N ، P خلال بداية تكوين القرص الزهري.

تؤدي اضافة الكمية المثلى من النتروجين والفسفور الى:

1 – زيادة وزن القرص. 2 – زيادة وزن 1000 بذرة. 3 – زيادة حاصل البذور.

الاسراف من النتروجين يقلل من النسبة المئوية للزيت، بينما يؤدي زيادة الفسفور الى زيادة النسبة المئوية للزيت.

يضاف النتروجين نصف الكمية قبل الزراعة والنصف الاخر بعد شهر من الزراع (بعد الخف)، اما الفسفور فيضاف كل الكمية عند اعداد الارض (الحرث).

مكافحة الادغال: بالعزق اليدوي او الميكانيكي او باستخدام مبيدات الادغال (الابتام والتريفلان).

الري: يلاحظ زيادة حاصل البذور والزيت عند الزراعة الاروائية. عدد الريات كل 5 – 6 ايام وتعتمد على الظروف المناخية وعدم التأخير في الرية الاولى. **يؤدي الشد الرطوبي في مرحلة تكوين القرص الزهري وحتى الازهار (المرحلة الحرجة) الى موت حبوب اللقاح وجفاف مبيض الازهار وعدم حدوث الاخصاب وبالتالي ينخفض:** 1 - حاصل البذور. 2 – نسبة اللب. 3 - % للزيت. 4 – وزياد نسبة البذور الفارغة.

ملاحظة: تجنب الري عند هبوب الرياح لأنه يسبب حدوث الرقاد (اضطجاع النبات).

علامات النضج والحصاد:

مراحل نمو النبات:

1 – مرحلة الانبات. 2 – مرحلة النمو الخضري (ساق واوراق). 3 – مرحلة تكوين القرص الزهري. 4 – مرحلة تكوين الازهار القرصية في القرص. 5 – مرحلة تكوين البذور داخل القرص. 6 – مرحلة نضج البذور.

علامات النضج لنبات زهرة الشمس:

1 – اصفرار الاوراق والسيقان وجفاف الاوراق السفلية.

2 – جفاف الازهار الشعاعية وذبولها .

3 – سقوط نسبة كبيرة من الازهار القرصية .

4 – تغير لون ظهر القرص الى اللون البني او الاسمر وانحناء الاقراص نحوى الاسفل.

5 – انخفاض نسبة الرطوبة في البذور ما بين 10 – 12 % (تصلب البذور).

حاصل البذور: يتراوح حاصل البذور ما بين 1500 – 3000 كغم/هـ ، وهو يعتمد على عوامل عديدة منها:

1 – الصنف. 2 – موعد الزراعة. 3 – الكثافة النباتية. 4 – طريقة الزراعة.

5 – التسميد بـ N ، P . 6 – الظروف البيئية. 7 – نسبة الاصابة بالأمراض والحشرات. 8 – توفر الرطوبة في التربة.

المحاضرة الخامسة

محصول العصفر (القرطم) Safflower

الاهمية الاقتصادية:

1- تتراوح نسبة الزيت في البذور ما بين 30 – 40 % وهو من الزيوت الجافة ونسبة البروتين 17 – 24 % .
2- يستخدم الزيت في الطبخ والمايونيز ويمتاز بجودته لاحتوائه على احماض دهنية غير مشبعة والتي تمنع تصلب الشرايين بسبب تقليلها نسبة الكولسترول في الدم .
3- يستخدم الزيت في صناعة الصابون وزيت الشعر والالبسة الواقية من الامطار.
4- يستخدم في صناعة الأصباغ بسبب قدرة الزيت على الجفاف السريع.
5- تستخدم الكسبة كسماد للتربة.
6- تستخرج مواد طبية ملينة ومخدرة من ازهار العصفر.
7- تحتوي ازهار العصفر على نوعين من الصبغات وهي صبغة الكارثامين (Carthamin) (صبغة حمراء برتقالية ثابتة تستخدم في صبغ الملابس) والكارثاميدين (Carthamidin) (صبغة صفراء غير ثابتة تتأثر بعمليات غسيل الملابس).

الظروف البيئية:

المناخ: يزرع العصفر في المناطق شبه الجافة تحت الظروف الديمية لمقاومة الجفاف.

- درجة حرارة الانبات 10 مْ والصغرى للنمو 20 مْ والمثلى 24 مْ والعظمى 32 مْ .
- انخفاض درجات الحرارة اقل من 5 مْ يؤدي الى انخفاض سرعة الانبات.
- يؤدي الانجماد اثناء مرحلة نمو النبات الى انخفاض حاصل البذور و% الزيت.

التربة الملائمة: المزيجية والمزيجية الخصبة والرملية الجيدة الصرف والمتعادلة.
يؤدي ارتفاع حموضة التربة الى الاصابة بمرض ذبول الجذر. ولا تنجح زراعة العصفر في التربة الثقيلة.

موعد الزراعة: العصفر محصول شتوي ويتحمل الانجماد. يزرع اما مبكراً (ايلول وحتى اوائل تشرين الاول) او متأخراُ بعد زوال الانجماد (اواخر كانون الثاني وحتى منصف شباط).

تؤدي الزراعة المبكرة الى غزارة في النمو الخضري وحدوث الاضطجاع (Lodging) وموت قسم من النباتات.

الدورة الزراعية: يمكن زراعته بعد الذرة الصفراء والبطاطا والبنجر السكري او بعد محاصيل البقول.

طريقة الزراعة: الزراعة في سطور المسافة 25 – 60 سم بين سطر واخر و 10 – 30 سم بين نبات واخر، وفي حالة الزراعة في مروز المسافة 50 – 60 سم بين مرز واخر و25 سم بين جورة واخرى ويوضع 3 – 4 بذور في الجورة الواحدة. يزرع العصفر تحميلاً على القصب السكري والبصل.

معدل البذار: يتراوح معدل البذار ما بين 25 – 35 كغم/هـ ، ويتوقف على عوامل عديدة وهي:

1 – الصنف. 2 – طريقة الزراعة. 3 – موعد الزراعة. 4 – خصوبة التربة. 5 – كمية الاسمدة المضافة الى التربة.

يؤدي زيادة معدل البذار (الكثافة النباتية العالية) الى:

1 – سيقان رفيعة. 2 – قلة التفريع. 3 – قصر مدة الازهار. 4 – انخفاض حاصل البذور والزيت.

التقضيب (Nipping out): وهي عملية قطع الاوراق والافرع السفلية على ارتفاع مناسب حتى لا يلحق الضرر بالبصل، وتجري العملية على مرحلتين الاولى عندما يصل طول نبات العصفر الى 30 سم والثانية عندما يصل ارتفاع النبات الى 50 سم مما يؤدي الى الحد من النمو الخضري واتجاه النبات الى تكوين النورات.

التسميد: يضاف النتروجين بمقدار 40 كغم N/هـ وعلى دفعتين نصف الكمية عند الزراعة والنصف الاخر بعد شهر من الزراعة والفسفور بمقدار 60 كغم P_2O_5/هـ تضاف كل الكمية عند اعداد الارض.

ويؤدي الاسراف من التسميد الأزوتي (النتروجيني) الى:

1 – سيقان رفيعة. 2 – زيادة النمو الخضري. 3- انخفاض عدد الرؤوس الزهرية. 4 – انخفاض حاصل البذور. 5 – انخفاض نسبة الزيت في البذور. 6 – زيادة نسبة البروتين في البذور.

ملاحظة: يمكن اضافة 20 طن/هـ من السماد الحيواني بدلاً من السماد النتروجيني.

الري: نبات العصفر حساس للرطوبة الزائدة وتؤدي كثرة الري الى تعفن الجذور. احتياجات النبات من الماء خلال موسم النمو ما بين 1500 – 2500 ملم تحت الظروف الاروائية و600 تحت الظروف الديمية. يؤدي التعطيش خلال مرحلتي الازهار والنضج الى نقص كمية الحاصل من البذور وانخفاض نسبة الزيت.

علامات النضج والحصاد:

علامات النضج لنبات العصفر:

1 – اصفرار الاوراق وجفافها وجفاف النورات.

2 – انخفاض نسبة الرطوبة البذور الى 8 %.

3 – سهولة انفصال البذور عن النورة عند فركها باليد.

حاصل البذور: حاصل البذور تحت الظروف الديمية 500 – 1000 كغم/هـ وتحت الظروف الاروائية 1000 – 2000 كغم/هـ .

عندما يكون هناك غرض الاستفادة من الاوراق التويجية (البتلات) لاستخراج الاصباغ حيث يجب قطع البراعم الطرفية حال تكوينها على النباتات قبل الازهار كي تزداد الافرع الجانبية ويتكون اكبر عدد ممكن من الازهار. ان اكبر كمية من البتلات تجمع في منتصف فترة التزهير. اما اذا كان الهدف الحصول على البذور فيتم ذلك بعد 5 أسابيع من فترة التزهير. ويتراوح حاصل الازهار ما بين 200 – 400 كغم/هـ.

المحاضرة السادسة

محصول فول الصويا (Soybean)

الاهمية الاقتصادية:

1- تحتوي البذور على الزيت والبروتين وتتراوح نسبة الزيت ما بين 15– 22 % وهو من الزيوت شبه الجافه، وتبلغ نسبة البروتين 30 – 50 %.
2- يستخدم الزيت في الطهي وصناعة الزبدة وفي المايونيز (الزلاطة).
3- يستعمل طحين البذور في عمل المعجنات والخبز والبسكويت.
4- يستخدم الطحين في غذاء الاطفال وعمل الحلويات، كما يعطى الطحين لمرضى السكري لانخفاض نسبة الكربوهيدرات فيه.
5- تستخدم الكسبة كعلف للحيوانات لكونها غنية بالبروتين.
6- يستخدم الزيت في صناعة حبر الطابعة والملابس الواقية للأمطار وفي صناعة الجلود وفي صناعة المضادات الحيوية.
7- الكسبة وبقايا النباتات تستخدم لتسميد التربة لاحتواء جذورها على العقد البكتيرية.
8- يصنع من فول الصويا حليب الصويا ويدخل ايضاً في صناعة البوظة.

الظروف البيئية:

المناخ: يعد محصول فول الصويا من نباتات النهار القصير، وهو يزرع في المناطق المعتدلة والاستوائية، وقد لوحظ انخفاض عدد الازهار عند العقد العلوية من الساق عند زيادة طول النهار، ويقل النمو الخضري وتسرع النباتات في النضج بالاقتراب من خط الاستواء.

درجة حرارة الانبات 15 – 20 مْ والصغرى للنمو 25 مْ والمثلى للنمو 28 – 30 مْ والعظمى للنمو 32 مْ، ويقل النمو والازهار والحاصل عند ارتفاع درجة الحرارة الى اكثر من 32 مْ .

لا تتحمل نباتات فول الصويا الجفاف والانجماد وهي حساسة للكميات الزائدة من الرطوبة.

التربة الملائمة: لا تنجح زراعته في الترب الثقيلة الطينية الرديئة الصرف، ولكن تلائمه المزيجية الخصبة المتعادلة، ولا تنجح زراعته في الترب الحامضية لأنها تسبب في موت البكتريا وهي داخل العقد.

ويكون نمو فول الصويا في الترب الحاوية على سلالة بكتيرية فول الصويا افضل. لا تنجح زراعته في التربة الملحية وخصوصاً اذا ارتفعت درجة التوصيل الكهربائي الى اكثر من 7 ديسيمينز (الملوحة) بسبب موت البكتريا داخل العقد.

موعد الزراعة: افضل موعد هو اول نيسان لإعطاء اعلى حاصل من البذور والزيت واقل نسبة من البذور المجعدة (صفه غير مرغوبة). يؤدي التبكير في زراعة فول الصويا (منتصف اذار) الى:
1- انخفاض نسبة الانبات. **2-** قلة عدد البادرات. **3-** نقص في الحاصل. **4-** سهولة الاصابة بالأمراض والحشرات (بسبب طول فترة بقاء النبات في الحقل)، كما ان التأخير في موعد الزراعة (منتصف حزيران) يؤدي الى:
1– قصر فترة النمو الخضري. **2**– انخفاض المواد الكربوهيدراتية. **3**– التعرض الى الاصابة بالأمراض والحشرات بصورة اكبر. **4**– انخفاض كمية الحاصل.

الدورة الزراعية: يزرع فول الصويا بعد المحاصيل الشتوية المبكرة لكونه محصولاً صيفياً، ولا تكرر زراعته في نفس الارض الا بعد ثلاث سنوات لتجنب اصابته بالأمراض والحشرات. يزرع بعد الحنطة او الشعير او الباقلاء او العدس او البرسيم، ويزرع بعده محصول صيفي مثل الذرة الصفراء.

طريقة الزراعة: يزرع اما في سطور او مروز بمسافات تتراوح ما بين 50 – 70 سم بين سطر واخر او بين مرز واخر، و5 – 10 سم بين نبات واخر عند الزراعة في سطور و25 – 30 سم بين نبات واخر عند الزراعة في مروز. عدد البذور في الجورة الواحدة 3 – 4 بذور وبعمق 3 – 5 سم.

الكثافة النباتية:

الكثافة النباتية المثلى لفول الصويا تتراوح ما بين 60 – 70 الف نبات/هـ .

وتؤدي الكثافة النباتية العالية الى:

1 – زيادة في ارتفاع النبات. 2 – زيادة ارتفاع اول قرنة عن سطح الارض. 3 – انخفاض عدد القرنات/نبات. 4 – قلة في الحاصل.

كما تؤدي الكثافة النباتية القليلة الى:
1 – نقص ارتفاع النبات. 2 – نقص ارتفاع موقع اول قرنة 3 – زيادة عدد التفرعات/نبات. 4 – زيادة الوزن الجاف للنبات. 5 – قصر فترة التزهير والنضج. 6 – زيادة عدد القرنات/نبات. 7 – زيادة عدد البذور/قرنة. 8 – قلة في حاصل البذور والزيت.

معدل البذار: يشترط في البذور المعدة للزراعة:
1- ان تكن ذات حيوية عالية. **2-** ان لا يكون قد مضى على تخزينها فترة طويلة (اكثر من سنة) بسبب حدوث تزنخ (اكسدة) مما يؤدي الى موت الجنين وانخفاض في نسبة الانبات.
3- كما يجب ان تكون البذور ممتلئة وخالية من الاصابات المرضية والحشرية. **4-** ان لا تكون مخلوطة ببذور صنف اخر. كمية البذار تكون ما بين 50 – 100 كغم/هـ .

المحاضرة السابعة

التسميد:

نباتات فول الصويا من المحاصيل البقولية المخصبة للتربة حيث تحتوي جذورها على العقد البكتيرية، ولهذا فإن احتياجات هذه النباتات من النتروجين قليلة يتراوح ما بين 10 – 30 كغم/هـ تضاف عند الزراعة. اما الفسفور فله دور ايجابي في تكوين العقد البكتيرية وفي تثبيت النتروجين وبالتالي زيادة كمية البروتين في البذور، ويضاف 80 كغم P_2O_5/هـ عند اعداد الارض، كما يضاف 10 - 20 كغم من K_2O/هـ عند الزراعة لدور البوتاسيوم في نقل المواد الكربوهيدراتية في النبات وزيادة تكوين العقد البكتيرية.

ان نباتات فول الصويا لا تكون عقداً بكتيرية عند عدم استعمال اللقاح البكتيري، حيث يؤدي اضافة اللقاح البكتيري الى:

1 – زيادة في وزن القرنات.

2- زيادة حاصل البروتين.

3 – زيادة متوسط وزن القرنة.

4 – زيادة الوزن الطري والجاف للنبات.

5 – لا يتأثر حاصل البذور.

6 –انخفاض نسبة البذور المجعدة.

7- انخفاض نسبة الزيت في البذور.

اللقاح البكتيري واهميته: ان البكتيريا للعقد الجذرية لنبات فول الصويا تعود الى السلالة البكتيرية المسماة بـ *Rhizobium Japonicum* وهي تثبت 50 كغم N/هـ خلال موسم النمو، وتحصل النباتات على $\frac{2}{3}$ الكمية من N من العقد البكتيريا و$\frac{1}{3}$ N من النتروجين الموجود في التربة. ان وجود عدد كبير من العقد البكتيرية لا يدل على كونها فعالة وانما وجود عقد بكتيرية في القسم العلوي من الجذر الرئيسي بلون وردي او احمر المقطع يدل على فعاليتها، اما وجود عقد بكتيرية وعند عمل مقطع لها بلون اخضر او اصفر فإنها تكون غير فعالة.

طرق توفير السلالة البكتيرية:

1- بنقل التراب من الحقل المحتوي على عقد بكتيرية (بقايا المحصول من فول الصويا) الى الحقل المراد زراعته (عملية مكلفة). حيث يحتاج الهكتار الواحد الى 4 طن من ذلك التراب.
2- بتلقيح البذور باللقاح البكتيري وهي طريقة سهلة وغير مكلفة.

تلقيح البذور والعوامل المؤثرة على نجاحه:
تخلط بذور فول الصويا مع كمية كافية من بكتيريا السلالة التابعة للنوع ***Rhizobium japonicum*** قبل زراعتها لتأمين عقد فعالة للبادرات (يكون اللقاح على شكل مسحوق بعد تنميته في اوساط غذائية حيث يعبأ في اكياس).

شروط اللقاح:

1- يجب ان يكون اللقاح البكتيري جديداً (لان فعاليته تقل بمرور الزمن لموت البكتريا).
2- يجب ان يوضع قبل استعماله في ثلاجة بدرجة حرارة 4 مْ لأنه يفقد حيويته بدرجات الحرارة العالية.
3- لا يمكن استخدامه في الترب الحامضية عند زراعته البذور لأن الحموضة العالية تؤدي الى موت البكتيريا.
4- عدم استعمال مبيدات الادغال والحشرات والفطريات والاسمدة الحاوية على النترات والنتريت لأنها تمنع نمو البكتيريا.

وحسب المعلومات الموجودة على عبوة اللقاح البكتيري تزرع البذور بعد خلطها باللقاح البكتيري بمدة لا تزيد على 24 ساعة وبوجود رطوبة كافية.

الري: يكون الحاصل تحت الظروف الاروائية اكثر من الديمية وتكون النباتات حساسة لنقص الرطوبة في التربة (الشد الرطوبي) في مرحلة الازهار وامتلاء البذور، حيث يؤدي التعطيش الى تساقط الازهار والقرنات وانتاج بذور ضعيفة وضامرة، ويؤدي الري الغزير الى تعفن الجذور وذبول النباتات.
كمية الامطار خلال موسم النمو تكون ما بين 600 – 1000 ملم، وكمية الماء تكون ما بين 400 – 600 ملم (تحت الظروف الاروائية) خلال موسم النمو.

الري المنتظم يؤدي الى زيادة حاصل البذور والقرنات/نبات والوزن الجاف ووزن 1000 بذرة. وتؤدي الملوحة الى انخفاض كمية الحاصل وذبول النباتات.

علامات النضج والحصاد:

1- بداية اصفرار اول قرنة (بدء النضج الفسيولوجي) حيث تتراوح الرطوبة في البذور 50 – 60 % وتحتاج 12 – 24 يوم لكي تنخفض الى 14 %.
2- اصفرار الاوراق وسقوطها.
3- يبدأ الحصاد في الاصناف المبكرة بالنضج عند اصفرار اكثر من 75 % من الاوراق في الحقل وسقوط نسبة كبيرة منها، وبهذه الحالة تكون 95 % من القرنات قد اصفرت ونضجت.

4- اما في الاصناف المتأخرة بالنضج فيبدأ بالحصاد عند اصفرار 65 % من الاوراق وفي هذه الحالة تكون 75 % من القرنات قد اصفرت ونضجت.
5- الرطوبة المناسبة لحصاد بذور فول الصويا هي 12 – 14 % .

حاصل البذور: يتراوح حاصل البذور ما بين 1.5 – 2.5 طن/هـ .

المحاضرة الثامنة

محصول فستق الحقل (الفول السوداني) Groundnut

الاهمية الاقتصادية:

1- تبلغ نسبة الزيت في البذور 40 – 60 % وهو من الزيوت السائلة وتحتوي البذور على نسبة من البروتين تتراوح ما بين 20 – 30 %.
2- تستخدم الكسبة في تغذية الحيوانات.
3- يستخدم الزيت في صناعة النستلة والكاكاو والحلويات.
4- يدخل الزيت في صناعة البلاستيك والصابون وصابون الحلاقة ويضاف الى علب اسماك السردين عند التعليب.
5- يستخدم الزيت في صناعة الزبدة والمعجنات.
6- طحين بذور فستق الحقل ذو فائدة للمصابين بمرض السكري لاحتوائه على نسبة منخفضة من الكربوهيدرات (6 – 14 %).
7- يستخدم غلاف الثمرة في صناعة مطافئ الحريق والاخشاب.
8- يعتبر نبات فستق الحقل محصول بقولي ويمكن خلط اجزاء النباتات بالتربة لزيادة خصوبتها (لاحتوائه على العقد البكتيرية) ويمكن ادخاله في دورات زراعية لكونه مخصب للتربة.
9- تحتوي بذوره على فيتامين B و E وعلى احماض امينية عديدة مثل الرايبوفلافين والنياسين والثياسين.
10- تستعمل البذور للكرز.

الظروف البيئية:

المناخ: يعد فستق الحقل من نباتات المناطق الاستوائية وشبة الاستوائية ويعتبر من النباتات المحايدة (ضوئياً)، ودرجة حرارة الانبات 20 مْ والصغرى للنمو 22 مْ والمثلى 25 – 30 مْ والعظمى 32 مْ .

عند انخفاض درجة الحرارة لأقل من 20 مْ يبطء النمو ، وارتفاعها الى اكثر من 35مْ يؤدي الى قلة الازهار. ويلائم الجو المعتدل نضج النبات وتنجح زراعته في المناطق الوسطى من العراق.

تؤدي قلة الاضاءة بسبب الغيوم في مرحلة التزهير الى قلة عدد الثمار (القرنات). كما يمتاز فستق الحقل بعدم تحمله للانجماد. كما يزرع فستق الحقل في المناطق (الاستوائية) التي تتراوح كمية الامطار الساقطة فيها ما بين 500 – 1000 ملم (في العراق يزرع تحت الظروف الاروائية وخصوصاً في محافظة الانبار).

التربة الملائمة: الترب الخفيفة (الرملية) او الرملية المزيجية والمحتوية على المادة العضوية والغنية بالكالسيوم والجيدة الصرف والمعتدلة، ولا تلائم زراعة فستق الحقل التربة الملحية.

لا يوصى بزراعة فستق الحقل في الترب الطينية الثقيلة او المتوسطة الخصوبة:

1 – وذلك لصعوبة اختراق المهاميز في تلك التربة.

2 – صعوبة جمع القرنات (الثمار) المدفونة بالتربة والتصاقها بها.

3 – تحول لون الثمار في التربة الغنية بالمواد العضوية الى لون غامق وهي صفة غير مرغوبة.

4 – صغر حجم الثمار في التربة الثقيلة.

موعد الزراعة: يكون موعد الزراعة خلال شهر نسيان في المناطق الوسطى، ومن منتصف نسيان وحتى اوائل ايار في المناطق الشمالية.

الدورة الزراعية: محصول مخصب للتربة (محصول بقولي) يزرع بعد الذرة الصفراء والقطن وبعد الباقلاء ويزرع بعده الشليم والشوفان.

يستحسن عدم تكرار زراعته في نفس الارض الا بعد مرور 3 – 4 سنوات على زراعته. يمكن تحميل محاصيل حقلية او بستانية على فستق الحقل.

طريقة الزراعة: الزراعة في سطور والمسافة بين سطر واخر 50 – 70 سم. او الزراعة في مروز والمسافة بين مرز واخر 60 سم.

(للأصناف القائمة) المسافة بين جورة واخرى 10 سم ، و بين سطر واخر 100 سم، (للأصناف المفرشة) المسافة بين جورة واخرى 15 – 20 سم.

عمق الزراعة 4 – 7 سم. عدد البذور في الجورة 2 – 3 بذرة ، كما يمكن زراعة ثمرة واحدة بالجورة الواحدة بعد نقعها بالماء لمدة 12 – 24 ساعة ثم تجفيفها لمدة 1– 2 ساعة قبل زراعتها.

الكثافة النباتية: للأصناف القائمة تتراوح ما بين 100 – 120 الف نبات/هـ في المناطق المطرية (750 – 100 ملم)، وللأصناف المفترشة 50 – 60 الف نبات/هـ.

كمية البذار: يمكن زراعة البذور بعد تقشير الثمار على ان لا تتجاوز المدة بين التقشير والزراعة 15 يوم، كما تعامل البذور قبل زراعتها باللقاح البكتيري.

كمية البذار من الثمار الكبيرة 75 كغم/هـ و65 كغم/هـ من الثمار الصغيرة. اما عند الزراعة بالبذور فهي 56 كغم/هـ من البذور الكبيرة و50 كغم/هـ من البذور الصغيرة.

التسميد: 40 كغم N/هـ و120 كغم P_2O_5/هـ، والنيتروجين يضاف عند الزراعة والفسفور عند اعداد الارض، وممكن اضافة السماد الحيواني بدلاً من النيتروجين وبكمية 35 – 40 م^3/هـ.

يضاف الكالسيوم الى التربة على شكل جبس وبكمية 1200 كغم/هـ، ويضاف الجبس في مرحلة الازهار اي بعد ظهور البادرات بحوالي شهرين.

ويعمل الكالسيوم على:

1 – زيادة الحاصل.

2 – تقليل نسبة الاصابة بمرض تعفن الثمار.

3 – تحسن صفات الثمار ونوعية البذور حيث تكون البذور ممتلئة وذات لون فاتح وزيادة وزنها.

اما النيتروجين فإنه يزيد من النمو الخضري عن طريق زيادة استطالة الساق وزيادة تفرعه وزيادة في عدد الاوراق ومساحتها.

اما الفسفور فيقلل نسبة الثمار الفارغة وزيادة سرعة نضجها.

اما البوتاسيوم فإذا اضيف بمقدار 30 كغم K_2O/هـ عند الزراعة فإنه يعطي صفة مقاومة النبات للأمراض وزيادة الحاصل ونسبة الزيت.

العزق والتحضين: للعزق فوائد عديدة ومنها مكافحة الادغال وزيادة تهوية التربة عن طريق تنعيمها. عدد مرات العزق 2 – 3 عزقه وتجري قبل واثناء التزهير لتسهيل من اختراق المهاميز للتربة (المهماز يسمى Peg)، حيث تجري **عملية التحضين** (وهي عملية نقل التربة من الجوانب الى قاعدة الساق اثناء بداية التزهير لتقليل الفترة الزمنية لاختراق المهاميز للتربة)، وايضاً تؤدي عملية التحضين الى تسهيل دخول المهاميز الحاملة للمبايض الى التربة، وتتحول السطور الى مروز عند اجراء عملية التحضين.

(المهماز **Peg**: تحول خلايا جدار اسفل مبيض الزهرة الى نتوء لاختراق التربة وتكوين الثمار داخل التربة).

الري: الاصناف المفترشة تحتاج ماء اكثر من الاصناف القائمة، وتكون الاصناف القائمة اكثر كفاءة في استهلاك الماء. يتحمل المحصول الجفاف، الا ان تعطيش فستق الحقل في مرحلة الازهار يؤثر على نمو الثمار وقلة في الحاصل من القرنات. وتؤدي كثرة الري الى زيادة تعفن الثمار في التربة.

قطع الري عن النبات قبل اسبوعين من الحصاد. تحتاج النباتات الى 1000 – 1200 ملم من الامطار خلال موسم النمو. لإعطاء افضل حاصل من الثمار هو عندما تكون رطوبة التربة وعلى عمق 50 سم 25% من السعة الحقلية خلال مرحلة النمو الخضري.

الحصاد (القلع): الاصناف القائمة تنضج في وقت مبكر مقارنة بالأصناف المفترشة، حيث تمكث 110 – 1300 يوم للأصناف القائمة و130 – 150 يوم للأصناف المفترشة.

علامات النضج:

1 - اصفرار الاوراق وسقوط السفلية. **2** - جفاف المهاميز.

3 - ظهور عروق بارزة على الثمار. **4** – النسبة المئوية لرطوبة القرنات ما بين 30 – 40 % وبعد التقشير ما بين 20 – 25 % .

5 - تغير نسبة اللب الى قشرة الثمار.

يجب القيام بعملية الحصاد قبل جفاف المهاميز لمنع ارتفاع نسبة الثمار الضائعة في التربة اثناء قلعها. بعد الحصاد تنفصل القرنات عن العروش وتوضع بطبقة سمكها 10 – 20 سم لتجفيفها لمدة 10 – 15 يوم مع التقليب.

الحاصل: يكون ما بين 1 – 3.5 طن/هـ .

تخزن البذور لمدة 4 اشهر والقرنات لمدة 6 اشهر عند استعمالها للكرز على ان تكون نسبة الرطوبة في البذور 6.5% وفي القرنات 9% عند التخزين.

الفرق بين الاصناف القائمة والمفترشة لنباتات فستق الحقل

الاصناف القائمة	الاصناف المفترشة
1 – الافرع الجانبية على الساق الرئيسي تتجه الى الاعلى وارتفاع الساق 30 سم.	**1** – الافرع الجانبية تتجه الى الاسفل وتمتد على الارض وارتفاع الساق 10 – 20 سم.
2 – كثافة نباتية عالية 100 – 120 الف نبات/هـ.	**2** – كثافة نباتية قليلة 50 – 60 الف نبات/هـ.
3 – القرنات (الثمار) اقل حجما.	**3** – القرنات اكثر حجما.
4 – المسافة بين سطر واخر 50 – 70 سم وبين جورة واخرى 10 سم.	**4** – المسافة بين سطر واخر 100 سم وبين جورة واخرى 15 – 20 سم.
5 – تحتاج الى ماء وتسميد اقل.	**5** - تحتاج الى ماء وتسميد اكثر بسبب كبر حجم المجموعة الخضرية.
6 – تنضج في وقت مبكر حيث تمكث في الارض ما بين 110 – 130 يوم.	**6** – تنضج في وقت متأخر حيث تمكث في الارض ما بين 130 – 150 يوم.

المحاضرة التاسعة

تعريف محاصيل الالياف (Fiber Crops)

تعرف بانها تلك المحاصيل التي تزرع بهدف الحصول على اليافها النباتية والتي يستخدمها الانسان كمادة اولية في صناعة مختلف حاجاته النسيجية مثل الالبسة والحبال والاكياس والسجاد والخيام... الخ.

محصول القطن (Cotton)

انواع القطن:

أ) اقطان الدنيا القديمة:

1- القطن الهندي مثل الهند والصين وجنوب شرق اسيا.
2- القطن الافريقي.

طول التيلة في اقطان الدنيا القديمة ما بين 13 – 20 ملم (قصير التيلة).

ب) اقطان الدنيا الجديدة:

1- القطن الامريكي (الابلند) ومنها ايضاً القطن العراقي والمصري.

طول التيلة ما بين 21 – 30 ملم (متوسط التيلة).

2- قطن بيرو (سي ايلند) طول التيلة ما بين 31 – 50 ملم (طول التيلة) مثال عليها اقطان بيرو (شمال امريكا الجنوبية) وبعض اصناف القطن الامريكي والمصري.

الاهمية الاقتصادية:

1. الالياف وتكون 35 % من وزن القطن الزهري وهي تدخل في عمليات الغزل والنسيج.
2. زيت القطن من الزيوت شبه الجافة وتتراوح نسبته ما بين 15 – 24 % في البذور، ولا يمكن استخدامه في الأكل الا بعد تكريره لاحتوائه على مادة الكوسيبول السامة.
3. يستخدم الزيت في صناعة الصابون والمنظفات.
4. يدخل الشعر (الالياف) في صناعة الباراشوتات وصناعة اطارات السيارات.
5. الالياف القصيرة تستخدم في اغراض التنجيد وصناعة الورق.
6. يستخدم شعر القطن بعد التخلص من المادة الشمعية للألياف في صناعة القطن الطبي.
7. يدخل الزغب في صناعة الحرير الصناعي والسوليفان والبلاستيك.

8. لا يمكن استخدام كسبة القطن كعلف للحيوان لاحتوائها على مادة الكوسيبول السامة.

الظروف البيئية:

المناخ: يعتبر القطن من نباتات المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، درجة حرارة الانبات 18 مْ والصغرى 25 مْ والمثلى تتراوح ما بين 28 – 30 مْ والعظمى 35 مْ للنمو. يؤدي ارتفاع درجات الحرارة مع الجفاف وانخفاض الرطوبة النسبية في طور النضج الى:

1. تفتح الجوز قبل اوانه (كما هو الحال في وسط وجنوب العراق) وهي ظاهرة غير مرغوبة بسبب عدم اكتمال نضج الألياف (ترسيب السليلوز في الألياف).
2. كما تؤدي الى ردائه نوعية الألياف وانخفاض الحاصل من الالياف.

درجات الحرارة المرتفعة في الليل والنهار وطول النهار يشجع من تكوين الافرع الزهرية. نبات القطن من النباتات المحايدة للضوء. تؤدي الغيوم الى زيادة تساقط البراعم الزهرية وقلة في حاصل الجوز. ويؤدي سقوط الامطار خصوصاً عند الجني (الحصاد) الى تلف الالياف وردائه نوعيتها بسبب نمو الفطريات على الالياف، كما تؤدي كثرة الامطار (تحت الظروف الاستوائية وشبه الاستوائية) الى اتجاه النبات الى النمو الخضري على حساب النمو الثمري. وتؤدي الحرارة المرتفعة الى انخفاض حاصل الجوز بسبب ازدياد سرعة النتح في النبات وذبول وانسداد الثغور في الاوراق وبطء في عملية التمثيل الضوئي وزيادة سرعة التنفس (الهدام).

التربة الملائمة: تجود زراعة القطن في التربة الطينية المتوسطة الخصوبة وذلك لأن الخصوبة العالية تؤدي الى اتجاه النبات الى النمو الخضري وانخفاض حاصل الجوز، كما يجب ان تكون التربة جيدة الاحتفاظ بالرطوبة وجيدة الصرف والتهوية، ولا تنجح زراعة القطن في التربة الرملية لأنها فقيرة بالعناصر الغذائية. ويلاحظ ان سبب نجاح زراعة القطن في التربة الطينية الثقيلة يعزى الى سرعة وقوة نمو الجذور الجانبية للقطن وبالتالي زيادة حاصل الجوز. لا تنجح زراعة القطن في الترب الملحية والغدقة والقلوية. ولا تنجح زراعة القطن في الترب المستصلحة حديثاً ولا في الترب التي تحتوي على طبقة صماء (تحت التربة) لأن وجودها يعيق من نمو الجذور وبالتالي يؤدي الى ضعف في نمو النبات وقلة في الحاصل. تنجح زراعة القطن عند pH للتربة 5.2 – 8.

تساقط الجوز (Boll shedding): وهو حدوث تساقط للبراعم الزهرية والجوز الحديث التكوين وتختلف نسبة التساقط من صنف الى اخر، وقد يعزى اسباب التساقط الى:

1. اسباب فسيولوجية بسبب حدوث اضطراب في كمية الاوكسجين (Auxin) الذي يفرزه النبات وبالتالي تكون طبقة تسبب انفصال الخلايا عند منطقة اتصال البرعم او الجوزة.
2. تعرض النبات للعطش او غمر التربة بكميات زائدة من الماء وقلة الاضاءة.
3. اختلال في توازن العناصر الغذائية الموجودة في التربة او الاسمدة المضافة للنبات.
4. الاصابة بالأمراض والحشرات.
5. الاخلال بالعمليات الزراعية كالعزق او اضرار ميكانيكية.

موعد الزراعة: يكون من 15 اذار – 15 نيسان في المناطق الوسطى والجنوبية وخلال شهر نيسان في المناطق الشمالية.

يفضل التبكير في موعد زراعة القطن للأسباب التالية:

1. التخلص من الاصابات الحشرية والمرضية وخصوصاً دودة جوز القطن الشوكية والقرنفلية.
2. لأن الظروف الجوية تكون اكثر ملائمة مما يؤدي الى زيادة الحاصل من الجوز.
3. امكانية جني القطن (حصاده) بصورة مبكرة مما يتيح لزراعة المحاصيل الشتوية.

التأخير في موعد الزراعة يؤدي الى قله بقاء الازهار والجوز على النبات وقصر موعد ظهور اول زهرة وقله في الاستهلاك المائي للنبات.

طريقة الزراعة: الزراعة في مروز 70 – 90 سم بين مرز واخر او في سطور 100 سم بين سطر واخر والمسافة بين جوزه واخرى 25 سم بعد الخف ويوضع بالجورة 4 – 5 بذور وعلى عمق 5 سم.

تؤدي زيادة مسافات الزراعة الى:

1 – زيادة في عدد الازهار والجوز. **2** – ارتفاع نسبة التساقط. **3** – قلة معدل تصافي الحليج. **4** – قلة في محصول الجنية الاولى. **5** – ازدياد عدد الافرع الثمرية.

افضل كثافة نباتية تتراوح ما بين 50 – 60 الف نبات/هـ وكمية البذار 8 – 10 كغم/د ، مع نقع البذور لمدة 12 ساعة قبل زراعتها، ويفضل ازالة الزغب من البذور للإسراع من عملية الانبات ويتم بإحدى الطرق التالية:

1. بواسطة الفرك يدوياً بالرمل.
2. بواسطة اللهب.
3. بنقع البذور في حامض الكبريتيك المخفف لمدة 10 ثواني ثم غسلها بالماء لإزالة اثر الحامض.

اضافة الى ذلك يجب معاملة البذور ببعض المبيدات الفطرية مثل السرسان وبمعدل 3 كغم/ 1 كغم بذور قبل زراعتها.

الدورة الزراعية: القطن من المحاصيل المجهدة للتربة ولا ينصح بتكرار زراعته في نفس الارض لمدة اكثر من 3 سنوات لمنع اصابته ببعض الامراض والحشرات مثل مرض تخيس الجذور والذبول.

السنة / القسم	س1	س2	س3
ق1	برسيم مؤقت ثم قطن أ	ب	ج
ق2	حنطة او شعير ثم سمسم ب	ج	أ
ق3	باقلاء او عدس ثم ذره صفراء ج	أ	ب

دورة ثلاثية للقطن

المحاضرة العاشرة

التسميد: لكون القطن مجهد للتربة فإنه يستهلك عناصر غذائية كثيرة اثناء نموه، ويضاف N على شكل يوريا (46 % N) وبمقدار 200 كغم يوريا/هـ على دفعتين نصف الكمية عند الزارعة والنصف الاخر بعد شهر من الزراعة، او قد يضاف السماد المركب (NPK) 27:27:0 وبمقدار 200 كغم/هـ .

يؤدي الاسراف بالتسميد النتروجيني الى:

1 – زيادة طول الساق. **2** – تأخر في موعد التزهير والنضج للثمار. **3** – تأخر في تفتح الجوز. **4** – زيادة الاصابة بالأمراض والحشرات. **5** – قلة في حاصل الجوز. **6-** قلة في نسبة تصافي الحليج. **7** – زيادة في نسبة التساقط.

كما يمكن استخدام الاسمدة الحيوانية بدلاً من الاسمدة الكيمياوية وبمقدار 80 $م^3$/هـ ان معظم النتروجين يمتص خلال المرحلة ما بين بداية التزهير ومرحلة تكوين الجوز، اما السماد الفوسفاتي فيضاف عند اعداد الارض وبمقدار 120 كغم/هـ وعلى شكل سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (48 % P_2O_5).

يعمل الفسفور على:

1. الاسراع في النمو الثمري.
2. زيادة سرعة التزهير للنبات.
3. زيادة في حجم الجوز.
4. زيادة قليلة في نسبة الزيت في البذور.

اما السماد البوتاسي فيضاف بمقدار 60 كغم/هـ على شكل كبريتات البوتاسيوم (48 % K_2O) عند الزراعة، ويساهم البوتاسيوم في:

1. اعطاء مجموع جذري قوي.
2. ويساهم في تكوين السليلوز المكون للألياف.
3. زيادة في وزن الجوز.
4. زيادة في حاصل الشعر.

ان معظم البوتاسيوم يمتص قبل تكوين البراعم الزهرية والازهار في النبات. كما يحتاج نبات القطن الى البورون والمنغنيز والزنك اثناء نموه . حيث يضاف البورون على شكل حامض البوريك 2 كغم/هـ اضافة الى التربة او بمقدار 150غم/د رشاً على الاوراق. اما المنغنيز فيضاف على شكل كبريتات المنغنيز 2 كغم/هـ الى التربة والزنك على شكل كبريتات الزنك وبمقدار 1 كغم/هـ الى التربة.

الـــــري: اعلى حاصل من القطن عندما تكون نسبة رطوبة التربة 60 % من السعة الحقلية. يتوقف عدد الريات على نوع التربة والظروف الجوية، ويحتاج خلال موسم نموه

الى كمية من الماء 2000 م^3. وينضج بالري المتأخر اذا كان التربة ملحية والجوز صغيراً.

ان تعطيش نبات القطن يؤدي الى:

1 – تفتح الجوز قبل أوانه (قبل النضج).

2 – زيادة تصافي الحليج.

3 – قلة في وزن البذور.

اما الري الغزير فيؤدي الى:

1 – اتجاه النبات الى النمو الخضري.

2 – زيادة نسبة تساقط الازهار والجوز.

3 – تأخر في موعد ظهور اول زهرة.

4 – تأخر في تفتح الجوز.

5 – تعفن الجذور.

يفضل ري القطن بعد الجنية الاولى وذلك لزيادة حاصل الجوز للجنية الثانية.

التطويش (Topping): وهي عبارة عن عملية قطع قمة النبات وذلك قبل ثلاثة اسابيع من تفتح الجوز وذلك للتقليل من النمو الخضري ولتحفيز النبات على زيادة النمو الثمري (زيادة الازهار والجوز).

تسقيط اوراق القطن (Defoliation): وهي تجري عندما تكون نسبة الجوز المتفتح على النبات 80 % يرش مواد مسقطة على اوراق النبات مثل سينامید الكالسيوم والصوديوم وكلورات الصوديوم حيث يكون الرش بإحدى تلك المواد بمقدار 1 لتر من المادة الفعالة / دونم ويتم الرش في بداية شهر ايلول، **حيث يؤدي تسقيط الاوراق قبل الجني الى:**

1 – التبكير في نضج الجوز. **2** – الاسراع في تفتح الجوز. **3** – التقليل من الاصابات المرضية والحشرية.

ويعزى سبب تساقط الاوراق في النبات الى موت الخلايا عند اتصال عنق الورقة بالفرع مما يؤدي الى سقوطها. **وتعتمد نسبة تساقط الاوراق على: 1-** نوعية المادة المسقطة. **2** – موعد الرش المناسب. **3** – تجانس نمو القطن في الحقل. **4** – نسبة الادغال في الحقل.

جني القطن (الحصاد): يتوقف موعد الجني على: 1 – الصنف. 2 – موعد الزراعة. 3 – الظروف الجوية. 4 – طريقة الزراعة. 5 – التسميد والري. وعادة يجنى القطن في

اواخر اب في وسط وجنوب العراق ومنتصف ايلول – تشرين الاول في شمال العراق ويتم الجني اما يدوياً او ميكانيكياً وعادة يكون موعد الجنية الاولى منتصف اب – منتصف ايلول عندما يتفتح 70 % من الجوز على النبات والجنية الثانية بعد شهر من الجنية الاولى. وعادة يكون محصول الجنية الثانية اقل رتبة من محصول الجنية الاولى لذا يجب عدم خلط محصول الجنيتين.

شروط جني القطن:

1 – اثناء عملية الجني يجب جني القطن من الجوز المتفتح فقط.

2 – قبل عملية الجني يجب جمع جوز القطن المتساقط على الارض اولاً لكي لا يتلف اثناء مرور العمال.

3 – كذلك جني القطن العالق على النباتات.

4 – عدم جني القطن من النباتات الشاردة (ذات النمو الضعيف).

5 – تعريض القطن الذي تم جنية لأشعة الشمس لتجفيفه لأن الرطوبة تؤدي الى تلف الالياف.

6 – تجنب جني القطن من النباتات المصابة.

7 – إن يتم وضع القطن الذي تم جنية في اكياس نظيفة (لمنع تلوث القطن وتدهور رتبته).

8 – عدم ترك جوز القطن المتفتح لفترة طويلة على شجيرات القطن لكي لا يكون معرضاً للسقوط والتلف بفعل الرياح والامطار.

9 – يجب عدم التأخير في اجراء الجنية الاولى.

جني القطن اما يتم يدوياً او بالمكننة، وهنالك نوعين من ماكينات الجني الاولى تسمى Pickers وهي تقوم بسحب القطن (الشفط الهوائي) من الجوز المتفتح فقط، اما النوع الثاني فيسمى Strippers وهي تقوم بجمع الجوز المتفتح وغير المتفتح.

الحاصل: 900 كغم من القطن الزهر (Seed cotton) و300 كغم من القطن الشعر في الدونم.

% للتكبير في نضج جوزة القطن $\frac{\text{وزن محصول الجنية الاولى من الجوز}}{\text{وزن المحصول الكلي من الجوز}} \times 100$

حلج القطن (Cotton Ginning): يطلق على القطن مع البذور والشعر والذي تم جنية اسم القطن الزهر حيث بعد الجني ينقل الى المحالج ويطلق على عملية فصل الشعر عن

البذور بالحلج، وتتم عملية الحلج بواسطة الحلاجات، وهنالك نوعين من الحلاجات هما: حلاجات اسطوانية وحلاجات منشارية.

$$\% \text{ لتصافي الحليج} = \frac{\text{وزن القطن الشعر}}{\text{وزن القطن الشعر} + \text{وزن البذور}} \times 100$$

معدل تصافي الحليج للقطن = 35 – 37 %.

وتتوقف خواص القطن المحلوج على عدة عوامل:

1 – طريقة الحلج. **2** – نسبة الرطوبة في القطن الزهر. **3** – سرعة اسطوانة او منشار الحليج. **4** – اسنان الاقراص المنشار او سطح اسطوانة الحليج.

المحاضرة الحادية عشر

محصول الكتان (Flax)

الاهمية الاقتصادية:

1. يزرع الكتان للحصول على الالياف والبذور، حيث تستخدم الالياف في صناعة الغزل والنسيج لصناعة الاقمشة الكتانية، اما البذور فهي تحتوي على نسبة من الزيت تتراوح ما بين 35 – 45 % وهو من الزيوت الجافة. وتمتاز الياف الكتان بمتانتها العالية مقارنة بألياف القطن وبملمسها الناعم وعدم احتفاظها بالحرارة اثناء الصيف.
2. تستخدم الالياف ايضاً في صناعة السجاد والحبال وورق السكائر والاوراق النقدية.
3. يستخدم زيت الكتان في صناعة الصابون وصناعة الاصباغ والورنيش لسرعة جفافه كما يستخدم الزيت في صناعة حبر الطابعة.
4. تستخدم بذور الكتان في الاغراض الطبية وذلك في صناعة اللبيخة لعلاج الام الظهر والفقرات.
5. تستخدم الكسبة كعلف للحيوانات.

الظروف البيئية:

المناخ: تنجح زراعته في الجو المعتدل الخالي من الامطار الغزيرة والصقيع. يشجع الجو البارد على زيادة النمو الخضري وزيادة استطالة الالياف ونعومتها بعكس الجو الحار الذي يشجع على تكوين الازهار والبذور والى جعل الالياف اكثر خشونة وقصرها. درجة حرارة الانبات 14 مْ والمثلى 20 مْ والصغرى للنمو 16 مْ والعظمى 25 مْ . يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى 38 مْ عند التزهير الى: 1 – نقص في حجم وحاصل البذور 2 – وانخفاض نسبة الزيت في البذور. وتؤدي قلة الاضاءة الى تأخر في نمو ونضج الكتان. ويؤدي نقص رطوبة التربة الى زيادة خشونة الالياف. يحتاج الكتان الى كمية من الامطار تتراوح ما بين 300 – 500 ملم خلال موسم النمو.

التربة الملائمة: تنجح زراعته في الترب المزيجية المتوسطة الخصوبة والجيدة الصرف والخالية من الاملاح ولا تنجح زراعته في الترب الغدقة، **لا تنجح زراعة الكتان في الترب الثقيلة** (الطينية) لأن هذه الترب بمجرد جفافها تتشقق وتؤدي الى تمزق جذور الكتان السطحية. كما لا تنجح زراعته في الترب الرملية لأن درجة احتفاظها بالماء قليلة ونقص محتواها من العناصر الغذائية كما ان الترب الرملية لا تساعد على تثبيت جذور الكتان السطحية بصورة جيدة بسبب قلة تماسكها مما يؤدي الى رقادها.

موعد الزراعة: في المناطق الشمالية خلال تشرين الاول، وفي المناطق الوسطى او الجنوبية من العراق خلال تشرين الثاني.

ويؤدي التأخير في موعد زراعة الكتان الى:

1 – تكون النباتات قصيرة الساق. 2 – قلة في التفرع.

3 – حاصل قليل من الثمار والبذور. 4 – تكون نسبة كبيرة من الازهار التي لا تكون ثمار.

5 – قصر الفترة اللازمة بنضج البذور. 6 – انخفاض نسبة الزيت في البذور.

6 – نقص في محصول القش (Straw yield).

محصول القش (Straw yield): هو عدد الكيلو غرامات اللازمة من القش الاصفر (السيقان الجافة) اللازمة لتكوين كيلو غرام واحد من الالياف.

أما الزراعة المبكرة للكتان فأنها تؤدي الى:

1 – زيادة في محصول القش. **2** – زيادة كمية البذور.

3 – تحسين في خواص الالياف (زيادة طولها ونعومتها) بسبب زيادة طول الساق.

4 – زيادة في عدد العلب (الكبسولات) / نبات. **5** – زيادة في وزن 100 بذرة

6 – ارتفاع نسبة الزيت في البذور.

طريقة الزراعة: يزرع اما نثراً او في سطور، المسافة بين سطر واخر ما بين 8 – 12 سم في حالة كتان الالياف و 20 سم في حال كتان البذور وعمق زراعة البذور ما بين 2 – 3 سم.

(الكتان لا يخف وانما يتم وضع البذور في السطور او الخطوط بشكل سرسبه)

كما يمكن زراعة البذور بعد خلطها بالرمال نثراً في لوح صغير ويتم تغطيتها بالتربة بعد الزراعة بواسطة الامشاط، وتجنب زراعة البذور اثناء هبوب الرياح.

كمية التقاوي: تتوقف على عوامل عديدة منها:

1 – نوع التربة. 2 – الصنف. 3 – طريقة الزراعة. 4 – الغرض من الزراعة. 5 – ميعاد الزراعة. 6 – نسبة انبات البذور.

وتبلغ كمية التقاوي 10 كغم / د في حالة كتان البذور (الزيت) و15 كغم / د في حالة كتان الالياف. عدد البذور / م^2 2000 بذرة لكتان الالياف و 1000 بذرة لكتان الزيت، و وزن 1000 بذرة هو 3.5 – 15 غم.

زيادة كمية التقاوي (المعدلات العالية من التقاوي) تؤدي الى:

1 – زيادة في طول النبات والطول الفعال. **2** - قلة سمك الساق وحدوث الرقاد.

3 – قصر منطقة التفريع للنبات. **4** – زيادة في محصول القش.

5 – تكون الالياف اكثر نعومة. **6** – قلة في عدد الكبسولات (العلب) والبذور في النبات الواحد.

الدورة الزراعية: يعتبر الكتان من المحاصيل الشتوية وهو من المحاصيل غير المجهدة للتربة، يفضل عدم تكرار زراعته في نفس الارض لمدة اكثر من 3 سنوات وذلك لتقليل اصابته بمرض صدأ اوراق الكتان وهو مرض فطري. حيث يزرع بعد المحاصيل البقولية كالبرسيم او الباقلاء، ويمكن زراعة الذرة الصفراء في شهر تموز قبل حلول موعد زراعة الكتان، كما يمكن زراعة الرز بعد الكتان مع ضرورة حصاد الكتان في وقت مبكر لأنه مبكر بالنضج.

الـــتسميد: يحتاج نبات الكتان الى كميات قليلة من العناصر الغذائية وذلك بسبب طبيعة نمو جذوره. ويلاحظ ان كتان الالياف يحتاج الى اسمدة اقل من كتان البذور بسبب قصر فترة مكوث كتان الالياف في التربة (يمكث كتان الالياف 3 – 4 شهور وكتان البذور 4 – 5 شهور). يضاف السماد النتروجيني على شكل يوريا (46 % N) وبمقدار 200 كغم / هـ وعلى دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد شهر ونصف من الزراعة.

ويؤدي الاسراف بالتسميد النتروجيني الى:

1 – زيادة في النمو الخضري. **2** – السيقان طويلة ورفيعة مما يسبب في حدوث الرقاد.

3 – قلة في عدد الكبسولات / نبات **4** – تأخير في نضج الالياف والبذور.

5 – قلة في عدد التفرعات / نبات. **6** – زيادة في وزن البذور.

7 – انخفاض نسبة الزيت في البذور. **8** – كثرة الاصابة بالأمراض والحشرات.

اما السماد الفوسفاتي فيضاف على شكل سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (48 % P_2O_5) عند اعداد الارض وبمقدار 150 كغم سوبر فوسفات / هـ ويساهم الفسفور في زيادة نضج الالياف والبذور . اما السماد البوتاسي فيضاف عند الزراعة وبمقدار 60 كغم / هـ على شكل كبريتات البوتاسيوم (48 % K_2O) حيث يساهم البوتاسيوم في زيادة كمية المادة الجافة في النبات وزيادة نسبة الزيت في البذور ونعومة الالياف وزيادة الحاصل.

الـــــــري: تعد نباتات الكتان حساسة لنقص الرطوبة في التربة.

يؤدي نقص الرطوبة في التربة (زيادة الشد الرطوبي Water stress) الى:

1 – نقص في وزن 1000 بذرة. 2 – قلة في حجم الثمار (الكبسولات).

3 – قلة في عدد البذور / كبسولة. 4 – نقص في حاصل الالياف والبذور.

5 – قلة في محصول القش. 6 – نقص في طول النبات والطول الفعال.

7 – زيادة في خشونة الالياف.

تؤدي كثرة المياه اثناء التزهير الى سقوط نسبة كبيرة من الازهار ونقصان في حاصل البذور.

يجب تجنب القيام بعملية الري اثناء هبوب الرياح لأن ذلك يساعد على رقاد النبات. ويجب التوقف عن ري نباتات الكتان بمجرد وصولها الى مرحلة النضج لأن الاستمرار بالري يؤدي الى تكوين ازهار جديدة في النبات مما يؤدي الى انخفاض نسبة الزيت في البذور وتدهور في نوعية الالياف.

حصاد الكتان: يتوقف على عوامل عديدة منها:

1 – الصنف. **2** - الظروف الجوية. **3** – موعد الزراعة. **4** – التسميد . **5** – الري. **6** – الغرض من الزراعة. **7** – عوامل اخرى.

ان موعد تزهير الكتان هو في شباط واذار وينضج في نيسان ويحصد في شهر ايار واوائل حزيران، ويمكث كتان الالياف في التربة 4 شهور وكتان البذور 5 شهور.

يؤدي الحصاد المتأخر الى:

1 – فقدان عدد كبير من البذور بسبب انفراط الثمار.

2 – انخفاض نسبة الزيت في البذور.

3 – زيادة في محصول القش.

4 – زيادة في خشونة الالياف.

اما الحصاد المبكر للكتان فيؤدي الى:

1 – تكون الالياف غير ناضجة. **2** – زيادة في عدد البراعم الزهرية التي لا تكون ثمار.

3 – قلة في محصول القش. **4** – انخفاض نسبة الزيت في البذور.

5 – قلة في وزن الف بذرة.

في حالة كتان الالياف فان حصاده يتم عند الازهار التام للنبات وتكون معظم الثمار ولكن السيقان والاوراق تكون خضراء، اما في حالة كتان الثنائي الغرض (للألياف والبذور) فان حصاده يتم قبل اصفرار الساق وتحول لون الثمار الى اللون البني حتى لا يفقد جزءاً كبيراً من البذور، وفي حالة كتان البذور فان حصاده يتم عند اكتمال نضج الثمار وتحول لونها الى اللون الاصفر وعند هز الكبسولات يسمع صوت البذور وانخفاض رطوبة البذور الى 10 % . تسمى عملية حصاد الكتان بالقطع، حيث يتم قطع السيقان بالقرب من

سطح التربة وقد يتم اجراء قلع النبات بدلاً من القطع لتجنب ترك بقاء جزء من السيقان في التربة مما يؤدي الى تعفنها بسبب نمو البكتريا والفطريات.

الحاصل في كتان البذور 1 – 1.5 طن / هـ والحاصل في كتان الالياف هو ان كل 10 طن من سيقان نباتات الكتان تعطي نصف طن من الالياف / هـ.

المحاضرة الثانية عشر

المحاصيل السكرية (Sugar Crops)

تعرف المحاصيل السكرية بانها تلك المحاصيل التي تزرع بهدف الحصول على مادة السكر الابيض من احد اجزائها النباتية مثل البنجر السكري وقصب السكر.

محصول البنجر السكري (Sugar Beet)

الاهمية الاقتصادية:

1. مصدر لاستخلاص السكروز وهي ذات قيمة غذائية عالية للإنسان حيث تمده بالسعرات الحرارية (الطاقة) اللازمة له.
2. تعتمد كثير من الصناعات الثانوية المهمة على مخلفات صناعة السكر ومنها صناعة الخميرة وصناعة الدبس او المولاس وصناعة الكحول.
3. ممكن ادخال زراعة البنجر السكري في دورات زراعية مع محاصيل متعددة لكون جذوره متعمقة في التربة والتي تعمل على تحسين خواص التربة وزيادة نفاذيتها وزيادة خصوبتها.
4. يتحمل قليلاً الملوحة ولهذا يمكن زراعته في المناطق الوسطى من العراق.
5. تبلغ نسبة السكروز في رؤوس البنجر السكري وكمعدل 14 % تحت ظروف العراق وقد تصل الى 20 % تحت ظروف اوروبا.
6. تستخدم الاوراق ومنطقة التاج (المجموعة الخضرية) كعلف للحيوانات، كما يخلط المولاس [وهو عبارة عن مادة كاربوهيدراتية ثخينة القوام لونها اسود ناتجة من اتحاد صبغة سكرتين (Saccharitin) مع الحديد وتحتوي على نسبة قليلة من السكروز (1 – 3 %)] وهو احد النواتج الثانوية بعد استخلاص السكر من الرؤوس حيث يخلط مع عليقة الحيوان كغذاء مركز له.

الظروف البيئية:

المناخ: يعتبر البنجر السكري من نباتات المنطقة المعتدلة ويمكن زراعته في المناطق الباردة . درجة حرارة الانبات 15 مْ و درجات حرارة النمو هي المثلى 25 مْ والعظمى 30 مْ والصغرى 20 مْ . انخفاض درجات الحرارة الى اقل من 20 مْ يؤدي الى انخفاض تجمع السكر في الرؤوس كما تؤثر درجات حرارة الليل على عملية تجمع السكر في الرؤوس .

البنجر السكري ثنائي الحول (يمكث لمدة سنتين اذا كان الهدف هو الحصول على البذور، وحوالي (اقل من سنة) اذا كان الهدف الحصول على السكر من الرؤوس) ولكن هنالك ظاهرة غير مرغوبة تحدث في نباتات بنجر السكري تسمى بظاهرة الازهار المبكر

(Bolting)، حيث تزهر نباتات البنجر السكري في السنة الاولى من زراعتها وليس في السنة الثانية وذلك بسبب انخفاض درجات حرارة الجو الى الصفر المئوية اثناء نموه ثم يعقبه ارتفاع مفاجئ في درجات الحرارة وتؤدي حدوث هذه الظاهرة الى انخفاض نسبة السكر في الرؤوس.

يمكن ان يزرع البنجر السكري تحت الظروف الديمية (600 ملم من الامطار خلال موسم النمو) في الموعد الخريفي في المناطق الشمالية، كما يزرع تحت الظروف الاروائية في شمال ووسط العراق (الموعد الربيعي).

التربة الملائمة: تنجح زراعته في الترب المزيجية الطينية والترب المتعادلة، ولا تنجح زراعته في الترب الثقيلة ؟ وذلك لكونها تحد من نمو رؤوس البنجر السكري (الجذور) وبالتالي تقلل من وزنه ومن كمية الحاصل، اضافة الى صعوبة قلع الرؤوس عند الحصاد، حيث يبقى جزء من الجذور عند القلع (فقدان في الحاصل) يتحمل البنجر السكري ملوحة الى حد 4 ديسيمنز ولا يمكن زراعته في الترب العالية حيث تؤدي الملوحة الى نقص في الوزن الطري والجاف لكل من الاوراق والجذر (الرأس).

موعد الزراعة: هنالك موعدين للزراعة خريفي وربيعي (اضافة الى موعد ثالث وهو صيفي تحت ظروف محافظة نينوى). ويفضل موعد الزراعة الخريفي على الربيعي تحت ظروف محافظة نينوى لتجنب مزاحمة البنجر السكري مع محاصيل صيفية مثل القطن.

(تشرين الاول) مميزات الزراعة الخريفية:

1 - عدم مزاحمة البنجر السكري للمحاصيل الصيفية مثل القطن في الدورات الزراعية.

2 – طول موسم النمو مما يؤدي الى زيادة تراكم السكر في الرؤوس.

3 – قلة الاصابة بل امراض والحشرات.

4 – زيادة حاصل الجذور.

عيوب الزراعة الخريفية:

1 – يؤدي ارتفاع درجات الحرارة عند الحصاد (القلع) (في حزيران – اب) الى فقدان الجذور لطراوتها وانخفاض تركيز السكر في الرؤوس (انخفاض الـ % للسكروز) وانخفاض درجة نقاوة العصير السكري.

2 – حدوث ظاهرة الازهار المبكر **(Bolting)** وتكوين الشماريخ الزهرية، مما يسبب في انخفاض % للسكروز في الرؤوس وعدم صلاحيتها للتصنيع وانخفاض صفات الجودة.

3 – ارتفاع نسبة المواد الذائبة غير السكرية وكذلك المواد الصلبة الذائبة غير السكروز بعد قلع الرؤوس.

(اذار) مميزات الزراعة الربيعية:

1 – زيادة تركيز % للسكروز في رؤوس البنجر السكري بسبب ارتفاع درجات الحرارة اثناء النمو.

2 – قصر طول موسم النمو.

3 – ارتفاع % لنقاوة العصير السكري وانخفاض نسبة الألياف فيه.

عيوب الزراعة الربيعية:

1 – مزاحمة البنجر السكري للمحاصيل الصيفية الاكثر ربحاً مثل القطن.

2 – كثرة الاصابة بالأمراض والحشرات خلال موسم نمو البنجر السكري بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

3 – قد يسبب سقوط الامطار عند اجراء الحصاد (في ايلول – تشرين الاول) الى مشاكل في عملية القلع وتلف الرؤوس.

كمية التقاوي: ان البذور المستخدمة للزراعة قد تكون احادية الجنين **(Monogerm)** حيث تحتوي البذرة الواحدة على جنين واحد، ويمكن الحصول عليها اما وراثياً (باستخدام طرق تربية النبات) او ميكانيكياً (عن طريق التكسير الميكانيكي للبذور المعتمدة الاجنة) حيث يتم تغليفها بمواد حافظة بعد التكسير ولهذا تسمى بالبذور المغلفة، وكمية التقاوي لها 3 كغم / د. اما النوع الثاني من التقاوي فهي البذور المتعددة الاجنة **(Multigerm)** وقد تسمى بالثمار متعددة البذور، حيث تحتوي الثمرة الواحدة على 3 – 5 بذور (3 – 5 أجنة) وكمية التقاوي لها 6 كغم / د. يفضل الزراعة ببذور احادية الجنين للاستغناء عن اجراء عملية الخف (تقليل التكاليف).

طريقة الزراعة: يزرع البنجر السكري اما على سطور والمسافة بين سطر واخر 60 سم وبين جورة واخرى 20 سم، او الزراعة في مروز والمسافة بين مرز واخر 75 سم وبين جورة واخرى 25 سم، وقد تزرع بذور البنجر السكري على جانب واحد من المرز او على جانبي المرز، عدد البذور في الجورة الواحدة 3 – 5 بذور وبعمق 3 – 4 سم.

المحاضرة الثالثة عشر

الكثافة النباتية:

عدد النباتات في وحدة المساحة بعد اجراء عملية الخف هو 90 الف نبات/هـ.

الدورة الزراعة: يعتبر البنجر السكري من المحاصيل المجهدة للتربة لذا يسبقه محصول بقولي كالبرسيم او الباقلاء كما يتبادل مع محاصيل الحبوب (كالحنطة والشعير) عند ادخاله في الدورة الزراعية. ويجب عدم تكرار زراعته في التربة لمدة اكثر من 3 سنوات لتجنب الاصابة بالأمراض والحشرات وخصوصاً مرض الديدان الثعبانية والتي تسبب في تشوه الجذور وعدم صلاحيتها للتصنيع.

سنة / قسم	س1	س2	س3
ق1	برسيم او باقلاء ثم زهرة الشمس أ	ب	ج
ق2	حنطة او شعير ثم محاصيل خضر ب	ج	أ
ق3	بنجر سكري ثم ذرة علف او بطاطا ج	أ	ب

دورة زراعية ثلاثية للبنجر السكري

التســـمـــيد: يعتبر البنجر السكري من المحاصيل المجهدة للتربة لذا يحتاج الى عناصر غذائية عديدة اثناء نموه، حيث يضاف اليوريا بمقدار 200 كغم / هـ ويضاف على دفعتين نصف الكمية عند الزراعة والنصف الاخر بعد شهر ونصف من الزراعة، ويضاف الفسفور على شكل سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي وبمقدار 160 كغم P_2O_5 / هـ عند اعداد الارض، اما السماد البوتاسي فيضاف بمقدار 100 كغم على شكل كلوريد البوتاسيوم / هـ ويضاف عند الزراعة.

يؤدي الاسراف بالتسميد الازوتي (N) الى تأخير في نضج البنجر السكري (قلة في تجمع السكروز في الرؤوس) ويزيد من محتوى الرؤوس (الجذور) من الاحماض الامينية والمركبات النتروجينية الاخرى مما يؤثر على عملية تبلور السكروز اثناء التصنيع، اضافة الى ان الاسراف بالتسميد النتروجيني يؤدي الى زيادة مساحة الاوراق (النمو الخضري) وكثرة الاصابة بالأمراض والحشرات، وانخفاض صفات الجودة للعصير السكري (انخفاض الـ % لنقاوة العصير). ويلعب **الفسفور** دور مهم في زيادة حاصل البنجر السكري من الرؤوس والسكروز، اما **البوتاسيوم** فله دور كبير في زيادة انتقال السكر من الاوراق الى الرؤوس وزيادة تجمعها في الرؤوس. كما يحتاج البنجر السكري

الى العناصر الثانوية الغذائية (عناصر صغرى او مغذيات صغرى) ومنها البورون والمنغنيز ، حيث يضاف كل من البورون (على شكل حامض البوريك H_3BO_3) وبمقدار 1.5 كغم / هـ ، والمنغنيز (بشكل كبريتات المنغنيز $MnSo_4$) وبمقدار 1.5 كغم /هـ عند الزراعة، حيث يلعب **البورون** (B) دور مهم في زيادة انتقال المواد السكرية من الاوراق الى الرؤوس وبالتالي زيادة نسبة السكروز في الرؤوس، كما يعمل البورون على تحسين عملية التركيب الضوئي في الاوراق وتنظيم عملية غلق وفتح الثغور في الاوراق (تنظيم عملية التنفس) ويقلل من اصابة رؤوس البنجر السكري بمرض التعفن القلبي. اما **المنغنيز** (Mn) فيساهم في عملية الاكسدة والاختزال التي تتم داخل الخلية النباتية، وكذلك يعمل المنغنيز على زيادة نسبة السكروز في رؤوس البنجر السكري.

الـــــــــري: البنجر السكري حساس للماء حيث يؤدي زيادة الرطوبة في التربة او زيادة مياه الري الى اصابة الرؤوس (الجذور) بمرض تعفن (خياس) الرؤوس (التعفن القلبي للرؤوس)، كما تؤدي قلة مياه الري الى توقف النمو ونقص الحاصل.

عند زراعة البنجر السكري تحت الظروف الديمية ففي حالة انقطاع الامطار يعطي من المحصول عدد من الريات التكميلية، ويتوقف عن الري قبل شهر من موعد الحصاد (القلع) وذلك للمحافظة على تركيز السكروز في الرؤوس . ويؤدي الري الغزير الى زيادة تكوين التفرعات في رؤوس البنجر السكري وهي صفه غير مرغوبة عند التصنيع.

اعلى حاصل من الرؤوس والسكر عندما تكون رطوبة التربة وعلى عمق 30 سم 50 % من السعة الحقلية للماء المتوفر في التربة.

علامات النضج والحصاد:

1 - اصفرار الاوراق وموت الاوراق القديمة (زيادة نسبة الاوراق الميتة).

2 – تعمق الاخدود الموجود على جانبي الرأس (الجذر) الى عمق 1 – 2 سم.

3 – وصول النسبة السكرية في الرؤوس الى اعلى مقدار لها وهو 14 % (كمعدل).

يمكث المحصول 6 اشهر في التربة في الزراعة الخريفية، و 5 اشهر في الزراعة الربيعية.

اذا كان وزن الرأس (الجذر) اقل من نصف كيلو عند الحصاد فإنه لا يصلح للتصنيع.

الحاصل: كمية الحاصل من الرؤوس 15 طن / د اي 60 طن / هـ ومن العروش (المجموعة الخضرية) 3 طن / د.

النسبة السكرية المثلى تحت ظروف العراق هي 14 % (في الرؤوس) و 20 % تحت ظروف اوروبا.

وتعتمد النسبة السكرية في الرؤوس على:

1 – الصنف. **2** – الظروف البيئة . **3** – خصوبة التربة. **4** – موعد الزراعة. **5**– التسميد. **6** – كمية الرطوبة في التربة. **7** – نسبة الاصابة بالأمراض والحشرات.

هناك عدة تغيرات تطرأ على رؤوس البنجر السكري عندما تطول الفترة ما بين القلع (الحصاد) والاستلام من قبل المصنع وهي:

1 – فقدان الرؤوس لطراوتها مما يؤدي الى صعوبة التصنيع.

2 – انخفاض النسبة السكرية في الرؤوس وانخفاض صفات الجودة للعصير السكري.

3 – زيادة نسبة المواد غير السكرية كالأملاح والمواد البكتينية والمواد النتروجينية.

4 – تحول السكريات الثنائية الى سكريات احادية مما يؤدي الى صعوبة بلورة السكر عند التصنيع.

اسبابها:

1 – الصنف.

2 – الاصابة بالأمراض والحشرات.

3 – اضرار ميكانيكية (اضرار الساحبات).

4 – عوامل مناخية (ارتفاع درجة حرارة الجو).

5 – سوء ادارة المصنع (روتين استلام الحاصل).

المحاضرة الرابعة عشرة

محصول قصب السكر (Sugar Cane)

انواع قصب السكر:

Saccharum oficinarum **القصب الاصيل (مثل قصب السكر العراقي)**

Saccharum barberi **القصب الهندي**

Saccharum sinense **القصب الصيني**

Saccharum spontaneum **القصب الاسيوي**

Saccharum robustum **القصب الغيني**

Saccharum edule **قصب غينيا الجديد**

الاهمية الاقتصادية:

1. يعتبر كمادة غذائية للإنسان للحصول على السكر.
2. يعتبر القصب مصدراً لبعض الفيتامينات مثل **A ، B ، C**.
3. يعتبر مصدراً للمولاس كناتج ثانوي للتصنيع وتخلط مع عليقة الحيوان كغذاء مركز ويستخدم ايضاً في صناعة الخميرة.
4. الاوراق واجزاء السوق المتبقية في الحقل تستخدم كعلف للحيوانات.
5. بقايا السيقان بعد استخلاص العصير منها والتي تسمى بالمصاص (البثل) تستخدم في الوقود وكعلف للحيوانات وكذلك تستخدم في صناعة الورق والخشب والبلاستيك.
6. يستخدم المولاس في صناعة الخل والكحول وفي صناعة بعض الاحماض مثل حامضي الستريك والاوليك.
7. كسب المرشحات وهي المواد المتبقية بعد عملية ترشيح العصير بعد معاملات الترويق (Clarification) والمحتوية على نسبة عالية من الازوت والفسفور حيث يستخدم كسماد وفي صناعة الشمع.

الظروف البيئية:

المناخ: يعتبر قصب السكر من نباتات المنطقة الاستوائية وشبة الاستوائية ودرجة حرارة الانبات **18 مْ** والمثلى للنمو **32 مْ** والعظمى **38 مْ** والصغرى **27 مْ** ، ويحتاج القصب السكري الى الضوء وهو عامل محدد لتحسين عملية التمثيل الضوئي في الاوراق وتكوين المواد السكرية. ان متوسط الاشعاع الشمسي للقصب السكري في اليوم هو 400 غم سعرة / سم^2/يوم. ويحتاج القصب السكري اثناء نموه الى جو حار رطب. ويحتاج القصب الى درجات حرارة خلال فترة النمو الخضري من شباط الى تشرين الاول اقل مقارنة

بفترة النضج من تشرين الثاني الى كانون الاول. وكما **يؤثر الفرق بين درجات الحرارة لليل والنهار** على كمية تجمع السكر في الساق حيث يؤدي زيادة الفرق الى زيادة السكروز، وتؤدي درجات الحرارة المنخفضة الى خفض كمية العناصر الغذائية الممتصة وبطء النمو الخضري مما يساعد على تراكم السكروز. يعتبر القصب السكري من نباتات النهار القصير وتشجع الإضاءة الشديدة على تقليل حركة منظمات النمو وقلة استطالة الساق وتقلل من تثبيط البراعم فيزداد عدد التفرعات (الاشطاء).

التربة الملائمة: التربة المزيجية العالية الخصوبة الخالية من الاملاح ولا يجوز زراعته في التربة الرملية لكونها: 1 - قليلة الاحتفاظ بالماء 2 - وفقيرة بالعناصر الغذائية 3 - وسهولة حصول الرقاد لسيقان القصب السكري. ولا تنجح زراعته في التربة الملحية والغدقة والقلوية.

المبازل: قبل زراعة القصب السكري في جنوب العراق (محافظة ميسان) يجب التخلص من ملوحة التربة عن طريق المبازل وهنالك نوعين من المبازل:

1 – مبازل مفتوحة وتتميز بكونها سهلة التنفيذ وقليلة الكلفة الا أن كفاءتها قليلة.

2 – مبازل مغطاة وهي صعبة التصميم ومكلفة ولكنها ذات كفاءة عالية في التخلص من الملوحة.

بعد عملية الاستصلاح تجري عملية الاستزراع بمحاصيل بقولية كالبرسيم او الجت لتحسين خواص التربة وزيادة خصوبتها ثم بعد ذلك تزرع بالقصب السكري.

موعد الزراعة: يمكث القصب السكري في التربة 12 شهراً وموعد زراعته خلال تشرين الاول – تشرين الثاني.

كمية التقاوي: تقطع سيقان القصب السكري الى قطع صغيرة بواسطة سكاكين حادة (السيقان يتم الحصول عليها في نهاية السنة الاولى من النمو بعد حصادها) حيث تسمى بالعقلة **Sett** ، حيث يتم القطع من منتصف السلامية بعيداً عن البرعم، ويكون طول العقلة 50 – 60 سم وتحتوي على 3 – 4 براعم **Buds** (عيون). تسمى نباتات القصب السكري في نهاية السنة الاولى من النمو بقصب الغرس (**Plant cane**)، والنباتات في نهاية موسم النمو في السنة الثانية بالخلفة الاولى (**Ratoon 1**)، وفي نهاية السنة الثالثة من النمو بالخلفة الثانية (**Ratoon 2**).

يفضل عادة الزراعة بعقل قصب الغرس وذلك لكون البراعم الموجودة بالعقلة اكثر حيوية وارتفاع نسبة انباتها لاحتواء تلك العقل على مخزون عالي من السكر مقارنة بالخلفة الاولى او الثانية.

يجب ان لا تتأخر زراعة السيقان او العقل الحديثة القطع عن 2 – 3 يوم من قطعها تجنباً لتلف البراعم بفعل الحرارة والرطوبة المرتفعة.

يحتاج الدونم الواحد 3 – 3.5 طن من العقل.

طريقة الزراعة: الزراعة في مروز، المسافة بين مرز واخر 100 – 150 سم (عرض المروز يتراوح ما بين 60 -80 سم) والمسافة بين عقلة واخرى 25 سم، وتغطى العقلة بالتراب بعد زراعتها على عمق 5 سم. وهنالك ثلاثة نظم لزراعة عقل القصب السكري في التربة وهي:

1 – الزراعة بصف واحد من العقل (فردية متتالية).

2 – الزراعة بصف ونصف من العقل (فردية متداخلة) وهي افضل طريقة لزراعة وخصوصاً للأصناف كثيرة التفرع.

3 – الزراعة بصفين من العقل (مزدوجة متوازية).

اسباب التفضيل بالزراعة بعقل قصب السكر بدلاً من السيقان كاملة:

1 – لتجنب حدوث ظاهرة السيادة القمية (السيادة القمية: هو نمو البرعم الطرفي للساق ومنع نمو البراعم الوسطية او السفلى).

2 – تحقيق التجانس في النمو.

3 – الاقتصاد في كمية التقاوي (ابعاد البراعم والعقل غير السليمة).

4 – سهولة التغطية بالتربة.

تغطى العقل بالأوراق الجافة لنباتات القصب بعد وضعها في خندق وتغطى بعد ذلك بالتراب لحين موعد زراعتها (تجرى هذه العملية قبل شهرين من موعد الزراعة).

التسميد: يعتبر القصب السكري من المحاصيل المجهدة للتربة. يحتاج الى النتروجين وخصوصاً في مرحلة النمو الخضري حيث يساهم في تحسن نمو الاوراق والساق والتفرعات، اما الفسفور فيساعد في تكوين مجموعة جذرية قوية وزيادة نسبة التفريع. اما البوتاسيوم فيساعد على زيادة النشاط الانزيمي للعديد من التفاعلات الحيوية ومنها التركيب الضوئي، اضافة الى دوره في انتقال السكريات من الاوراق الى الساق والتفرعات وزيادة تجمعها وبالتالي زيادة كمية الحاصل من السكر. وتحتاج الخلفات الى كمية من الاسمدة اكثر مقارنة بقصب الغرس.

كمية اليوريا 200 كغم يوريا / هـ تضاف على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد 3 – 4 اشهر من الزراعة. اما السماد الفوسفاتي فيضاف بمقدار 180 كغم سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي / هـ ويضاف عند اعداد الارض.

تتوقف كمية الاسمدة المضافة على عدة عوامل:

1 – الصنف. 2 – نوع محصول القصب. 3 – خصوبة التربة. 4- المحصول السابق. 5 – درجة الحرارة.

يضاف البوتاسيوم على شكل كبريتات البوتاسيوم وبمقدار 100 كغم / هـ عند الزراعة.

الاسراف من التسميد النتروجيني للقصب السكري يؤدي الى:

1 – زيادة في النمو الخضري (اوراق وساق وتفرعات) وزيادة الحاصل من السيقان.

2 – السيقان تكون رفيعة وطويلة مما تسبب في حدوث الرقاد.

3 – قلة في تجمع السكر في الساق والتفرعات وانخفاض النسبة السكرية.

4 - كثرة الاصابة بالأمراض والحشرات.

5 - انخفاض النسبة % لنقاوة العصير السكري مما تسبب في صعوبة عملية البلورة في المصنع وانخفاض كمية السكر المنتجة.

الـــــــــري: يتم زراعة القصب السكري في العراق تحت الظروف الاروائية. ويؤدي التعطيش في فترة النضج الى الاسراع من نضج المحصول ونقص عصيرها الخلوي. ويحتاج النبات 50 – 60 بوصة من الماء اثناء نموه.

يؤدي الري الغزير الى:

1 - رقاد النبات. **2** - وزيادة النمو الخضري والتفريع.

كما يؤدي التعطيش الى قصر سلاميات الساق وجفاف الاوراق.

يحتاج قصب الغرس عدد من الريات اكثر مقارنة بالخلفات. يتوقف عن ري القصب السكري قبل شهر من موعد الحصاد للمحافظة على تركيز السكر في الساق والتفرعات. ويجب تجنب الري عند هبوب الرياح لمنع حدوث الرقاد.

الدورة الزراعية: القصب السكري من المحاصيل المجهدة للتربة (العائلة النجيلية) وفيما يلي دورة خماسية للقصب السكري:

السنة / القسم	س1	س2	س3	س4	س5
ق1	قصب غرس أ	خلفة 1 ب	خلفة 2 ج	بور ثم ذرة صفراء د	باقلاء ثم بور هـ
ق2	هـ	د	ج	ب	أ

يجب عدم تكرار زراعة محصول القصب السكري لفترة طويلة في نفس الارض لأن ذلك يؤدي الى زيادة نسبة الكاربون الى النتروجين $\frac{C}{N}$ بالتربة مما يزيد من نشاط البكتريا في تثبيت نتروجين التربة في جسمها خاصة عندما تزيد النسبة $\frac{10}{1}$ وبالتالي لا تستفيد النباتات من هذا النتروجين الا بعد موت البكتريا وتحول النتروجين الى صورة معدنية. اضافة الى

انتشار الامراض والحشرات خصوصاً عند ترك مخلفات المحصول بعد الحصاد لفترة طويلة.

التطويش (Topping): وهي عملية قطع القمة النامية للساق الرئيسي مما يؤدي الى تحفيز النبات على تكوين التفرعات الثانوية (الاشطاء) وبالتالي يؤدي الى زيادة الحاصل، وتجري هذه العملية بعد 3 اشهر من الزراعة.

الحصاد (الكسر او القطع): الخلفات تنضج في وقت مبكر مقارنة بقصب الغرس ولكن حاصل قصب الغرس من السيقان والسكر اعلى. لا ينصح بالتأخير في حصاد القصب السكري خوفاً من اضرار الصقيع. يتوقف عن ري القصب قبل شهر من موعد الحصاد (الفطام). قطع القمم النامية للسوق بما عليها من اوراق قبل اجراء الحصاد (تعطى كعلف للحيوان)، وكذلك يجب التخلص من الاوراق الجافة قبل اجراء عملية الحصاد وذلك بإجراء عملية الحرق للأوراق وهي على السيقان القائمة ويكون ضرر الحرق اكبر على السيقان غير الناضجة مقارنة بالناضجة، ويكون الضرر اكبر عند سقوط الامطار على القصب المحروق حيث يزداد تحول السكروز (سكريات ثنائية) الى سكريات احادية (كلوكوز وفركتوز) غير قابلة للتبلور نتيجة لزيادة انزيمات الانفرتيز، وزيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة التي تصيب السيقان بسبب تأثير الحريق. يجب استخلاص العصير السكري من السيقان بعد مرور 48 ساعة من عملية الحرق.

ويسبب حرق الاوراق قبيل الحصاد الى:

1 – تغير لون العصير الى اللون الداكن مما يؤثر على صفات السكر الناتج.

2 – زيادة لزوجة العصير مما يعيق من عملية التبلور.

3 - اعاقة عملية زيادة تركيز العصير اثناء الغليان.

4 – زيادة كمية المولاس الناتجة.

يراعى عند الحصاد ان يكون قطع السيقان من تحت سطح التربة بقليل او من فوق سطح التربة مباشرة، وذلك لان ترك جزء من السيقان هو فقد جزء من الحاصل او السكر، اضافة الى أن تركها في التربة يؤدي الى الاصابة بالأمراض والحشرات وعرقلة العمليات الزراعية التالية.

يمكث القصب السكري في الارض 3 سنوات اي يؤخذ منهُ ناتج قصب الغرس والخلفة الاولى والخلفة الثانية.

الحاصل هو 60 طن سيقان / هـ ، ومعدل النسبة السكرية المثلى في السيقان هي 14 % عند النضج.

يتم الاستدلال على نضج قصب السكر عن طريق:

1 – اصفرار الاوراق العليا على الساق وجفاف وموت الاوراق السفلى.

2 – سهولة كسر السوق عند العقد وتحول لونها من الاخضر الى الاصفر او الاحمر.

3 – تقارب نسبة السكروز في السلاميات السفلى مع العليا للسوق.

4 – وصول النسبة السكرية في السوق الى اعلى معدل لها (عن طريق التحليل الكيميائي).

5 – عندما تصل درجة نقاوة العصير السكري اعلى مقدار لها ونسبة السكريات الاحادية اقل مقدار.

ملاحظة: من جهة مربي النبات يعرف النضج في القصب السكري هو تكون الازهار والبذور وهي صفة غير مرغوبة اذا كان الغرض الحصول على السكر.

المحاضرة الخامسة عشر

التغيرات التي تطرأ على قصب السكر بعد الحصاد وحتى الاستلام من قبل المصنع (التدهور في قصب السكر):

1. نقص في وزن سيقان قصب السكر نتيجة لتبخر الماء من السيقان المحصودة حيث يزداد الفقد كلما زادت فترة التأخير وكلما زادت درجة حرارة الجو كما تختلف الاصناف في سرعة فقدها للماء، ويمكن تجاوز الفقد بالماء بتغطية السيقان بالأوراق الجافة لنبات القصب السكري.
2. نقص في % للسكروز ونقاوة العصير السكري: حيث يحدث نقص في % للسكروز في السيقان نتيجة لتحوله الى سكريات بسيطة بفعل انزيمات الانفرتيز، ويترتب على ذلك انخفاض صفات الجودة للعصير السكري ونقص كمية السكر الناتجة، وكذلك يؤدي التنفس الى انخفاض % للسكروز.
3. ظهور الطعم المر للعصير السكري بسبب طول الفترة ما بين الحصاد والاستلام من قبل المصنع وذلك بسبب نشاط نوع من البكتريا تسمى *Leuconostoc mesenteroides* حيث تنمو هذه البكتريا على العصير السكري وكذلك على السيقان عقب حصادها مما تؤدي الى انخفاض % للسكروز وانخفاض حموضة العصير مع ظهور الطعم المر نتيجة لتكون حامض اللاكتيك، كما تؤدي هذه البكتريا الى زيادة المواد الصمغية زيادة تكوين مادة الدكستران Dextran في العصير.

العوامل المؤثرة على انبات العقل:

أ) عوامل داخلية (متعلقة بالعقل):

1 – طول العقلة: كلما زاد طول السلامية كلما زاد مخزون العقلة من المواد الغذائية اللازمة لإنبات البرعم وبالتالي نجاح نسبة الانبات للبرعم، الا انه في نفس الوقت قد تظهر السيادة القمية (نمو البرعم في قمة الساق ويثبط نمو البراعم الجانبية) الا أن هذه الظاهرة تقل في العقل المأخوذة من وسط واسفل الساق (يفضل العقل المحتوية على 3 – 4 براعم).

2 – موقع البراعم على النبات: براعم الجزء العلوي من الساق تكون اسرع في الإنبات بسبب نشاط خلاياها واحتوائها على نسبة عالية من الرطوبة والمواد السكرية البسيطة. ان نسبة وقوة انبات البراعم تنخفض من القمة الى قاعدة الساق وينخفض في نفس الاتجاه محتويات السلاميات من الرطوبة والكلوكوز والنتروجين.

3 – وجود الاغماد (Sheath): وجود الاغماد حول البراعم يحميها من الجفاف، الا أن وجود اغماد حول البراعم اثناء زراعة العقل يعيق نمو البراعم بسبب عدم قدرتها على

امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة، ولهذا في هذه الحالة يجب ازالة الاغماد عند زراعة العقل في التربة.

4 – الحالة الغذائية: وجود المواد السكرية والمواد النتروجينية الذائبة في عقل الزراعة يسرع من انبات البراعم ، كذلك اضافة الاسمدة النتروجينية الى التربة عند زراعة العقل بالتربة يسرع من انبات البراعم.

5 – التأخير من القطع الى الزراعة: تعريض عقل الزراعة الى الجفاف المؤقت يسرع من انبات العقل وخصوصاً الطرفية منها (ترك العقل للجفاف لمدة 6 أيام وعند درجة حرارة 32 – 36 مْ قبل زراعتها مباشرة).

ب) عوامل خارجية:

1 – الحرارة: الحد الادنى للإنبات للبراعم هو 21 مْ.

2 – رطوبة التربة: عامل مهم وخصوصاُ عند عدم معاملة العقل قبل زراعتها، ورطوبة التربة المناسبة لإنبات البراعم هي 15-25% (التربة يجب ان تكون رطبة وليس مبللة لان زيادة رطوبة التربة يؤدي الى فشل انبات البراعم .

3 – تهوية التربة: ترتفع نسبة انبات البراعم في التربة ذات المسامية الجيدة وتهوية جيدة.

4 – عمق الزراعة وموقع البرعم عند الزراعة: البراعم المتجه الى الاعلى تنبت اسرع من مثيلاتها المتجه الى الاسفل، الا أن السوق الناتجة من البراعم المتجه الى الاسفل تكون اقوى مقارنة بالبراعم المتجهة الى الاعلى. افضل عمق لزراعة العقل في التربة هو 5 بوصة حيث كانت نسبة انبات البراعم 96%.

لغرض زيادة نسبة انبات البراعم هنالك عدة معاملات تجرى على عقل القصب السكري قبل زراعتها:

1 – النقع في الماء: عن طريق غمر العقل بماء دافئ درجة حرارته 52 مْ ولمدة 20 دقيقة قبل زراعتها، كما تؤدي هذه المعاملة الى كسر ظاهرة السيادة القمية في العقل.

2 - النقع في محاليل مائية لبعض المركبات الكيميائية: ومنها نقع العقل في محلول مائي بارد للجير لمدة تتراوح ما بين 8 – 12 ساعة مما ادى الى زيادة في حاصل القصب الغرس والخلفة الاولى، ويعزى ذلك الى زيادة قدرة البراعم على امتصاص الماء وتحول المواد الكاربوهيدراتية الى سكريات بسيطة وزيادتها في العقلة مما ادى الى تنشيط الانبات للبراعم. ومن بين محاليل المركبات الكيميائية الاخرى التي تؤدي الى تنشيط الانبات للبراعم هي مركبات نترات الكالسيوم بتركيز 1 % وفوسفات الامونيوم بتركيز 1 % وكبريتات المغنيسيوم بتركيز 0.1 % وكبريتات المنغنيز بتركيز 0.1 % وكحول الاثيل بتركيز 10 %.

3 – المعاملة بالمبيدات الفطرية والحشرية: معاملة العقل بالمبيدات الفطرية العضوية الزئبقية يؤدي الى التبكير في تكشف الجذور والسوق وزيادة قوة نموها، فضلاً عن حماية الاطراف المقطوعة للعقل من الاصابة بالفطريات او الكائنات الحية الدقيقة.

4 – المعاملة بمواد منظمة للنمو: يتوقف تأثيرها على نوع وتركيز منظم النمو وحالة وعمر العقلة وظروف النمو.

التفريع في نباتات قصب السكر (الاشطاء Tillering):

تحمل كل سلامية برعم ابطي يتكشف بدورة ليعطي سوق او افرع ثانوية وعلى هذه السوق الثانوية تعطي افرع ثالثية ويكتمل تفريع النبات بعد اربعة اشهر من الزراعة. وهنالك علاقة عكسية بين عدد الافرع وسمكها. وتكون السيقان الاولية اثقل وزناً واغنى عصيراً من السيقان الثانوية والتي بدورها اثقل وزناُ واغنى عصيراً من السيقان الثالثية. السيقان المبكرة بالتكوين تكون اغنى بالعصير من السيقان المتأخرة. تمر مرحلة التفريع بمرحلتين الاولى هي طور الفرع القاعدي والمرحلة الثانية هي مرحلة استطالة الافرع (السوق).

ملاحظة: هناك علاقة عكسية بين التفريع ونسبة السكروز في الساق والتفرعات.

العوامل المؤثرة على التفريع:

1 – الصنف: تختلف الاصناف فيما بينها على قدرتها في التفريع.

2 – الضوء: قلة الاضاءة (الغيوم) تقلل من عدة التفرعات. عند الاضاءة الشديدة تبطء الحركة السفلية لمنظمات النمو (تتحرك من قمة النبات بصورة قطبية الى اسفل النبات) وتقل استطالة السلاميات وتقل درجة تثبيطها للبراعم فيزداد التفرع وتكوين الاشطاء.

3 – درجة الحرارة: يزداد التفريع في النبات بارتفاع درجة حرارة الجو حتى يصل الى أقصاه عند درجة 30 مْ.

4 – الاسمدة: يزداد عدد التفرعات (الاشطاء) بالنبات بزيادة التسميد النتروجيني الى ان يصل النبات الى العدد الامثل من الاشطاء بعدها لا تؤدي الزيادة بالتسميد الى اي زيادة في عدد الاشطاء .

5 – مسافات الزراعة: ينصح بزارعة الاصناف الغزيرة التفريع على مسافات متباعدة مقارنة بالأصناف القليلة التفريع، مع العلم ان كل صنف يعطي اكبر عدد من الافرع خلال فترة معينة من النمو، ويعقب ذلك فترة اخرى تموت فيها نسبة كبيرة من تلك الافرع.

6 – رطوبة التربة: يؤدي الري الملائم الى زيادة عدد الاشطاء للنبات.

7 – الرقاد او الاضطجاع (Lodging): النباتات الراقدة (المضطجعة) تميل الى تكوين اشطاء، وقد يرجع ذلك الى ان الوضع الافقي للسوق ينشأ عنه ضعف السيادة القمية

وبالتالي تنشط البراعم السفلى على الساق وتكون اشطاء، اضافة الى تأثير الضوء والحرارة على النباتات عندما تكون راقدة.

8- الامراض والآفات: تؤدي اصابة سوق القصب السكري بحشرات الحفار الى نقص نمو السوق الاولية او موت قمتها النامية وبالتالي تفقد هذه السوق تأثيرها التثبيطي على تكشف البراعم الجانبية (ازالة السيادة القمية) وبالتالي تظهر التفرعات او الاشطاء على النبات.

9 – التطويش (Topping): وهي عملية ازالة القمة النامية للساق مما يؤدي الى ازالة السيادة القمية وبالتالي زيادة عدد التفرعات (الاشطاء) للنبات، حيث يتم اجراء التطويش بعد 3 اشهر من زراعة العقل.