جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة الأولى

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

محاضرة الأولى

طريقة استخلاص الزيت من بذور المحاصيل الزيتية

1- يوزن 10غم من عينة البذور على ورقة صغيرة ومعلومة الوزن ثم تطحن وتوضع داخل أقماع ورقية (ورق ترشيح).

2- يوزن دورق زجاجي وهو فارغ .

3- توضع داخل اسطوانة الجهاز المسمى بـ الكشتبان (يسمى الجهاز بـ Soxhlet) .

4- يوضع جهاز السوكسليت فوق دورق زجاجي يحتوي على المذيب العضوي المسمى بـ Petroleum ether على حمام مائي يغلي لمدة 12 ساعة لتسخين المذيب العضوي .

5- توضع بقايا البذور المستخلص منها الزيت في فرن درجة حرارته 103م° لمدة نصف ساعة للتخلص من الرطوبة الزائدة .

6- يوضع الدورق في مجفف زجاجي إلى أن يصل درجته درجة حرارة الغرفة ثم يوزن الدورق مع محتوياته .

7- يطبق القانون التالي لحساب % للزيت في البذور :

$$\% \text{ للزيت في البذور} = \frac{\text{وزن الدورق مع الزيت} - \text{وزن الدورق فارغ}}{\text{وزن العينة بـ(الغرام)}} \times 100 .$$

8- أو يطبق القانون التالي لحساب % للزيت في البذور :

$$\% \text{ للزيت في البذور} = \frac{\text{وزن العينة قبل االغسيل} - \text{وزن العينة بعد الغسيل}}{\text{وزن العينة قبل الغسيل}} \times 100 .$$

ملاحظة :

يمكن تقليل وزن العينة المراد تقدير نسبة الزيت في بذورها إلى 4 غم بدلاً من 10غم ويمكن حساب حاصل الزيت (Oil yield) = % للزيت × حاصل البذور (كغم/هـ) .

♦ **جهاز سوكسلت** Soxhlet extractor

مخترع جهاز Soxhlet هو العالم الكيميائي الألماني فرانز فون سوكسلت Frans von Soxhlet عام 1879.

يستخدم جهاز Soxhlet لاستخلاص المواد من المواد الصلبة إستخدام مذيب سائل (هكسان، ايثانول، ميثانول ... الخ) يستخدم في العديد من التطبيقات مثل (استخلاص الزيوت من المحاصيل ، استخلاص الزيوت العطرية من النباتات، استخلاص الزيوت من الأطعمة، واستخلاص المواد الفعالة من النباتات الطبية) .

♦ **يتكون جهاز سوكسلت** Soxhlet extractor **من ثلاثة أجزاء رئيسية** .

1- دورق يحتوي على مذيب .

2- جزء وسطي يحتوي على المادة الصلبة المراد استخلاصها .

3- مكثف لتكيف أبخرة المذيب .

دورق

جزء وسطي

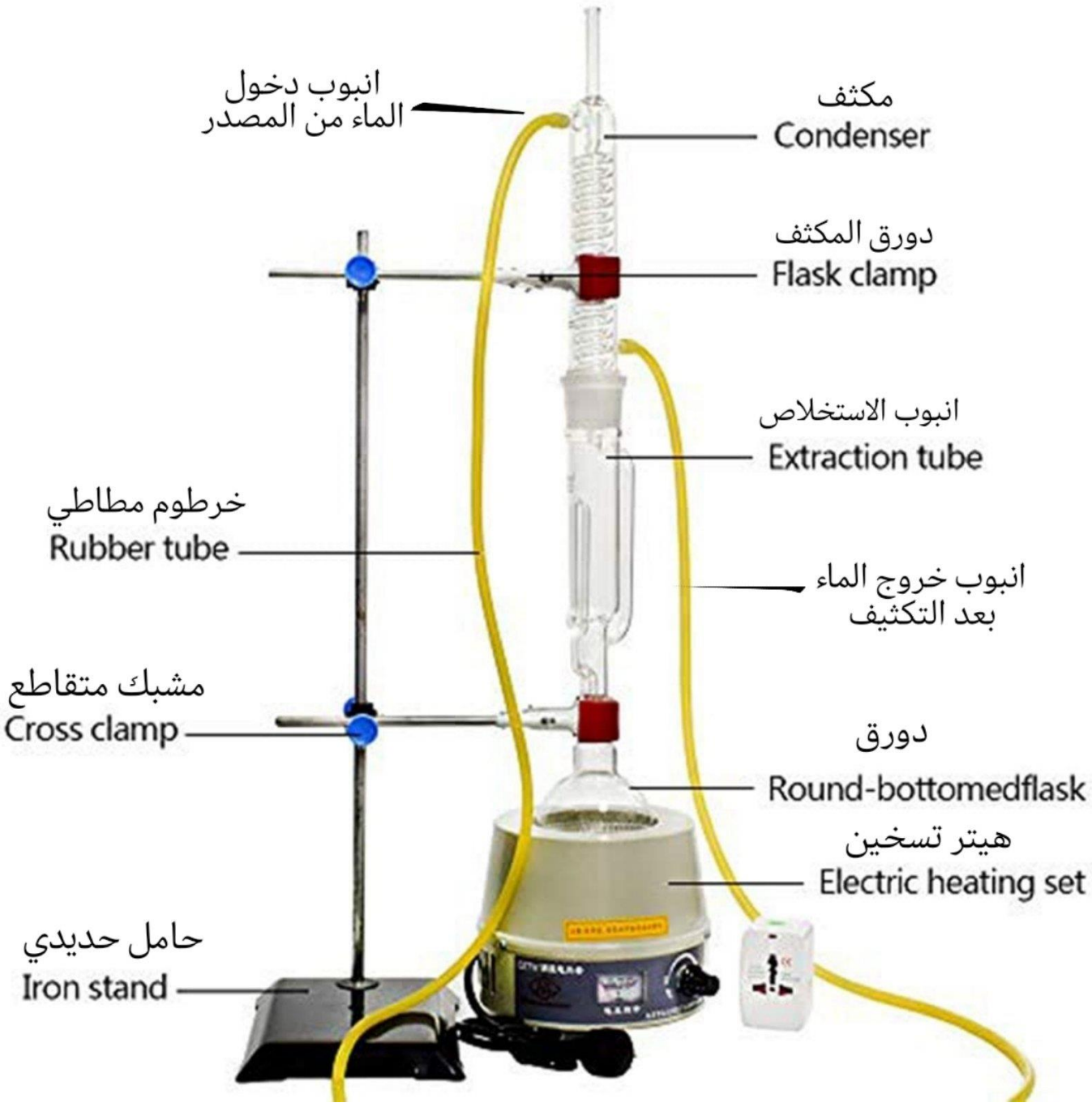
مكثف

عادةً ما يكون سوكسلت مطلوبًا فقط عندما يكون المركب المرغوب محدود الذوبان في المذيب والشوائب غير ذائبة في هذا المذيب. إذا كان المركب المطلوب له ذوبانية عالية في المذيب إذن يمكن استعمال الترشيح البسيط لفصل المركب من المواد غير الذائبة .

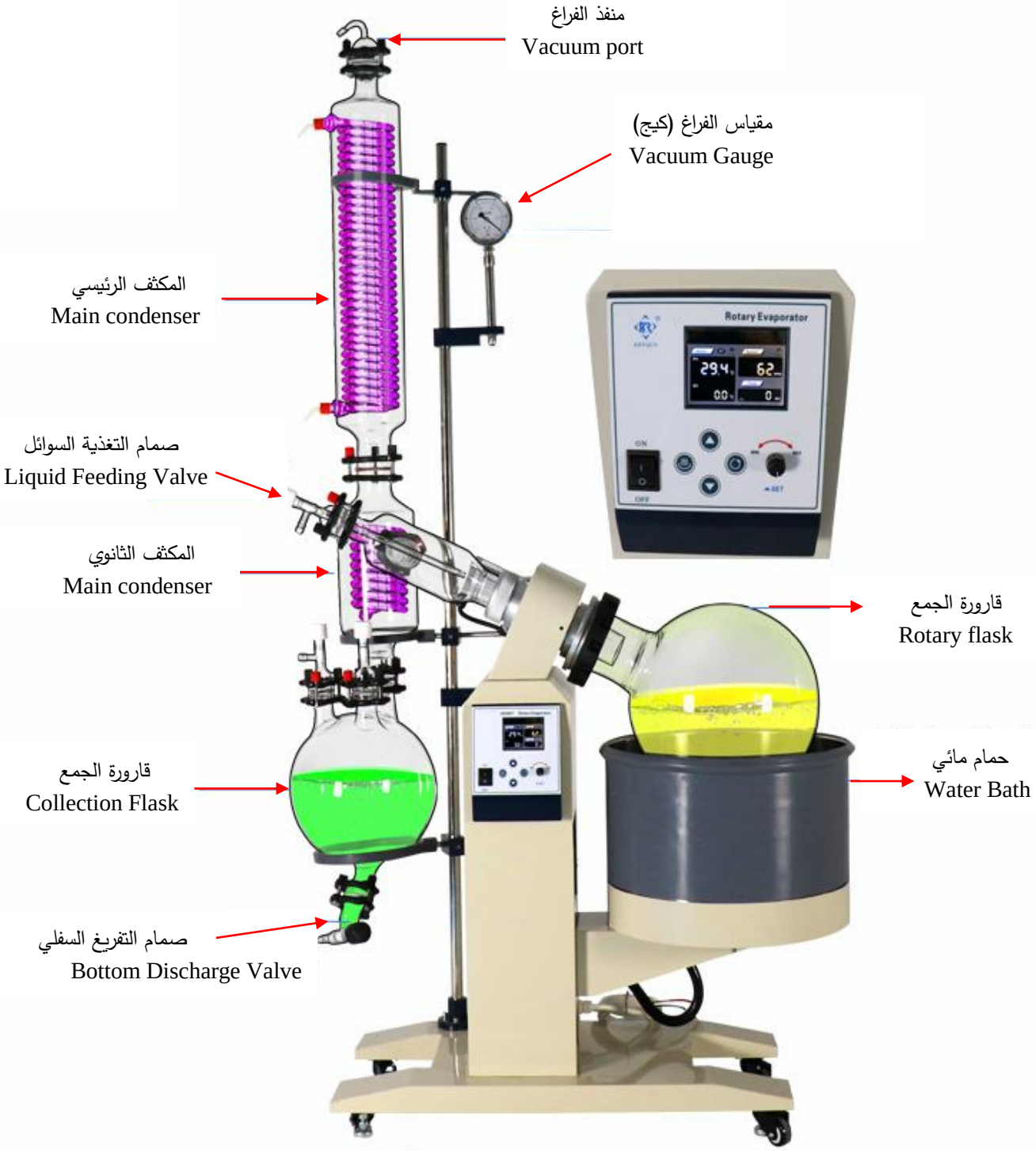
♦**استخلاص الزيوت والدهون بجهاز سوكسلت** Soxhlet extractor :

توضع المادة الصلبة المحتوية على المركب المرغوب داخل أنبوبة مصنوعة من ورق ترشيح سميك Paper Thimble والذي يوضع في الغرفة الرئيسية Extraction Tube لجهاز سوكسلت. يُركب جهاز سوكسلت في دورق Boiling Flask يحتوي على مذيب الاستخلاص Extraction Solvent ثم يُركب المكثف Condenser. يُسخن المذيب لإعادة الإذابة، يتبخر المذيب في ذراع تقطير Side arm، ويضمن المكثف Condenser تبريد أي بخار للمذيب حيث يقطر في غرفة الاستخلاص وتحديدًا على العينة الموضوعة في الغرفة ونتيجة لذلك تمتلئ غرفة الاستخلاص ببطء بالمذيب الدافئ، وذلك سوف يجعل بعض المادة المرغوبة تذوب في المذيب الدافئ. عندما تكاد أن تمتلئ Extraction Tube، فإن الغرفة تُفرغ تلقائيًا بواسطة ذراع سيفون جانبية Siphon arm والمذيب يرجع مرة أخرى إلى (دورق الغليان Boiling Flask). ربما تُترك هذه الدورة لتتكرر عدة مرات، تُترك ساعات أو أيام، خلال كل دورة فإن جزءًا من المركب غير الطيار يذوب في المذيب، بعد عدة دورات فإن المركب يكون تركز في Boiling Flask .

ميزة هذا النظام أنه بدلاً من إمرار عدة أجزاء من المذيب الدافئ خلال العينة فإنه يتم استعمال كمية ثابتة من المذيب يُعاد تدويرها. يُزال المذيب بعد الاستخلاص عادةً باستعمال المبخر الدوراني Rotatory Evaporator أو استخدام الفرن الحراري oven حيث يُعطي المركب المستخلص. يتبقى الجزء غير الذائب من المادة الصلبة في الأنبوبة وعادةً ما يُتخلص منه .



جهاز استخلاص الزيت من بذور المحاصيل الزيتية



جهاز استخلاص الزيت من بذور المحاصيل الزيتية

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة الثانية

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

محاضرة الثانية

محصول زهرة الشمس

زهرة الشمس : Sunflower

الاسم العلمي : Helianthus anuus L.

اسم العائلة : Asteraceae

الوصف النباتي Botanical Description :

وهو محصول صيفي ينتمي محصول عباد الشمس Sunflower إلى العائلة المركبة Asteraceae واسمه العلمي Helianthus anuus L. ويحتوي على 17 زوج من الكروموسومات .

♦ **الجذر** Root :

الجذر وتدي متين يتعمق في التربة بين 1.5–3 م وهناك أصناف قد يتعمق جذورها في التربة إلى 5 م وتوجد على الجذور الوتدية جذور جانبية تمتد أفقياً وبميل بسيط نحو الأسفل إلى مسافة حوالي 60 سم عن سطح الأرض . وتفقد هذه الجذور متانتها في مرحلة النضج وتنضج النباتات الحاملة أقراص كبيرة في الأمطار الغزيرة أو الري أثناء هبوب الرياح . إن الجذر الرئيسي ينمو بنفس سرعة نمو الساق خلال 4–5 أسابيع الأولى من بداية النمو ثم تقل سرعته ويشغل

نبات بعمر 4 أسابيع أي بطول حوالي 30 سم حيزاً بين الخطوط يبلغ 60 سم . إن الانتشار ونفوذ الجذور في التربة وللنمو المتأخر دوراً هاماً في الزراعة الديمية لان النباتات تعتمد في الإزهار وتكوين البذور وإمتلائها على رطوبة التربة بعد عمق 100 سم من سطح التربة ، ففي الظروف الجافة (arid conditions) يمكن أن تصل جذور السلالات التي تتراوح فترة نموها بين 100–110 يوماً في مرحلة الإزهار إلى عمق يتغير بين 4–5 أمتار .

الساق Stem :

ساق نبات عباد الشمس يكون قائم إلا أن قسماً منها تبدأ بالانحناء بدرجات متفاوتة في القسم العلوي منها بمرور الزمن ، ويكون الساق قوي ومستدير ممتلئ بلب أبيض متيبس غالباً تكون مجوفة بتقدم النبات في العمر وتغطيها شعيرات خشنة وقد تظهر عليها أثار التضلع والتخشب بتقديم العمر وتزداد الشعيرات خشونة . ويتراوح قطره الاعتيادي بين 3–6 سم وقد يكون أقل وأحياناً يبلغ 10 سم . أما طوله يتراوح بين 1–3 م وقد يصل إرتفاع النبات إلى 5 م عند النضج التام وإن إختلاف طول وقطر الساق ناتج عن إختلاف الأصناف والسلالات والظروف البيئية وتكون الأصناف الزيتية أقصر من الأصناف الغير زيتية والعلفية عادةً ، كما إن الترب المالحة ومياه الري المالحة تختزلان طول وقطر الساق .

إن الهجن الجديدة تكون متجانسة من حيث النمو والطول النهائي بنسبة 90–95% وللنمو المنتظم تأثير إيجابي على صفات البذور . توجد على السيقان عقد بمسافات مختلفة حسب السيقان قد تتراوح بين 10–30 سم تخرج منها فروع في بعض السلالات والأصناف ، ويحمل كل فرع قرصاً زهرياً في نهايته ويكون التفريع شائعاً في الأصناف المحلية إلا أنه غير مرغوب لتأثيره على النضج وحجم الأقراص ومحتوى الزيت ويظهر التفرع في الأقسام العلوية من الساق بفرع وأحد أو عدد من الأفرع وتستعمل النباتات المتفرعة في برامج التربية وإن الظروف البيئية تؤثر على تفرع النباتات . تنحني السقان بدرجة متفاوتة ويكون ذا فائدة إذا كان موقع الانحناء واقعاً على مسافة من القرص تتراوح بين 15–35% من ارتفاع الساق الكلي حتى تكون الأزهار مكشوفة وتكون البذور محمية من الطيور ومقارناً بالساق العمودي أو قليل الانحناء أما السيقان المنحنية أكثر من النسبة القصوى المذكورة فتكون ضعيفة ومكسورة فيعب الحصاد الميكانيكي. ويمكن قياس درجة الانحناء في مراحل النمو إلا أن أفضل فترة للقياس تكون قبل أو أثناء النضج .

تبدأ السلاميات بالاستطالة عندما يتراوح طول الأوراق الحقيقية الأولى بين 20–30 ملم ، إذ تبدأ الاستطالة من القاعدة وتستمر نحو القمة ويتوقف نموها القاعدة عند بلوغ نموها 60% ، وهناك علاقة إرتباط موجبة بين سمك الساق وعدد السلاميات فزيادة عدد السلاميات تؤدي إلى زيادة في سمك الساق وقلة عددها تؤدي إلى ضعف الساق إن كانت السيقان طويلة أو قصيرة ويمكن قياس طول النباتات بعدد طول سلامياتها .أجريت تحاليل لسيقان نباتات عباد الشمس وظهرت بأن نسب مكوناتها (53% سليلوز ، 17% لكنين ، 17% بنتوسان، 8% رماد ، 3% بروتين خام) .

♦ **الأوراق** Leaves :

تكون مواقع عدد من الأوراق السفلية متقابلة على الساق ويتغير هذا الترتيب في مواقع الأوراق التي تليها نحو أعلى الساق فتصبح هذه المواقع متبادلة ، ويتغير المعدل العام لعدد الأوراق في النبات الواحد بين 15–40 ورقة ويتغير هذا العدد حسب عدد عقد الساق وطول فترة النمو حتى النضج ولدرجة نمو الأوراق وعددها علاقة بصفات الأصناف وإن النباتات المروية تعطي مساحات ورقية قد تبلغ ضعفي أو ثلاثة أضعاف المساحات الورقية للنباتات الديمية .

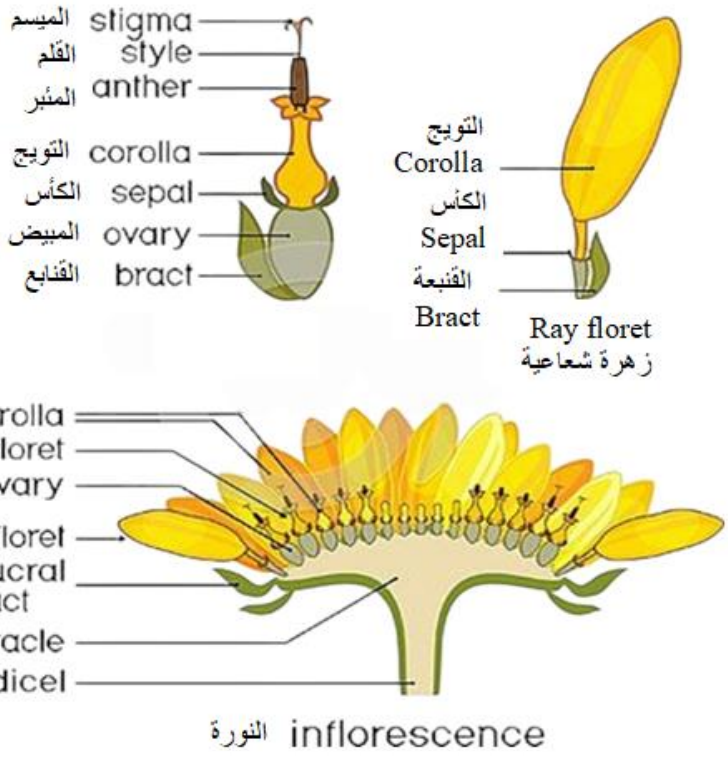
تكون الأوراق كبيرة عادةً ويغير طولها أو حجمها حسب ضخامة النباتات ويتغير هذا الطول بين 10–30 سم وقد يصل هذا الطول في النباتات الضخمة ذات الأوراق الكبيرة إلى 50 سم . تغطي النصل السميك شعيرات خشنة وتكون حافاتها مسننة أو منشارية نحو النهاية وتتميز بشكل قلبي محمول على سويقة (عنق) طويلة ذات لون أخضر غامق وبعضها عليه مسحة من لون أزرق أو أحمر .

ويستمر إستطالة الساق وتكوين الأوراق لحين تفتح الأزهار في الوقت الذي يقل فيه عدد الأوراق الفعالة ، وللأوراق درجات من الاخضرار تتغير بتقدم العمر نحو النضج ثم تصفر ، لها ميزة التوجه نحو الشمس كما في الأقراص وتكون هذه الحركة نشطة قبل الإزهار وتقل في مرحلة النضج .

♦ **القرص الزهري أو (النورة)** Disk Flores :

يحمل كل ساق في نهايته قرصاً مستديراً وقد يتفرع الساق الأصلي في القسم العلوي منه وينتهي كل فرع أيضاً بنورة (قرص) . ويكون قرص الساق الرئيسي أكبر من قرص الفرع أو أقراص الأفرع في الأصناف المزروعة ويكون سطح القرص محدباً أو مقعراً ويتراوح قطر القرص الاعتيادي بين 10–30 سم ويتغير القطر حسب إختلاف الأصناف والظروف البيئية وخاصةً خصوبة التربة فقد ينخفض إلى 6 سم وقد يرتفع إلى 60 سم وأكثر حيث سجل قطراً لحد 76 سم ولقطر القرص علاقة موجبة مع كمية الحاصل وسالبة مع محتوى بذوره من الزيت .

يحيط القرص من الخارج حراشف مدببة وتليها على حافة القرص الأزهار الشعاعية الرمحية ذات ألوان جذابة تتغير من الأصفر الفاتح حتى البرتقالي المائل إلى الأحمر وهي عقيمة فيها قلم وميسم أثري وعديمة المبيض والمتك ولذلك لا تكون حبوب اللقاح ويتراوح عددها بين 40–110 زهرة ، ثم تليها نحو الداخل الأزهار القرصية الأنبوبية التي لها خمسة أوراق تويجية مدببة ذات ألوان تتغير من الأصفر الباهت والبرتقالي المحمر إلى البنفسجي وهذه الأوراق التويجية الخمسة تظهر بمظهر أنبوب وتتحدد عند القاعدة المتصلة بالقرص بشكل نصف كروي وقد تتخللها أزهار بيضاء . إن الأزهار القرصية التي تملأ القرص بترتيب دائري أو حلزوني نحو المركز خنثيه تحتوي على ميسم ذي فصين بالون أصفر مبيض وفي الأصناف بنفسجي غامق لذلك يظهر القرص بالون غامق نوعاً ما ، والميسم محمل على قلم يمتد خلال أنبوب الأعضاء الذكرية وينتهي بمبيض فتكون من كربلتين بالون أصفر مبيض كما تحتوي على خمس أسدية تحمل كل منها متكاً دائرياً ذا فصين يحتوي على حبوب لقاح أًصفر اللون بيضوي الشكل لماع ناعم الملمس . تختلف عدد الأزهار الانبوبة (القرصية) ويتراوح هذا العدد بين 700–3000 في الأصناف الزيتية وقد يصل عدد الأزهار في الأصناف غير الزيتية إلى 4000–8000 . يبدأ النضج في البذور القريبة من المحيط ويستمر نحو البذور المركزية .



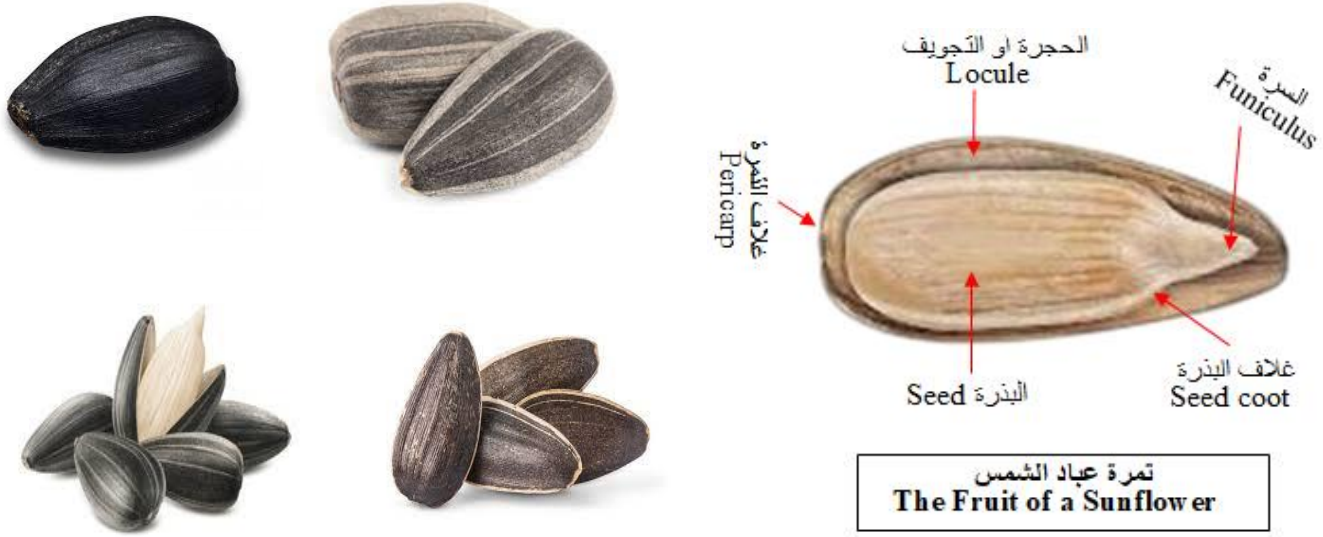
♦ **البذرة** Seed :

تختلف ألوان البذة باختلاف الأصناف ومنها الأسود والأبيض والبني والأسود مع خطوط رمادية أو رصاصية فاتحة أو بيضاء ورصاصي غامق مع خطوط رصاصية فاتحة أو بيضاء ورصاصي مع خطو بيضاء .

يعتقد كثير من المزارعين بأن البذور السوداء تكون زيتية والبذور فاتحة اللون أو المخططة تكون علفية أو كرزية وهناك علاقة بين القشرة السوداء والنسبة العالية للزيت إلا أن هناك هجائن عديدة الوانها فاتحة أو مخططة ونسبة زيتها عالي .

تختلف أحجام البذور وأبعادها حسب إختلاف الأصناف أيضاً ويتراوح طول بين 7–25 ملم وعرضها بين 5–15 ملم وسمكها بين 1.5–7 ملم ويكون شكلها بصورة عامة بيضوية أو مستطيلة منبسطة ، تكون قشرة البذور الكبيرة سميكة عادةً والبذور غير ممتلئة باللب تماماً أما قشرة البذور الصغيرة رقيقة والبذور أكثر امتلأ باللب وهناك علاقة عكسية بين سمك قشرة البذرة ومحتواها الزيتي . تكون البذرة القريبة من محيط القرص أكبر حجماً من البذور الوسطية أو المركزية . ويتراوح معدل نسبة وزن القشرة إلى وزن اللب بين 0.68–0.73 تقريباً وإن إمتلاء البذور بصورة جيدة ناتجة عن خصوبة التربة وعدم تعرض النباتات إلى العطش ويغير وزن 1000 بذرة بين 40–200 غم ويكون وزن بذور الأصناف الكرزية والعلفية أكثر من وزن بذور الأصناف الزيتية .

بعد نضج البذرة تتساقط جميع الأجزاء الزهرية الموجودة عليها وهذه البذور غنية بالزيت ويتراوح معدل نسبة الزيت بين 25–48% وتصل في بعض خطوط التجارب إلى 65% وتؤدي درجات الحرارة العالية في مرحلة نمو البذور إلى إنخفاض نسبة الزيت والبذور غنية أيضاً بالبروتين وبمواد غير نيتروجينية .



تمرة عباد الشمس
The Fruit of a Sunflower

الزيت Oil :

الزيت الخام ذو لون كهرماني خفيف وزيت النقي ذو لون أصفر فاتح مماثل لكثير من الزيوت النباتية رائحته خفيفة ويعد من الزيوت الممتازة للطعام .

يحتوي الزيت الخام على بعض المواد الفوسفاتيدية ومواد لزجة مخاطية (شمعية) ولكن بكمية أقل مما تحتويها زيت بذور القطن أو زيت جنين الذرة ويتماثل محتواه من الأحماض الدهنية الحرة مع محتوى الزيت النباتية الأخرى إذ تبلغ نسبة المتأكسدة منها حوالي0.5% .

الجدول (1) : التركيب الكيميائي لبذور عباد الشمس .

المواد / البذور	البروتين (%)	الزيت الخام (%)	الكربوهيدرات (%)	الألياف (%)
بذور غير مقشرة	22.6	36.9	14.3	12.9
بذور مقشرة	27.7	41.5	16.3	6.3

♦ **الصفات القياسية لزيت عباد الشمس حسب الجمعية الكيميائية الزراعية** :

الكثافة النوعية في 25° م ⟵ 0.915 – 0.919

معامل الانكسار ⟵ 1.472 – 1.474

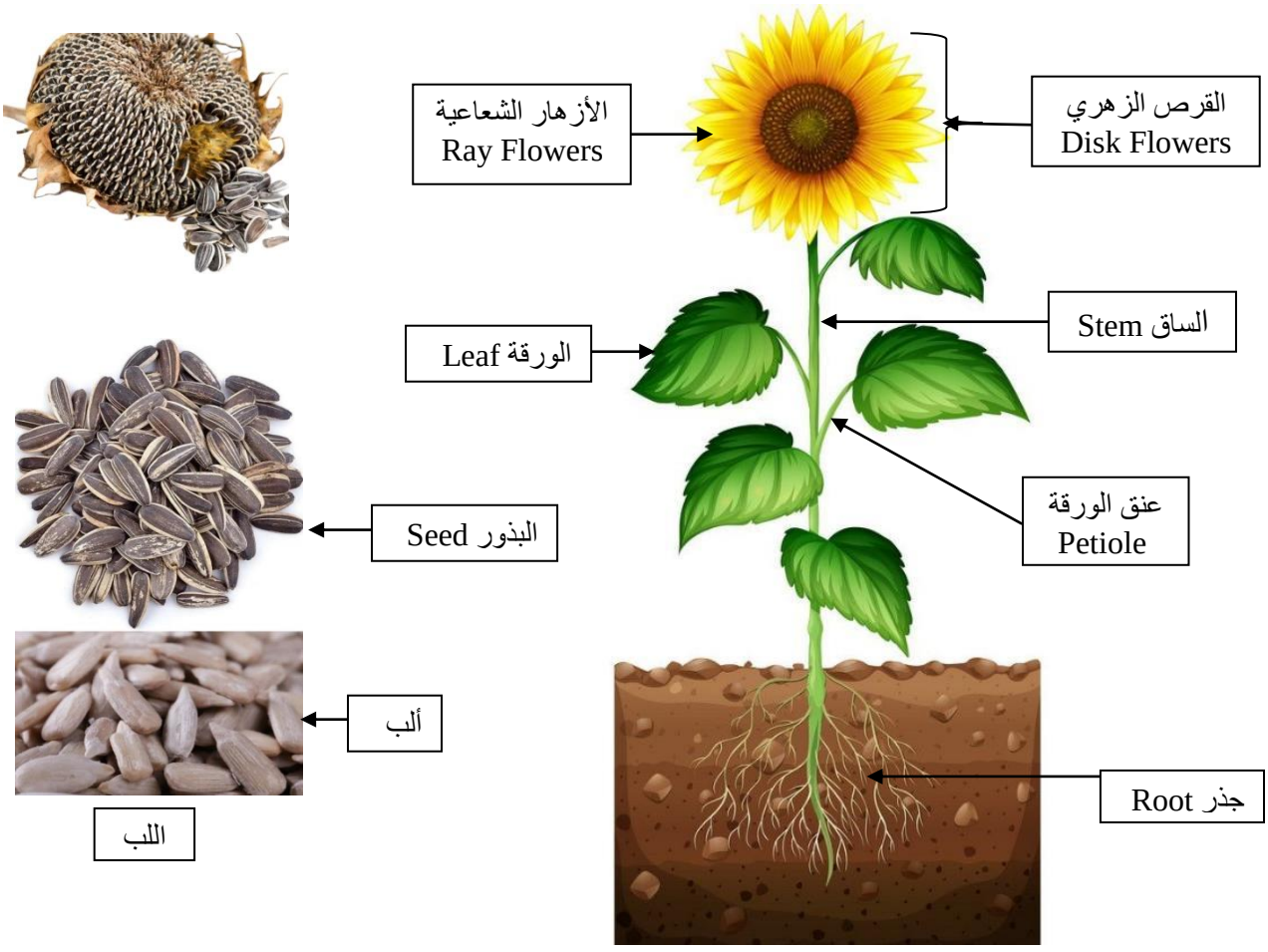
الرقم اليودي ⟵ 120 – 136

رقم التصبن ⟵ 188 – 194

المواد غير المتصبنة ⟵ ≤ 1.5

تتعدد الأحماض الدهنية في زيت عباد الشمس ويتميز الزيت بارتفاع محتواه من حامض الأوليك واللينوليك وهما من الأحماض الدهنية غير المشبعة ويتميز أيضاً بارتفاع محتوى حامض البالمتيك فيه مقارنةً بمحتوى الأحماض الدهنية المشبعة الأخرى .

تتغير مكونات الزيت بتغير الظروف البيئية كما تظهر إختلافات بين محتوى البذور من الزيت ومحتوى الزيت من مختلف الأحماض الدهنية حيث تظهر هذه الاختلافات بين بذور الأقراص كبيرة وصغيرة الحجم ، وإن الأصناف التي قطر أقراص نباتاتها من 20 سم تتجاوز نسبة الزيت في بذورها 40% بعكس بذور الأقراص ذات القطر 30 سم التي نتكون نسبة زيتها أقل ، كما إن هناك علاقة عكسية بين سمك قشرة البذور ومحتواها من الزيت وإن الأسمدة أيضاً لها علاقة بمحتوى الزيت حيث أن الفسفور يزيد الزيت في البذور بينما النتروجين يختزله .



الأهمية الاقتصادية

1- تبلغ نسبة الزيت في البذور ما بين 30-50% وهو من الزيوت الشبة جافة 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 وخاصة فيتامين B1 .

5- تستخدم الكسبة كعلف للحيوانات وكذلك يمكن اعطاء القراص كعلف للحيوانات بقايا البذور 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 .

ملاحظة عامة :

* stigma – الميسم (الجزء العلوي من المدقة في الزهرة، حيث يستقبل حبوب اللقاح) .
* style – القلم (الجزء الذي يصل الميسم بالمبيض) .
* anther – المِئْبَر (الجزء الذي ينتج حبوب اللقاح في الزهرة) .
* corolla – التويج (مجموعة البتلات في الزهرة) .
* sepal – الكأس (مجموعة الأوراق التي تحيط بالزهرة وتحميها) .
* ovary – المبيض (الجزء الذي يحتوي على البويضات في الزهرة) .
* bract – قنابة (ورقة صغيرة توجد أسفل الزهرة أو النورة) .
* ray floret – زهرة شعاعية (زهرة فردية في النورة، توجد على الأطراف) .
* disk floret – زهرة قرصية (زهرة فردية في النورة، توجد في المنتصف) .
* involucral bract – قنابات الغلاف (الأوراق التي تحيط بالنورة في الأسفل) .
* receptacle – التخت (الجزء الذي يحمل الأزهار في النورة) .
* pedicel – سويقة الزهرة (الجزء الذي يحمل الزهرة الفردية) .
* inflorescence – النورة (مجموعة الأزهار في ترتيب معين) .

المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة الثالثة

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

محاضرة الثالثة

محصول السمسم

السمسم : Sesame

الاسم العلمي : Sesamum Indicum L.

اسم العائلة : Pedaliaceae

الوصف النباتي Botanical Description :

نبات عشبي حولي ينتمي إلى العائلة السمسمية Pedaliaceae واسمه العلمي Sesamum Indicum L. ويحتوي على 13 زوج من الكروموسومات ،.

يقسم السمسم إلى مجموعتين :

A- مجموعة الأصناف المبعثرة البذور Shattering varietles .

وتضم الأصناف التي تنشطر ثمارها الشبيهة بالعُلب وتتساقط منها البذور عند النضج وأثناء الحصاد .

B- مجموعة الأصناف غير مبعثرة البذور non-Shattering varietles .

وتضم الأصناف التي لا تنشطر ثمارها الشبيهة العلبية عند النضج .

♦ **الجذر** Root :

جذر السمسم وتدي ذو تفريع جيد وقد تنقسم أصنافه إلى مجموعتين مجموعة طويلة الموسم لها مجموعة جذرية كبيرة تتعمق إلى (100–150 سم) ومنتشرة إلى الجوانب بمسافة قد تصل إلى (75 سم) ومجموعة قصيرة الموسم حيث تكون مجموعتها الجذرية سطحية فتتراوح مسافة تعمقها بين (40–50 سم) وإنتشارها إلى الجوانب قليل وقد لا تتجاوز مسافتها (15 سم) وإن للأصناف وللظروف البيئية من نسج التربة ومحتواها من الرطوبة والمواد الغذائية وموسم الزراعة والظروف الجوية تأثير كبير على نمو وسرعة إنتشار وتعمق الجذور.

♦ **الساق** Stem :

يتغير لون الساق بين الأخضر الفاتح والقرنفلي ، إلا أن اللون السائد هو الأخضر المزرق ويتراوح طول الساق (40–250 سم) أو أكثر حسب الظروف البيئية التي تنمو النباتات فيها من الرطوبة أو الأمطار ودرجات الحرارة وطول النهار ونسيج التربة والكثافة النباتية وغيرها . إلا أن أكثرية أطوال السيقان كمتوسط عام تتراوح بين (60–120 سم) ، وتكون عشبية قائمة مضلعة مستديرة الأركان تفصلها أخاديد على طول إمتداد الساق وقد يقترب شكل مقطع الساق من المربع في السمسم الاعتيادي أو قد يظهر المقطع بشكل مضغوط من الجانبين . ففي السمسم ذات الكبسولة الثنائية الكربلة يتميز مقطع السيقان بالشكل الرباعي بينما يظهر مقطع سيقان السمسم ذات الكبسولة رباعية الكربلة بشكل سداسي أو ثماني وقد تكون السيقان ملساء أو تكسوها شعيرات خفيفة أو كثيفة وقد تكون الشعيرات ذات لون أبيض وإن عدم وجود الشعيرات أو كثافة وجودها تختلف حسب الأصناف وهناك علاقة بين كثافة الشعيرات ومقاومة النباتات للجفاف .

♦ **التفريع أو التفرعات** Branch or Branches :

يختلف عدد الفروع حسب الكثافة النباتية والأصناف وطول النهار والمحتوى الرطوبي للتربة ، وإن التفريع ينشأ من البراعم في أباط الأوراق ويبدأ على الأغلب من الأسفل إلى الأعلى وقد تتفرع هذه الأفرع الأولية بدورها في بعض الأصناف إلى أفرع ثانوية في المستويات العلوية من الساق وتنتهي نهاياتها بنورات . يكثر التفريع في العقد الوسطية من الساق وبصورة عامة تكون الأفرع السفلية متقابلة والعلوية متبادلة ويتراوح معدل عدد أفرع الأصناف التي تتأخر نضجها أي التي تعد من مجموعة طويلة الموسم حيث تطول فترة نموها بين 10–11 فرعاً وقد لا يتجاوز عدد الأفرع الجانبية في الأصناف مبكرة النضج 8 أفرعاً وإن زيادة التفريع تؤدي إلى زيادة كمية حاصل البذور في النبات الواحد لتكون الثمار في نهايات الساق الرئيسي والأفرع إلا أن الكثافات النباتية العالية المتولدة عن إستخدام كميات بذار عالية تؤدي إلى تقليل عدد الأفرع وقد يتحدد بفرع أو إثنين أو ثلاثة أفرع .

♦ **الأوراق** Leaves :

يتأثر شكل الأوراق بطول النهار وقد تكون أوراق السمسم السفلية متقابلة في بعض الأصناف ومائلة نحو الخارج وقد تكون مسننة وأعرض من أوراق القسم الوسطي التي تختلف عنها في الشكل فتكون كاملة رمحية وبعضها منشارية قليلاً ، بينما تكون الأوراق العلوية كاملة الحوافي رمحية ضيقة ومتبادلة في الموقع ، والأوراق السفلية محمولة على سويقات طويلة أما الأوراق العلوية محمولة على سويقات قصيرة وتتراوح أطوالها 1–5 سم ، قد تكون الأوراق في بعض الأصناف متقابلة أو متبادلة أو بعضها مفصصة وتتراوح أطوالها بين 3–17 سم وعرضها بين 1–1.7 سم . يتأثر لون الورقة بظروف التربة بحيث إذا زرعت الأصناف ذات الشعيرات الكثيفة في تربة خصبة تتلون أوراقها بلون مزرق في حين أن لون الاعتيادي أخضر مائل إلى أزرق باهت .

♦ **الأزهار** Flowers :

إن زهرة السمسم خنثية تحمل الأعضاء الذكرية والأنثوية معاً ونبات السمسم ذات التلقيح بنسبة 96% وقد تصل نسبة التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات والرياح إلى 10% وفي بعض الأصناف قد تصل إلى 50% . الزهرة أنبوبية الشكل خماسية تحتوي على خمسة أوراق كاسية ملتحمة من الأسفل وسائبة من الأعلى ، وفصوصها عريضة من الأسفل وضيقة من الأعلى والأوراق تويجية ملتحمة أيضاً مكونة أنبوبة لها خمسة فصوص ذات شفاه كما تحتوي الزهرة على خمسة أسدية واحدة منها عقيمة وقد تكون غير موجودة والأخرى فعالة ومرتبة في زوجين إثنين داخل الأنبوبة أحد الزوجين أطول من الثاني يتوسطهما ميسم ذو فصين قائم على مبيض كلوي الشكل متكون من كربلتين ملتحمتين وكل واحدة منها محتوية على مسكنين للبذور يفصلهما حاجز كاذب أو يتكون المبيض من أربع كربلات .

تتكون الأزهار في أباط الأوراق وتتراوح عدد الأزهار في العقد في الواحدة بين 1–3 زهرة أو أكثر ، وفي الأصناف ثلاثية الأزهار تتفتح الزهرة الوسطية قبل الزهرتين الجانبيتين وتنضج ثمرتها التي تكون أكبر حجماً قبل ثمرة الزهرتين الجانبيتين ، ويكون حاصل مثل هذه الأصناف أكثر من الأصناف منفردة الزهرة ، وفي بعض الأصناف تكون الأزهار فردية في أسفل الساق وثناية أو ثلاثية في أعلى الساق والأفرع . ويبدأ تفتح الأزهار من الأسفل نحو الأعلى ، ويكون ترتيب الأزهار ومتقابلة أو متبادلة حسب ترتيب الأوراق وتختلف الأصناف فيما بينها حول رقم العقدة التي تظهر عليه

الزهرة الأولى على الساق الرئيسي وقد يتأثر ارتفاع موقع ظهور أول زهرة على النبات بالكثافة النباتية وفي الظروف الاعتيادية يبدأ تفتح الأزهار من أسفل الفرع الرئيسي ويستمر نحو نهاية أخر فرع متكون ، وتبلغ نسبة الأزهار المتفتحة بين الساعة السابعة والتاسعة صباحاً حوالي 95% ، ويتم التلقيح في نفس اليوم حيث يكون الميسم مستعداً قبل تفتح الأزهار بيوم لإستقبال حبوب اللقاح التي تنطلق من المتوك التي تتفتح طولياً بعد تفتح الزهرة بقليل ويبقى الميسم مستعداً للتلقيح ليوم ثاني في حين تبقى حبوب اللقاح محتفظة بحيويتها لمدة 24 ساعة في الظروف الطبيعية . أما إذ إرتفعت درجات الحرارة إلى 40° م وأكثر فإن حبوب اللقاح تفقد حيوتها وتصبح عقيمة وبعد التلقيح تذبل الأزهار بعد منتصف النهار ويبدأ الجفاف في الأوراق التويجية وعلى الأغلب تتساقط في المساء وقد يستمر الإزهار لمدة طويلة . إن لحامل الزهرة عنق قصير وتوجد غدتان رحيقيتان كأسي الشكل عند قاعدة الزهرة .

يكون لون الأزهار أبيض مشوباً بالبنفسجي وقد يكون قرنفلي باهت أو غامق ، وهناك علاقة بين لون الزهرة ولون البذرة المتكونة منها الأزهار ذات اللون الفاتح تنتج بذوراً ذات لون فاتح كما إن الأزهار ذات اللون الغامق تنتج بذوراً بلون غامق أيضاً .

♦ **الثمرة** The fruit :

تختلف الثمار من حيث الحجم الذي يتأثر بالعوامل البيئية كثيراً وقد تختلف أشكالها على النبات الواحد ويتراوح طول الثمرة بين 2.5–8 سم وقطرها بين 0.5–2 سم وهي كبسولة أو علبة مستطيلة المقطع الطولي عليها أخدود على إمتدادها وتتكون الكبسولة من كربلتين أو من أربعة وتحتوي كل كربلة على مسكنين يفصلهما غشاء كاذب وفي كل مسكن تترتب البذور على بعضها ويصل معدل الثمار في النباتات ذات الثمار الثنائية الكربلة إلى 190 ثمرة أما في رباعية الكربلة فيصل المعدل إلى 220 ثمرة ويتراوح عدد المساكن بين 4–8 مسكناً للبذور في الكبسولة الواحدة وقد يصل إلى 12 مسكناً .

تكتمل الثمرة بعد تفتح الزهرة بأقل من شهر وتكون الثمار مختلفة من حيث (الحجم ، الشكل ، عدد) في العقدة الواحدة التي تتراوح بين ثمرة وأربعة ثمار . تغطي الثمار شعيرات قد تكون كثيفة وقد تكون خفيفة

وتتشقق معظم الثمار طولياً من الرأس نحو القاعدة وتؤدي هذه الظاهرة إلى إنفراط البذور .

تؤثر الظروف الجوية (درجة الحرارة ، الأمطار ، الرياح) على عدد الأزهار الملقحة وهذا بدوره يؤثر على عدد الثمار في النبات الواحد ، كما أن لعدد العقد تأثير على عدد الثمار أيضاً وللظروف البيئية (الحرارة ، الضوء ، الرطوبة ، الضغط الجوي ، التربة ..... إلخ) تأثير كبير على عدد العقد . وإن الكثافة النباتية العالية تؤدي إلى نقص عدد الثمار وقلة عدد البذور فيها .

وإن لحاصل البذور علاقة مباشرة بعدد الثمار والأفرع ويزداد عدد الثمار في الأصناف المبكرة ومتوسط التبكير تحت الظروف الفترة الضوئية القصيرة (Short Photoperiod) .

♦ **البذرة** The Seed :

البذرة بيضوية الشكل ذات نهايات مدببة ورفيعة من ناحية السرة والوانها عديدة منها الأبيض والأصفر والبني المحمر ومن أهم ما تحتويها البذرة هي الزيت 45–55% ، وبروتين 20–25% ، وكاربوهيدرات 8–10% ، وسليلوز 8–9% ، ورماد 5–6% ، وتصل نسبة حامض الأوليك واللينوليك حوالي 80% من مجموع الأحماض الدهنية الموجودة فيها ويختلف وزن ألف بذرة من 2–6 غم وهذا يكون حسب الأصناف والظروف البيئية .

هناك علاقة بين لون الزهرة والبذرة والزيت في إتجاه واحد من حيث كون اللون فاتحاً أو غامقاً ويكون الزيت فاتح اللون ذو نوعية أفضل من الزيت الغامق اللون ودلت نتائج الأبحاث إلى أن المدة الفعالة لتكوين وتراكم الزيت تتراوح بين 12–24 يوم بعد الإزهار ثم تقل الفعالية كما يحدث إنخفاض طفيف في نسبة الزيت .

الزيت The Oil :

يعرف زيت السمسم بملك الزيوت لأنه يتميز بنوعية عالية ويحتوي على الأحماض الدهنية الرئيسية وهي (الأوليك واللينوليك) وعلى نسبة قليلة من حامض (البالمتيك ، أراسيديك ، ستريك) ومواد غير قابلة للتصبن المتكونة من (فيتوسترول ، السيسامين ، السيسامول) وعدم تزنخه بسرعة وإن زيته جاف يتغير لونه بين الأصفر الفاتح والغامق وهو صالح للطبخ يمكن استعماله حال استخلاصه ورائحته شبيه برائحة فستق الحقل ويكون لون الزيت النقي أصفر فاتح .

تحتوي البذور الصفراء على نسبة عالية من الزيت وعلى نسبة منخفضة من غلاف البذرة مقارنة بالبذور السوداء ولزيت السمسم درجة إنصهار عالية مقارنة بالزيوت الغذائية الأخرى .

الصفات القياسية لزيت السمسم :

* الرقم اليودي ⟵ 103 – 116
* رقم التصبن ⟵ 188 – 193
* درجة التصلب ⟵ −3 إلى −4 م
* المواد غير المتصبنة ⟵ 0.9 – 2.3
* معامل الإنكسار في 20° م ⟵ 1.470 – 1.475
* الوزن النوعي في 15.5° م ⟵ 0.922 – 0.924

الأهمية الاقتصادية Economic importance :

1- تحتوي البذور على نسبة عالية من الزيت تتراوح ما بين 45−55% وهو من الزيوت شبة الجافه، كما تحتوي البذور على نسبة من البروتين 20-25% .

2- تستخدم البذور بعد تحميصها في صناعة الراشي (الطحينة) ، ويمتاز الزيت باحتفاظه لطعمه وجودته لفترة طويلة لكونه مقاوم للأكسدة الجوية بسبب احتوائه على مادتي السيسامول (Sesamol) والسيسامولين (Sesamoline).

3- يضاف الزيت وبذوره إلى المعجنات ويدخل في صناعة الحلويات .

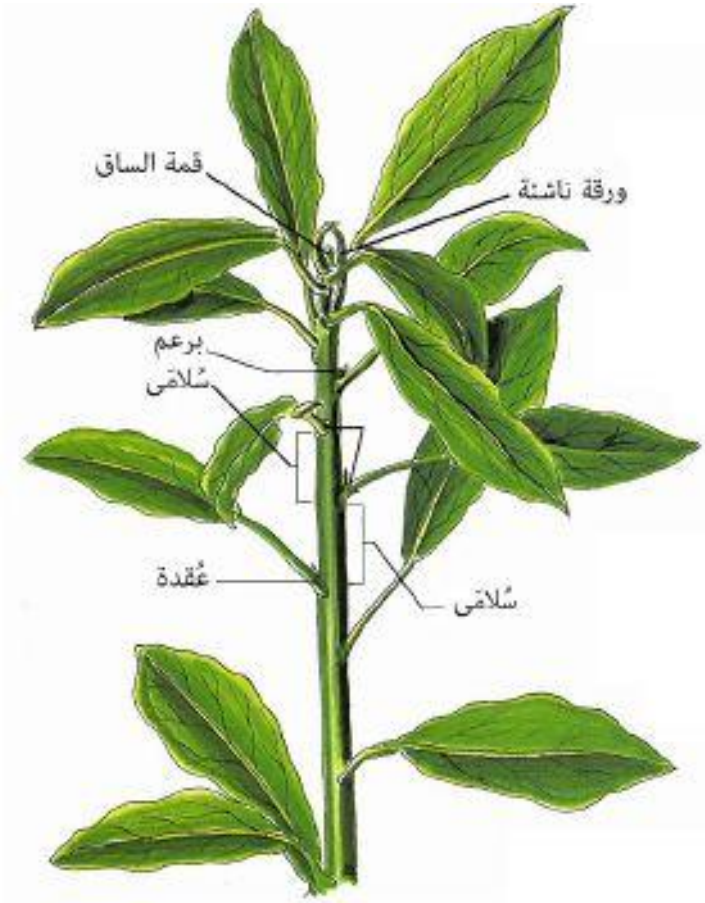
4- يدخل الزيت في صناعة الصابون والروائح العطرية وفي تزييت المحركات وفي الإضاءة .

5- تستخدم الكسبة كعلف للحيوانات لاحتوائها على نسبة من البروتين .

6- يستخرج من الزيت مادة الـ Sesamin التي تستخدم في صناعة المبيدات الحشرية .

المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .



ساق النباتات و أجزاؤها.

ا.م.د. وليد خالد شحاذة
م.م. خليل إبراهيم خليل

محاصيل زيتيه وسكريه

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة الرابعة

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

محاضرة الرابعة

محصول فستق الحقل أو الفول السوداني

فستق الحقل : Groundnut

الاسم العلمي : Arachis hypogea L . .

اسم العائلة البقولية : Fabaceae

الوصف النباتي Botanical Description :

يطلق علية اسم : فستق الحقل ، فستق العبيد ، الفول السوداني . نبات عشبي حولي بقولي زيتي صيفي . يتراوح ارتفاعه بين (30–70) سم ويبلغ فترة نموه تبعًا للصنف من (3–7) أشهر .

♦ **الجذر** Root :

الجذر وتدي متفرع سريع النمو ذو نموات فرعية جانبية كثيره تتكون عليها العقد الجذرية بعد أربعة أسابيع من الإنبات تصل هذه النموات إلى عمق (25) سم في التربة واحياناً تنتشر هذه النموات في طبقات مختلفة من التربة وذلك من أجل التعايش بينهما وبين العقد البكتيرية حيث تعتبر هذه العقد ملازمه للنباتات البقولية بصورة عامة ، يتعمق الجذر إلى حوالي (90–200) سم. والجذور تكون أفقية وفي أربعة صفوف على طول الجذر الوتدي وهناك جذور ثالثيه على الجذور الجانبية .

♦ **الساق** Stem :

مضلع أو أسطواني مجوف قائم أو مفترش ، قد يصل إرتفاع الساق ما بين (30–60) سم . والساق يحتوي شعيرات صغيرة تدعى بـ (زغب) ويحتوي على صبغة بنفسجية . ويتميز الساق بتفرعاته التي تبدأ من الأسفل والمسافة بين العقد والسلاميات المتواجدة عليه تكون قصيره نوعاً ما وعندما يتقدم النبات بالنمو فإن الساق يميل إلى أن تكون مربع الجوانب ومجوفه .

وهناك ثلاث أنواع من السيقان حسب الأصناف :

1- الأصناف القائمة : حيث تنمو السيقان والأفرع إلى الأعلى .

2- الأصناف الشبه مفترشه : حيث تكون درجة الافتراش للساق والأفرع قليلة .

3- الأصناف المفترشة : ويكون الساق والأفرع زاحفة على سطح التربة أثناء النمو مثل الصنف Caroline .

وتنمو أفرع خضرية على الساق والتي تنمو عليها أفرع خضرية وثمريه وتكون متبادلة مغطاة بزغب قليل أو كثيف . وعدد الأفرع يتراوح ما بين (3-4) بصورة متتالية وقد ينمو الفرع الثمري من البرعم الإبطي مباشرة . والأصناف القائمة تحمل الثمار في قواعد السيقان القائمة وهذا يكون حسب الأصناف . ولهذا نجد الفلاحين لهم الرغبة في زراعة الأصناف القائمة أكثر من غيرها وذلك بسبب سهولة اقتلاع الثمار من الأرض ولا تحتاج إلى جهد كبير .

♦ **الأوراق** Leaves :

مركبة رباعية الوريقات ريشية متبادلة محمولة على حامل يبلغ طوله (1-5) سم وتحتوي الورقة على زوجين من الوريقات البيضوية الصغيرة الحامل وذات حافة كاملة خالية أو قليلة الزغب كما يوجد على قاعدة حامل الورقة زوج من الأوراق الجانبية (الأذينات) مدببة النهاية يصل طول الورقة إلى حوالي (1-5) سم وعرضها (2-3) سم والورقة بيضوية الشكل تنطوي ليلاً .

♦ **الأزهار** Flowers :

تتكون في أباط الأوراق بعد حوالي شهرين من الإنبات وهي إما أن تكون مفردة أو على شكل مجاميع ويوجد على كل حامل زهري من (3-7) أزهار في أبط الورقة وتكون جالسة تقريباً على الساق . إلا أن زهرة أو زهرتين على الأكثر تنفتح خلال يوم واحد . ويكثر تكوين الأزهار عند قاعدة النبات . إن عدد الازهار في النورات السفلية أكثر مما هو عليه في النورات العلوية . وفي الأفرع الثانوية أكثر مما هو عليه في الأفرع الثالثية وإن الساق الرئيسي لا يتكون عليه أي نورات زهرية . يحتوي نبات فستق الحقل على عدد كبير من الأزهار حيث يتراوح عددها من (200-500) زهرة إلا أن 30% من هذا العدد من الأزهار يتم فيها التلقيح ذاتياً . أما ما ينضج منها فهو 50% من الأزهار الملقحة . وتحت ظرف النمو الاعتيادية قد يتكون من (5-6) أزهار تحت سطح التربة وكل الأزهار خنثى وكاملة وتتكون الزهرة من الأجزاء التالية :-

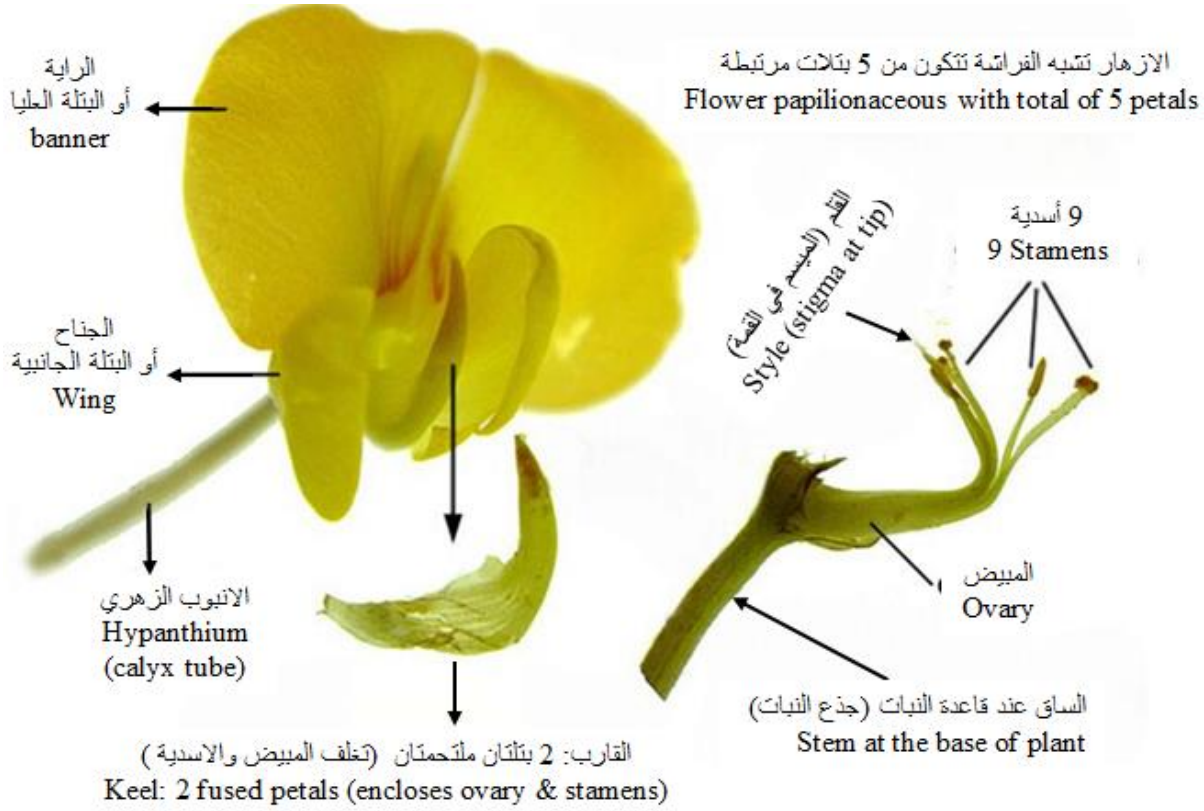
1- الأوراق الكاسية : عددها (5) وهي خضراء اللون ، أربعة منها ملتحمة بهيئة أنبوبة .

2- الأوراق التويجية : عددها (5) لونها أبيض أو أصفر أو برتقالي حسب الصنف .

3- الأعضاء الذكرية : عددها (10) ثمانية منها خصبة أربعة منها متوكها ذات فص واحد وأربعة متوكها ذات فصين.

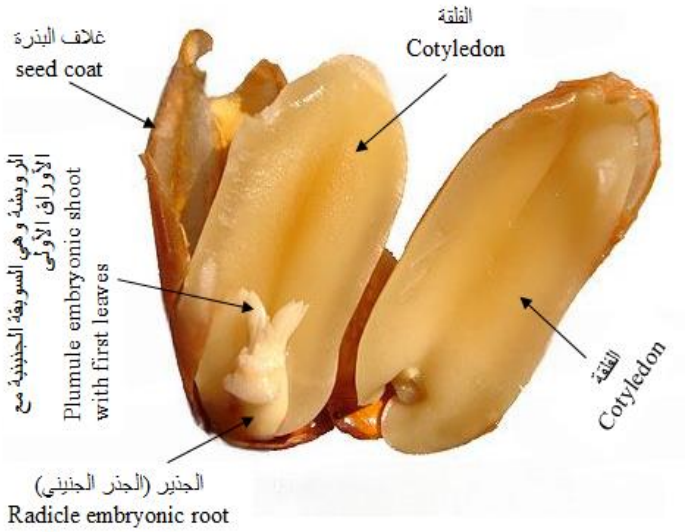
4- العضو الأنثوي : يتكون من المبيض والقلم وطوله يساوي طول المتوك ، وهو بداخل الانبوبة الكاسية .

بعد إتمام عملية الإخصاب تنمو الحاملات الثمرية وتتجه في نموها تحت التربة إلى عمق (5-8) سم حيث تتكون الثمار . أما الحاملات الثمرية التي لا تنمو تحت التربة فإنها لا تكون ثماراً حيث تذبل بعد فترة قصيرة .



♦ **الثمرة** The fruit (**القرنة**) :-

وهي عبارة عن مبايض مخصبة بعد أن حملتها المهاميز إلى داخل التربة . وتتكون من غلاف القرنة وهي قشرة ذات نسيج ليفي يحوي عروقاً بارزة تضم بداخلها (2-3) بذرة بيضوية الشكل تبنية اللون وخفيفة الجدران . طول البذرة بين (2-6) سم معتمداً على الصنف وموعد التكوين .



♦ **البذرة** Seed :

جسم شبه أسطواني مستدير ومستدق الطرف حيث يكون بارزاً ، ومقطع البذرة يكون دائرياً يكسوه غشاء ذو لون (أحمر أو بني أو وردي أو أبيض) فالأنواع الفاتحة تحوي نسبة عالية من الزيت والغامقة تحوي على نسبة بروتين عالية ، وتحتوي البذرة على زيت بنسبة (40–60%) ، وبروتين بنسبة (20–30%) ، وكربوهيدرات بنسبة (14–16%) ورماد بنسبة (3–4.5%) ، وتحتوي على حامض الأوليك .

♦ **الزيت** Oil :

سائل أصفر فاتح يحتوي على حامض الأوليك واللينوليك والبالمتيك . رقمه اليودي (82–102) ورقم التصبن (188–195) .

🕮 الأصناف المزروعة في العراق :-

صنف جيزة ، صنف صيني رقم 40 ، وصنف روسي 34 .

♦ **الأمراض والحشرات** :-

يصاب نبات فستق الحقل بكثير من الأمراض والحشرات ومن أهمها :

A- الأمراض Diseases :-

1– مرض التبقع السركسبوري :– يتميز بظهور بقع متعدد ذات أشكال وأحجام مختلفة على الأوراق ويكون لونه أحمر إلى أحمر غامق . يمكن مقاومة هذا المرض برش النباتات بمادة الدايثين بنسبة (15) غم / غالون ماء ، ويراعى إعادة المكافحة كلما دعت الحاجة لذلك .

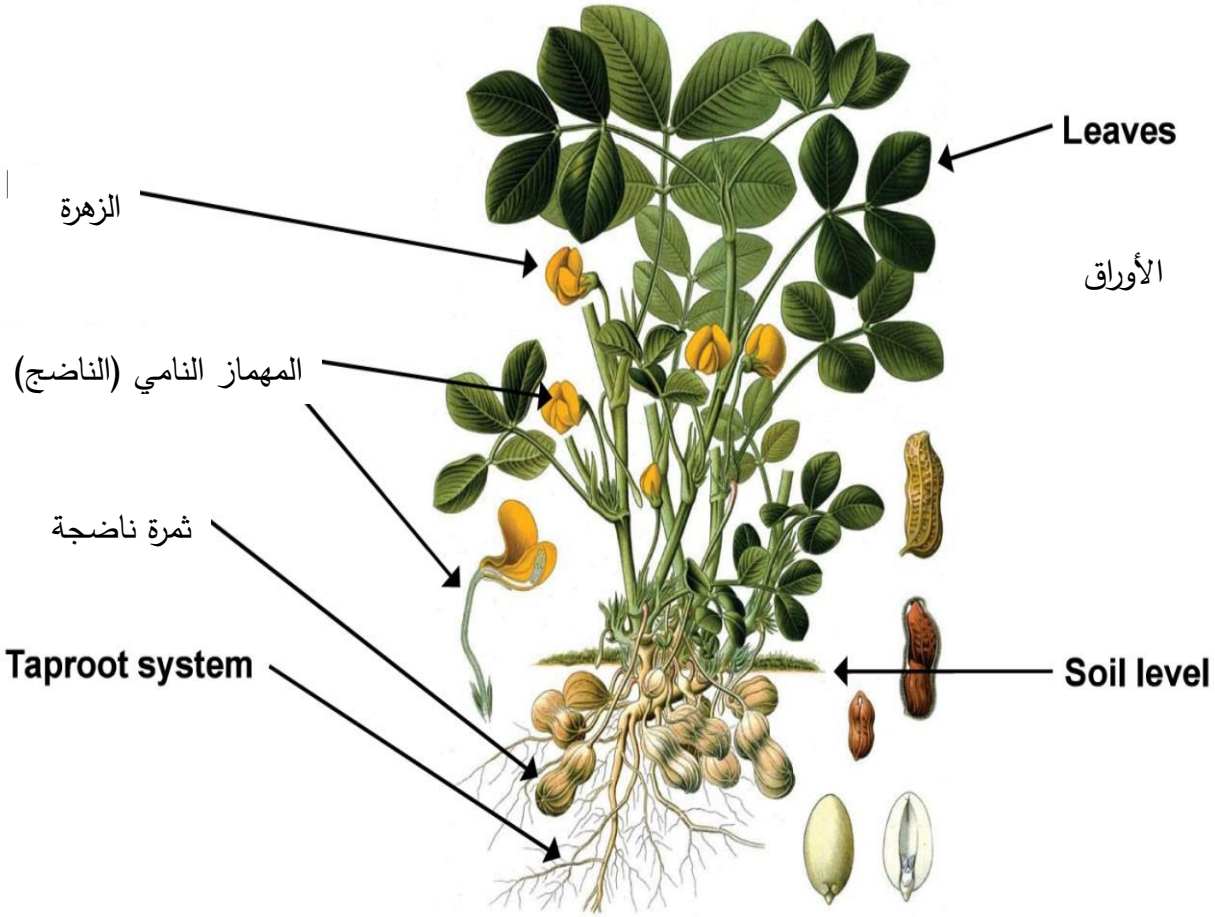
2– مرض الذبول الفيوزارمي : – يتميز بذبول الأجزاء الخضرية للنبات والموت الفجائي له ، يمكن مقاومته باستعمال الأصناف المقاومة وتطبيق الدورات الزراعية والعناية بالري وعدم الإسراف به .

3- مرض تعقد الجذور :- إن من مميزات هذا المرض وجود عقد مميزه على الجذور وذبول النباتات المصابة وأصفرارها وضعف في نموات الخضرية للنبات . يقاوم هذا المرض باستعمال أصناف مقاومة وتطبيق الدورات الزراعية المناسبة وإستعمال معقمات التربة مثل (المثيل برمايد أو أي مبيد يستعمل لقتل الديدان الثعبانية .

4- مرض تعفن الثمار :- إن هذا المرض يصيب الثمار عند تخزينها وخاصةً إذا كان محتواها الرطوبي عالي .

B- الحشرات Insects :-

العنكبوت الأحمر :- يعتبر العنكبوت الأحمر من أهم الحشرات التي تصيب فستق الحقل . إن الإصابة الشديدة تؤدي إلى وجود بقع جافة على الأوراق ثم إصفرارها وجفافها . تقاوم هذه لحشرة بتعفير البذور بواسطة الكبريت أو بمادة الديون (8%) بنسبة 100 سم / 3 دونم . أو الكلثين (18.5%) بنسبة 900 سم / 3 دونم .



المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة الخامسة

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

محصول فول الصويا

محاضرة الخامسة

فول الصويا : Soybean

الاسم العلمي : Glycine max

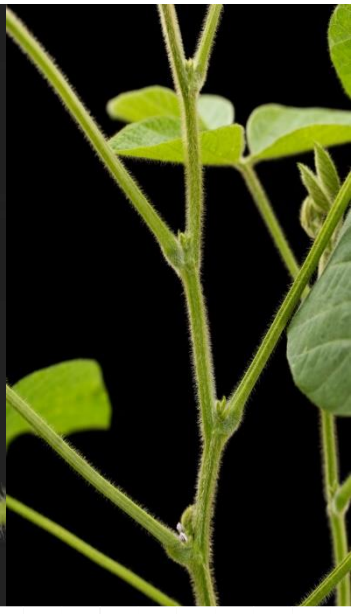
العائلة البقولية : Fabaceae

الوصف النباتي

فول الصويا نبات عشبي حولي صيفي من العائلة البقولية يمتد طور نموه من (75–200) يوماً وأكثر وميعاد نضجه حسب المجاميع التي تنتمي إليها الأصناف المنزرعة .

♦ **الجذر** Root :-

الجذر وتدي يتعمق في التربة من (60–70) سم وقد يصل إلى (150) سم ، يحتوي الجذر على الجذور ثانوية مرتبة في أربعة صفوف طولية على الجذر الرئيس ، ويتركز (80–85%) من وزنه في الطبقة السطحية من التربة و (15%) سم متعمقاً بالتربة ، ويعتمد نمو الجذور وأطوالها وتفرعاتها على الصنف ونوع التربة وطريقة الزراعة . ويحتوي الجذور على عقد بكتيرية تسببها البكتريا Rhizobium japonicum التي تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي في التربة .



♦ **الساق** Stem :-

يختلف ساق النبات من صنف أخر ، فيمكن أن تكون قوية أو ضعيفة ، ثخينة أو رفيعة ، قائمة أو نصف قائمة أو مفترشة . وتكون النباتات القائمة ذات ساق سميك ومقاومة للاضطجاع ، وهي متفرعة ، يتراوح إرتفاعه (2–1.5) م في الأصناف العالية ، وفي الأصناف القصيرة

(15–25) سم ، يتراوح إرتفاع معظم الأصناف المزروعة (60–100) سم .

تقسم نباتات فول الصويا من حيث الارتفاع إلى ثلاثة مجاميع :

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

2- نباتات شبه محدودة النمو :- تنهي نموها عادةً بعد الإزهار ويمكن أن يستمر ولكن ببطء في حال توفر ظروف بيئية مثالية للنمو ، قمة النباتات موازية لارتفاع الأوراق العلوية وهذه أكثر الأشكال إنتشاراً .

3- نباتات محدودة النمو :- تنتهي بنورة زهرية تحد من نمو النبات في الإرتفاع وتحث على الإزهار ، قمة النبات مغطاة بين الأوراق الكبيرة ، يكثر هذا الشكل في النباتات القصيرة .

♦ **الأوراق** Leaves :

أوراق فول الصويا مركبة مؤلفة من ثلاث وريقات ونادراً ما تكون من خمسة وريقات ، مكتملة الحواف ، عريضة أو ضيقة بيضوية الشكل أو متطاولة رمحيه لها نهاية حادة أو مثلثة ، تغطي أوراق معظم الأصناف بشعر ناعم رمادي اللون ، لونها أخضر متدرج يتحول لونها إلى الأصفر عند إقتراب موعد النضج ، ويبلغ طور الورقة بالمتوسط (5–16) سم وعرضها (3–10) سم ، وهي ذات سطح أملس أو مجعد ، وتكون خشنة أو ناعمة الملمس ، تتساقط في معظم الأصناف عند النضج ، وتحمل الوريقات حامل يتراوح طولة من (5–25) سم ، ويحمل النبات الواحد عادةً ما بين (15–20) ورقة تصل أحياناً إلى (170) ورقة ، وعادةً تسقط الأوراق قبل نضج القرنات .

♦ **ملاحظة** : النباتات ذات الأوراق الضيقة تحوي في قرونها على عدداً أكبر من البذور وهي أكثر تحملاً للجفاف من غيرها .

♦ **الأزهار** Flowers :

تخرج أزهار فول الصويا من آباط الأوراق على شكل نورات أو عنقود متعدد الأزهار يتراوح عددها ما بين (3–5) ويصل أحيانا إلى أكثر من (20) زهرة وتتكون الزهرة من كأس ذي (5) كأسيات وتويج تتألف من العلم والجناحين والزورق ، والأسدية (10) تكون (9) منها ملتحمة والعاشرة سائبة حرة ، وتغلف الأنبوبة السدائية المبيض الذي يتألف من خباء واحد . زهرة فول الصويا صغيرة بيضاء أو بنفسجية أرجوانية ، منظرها لا يلفت الإنتباه ولا رائحة لها ولهذا فهي غير جذابة للحشرات . تلقيح ذاتي ولا يتعدى نسبة التلقيح الخلطً (0.5%) ونادراً ما ترتفع إلى (3%) في الظروف البيئية غير الملائمة للنبات .

♦ **القرنة** Gourna :-

القرنة تشبه إلى حد كبير قرنة اللوبيا، لونها أخضر تحوي زغباً كثيفاً ولون الزغب أبيض لماع بدرجة عالية ، متوسط حجمها (2.5–6) سم طولاً و (1.5–0.5) سم عرضاً ، تكون القرن عادةً مقوساً قليلاً أو مستقيماً ، لونه عند النضج أصفر فاتح أو بني ، أشقر متدرج أو أسمر غامق مائل للاسوداد، ينتهي بمنقار، توضع القرون على الساق بشكل منتظم تقريباً ويتراوح عددها من (1–3 أو 4–8) على العقدة الواحدة ، يحمل النبات الواحد من (10–400) قرن أو أكثر (حسب طبيعة الصنف والظروف الزراعية)، وتنفتح قرون بعض الأصناف عند النضج مما يؤدي إلى إنفراط بذورها وتساقطها على الأرض وخاصة عند التبدل السريع والمفاجئ في الظروف البيئية كالانتقال من الجو الرطب الدافئ إلى الجو الحار ويؤدي ذلك إلى حصول فقد عالي عند الحصاد الميكانيكي إلا أن الرطوبة العالية في الجو تؤدي إلى تلف الغلاف الثمري . يوجد داخل كل قرن من (1–4) بذور وفي بعض الأحيان يصل (5–8) بذرو لبعض الأنواع .

♦ **البذرة** Seed :-

البذرة ذات شكل مستدير إلى إهليلجي أما لونها يكون في معظم الأصناف واحد فهو أما أن يكون أصفر أو أصفر مخضر أو أخضر أو أسمر أو أسود ففي بعض الأصناف تكون ملونة بلونين هما اللون الأخضر أو الأصفر مع وجود سرج أسود أو أسمر (بني) يغطي غلاف البذور وفي بعض الأحيان ولبعض الأصناف عدد من الخطوط السمراء أو السوداء غير المنتظمة وتكون هذه ظاهرة فوق اللون الأصلي للبذور ، إن هذه الخطوط السمراء أو السوداء غير المنتظمة ناتجة عن عوامل وراثية وعوامل محيطة بالبذرة منها الترب الغنية بالعناصر الأولية والمسافات الواسعة بين النباتات أو وجود الظل أدى إلى حصول هذه الظاهرة . ومن الممكن إنتخاب أصناف مقاومة لهذا التبقع علماً أن معظم الأصناف التجارية المزروعة حالياً خالية من هذه الصفة لأنها صفة غير مرغوبة بها ، وتحتوي البذور على نسبة (14–24%) زيت وهو من الزيوت الشبة الجافة ، نسبة (30–50%) بروتين .

📖 **الأهمية الاقتصادية** Economic importance :

1- محصول زيتي وبقولي، إذ يبلغ نسبة الزيت فيه ما بين 14 – 24% وهو من الزيوت الشبة جافة، ونسبة البروتين في البذور 30 – 50 % وهو غني بالأحماض الأمينية .

2- يستخدم الزيت في الطهي وصناعة الزبدة ويضاف إلى الزلاطة .

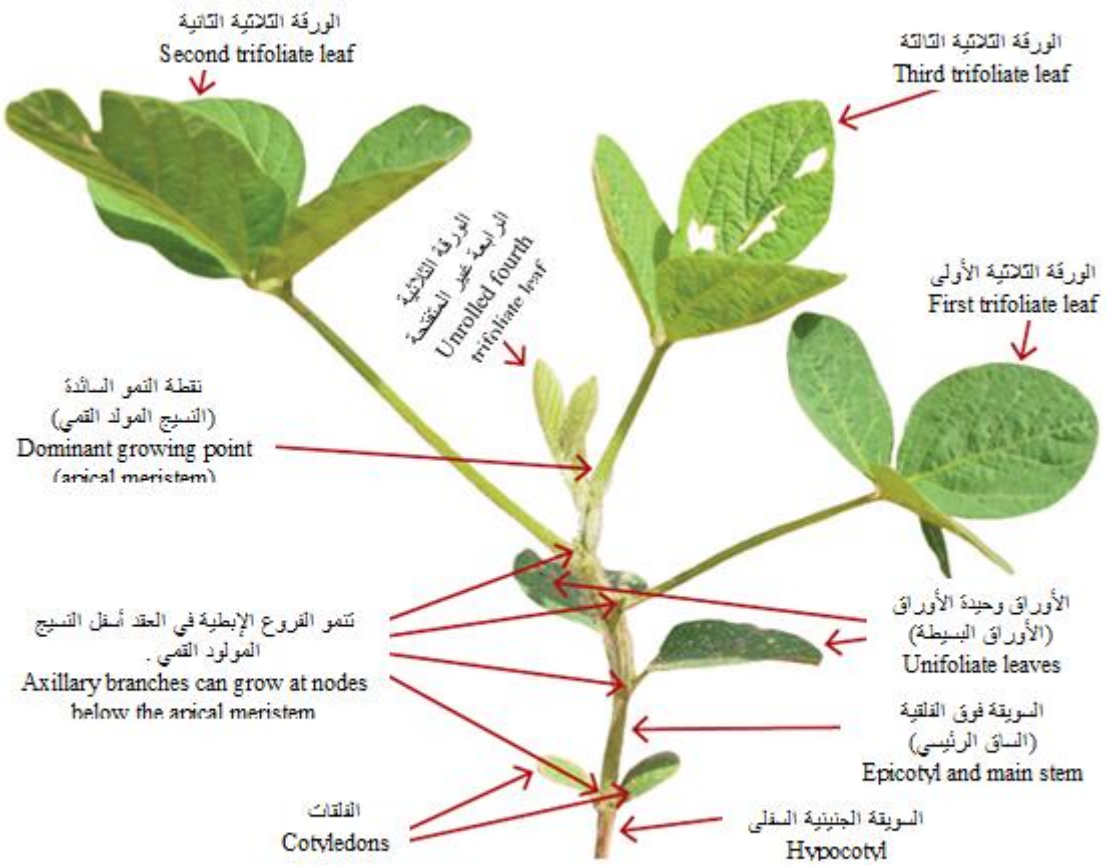
3- يستعمل طحين بذور فول الصويا في عمل الخبز والمعجنات والبسكويت، ويمتاز طحين فول الصويا بانخفاض نسبة الكاربوهيدرات فيه لذا يعطى للأشخاص المرضى الذين يعانون من مرض السكري .

4- تستخدم الكسبة كعلف للحيوانات لكونها غنية بالبروتين إضافة إلى الأجزاء الخضراء في عمل السيلاج .

5- يستخدم الزيت في صناعة حبر الطابعات وصناعة المضادات الحيوية .

6- تستخدم بقايا نبات فول الصويا في تسميد التربة لاحتواء جذورها على العقد البكتيرية .

7- يمكن الحصول على نواتج عديدة من بذور فول الصويا مثل حليب فول الصويا وصلصة فول الصويا وبروتين فول الصويا .



أجزاء نبات فول الصويا
Parts of a soybean plant

المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة السادسة

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

الكتان

محاضرة السادسة

الكتان : Flax

الاسم العلمي : Linum usitatissimum

العائلة الكتانية : Linaceae

الوصف النباتي

الكتان Flax من العائلة الكتانية Linaceae واسمه العلمي Linum usitatissimum ويحتوي على 15 زوج من الكروموسومات (2n = 30) .

يزرع محصول الكتان للأغراض التالية الأول الحصول على الألياف من السيقان والثاني الحصول على الزيت من البذور والثالث يكون ثنائي الغرض .

♦ **الجذر** (Root) :-

الجذر وتدي وقد يكون قصيراً وقد يتعمق إلى مسافات تتراوح بين 40–100 سم حسب إختلاف نسج التربة والصنف وتنمو عليه في أعماق سطحية من التربة جذور جانبية وهي شعيرات جذرية قد تكون ليفية تمتد أفقياً حول الجذر الرئيسي إلى مسافة حوالي 15 سم من كل جهة ثم تميل وتتجه نحو الأسفل وقد تصل جذور الكتان كمجموع جذري في الترب الخفيفة إلى 120 سم.

♦ **الساق** (Stem) :-

الساق أملس دائري المقطع طويل في الأصناف الليفية وقصير في الأصناف البذرية لذا يتراوح طوله بين30–120 سم ، وحسب أقوال بعض الباحثين فإن أطوال السيقان والجذور قد تتساوى تقريباً . وقد ينطبق ذلك على الأصناف الليفية دون الأصناف البذور الزيتية . يكون الساق مرن ومتفرع في نهايته كما يتفرع منه فرعان أو أكثر قريباً من سطح التربة وللتفريع علاقة بالكثافة النباتية ففي الكثافات النباتية العالية قد يكون الساق الرئيسي رفيع وطويل غير متفرع أما عند الكثافات النباتية القليلة فقد يتفرع منه عدداً من الأفرع يتجاوز الأربعة ويكون الساق سميك وخاصتاً عند القاعدة عما عليه عند القمة وأقصر من الأولى . يختلف التفرع بين الأصناف الليفية والأصناف البذور الزيتية ففي الليفية منها يكون التفريع بالقرب من قمة الساق وتنتهي نهايات الأفرع والساق بالأزهار في حين يكون التفريع في كتان البذور في المنطقة الوسطى على الساق متجهاً نحو الأعلى وهناك أنماط شتوية بدائية (Primitive) تتفرع من منطقة قاعدة الساق أي تتفرع كأشطاء .

♦ **الأوراق** (Leaves) :-

تكون حوافي الأوراق كاملة بشكل رمحي وجالسة وإن نظام وضع الأوراق phyllotaxy على ساق نبات الكتان هو $\frac{2}{3}$ غير أن هناك إستثناء يخالف هذا النظام حيث تكون الأوراق متبادلة حتى العقدة الرابعة وبعد هذه العقدة تأخذ مواقع الأوراق شكلاً حلزونياً على الساق وتكون أبعاد الأوراق متفاوتة بين النباتات حيث يتغير طولها بصورة عامة بين 2.2–5.8 سم وعرضها بين 0.2–1.4 سم وتحمل الأصناف الزيتية أوراقاً أكثر من الأصناف الليفية وإن كثرة الأوراق في الأصناف الليفية تكون صفة غير مرغوبة لتأثيرها السلبي على نوعية ألياف القشرة .

♦ **الأزهار** (Flowers) :-

تكون الأزهار خنثية خماسية محتوية على خمس أوراق تويجية حسب الأصناف في الشكل واللون فقد تكون ضيقة أو عريضة وقد تكون بلون أزرق كما في أزهار نباتات كتان الألياف وبنفسجي أو أرجواني أو أبيض أو وردي في غيره وإن هذه الألوان تفيد في تميز الأصناف عن بعضها ، ويكون شكل الأوراق الكأسية بيضوي نهايتها مدببة عارية عن الشعيرات وأصغر من الأوراق التويجية وقد تكون بقدر نصفها ويتحول لونها إلى البني في مرحلة النضج وقد تتساقط أو لا تتساقط في هذه المرحلة وتتكون الأعضاء الذكرية من خمسة أسدية خيوطها سائدة وتوجد في قواعد الخيوط غدد رحيقية ومع كون الأسدية خمساً فإنها قد تشذ وتصبح ست أو سبع إلا أنها نادرة ويكون لون المتوك وما تحتويها من حبوب اللقاح أزرق أو يتغير عن الأصفر الشاحب ثم الأصفر إلى البرتقالي .

يكون لون متوك الأزهار الوردية أصفر ويكون لونها أزرق وأصفر في الأزهار ذات اللون غير الوردي أما الأعضاء الأنثوية متكونة من خمسة مياسم أقلامها سائبة منتهية بـ خمسة كرابل ملتحمة بمظهر إشعاع مركزي Radial مكونة مبيضاً ذو خمسة مساكن حقيقية يحوي كل مسكن على بويضتين بينهما غشاء كاذب وبذلك تحتوي الثمرة على عشرة بويضات .

تتفتح الأزهار صباحاً في الساعة الرابعة أو الخامسة وتبقى مفتوحة حتى التاسعة أو العاشرة صباحاً (ضحى) ثم الا تلبث أن تتساقط بعض الأجزاء الزهرية وعندما تكون السماء ملبدة بالغيوم (كثيفة) تبقى الأزهار متفتحة حتى الظهر وقد تبقى حتى المساء وتستمر مرحلة الإزهار حوالي ثلاثة أسابيع بدون توقف indeterminate إلى أن يتوقف نمو النبات .

♦ **الثمرة** (The fruit) :-

الثمرة علبة شبه كروية عرضها 1–1.2 سم وإرتفاعها من قاعدتها حتى قمتها 0.8–1.5 سم متكونة من خمسة كرابل ملتحمة في صورة قبة مساكنها الخمسة محتوية على عشرة بذور كل إثنتين منها في مسكن بينهما غشاء كاذب وقد يقل العدد عند فشل تلقيح بويضة أو عدم تطورها .

♦ **البذرة** (The Seed) :-

لونها أحمر أو بني أو أصفر ومغطى بمادة لزجة أصلاً وأصبحت حافة ملساء أعطت لمعاناً للبذرة وعند إبتلالها بالماء تظهر عليها مادة لزجة لاصقة مخاطية القوام تتراوح نسبتها بين 5–6% من وزن البذرة .

إن بذور الكتان تكون شبيها بـ بذور السمسم إلا أن طرفها الرفيع مدبب منقاري وتتميز عن بذور السمسم بلمعانها وهي أكثر ملساء من السمسم ، شكلها بيضوي وبيضوي طويل أو مكور وهي صغيرة يتراوح طولها بين 3–6.5% ملم ويتغير وزن ألف بذرة من البذور الصغيرة بين 3.4–5.3 غم ومن البذور الكبيرة الخاصة لاستخراج الزيت بين 5.4–15.0 غم.

♦ **الزيت** (Oil) :-

إن لون زيت الكتان الخام أصفر غامق وله رائحة خاصة قوية ، الزيت الخام يستخرج من بذور الكتان الناضجة وهو جاف غير مغلي أو غير مخلوط بزيت أو شحم آخر ، ولا معامل بمواد كيميائية ولرائحته ولرائحة زيت حامض لينولينيك علاقة وثيقة بالأحماض الدهنية متعددة الروابط الزوجية .

متوسطات بعض الصفات القياسية تكون بالصورة الآتية :

* الرقم اليودي ⟵ 180
* رقم التصبن ⟵ 198
* معامل الإنكسار 60° م ⟵ 1.4655
* الكثافة في 60° م ⟵ 0.903 – 0.907
* نسبة المواد غير المتصبنة ⟵ 0.5% – 1.5%

النسبة المئوية الوزنية لبعض الأحماض فيه :

* حامض أوليك (Oleic) ⟵ 23%
* حامض لينوليك (Linoleic) ⟵ 20%
* حامض لينولينيك (Linolenic) ⟵ 48%

الأهمية الاقتصادية :

1- تستخدم ألياف الكتان في صناعة المنسوجات الكتانية مثل نسيج الستائر وخيوط الحياكة والدنتيلات .

2- تدخل ألياف الكتان في صناعة الورق (أواق الطباعة) .

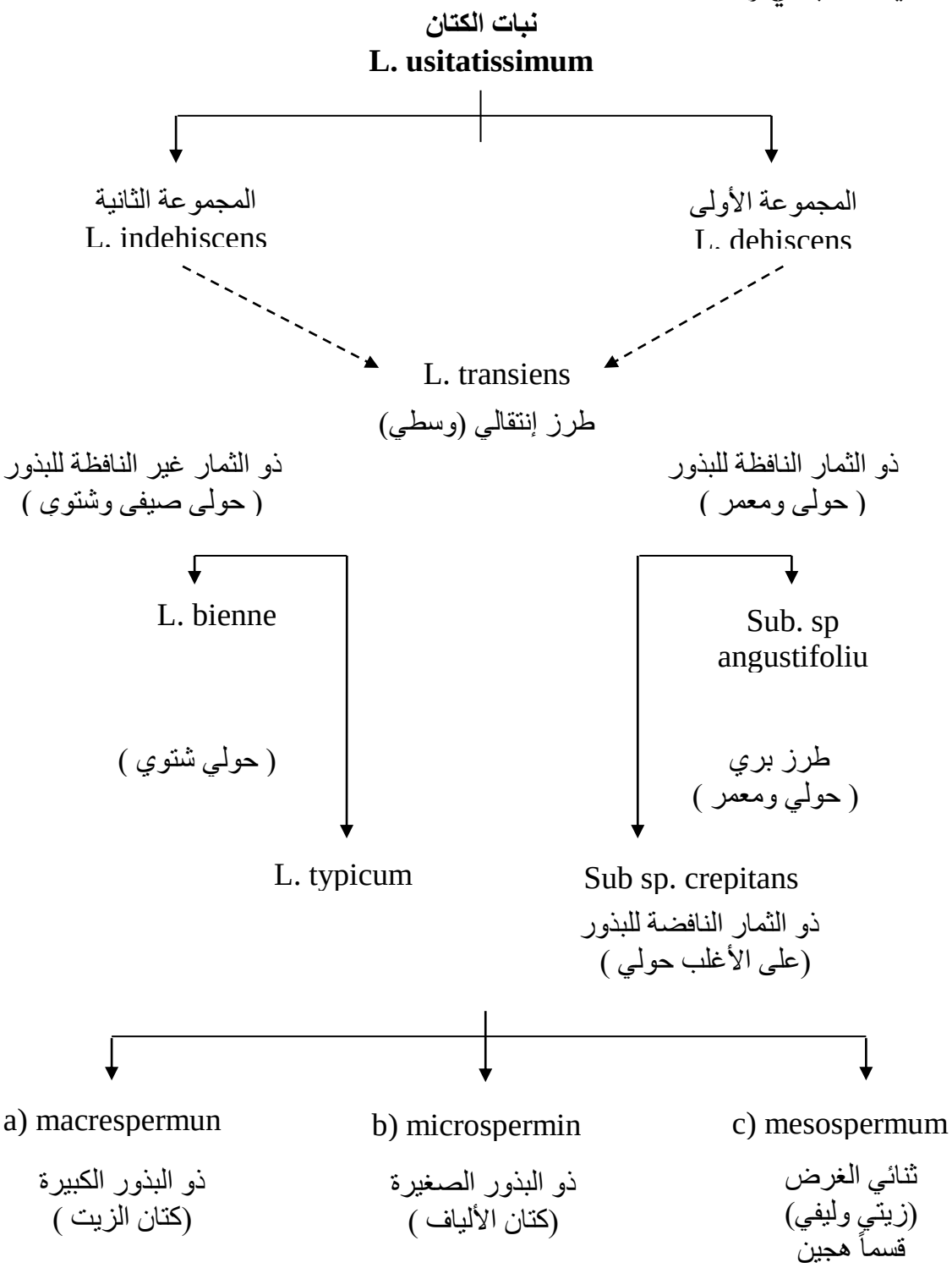
3- يستخرج من بذور الكتان زيت الطعام (الزيت الحار)، والذي يتميز بفوائده الصحية العديدة.

4- يستخدم الزيت المغلي في صناعة البويات والورنيش.

5- تستخدم مخلفات نبات الكتان كغذاء للحيوانات (علف) .

6- يستخدم ساس الكتان (الخشب بعد فصل الألياف) في صناعة الخشب الحبيبي.

التصنيف النباتي والاصناف :-



إستعمالات الكتان :-

1- يدخل في صناعة الغذائية .

2- يدخل في صناعة الأغراض الطبية .

3- يدخل في صناعة الصابون .

4- يدخل في صناعة الأصباغ والورنيش (البوليش) .

5- يدخل في صناعة حبر الطباعة .

6- يدخل في صناعة الأنسجة الجلود والملابس الواقية من الأمطار .

7- يستعمل في الطلاء وتلميع أرضيات الأبنية .

8- يستعمل في صناعة ورق السكائر .

9- يدخل في صناعة الأوراق النقدية .

10- يدخل في صناعة الأوراق والكارتون .

11- يدخل في صناعة الألواح المضغوطة المستخدمة في المباني .

12- تستخدم الكسبة في العلائق لتغذية الحيوانات لاحتوائها على البروتين .

المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة السابعة

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

العصفر أو القرطم

محاضرة السابعة

العصفر أو القرطم : Safflower

الاسم العلمي : Carthamus tinctorius L.

العائلة المركبة : Asteraceae

الوصف النباتي

العصفر Safflower نبات عشبي شبه شوكي حولي شتوي قائم ينتمي إلى العائلة المركبة Asteraceae واسمه العلمي Carthamus tinctorius ينمو في المناخ الدافئ ويحتوي على 12 زوج من الكروموسومات .

♦ يوجد طرازين من نبات العصفر :

1- الطراز الأول نباتات عديمة الأشواك Carthamus tinctorius var intimis

2- الطراز الثاني نباتات ذات أشواك Carthamus tinctorius var typicus

♦ **الجذر** (Root) :-

الجذر وتدي يتعمق في التربة بحدود 2-3 م وتخرج منه العديد من الأفرع الرفيعة التي تمتد أفقياً في الطبقة السطحية من التربة إلى مسافة أكثر من 50 سم وتمتاز هذه الجذور بالمتانة والثبوت بقوة في الترب بحيث تمنع الرقاد إلى حدما ، يتوقف التركيب العام للجذور وعمقه في التربة على نوع التربة ومحتواها من الماء المتيسر والأملاح حيث أن الملوحة تؤثر على إستطالة ونفاذية الجذور وتكاثرها .

♦ **الساق** (Stem) :-

بعد ظهور النباتات على سطح التربة يبدأ قمة الساق بتكوين عدد من الأوراق مجتمعة بمظهر وردة ثم يستطيل الساق بسرعة بشكل أسطواني دائري المقطع العرضي فيه تجويف طولي رفيع وبعد وصول الساق الرئيسي إلى إرتفاع يتراوح ما بين 15-20 سم يبدأ بالتفريع ويتراوح سمك الساق 0.5-3.5 سم ويكون عند القاعدة سميك نوعاً ما ويقل سمكه بازدياد التفريع نحو القمة كما يتراوح محيطة في المنطقة

القريبة من سطح التربة عند النضج بين 3–12 سم ، ويكون هناك إرتفاع معنوي بين هذه الصفة وكمية الحاصل أما طول الساق يتراوح ما بين 30–120 سم ويختلف طوله بإختلاف الصنف وخصوبة التربة وملوحتها ورطوبتها وغيرها من الظروف البيئية (الحرارة، الضوء،....إلخ) وبعض العمليات الزراعية (الحراثة، التنعيم، التسميد.....إلخ) ويزداد طول النبات (الإرتفاع) بازدياد الكثافة النباتية وقد يصل طول الساق إلى 200 سم مع تكون النورات قريبة من قمة النباتات ، كما تؤدي قلة الكثافة النباتية في وحدة المساحة إلى زيادة عدد الأفرع المختلفة في أطوالها مع تكوين النورات في إرتفاعات متباينة ويتأثر التفرع وموقع الأفرع على الساق بالظروف البيئية على الرغم من كون هذه الصفات وراثية . يتكون على الساق الأصلي العديد من الأفرع الثانوية التي تتفرع بدورها أيضاً إلى أفرع ثالثية ويتراوح عدد الأفرع بين 10–17 فرع وقد يصل بعضها إلى 30 فرع أو ينخفض إلى 5 فروع حسب خصوبة التربة ، وتشكل هذه الأفرع زوايا مع ساقها الأصلي ، وبصورة عامة تختلف الأصناف فيما بينها في هذه الزوايا المحصورة بين هذه الأفرع والسويقة المكونة لها فهناك أصناف مضمونة الأفرع نحو ساقها الرئيسية حيث تقل قيمة الزاوية فيها عن 20° وهناك أصناف متفتحة الأفرع (مبتعدة عن ساقها المكون لها) حيث تزداد قيمة الزاوية بين الفرع والساق فيها عن 20° وتقل عن 40° يؤدي قطع قمة الساق قبل الإزهار إلى زيادة التفريع وإلى زيادة عدد النورات ، يقل طول النبات وعدد الأفرع في الترب الفقيرة بالعناصر (أي أنها تحتوي على نسبة قليلة من عناصر التربة مثل: النتروجين، والبوتاسيوم والكالسيوم.....إلخ) والترب الجبسية (وهي الترب التي تحتوي على جبس وتكون بشكل صخور أو ترسيبات جبسية متصلبة) بعكس الترب الخصبة التي يزداد فيها طول النبات وعدد الأفرع .

يكون لون الساق في المراحل الأولى من النمو أخضر فاتح أو أزرق فاتح أو رصاصي مُبيض ويتحول لونه عند النضج إلى الأصفر ، وتكون السيقان قابلة للكسر عند النضج وقد تكون هذه الصفة وراثية أيضاً تختلف بإختلاف الأصناف وأعمار النبات .

♦ **الأوراق** (Leaves) :-

تختلف المسافة بين مواقع الأوراق على الساق وتتعاقب الأوراق بشكل حلزوني وقد تترتب بصورة متقابلة على الساق وتكون الأوراق ضيقة نوعاً ما ويتراوح عرضها ما بين 2.5–5 سم يتغير طولها بين 20–15 سم وتكون ذات حوافي منشارية حيث توجد أشواك بأعداد متفاوتة على الأوراق العلوية وهذه صفة تابعة للصنف ويوجد هناك أصناف عديمة الأشواك وتتميز معظم الأصناف بعدم وجود أشواك في الأوراق السفلية وعند الاتجاه نحو أعلى النبات تميل الأوراق للقصر والصلابة ، يكون العرق الوسطي واضح وبارز في الأوراق السفلية ويكون لون الأوراق أخضر غامق ويظهر جزء قليل من العرق الوسطي على قمة الورقة وفي نهاية النضج تظهر مجموع العروق الوسطية والفرعية بشكل شبكة على نصل الورقة .

يستفيد بعض المزارعين في بعض البلدان من صفة وجود الاشواك في أوراق نباتات العصفر ولهذا يلجأون إلى إحاطة حقولهم بنباتات العصفر لحمايتها .

♦ **الأقراص الزهرية (الأجراس أو النورة)** :-

النورة راسية متكونة من أزهار متجمعة على قاعدة دائرية مسطحة نوعاً ما محاطة بقنابات على حوافيها وسطوحها أشواك تحمي الأزهار النامية على القرص ويتراوح عدد الأزهار في النورة الواحدة بين 20–180 زهرة وحاصلها بين 70–100 كغم/ هكتار تحتوي الزهرة على بتلات ملتحمة ببعضها من القاعدة حتى القمة مكونة أنبوبة رفيعة طويلة ولكنها طليقة وسائبة في نهايتها الخمس المختلفة عند القمة وتخرج الأسدية الخمس بخيوطها القصيرة من خلالها ويكون لون الأزهار أصفر أو برتقالي أو أبيض عاجي محتوية على مادتين ملونتين أحدهما صبغة الكارثامين (Carthamin) الحمراء البرتقالية تتراوح نسبتها في الأزهار بين 0.3–0.6% لا تذوب في الماء بينما تذوب في المحاليل القلوية تلون الأنسجة القطنية والحريرية باللون الأحمر والوردي أما الأخرى في صبغة الكارثاميدين

(Carthamidin) الصفراء التي تتغير نسبتها بين 26–36% التي لا تستعمل في الأصباغ لعدم ثبوتها وإن وجودها مع الصبغة الحمراء تؤدي إلى عدم صفاء ونقاوة الصبغة الحمراء لذلك يجب التخلص منها .

يتغير عدد النورات من 5–50 نورة وقطرها من 125–400 سم حيث يتوقف حجم النورة على موقعها حيث يتدرج كبرها من نورات الساق الرئيسية التي تبدأ بالنمو وتزهر قبل غيرها إلى الأفرع الثانوية ثم الثالثية التي تبدأ فيها النورات بالنمو والإزهار أخيراً ، كما يبدأ الإزهار من محيط القرص نحو مركزه ويستغرق الإزهار في القرص الواحد بين 3–5 أيام أما المدة التي يستغرقها النبات الواحد في الإزهار تتراوح بين 10– 40 يوماً .

تتغير نسبة التلقيح حسب الأصناف ومدى وجود النحل والحشرات الأخرى في الحقل ولقلة مقاومة الأعضاء الأنثوية فإنها لا تتحمل عملية التهجين اليدوي في معظم الأحوال وتتكسر .

♦ **البذرة** (The Seed) :-

هناك شبه كبير بين بذرة العصفر وبذرة عباد الشمس إلا أن الغلاف الثمري (القشرة) للعصفر يكون أسمكاً واليافه تكون أكثر ، وتوجد زغب على بعض الثمار ولا توجد في الأخرى ويتغير لون الثمرة بين الأبيض مائل إلى البيجي والرمادي والرصاصي وتوجد على بعضها خطوط بنية أو حمراء ، وتظهر البذور على الأقراص السليلوزية متراصفة ضمن ألياف شعرية ، ويتغير وزن ألف بذرة بين 30–45 غم حسب تغير الأصناف ، ويختلف حجم البذرة تحت تأثير الظروف الجوية المختلفة كما تختلف بذور النبات الواحد من حيث نسبة القشرة في البذرة حسب موقع النورة على النبات.

توثر بعض العوامل على بعض صفات الزيت كالرقم اليودي ومكونات الأحماض الدهنية فيه وعلى محتواه في

البذور ومن هذه العوامل درجات حرارة الليل والنهار وكميات مياه الري خلال طور الإزهار وتكوين البذور وموقع الزراعة من خطوط العرض والارتفاع عن مستوى سطح البحر ، كما أن زيادة نسبة القشرة تؤدي إلى إنخفاض نسبة الزيت ، ومن الملاحظ أن البذور المنتجة في منطقة البحر الأبيض المتوسط تتميز بارتفاع نسبة الزيت فيها بعكس البذور المنتجة في منطقة الشرق الأقصى التي تكون نسبة الزيت فيها منخفض ، إن نسبة الزيت في الهجن والأصناف التجارية الحديثة عالية بينما نسبة القشور فيها منخفض .

أن زيادة سمك القشرة ونسبتها تؤدي إلى نقص في نسبة الزيت في البذور وفي نسبة البروتين في الكسبة الناتجة عن الثمار غير المقشورة أما القشرة الرقيقة جداً فتولد بعض المشاكل في الحصاد الميكانيكي لجميع البذور وخزنها وتصنيعها .

♦ **الزيت** (Oil):-

يعد من الزيوت الجافة ويكون لونه فاتحاً جداً لا يتحول لونه إلى الأصفر إذا بقى فترة من الزمن لخلوه من حامض اللينولينيك ، وقلة نسبة الأحماض المشبعة فيه ، وقد تكون له رائحة خفيفة حسب طريقة إستخراجه . يحتوي على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة كحامض اللينوليك وحامض الأوليك اللذين يساعدان على خفض نسبة الكولسترول في الدم ، وزيت بذور العصفر يتوسط زيتي بذور محصول فول الصويا ومحصول الكتان من حيث عدم التشبع إلى هذين الحامضين ، فهناك أحماض دهنية مشبعة في زيت بذور العصفر مثل البالمتيك وستربك وأراشيدك ، وقد إزدادت أهميته كزيت غذائي لاحتوائه على نسبة عالية من حامض لينوليك ولأوليك غير المشبعين إلى جانب أهميته في صناعة الأصباغ والملمعات لسرعة جفافه وذلك لارتفاع رقمه اليودي ، وتحتوي كسبة بذور العصفر في تركيبها كنسبة مئوية على 17–45% بروتين خام / 9–33% سليلوز خام / 20% كربوهيدرات / 6–9% زيت / 4–8% رماد .

إستعمالات زيت بذور العصفر :-

1- يدخل في صناعة زيت الطهي .

2- يدخل في صناعة الصابون ومواد التلميع .

3- يدخل في تحضير زيت الشعر .

4- يدخل في صناعة الملابس وواقيات الأمطار .

5- يستخدم في معالجة بعض الامراض الجلدية في بعض البلدان الشرقية .

6- يستخدم في صناعة الروغان (جلد الصقيع) .

7- يستخدم في الصناعات الكهربائية (الإضاءة) .

8- تستخدم الكسبة الناتجة من البذور في تغذية الحيوانات .

بعض الصفات القياسية لزيت بذور العصفر :-

* رقم التصبين ⟵ 186 – 194
* المواد غير المتصبنة ⟵ 0.3 – 1.3%
* الرقم اليودي ⟵ 130 – 150
* الوزن النوعي في 25° م ⟵ 0.919 – 0.924
* معامل الإنكسار الضوئي في 25° م ⟵ 1.467 – 1.473

المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .

جامعة الموصل

كلية الزراعة والغابات

قسم المحاصيل الحقلية

محاصيل زيتية وسكرية

Oil and sugar crops

(الجزء العملي)

المحاضرة الثامنة

الأستاذ المساعد الدكتور
وليد خالد شحاذة

المدرس المساعد
خليل ابراهيم خليل

السلجم

محاضرة الثامنة

السلجم : Rape seed

الاسم العلمي : Brassica napus L.

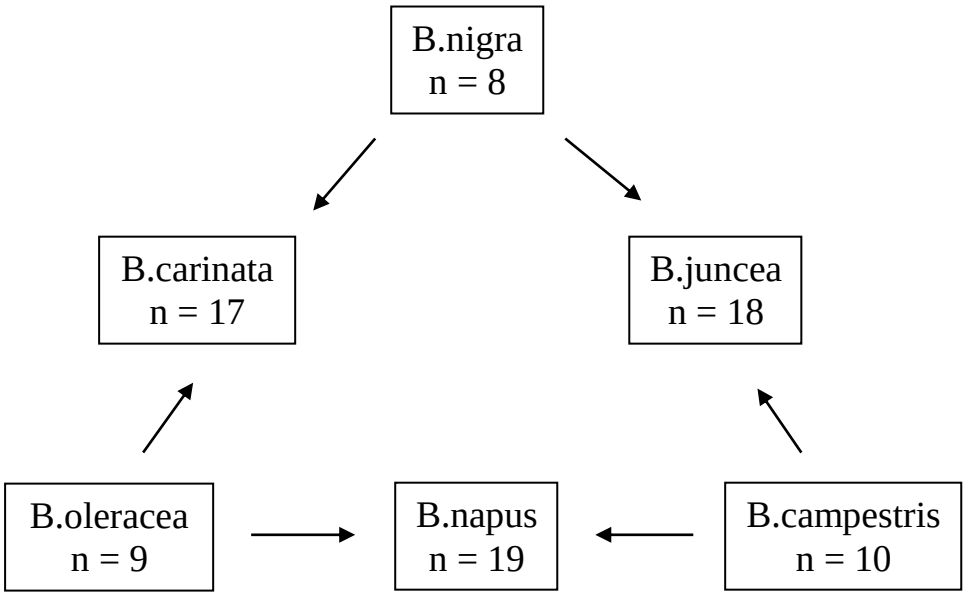
العائلة الصليبية : Brassicaceae

الوصف النباتي

السلجم نبات حولي ينتمي إلى العائلة الصليبية Brassicaceae واسمه العلمي Brassica napus L. .

يوجد أربعة أنواع زراعية ذات أهمية كبيرة وثنائية المجموعة الكروموسومية التي تعرف بـ (Diploid) وهي :

B.nigra و B.oleracea و B.campestris و B.tournefortii ثلاثة منها مختلفة من حيث العدد الكروموسومي لتضاعفها (allopolyploid) وكل واحدة منها يرجع إلى نوع منفصل وهي B.napus ، B.juncea ، B.carinata ويبرز من بين جميع الأنواع نوعان ذو أهمية كبيرة من حيث إنتاج الزيت هما B.campestris var. oleifera و B.napus var. oleifera وعلى الرغم من أنهما نوعان مختلفان في التصنيف النباتي فهما يعاملان كنوع سلجم زيتي واحد في العمليات الحقلية وفي التجارة . ويعد B.campestris أقدم وأكثر تبايناً من B.napus ولكن بصورة عامة أقل إنتشاراً من الناحية التطبيقية .



♦ **الجذر** (Root) :-

الجذر وتدي يتعمق في التربة إلى مسافات تتراوح بين 80–125 سم كما توجد عليه جذور جانبية منتشرة في دائرة قطرها بين 80– 50سم ويتميز بتماسكه للتربة بصورة جيدة تمنع النباتات من الرقاد أثناء الرياح الخفيفة أو السقي . إن جذور النبات المعمر ينتشر ويتعمق أكثر من جذور النبات الحولي كما أن لطبيعة نمو المجموع الجذري ومقاومته للشد الرطوبي أهمية كبيرة في الزراعة الديمية .

♦ **الساق** (Stem) :-

يتميز ساق B.campestris بأنه قصير ونموه عمودي وأفتح لوناً مقارنتاً بالنوع B.napus ، ولنبات السلجم ساق قوي وصلب يظهر متخشب في أطواره المتقدمة وله مقطع دائري يتراوح قطره بين 0.5–2 سم وطول النبات بين 60– 200 سم ويتغير حسب الأصناف والظروف البيئية والعروة التي ينمو أو يزرع النبات فيها ، الساق أخضر في مرحلة النمو ويصفر عند النضج ويظهر على الساق الرئيسي فروع عديدة ابتداءً من الأسفل وإلى الأعلى ، يتغير عدد الأفرع الجانبية حسب الظروف البيئية والأصناف سواء كانت زيتية أو علفية فيتراوح بين 6–20 فرع وتكون الأفرع عمودية تقريباً على الساق الرئيسي . للكثافات النباتية تأثير كبير على التفرع وطول النبات وكذلك على الإرتفاع الذي يبدأ منه التفرع ، كما يعد ساق نبات السلجم من السيقان ذات النمو المحدود .

♦ **الأوراق** (Leaves) :-

تتكون الأوراق الحقيقية بعد الورقتين الفلقيتين الطويلتين وتشبه الشلغم والفجل ، تكون الأوراق السفلية أكبر وذات تفصصات أعمق من الأوراق العلوية التي تكون أضيق وأطول ، وإن الأوراق السفلية تحتضن الساق والأفرع الجانبية بسويقة واحدة أما الأوراق العلوية فإن نهاية نصلها تحتضن الساق ، ولون الأوراق أخضر مزرق وتصفر أثناء الحصاد ثم تتساقط وتكون مكسوة بشعيرات ناعمة وبمادة شمعية ، يحمل النبات عدد من الأوراق قبيل مرحلة الإزهار يتراوح بين 8–10 أوراق متقاربة ذات ترتيب متبادل أو متقابل .

يمكن تميز كلا النوعين في الحقل عن طريق الساق وكيفية إحتضان الورقة للساق ففي B.campestris تكون الأوراق العلوية إذينية وتحتضن الساق بصورة كاملة أما في B.napus فإن الأوراق السفلية تحتضن الساق جزئياً . يتغير عدد الأوراق على النبات الواحد في السلجم بين 5–12 ورقة في الأصناف الربيعية ويبلغ 40 أو أكثر في الأصناف الخريفية بالرغم من كونه صفة تتغير بتأثير البيئة أيضاً

♦ **الأزهار** (Flowers) :-

تتواجد الأزهار في أطراف الساق الرئيسي والأفرع الجانبية بشكل نورة مبعثرة في طول 10–15 سم على الساق ، والأزهار كتفرع الساق أيضاً يبدأ من الأسفل إلى الأعلى ، وتمتد فترة الإزهار على النبات الواحد شهراً واحداً تقريباً والأزهار في السلجم رباعية من الخارج الأوراق الكأسية ذات نهايات مدببة بلون أخضر فاتح ، كما توجد أربع أوراق تويجية ذات لون أصفر غامق تكون شكلاً قمعياً عند القاعدة وتوسع سطوحها نحو الأعلى لتقف عليها الحشرات الطائرة.

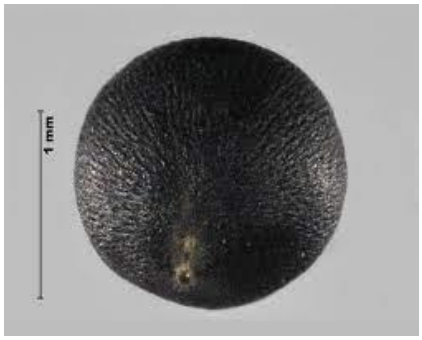
تحتوي الزهرة على 6 أعضاء ذكرية منها عضوان خارجيان ذو خيوط قصيرة . وقبل تفتح المتك يظهر عليه بقعة حمراء كما تحتوي على عضو أنثوي واحد ذو لون أخضر فاتح يتراوح طوله بين 1.5–2 سم . تكون أزهار بعض الأصناف بيضاء اللون . يتغير عدد الأزهار على النبات الواحد حسب الأصناف وتقنيات الزراعة والظروف البيئية من 12 زهرة إلى 24 فأكثر وتنتج أعداداً كبيرة من الأزهار ولكن بينت التجارب بأن 68% فقط من الأزهار تُكون القرنات والبقية تتساقط ، تبدأ بالإزهار ولايزال الساق قصير وعند النضج يصل طول النبات ضعف ما كان عليه في الإزهار إن التلقيح في السلجم خلطي وذاتي ولكن التلقيح الذاتي سائد حوالي ثلثين ونسبة التلقيح الخلطي ثلث ، ويفضل أيضاً ترك مسافات بين الأصناف والسلالات تقدر بحوالي 350 م عند إجراء عمليات التربية وذلك للتقليل من التلقيح الخلطي ، حيث تفتح الأزهار في الصباح الباكر وخلال نفس اليوم تجري عملية التلقيح .

♦ **الثمرة** (The fruit) :-

تسمى ثمرة السلجم بالقرنات أو العلبة الخردلية (Siliqua) والتي تكون متماثلة في جميع العائلة الصليبية ومكونة من قطعتين أو كربلتين مفصولتين من الوسط بغشاء كاذب ، بعد التلقيح والإخصاب تنمو الثمار وتستطيل إلى أن يتراوح طولها بين 5–10 سم وعرضها بين 0.2–1 سم وتتميز نهايتها بوجود بروز خفيفة تشبه المنقار ، وتكون خضراء اللون في البداية وتصفر عند النضج وأثناء التأخير في الحصاد ينشطر الغلاف ويتسبب بإنفراط البذور ، يكون وضع القرنات على الساق والأفرع بشكل عمودي تقريباً ويختلف عددها حسب عدد الأزهار والأفرع الجانبية ويفضل الأصناف التي تحمل بين 60–80 علبة على الساق الرئيسي .

تتغير صفات القرنات حسب الأصناف وتوجد أصناف هندية متكونة قرناتها من 4 كربلات وذات جدار سميك وغير نافضة (متساقطة) للبذور ويمكن ظهور أنواع مختلفة منها على النبات الواحد .

♦ **البذرة** (The Seed) :-



توجد البذور داخل الكربلات على جانبي الغشاء الكاذب ويكون لون البذور بني غامق أو أسود الذي يكون هو السائد واللون الفاتح المحمر يدل على عدم نضج البذور ، وتكون البذور كروية يتراوح قطرها بين 1–3 ملم .

ويتغير وزن ألف بذرة بين 5–7 غم تقريباً في الأصناف الشتوية وبين 3–5 غم في الأصناف الصيفية وتكون بذرة B.napus أثقل من بذرة B.campestris، وإن البذور الخريفية تكون أثقل من البذور الصيفية نوعاً ما .

إن عدد البذور داخل العلبة الواحدة صفة متغيرة حسب الأصناف وطريقة الزراعة ويتراوح هذا العدد بين 15–40 بذرة وتزداد كمية الحاصل بزيادة عدد البذور في العلبة (القرنة) .

تحتوي بذور السلجم على 18% كربوهيدرات و 10–45% بروتين وعلى الأكثر تكون هذه النسبة بحدود 20% وتكون نسبة الإنبات في البذور الجيدة حوالي 95% كما تحتوي بذور الأصناف المحسنة على 40–50% من الزيت .

تتميز لون بذور B.napus بالاحمرار أحياناً وتوجد أصناف وسلالات منتجة حديثاً لون بذور صفراء وغنية بالزيت وقد تصل نسبتها إلى 60% وأصناف تحتوي على حامض لينولينيك Linolenic acid بنسبة تتغير بين 35–40% تنضج البذور بعد الإخصاب بمدة تتراوح بين 30–40 يوماً .

♦ **الزيت** (Oil) :-

الزيت خام ذو لون غامق ويصبح لونه أصفر باهت بعد التنقية ويشبه زيت عباد الشمس وزيت العصفر ويتأثر لون الزيت بمقدار الكلوروفيل في الزيت وعند قلة نسبته يتفتح اللون ويكون مرغوباً لدى المستهلك .

إن الأصناف البرية أو غير المحسنة تحتوي على نسبة عالية من حامض الايروسيك الذي يضر بصحة الإنسان ، ويتوفر الأن أصناف من السلجم أنتجت عن طريق التربية لا يحتوي زيتها على الحامض المذكور أو يحتوي عليه بنسبة ضئيلة جداً وتعرف بـ (Lear) والكلمة متكونة من الأحرف الأولى لـ (Low erucic acid rape) وعكسها تعرف بـ (Hear) والكلمة الأولى متكونة من الأحرف الأولى لـ (High erucic acid rape) وتسمى هذه الأصناف بمكرر صفر (00, double zero) والتي تكون منخفضة في نسبة erucic acid و glucosinolates والتي تكون ذات أهمية في علائق الحيوانات .

الصفات القياسية لزيت بذور السلجم :

* الرقم اليودي ⟵ 97 – 108
* رقم التصبن ⟵ 170 – 180
* معامل الإنكسار في 25° م ⟵ 1.470 – 1.474
* الوزن النوعي في 25° م ⟵ 0.906 – 0.914
* اللزوجة في 100° م ⟵ 54

إستعمالات السلجم :-

1- يستخدم الزيت في الطهي والزلطات .
2- يستخدم الزيت في صناعة الزبدة .
3- يستخدم زيت السلجم في حفظ اللحوم والأسماك .
4- تعد الأزهار المصدر الأساسي لجذب النحل .
5- يعد الزيت مصدر جيد للأوميكا 3 ، 6 ، 9 .
6- يستخدم الزيت في صناعة مستحضرات التجميل .
7- يدخل الزيت في صناعة الصابون والشامبو .
8- يستخدم في صناعة الجلود .
9- يستعمل الزيت والبذور لاغراض طبية ومعالجة بعض الأمراض الجلدية .
10- تستخدم الكسبة بعد استخراج الزيت من البذور كعلف في تغذية للماشية .
11- تستخدم الكسبة في التسميد لاحتوائها على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم .
12- يدخل في صناعة الإضاءة لانه اللهب الناتج عنه يكون ساطعاً .
13- يستخدم في تزييت المكائن بعد مزجه مع الزيوت المعدنية .

المصادر :

كتاب المحاصيل الحقلية ، الدكتور حسين عوني طيفور والدكتور رزگار حمدي رشيد (1980) . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل / دار ابن الاثير للطباعة والنشر .