إنتاج المحاصيل الحقلية

الجزء العملي



السنة الثالثة

منشورات جامعة دمشق
كلية الزراعة الثانية في السويداء

إنتاج المحاصيل الحقلية

(الجزء العملي)

الدكتور
حسن عزام
أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية

الدكتور
يوسف نمر
أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية

جامعة دمشق

1433 – 1434 هـ
2011 – 2012 م

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	7
الباب الأول محاصيل الحبوب النجيلية	9
الفصل الأول الخصائص المورفولوجية لمحاصيل الحبوب النجيلية	11
الفصل الثاني: القمح	21
الوصف النباتي	21
التصنيف النباتي	25
أصناف القمح	27
الفصل الثالث: الشعير	39
الوصف النباتي	39
التصنيف النباتي	43
أصناف الشعير	45
الفصل الرابع: الذرة الصفراء	55
الوصف النباتي	56
التصنيف النباتي	62
أصناف الذرة الصفراء	67
الفصل الخامس: الذرة البيضاء	69
الوصف النباتي	70
التصنيف النباتي	73
أصناف الذرة البيضاء	74
الباب الثاني: المحاصيل السكرية	77
الفصل السادس: الشوندر السكري	79
الوصف النباتي	80
التصنيف النباتي	86
أصناف الشوندر السكري	90
الباب الثالث: محاصيل الألياف	95
الفصل السابع: القطن	97
الوصف النباتي	98
التصنيف النباتي	111
أصناف القطن	115
الفصل الثامن: القنب والكتان والسيزال	119
الوصف النباتي للقنب	120
التصنيف النباتي للقنب	123
الوصف النباتي للكتان	126
التصنيف النباتي للكتان	129
الوصف النباتي للسيزال	133

التصنيف النباتي للسيزال 136
الباب الرابع: المحاصيل الزيتية - 137
الفصل التاسع: فول الصويا 139
الوصف النباتي 140
التصنيف النباتي 149
مجاميع النضج وأصناف فول الصويا 151
الفصل العاشر: الفول السوداني 153
الوصف النباتي 154
التصنيف النباتي 157
أصناف الفول السوداني 159
الفصل الحادي عشر: زهرة الشمس والعصفر 161
الوصف النباتي لنبات زهرة الشمس 162
التصنيف النباتي لنبات زهرة الشمس 169
أصناف زهرة الشمس 171
الوصف النباتي لنبات العصفر 174
التصنيف النباتي لنبات العصفر 176
الفصل الثاني عشر: السمسم 181
الوصف النباتي 182
التصنيف النباتي 184
الباب الخامس : المحاصيل البقولية - 187
الفصل الثالث عشر: الفول والحمص والعدس 189
الوصف النباتي للمحاصيل البقولية 191
التصنيف النباتي للفول 198
أصناف الفول 199
مراحل النمو والتطور في الفول 203
التصنيف النباتي للحمص 204
أصناف الحمص 206
التصنيف النباتي للعدس 207
أصناف العدس 210
الباب السادس: المحاصيل العطرية - 213
الفصل الرابع عشر: التبغ 215
الوصف النباتي 216
التصنيف النباتي 220
أصناف التبغ 223
المصطلحات العلمية 229
المراجع العربية 235
المراجع الأجنبية 237

مقدمة

Introduction

يتزايد سكان العالم بمعدلات عالية ولاسيما في السنوات الخمسين الماضية، إذ تفرض هذه الزيادة المتسارعة بذل الجهود الكبيرة لتأمين حاجة المليارات من سكان الكرة الأرضية من المتطلبات الغذائية والصناعية المختلفة، وفي ظل التغيرات المناخية الحاصلة في العالم تحت تأثير الاحتباس الحراري وخروج قسمٍ كبيرٍ من الأراضي الزراعية من الاستثمار لا بد من العمل على زيادة مردودية وحدة المساحة من المحاصيل الحقلية سواء تلك المستخدمة مباشرة في الاستهلاك أم تلك التي تستهلك بعد تصنيعها والحصول منها على منتجات غذائية هامة جداً في تغذية الإنسان (السكر، الزيوت النباتية) وتلك التي تؤمن المادة الخام لتصنيع الملابس وحاجات منزلية ضرورية (الألياف الطبيعية النباتية المختلفة المصادر).

يشتمل هذا الجزء العملي على دراسة محاصيل الحبوب النجيلية (القمح، والشعير، والذرة الصفراء، والذرة البيضاء)، والمحاصيل السكرية (الشوندر السكري)، ومحاصيل الألياف (القطن، والقنب، والكتان، والسيزال)، والمحاصيل الزيتية (فول الصويا، والفول السوداني، وزهرة الشمس، والعصفر، والسمسم)، والمحاصيل البقولية الغذائية (الفول، والحمص، والعدس)، والمحاصيل العطرية، إذ تم التعرض فقط لمحصول التبغ، وتمت دراسة النقاط التالية لكل محصول على حدة: مقدمة عامة حول المحصول، والوصف النباتي (الجذر، الساق، الورقة، الزهرة، الثمرة، والبذرة)، والتصنيف النباتي للنوع المزروع من المحصول، وثمَّ تم التطرق لأهم الأصناف المزروعة ولاسيما تلك المنتشرة في الزراعة في أراضي الجمهورية العربية السورية.

ونحن إذ نضع بين أيدي طلابنا الأعزاء هذا العمل المتواضع الذي حاولنا فيه تبسيط المعلومات وتوضيحها قدر الإمكان، ليكون عوناً لهم ولجميع المهتمين في تعرُّف هذه المحاصيل، نأمل أن نكون قد وفقنا إلى ما فيه خير الطالب والقارئ، وأن نكون قد أغنينا المكتبة العربية بكتاب يستحق أن يكون في عداد محتوياتها.

والله ولي التوفيق

المؤلفان

د.يوسف نمر **د. حسن عزام**

الباب الأول
محاصيل الحبوب النجيلية

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الأول

الخصائص المورفولوجية لمحاصيل الحبوب النجيلية

مقدمة عامة General Introduction :

تشكل محاصيل القمح، والأرز والذرة أهم محاصيل الحبوب التي رافقت الحضارة البشرية منذ أقدم العصور. يشير عالم النبات الروسي Vavilov (1951) إلى أن علماء النبات منذ أكثر من مئة عام لم يتمكنوا من استبدال المحاصيل الآنفة الذكر بمحاصيل أخرى تحل محلها ولها الأثر نفسه في غذاء الإنسان، إذ يأتي محصول القمح في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، يزرع في معظم أنحاء العالم ويشكل المادة الأساسية لصناعة الخبز. يعتبر القمح القاسي Triticum durum، في سوريا والعديد من الأقطار العربية المحصول الحبي الرئيسي ولها أثرٌ بالغٌ في تأمين الاستقرار الغذائي للسكان (عبد السلام، 1999). على الرغم من كون محاصيل الحبوب النجيلية ليست بالغذاء المتزن، فإنّها تعد النقطة الأساسية التي يجب التفكير فيها لحل مشكلة الغذاء من خلال التوسع بزراعتها وزيادة إنتاجيتها.

يتكون النبات في محاصيل الحبوب النجيلية من الأجزاء التالية:

أولاً: الجذور Roots

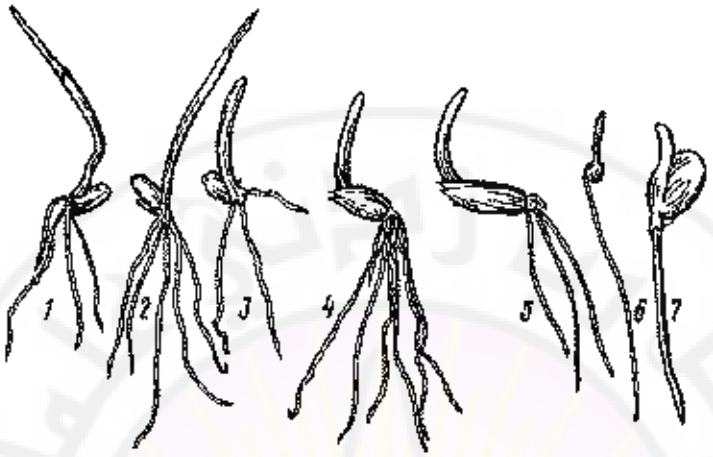
جذور نباتات محاصيل الحبوب النجيلية ليفية، تتعمق في التربة لمسافة 1–3 م، تنتشر أفقياً لمسافة 70–80 سم أو أكثر. ويتركز القســم الأعظم منها بطبقة التربة 0–30 سم. وهنا لا بد من التمييز بين الأنواع التالية من الجذور :

1- جنينية أو أولية : Primary Roots

تخرج من الجنين خلال عملية الإنبات وتتوقف أهميتها على: عددها، طولها الإجمالي، أطول جذر فيها. لذلك ولتأثيرها في الامتصاص السريع للماء والعناصر الغذائية فإنه يقال إنّها تسهم بتفادي الجفاف في أطوار النمو المبكرة .

تعطي البذور عند إنباتها عدداً من الجذور يختلف، كما أشرنا في الجدول أعلاه، باختلاف الأنواع: 3 في القمح الشتوي، 5 في القمح الربيعي، 3–4 في الشوفان، 5–8 في الشعير، 1 في كل من الذرة الصفراء، البيضاء،الدخن، الرز شكل (1). يلاحظ عند إنبات بذور الشعير، الشوفان ظهور السويقة، من تحت العصافات، من الطرف العلوي للحبة، بينما

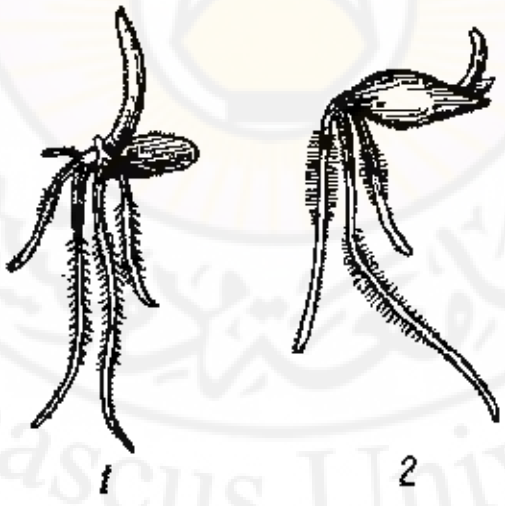
تظهر في القمح، الشيلم، وحبوب المجموعة الثانية من طرف البذرة السفلي، أي من مكان توضع الجذور الأولية شكل (2).



شكل (1) عدد الجذور الأولية عند إنتاش بذور محاصيل الحبوب النجيلية

1-الشيلم 2-القمح القاسي 3-القمح الطري 4-الشعير

5-الشوفان 6-الدخن 7- الذرة الصفراء



شكل (2) مكان ظهور السويقة والجذور عند إنبات بذور الشيلم (1) والشوفان (2)

2- جذور ثانوية : Secondary Roots

تتشكل من السلاميات الساقية تحت أرضية المندمجة بصورة شديدة، وتقع فوق الحبة لتكوّن ما يعرف بعقدة الإشطاء، التي تعطي الإشطاءات أو التفرعات الجانبية، تتشكل عليها لاحقاً جذور ثانوية خاصة بها. وقد وجد أن للجذور الأولية و الثانوية أهمية كبيرة في حياة النبات، فقد بينت الأبحاث الزراعية العديدة أن الغلة الناتجة من نباتات قمح نمت بواسطة الجذور الأولية فقط ذات النمو الجيد كانت 65% من الغلة الناتجة من نباتات نمت بواسطة الجذور الأولية والثانوية.

3- الجذور الدعامية أو الهوائية : : Acrial roots

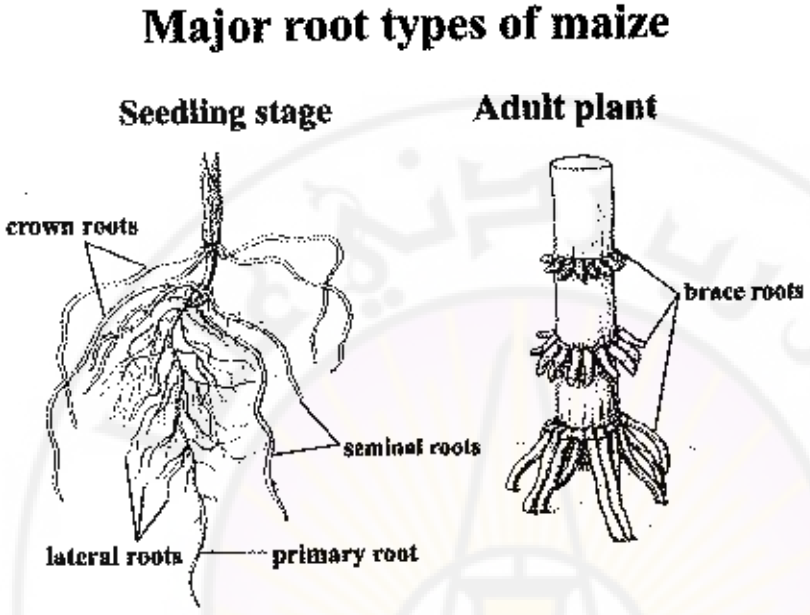
يلاحظ في نباتات الحبوب النجيلية طويلة الساق (ذرة صفراء، ذرة بيضاء) نمو نوع ثالث من الجذور، يعرف بالجذور الدعامية شكل (3)، التي تنمو في أغلب الحالات من السلاميات الساقية القريبة من سطح التربة، وهي جذور غليظة، أسطوانية، غير متفرعة فوق سطح التربة ثم تمتد لتخترقه، إذ تتفرع بعد ذلك لتقوم بوظيفتها في دعم النباتات وجعلها أكثر مقاومة للرقاد، إضافة لدورها في إمداد النبات بما يحتاجه من الماء والعناصر الغذائية. قد تخرج هذه الجذور من عقدة واحدة بشكل سوار، أو من عقدتين أو ثلاث أو أربع، حسب (الأصناف، وطول النبات)، عموماً فإن المجموع الجذري يكون متطوراً وكبيراً جداً في الذرة الصفراء، القمح الشتوي، الشيلم.

ثانياً: الساق Stem:

قصبة مؤلفة من 5-7 سلاميات عند أغلب محاصيل الحبوب النجيلية، حتى 25 سلامية في النباتات طويلة الساق (الذرة)، تفصل فيما بينها العقد الساقية. ويتطابق عدد السلاميات مع عدد العقد الساقية، ومع عدد الأوراق. الساق فارغة عند معظم الأنواع فيما عدا الذرة الصفراء والبيضاء فهي ممتلئة بالبارانشيم، وهي ذات جدار أسمك في سلاميات القمح.

يتم نمو الساق في النجيليات وفق آلية خاصة، إذ إنّ كل سلامية تنمو بشكل مستقل عن الأخرى، بمعنى عدم وجود قمة نامية واحدة في النبات، فكل سلامية تحوي في قاعدتها وفوق العقدة مباشرة منطقة نمو منفصلة. تبدأ السلاميات السفلى بالنمو، تليها المتوسطة ومن ثم العلوية، وكل سلامية جديدة تتجاوز في طولها السلامية التي تسبقها في النمو، بحيث تكون السلامية أطول ما يمكن في القمة ويقصر طولها كلما اتجهنا نحو القاعدة. عموما فإن السلامية العلوية أطول من السلامية السفلية بعدة مرات، وأقل ثخانة، وتصل إلى حجمها النهائي في

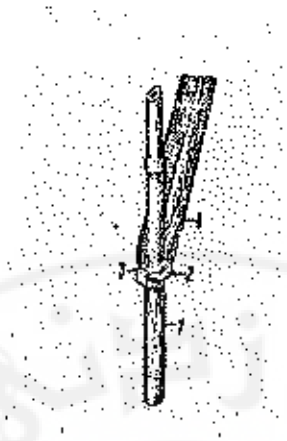
مرحلة الإزهار، بينما تعد السلامية السفلى أقصر السلاميات الساقية وأغلظها. تتوقف متانة الساق على بنيتها النسيجية.



شكل (3) الجذور الدعامية في نبات الذرة الصفراء

ثالثاً: الأوراق Leaves

تتألف من الغمد (المعلاق) الورقي والصفيحة الورقية شكل (4). يلاحظ عند نقطة تحول المعلاق إلى الصفيحة الورقية وجود شريط زائد عديم اللون يعرف باللسين Ligula، الذي يحيط بالساق بصورة جيدة تمنع من دخول الماء إلى داخل المعلاق الورقي، والذي عند قاعدته توجد الأذينات auricles تساعدان في عدم ابتعاد جانبي الغمد من الأعلى بعضهما عن بعض، وتؤديان دوراً في التمييز بين نباتات محاصيل الحبوب النجيلية في مراحل نموها الأولى جدول (1)، قبل ظهور النورة الزهرية، حيث يكون اللسين قصيراً في القمح والشعير، كبيراً جداً، مسنن الحواف في الشوفان.



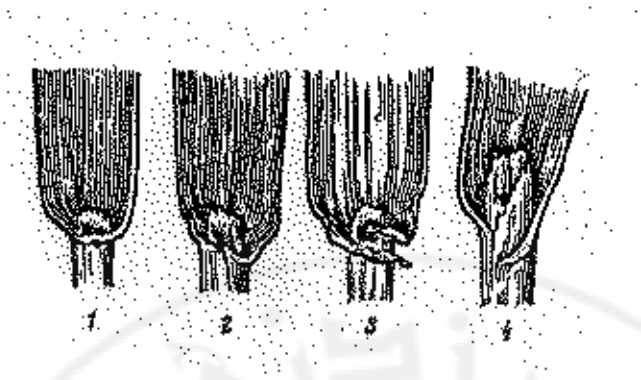
شكل (4) أجزاء ورقة نجيليات الخبز

1- المعلاق الورقي 2- الأذينات 3- اللسين 4- الصفيحة الورقية

أما بالنسبة للأذينات فإنها تكون واضحة غير كبيرة في القمح، وفي أغلب الحالات تكون ذات زوائد، وفي الشيلم قصيرة، عديمة الزوائد، تسقط مبكراً، في حين تكون في الشعير ضخمة جداً بدون زوائد، وذات شكل هلالي، وهي غائبة في الشوفان شكل (5). يتطابق عدد الأوراق، مع عدد السلاميات، بيد أن طولها، عرضها، واتجاهها يختلف حسب الأصناف، علماً أن لهذه الصفات أهمية كبيرة في قدرة الصنف الإنتاجية المبكرة بحكم كونها وحدة التمثيل الضوئي.

جدول (1) تمييز نجيليات الخبز حسب الأذينات واللسين

المحصول	الأذينات	اللسين
الرز	هلالية الشكل (منجلية)	ذات شكل مثلثي متساوي الأضلاع مقسم بشقوق طويلة
ذرة الصفراء	عادة لا توجد	بني شفاف
الدخن العادي	لا توجد	قصير مهدب
القمح	غير كبيرة غالبا ذات أهداب	قصير
الشعير	كبيرة بدون أهداب تلتف إحداها مع الأخرى	غير كبير
الشيلم	غير مهدبة تسقط في وقت مبكر	قصير
الشوفان	لا توجد	كبير ومسنن الأطراف



شكل (5) الأذينات واللسينات في محاصيل النجيليات

1- الشيلم 2- القمح 3- الشعير 4- الشوفان

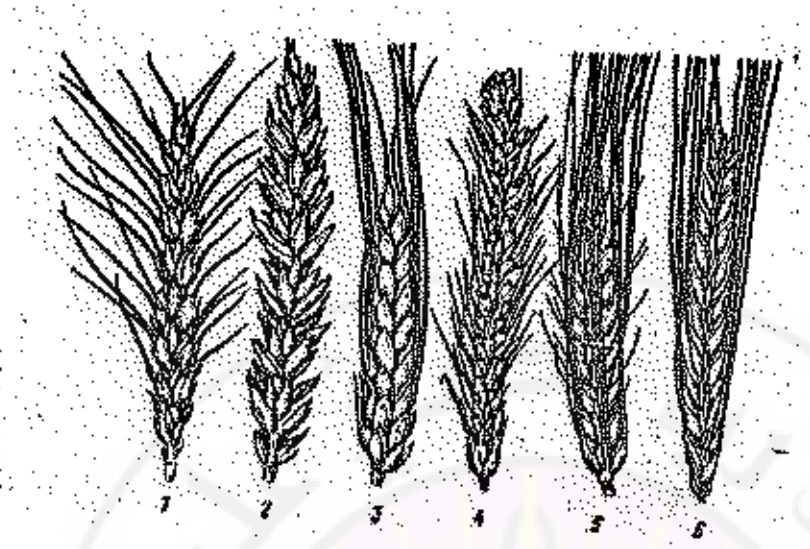
رابعاً: النورة الزهرية Inflorescence

توجد في محاصيل الحبوب النجيلية ثلاثة أنواع من النورات الزهرية: سنبلة في كل من محاصيل القمح، الشعير، التريتكالي، الشيلم شكل (6)، نورة عنقودية في الشوفان، الأرز، النورة المذكرة في الذرة الصفراء شكل (7)، وعرنوس كما هو الحال في النورة المؤنثة في الذرة الصفراء،التي تتوضع في آباط الأوراق، أي إن نبات الذرة الصفراء يحوي نوعين من النورات على النبات الواحد: نورة مذكرة في قمة النبات، وعرنوس يعطي الحبوب يوجد في آباط الأوراق.

أ-تركيب السنبلة:

تتألف السنبلة في نباتات المجموعة الأولى من محاصيل الحبوب من:

-**المحور**، وهو امتداد للساق، يتكون من بضع عقد محورية، أو عدد من السلاميات القصيرة، مستقيمة أو متعرجة، عارية أو مغلفة، وله طرفان عريضان وآخران ضيقان، ويعرف الطرف العريض بالوجه والضيق بالجانبي. تتكون على المحور نتيجة وجود هذه السلاميات القصيرة انتفاخات بسيطة تعرف بالدرجات تتوضع عليها السنيبلات، حيث تتوضع على الدرجة الواحدة سنيبلة واحدة فقط في كل من القمح، والشيلم، وثلاثة سنيبلات في الشعير، يمكن أن تكونا على درجات مختلفة من التطور، في حين تحمل كل سلامية في الشعير ثلاث سنيبلات، تعطي كل منها حبة في الشعير السداسي الصفوف، بينما تتكون الحبة فقط في السنيبلة الوسطى في الشعير ثنائي الصف.



شكل (6) النورات الزهرية لمحاصيل الحبوب النجيلية السنبلية

1-القمح الطري ذو السفا 2-القمح الطري عديم السفا 3- القمح القاسي

4- الشيلم 5- الشعير عديد الصفوف 6- الشعير ثنائي الصفوف



شكل (7) نورة الذرة الصفراء ومحاصيل المجموعة الثانية من النجيليات

1- عرنوس الذرة الصفراء 2-النورة المذكرة في الذرة الصفراء

3- نورة الدخن 4- نورة الرز 5- نورة الشوفان

-**السنيبلات**، وهذه تتوضع على وسادة موجودة بنهاية كل سلامية. تتألف السنيبلة من محور قد يكون قصيراً كما هو الحال في الشعير، أو طويلاً جداً كما هو الحال في بعض أصناف القمح، الذي فيه تتوضع سنيبلة وحيدة على كل سلامية من المحور، ومن واحدة أو بضع أزهار، كما توجد في قاعدة السنيبلة عصافتان أو قنبعتان عريضتان كبيرتان.

ب- **تركيب النورة العنقودية** : تتألف من محور رئيسي مستقيم، يعد امتداداً للساق. يتألف هذا المحور من عقد وسلاميات، ويخرج من كل عقدة منها تفرعات جانبية من الدرجة الأولى، جالسة على المحور المركزي، التي قد تعطي تفرعات من الدرجات اللاحقة، إذ تتوضع السنيبلات في نهايتها وتحاط بالقنابع.

خامساً: الزهرة Flower

تتألف الزهرة في محاصيل الحبوب النجيلية من :

العصافتين: الأولى سفلية من الخارج تحمل السفا بالنسبة للأصناف ذات السفا، والثانية علوية داخلية أكثر دقة ومسطحة تلتصق بالحبة.

الفليستان: وهما الورقتان الأماميتان من الغلاف الداخلي للزهرة، ويوجد فليسة ثالثة خلفية أنبوبية أو غائبة.

الأعضاء المذكرة: وهي ثلاثة أسدية ترتبط في محيط واحد في القمح والشعير ...الخ، وفي محيطين في الأرز 6 أسدية. الخيوط طويلة متصلة مفصلياً بالمتك لتسهيل حركة وانفصال حبوب اللقاح.

أعضاء التأنيث (المتاع): وهي ثلاثة كرابل ملتحمة، وقلمان قصيران جداً في القمح وطويلان جداً في الزهرة المؤنثة للذرة، المبيض وحيد الخباة وفيه بيضة واحدة.

سادساً: الثمرة أو الحبة Kernel or Grain

تعرف الثمرة في النجيليات بالحبة Grain شكل (8)، وهي عبارة عن البيضة الثمرية المغلفة بالأغلفة الثمرية، الأندوسبرم، والجنين. يحيط بالحبة ليس فقط الغلاف البذري المؤلف من غلافين بل أيضاً غلاف ثمري متطور من نسيج المبيض، وقد تكون عارية، إذ تنفصل الحبة عن العصافات عند الدراس بسهولة (القمح)، وقد تكون مغطاة (الشعير)، إذ تحيط العصافات بالحبة وتلتحم بها ولا تنفصل عنها في أي مرحلة من المراحل، ويكون الارتباط قوياً في الدخن والأرز. ويعد الأندوسبرم في الحبة نسيجاً حياً غنياً بالمواد الغذائية الاحتياطية،

وترتبط الطبقة السفلية منه بصورة مباشرة مع الغلاف وهي ممتلئة بحبات الأليرون الغنية بالمواد الآزوتية . يتوضع الجنين في القسم الأساسي من الحبة وهو بالمقارنة مع الأندوسبرم غير كبير يؤلف 1.5–2.5% من وزن الحبة في كل من القمح، الشعير، الشيلم، 2 – 3.5% في الشوفان، ويشكل 10 – 14% من حبة الذرة الصفراء.

يلاحظ مما سبق أن الحبة في النجيليات تتكون من ثلاثة أجزاء: **الأغلفة**، التي يكون العلوي منها ثمري والسفلي بذري، **الأندوسبرم**، الذي يتألف من طبقة الأليرون الخاجية وطبقة النشاء الداخلية، و أخيراً **الجنين**، الذي يتألف من: الجذير، السويقة، والبريعم المغطى بوريقات غير متمايزة.



شكل (8) حبوب المحاصيل النجيلية

1–القمح القاسي	4– الذرة الصفراء	7– الشعير
2–القمح الطري	5– الدخن	8– الشوفان
3–الشيلم	6– الأرز	9– حبة الذرة الصفراء

وقل رب زدني علما
Damascus University

الفصل الثاني

القمح

الاسم الإنكليزي Wheat الاسم اللاتيني *Triticum Sp.*

مقدمة عامة General Introduction:

يعد القمح من أهم المحاصيل الحقلية، سواء من حيث الاستعمال، أم المساحة المزروعة، إذ تنتشر زراعته في كل مناطق العالم الواقعة بين خطي عرض 30-65° شمال خط الاستواء، 27-40° جنوبه. وهو غذاء رئيس، مصدر طاقة لجسم الإنسان، يتم حفظه ونقله وتصنيعه بسهولة ليتم الحصول على منتجات سهلة الهضم متعددة الاستعمالات، وهو حالياً وسيلة ضغط بين الدول لتحقيق بعض الأهداف السياسية. تبرز أهمية القمح من خلال: الحصول على الطحين المستخدم في صناعة الخبز، المعجنات، الحلويات.يصنع رغيف الخبز من حبوب القمح الطري أو القاسي أو خليط منهما بنسب معينة يسود فيها القمح الطري عادة، وإن كان في سورية يسود في الخليط القمح القاسي. ويتم الحصول عند طحن القمح القاسي على السميد – المادة الأساسية في صناعة المعكرونة والشعيرية... إلخ. ويعد الصنف جيداً إذا كان لون السميد مائلاً للاصفرار وسيئاً إذا كان مائلاً للاسمرار. كما يستخدم القمح في الحصول على البرغل الخشن، والناعم، الذي يستعمل في بلاد حوض البحر الأبيض المتوسط و خصوصاً سوريا، ولبنان، وفلسطين، والأردن في تحضير بعض الوجبات، التبولة و الكبة. وأخيراً يعد مصدراً جيداً لتغذية الحيوان، إذ يمكن استخدام الفائض من القمح علفاً أخضر، أو دريساً، بالإضافة لاستخدام التبن. كما يستعمل غطاءً نباتياً يخفف من انجراف التربة، ويقلل من تطور الأعشاب، وتستخدم سنابل القمح في الزينة.

الوصف النباتي: Botanical description

القمح نبات عشبي، حولي، يتكون من الأجزاء الآتية شكل (9):

أولاً:الجذر Root:

يتكون المجموع الجذري من مجموعتين من الجذور كما أشرنا، الأولى الجذور الجنينية أو الأولية، التي تخرج من الجنين عند الإنبات، عددها 3 – 5 جذور جنينية متساوية في الطول ودرجة التطور، بعد ذلك تتشكل المجموعة الثانية الجذور العرضية أو الثانوية، التي تنشأ من العقد الساقية الموجودة تحت سطح التربة. وينشأ على كل إشطاء مجموعه الجذري

الذي يمده باحتياجاته الغذائية والماء. تختلف سرعة نمو الجذور كثيراً أثناء النمو، إذ تكون السرعة كبيرة أثناء فترة اعتماد البادرات على الغذاء المخزن بالحبوب، بيد أن ذلك يتأثر بالعديد من العوامل.



شكل (9) الأجزاء المختلفة لنبات القمح

ثانياً: الساق Stem

أسطوانية، قائمة، ناعمة أو خشنة، تتألف من عدة سلاميات مجوفة تفصل فيما بينها العقد الساقية مصمتة، ويختلف طول الساق باختلاف الأصناف بشكل كبير، إذ يتراوح بين30 سنتمتر في الأصناف القصيرة جدا ونحو 1.5 متر في الأصناف الطويلة. تظهر من البراعم الموجودة بإباط الأوراق القاعدية المتوضعة على العقد التاجية تحت سطح الأرض(البرعم الثاني والثالث عادة أو من براعم أعلى من ذلك) التفرعات الجانبية أو الإشطاءات، بينما يبقى البرعم المتوضع في إبط الريشة ساكنا ثم يموت، ويعرف ذلك بالتفريغ القاعدي. يتراوح عدد إشطاء القمح من 1 إلى 100، إذ يتأثر ذلك بالعديد من العوامل وأهمها: خصوبة الأرض، الكثافة النباتية، شدة الإضاءة. ويحمل النبات عموما 2 إلى 3 إشطاء تحت ظروف الكثافة

النباتية العالية. ولا تستقل الإشطاء عن الساق الرئيس في تغذيتها إلا بعد تكوين ثلاث أوراق بالغة عليها، إذ تشكل خلال ذلك مجموعاً جذرياً عرضياً لها.

تتكون الساق من 5 إلى 7 سلاميات مغلفة بأغماد الأوراق لتوفير الحماية للساق أثناء النمو، ويختلف أطوال السلاميات على طول النبات ، حيث يزداد طولها من السلامية السفلى إلى السلامية العليا، التي تشكل نحو نصف طول النبات .

ملاحظة: تمتلك بعض الأصناف سلاميات مصمتة، مما يجعلها ذات أهمية خاصة من أجل الحصول على الأقماح المقاومة لحشرة دبور الحنطة المنشاري الأوروبي.

ثالثاً: الأوراق Leaves

توجد ورقة واحدة عند كل عقدة. تتألف الورقة من غمد ورقي كامل من الأسفل، ومنشق على طوله من الجهة المقابلة للنصل، وملتفٌ حول الساق، ومن نصل الورقة الذي يحمل الأوبار على الوجهين العلوي والسفلي. يوجد في منطقة الاتصال بين النصل والغمد الأذينات واللسين، الذي يقوم بمنع دخول مياه الأمطار إلى داخل الغمد الملتف حول الساق.

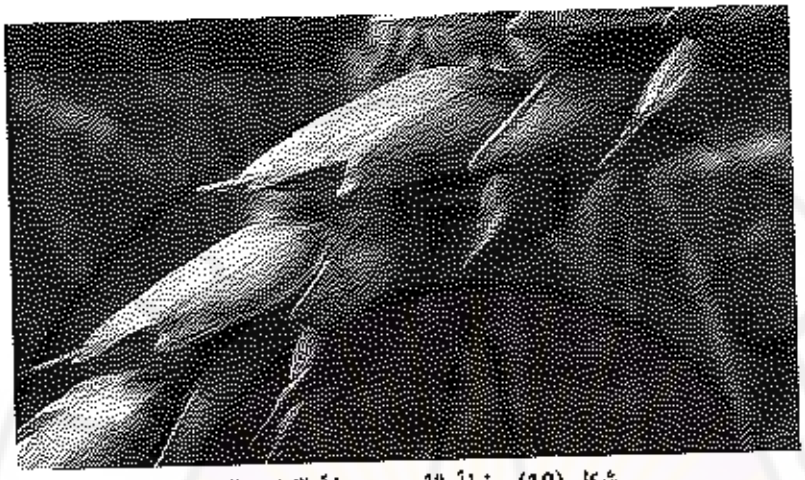
رابعاً: السنبلة:

يتراوح طول سنبلة القمح شكل (10) بين 5 – 12.5 سم، تتألف سنبلة القمح من محور يحمل على جانبيه السنيبلات، حيث يحمل 10– 30 سنيبلة، السنيبلات فردية جالسة عند نهاية كل سلامية شكل (11) مرتبة بالتبادل على محور السنبلة. تتألف السنيبلة من القنابع التي تحيط بها وتتصل بمحور السنبلة ومن 3 – 8 أزهار تتوضع بشكل تبادلي.

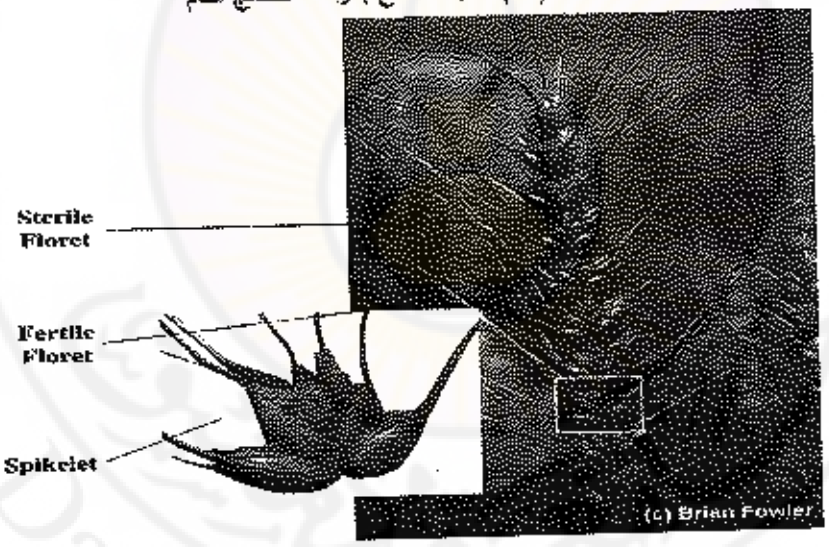
خامساً: الزهرة: flower

تزهر سنابل القمح بعد خروجها من غمد الورقة الأخيرة بفترة قليلة جداً في المناطق المعتدلة المائلة للبرودة، في حين يتم الإزهار في المناطق الجنوبية قبل خروج السنبلة من الغمد بزمن قصير. تتألف زهرة القمح من العصافة الخارجية التي تحمل أحياناً السفا والعصافة الداخلية بالإضافة إلى الأعضاء التكاثرية، ريشة الميسم ذات الجناحين والقلم والمبيض وثلاث أسدية. تتسم عملية الإزهار على الشكل التالي: تصل المياسم والمنك (الأسدية) إلى مرحلة النضج في وقت واحد، وتكون الأسدية متوضعة فوق المياسم تماماً. تنفجر الأسدية، ويخرج نحو ثلث كمية حبوب اللقاح لتسقط فوق الميسم. في هذه الفترة تتباعد العصافات الداخلية والخارجية بعضها عن بعض بفعل الزوائد المخصصة لهذه العملية (الفليسات) والمتوضعة في الجزء السفلي من الزهرة ما بين العصافات والمبيض، وتخرج من الفتحة المتشكلة الأسدية

لتنتثر بقية حبوب اللقاح في الهواء. وتبدأ عملية الأزهار في السنيبلات المتوضعة في وسط السنبلة، ثم يتجه الإزهار نحو الأعلى والأسفل، ويتم في السنيبلة الواحدة تفتح الأزهار الجانبية أولاً، ومن ثم الزهرات المتوضعة في الوسط.



شكل (10) سنبلة القمح بمرحلة النضج التام



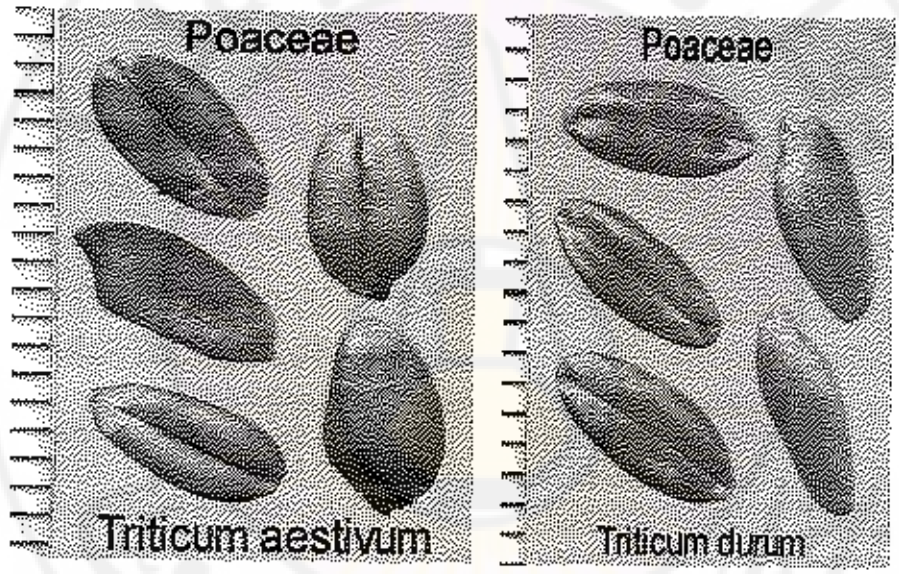
شكل(11) توضع السنيبلات في سنابل القمح

تتوقف الفترة اللازمة لإزهار السنبلة بشكل كامل على الظروف الجوية، إذ تتراوح بين عدة ساعات وعدة أيام. يتفتح العدد الأكبر من الأزهار في الساعات الأولى من النهار ما بين الخامسة والعاشرة صباحاً. بعد ذلك يقل معدل الإزهار ويتوقف تقريباً خلال الليل. بشكل عام يرتبط تفتح الأزهار بالخواص البيولوجية النوعية والصنفية. تتفتح عادة عدة أزهار في السنبلة

في وقت واحد. ففي النوع T.aestivum يتفتح 6-7، وفي النوع T.spelta يتفتح 1-2، وفي النوع T.dicoccum يتفتح 2 – 5، وفي النوع T.monowccum يتفتح 15 زهرة أو أكثر في السنبلة الواحدة.

سادساً:الحبة Grain:

الثمرة في حبة القمح حبة أو برة، تتوضع داخل العصافات، بحيث يكون ظهر الحبة مستنداً إلى العصافة الخارجية وبطنها يقابل العصافة الداخلية. تحوي أخدود يتوسط الحبة من جهتها البطنية، يمتد من القمة إلى القاعدة، محدبة من السطح. يختلف مظهرها تبعاً لنوع القمح شكل (12). يتراوح عدد الحبوب السنبلية من 25 إلى 30 حبة.



شكل (12) اختلاف شكل الحبة في القمح القاسي والطري

التصنيف النباتي للقمح: Botanical classification

ينتمي جنس القمح *Triticum* إلى العائلة النجيلية *Gramineae* وحسب التسمية الدولية للهيئة النباتية ينتمي للعائلة النورية *Poaceae*.وتصنف كل الأنواع التابعة لهذا الجنس تبعاً لعدد الكروموزومات في تحت ثلاث مجموعات:

الأنواع الثنائية: Genome A , n=7 وتضم:

T.boeoticum Boiss, T.monococcum L., T. Thaoudar Reut ، نشأت الأنواع البرية وحيدة الحبة من الأقماح التي انقرضت منذ وقت طويل وقبل دخول القمح في الزراعة، غير أن القمح أحادي الحبة المزروع نشأ بطريقة الطفرة الوراثية من القمح أحادي الحبة البري، ويعتقد البعض أن ذلك قد حدث في منطقة القوقاز.

الأنواع الرباعية: Genome AB , n=14 وتضم:

T. Dicocoides Kora	*T. polonicum I.*
T. Timopheevi Zhuk	*T. Turgidum L.*
T.Carthlicum Nevski	*T. Dicoccum shrank*
T. Araraticum Jacubz	*T. Durum Desf*

لقد بقي حتى وقت قريب نشوء الأقماح الرباعية لغزاً محيراً، غير أن الدراسات السيتولوجية والأبحاث الوراثية المنفذة في السنوات الأخيرة قدمت عوناً كبيراً في رسم مخطط واضح لنشوء هذه الأقماح، إذ يعتقد العديد من العلماء أن Genome A جاء من القمح أحادي الحبة البري *T. boeoticum* و Genome B من *Aegilops Speltoides* ، وقد حدث هذا التضاعف الجيني في فترة ما قبل التاريخ من تطور النباتات الزراعية في منطقة نمو الأيجلوس والأقماح الثنائية، وأصبح من الثابت حالياً وجود مركزين منفصلين لنشوء الأقماح الرباعية: الأولى في الشرق الأدنى، والثاني في منطقة أبيسان "مركز الحبشة".

الأنواع السداسية: Genome ABD , n=21 وتضم:

T. Zhukovskyi Men. Et Briz.	*T.aestinum L.*
T. Vavilovi Jakubz.	*T. Sphaerococcum Perc;*
T.Macha Dek. Et Mzn.	*T. Spelta L.*
	T.Compactum Host.

تعد مناطق جنوب القوقاز (مركز الشرق الأدنى) مكان نشوء أقماح هذه المجموعة، وبقي أيضاً منشأ الجينيوم D فترة طويلة غامضاً وغير واضح، لكنه يعد حالياً من الثوابت العلمية، إذ إنّ مصدره كان أحد أنواع الأيجلوبس *Ae. Squarosa*. تمكن كل من ماك فادن وسيرس Mac Fadden& Sears من البرهنة علمياً عندما حصلا على التضاعف الهجيني والناتج عن التهجين ما بين *Ae. Squarosa* و *T. Dicocoides* الذي يشابه مورفولوجياً النوع *T. Spelta*، ويكون التهجين بينهما سهلاً جداً.

لا بد من الإشارة هنا إلى **الأقماح الثمانية** تم الحصول عليها صناعياً، إذ إنّ الأقماح الرباعية والسداسية هي التي وجدت في الطبيعة، ومن هذه الأنواع نذكر:

T. fungicidum، 2n=56، نوع متحمل جداً للأمراض الفطرية، وتمكن جوكوفسكي Zhukovskyi من الحصول على هذا النوع الثماني من خلال التهجين بين *T.Carthlicum* و*T. Timopheevi* ومن ثم المعاملة بمحلول من الكولشيسين (0.02%).

T. Timonovum، 2n=56، نتج عن التضاعف الذاتي للنوع *T. Timopheevi* وحصل عليه العالم الفرنسي النباتي أيسلو Aeslo . يمتاز بتحمله العالي للأمراض، مصدر جيد للعقم الذكري الستوبلاسمي للأقماح الطرية.

قام ماك كي Mac Key وعلى أساس الدراسة الوراثية والتباعد الوراثي بين الأنواع بوضع تصنيف جديد لجنس القمح جدول (2).

جدول (2) التصنيف الوراثي لجنس القمح على أساس المعطيات الوراثية

الأنواع السداسية 2n= 42	الأنواع الرباعية 2n=28	الأنواع الثنائية 2n=14
T. Zhukovskyi Men.et Er	T. Timopheevi Zhuk	T.monococcum L.
T. aestivum L.	SSP. Araraticum	ssp. boeoticum
SSP. Spelta	SSP.timopheevi	ssp. monococcum.
Ssp. Vavilovi	T. Turgidum L.	
SSP. Macha	SSP. Dicoccoides	
SSP. Vulgare	SSP. Dicoccum	
SSP. Compactum	SSP. Turgidum	
SSP. Sphaerococcum	SSP. Palaecocolchicum	
	SSP. Durum	
	SSP. Turanicum	
	SSP. Polonicum	
	SSP. Carthlicum	

أصناف القمح Wheat Cultivars :

لا بد في البداية قبل الحديث عن أصناف القمح المحلية أو المدخلة للزراعة في القطر العربي السوري من الإشارة إلى العوامل التي يجب مراعاتها في اختيار الصنف لمنطقة زراعية ما، بعد أن توفر الآن عدد وافر من أصناف القمح وأمام المزارع خيارات، فأي صنف يجب أن يزرع، هناك عوامل عديدة تدخل فيها ظروف بيئية متعددة وخصائص صنفية يجب أن يأخذها المزارع بعين الاعتبار عندما يقوم باختيار صنف ما للزراعة وهذه العوامل هي:

1- **موعد النضج:** ينصح بشكل عام في الزراعات البعلية والمناطق التي تنحبس فيها الأمطار خلال المراحل الأخيرة من النمو بزراعة الأصناف الباكورية وفي الوقت نفسه ضرورة زراعتها في الموعد المحدد للزراعة ولا ينصح بزراعة الأصناف الباكورية في مواعيد متأخرة إطلاقاً.

2- **مناطق الزراعة:** لا ينصح بزراعة الأصناف التي لا تتحمل الجفاف في المناطق الجافة أي منطقة الاستقرار الثانية إلا في حالة إعطاء ريات تكميلية . وعموماً بالنسبة لمنطقة الاستقرار الثانية هناك الصنف حوراني وشام 3 وشام 5 وبالعكس لا ينصح بزراعة هذه الأصناف في المناطق المروية بسبب قابليتها للرقاد في هذه المناطق.

3- **النوعية :** هناك عدد من الأصناف للقمح الطري (قمح الخبز) و القاسي.

4- **الانفراط:** في المناطق التي تهب فيها رياح قوية خلال مرحلة النضج لا ينصح بزراعة الأصناف القابلة للانفراط.

5- **الرقاد:** تتميز الأصناف عالية الإنتاج بمقاومتها للرقاد، وهناك بعض الأصناف التي لديها حساسية للرقاد لا ينصح بزراعتها في المناطق المروية وعالية الأمطار.

6- **مقاومة الأمراض والحشرات:** يتعلق بالعديد من العوامل منها البيئية (درجات الحرارة والرطوبة العالية) وموعد الزراعة وقابلية الصنف للإصابة بالمرض. لذا هناك بعض الأصناف التي لا ينصح بزراعتها في المناطق الرطبة التي تتميز بهطول أمطار مصحوبة بارتفاع درجات الحرارة خلال فترة الإزهار.

7- **مقاومة الصقيع:** في المناطق التي تتميز بفترات صقيع لا ينصح بزراعة الأصناف الحساسة وهناك أصناف مقاومة للصقيع يمكن زراعتها في تلك المناطق.

يعد القطر العربي السوري أحد المواطن الرئيسة للقمح بحيث يمكن رؤية بعض نباتات الأنواع البرية منه في عدة مناطق. لقد عانت الأصناف المزروعة في القطر لفترة طويلة مشكلة عدم تجانسها، إذ يتألف الصنف الواحد من عدة سلالات خليطه ومتشابهة في كثير من صفاتها، بيد أن هذا الأمر قد تحسن كثيراً مع قيام المؤسسات العلمية العاملة على الأراضي السورية بإكثار وإنتاج البذار المحسن (الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، أكساد، إيكاردا) بإنتاج أصناف عالية الإنتاجية يتم تسليم بذارها إلى مؤسسة إكثار البذار في القطر، التي تعمل

على إكثارها، وتعقيم بذارها، وتوزيعها على المزارعين، إضافة لدورها في استيراد بعض الأصناف الأجنبية، واختبارها ضمن ظروف القطر، حيث تزرع، وكما هو الحال في معظم دول حوض البحر الأبيض المتوسط، الأقماح الربيعية. ويبين الشكل (13)، وصف عام للسنبلة في نبات القمح ومكوناتها المختلفة. يمكن تقسيم الأصناف الموجودة في سورية إلى ثلاث مجموعات: تضم الأولى الأصناف المحلية العادية، والثانية الأصناف المدخلة، في حين تضم المجموعة الثالثة الأصناف المنتجة والمعتمدة محلياً. وسنتعرض لكل مجموعة منها ضمن الأقماح القاسية والطرية.

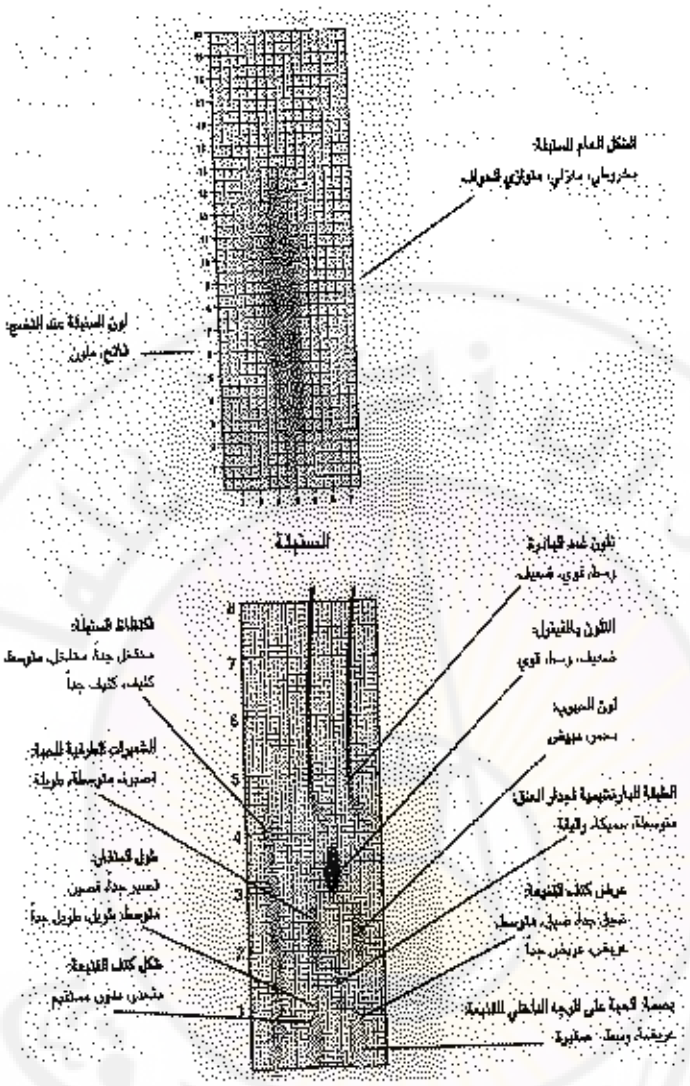
أولاً : الأقماح القاسية:Triticum durum

تعد أصناف القمح القاسي أكثر انتشاراً في الزراعة السورية لكونها متأقلمة بيئياً، ومفضلة من قبل المزارع والمستهلك على حد سواء، للحصول منها على بعض المشتقات الغذائية المرغوبة : البرغل، الفريكة، السميد، المعكرونة ...إلخ، بالإضافة لكونها ذات مردود عالٍ.

1) الأصناف المحلية العادية:

القمح الحوراني : Haurani

يعد القمح الحوراني T. durum horanicum من الأقماح القاسية،القديمة جداً، ومن أهم الأصناف، ويضم عدة سلالات ويحمل تسميات عديدة: البري في حلب والحسكة، الجيدوري نسبة لمنطقة جيدور، والنووي نسبة إلى نوى في محافظة درعا، العربي، الحوراني الجبلي في محافظة السويداء، الجولاني.... إلخ وقد قل انتشاره في السنوات الأخيرة، علماً أنه كان يزرع في منطقة إربد في الأردن. وهو ليس صنفاً نقياً، وإنما مجموعة من سلالات متشابهة في أكثر صفاتها.



شكل (13) مكونات السنبلة في القمح (Nine *et al*. 1999)

نباتاته قائمة، طويلة، غير مقاومة للرقاد، لذا تم إخضاعه لعمليات التربية والانتخاب والمعاملة بأشعة غاما للحصول على سلالات ذات نباتات قصيرة. السنبلة متطاولة، مستطيلة في مقطعها العرضي، صفراء اللون مبيضة تميل إلى الاسمرار قليلاً، ولها سفا أصفر، وهي إما قصيرة مكتظة وإما متطاولة. الحبة بيضاء مصفرة ذات مكسر قرني قد تؤثر فيه مياه الري أو الأمطار أو عوامل أخرى غير معروفة، فيصبح مكسر الحبوب نشوياً أو تظهر فيه

النقط النشوية Mitadinage مما سبب انخفاضاً في قيمته التجارية إذ تنخفض نسبة السميد المتحصل عليها، وزن الألف منها 40 غ، نسبة البروتين 13%. يلائم الصنف الحوراني ظروف منطقة الاستقرار الثانية، وينفرد بعدم تجانس واضح في الألوان على أغماد البادرات عند التفاعل مع الفينول، كما يتصف بأكتاف قنابعه وحبوبه المدورة. متوسط وزن الهكتوليتر 80 كغ، ونسبة البروتين الخام في حبوبه 12.2%، والغلوتين الجاف في الدقيق نحو 11.5%.

القمح الحماري :

صنف مبكر بدرجة باكورية القمح الحوراني، يتعرض للانفراط عند تأخر حصاده، يصلح لمنطقة الاستقرار الثانية، متحمل للإجهادات البيئية والحيوية المختلفة، غير أن إنتاجيته متوسطة. الساق متوسطة الطول، السنبلة مربعة غالباً، مكتظة، ولونها مائل للاحمرار، العصافات سمراء غامقة. الحبوب ذات لون أبيض بلون العنبر، كبيرة وأكبر من حبوب كل من القمح الحوراني وقمح فلورنس اورور، وذات مكسر قرني في القمح المزروع بعلاً، في حين تزداد نسبة الحبوب ذات المكسر النشوي عند هطول معدلات عالية من الأمطار أو الزراعة المروية، وتعرف عندها ظاهرة تحول المكسر القرني في حبوب القمح القاسي أو الصلد أو الدوروم إلى المكسر النشوي بالحبة الفارحة Yellowberry مما يخفض من قيمة القمح بدرجة تتوقف ونسبة الحبوب النشوية. شغل قسماً كبيراً من مجموع مساحة القمح في سورية، حيث زُرع في حمص، حماه، حلب، إدلب، الحسكة، الرقة. إنتاجيته جيدة، وتصلح حبوبه لصناعة المعكرونة مما جعله ذا أهمية كبيرة في التصدير، كما استعمل في صناعة الخبز البلدي (المرقوق) ولم يكن صالحاً لصناعة الخبز الأوروبي لأن مرونة elasticity عجينته منخفضة جداً، في حين مطاطيتها stretchabilty عالية. بلغت نسبة البروتين في حبوبه 12.4% ومتوسط الغلوتين الجاف 11.25%، ومتوسط وزن الهكتوليتر 79 كغ. ويُعد القمح الحماري مقاوماً لمرض التفحم السائب، ويصاب بشدة بالتفحم المغطى، وبمرض الصدأ ولاسيما صدأ الساق الأسود وصدأ الورق.

القمح البيرودي : زُرع مروياً في منطقة القلمون (النبك، يبرود، دير عطية) وفي سهل البقاع في لبنان، إذ عُرف باسم البياضي. نبات قليل الإشطاء، إنتاجيته متوسطة، مقاوم للبرد ومتأخر في النضج. السنبلة بيضاء مصفرة، ذات سفا متوسط الطول، وهي متوسطة الكثافة وعصافاتها مكسوة بالأوبار. تمتاز نباتاته بمقاومتها للبرد. يتأخر عن الحوراني في النضج بفترة 18 يوماً، وعن سبنانور كابيلي 5 – 6 أيام. يصاب بالصدأ. متوسط الإنتاجية.

القمح السوادي : انتشرت زراعته في بعض مناطق حلب (معرة النعمان، الباب)، وهو خليط من عدة سلالات يجمع بينها السفا الأسود، حيث يضم سلالات ذات سنابل بيضاء وعصافات عارية تماماً من الأوبار، وأخرى ذات عصافات حمراء مكسوة بالأوبار. يصاب بشدة بالصدأ.

القمح الصقلاوي: زُرع في الحسكة فقط، ومن المرجح أن يكون أصله القمح الحوراني مخلوطاً بأصناف أخرى، يصعب فصل الصنف الأساسي منها.

2) مجموعة الأصناف المدخلة :ونذكر منها:

سيناتور كابللي : Cinator capelli

يعد من أصناف القمح القاسي T. durum المزروعة في القطر، أدخل من إيطاليا عام 1937، لذا يعرف في سورية باسم القمح الطلياني، إذ نجحت زراعته في أكثر المحافظات في الأربعينات من القرن الماضي حتى اعتبر قمحاً محلياً. تجود زراعته في المناطق الجيدة من منطقة الاستقرار الأولى. يتصف بالنقاط التالية: النباتات طويلة جداً وأطول من بقية الأصناف التي زُرعت في القطر، موعد تسنبله متأخر جداً، السنبلة بيضاء مائلة للاصفرار، السفا أسود طويل ومواز للسنبلة، لون العصيفات أبيض مائل للاصفرار وحتى سنها العلوي خط أسود دقيق بطول 0.5 سم وعرض 0.5 مم الحبة كبيرة الحجم، زاهية اللون، صلبة المكسر، خالية تقريباً من التقرح، نسبة البروتين 13%، قلة الشعيرات على العقدة الأخيرة للساق، عدم وضوح صبغة الأنثوسيانين على أغماد البادرات والأذينات.

أكساد – 65 : 65- Acsad

أدخل في الزراعة السورية عام 1977، من إنتاج المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة. ينفرد هذا الصنف بغياب اللون البنفسجي عن غمد البادرة، ويتصف بارتفاع الكتف في القنابع السفلية. الحبوب ذات شكل مائل للبيضاوي. إنتاجية هذا الصنف عالية، ولاسيما عند توفير حاجة هذا الصنف من الرطوبة.

3) مجموعة الأصناف المنتجة والمعتمدة على الأراضي السورية :

تم من خلال برنامج التعاون العلمي المشترك بين الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) من جهة ومع المركز الدولي (إيكاردا) من جهة أخرى استنباط أعداد كبيرة من أصناف القمح القاسي والطري، وانتشرت زراعتها بعد اختبارها ضمن الحقول الاختبارية الموزعة في مناطق مناخية مختلفة من سورية وثبوت تفوقها منها:

شام 1، شام 3، شام 5، شام 7، بالنسبة للقمح القاسي Triticum durum

شام 2، شام 4، شام 6، شام 8 بالنسبة للقمح الطري Triticum aestivum

تزرع حالياً سلسلة أصناف شام على نطاق واسع في سورية، حيث تشكل 75% من المساحة المزروعة بمحصول القمح. وقد أخذت هذه الأصناف طريقها إلى المزارعين في سورية بشكل كبير إذ تقدر نسبة مزارعي القمح الذين اعتمدوا هذه الأصناف نحو 85% منهم. كما تم اعتماد بعض الأصناف من قبل اللجنة الوطنية لاعتماد الأصناف، عرفت بسلسلة أصناف بحوث، إذ تعبر الأرقام الفردية المرفقة بكلمة " بحوث" عن الأقماح القاسية، والأرقام المزدوجة عن الأقماح الطرية، فنجد بحوث1، بحوث3، بحوث5، بحوث2، بحوث4، بحوث6 ... إلخ. وتتميز هذه الأصناف الجديدة بالإنتاجية العالية مقارنة بالأصناف المحلية.

جوري 69 : Jouri -69

يتميز بموسم نموه طوله 186 يوماً. طول النباتات 70–80 سم . ينفرد هذا الصنف بسنابله القصيرة، المكتظة، الصفراء اللون. الحبوب عسلية، وزن الألف منها 38 غ، ونسبة البروتين13% . كما يتصف بقلة الشعيرات على العقدة الأخيرة للساق ووضوحها على القنابع.

جزيرة 17 : Gezira-17

أعتمد عام 1975. طول النبات 80–90سم، وطول موسم النمو 185–200يوم، يصلح للزراعة المروية والبعلية في المناطق عالية الهطول (الاستقرار الأولى)، إذ يعطي في الحالة الأولى 4.5 طن /هكتار، وفي الحالة الثانية 3 طن/هكتار. ويتميز هذا الصنف: السفا الأسود ويصفر ثلثه العلوي عند النضج، الحبوب بيضاوية الشكل، عسلية اللون، ووزن الألف منها 40–45غ، نسبة البروتين 13.5%، الجمع بين التأخر في موعد طرد السنابل، وغياب الصبغة البنفسجية على أغماد النباتات، كما يتصف بقصر نباتاته وبوجود طبقة شمعية قوية على السنابل.

بحوث 1 : Bohouth -1

استنبط في محطة قرحتا في جنوب دمشق والتابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية، وتم اعتماده عام 1980 . يمتاز بإنتاجيته في الزراعة المروية (إنتاجيته 5 طن/هكتار)، والبعلية في مناطق الهطول المطري العالي (350مم وأكثر)، كما يتصف بتحمله لدرجات الحرارة المنخفضة، ويستجيب للمقننات السمادية والمائية العالية. وهو صنف مقاوم للرقاد والانفراط والأمراض، ووزن الألف حبة 45 غ ونسبة البروتين 13.5%. ينفرد هذا الصنف بالجمع

مابين موعد التسنبل المتأخر واللون البنفسجي الخفيف على أذينات ورقة العلم . ويمكن تمييزه عن جزيرة 17 وسيناتور كابللي الأقرب إليه بوجود الشعيرات على قنابعه.

بحوث 5 : 5- Bhouth

اعتمد عام 1987 للزراعات المروية في دير الزور والرقة. طول النبات 85سم. السنبلة ذات لون أبيض وسفا أسود مفترش. الحبوب عسلية كبيرة الحجم، وزن الألف منها 45غ وذات نسبة بروتين 13.2%. طول موسم النمو 160يوماً ويصل إنتاج هذا الصنف إلى 7.5طن/هكتار في ظروف الري، كما يمكن زراعته في منطقة الاستقرار الأولى. وينفرد هذا الصنف بالجمع ما بين وجود قوي للزغب على العقد الأخيرة للساق وصبغة الإنثوتين على غمد البادرة، وبوجود شعيرات على قنابعه .

شام 1 : 1- Cham

عرف باسم واحة، في دول المغرب العربي، وسمي شاماً بعد اعتماده عام 1983، وهو إنتاج مشترك بين مديرية البحوث العلمية الزراعية والمركز الدولي لدراسات المناطق الجافة (إيكاردا) . متوسط المردود 4.5 طن/هكتار في الزراعة المروية،3 طن/هكتار في الزراعة البعلية. وزن الألف منها 48--50غ، نسبة التقرح منخفضة، نسبة البروتين 11.5%، وهو ذو موسم نمو طويل. الحبوب عسلية اللون، ينفرد هذا الصنف باللون البنفسجي القوي لغمد البادرة، ويتميز من أصناف الشام الأقرب إليه بسماكة الجدار البارانشيمي لعنق السنبلة، والشكل المنحدر لكتف القنبعة.

شام 3:3- Cham

مصدره سيميت – إيكاردا وقد تم اعتماده عام 1987، يتميز بقدرته العالية على التأقلم، وثبات الإنتاجية (2.5 – 3 أطنان /هكتار) في منطقة الاستقرار الثانية في القطر العربي السوري بعد تفوقه على الأصناف المختبرة تحت ظروف هذه المنطقة خلال الفترة 1982 – 1985، كما نجحت زراعته في تركيا، الأردن، قبرص، المغرب، تونس. ويحتاج هذا الصنف إلى فترة تتراوح بين 180–200 يوم من الزراعة حتى النضج، وذلك حسب الظروف البيئية وهو متفوق على الصنف الحوراني المحلي من حيث الإنتاجية بنسبة11% وعلى شام 1 بنسبة 8% في منطقة الاستقرار الثانية . أما في المناطق المروية فإنه يستجيب للماء بشكل ملفت للنظر حيث يتمكن من إعطاء طاقته الإنتاجية الكبرى والكافية، ويعد من أفضل الأصناف إنتاجية.

يتفرد هذا الصنف بصبغة بنفسجية متوسطة الوضوح على أغماد البادرات، وبوجود طبقة شمعية قوية على غمد ورقة العلم. الساق قائمة، قوية، تغطيها طبقة بيضاء شمعية، قصيرة بطول 80 سم مما يعني قدرته على مقاومة الرقاد، عدد السلاميات وسطيا خمس، و نباتات هذا الصنف ذات قدرة إشطائية عالية. الأوراق ذات لون أخضر فاتح ومغطاة بأوبار تعطيها الملمس الخشن. الأذينات صغيرة الحجم. السنبلة بيضاء، متطاولة مسحوبة قليلاً من الأعلى أو مخروطية الشكل بطول 5 – 7 سم، متوسطة الاكتظاظ. يتم طرد السنابل مبكراً، والسلامية العليا، الحاملة للسنبلة متعرجة قليلاً، سميكة وصلبة مغطاة بمادة شمعية، التي عند إزالتها بالظفر تظهر السلامية باللون الأخضر الداكن. السنيبلات العليا أصغر من السنيبلات الوسطى و السفلى،السفا طويل أبيض 11–14سم، شائبة قليلا و صلب. تتميز العقدة الأخيرة بشعيرات متوسطة الاكتظاظ. الحبوب ذات لون عسلي فاتح، متطاولة الشكل، ذات شعيرات طرفية قصيرة، تتلون بشكل ضعيف جداً بعد 24 ساعة من الغمر بمحلول الفينول، ذات حجم متوسط إلى كبير وزن الألف منها 45 –50 غ، عددها في السنبلة 35–45 حبة ممتلئة، نسبة البروتين فيها 13.2%، وأخيراً فإن إنتاجية هذا الصنف عالية سواء بالظروف البعلية أم المروية مقارنة مع الحوراني و شام1.

شام 5:5- cham

يعد شام 5 من أصناف القمح القاسي الربيعي.اعتمد عام 1994 شكل (53) مصدره سيميت– إيكاردا. تنجح زراعته في منطقة الاستقرار الثانية، إذ يعطي إنتاجية تتراوح بين 3 – 3.5 أطنان/هكتار. تتفرد نباتاته باللون البنفسجي الضعيف جداً لغمد البادرة، وبجدار بارانشيمي سميك لعنق السنبلة التي تتصف بقنابعها البيضاء اللون ذات الكتف الضيق المدور. الساق نصف قائمة، متوسطة الطول. الطبقة الشمعية على غمد ورقة العلم قوية. السنبلة مخروطية الشكل، مكتظة، ذات طبقة شمعية قوية، ويلونها فاتح عند النضج. موعد طرد السنابل متوسط التبكير.الحبة مبيضة اللون، متطاولة الشكل ذات شعيرات طرفية قصيرة وتتلون بشكل ضعيف جداً بعد 24 ساعة من الغمر بمحلول الفينول.

ثانياً: الأقماح الطرية:

1. فلورنس أورور Florance Aurore

تم إدخاله إلى الزراعة السورية عام 1932. عُرف في سورية بالقمح الفرنسي، ونادراً باسم القرعة. نشأ هذا الصنف من تهجين الصنف فلورنس مع الصنف أورور،

ولمقاومة نباتات هذه السلالة للرقاد قام المزارع كايو Cailloux في سوق الخميس بتونس بإكثار بذارها. وقد تنبأ بوف Boeuf منذ عام 1930 بأنه سيزرع مساحات واسعة من هذا الصنف في فرنسا ودول المغرب العربي. وقد عزل منه سلالات كثيرة تتميز بساقها القاسي ومقاومتها للرقاد، أو بسنابلها الأقصر والأكثر كثافة مثل فلورنس أورور 251، Ariana 8، Koudiat 17 (بازرباشي 1972).

ينفرد هذا الصنف بسنابله المخلخلة جداً، الأسطوانية، البيضاء حين النضج، محور السنبلة رفيع ومنحن قليلاً ومغطى من وجهه الخارجي بأوبار قصيرة وغزيرة، عديمة السفا، وبقنابع ذات كتف عريض جداً، ومنقار قصير جداً، كما يتصف بطول نباتاته وبموعد تسنبله المتوسط التبكير.

يبلغ متوسط عدد السنيبلات 19 في السنبلة الواحدة، وتضم كل منها 4 أزهار تجهض الرابعة فيها بصورة منتظمة، ويوجد عادة 3 حبوب في السنيبلة الواحدة من السنيبلات الواقعة في منتصف السنبلة وحبتان في السنيبلات الواقعة في الطرفين. العصافات بيضاء ذات حجم متوسط، تحمل السفلية منها شوكة بطول 5 – 15 مم قد يعطيها شكل السفا القمي. الحبة بيضاء اللون، متوسطة الحجم، قاسية ونصف قرنية، متوسط وزن الألف منها 37 غ، وزن الهيكتوليتر 78 كغ، نسبة البروتين الخام 12.4% والغلوتين الجاف في الدقيق 11.4%، والدقيق أبيض اللون. وهو صنف مقاوم للتفحم المغطى، والجفاف، واللفحة، حساس للتفحم السائب، وقابل للإصابة بالصدأ الأصفر، وياكوريته تجنبه الإصابة بصدأ الساق الأسود وبحشرة السونة. بلغت إنتاجيته مستوى 3 طن /هكتار.

2. مكسيباك Mexipak

يعد صنف مكسيباك من الأقماح الطرية، أدخل إلى القطر عام 1971،وهو الأكثر تأخراً بموعد تسنبله. ويتصف بطبقة شمعية كثيفة على السطح السفلي لورقة العلم، وبصبغة بنفسجية خفيفة على الأذينات. يشترط لنجاح زراعته البعلية ألا تقل معدلات الأمطار عن 400 مم، إذ تبلغ إنتاجيته 3 طن/هكتار في الزراعة البعلية، كما أن الأصناف المكسيكية تستجيب لمعدلات السماد العالية.

3. السلموني:

زُرع بعلاً في الأراضي الجبلية في القلمون، والزبداني، وجبل الشيخ، إذ يمتاز بتحمله للجفاف، ومقاومته الشديدة للبرودة، ونجاحه في الأراضي الفقيرة. سنبلته بيضاء رفيعة ذات

سفا، السنيبلات متفرقة بعضها عن بعض، الحبوب ذات مكمر نصف نشوي. ويميز فيه السلموني الأحمر والسلموني الأبيض.

4. شام2: cham2

يعد الصنف شام 2 من الأقماح الطرية، اعتمد في سورية عام 1983. تنجح زراعته في مناطق الاستقرار الأولى و الأراضي المروية، التي يعطي فيها غلة قدرها 4.5 طن/هكتار. طول النبات 80سم، الحبوب متوسطة الحجم، وزن الألف منها 40غ. ويعد من أفضل أصناف القمح الطري لمقاومته لأمراض الصدأ، التفحم، ومقاومته للرقاد و الانفراط. وتتميز نباتاته بطبقة بارانشيمية سميكة جدا لعنق السنبلة التي تتميز بحوافها المتوازية، مبكر التسنبل مع تلون واضح للأذينات و السنابل.

5. شام4: cham-4

أدخل من المكسيك و خضع لعمليات التهجين و التربية في سوريا وبالتحديد ضمن إيكاردا. يزرع مروياً (إنتاجيته 5 أطنان/هكتار) وبعلاً في منطقة الاستقرار الأولى، التي يزيد معدل أمطارها على 350 مم، إذ يعطي إنتاجية قدرها 4 أطنان/ هكتار. متوسط الباكورية إذ يحتاج 140 يوماً من الرية الأولى حتى الإزهار. النباتات مقاومة للرقاد. تبلغ نسبة البروتين في حبوبه 10.1% في الزراعة المروية، نحو 11% في البعلية. تتميز نباتاته بوجود زغب قليل جداً على العقدة الأخيرة للساق، و بصبغة بنفسجية قليلة الوضوح على أذينات ورقة العلم، كما يتصف بوجود بشعيرات طرفية قصيرة للحبة، وبصمة قليلة الوضوح على الوجه الداخلي للقنبعة.

6. شام6: cham-6

يعد أيضاً من الأقماح الطرية المزروعة في القطر، مخصص للزراعة بعلاً في منطقة الاستقرار الأولى (إنتاجيته 4.3 طن/هكتار)، ومنطقة الاستقرار الثانية (إنتاجيته 2.5 طن/هكتار). نباتاته قصيرة الساق، التي هي نصف قائمة إلى قائمة، كما تتميز نباتاته بوجود زغب قليل جداً على العقدة الأخيرة للساق، وبوجود طبقة شمعية ضعيفة على السطح السفلي لورقة العلم، بوجود بصمة واضحة للحبة على الوجه الداخلي للقنبعة، و بشعيرات طرفية طويلة للحبة.

7. بحوث 4 : Bohouth-4

يعد بحوث 4 من أصناف القمح الطري المزروعة في سورية، إذ تنجح زراعته مروياً (إنتاجيته 3.2 طن/هكتار) وفي منطقة الاستقرار الأولى. تتميز نباتاته بصبغة قوية جداً على أذينات ورقة العلم، بموعد مبكر للتسنبل، بكثف متوسط العرض للقنابع، بشعيرات طويلة طرفية للحبة، وبمنقار طويل للقنبعة.

8. بحوث 6 : Bohouth – 6

يعد أيضاً من أصناف القمح الطري المزروعة في القطر حالياً. يتميز بأبكر موعد للتسنبل، طول متوسط للنباتات، صبغة بنفسجية قليلة الوضوح على أذينات ورقة العلم، وأخيراً بسنبلته المخروطية الشكل.

لا بد من الإشارة هنا إلى أن الأقماح القاسية أكثر مقاومة لانفراط الحبوب من السنابل، وللرقاد، وأقل تضرراً بالآفات الزراعية، وتحتاج بذورها لكمية أكبر من الرطوبة عند إنباتها مقارنة مع الأقماح الطرية، بيد أنها أقل تحملاً للصقيع الربيعي لذا نجد أن الأقماح الطرية بمرحلة الإشطاء تتحمل وبسهولة انخفاض الحرارة إلى -5،--8 مْ بينما تتضرر أصناف القمح القاسي عند +1 مْ .

الفصل الثالث

الشعير

الإسم الانكليزي Barly الاسم اللاتيني *Hordeum Sp.*

مقدمة عامة General Introduction:

يعد الشعير من المحاصيل الهامة عالمياً، إذ يحتل المركز الرابع بين محاصيل الحبوب النجيلية من حيث الأهمية بعد القمح، الرز، الذرة الصفراء. ويعد من المحاصيل الأكثر تأقلماً مع المناطق الجافة وشبه الجافة فهو المحصول الحبي الأكثر إنتاجاً في المناطق القليلة المياه، إذ لا يزال بديل القمح في المناطق المتدنية الأمطار (مكني وآخرون 1984). وتتميز حبوب الشعير عن الحبوب الأخرى بالنوعية العالية عند استعمالها علفاً للحيوانات، إذ إنّ كل 1 كغم منها يعادل 1.2 وحدة علفية. يصنع من الحبوب الكبيرة الحجم ما يعرف بالشعير المقشور، وخاصة من الأصناف ذات الحبوب العارية، كما يدخل الشعير في صناعة البيرة Bear، وهنا يفضل ثنائي الصف لأنه يتميز بالحبوب الكبيرة، والمنتظمة، والمتساوية الحجم والمتجانسة، كما أن نسبة القشور منخفضة 8 – 10 % شريطة ألا تقل طاقة الإنبات عن 95% في اليوم الرابع للزراعة. تستعمل حبوبه أيضاً في الحصول على الدقيق الذي يستخدم في صناعة البسكويت والخبز، الذي يعد سيّيء النوعية؛ لأنه قليل المسام ويبيس بسرعة، لذا يفضل خلطه مع دقيق القمح أو الشيلم وبنسبة 20–25 %.

عرف هذا المحصول في العالم القديم في عصور ما قبل التاريخ، إذ استخدمه الإنسان غذاء له، وخلال آلاف السنين تحول الشعير من محصول غذائي إلى محصول علفي، إذ يستخدم 85% من الإنتاج العالمي حالياً في تغذية الحيوان (Ullrich, 2002). يعد مركز الشرق الأوسط أو غرب آسيا (سوريا، العراق) مركز النشوء الأصلي للشعير، حيث يوجد عدد من الأصول الوراثية البرية، وقد تنقلت أصوله مع أصول الأقماح نحو شمال أفريقيا ونحو جنوب الجزيرة العربية .

الوصف النباتي: Botanical description

يشابه محصول القمح شكل (14)، إذ إن الجذور ليفية سطحية، الساق تتألف من عقد وسلاميات تتوضع عليها الأوراق، التي تلتف عليها بوساطة أغمادها بشكل جيد وكامل حولها، وبصورة متبادلة، تصل الورقة متوازي التعريق، لكن نبات الشعير يختلف عن باقي النجيليات

بالنقاط التالية: مجموعه الجذري أكثر سطحية، وذو إشطاء خضري، قوي، كبير ذو لون أخضر مائل للأخضر الفاتح بالمقارنة مع القمح، وتحوي الورقة على لسين واضح، وأذينات كبيرة تحيط بالساق من أسفل الورقة، والساق رهيفة شكل (15) وحساسة جداً للرقاد، وتزهر العديد من أصنافه قبل ظهور السنابل من غمد الورقة الأخيرة، وهذا ما يجعله من أكثر المحاصيل النجيلية صراعة في التلقيح الذاتي. إن أول ما يلفت النظر بالنسبة للشكل الظاهري للشعير وجود أذينات هلالية الشكل على جانبي منطقة اتصال الغمد بنصل الورقة، مما يسهل من تمييز بادرات الشعير من كل من القمح والشوفان والشيلم.



شكل (14) نبات الشعير



شكل (15) نبات الشعير بمرحلة التسنبل وتبدو الساق الرهيفة

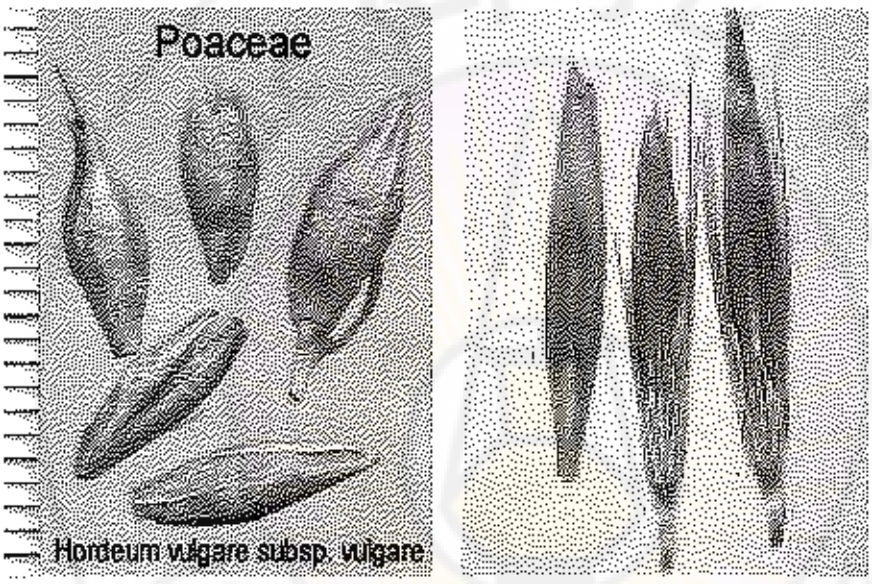
وعلى الرغم من التشابه الكبير بين القمح والشعير في العديد من الصفات فإنه عند دراسة سنبلة الشعير يمكن ملاحظة بعض الاختلافات، ففي سنبلة الشعير يتوضع عند كل عقدة من محور السنبلة ثلاث سنيبلات تتوضع في كل منها زهرة واحدة فقط تكون جميعها خصبة في الشعير سداسي الصفوف، وتكون واحدة فقط خصبة في ثنائي الصفوف. تتألف السنيبلة من قنبعتَيْن تحيطان بالسنيبلة وهما عادة رفيعتان متطاولتان. أما الزهرة فتتألف من:

عصافتين إحداهما داخلية، والثانية خارجية (عادة تنتهي بسفا مسنن) وغالباً ما تلتصقان بالحبة اتصالا تاماً، بحيث يصعب فصلهما، وتشكل 8 – 13 % من وزن الحبة. تتلون العصافات الخارجية والسفا بالأصفر أو الأسود أو البرتقالي وأحياناً تظهر عليها بوضوح صبغة الأنثوسيانين.

أعضاء التأنيث: تتألف من مبيض أحادي الخباء، قلم قصير، ميسم بريشيتين وفليستين (Lodicules)، تتوضعان في قاعدة الزهرة، وتساعدان في تباعد العصافات بعضها عن بعض وقت انتثار حبوب اللقاح.

أعضاء التذكير: تتألف من ثلاث أسدية، ثنائية الكيس الطلعي.

تعرف ثمرة الشعير بالحبة، وهي متطاولة (8–12 مم)، بعرض (3–4 مم)، وبسماكة (2–3 مم) شكل (16). يختلف لونها باختلاف الأصناف فنجد الأبيض، الأسود، الأصفر، الأحمر، الأخضر، البنفسجي، البني، الأزرق، وهذا يعود لوجود صبغتي الأنتوسيانين والميلانين. يوجد في بطن الحبة أخدود طولي عالق بالعصيفيتين غالباً، وقد تكون الحبوب عارية منها في بعض الأصناف كما هو الحال في القمح، حيث تنفصل العصيفتان عن الحبة خلال عملية الدراس.



شكل (16) حبوب الشعير

يعد الشعير من النباتات ذاتية التلقيح، ويتم الإزهار فيه بطريقتين:

إزهار مفتوح: تخرج الأسدية من العصافات وينتثر جزء من حبوب اللقاح في الهواء، وعلى الرغم من ذلك قد تسقط هذه الحبوب على ميسم الزهرة نفسها مما يؤدي إلى حدوث التلقيح الذاتي. تساعد درجات الحرارة المنخفضة والرطوبة الزائدة على هذا النوع من الإزهار، الذي يلاحظ في الأصناف عديدة الصفوف أكثر من ثنائية الصف، علماً أن السنيبلات الجانبية في الأصناف عديدة الصفوف تزهر عادة بطريقة الإزهار المفتوح بنسبة أعلى من السنيبلات المركزية.

إزهار مغلق: وفيه لا تتباعد العصافتان، وتبقى الزهرة مغلقة أو مقفلة، ويتم تساقط حبوب الطلع من المتك على ميسم الزهرة نفسها. قد تحدث نسبة من التلقيح الخلطي الطبيعي وبنسب تختلف باختلاف الأصناف وبنسبة لا تزيد على 0.5% لذا فإن عزل الشعير خلال عمليات التربية وإنتاج البذار تعد عملية غير مجدية أو عقيمة.

يبدأ الإزهار في الصباح الباكر لتصل سريعا إلى أقصى معدل لها، ويمكن أن تستمر طيلة النهار إنما بمعدلات منخفضة، وأولى السنيبلات التي تصل إلى مرحلة الإزهار هي تلك الموجودة في وسط السنبلة ومنها يتجه الإزهار نحو أعلى السنبلة وأسفلها، كما أن السنيبلات المركزية وعلى العقدة نفسها تزهر قبل الجانبية.

التصنيف النباتي: Botanical classification

يعد الشرق الأدنى المركز الرئيس لنشأته، ونتيجة الزراعة الطويلة في مناطق بيئية مختلفة تمايزت أشكال وطرز جديدة ذات صفات وخواص معينة فمثلاً:

- ✓ تتركز الطرز النباتية مغطاة الحبوب والعارية مختلفة الألوان في مركز أبيسان (مركز ثانوي لنشوء الشعير).
- ✓ تتركز الطرز قصيرة الساق، ذات الحبوب الصغيرة وكروية الشكل في مركز التيبت (مركز ثانوي لنشوء الشعير).
- ✓ توجد الطرز ذات الحبوب الكبيرة الحجم، والسنابل خشنة الملمس والأوراق ذات الملمس الشمعي، في حوض البحر المتوسط (مركز أساسي لنشوء الشعير).
- ✓ توجد الطرز ذات الملمس الخشن جداً لسنابل نباتاتها، والحبوب العارية، الكبيرة الحجم في مركز آسيا الوسطى (مركز أساسي).

يضم الشعير البري والمزروع 31 مجموعة بيئية جغرافية متميزة بصفات معينة، تستخدم مادة أولية في أعمال تربية هذا النوع وتحسينه. تختلف أنواع الشعير المزروع فيما بينها بعدد السنيبلات الخصبة على محور السنبلة، وبعدد الصفوف في السنبلة الواحدة، حيث تتوضع في الشعير عديد الصفوف ثلاث سنيبلات خصبة على كل عقدة من هذا المحور، وسنيبلة واحدة فقط في الشعير ثنائي الصف، ومن 1 – 3 سنيبلات في الشعير غير المنتظم.

الأصول الوراثية للشعير البري:

1- **الشعير العفوي *Hordeum spontaneum*** : وهـو أحـد أنواع الشعير المزروع (*H. vulgare*) ينتشر من جنوب روسيا إلى الجنوب الشرقي من تركيا وعلى منحدرات جبال طوروس وزاغروس وإيران والعراق وسوريا وقبرص ومصر وشمال أفريقيا .

2- **الشعير البصيلي *Hordeum bulbosum*** : ينمو في المناطق الرطبة وشبه الرطبة، ولا يتحمل الجفاف، وينمو في المناطق الوقعة على ارتفاع حتى 1600 متر من سطح البحر. ويوجد بالمناطق الساحلية بسورية وتونس والجزائر والمغرب .

3- **الشعير المزرق (*Hordeum glaucum*)** : ينمو في مدى بيئي محدود أقل انتشاراً من العفوي (*H. spontaneum*) ، ينتشر في عديد من المناطق الجافة وشبه الجافة بسورية وهو مهدد بالانقراض في المناطق الجافة .

4- **الشعير الحولي المزروع (*Hordeum vulgare*)** يضم ثلاثة أنواع نباتية تختلف فيما بينها بعدد الصفوف في السنبلة :

- **السداسي الصف *H. vulgare hexastichum*** .
- **الرباعي الصف *H. vulgare tetrastichum*** .
- **الثنائي الصف *H. vulgare distichum*** .

ولا بد من الإشارة إلى وجود النوعين السداسي والثنائي الصف بالمنطقة العربية، بينما يوجد رباعي الصف بجبال الهملايا بالنيبال. ويضم الجنس *Hordeum* التابع للعائلة النجيلية *Gramineae* نوعاً واحداً مزروعاً *H. Sativum Jassen* الذي يقسم إلى: **الشعير عديد الصفوف: *Hordeum Vulgare L.*** وفيه جميع الأزهار خصبة ويقسم تحت النوع هذا إلى مجموعتين:

1-الشعير السداسي النموذجي *H. V. hexastichum L.* وهو الشعير السداسي ذو الستة صفوف والست أضلاع. السنبلة مكتظة عريضة ونتيجة هذا الاكتظاظ فإن السنيبلات الثلاث الموجودة في كل عقدة تشكل مع السنيبلات في العقد الأخرى صفوفاً منتظمة، حيث يتشكل ثلاثة صفوف على كل جانب من جوانب السنبلة وعند عمل مقطع عرضي نحصل على شكل سداسي الأضلاع.

2-الشعير السداسي غير النموذجي: السنابل فيها متفرقة نوعاً ما، حيث تكون صفوف الحبوب غير منتظمة في السنبلة والحبوب الوسطى أكبر حجماً من الجانبية.

الشعير ثنائي الصفوف: *Hordeum Distichum L.*

يوجد على كل عقدة من عقد محور السنبلة ثلاث سنيبلات أيضاً، غير أن الوسطى منها هي التي تتطور فقط بصورة طبيعية، لتعطي حبة واحدة على كل طرف، أي سيكون فقط صف واحد من الحبوب في كل جانب من جوانب السنبلة. يتم تقسيم هذا النوع من الشعير، في بعض الأحيان، إلى مجموعتين تبعاً لدرجة العقم في السنيبلات الجانبية: ***H.D. nutantes*** ***R. Reg.*** التي فيها أزهار السنيبلات الجانبية تحوي عصافات زهرية متطورة، ***H. D. deficients R. Reg.*** تختزل السنيبلات فيه لدرجة كبيرة وقد تكون غير متطورة وتحوي فقط القنابع.

الشعير المختلط،أوغير المنتظم: *H.Intermedium vav. Et ort* لا يعد الشعير غير المنتظم نوعاً مستقلاً في حالات كثيرة، وفيه تحوي كل عقدة من عقد محور السنبلة عدداً غير ثابت (4 –6 صفوف) من السنيبلات الخصبة، بيد أن هذا الأمر يختلف من سنبلة لأخرى، وقد يلاحظ هذا الاختلاف ضمن السنبلة الواحدة من عقدة لأخرى، وهو نوع محدود الانتشار.

أصناف الشعير Barly Cultivars :

يبين الشكل (17) أجزاء سنبلة الشعير. ويقسم البعض أصناف الشعير إلى مجموعتين بالاعتماد على الاحتياجات الضوئية والحرارية:

أصناف شتوية: تحتاج إلى فترة حرارية باردة لتنبيه الأعضاء التكاثرية، أي تتطلب زراعتها تعريض حبوبها لعملية الإرتباع عند الرغبة بزراعتها في ظروف أكثر دفئاً. وتتميز هذه الأصناف بمقاومتها للصقيع بالمقارنة مع الربيعية وتتأخر عنها بالإزهار.

أصناف ربيعية: لا تحتاج لعملية الارتباع، وهي أكثر حساسية للصقيع، وهذا يفرض الانتباه للصقيع عند زراعتها في ظروف باردة .

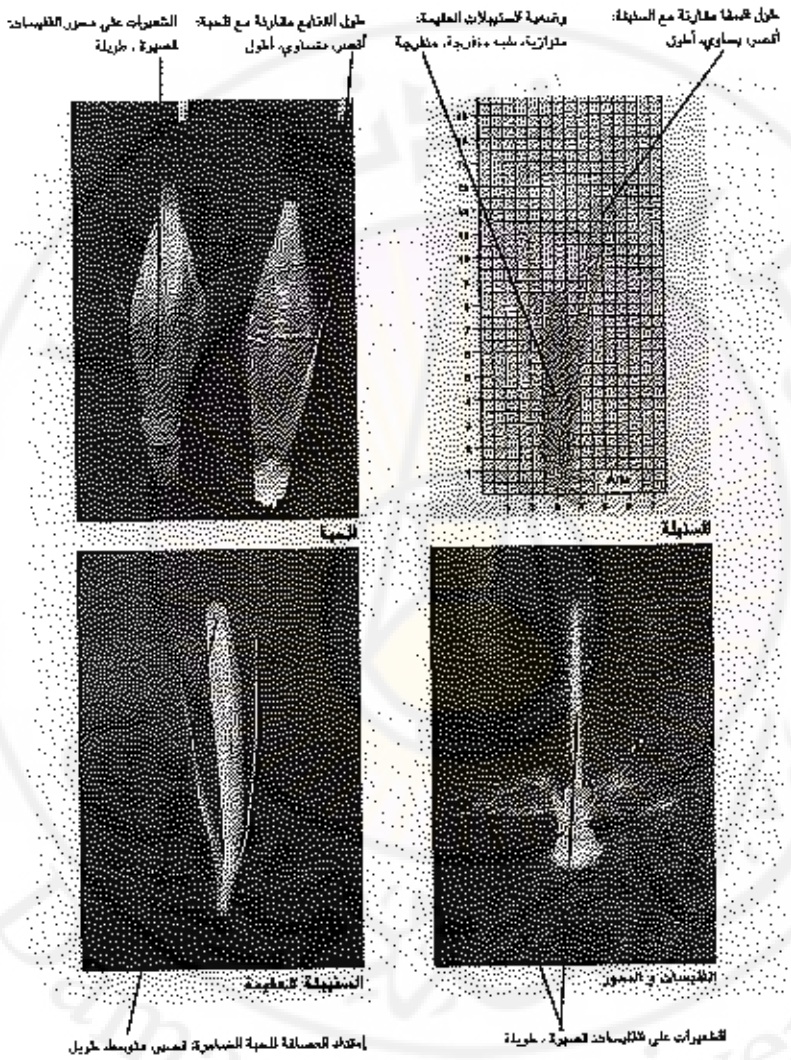
ونبين فيما يلي وصف أهم أصناف الشعير المزروعة في القطر العربي السوري.

أصناف الشعير الثنائي :

عربي أبيض arabi abiad

يعد الشعير عربي أبيض صنفاً محلياً قديماً ثنائي الصف، ومن أكثر الأصناف انتشارا في القطر العربي السوري، لكونه ملائماً للزراعة الجافة في منطقة الاستقرار الثانية. وهو صنف مبكر، حيث يسنبل في أوائل نيسان، مقاوم للصقيع، يتحمل الأراضي الفقيرة والجافة، حساس للرقاد في مناطق الأمطار العالية. تتميز حبوبه بغلاف أبيض مائل إلى الصفرة عند

النضج، يميل إلى اللون الأخضر الفاتح في حال زيادة كمية الرطوبة (أي الحبوب بيضاء اللون، ويصبح لونها مائلاً للأخضر الفاتح مع زيادة الرطوبة). طول النبات 45 سم، لكنه ينقص أو يزيد ليصل إلى 80 – 90 سم حسب كمية الأمطار الهاطلة.



شكل (17) الأجزاء المختلفة في سنبلة الشعير (Nine *et al.* 1999)

السنابل متوسطة الطول، السفا أبيض، الحبوب متطاولة، الغلاف الحبّي ملتصق مع الحبة، وزن ألف حبة منها 41 غ، نسبة البروتين 12.2% وذلك حسب كمية الأمطار، والنسبة المئوية لحمض اللايسين 0.465، إنتاجيته 2289 كغ/هكتار.

يعد الشعير العربي الأبيض صنفاً مبكراً، لكن تختلف طول فترة نموه حسب منطقة الزراعة، إذ يحتاج إلى 141 يوماً للإسبال، وإلى 178 يوماً للنضج التام عند زراعته في منطقة الاستقرار الثانية، و131، 167 يوماً على التوالي عند زراعته في منطقة الاستقرار الثالثة. ويمتاز هذا الصنف بتحمله للجفاف، الزراعة في الأراضي الفقيرة، لذا تنتشر زراعته في المناطق الجافة وشبه الجافة، كما يمتاز بتحمله للبرودة، وللملوحة. تنجح زراعته في الأراضي الخفيفة جيدة الصرف، ذات درجة حموضة 7-8. يحتاج إلى كمية أمطار 250 مم، ويصاب بالرقاد في حال زيادة كمية الأمطار الهاطلة، أو عند الري الزائد في الزراعة المروية، لذا ينصح بعدم زيادة عدد الريات، لأنه يصعب حصاده مما يسبب فقداً في الغلة، لذا ينصح بعدم زيادة كمية الرطوبة في حال الزراعة عن ثلاث ريات، إنتاجيته بحدود 2 طن/هـ عند إضافة كمية الأسمدة الموصى بها. وتتميز نباتات هذا الصنف بسنابلها المخلخلة جداً، المتوازية الحواف. السفا شديدة الخشونة، أطول من السنبلة، يظهر عدم تجانسه بشكل واضح في تنوع أطوال الشعيرات على محور الفليسات. وأخيراً يعرف بالشعير البلدي في العديد من مناطق القطر وخصوصاً في حلب وإدلب.

عربي أسود arabi aswad

صنف محلي قديم، ثنائي الصنف، يأتي بالمركز الثاني من حيث الانتشار، لكونه ملائماً للزراعة الجافة في منطقة الاستقرار الثالثة، مقاوماً جداً للصقيع، حساساً للرقاد في مناطق الأمطار العالية. يتميز من الشعير العربي الأبيض بلون غلاف البذرة الأسود نتيجة تركيز صبغة الأليرون فيها. يتراوح طول نباتاته بين75-85 سم حسب كمية الأمطار الهاطلة، السنابل طويلة، لون السفا أسمر إلى أسود، حبوبه متطاولة، الغلاف الحبّي ملتصق مع الحبة (حبوب مغطاة)، وزن ألف حبة 35 غ، نسبة البروتين 12.5%، النسبة المئوية لحمض اللايسين 0.476، إنتاجيته 1664 كغ/هكتار، يحتاج النبات إلى 130يوم للوصول إلى مرحلة الإسبال في منطقة الاستقرار الثالثة وإلى 160يوم للوصول إلى مرحلة النضج التام. ويتميز هذا الصنف بشدة تحمله للجفاف والصقيع أكثر من الصنف العربي الأبيض، لذا تنتشر زراعته في المحافظات الشمالية، الشمالية الشرقية من القطر في مناطق الاستقرار الثانية، الثالثة،

الرابعة تحت معدل أمطار 200–250 ملم، حيث يصاب بالرقاد في حال زيادة الرطوبة، تبلغ إنتاجيته في منطقة الاستقرار الثانية بحدود 2 طن/هـكتار، وتقل في منطقة الاستقرار الثالثة. يحتاج إلى تربة خفيفة، ودرجة حموضة 8–7 وفي حال زيادة كمية الرطوبة، يصاب بالرقاد. يتميز بموعد تسنبله المبكر، بصبغة بنفسجية قوية على أذينات ورقة العلم، وبملاسة السفا. بيد أنه يتصف بعدم تجانس واضح في بعض الصفات كلون الحبوب، وخشونة السفا.

أكد Ceccarelli *et al.* (1987) أهمية كل من الشعير العربي الأبيض والأسود في تحسين إنتاجية الشعير في منطقة شرق المتوسط، إذ أشار إلى أهمية الصفات المتوافرة في هذه الأصناف مثل: قوة النمو الأولي Early vigor، لون الأوراق الفاتح، الباكورية Earliness تحمل البرودة Chilling tolerance، وتحمل الجفاف Drought tolerance .

أكساد Acsad 60 60

يعد الصنف أكساد 60 من أصناف الشعير الثنائي المزروعة في سورية، تم إدخاله عام 1984 عن طريق المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة (أكساد). ويتميز بأن طول نباته 65 سم، عدد الأيام حتى الإسبال 115 يوماً وحتى النضج 154 يوماً، السنبلة الطويلة ثنائية الصف، الحبوب كبيرة الحجم، بيضاء مزرقة، وزن الألف منها 45.5 غ، وتصلح لصناعة البيرة، كما تستخدم في تغذية الحيوان. صنف مقاوم للرقاد، متحمل للجفاف، يصل مردوده تحت ظروف المناطق البعلية الجافة 2840 كغم/هكتار. كما تتميز نباتاته بالإشطاء الجيد، المقاومة الجيدة للأمراض، وبتلون أذينات ورقة العلم فيها، وموعد التسنبل متأخر والسفا أملس. تنجح زراعة نباتات هذا الصنف في المناطق البيئية التي لا يقل فيها معدل الهطول المطري عن 250 ملم/ سنة، إذ تتراوح إنتاجيته بين 2300 – 2800 كغ/هكتار. وهو صنف معتمد في الأردن والمغرب باسم أكساد 60، ويعرف في الجزائر باسم بحرية.

فرات 2 2- furat

يعد صنفاً محسناً ثنائي الصف، متحملاً للجفاف، اعتمد عام 1991. يزرع في بعض مناطق الاستقرار الثانية والقليلة التعرض للصقيع، (متوسط الحساسية للصقيع)، ولاسيما محافظة درعا، حيث تنجح زراعته في المناطق المتوسطة الأمطار بحدود 250 – 300 ملم، عدد الأيام اللازمة لإسباله 110 أيام، وللنضج التام 153 يوما، إنتاجيته 2650 كغ/هكتار، وزن الألف بذرة 43غ، نسبة البروتين 11.3%. صنف مقاوم للرقاد ،الانفراط، وللبياض

الدقيقي، لون الحبوب أبيض مائل إلى الاصفرار عندما ينضج المحصول، يتميز بنباتاته القصيرة جداً (52 سم)، سنابله المخروطية، وسفاه الخشن، و سنيبلاته العقيمة التي لها عصافات ذات قمم مدببة الشكل.

عربي أبيض محسن Arta

يعرف باسم عرطة، وهو من الأصناف ثنائية الصف، نتج عن الانتخاب الفردي من عشيرة الصنف المحلي القديم عربي أبيض، أدخل من إيكاردا واعتمد عام 1994. وزن الألف بذرة 36.4 غ، نسبة البروتين 12.2% ،إنتاجيته 2726 كغ/هكتار. يتميز بقصر نباتاته 53 سم، والتبكير في موعد تسنبله، إذ عدد الأيام حتى الإسبال 130 يوماً وحتى النضج 167 يوماً، ويلون بنفسجي خفيف على أذينات ورقة العلم، السفا شديد الخشونة، ويتساوي السنبلة في الطول.

فرات 3: furat -3

مصدره الصنف المحلي عربي أسود، طول النبات 54 سم، عدد الأيام حتى الإسبال 117 يوماً وحتى النضج 156 يوماً، وزن الألف بذرة 37.4 غ، نسبة البروتين 11.7%، الحبوب بيضاء اللون، مائلة للسمرة، مشوبة بالخضرة، صنف مقاوم للرقاد ومتحمل للجفاف، مخصص للزراعة في المناطق قليلة الأمطار (250 ملم/سنة)، إنتاجيته 1750 كغ/هكتار، متوسط الحساسية للصقيع، وللبياض الدقيقي.

فرات 6: furat -6

ثنائي الصف، لون حبوبه أبيض، إنتاجيته 2550 كغ/هكتار، عدد الأيام اللازمة لإسباله 108 أيام، وللنضج التام 140 يوماً، طول الساق 57 سم، وزن الألف حبة 36.8 غ، نسبة البروتين 11.4%، متوسط الحساسية إلى مقاوم للصقيع، مقاوم للبياض الدقيقي، التبقع الشبكي، وللرقاد أيضاً بدرجة عالية.تنجح زراعته في المناطق ذات المعدلات المطرية المتوسطة 250 – 350 ملم/سنة.

فرات 7: furat -7

تركيب وراثي منتخب من الصنف عربي أسود، حبوبه سوداء اللون، إنتاجيته 1715 كغ/هكتار، عدد الأيام اللازمة لإسباله 111 يوماً، ولنضجه التام 163 يوماً، طول ساقه 63 سم، وزن الألف حبة 36 غ، نسبة البروتين 11.6%. مخصص للزراعة في المناطق قليلة الأمطار (250 ملم/سنة). صنف نباتاته مقاومة للبياض الدقيقي، التبقع الشبكي تحت ظروف

العدوى الطبيعية، متوسط إلى حساس للرقاد في المناطق ذات معدل الهطول المطري الأعلى من 350 مم. ولا بد من الإشارة هنا إلى أن نباتات هذا الصنف تنجح في الزراعة في المناطق ذات المعدلات المطرية المتوسطة (250 – 350 ملم/سنة)، حيث يعطي غلة 1950 كغ/هكتار، وعدد الأيام اللازمة لإسباله 111 يوماً، بينما تنضج النباتات بعد 152 يوماً، طول النبات 70 سم، وزن الألف حبة 36.7 غ، نسبة البروتين 12.8%.

فرات 9: furat – 9

تركيب وراثي منتخب من الصنف عربي أسود، حبوبه سوداء اللون، إنتاجيته 1522 كغ/هكتار، عدد الأيام اللازمة لإسباله 100 يوماً، ولنضجه التام 130 يوماً، طول ساقه 45 سم، وزن الألف حبة 33 غ، نسبة البروتين 12.5%. مخصص للزراعة في المناطق قليلة الأمطار (250 ملم/سنة). مقاوم لصقيع وللرقاد.

ومن أصناف الشعير الأخرى الأقل أهمية في القطر نذكر :

الشعير العربي الأخضر: يشبه الشعير الأبيض في جميع صفاته ما عدا لون الحبوب التي تكون بيضاء مخضرة. استنبط من العربي الأسود والعربي الأبيض. يعتقد أنه نشأ من الانتخاب من الصنف العربي الأبيض وهو قليل الانتشار.

شعير بيتشر: صنف جديد انتخب من قبل المركز الدولي للبحوث الزراعية في الأراضي القاحلة (إيكاردا). ثنائي الصف حبوبه كبيرة، سنبلته بيضاء، وإنتاجيته مرتفعة ولا سيما عند توفر الأمطار.

تريكودريت 3270: صنف كندي، ثنائي الصف، يصلح للمناطق جيدة الهطول، حبوبه كبيرة، وإنتاجيته جيدة.

شعير نبوي: صنف قديم، قليل الانتشار، حبوبه عارية، سريع الانفراط، دخل عن طريق السعودية.

شعير فلفون الأمريكي الأصل، المقاوم للتفحم المغطى وقد توقفت زراعته في القطر، **شعير كومبانا الكندي،** الذي يعرف محلياً بالكندي، استورد عام 1960 حينما سبب الجفاف بالشعير في سورية ولم يعد لديها ما يكفيها للزراعة، والسفا فيه نصف ناعم.

شعير بريور prior: أصله من أستراليا، أدخل إلى سورية، عام 1938، إذ زرع على مساحات محدودة، ذو إنتاج عالٍ، قليل الانتشار الآن، ساقه طويلة 100–120 سم، السنبلة طويلة، حبوبه كبيرة الحجم، لذا يفضل في صناعة البيرة.

أصناف الشعير السداسي:

أكساد 68 Acsad 68

يعد أكساد 68 من أصناف الشعير السداسي المزروعة في سورية حالياً، مصدره أكساد، أدخل إلى الزراعة السورية عام 1984. يتميز بموعد تسنبله المتأخر، كما أن الشعيرات على فليسات الحبة طويلة، والسفا خشن جداً. تنجح زراعته في المناطق البيئية التي لا يقل فيها معدل الهطول المطري السنوي عن 250 ملم/سنة، ويتراوح متوسط إنتاجيته بين 2500 – 3000 كغ/هكتار. صنف معتمد في المغرب تحت الاسم نفسه، ويعرف بالجزائر باسم رمادة.

أكساد 176 Acsad 176

يعد من الشعير السداسي، مصدره أكساد، أدخل إلى الزراعة السورية عام 1984. صنف غزير الإشطاء والإنتاج، الساق قصيرة بطول 63 سم، مقاوم للرقاد، متحمل للجفاف، إذ يصل مردوده تحت ظروف المناطق البعلية الجافة 3296 كغم/هكتار، السنبلة بيضاء سداسية الصفوف، الحبوب كبيرة بيضاء، وزن الألف منها 38.6غ. تتميز نباتاته بسفا أملس وبصبغة بنفسجية خفيفة على أذينات ورقة العلم. مبكر في التسنبل، عدد الأيام حتى الإسبال 116 يوماً وحتى النضج 154 يوماً. تنجح زراعته في المناطق البيئية التي لا يقل فيها معدل الهطول المطري السنوي عن 250 ملم/سنة، ويتراوح متوسط إنتاجيته بين 2500 – 3000 كغ/هكتار.

يتصف هذان الصنفان بمقاومتهما للجفاف، لذا يصلحان للزراعة المطرية في المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ تبلغ غلة أكساد 68 نحو 2200 كغ/هـ، وإنتاجية أكساد 176 بحدود 2450 كغ/هـ، وقد أعطت مردوداً جيداً عند زراعتها وعلى مدى ثلاث سنوات متتالية في درعا، حلب، الحسكة (مراكز الأبحاث) حيث أعطى أكساد 176 زيادة في الغلة قدرها 51% بالمقارنة مع الصنف المحلي عربي أبيض خلال موسمي 1982 – 1983 في منطقتي الاستقرار الأولى والثانية. ويبين جدول (3) الصفات المميزة لبعض أصناف الشعير المستنبطة في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة(أكساد).

جدول (3) الصفات المميزة لبعض أصناف الشعير

الصفة	أكساد 68	أكساد 68	أكساد 176
عدد السنيبلة/سنبلة	ثنائي الصف	سداسي	سداسي
طبيعة النمو	قائم	قائم	قائم
نسبة طول السفا إلى السنبلة	طويلة	طويلة	طويلة
تخشن حواف السفا	غائبة	موجود	غائبة
تلون عمد البادرة	غير ملون	غير ملون	غير ملون
صبغة الأنثوسيانين على الأذينات	غير موجودة	غير	غير
الطبقة الشمعية على عمد الورقة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
كثافة السنبلة	متوسطة	مكتظة	مكتظة
شكل السنبلة	متواز	متواز	متواز
طول العقدة الأولى لمحور السنبلة	قصيرة	قصيرة	قصيرة
انحناء العقدة الأولى لمحور السنبلة	قوية	ضعيف	وسط
التحدبات على الوجه الظهري لمحور السنبلة	موجودة	موجودة	موجودة
نسبة طول القنابع على الحبة	متساوية	متساوية	طويلة
طول شعيرات القلسات	طويلة	طويلة	طويلة
طول شعيرات محور القلسات	طويلة	طويلة	طويلة
تخشن العروق الداخلية الجانبية للقصافة	قوية	قوية	وسط
لون السنبلة	أبيض	أبيض	أبيض
لون الحبوب	أبيض	أبيض	أبيض
الساق	مجوف	مجوف	مجوف
درجة تلون الحبة بالفينول بعد 2 ساعة	ضعيف جداً	ضعيف	ضعيف جداً
درجة تلون الحبة بالفينول بعد 24 ساعة	ضعيف	وسط	ضعيف جداً
مدى تعرج محور السنبلة	-	وسط	وسط

صنف بادية: Badia مصدره إيكاردا، أدخل إلى الزراعة السورية عام 1985. تتميز نباتاته بطول العقدة الأولى لمحور السنبلة، بملمس خشن جداً للسفا، وبوجود شعيرات على أعماد الأوراق القاعدية وبموعد مبكر لطرد السنابل.

أكساد 1602: سلالة مبشرة، استنبطت من قبل (أكساد). طول النبات 85 سم، عدد الأيام حتى الإسبال 105 يوماً وحتى النضج 137 يوماً، وزن الألف بذرة 43.1 غ، مقاوم للرقاد، متحمل للجفاف، يتميز بالباكورية.

فرات 1 : **Furat-1** صنف جديد، لون حبوبه بيضاء، السفا أبيض، الحبوب متطاولة، السنابل طويلة، الغلاف الخارجي الحبي ملتصق مع الحبة، وزن الألف حبة 33.5 غ، النسبة المئوية لحمض اللايسين 0.475، ونسبة البروتين في الحبوب 12.2%. طول النباتات 63 سم، بيد أنه يزيد أو يقل حسب كمية الأمطار الهاطلة. عدد الأيام اللازمة لإسباله 169 يوماً، وللنضج التام 199يوماً.

يحتاج إلى تربة خفيفة حموضها 7–8. تتميز نباتاته بوجود شعيرات على أغماد أوراقه السفلية، قصر العقدة الأولى لمحور السنبلة، وبوجود صبغة بنفسجية قوية على أذينات ورقة العلم. تنجح زراعته في منطقة الاستقرار الثانية في محافظات حلب، حمص، حماة، إدلب، ودرعا ذات معدل هطول 300 مم، يمتاز هذا الصنف باستجابته للرطوبة، إذ تزيد غلته بشكل جيد مع زيادة كمية الأمطار، (بحدود 2.2طن/هكتار)، وهو متوسط التحمل للجفاف والبرودة. لا يتعرض للرقاد ولو زادت كمية الأمطار الهاطلة.

فرات 4: **Furat-4**

مصدره إيكاردا، سداسي الصفوف، طول النبات 75 سم، عدد الأيام حتى الإسبال 127 يوماً وحتى النضج 168 يوماً، وزن الألف بذرة 42.53 غ، نسبة البروتين 10.1%، إنتاجيته 3100 كغ/هكتار الحبوب كبيرة بيضاء اللون، صنف مقاوم للرقاد، متوسط الحساسية إلى مقاوم للصقيع، مقاوم للبياض الدقيقي والتبقع الشبكي.

فرات 5: **Furat-5**

سداسي الصفوف تنجح زراعته في المناطق قليلة الأمطار، حبوبه بيضاء، تبلغ إنتاجيته 2050 كغ/هكتار، عدد الأيام اللازمة لإسباله 127 يوماً، وللنضج التام 171 يوماً، طول الساق 63 سم، وزن الألف حبة 43 غ، نسبة البروتين 12%، متوسط الحساسية للصقيع، مقاوم للبياض الدقيقي، التبقع الشبكي، والرقاد.

الشعير الرومي :

صنف متوسط الطول. السنبلة بيضاء قصيرة ذات ستة صفوف. إنتاجه قليل بالمقارنة مع الأصناف السابقة وكذلك تحمله للجفاف، لذا فهو أقل انتشاراً منها ويعد من الأصناف

المحلية. ينتشر على نطاق واسع وخاصة في المناطق عالية الهطول المطري التي يزرع فيها الشعير مروياً، حيث تصبح إنتاجيته وفيرة، وهو متأخر في النضج ويستخدم علفاً للحيوانات.

تريكو دريت 3265:

صنف جيد دخل عن طريق كندا. سداسي الصفوف أقل تحملاً للجفاف. ينجح في المناطق عالية الرطوبة أو المروية. وهناك تريكو دريت 3357، فرات 1113 و فرات 171.

الفصل الرابع

الذرة الصفراء

الاسم الإنكليزي corn الاسم اللاتيني *Zea mays*

مقدمة عامة General Introduction :

تعد الذرة الصفراء من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية الهامة، إذ تأتي بالمرتبة الثالثة بالعالم، بعد القمح، والرز، من حيث المساحة المزروعة والإنتاج. وقدرت استعمالاتها بحدود 150 استعمالاً أو أكثر تقسم إلى :

الاستعمالات الغذائية (يستخدم الدقيق في صناعة الخبز، البسكويت، أو يدخل في غذاء الأطفال، تستخدم ذرة البوشار للتسلية، تسلق كيزان الذرة الصفراء وهي بمرحلة النضج اللبني، أو تشوى، وتؤكل طازجة).

الاستعمالات الصناعية: تستخدم الحبوب في الحصول على: النشاء وخصوصاً الأصناف النشوية بيضاء اللون، والكحول وغيره من المشروبات الكحولية، وزيت الذرة، (من الجنين الغني بالمواد الدهنية)، الذي يعد ذا أهمية كبيرة بالنسبة لمرضى الكولسترول المرتفع في الدم، كما أنه غني بفيتامين E.

الاستعمالات العلفية: تستخدم الحبوب الجافة، الكيزان الفارغة بعد طحنها علفاً للحيوانات، والنباتات بمرحلة النضج الشمعي أو في نهاية طور النضج اللبني علفاً أخضر أو سيلاجاً يحضر من العرانيس الخضراء أو من كامل أجزاء النبات.

الاستعمالات الزراعية: تستخدم الذرة الصفراء كمحصول محرر للأرض من الأعشاب لكونها ذات نمو خضري كثيف يغطي سطحها شكل (18)، وبذلك تكون محصولاً سابقاً جيداً لكثير من المحاصيل، تحسن النظام المائي للتربة، وتزيد من خصوبتها بسبب بقايا جذورها الكثيفة، كما يمكن زراعتها كمصد رياح حول حقول الخضار، حيث تخفف من شدة الرياح، وتحافظ على الرطوبة الجوية حولها.

تعد الذرة الصفراء من المحاصيل القديمة. وذكرت أكثر المراجع أنه لم يعثر حتى الآن على أي أصل برري لها، وإنما وجدت مزروعة بالقارة الأمريكية، حيث تعد أمريكا الجنوبية والوسطى الموطن الأصلي والثانوي لها، ونقلت في القرن السادس عشر بعد اكتشاف القارة الأمريكية إلى إسبانيا والبرتغال، حيث زرعت في بادئ الأمر نباتاً تزيينياً في الحدائق ثم

سريعاً ما عرفت أهميتها الغذائية ومن ثم العلفية في فرنسا وإيطاليا والبرتغال، لتنتقل زراعتها إلى شمال إفريقية، الهند، الصين، وعرفت في روسيا في القرن السابع عشر.



شكل (18) نباتات الذرة الصفراء

الوصف النباتي: Botanical description

الذرة الصفراء نبات حولي شكل (19)، من العائلة النجيلية، غير أنها تختلف عن باقي المحاصيل التابعة لهذه العائلة ببعض المواصفات، سواء بالشكل أم بالخصائص البيولوجية، يتألف النبات من الأجزاء التالية:

الجذور Roots:

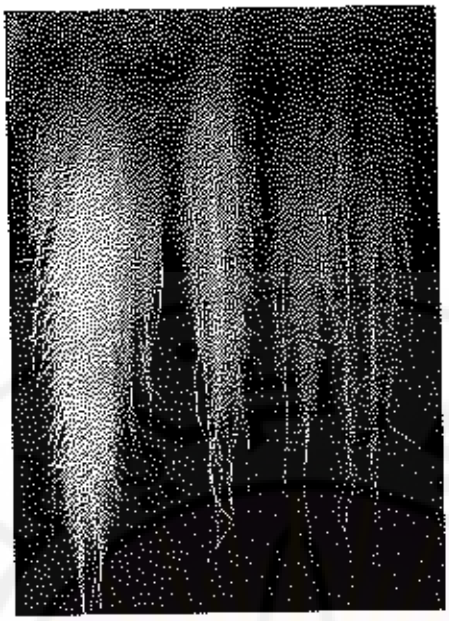
يتشكل على نباتات الذرة الصفراء نوعان من الجذور: أرضية تقوم بامتصاص الماء والعناصر الغذائية من طبقة التربة العلوية، وهوائية دعامية تنمو من العقد الساقية فوق سطح التربة وظيفتها الدعم الميكانيكي للنبات، ويمكن الاستفادة منها في امتصاص العناصر الغذائية إذا حضنت بالتراب. يتوقف انتشار المجموع الجذري على المساحة الغذائية المخصصة للنبات، مستوى العمليات الزراعية، الظروف المناخية الأرضية. يزداد تعمق الجذور في

التربة إلى مسافة 60 مع تقدمها بالعمر، وتنتشر جانبياً لمسافة 35 –40 سم في مرحلة الورقة 5– 6. علماً أنه عند إنتاش حبة الذرة الصفراء يتم الحصول على جذر أولي واحد يتعمق في التربة لمسافة 100 سم وتتشكل عليه الجذور الثانوية الأساسية التي يتفرع عنها أيضاً جذور ثانوية.



شكل (19) رسم تخططي يوضح نبات الذرة الصفراء

تتشكل على النبات نحو 60% من مجموعه الجذري مع دخول النبات بمرحلة تكوين الأوراق الأربع الأولى، إذ تبدأ بالتغلغل في طبقات التربة، ولكن بدرجة تختلف من صنف لآخر. يتأثر نمو الجذور الأولية والثانوية شكل (20) بنسبة الرطوبة الأرضية، وبالتسميد، إذ أكد بعض الباحثين أنه في حال نقص الرطوبة في التربة، لا يتم تشكيل الجذور الكبيرة، بل تنمو بعض الجذور الثانوية والرهيفة، التي تكون ضعيفة لذا يقول بعض الباحثين: إنّ وجود الري بشكل عام يزيد من وزن الجذور.



شكل (20) جذور نبات الذرة الصفراء

الساق Stem:

الساق ثخينة، قائمة، قوية، يصل طولها في بعض الأصناف لأكثر من 4 أمتار، قطرها من2–7سم، وهي مستلئة بنسيج بارانشيمي تختلف قساوته باختلاف عمر النبات، إذ يكون هشاً في المراحل الأولى، وصلباً أو قاسياً في المراحل الأخيرة، وهي قليلة الإشطاء. تتألف من سلاميات، يختلف عددها باختلاف الأصناف فهو يتراوح 8–30، وعقد ساقية، يؤدي عددها، ولاسيما الأرضية منها دوراً كبيراً، خصوصاً في حال الحاجة إلى دعم النبات بجذور عرضية أو هوائية تبعاً للصنف المستخدم، تحمل على طولها أوراقاً تخرج من العقد. قد تتعرض الساق للكسر إذا واجهت رياحاً قوية لطول هذه الساق التي قد تصل لـ 150سم، لذا يقوم المزارعون بتغطية العقد الساقية الأرضية بالتراب (تحضين النباتات)، مما يشجع نمو مجموع جذري جديد لتثبيت النبات تعرف بالجذور العرضية أو الهوائية .

وتعد صفة عدد السلاميات من الصفات المهمة التي يعتمد عليها في معرفة أو تحديد الصنف علماً أن السلامية العليا أطول من السفلى.

الورقة:

عريضة، كبيرة، متبادلة، يختلف طولها باختلاف الصنف، ليصل أحياناً إلى 90 سم، وقد يزيد عرضها على 10 سم تبعاً لخصائص الصنف، وإن كان هذا العرض عموماً يتراوح

بين 8– 10سم. وتتألف الورقة من الغمد والنصل، الذي يكون طويلاً ومسطحاً، ينطوي ويلتف إذا ارتفعت درجة الحرارة ونقصت الرطوبة، ليقلل من تبخر الماء، مما يجعله مؤشراً على نقص الرطوبة، ويقع بينهما اللسين والأذينتان.

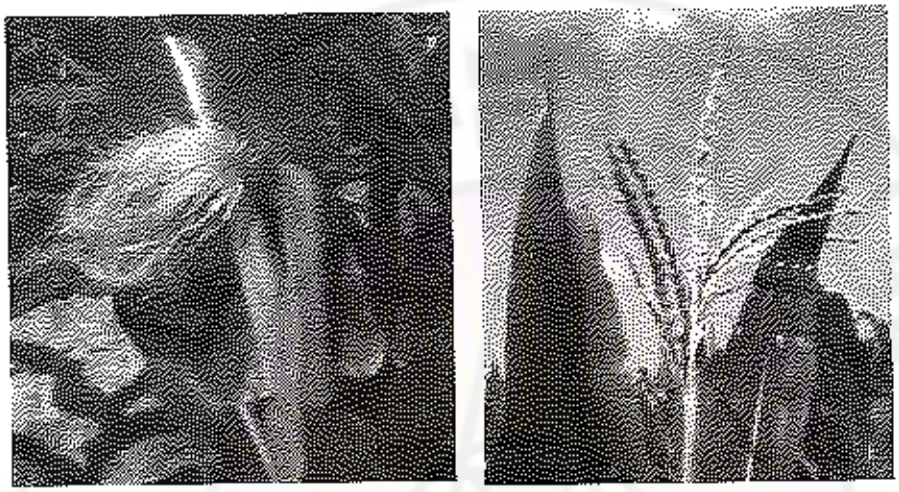
الأعضاء التكاثرية:

نبات الذرة الصفراء وحيد المسكن ثنائي الجنس إذ يحمل النبات الواحد الأعضاء المذكرة، التي هي عبارة عن نورة طرفية أو قمية، والأعضاء المؤنثة (العرنوس) في آباط الأوراق شكل (21)، علماً أن الأعضاء المذكرة تنضج قبل المؤنثة بـ 2–3أيام، التلقيح بشكل عام خلطي.

النورة المذكرة: تخرج النورة المذكرة، في نهاية الساق من الأعلى على شكل نورة زهرية لها محور رئيسي، تختلف عن نورات باقي محاصيل العائلة النجيلية، فهي هنا عبارة عن سنيبلات مجتمعة في أزواج على شكل عنقود. كل سنيبلة مغلفة بزوج من القنابع الداخلية والخارجية، وتحوي زهرتين تظهر العلوية منها أولا. وتتألف الزهرة من 3أسدية، تعطي حبوب الطلع، التي يتراوح عددها بين 2– 5 مليون حبة لكل نبات، وقد يصل حسب بعض المصادر إلى 25 مليون حبة، ومن قليستين، وعضو تأنيث مختزل. تتفتح الأزهار المذكرة بعد 5 –7 أيام من ظهور النورة من غمد الورقة العلوية عند توفر الظروف المناسبة وقبل تفتح الأزهار المؤنثة بـ 2 –3 أيام وقد يصل إلى 6– 7 أيام أو أكثر في ظروف الجو الحار مما يؤثر في عملية الإخصاب، ويؤدي لظهور وتناوب الحبوب الضامرة في العرنوس ومن ثمّ انخفاض الغلة.

النورة المؤنثة: يخرج الكوز، أوالعرنوس، من إبط الأوراق، وعددها في الأصناف التجارية من 1–2 عرنوس للنبات (بيد أن بعض النباتات تحمل من 8–10 عرانيس على النبات الواحد كما في نباتات الصنف البوشارية الأرجنتينية والبوشارية الرمادية). تعد النورة المؤنثة سنبلة مركبة، تتصل بالساق بواسطة فرع صغير، واستطالة هذا الفرع غير مرغوبة، خوفاً من الانحناء وانكساره، قبل تمام نضج العرنوس، الذي تحيط به عدة أوراق هي القنابات (أغلفة العرانيس)، تُحمل الأزهار على محور، يعرف بالعثكول (القولحة)، صلب، مصمت، تتوضع عليه حبوب متراصة في صفوف متوازية، ولعل التركيب المزدوج للسنيبلات يجعل عدد الصفوف في النورة مزدوجاً تقريباً من8–28 وفي كل صف من20–27 حبة. تحمل كل سنبلة في النورة المؤنثة صفين من السنيبلات المتجاورة، تكون العلوية منها خصبة، والأخرى عقيمة. تحاط السنيبلة بزوج من القنابع الصغيرة، وكل زهرة تحاط بزوج من العصافات

الشفافة الأقصر من القنابع، إذ تتألف الزهرة الخصبة من مبيض كبير، يعلوه قلم طويل ينتهي بميسم سطحه لزج لاستقبال حبوب اللقاح من أجل حصول التلقيح. تشكل الأقلام في مجموعها الشبشول شكل (22). يتراوح عدد الأزهار الخصبة في العرنوس بين 500–600 زهرة، ويصل في السلالات الممتازة إلى 1000 زهرة. يعد الجو الحار والرطب مع الهواء الخفيف من أكثر الظروف الملائمة لعملية التلقيح.

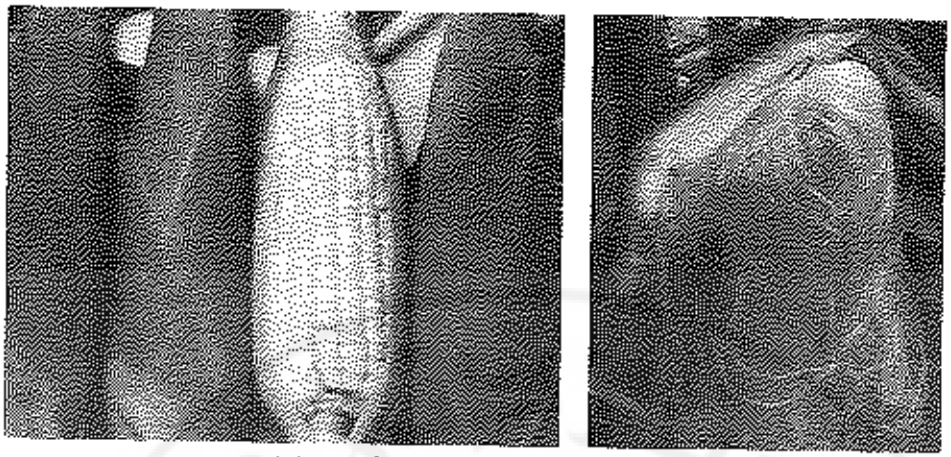


النورة المذكرة Cornmale النورة المؤنثة cornfemale

شكل (21) النورة المذكرة والمؤنثة في نبات الذرة الصفراء

الحبة Grain:

هي ثمرة (بره) يختلف حجمها، شكلها، صلابتها، باختلاف الصنف، كما تختلف أحجامها، وأشكالها، ضمن العرنوس الواحد، فهي ملساء مبططة عند قمتها، ضيقة عند قاعدتها، تحيط بها قشور جافة عبارة عن بقايا القنابة، والعصافة الخارجية وكذلك الداخلية، يوجد على سطح الحبة من الطرف المرتبط بالقولحة انخفاض يبين موضع الجنين، يتراوح طول الحبة بين 10–15مم، عرضها 5–8مم، وسماكتها 3–5 مم. تتوضع الحبوب في العرانيس على شكل خطوط مزدوجة العدد من 8 – 16 وغالباً 12 – 14 خطاً. وزن الألف بذرة 100–150 غرام في الهجن ذات الحبوب الصغيرة و 300–400 غ في الهجن ذات الحبوب الكبيرة. تشكل الحبوب نحو 40–45% من الوزن الجاف للنبات، ويشكل الحامل الثمري 15–18% من وزن العرنوس.



شكل (22)الشيشول وعرانيس الذرة الصفراء

تتألف، الحبة كما هو الحال، في باقي النجيليات من الأجزاء التالية:

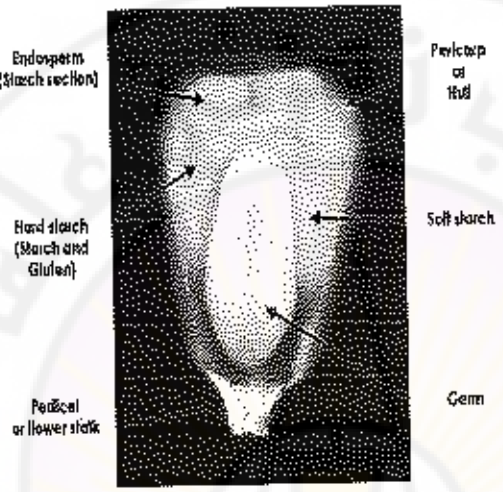
1) **غلاف الحبة:** وهو عبارة عن الغلاف الناتج عن غلاف الثمرة وقصر البذرة، يشكل غلاف الحبة 5- 7% من وزن البذرة، وهو يحيط بالحبة جميعها ليحميها من المؤثرات الخارجية وخاصة الأمراض البكتيرية، وإن أي ضرر يلحق به يؤثر في إنبات البذرة شكل (23).

2) **طبقة الأليرون:** وهي الطبقة الخارجية في السويداء (الأندوسبرم)، تتكون من صف واحد من الخلايا، وتشكل 8-14% من وزن الحبة. تحتوي على الصبغات، التي تميز لون بعض الأصناف. تعد غنية بالبروتين، إذ تتراوح نسبته بين 19-25 % من وزن طبقة الأليرون.

3) **السويداء (الأندوسبرم):** تتراوح نسبة السويداء بالحبة بين 70-87% من وزنها الكلي. يوجد نوعان من السويداء في الحبة، الأول قرني، يتميز بارتفاع نسبة البروتين لتصل إلى 10% إضافة إلى النشاء، والثاني نشوي، يتميز بانخفاض نسبة البروتين (5-8 %) إضافة إلى النشاء. تختلف نسبة السويداء النشوية إلى السويداء القرنية بالحبوب باختلاف الأصناف، علماً أنه لا يوجد اختلاف بين النشاء المستخلص من السويداء القرنية أو النشوية سوى في تكوين شبكة البروتين، وكثافتها، وسماكتها في السويداء القرنية، وتجمعات النشاء في السويداء النشوية.

4) **الجنين:** يتميز بارتفاع نسبة الزيت فيه. ويتكون من ثلاثة أجزاء: هي السويقة، والجذير، والفصعة، التي تمتص الماء عند الإنتاش، وتنقل الغذاء المخزن إلى البادرة. يشكل الجنين ما نسبته 10–12% من وزن الحبة.

5) **القلنسوة:** وهي طبقة الخلايا التي تتصل الحبة عن طريقها بالقولحة وتشكل 1–2% من وزن الحبة.



شكل (23) الأجزاء المختلفة لحبة الذرة الصفراء

التصنيف النباتي: Botanical classification

يحوي نبات الذرة الصفراء على عدد من الكروموزومات يصل إلى 10 أزواج. وإن طبيعة الاختلافات ما بين المجموعات التابعة للذرة تتحدد بطبيعة تتابع وتوضع هذه الأزواج من الكروموزومات، ومن أهم هذه المجموعات :المنغوزة، الصوانية، النشوية، السكرية، النشوية السكرية، البوشارية، الشمعية، المغلفة، نصف منغوزة. تنتمي الذرة الصفراء إلى العائلة النجيلية Poaceae (Gramineae) والقبيلة Maydeae، التي تضم عدداً من الأجناس أكثرها أهمية الجنس Zea الذي يتميز من بقية أفراد القبيلة بانفصال الأعضاء المذكرة عن المؤنثة وعلى النبات نفسه مما يجعله خلطي التلقيح، وهو يضم نوعاً واحداً مزروعاً هو Zea mays L. ، الذي يقسم وفق التصنيفات الحديثة إلى عدة مجموعات يعتبرها البعض تحت أنواع والبعض الآخر أصنافاً على الرغم من أن جميعها تحوي العدد نفسه من الكروموزومات، وهي عشرة أزواج 2n=20، وتختلف فيما بينها في شكل وحجم الحبوب

ونسبة كل من الجزء القرني والنشوي من الأندوسبرم وأماكن توضعها وسنذكر هذه المجموعات بشكل مختصر :

الذرة المنغوزة (السنية الشكل) Zea mays L. Indentata sturt (Dent corn)

تُعد من أكثر تحت الأنواع انتشاراً. العرانيس قصيرة نسبياً، سميكة وكبيرة، بيضاء أو صفراء اللون. يتفوق العرنوس في عدد صفوفه على المجموعات الأخرى غير أن النبات يميل لإنتاج عرنوس واحد. الحبة كبيرة تشبه سن الحصان، ويشغل الأندوسبرم النشوي مركز الحبة ويمتد إلى القمة، في حين يوجد الأندوسبرم القرني على جانبي الحبة فقط. وتتميز بوجود انخفاض واضح في قمة الحبة ينتج عن ضمور قمة الحبة لسرعة جفاف الأندوسبرم النشوي لذا تسمى بالمنغوزة. تتميز أصناف وهجن هذه المجموعة بارتفاع غلتها وتأخرها بالنضج نوعاً ما. نسبة النشاء 68 – 76% ، البروتين 8 – 10% والدهون 5% تقريباً.

الذرة الصوانية : Zea mays L. Indurata sturt

تُعد من أقدم المجموعات وأوسعها انتشاراً على سطح الكرة الأرضية. تمتاز بتحملها للبرودة، مقاومتها للرقاد والأمراض، وبقلة متطلباتها البيئية، وأصنافها بشكل عام إما مبكرة وإما متأخرة النضج. العرانيس طويلة ورفيعة عادة ولونها غالباً أصفر بني عند النضج، والنبات ذو حجم متوسط وله إشطاءات. الحبوب كروية الشكل، يتألف الأندوسبرم من جزء نشوي بمركز الحبة، ويحيط به طبقة سميكة من الأندوسبرم القرني، مما يمنع تكوين النقرة في قمة الحبة، وتختلف نسبة كل منهما للآخر باختلاف الأصناف. قمة حبوب الذرة الصوانية ملساء، حيث تضمر الحبة بانتظام عند النضج والجفاف. تبقى الحبوب عند نضجها صلبة. تتميز أصناف هذه المجموعة بالتبكير وانخفاض الغلة بالمقارنة مع المنغوزة لصغر حجم العرانيس وقلة عدد صفوف الحبوب في العرنوس الواحد. نسبة النشاء 65 – 83% البروتين 8 – 18% والدهون حتى 5%. وتعد مادة خاماً من أجل الحصول على الطحين المستخدم في صناعة بعض أنواع الخبز ومشتقاته.

الذرة النشوية Zea mays L. amylacea sturt (flour or soft corn)

تتشابه صفات النبات والعرانيس والحبوب مع صفات الذرة الصوانية. الحبة كروية الشكل، غير أن مظهرها نشوي، وليس قرنياً شفافاً، إذ إنّ كامل الأندوسبرم نشوي لين مع وجود طبقة رقيقة من الأندوسبرم القرني (قد لا يوجد نهائياً في الحبة) تحيط بالحبة ولا

يظهر الخماص بسطح أو قمة الحبة لوجود نوع واحد من الأندوسبرم مما يؤدي إلى انتظام جفافها بأسطحها المختلفة. نسبة النشاء 72 – 83% ، البروتين 7 – 12% والدهون 5%.

الذرة السكرية : (sweet corn) Zea mays L. Saccharata

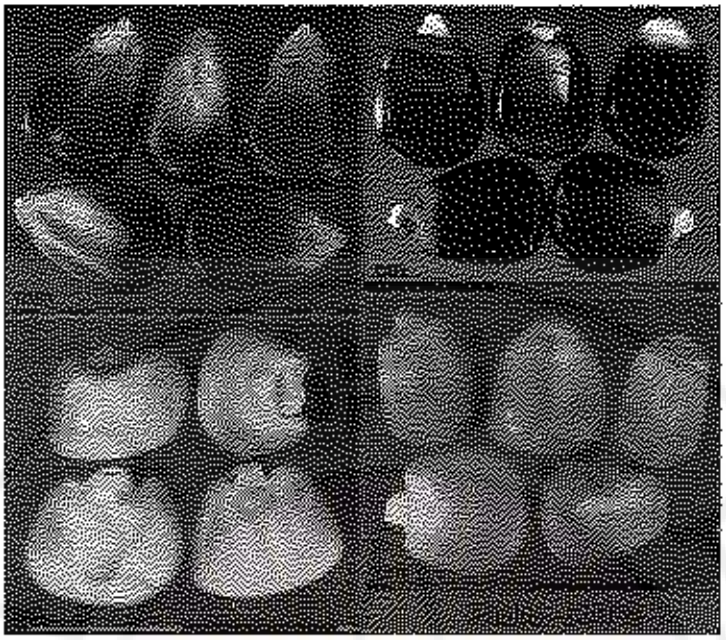
تُعد الذرة السكرية حديثة نوعاً ما من حيث انتشارها في الزراعة. نباتاتها صغيرة أو متوسطة الحجم وتميل ميلاً واضحاً للتفريع القاعدي (الإشطاء) الحبوب كبيرة الحجم تتجعد عند النضج والجفاف، والأندوسبرم يبدو قرنياً لعدم اكتمال حبيبات النشاء، حيث تتكون معظم المواد الكربوهيدراتية في الأندوسبرم من السكر لفقدها القدرة الكاملة على تحويل السكر إلى النشاء، وحبيبات النشاء التي قد تكون صغيرة ومضلعة غير كاملة التكوين، لذا فهي حلوة الطعم، نسبة الكربوهيدرات حتى 64 %،(الديكسترين حتى 32%) البروتين 18 – 20% والدهون 8 – 9 % . تستعمل الحبوب في هذه المجموعة لغرض الاستهلاك الطازج أو لصناعة الحلوى كما أنها قابلة للتعليب.

الذرة النشوية السكرية: Zea mays L. amyleo – saccarata sturt

تشبه حبوبها حبوب الذرة السكرية، ولكنها تختلف عنها باحتوائها على الجزء النشوي بالقسم السفلي من الأندوسبرم، أما القسم العلوي منه فهو شفاف قرني. تزرع هذه المجموعة في البيرو وبوليفيا.

ذرة البوشار: Zea mays L. Everta sturt (Pop Corn)

تتميز نباتات هذه المجموعة بالإشطاء الجيد، بالمجموع الورقي الجيد، بتكوين عدد كبير من العرانيس، وبالحبوب صغيرة الحجم صفراء اللون غالباً ذات القمة المدببة في بعض الأصناف والمستديرة في أصناف أخرى، وهي صلبة جداً شكل (24). الغلاف الثمري قاس وأغلب الأندوسبرم قرني شفاف مع كمية من الأندوسبرم النشوي في وسط الحبة، نسبة النشاء 62 – 72% ، البروتين 10– 14%. تتميز حبوبها بانفجارها عند التسخين، فتظهر محتوياتها الداخلية إلى الخارج بسبب عدم السماح للماء بالتبخر. وتستعمل لصنع البوشار.



شكل (24) حبوب ذرة البوشار

الذرة الشمعية: Zea mays L. Ceratina Kulesh.

تشبه حبوب هذه المجموعة من حيث الشكل والصلابة حبوب الذرة الصوانية. لكنها تتميز بأندوسبرم طري شمعي المظهر والقوام، الغلاف أقل قسوة من ذرة البوشار. يحوي نشاء حبوب هذه المجموعة على مادة الأميلوباكتين الذي يتلون باللون الأحمر عند معاملته باليود، ويصلح نشا الذرة الشمعية لبعض الصناعات أهمها المواد اللاصقة والصناعات الغذائية. تزرع في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض دول أوروبا الغربية.

الذرة المغلفة: Zea mays L. Tunicata sturt. (Pod corn)

النباتات كثيفة الأوراق، والعرانيس مغلفة بأغماد كما يغلف الحبوب غلاف القنابع والعصافات الخارجية والعصافات الداخلية والأخيرة كبيرة الحجم. والذرة المغلفة إما منفوزة، وإما صوانية وإما سكرية وإما بوشارية وإما نشوية وإما شمعية حسب صفات الأندوسبرم، وهي ليست أصيلة، بل خليطة فعندما تزرع قد تعطي نباتات الصنف 50% نباتات ذرة مغلفة، 25% ذرة ذات عرانيس بها أغلفة طويلة عديمة الحبوب (عقيمة). وليس لها قيمة اقتصادية، وإنما ينظر إليها على أنها الذرة البدائية التي تطورت فخرجت منها أشكال أخرى، لذا يعتبرها البعض أصل المجموعات الأخرى من الذرة الصفراء.

الذرة نصف منغوزة:

تختلف حبوبها عن المنغوزة بكون حبوبها أقل انخماصاً وبشكلها وبلونها. تزرع في إيطاليا والقوقاز وهنغاريا، علماً أن البعض لا يعتبرها مجموعة مستقلة.

الذرة التزيينية (الذرة اليابانية) Zea mays var japonica

تزرع هذه المجموعة كنباتات زينة من أجل أوراقها إذ إنها قد تكون مخططة بخطوط صفراء أو بيضاء، وأحياناً قرنفلية.

أصناف الذرة الصفراء Cultivars:

لا بد في البداية من الإشارة هنا إلى المفاهيم التالية في محصول الذرة الصفراء:

السلالة Line: تُعد أبسط تركيب وراثي يمكن الحصول عليه من التربية الذاتية المستمرة لنباتات ذرة مفتوحة التلقيح ولعدة أجيال متتالية (5 – 7 أجيال) ، إذ يتم الحصول على سلالة النقية نباتاتها متشابهة في الشكل والتركيب الوراثي، وهي التي تكون فيه المورثةA أو B أو C أو D بحالة سائدة AA أو من الشكل المنتحي aa وهذا ما يقصد به بالشكل المتماثل.

الهجين Hydride: تعرف الذرة الهجينة بأنها نباتات الجيل الأول الناتجة عن التهجين بين سلالاتين نقيتين أو أكثر بغرض الاستفادة من ظاهرة قوة الهجين في زيادة كمية المحصول، أي هو عبارة عن دمج بين سلالات(2– 4) أو بين أصناف وسلالات لينتج تركيب وراثي جديد.

تختلف أصناف الذرة الصفراء فيما بينها من حيث متطلباتها البيئية، إذ يتمتع جنس الذرة الصفراء بإمكانية النمو ضمن مجال واسع من الظروف المناخية. تمتد زراعة هذا المحصول حتى خط عرض 50 شمال خط الاستواء، بل وصلت إلى خط عرض 57 ° في كندا، ثم تتجه الزراعة نحو المناطق الجنوبية من الكرة الأرضية مروراً بالمناطق المعتدلة وصولاً حتى خط عرض 40 ° جنوب خط الاستواء، كما تزرع في بعض المناطق على ارتفاع 3000 م فوق سطح البحر. تتراوح طول فترة النمو من 70–80 وحتى 180 يوماً أو أكثر جدول (4).

جدول (4) تصنيف هجن وأصناف الذرة الصفراء تبعاً لطول فترة النمو.

مجموعة النضج	عدد الأوراق/ نبات	طول فترة النمو
فوق مبكرة 50 يوم	9 – 8	60 – 50
مبكرة جدا	11 – 8	80 – 70
مبكرة	14 - 12	90 – 81
متوسطة التبكير	16 14	100 – 91
متوسطة	18 – 17	110 – 101
متوسطة التأخير	20 – 19	120 – 111
متأخرة	22 – 21	130 – 121
متأخرة جدا	أكثر من 23	140 – 131
فوق متأخرة 330 يوم	45 – 40	330 يوم

ويزرع في القطر أصنافٌ عديدة منها:

أ- **أصناف الذرة المحلية (القديمة):** هناك عدة طرز محلية مازالت تزرع على نطاق ضيق، وهي الأصناف المفتوحة التلقيح نذكر منها: **المصرية** : الحبة طويلة، **مفلطحة** بلون أبيض مائل إلى الصفرة، و**الصفراء:** الحبة صغير ذات لون أصفر، و**الشهباء:** وتدعى البهراء في غرب حمص والليمونية في دمشق، و**البيضاء السلمونية:** الحبوب بيضاء اللون وبعضها صفراء اللون . يتراوح طول النبات بين 175–210 سم، متوسطة النضج 4–5 أشهر يحمل النبات فيها أكثر من عرنوس، **وطحانية زاكية:** كانت تنتشر في محافظة دمشق وريفها (الكسوة – زاكية) ، متوسط طول النبات 210–220 سم، تنضج بعد 4–5 أشهر من الزراعة ، حبوبها متوسطة صفراء وبيضاء، **وبلدية (حماه):** الحبوب صفراء اللون. انتشرت زراعتها في المحافظات الوسطى، متوسط طول النبات 170–190 سم ويحتاج لأربعة أشهر للنضج.

ب- **أصناف الذرة المحلية المستنبطة والمحسنة:**

الصنف غوطة – 1 : يشتمل هذا الصنف على أصول وراثية متعددة فرنسية ورومانية مبكرة بالإزهار وذات إنتاجية عالية. تم تكوين قاعدته الوراثية عام 1980، حيث تم الحصول على 87 نبات جيل أول زرعت كأمهات في حقل معزول وخليط منها كآباء عام 1984. ويُعد من الأصناف المبكرة، ويحتاج من 95 إلى 100 يوم للنضج، ويصلح للعروة التكثيفية. وكان متوسط مردوديته في وحدة المساحة (نتائج التجارب) 6.34 طن/هـ، بينما أعطى 6–7 طن/ هكتار على مستوى بعض المزارعين.

الصنف غوطة 82: قامت مديرية البحوث بإنتاج عدة نويات من بذور الذرة المتأقلمة والمحسنة محلياً لسد حاجات الخطة الإنتاجية المقررة للعروة الرئيسية والتكثيفية المبكرة كان

من أبرزها الصنف التركيبي غوطة 82 الذي أدخل في الزراعة الواسعة بعد أن أخضع لعمليات الأقلمة منذ عام 1972 وأنتج محلياً على نطاق واسع منذ عام 1975. يتميز هذا الصنف التركيبي بكونه يشتمل على أصول وراثية متعددة، متوسط التبكير في نضجه 110- 120 يوم، ونباتاته ذات نمو خضري وطول متوسط، الأوراق خضراء ذات انحناء متوسط، تتوضع العرانيس في النصف الأول من الساق، وهي متوسطة الحجم مستدقة النهاية وتحتوي على 14-16 صف من الحبوب ذات اللون الأصفر والمنغوزة قليلاً، تبلغ إنتاجية هذا الصنف 6.35 طن/هكتار (متوسط التجارب الحقلية) لكنه قد يصل 7 – 9 أطنان/ هكتار. يزرع بمعدل 30 كغ/هكتار ودرجة الحرارة الملائمة لنموه 14- 34م. ويغطي هذا الصنف الآن كامل مساحة الذرة في القطر المخصصة للعروة الرئيسية والتكثيفية المبكرة، ويمتاز بارتفاع مردوده وتحمله للظروف غير المعتادة أكثر من الهجن، كقلة السماد وضعف خصوبة التربة وارتفاع درجات الحرارة وغيرها من العوامل.

الهجين الفردي باسل / 1 /:

يتكون هذا الهجين من سلالتين نقيتين مستنبطة محلياً ، طول النبات 160 سم، يتوضع العرنوس الأول على ارتفاع 75 سم، يحتاج إلى 100 – 105 أيام للجني، ويعطي إنتاجية 1029 كغ/ دونم. تتميز نباتاته بتماثلها الجيد من حيث : طول الساق، توضع العرنوس، النورة المذكرة.... إلخ، ويحمل النبات من عرنوس إلى اثنين.

الهجين الثنائي باسل / 2 /:

يتكون هذا الهجين من هجينين فرديين (أربع سلالات نقية) ، طول النبات 185 سم، يتوضع العرنوس الأول على ارتفاع 80 سم، يحتاج إلى 102 – 107 أيام للجني، ويعطي إنتاجية 1211 كغ/ دونم. عدد العرانيس على النبات 2.

صنف تركيبي 551 : أدخل بالزراعة الواسعة مع الصنف غوطة 82، وكان مبشراً من حيث الباكورية إلا أن انخفاض مردوده عن سابقه قد حد من الاعتماد عليه.

الفصل الخامس

الذرة البيضاء

الاسم الإنكليزي Sorghum الاسم اللاتيني *Sorghum vulgare*

مقدمة عامة General Introduction:

تعد الذرة البيضاء، شكل (25)، من المحاصيل الزراعية الهامة متعددة الاستعمال، لكن أقل من الذرة الصفراء، فهي محصول غذائي، علفي وصناعي، تزايدت أهميتها خلال السنوات الثلاثين الأخيرة، بعد اكتشاف ظاهرة العقم الذكري واستغلالها في إنتاج أصناف هجينة عالية الإنتاجية.



شكل (25) حقل ذرة بيضاء بمرحلة تكوين النورات

تستخدم حبوب الذرة البيضاء في الدول النامية في تحضير الخبز، كما تستخدم في صناعة الكحول، والمشروبات الكحولية، والنشاء، وعلفاً مركزاً للحيوانات الحلوب، وللخيول، والدواجن، كما يستعمل النبات علفاً أخضر، وفي تحضير السيلاج و الدريس، علماً أن هذا النبات ينمو بشكل جيد بعد الحش، لذا يمكن الحصول على عدة حشات منه (في ظروف القطر 3 حشات)، ووجد أن كل 100 كغ من الحبوب يعادل 119 وحدة علفية، ومن الوزن الأخضر 23.5، ومن السيلاج 22، ومن الدريس 49.2 وحدة علفية. وتحوي ساق الذرة البيضاء

السكرية على 10-15% مواد سكرية، وتستخدم في صناعة بعض المشروبات السكرية الصناعية، في حين تستخدم نورات ذرة المكانس في صناعة المكانس بعد فصل الحبوب أو في بعض صناعات القش، وأخيراً يمكن زراعتها مصد رياح حول حقول القرعيات خاصة في بعض المناطق الجافة.

تعد الذرة البيضاء من المحاصيل القديمة. تجمع الآراء على أن المناطق الحارة من آسيا، وأفريقيا الاستوائية موطنها الأصلي، حيث عرفت قبل الميلاد بنحو 3 آلاف سنة في الهند والصين، ثم انتقلت مع الهجرة البشرية نحو المناطق المعتدلة (خط عرض 40° مصر وأوروبا)، وهذا ما جعل البعض يقول: إنها زرعت في مصر قبل الميلاد بنحو 2000 سنة، وفي بلاد مابين النهرين قبل الميلاد بنحو 750سنة.

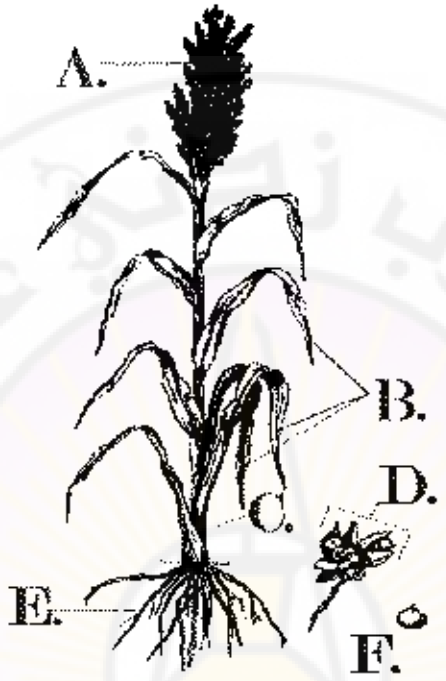
الوصف النباتي Botanical description

تنتمي الذرة البيضاء للمجموعة الثانية من محاصيل الحبوب النجيلية ويتألف النبات شكل (26) من الأجزاء التالية:

الجذر Root: تعطي البذور عند الإنتاش جذراً أولياً واحداً ليتشكل عليه فيما بعد عددٌ من الجذور الثانوية التي تختفي بعد أن يتشكل المجموع الجذري الرئيس أو الحقيقي. وتتشكل الجذور العرضية أو الدعامية من العقد الساقية الواقعة تحت سطح التربة مباشرة أو فوقه مباشرة أيضاً. والمجموع الجذري في الذرة البيضاء ليفي، يتفرع بصورة جيدة، يتغلغل في التربة حتى عمق 2 م، وينتشر لمسافة 60-90سم جانبياً، أضخم من مثيله في الذرة الصفراء، إذ يشكل من حيث الحجم ضعف حجم المجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء تقريباً وفي جميع مراحل نمو النبات ومن ثمّ تكون كفاءته ضعف كفاءة جذور الذرة الصفراء، مما يجعله أكثر تحملاً للجفاف أو للعطش علماً أن هذا المجموع الجذري يغذي مجموعاً خضرياً حجمه نصف المجموع الخضري للذرة الصفراء تقريباً، إضافة لذلك معامل النتح في الذرة البيضاء أقل من نباتات الذرة الصفراء مما يجعلها كما ذكرنا متحملة للجفاف، وتستطيع أن تبقى حية بحالة سكون حتى تتوفر الرطوبة، لذا فإن أغلب الزراعة للذرة البيضاء في سورية هي مطرية.

الساق Stem: قائمة، يتراوح طولها من 1 إلى 2 – 3 م وقد يصل لأكثر من 6 – 7 أمتار في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية عند بعض الأصناف، لكنها غالباً بطول 2 – 2.5 م في الأصناف العادية. الساق مصمتة بنسيج بارانشيمي قد يحتوي نسبة جيدة من السكر في

الأصناف السكرية. تتألف الساق من عقد وسلاميات قد يصل عددها إلى 25، وتكون السلاميات العليا أطول وأثخن من السلاميات السفلية، مع الإشارة إلى أن السلامية العلوية هي أطول السلاميات وتحمل النورة. قد تتفرع الساق وينمو عليها أفرع من الدرجة الثانية تحمل نورات حجمها أصغر وتتأخر بنضجها بالمقارنة مع نورة الساق الرئيس.



شكل (26) رسم تخطيطي لنبات الذرة البيضاء

A: النورة B:الأوراق C:الساق D: السنيبلة E: الجذور F:البذرة

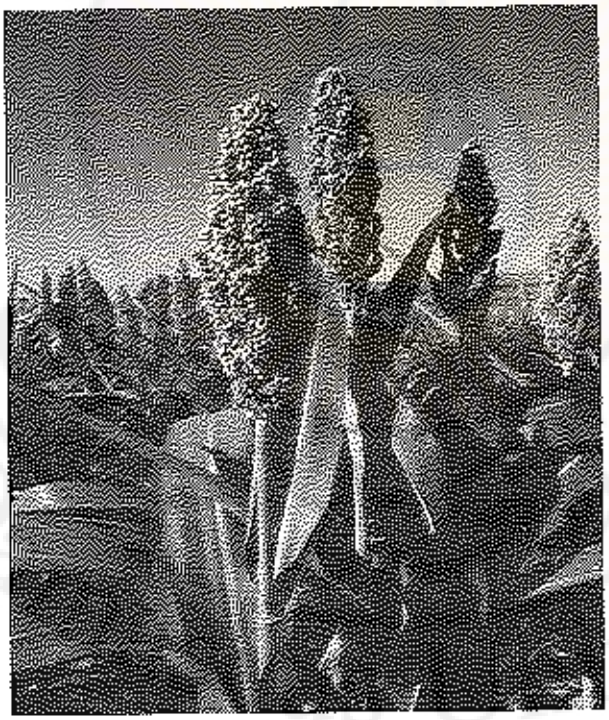
الأوراق Leaves: تخرج الأوراق من العقد الساقية بصورة متبادلة وبمعدل ورقة من كل عقدة ومن ثمّ يكون عدد الأوراق مساوياً لعدد العقد الساقية، وهي عريضة مغطاة بشعيرات أو أوبار، حوافها مسننة أو منشارية خفيفة جداً (هذا ما يميز الذرة البيضاء من الصفراء التي تكون فيه حواف الأوراق كاملة) ، العرق الوسطي أكثر وضوحاً بالمقارنة مع مثيله في الذرة الصفراء. حجم أوراق الذرة البيضاء ومن ثمّ المجموع الخضري يساوي تقريباً نصف المجموع الخضري للذرة الصفراء.

النورة Inflorescence: عنقودية متراصة (كثيفة) شكل (27) أو سائبة حسب الأنواع شكل (28)، قائمة أو معوجة حسب الأصناف. تتوضع السنيبلات على محور النورة في أزواج،

بحيث تكون إحداها جالسة خصبة (كاملة) والثانية محمولة على حامل قصير جداً عقيمة أو ذكرية (تحمل أزهارها أسدية كاملة، ويكون المبيض فيها مختزلاً). تحاط كل سنيبلة كالعادة بزوج من القنابع التي تكون أسمك في السنيبلة الخصبة أو الكاملة التي تحتوي على زهرتين تحاط كل منها بزوج من العصافات، الزهرة السفلية عقيمة والعلوية خصبة، علماً أن العصافة قد تحمل السفا من الخارج.

التلقيح السائد في الذرة البيضاء هو التلقيح الذاتي مع إمكانية حدوث نسبة في التلقيح الخلطي تصل إلى 5%، وتظهر خطورتها عند زراعة حقول متجاورة بأصناف مختلفة من الذرة البيضاء، أو بجوار حقول حشيشة السودان أو ذرة المكانس، علماً أن البعض يقول: إنّ نسبة التلقيح الخلطي تصل إلى 40%.

الحبة **Grain** : عارية أو مغطاة بالعصافات، مدورة أو بيضاوية، بيضاء أو صفراء أو حمراء أو سمراء تبعاً للأصناف. ووزن الألف منها 25 – 45 غ.



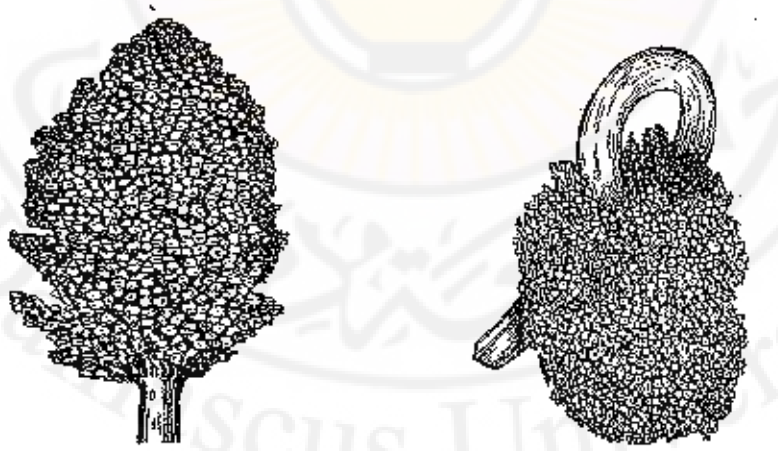
شكل (27) نورة نبات الذرة البيضاء (كثيفة أو متراصة)

التصنيف النباتي Botanical classification

إن مركز نشوء الذرة البيضاء هو إفريقيا المدارية، إذ يلاحظ في وقتنا الحاضر عدد كبير من أنواعها المختلفة. تصنف الذرة البيضاء حسب الهدف من الزراعة إلى أنواع: حبية، سكرية، رعوية، وذرة مكانس، غير أن هذا التصنيف يواجه صعوبة في التعرف على بعض الأنواع البينية المستقلة والموجودة في منطقة واحدة محددة لزراعة الذرة البيضاء، لذا تدرس الأنواع التابعة لها وفق عدة مبادئ:



نورة تحت النوع Effusum Körn (1)　　نورة تحت النوع Effusum Körn(2)



نورة تحت النوع Contractum Körn (3)　　نورة تحت النوع Contractum Körn (4)

شكل (28) أشكال نورات أنواع مختلفة من الذرة البيضاء

أولاً: التصنيف الزراعي:

يعتمد على أن عدد أنواع الذرة البيضاء 50 نوعاً، لبعضها بعض الأهمية الزراعية ومن أهمها:

الذرة البيضاء العادية: *Sorghum vulgare Pers.* أو *Andropogon sorghum* وتضم أصنافاً أو سلالات مختلفة وتزرع للأغراض العلفية أو الصناعية (ذرة حبية).

الذرة البيضاء للخبز: Sorghum durra Battand et Trob نبات حولي ذو نورة مكتظة وحبوب كبيرة يزرع بكثرة في الهند (ذرة حبية).

الذرة البيضاء السرنوية: بعدها البعض نفس النوع السابق، الحبوب كبيرة الحجم ووزن الألف منها 35 – 50 غ، تزرع في آسيا الوسطى للسيلاج ولعمل الدقيق منها.

الذرة البيضاء الكفروية: *S. Cefferum* وتنتشر في جنوب إفريقيا كمحصول ذي إنتاج جيد ومبكر ومتحمل للجفاف (ذرة حبية).

الذرة البيضاء الزنجية: *S.bantum* وتنتشر في شرق وأواسط أفريقيا (ذرة حبية).

الذرة البيضاء الصينية: *S. Chinese* تزرع في مناطق شرق آسيا، وتستعمل حبوبها علفاً أو لتحضير الدقيق، وهي صغيرة وزن الألف منها 15 – 20 غ (ذرة حبية).

الذرة البيضاء السكرية (العصيرية): *S. dochna var. Saccharathum* تضم طرزاً مختلفة الأشكال، طويلة، غليظة الساق، ذات لب عصيري سكري، حيث تحوي الساق على نسب مختلفة من السكر.

الذرة العلفية: تضم الأصناف الهجينة طويلة الساق وسكرية الطعم.

ذرة المكانس: *S. Technicum* وتضم أصنافاً ذات نورات طويلة تزرع هذه الأصناف من أجل الاستفادة منها في عمل المكانس بعد فصل الحبوب منها.

الذرة البيضاء العشبية أو السودانية: *S. Sudanense pers.* وتضم طرزاً مختلفة تزرع لأغراض السيلاج أو العلف الأخضر.

الذرة البيضاء المعمرة أو الحليان: *S. halepanse* تعد عشباً ضاراً في العديد من دول العالم، وقد تعرف أيضاً بحشيشة جونسون.

ثانياً: التقسيم تبعاً لدورة حياة النبات:

يتم فيه تقسيم جنس الذرة البيضاء إلى:

حولية: تتبع النوع العادي *Sorghum vulgare* تحوي خلاياها على 10 أزواج من الكروموزومات 2n = 20. وتقسم إلى: **الذرة البيضاء الحبية** التي تضم عدة أصناف مثل: ذرة الخبز، الزنجية، الكفروية، والسرنوية، **والذرة البيضاء السكرية، و ذرة المكانس، و أخيراً حشيشة السودان.**

معمرة: وهي الحليان أو حشيشة جونسون أو الذرة الحلبية، إذ تعود التسمية إلى مدينة حلب السورية. تضم خلاياها 20 زوجاً من الكروموزومات 2n = 40.

ثالثاً: التقسيم النباتي:

تنتمي الذرة البيضاء *[Sorghum bicolor(L.) Moench]* للجنس *Sorghum* من العائلة النجيلية *Poaceae* (Snowden, 1955). يضم هذا الجنس عدداً كبيراً من الأنواع قد يصل إلى 30 نوعاً والبعض الآخر يقول 50 نوعاً.

يعد التصنيف المقدم من قبل Snowden 1936 الأكثر انتشاراً، إذ يضم الجنس Sorgum Moench 31 نوعاً، تتميز جميعها بنورة زهرية ذات سفا غير قاسية أو هشة، السنيبلات جالسة، الحبوب سهلة الفرط. ويقسم جنس Sorgum إلى 6 تحت أجناس هي:

Caffra Sn	Nervosa Sn	Drummondia Sn
Durra Sn	Bicoloria Sn	Guineesia Sn

1. **Drummondia Sn** : يعد ذا أهمية عملية، إذ يضم أهم الأنواع، ولاسيما النوع المعمر S. drummodii st (2N=20) الذي ينتشر على نطاق واسع في المناطق الاستوائية في غرب إفريقيا، وتتميز نباتاته بقدرتها الإشطائية العالية، وبسرعة نموها بعد القطع، والحبوب فيها مغلفة.

2. **Guineesia Sn.**: يضم أنواعاً حولية تنتشر في جنوب غرب إفريقيا مثل: *S.mellitum Sn.* ،*S. guinees st.* ،*S. margeriti ferum St.* وفي جنوب شرقها مثل: *S. conspicum Sn.* . تختلف هذه الأنواع من حيث طول فترة نموها التي تتراوح من 3 حتى 7 أشهر، ذات قدرة إشطاء جيدة، يعد النوع *S.guineese* الأكثر انتشاراً في الزراعة وتتميز نباتاته بساقها الطويلة (3 م)، وبقدرتها العالية على الإشطاء (حتى 40)، وبالنوعية الجيدة لحبوبها من حيث الطعم.

3. **Nervosa**: يضم الأنواع *S. splendidlum* ،*S.nervosa B.* ،*S.basuorum Sn.* Sn. ، التي تنتشر في إفريقيا الجنوبية وجنوب شرق آسيا. ينتشر النوع *S.nervosa* بصورة

واسعة في الصين والولايات المتحدة. وتنتشر في الزراعة أشكال ذات ساق طويلة وأخرى قصيرة الساق، هو نوع واسع الاستخدام في أعمال التربية.

4. **Bicoloria** : يضم *S.dochna Sn.* ،*S.bicolor* ،*S.techicum Sn.* ،*S.elegans*. وهي أشكال حولية تزرع بهدف تجهيز الأكاليل والمكانس وعلفاً للحيوانات أيضاً.

5. **Caffra**: يضم الأنواع *S. caffrorum B.* ،*S. candatum S.nigricans Sn* . ينتشر النوع *S. caffrorum B.* زراعياً في جنوب إفريقيا، حيث يتميز بمقاومته العالية للجفاف، تعدد استعمالاته (ذرة بيضاء علفية و حبية)، طول فترة النمو من 4-6 أشهر. يزرع *S.nigricans* في إفريقيا المدارية من أجل الحصول على المواد السكرية، وتتراوح طول فترة نموه بين 3.5-4.5 شهر، بينما يزرع *S.caudatum* في إفريقيا الوسطى للحصول على العلف أو الحبوب.

6. **Durra**: يضم الأنواع *S.durra Sn.* ،*S.cernuum H.* ، تنتشر بصورة واسعة في المناطق شبه الاستوائية في مختلف قارات العالم . نباتات هذه الأنواع قصيرة أو طويلة الساق، ذات نورة زهرية قائمة أو منحنية، متراصة أو مكتظة، الحبوب عارية، طول فترة النمو من 3 – 6 أشهر.

الأصناف Cultivars:

تقسم أصناف الذرة البيضاء وفق الآتي : **الهدف من الزراعة:** حبوب، سكرية، مكانس ....، **والباكورية** (طول فترة النمو تتراوح بين 90–160 يوماً أو أكثر)، **وطول الساق** (يتراوح من 0.5 م إلى 3–5 م أو أكثر)، وطاقة الإشطاء (من 1– 5أفرع/نبات)، و شكل النورة الزهرية (قائمة أو مفـتـرشة، مكتظة أو مخلخلة).

تعد أصناف الذرة البيضاء الحبية الأكثر اختلافاً، وتتصف بسلامياتها القصيرة وبنموها المنخفض نسبياً، سوقها جافة والأكثر تميزاً نورتها الزهرية الضخمة القائمة، حبوبها العارية، الإشطاء الضعيف. وتمتاز أصناف الذرة البيضاء السكرية بساقها الطويلة (3–5 م) وبقدرتها العالية على الإشطاء وباحتواء سوقها على نسبة عالية من السكر (حتى 20% من العصير)، ويمكن الاستفادة منها علفاً، في حين تمتاز أصناف الذرة البيضاء، التي تستخدم في صناعة المكانس، أو الأكاليل، بحبوبها القاسية في البلدان النامية لاسيما في الهند.

الباب الثاني
المحاصيل السكرية

Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل السادس

الشوندر السكري

الاسم الإنكليزي Sugar beet الاسم اللاتيني *Beta vulgaris* L.

مقدمة عامة General Introduction :

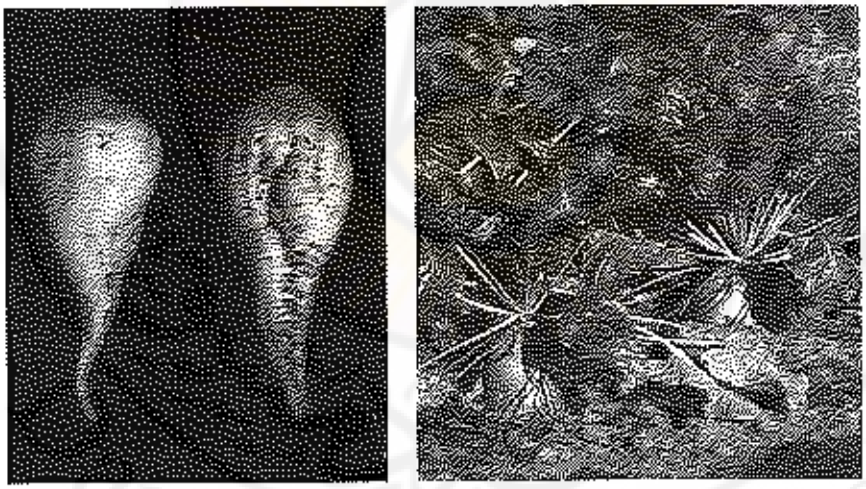
يُعد محصول الشوندر السكري من المحاصيل الزراعية – الصناعية المهمة، وهو يحتل المرتبة الثانية بعد قصب السكر عالمياً في إنتاج السكر الضروري لغذاء الإنسان. وتشير الإحصاءات إلى تزايد الطلب العالمي على السكر نتيجة الزيادة السكانية، وارتفاع مستوى المعيشة حتى إنّه أصبح أحد الأعمدة الأساسية للتجارة العالمية. يُزرع الشوندر السكري بهدف الحصول على السكر بصورة أساسية (السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ السكر الرئيس الموجود في الجذور) الذي تتراوح نسبته بين 16 – 22%، إلا أنّ لمنتجات الشوندر السكري الثانوية أهمية بالغة:

1) **المولاس:** عصير أسود لزج يتبقى بعد عملية تكرير السكر، وهو مادة غنية بالسكر. ويشكل مادة أولية تُستعمل في العديد من الصناعات الميكروبيولوجية مثل: إنتاج خميرة الخبز، والخميرة العلفية، والكحول وحمض الليمون، وحمض اللبن، والغليسرين. ويمكن للمولاس إغناء القيمة الغذائية للأعلاف، كما يمكن الحصول على السكر من المولاس لكن العملية صعبة ومكلفة.
2) يمكن استعمال النبات علفاً أخضرَ، أو سيلاجاً، أو سماداً أخضر.
3) يستعمل النقل الناتج عن عملية العصر علفاً للحيوانات. ويُعد نقل الشوندر مادة علفية غنية بالبروتينات والمواد السكرية مهمة جداً للثروة الحيوانية.
4) تأمين المادة الأولية اللازمة لتشغيل معامل السكر المتوافرة في القطر وإنتاج السكر الأبيض المستخدم في التحلية، والمعجنات، والعديد من الصناعات الغذائية والاستعمالات الأخرى.
5) توفير مبالغ كبيرة من القطع النادر تنفق في مجال استيراد السكر.
6) تأمين فرص عمل كثيرة لعدد كبير من الطاقة العاملة الزراعية الموجودة في القطر، إذ يحتاج الهكتار الواحد من الشوندر إلى /122/ ساعة عمل.

تحوي جذور الشوندر السكري عند قلعها وبالمتوسط 75% ماء، 25% مواد جافة، تتألف من 17.5% سكروز والباقي 7.5% مواد غير سكرية؛ تقسم إلى مواد منحلة وغير منحلة. وتتألف الأخيرة من 2.5% ألياف، 2.4% مواد بكتينية، 0.1% بروتين ورماد. تتألف المواد المنحلة من الفركتوز والغلوكوز وغيرها (0.8%) ومواد أزوتية (1.1%) ورماد (0.6%)، تملك المواد المنحلة أهمية كبيرة خلال عمليات تصنيع السكر لكونها تعيق عملية التبلور، لذلك فمن المؤشرات الأساسية لتقييم نوعية الشوندر السكري باعتباره مادة خاماً في عملية الحصول على السكر ما يعرف بدرجة العصير أي المحتوى النسبي للسكر في الوزن الجاف للمادة. ويُزرع الشوندر السكري عالمياً في أكثر من ستين دولة بمساحة نحو 5447 ألف هكتاراً.

الوصف النباتي Botanical description

يعد الشوندر السكري *Beta vulgaris L. var Sacchar: fera* نباتاً ثنائي الحول، يعطي في عامه الأول مجموعاً خضرياً وجذراً ضخماً شكل (29) يتم فيه تخزين المواد السكرية، ويعطي في العام الثاني مجموعاً خضرياً، وينبت منه ساق تحمل الأزهار وفيما بعد البذور أو الثمار.

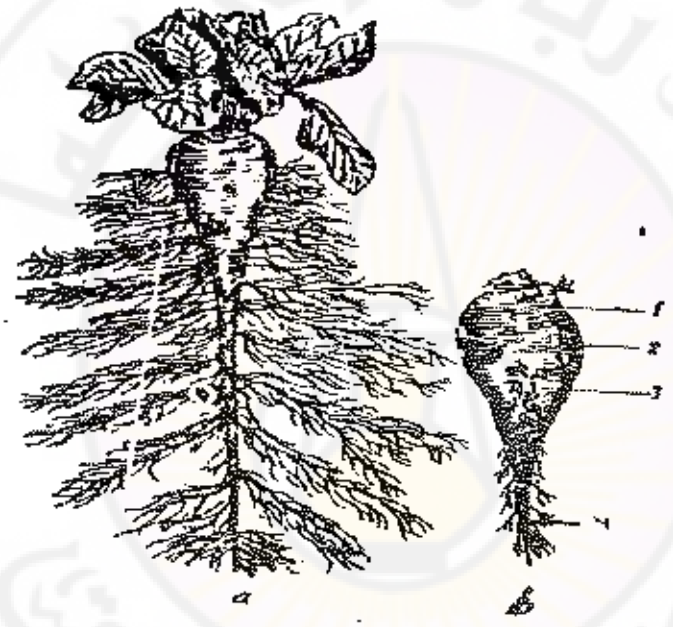


شكل (29) نبات الشوندر السكري وجذره المتضخم في موسم النمو الأول.

يتألف نبات الشوندر من الأعضاء النباتية التالية:

الجذر Root: يتألف من جذر وتدي متضخم، يستدق تدريجياً من أعلى إلى أسفل، و ينتهي إلى جذر صغير، وعندما يصل النبات إلى عمر 1.5-2 شهر يتكون عليه صفان من الجذور

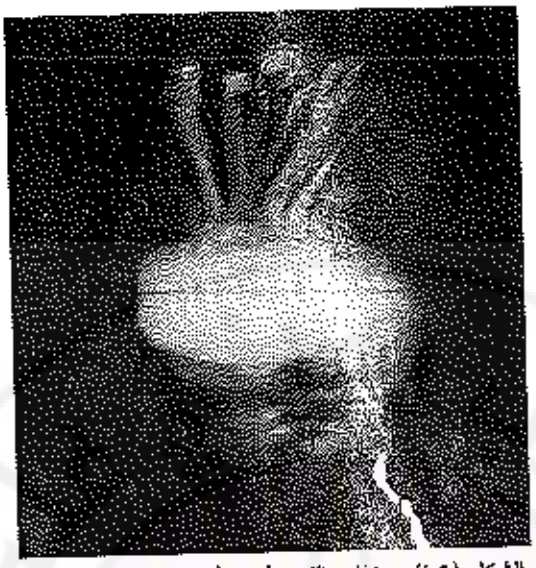
الثانوية الرفيعة (شعيرات)، يتفرعان من أخدودين متقابلين شكل(30)، وظيفتها امتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة للنبات. يتغلغل الجذر الوتدي في التربة لعمق 15 سم أو أكثر في مرحلة البادرة، ويصل إلى 70–90 سم عندما يكون النبات بعمر 50–60 يوماً، ويبلغ مسافة 250–270 سم في مرحلة النضج. أما بالنسبة للجذور الثانوية فإنها تنتشر بصورة أقل أهمية: ففي مرحلة البادرة – ظهور الزوج الأول من الأوراق الحقيقية تمتد لمسافة 6–10 سم وأفقياً لمسافة 95–120 سم في النبات البالغ. أما الشعيرات الجذرية فتتشكل على أي عمق في حال توافر الرطوبة بطول يتراوح بين 1–3 مم وعرض 0.08–0.14 مم.



شكل (30) نبات الشوندر السكري في موسم نموه الأول.

a – النبات الكامل b – الجذر المتضخم: 1–الرأس، 2–العنق، 3–الجسم، 4–الذيل

يظهر في المقطع العرضي للجذر مجموعة من الحلقات الغامقة (يوجد فيها الحزم الوعائية التي تنقل الماء والعناصر الغذائية من الجذر إلى الأوراق)، والفاتحة (تتكون من خلايا صغيرة تحتوي على نسبة عالية من السكر)، يصل عدد الحلقات بنوعيها إلى 8-12 حلقة، وتتوضع بالتبادل مع بعضها البعض شكل (31). يتراوح وزن الجذر عند النضج بين 0.5-1 كغ، وقد يصل الوزن إلى 5-6 كغ.



الشكل (1.7): حالات النمو في جذر الشوندر السكري.

يقسم الجذر المتضخم إلى ثلاثة أجزاء أساسية هي:

1)الرأس أو الساق القرصية المختزلة: وهوالجزء العلوي من الجذر المتضخم الذي يظهر عادة فوق سطح التربة، وتنمو عليه الأوراق وتتوضع في إبطه البراعم التي ستعطي الشماريخ الزهرية في موسم النمو التالي، ويتطابق الحد الأسفل لهذا الجزء مع نهايات الأوراق السفلية الموجودة على الجذر. يتوضع ميرستيم النمو في مركز الرأس، لذلك نلاحظ أن الأوراق الجانبية هي القديمة بينما تعد الداخلية الأوراق الحديثة. يعد هذا الجزء الأكثر تخشباً في الجذر المتضخم وأكثرها فقراً بالسكر.

2)العنق: يقع أعلى جسم الجذر وأسفل الساق القرصية المختزلة، وهو قصير جداً، وذو شكل أقل أو أكثر مخروطية. لا يملك هذا الجزء أوراقا أو جذوراً ثانوية وهو يتوضع فوق سطح التربة في أغلب الأحيان ونادراً ما يبقى في التربة كما هو الحال في الساق القرصية المختزلة، وهو قصير جداً وأفقر بالمواد السكرية من الجذر، وأغنى بالأملاح المعدنية، لذلك يجب قطعه عن الجذور قبل التصنيع. يتحول هذا العنق في السنة الثانية من حياة النبات إلى ساق هوائية تحمل الأزهار والثمار.

ملاحظة: يشكل الرأس والعنق 15-30% من حجم الجذر.

3)جسم الجذر: وهو عبارة عن القسم السفلي من الجذر، ويتميز بوجود الجذور الثانوية المنتشرة عليه في صفين. تعد الجذور الثانوية العليا المتوضعة في كلا الصفين الحدود العليا

للجسم، وتعد الحدود السفلى تلك المنطقة التي يكون فيها ثخانة الجذر أقل من 1 سم. عموماً فإن هذا الجزء يشكل ما يعرف بالجزء الاقتصادي من المحصول. ويضيف البعض قسماً رابعاً يعرف **بالذيل**. وتختلف نسبة السكر في أجزاء الجذر، فهي قصوى في منطقة الجسم ثم في منطقة العنق ثم في الرأس و أقل مايمكن في الذيل.

الأوراق Leaves: أوراق الشوندر السكري كبيرة الحجم، كاملة الحواف، عديدة العروق، تختلف أشكالها حسب عمر النبات: فهي ذات حوامل صغيرة وصفيحة ورقية دائرية الشكل في الأوراق الصغيرة، قلبية الشكل، ونادراً ما تكون مثلثية الشكل ذات حوامل ورقية طويلة في الأوراق الأكبر عمراً. الأوراق مرتبة بشكل حلزوني متقارب حيث تكون الأوراق الحديثة في المركز والقديمة في الخارج، تجف الأوراق القديمة وتموت أثناء فترة النمو وتحل محلها أوراق جديدة.

يكون سطح الصفيحة الورقية أملس أو مجعداً أو متموجاً، وهذه صفات تتعلق بالصنف وتتوقف على شروط الوسط الخارجي ولن صفة الزغب حالياً غير موجودة في الأصناف الحديثة. تحوي الصفيحة الورقية عدداً كبيراً من المسامات إذ إنّ كل 1 سم^2 من سطحها السفلي يحوي 150 مسامة والعلوي 100 مسامة.

يتراوح لون الأوراق بين الأخضر الفاتح والأخضر الغامق. ومن حيث توضع الأوراق على النبات بالنسبة لسطح التربة فإننا نجد أوراقاً مفترشة تقريباً على سطح التربة، وقائمة تتجه نحو الأعلى، وهي ميزة للصنف ذي الإنتاجية العالية، ونصف مفترشة تأخذ وضعاً وسطاً بين النوعين السابقين. أشرنا أنّ المعلاق الورقي ذو أطوال مختلفة، ويتشابه بلونه بأغلب الحالات مع لون الساق القرصية ويبدو هذا المعلاق بشكل مثلثي في المقطع العرضي. يتشكل على النبات الواحد نحو 50-60 ورقة خلال موسم نمو طوله 25-70 يوماً. وتعد أوراق الطبقة الوسطى هي الأكثر قيمة ونشاطها الحيوي هو المحدد لحجم المحصول ونوعيته. وللأوراق تأثير في وزن الجذور عند القلع فإذا توقف نمو الأوراق لأي سبب من الأسباب فإن الجذور تغدو صغيرة وذات محتوى منخفض من السكر.

وفي موسم النمو الثاني وبعد زراعة الجذور تظهر باقة ورقية تكون فيها الأوراق صغيرة الحجم، كثيرة العدد، غير منتظمة، وفي قواعدها تتوضع البراعم التي تعطي الشماريخ الزهرية. ومع ظهور الشمراخ الزهري نجد وعلى امتداد طوله أوراقاً تصبح صغيرة عند القمة وتتحول إلى أزهار.

الساق Stem: يعطي النبات في موسم نموه الثاني ساقاً زهرياً بطول 1.5– 2 م تحمل النورات الزهرية، وهي ذات شكل مخروطي ونسيج قوي البنية ميكانيكياً، شديدة التفرع وتحمل الأوراق والأزهار شكل (32).

الأزهار Flowers : أزهار الشوندر السكري صغيرة الحجم ذات لون أصفر مخضر. تتألف الزهرة من خمس بتلات ملتحمة، بداخلها خمس أسدية ذات ارتفاع متساو. يتألف المتاع من المبيض والقلم والميسم، المبيض وحيد الكربلة والميسم ثلاثي. توجد الأزهار على صورة عنقود زهري هش مؤلف من 2–6 أزهار في آباط الأوراق الموجودة على الشماريخ.

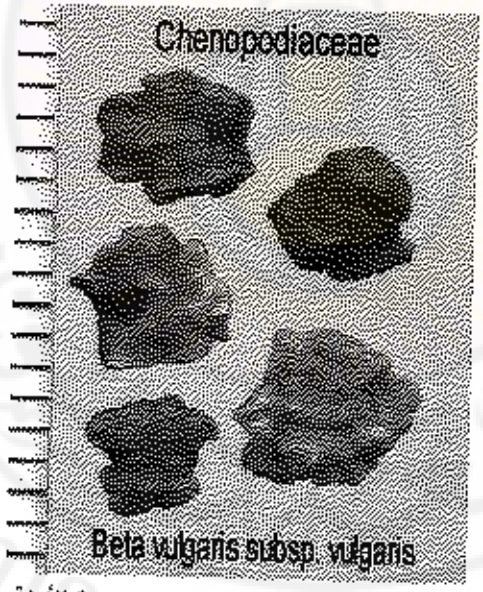
تستمر فترة الإزهار من 20–40 يوماً، ويظهر خلالها رحيق عسلي ذو رائحة قوية. يعد الشوندر السكري من خلطيات التلقيح النموذجية، على الرغم من أن الزهرة خنثى لا تخصب نفسها، إذ يتم التلقيح بواسطة الرياح القادرة على حمل حبوب اللقاح لمسافة 4–5 كم وأحياناً بواسطة الحشرات. تعود عدم إمكانية التلقيح الذاتي إلى عدم نضج الأعضاء التكاثرية المذكرة والمؤنثة بالوقت نفسه بالإضافة للنمو الضعيف لحبة اللقاح عند سقوطها على ميسم الزهرة نفسها. لذلك لا بد من مراعاة مسافات العزل الكافية خلال عمليات التربية لتجنب حدوث الخلط الوراثي بين كل من الشوندر السكري والعلفي والأحمر (شوندر المائدة).

الثمرة Fruit: تتكون الثمار شكل (33) التي تسمى خطأ البذور نتيجة التلقيح والإخصاب، إذ مع اقتراب النضج تقترب أزهار المجموعة الواحدة بعضها من بعض ثم تلتحم تماماً فيما بينها لتكون ما يسمى خطأ بذرة الشوندر. تضم كل ثمرة عدداً من البذور أو الأجنة التي التحمت عند القاعدة ويتراوح عددها بين 2-6، وتسمى عندها ثمرة متعددة الأجنة. وحتى يحين وقت نضج هذه الثمار نجد أن الوريقات الكأسية تتخشب وتلتحم وتشكل علباً ثمرية تحوي كل منها على 2–6 بذور.

يتراوح وزن الألف ثمرة بين 15–35 غ وقطرها 2 – 4 مم، أما إذا لم يحصل التحام في الأزهار واحتوت الثمرة على جنين واحد فإننا نحصل على بذور وحيدة البذرة (الأصناف وحيدة البذرة الحديثة التي تم استنباطها مؤخراً)، إذ تبرز أهميتها في توفير كمية البذار المستخدمة في الزراعة ونفقات التفريد بالاضافة لارتفاع محتواها من السكر وغير ذلك من الخصائص الهامة. وزن الألف بذرة 10–20غ وهي بقطر 1.5–2.5 مم.



شكل (32) الساق الزهرية في نبات الشوندر السكري



شكل (33) ثمار الشوندر السكري متعددة الأجنة

البذرة Seed: يحيط بكل بذرة غلافان- داخلي وخارجي لماع مصقول ، ويقع تحتهما الجنين والخلايا المغذية التي تحوي على المدخرات الغذائية اللازمة لحياة الجنين. ينمو جنين البذرة

على شكل حلقة تحيط بطبقة الخلايا المخزنة للمواد الغذائية. يتألف الجنين من الفلقات، الجذير، البريعم الكائن بين الفلقات. ويتم من أجل الزراعة انتخاب الثمار مثلثية الشكل واللون الأصفر الرمادي. تعطي الثمار عند إنباتها عدة نموات بينما تعطي البذور نمواً واحداً.

التصنيف النباتي Botanical classification

يتبع الشوندر السكري النوع *Vulgaris* والجنس *Beta* من العائلة السرمقية Chenopodiaceae ويضم الجنس Beta 15 نوعاً (14 نوعاً برياً ونوعاً واحداً مزروعاً) تنتشر في منطقة حوض البحر المتوسط، وفي شمال غرب أوروبا، وآسيا الوسطى، ومنطقة القوقاز ، وشبه جزيرتي القرم والبلقان. وتبين أن الشوندر البري موجود في الجزء الشرقي من العالم وبالتحديد في الهند. نباتات هذا الجنس حولية، ثنائية الحول، ومعمرة. ثنائية (2n=18)، ورباعية (2n=36)، وسداسية(2n=54) الصيغة الصبغية.

يبدأ التصنيف النباتي في مفهومه الحديث من أعمال Linnaei. C الذي ميز تبعاً للخصائص المورفولوجية أربعة أنواع من الشوندر: (1) B. Vulgaris, 2) B.Perennis, 3) B. Rubra, 4) B.Cicla وتقسم أنواع الشوندر البرية حسب Transchelعام 1927 إلى ثلاثة أقسام هي جدول (5):

القسم الأول: Patellares Transchel

يضم الأنواع التالية: *B. Patellares Moq.* الشوندر الكأسي، *B. Procumbens chr.* Smith الشوندر المفترش، وشوندر ويب *B. Webbiana Moq.*، وتتصف هذه الأنواع بكونها وحيدة الجنين، وذات غلاف قاس.

تؤمن أنواع هذا القسم للمربي مصدراً مهماً للمورثات الخاصة بمقاومة الأمراض والنيماتودا، فقد جرت العديد من المحاولات لنقل صفة المقاومة العالية لنيماتودا الشوندر من هذه الأنواع إلى النوع المزروع عبر عمليات التهجين إلا أن معظم بادرات الجيل الأول لم تتمكن من الاستمرار، وكان القليل المتبقي منها عقيماً، إلا أنّ مربي النبات وجدوا عدداً من الحلول لهذه المشكلة منها: تطعيم بادرات الجيل الأول الهجينة على بادرات Vulgaris، واستعمال وسيط أو جسر وراثي وذلك بتهجين النوع Vulgaris مع نوع آخر يعطي هجيناً خصباً، ثمّ تهجين الجيل الأول الناتج مع أنواع تابعة للقسمPatellares.

جدول(5): تصنيف الجنس Beta.

القسم والنوع	الصيغة الصبغية	طبيعة النمو	الانتشار
Sect. Patellares Transchel.			
1-B. Webbiana Moq.	18	معمر	جزر الكناري(سفوح الجبال)
2-B. Procumbens chr. Smith	18	معمر حولي	جزر الكناري (السواحل)
3-B. Patellares Moq.	36-18	معمر حولي	جزر الكناري،إسبانيا،المغرب
Sect. Corollinae Transchel.			
1-B. macrorrhiza Stev.	18	معمر	القوقاز
2-B. lomatogona F. et M.	18-36	معمر	القوقاز، آسيا الصغرى
3-B. trigyna W. et K.	54	معمر	القوقاز، تركيا، إيران، البحر الأسود
4-B. corolliflora Zossim	36	معمر	القوقاز
5-B. intermedia Bunge	36	معمر	آسيا الصغرى
6-B. nana Boiss. et Helder	18	معمر	المناطق الجبلية من اليونان
Sect. Vulgaris Transchel.			
1- B.Perennis Hal.	18	حولي معمر	شواطئ المتوسط،الأسود، القوقاز، الهند الصينية
2- B.Patula Ait.	18	حولي معمر	جزر مادير)
3- B. macrocarpa Guss.	18	حولي	المغرب العربي،إسبانيا،اليونان
4- B.maritima L.	18	حولي معمر	شواطئ المتوسط،السويد،النرويج
5- B.Cicla L.	18	ثنائي الحول	في كل مناطق الزراعة
6- B. Vulgaris L.	18	حولي ثنائي الحول	في كل مناطق الزراعة

القسم الثاني: Corollinae Transchel.

يضم الأنواع التالية: *B. macrorrhiza Stev.* الشوندر الكبير الجذر، وشوندر لوماتوغونا *B. lomatogona F. et M.*، وثلاثي المدقة *B. trigyna W. et K.*، والشوندر تويجي الأزهار *B. corolliflora Zossim*، والشوندر المتوسط *B. intermedia Bunge*،

والشوندر القزمي *B.nana Boiss. et Helde*، وينتج عن التهجين بين أنواع هذه المجموعة وأنواع القسم *Vulgaris* هجن عقيمة، ويحاول مربو النبات حل مشكلة العقم لنقل صفة البذرة وحيدة الجنين والمقاومة العالية لعدد من الأمراض من هذه الأنواع إلى النوع المزروع.

القسم الثالث Vulgaris Transchel.

يضم الأنواع التالية: *B. Perennis Hal* الشوندر المعمر، و*B. Patula Ait.* الشوندر المتفرع، و*B. macrocarpa Guss.* الشوندر كبير الثمرة، و*B. maritima* L. الشوندر البحري، و*B. Cicla* L.، و*B. Vulgaris* L. الشوندر المزروع. وتتميز أنواع هذه المجموعة بأنها حولية أو ثنائية الحول، عديد الأجنة (Multigerm) حساسة للعديد من الأمراض، يحمل النوع *B. maritima* مورثات المقاومة للتبقع السيركوسبيري. تعطي هذه الأنواع هجناً خصبة مع النوع المزروع.

تتصف الأنواع البرية من الشوندر السكري بمجموعةٍ من الصفات المهمة في عمليات التربية مثل: تحمل البرودة، الصقيع، مقاومة الأمراض، صفة البذرة وحيدة الجنين، إلا أنه عند استخدام هذه الأشكال البرية في التهجين تبرز بعض العوائق المرتبطة بعدم التوافق الوراثي مع الشوندر المزروع، ومن ثمّ عدم إمكانية الوصول إلى نسل خصب في كثير من الحالات، وقد تمّ تحديد درجة القرابة بين أنواع الشوندر السكري من خلال إمكانية التهجين بينها ودرجة خصوبة النسل الناتج كما هو موضح في الجدول (6).

عموماً، فإنّ عملية تهجين الشوندر السكري المزروع مع الأنواع البرية تؤدي ليس فقط إلى نقل الصفات الجيدة إلى الهجين الناتج، بل نقل بعض الصفات السيئة مثل: ظاهرة التكليف أو التخشب، والتفرع القوي للمجموع الجذري والشمرخة، والإنبات البطيء وغير المتجانس للبذور أو الثمار، إذ وجد أنّ الهجن الناتجة عن التهجين بين *B. Vulgaris*، والأنواع *B. maritime*، *B. trigyna*، *B. macrorrhiza* تميزت ببعض الصفات الجيدة، مثل تحمل البرودة والصقيع، في حين كانت صفة مقاومة الأمراض متوسطة، وعند تهجين النوع البري *B. maritima* (شوندر علفي) مع *B. Vulgaris* (سكري) تمّ التوصل إلى نتيجة مفادها أنّ *B. maritima* هو المساهم في تشكيل الشوندر السكري وليس *B. Cicla* كما كان يعتقد سابقاً.

جدول(6): إمكانية التهجين بين الأنواع التابعة للجنس **Beta**.

سهولة التهجين	درجة القرابة
أولاً: تهجينات تحدث بسهولة بين:	
1) B. Vulgaris (18) x B.maritima (18)	التهجين في نباتات هذه المجموعة سهل. السلالة خصبة، وهذا يدل على درجة القرابة بين الأنواع التابعة لهذه المجموعة
2) B. Vulgaris (18) x B.Patula (18)	
3) B. Vulgaris (18) x B.Cicla (18)	
ثانياً: تهجينات تحدث بصعوبة بين:	
1) B. Vulgaris (18) x B. lomatogona (18)	الهجن في هذه المجموعة مختلفة حيث يتشكل نوعان من الهجن: ثلاثية العدد الصبغي. سداسية العدد الصبغي وهي الخصبة فقط.
2)B. lomatogona (18)x B. corolliflora (36)	
3) B. lomatogona (18)x B. trigyna (54)	
4) B. Vulgaris (36) x B. macrorhiza (18)	
5) B. Vulgaris (36) x B. trigyna (54)	
6) B. Vulgaris (18) x B. intermedia (36)	
ثالثاً: تهجينات غير ممكنة أومستحيلة بين:	
1) B. Vulgaris (36) x B. Patellares (36)	
2) B. Vulgaris (18) x Procumbens (18)	

ويمكن تقسيم الشوندر حسب عدد المجاميع الكروموزومية إلى:

1- الشوندر الثنائي المتعدد البذور: العدد الصبغي (2n = 18)، الأزهار خنثى ذات متوك، حبوب اللقاح جيدة التطور، تلتحم 2-3 أزهار بحامل الأزهار مشكلة النورة. بعد الإخصاب وتطور البذور تتحول النورة إلى ما يسمى كرة البذور Seed ball أو الثمرة العديدة الأجنة، تحوي كرة البذور 2-3 بذور أو أكثر.

2-الشوندر الثنائي الوحيد البذرة: العدد الصبغي (2n = 18)، والأزهار خنثى أيضاً، ولكن الثمرة ليست كروية، بل فردية لأن كل ثمرة تتشكل بصورة منفصلة.

عند تهجين الشوندر وحيد البذرة مع الشوندر متعدد البذور تكون ثمار الجيل الأول متعددة البذور كروية، ويحدث في الجيل الثاني انعزال للنباتات أحادية البذرة على أساس ذلك، وتبين أن صفة البذار متعدد الأجنة سائدة سيادة غير تامة، بينما صفة البذار وحيد الجنين متنحية.

3-الشوندر الرباعي المتعدد البذور: العدد الصبغي (2n = 36) تكون الأوراق وأعناقها والفروع والأزهار وحبوب اللقاح وكرة البذور في الشوندر الرباعي أضخم من الشوندر الثنائي، كما أن النباتات الرباعية التضاعف تتطور بصورة أبطأ، وتكون أكثر تأخراً، وأقل تحملاً للجفاف مقارنة بالنباتات الثنائية الناتجة منها.

4-الشوندر الرباعي وحيد البذرة: العدد الصبغي (2n = 36)، تتشكل على الحامل الزهري ثمار مفردة تحوي كل منها بذرة واحد، ويعد الإنبات في الشوندر السكري الرباعي وحيد البذرة أصعب من الإنبات في الشوندر الثنائي أحادي البذرة، وتستخدم الأشكال الرباعية وحيدة البذرة في كثير من الحالات في برامج التهجين باعتباره نباتاً أمّاً للحصول على ظاهرة قوة الهجين Heterosis.

الأصناف Cultivars

يتم تقسيم أصناف الشوندر السكري عالمياً وفق المؤشرات الآتية:

1) حسب عدد الأجنة في الثمار: تقسم الأصناف إلى:

أصناف ذات بذور متعددة الأجنة Multigerm: تحوي كرة البذور في هذه المجموعة من الأصناف عدة أجنة ينتج عن زراعة البذرة (الثمرة) الواحدة حزمة من البادرات. زراعة الأصناف ذات البذور متعددة الأجنة قديمة جداً تعطي ناتجاً نهائياً من الجذور والسكر أقل من تلك ذات البذور وحيدة الجنين، وهي ذات تكاليف إنتاج مرتفعة لكونها تحتاج لعمليات التفريد.

أصناف ذات البذور وحيدة الجنين Natural or Genetic Monogerm: بدأت زراعتها حديثاً في العالم بعد استنباط أصناف تنتج ثماراً تحمل بذرة واحدة أي جنيناً واحداً، تعطي إنتاجاً جذرياً وحلاوة ومواصفات تصنيعية تفوق ما تعطيه الأصناف ذات بذور متعددة الأجنة بالإضافة إلى مقاومة الأمراض والحشرات، وتخفيض تكاليف الإنتاج نتيجة الحصول على نباتات أحادية بنسبة 100%، ومن ثَمّ عدم الحاجة للتفريد، لكن هذا النوع من الأصناف يتطلب توفر ما يلي :الخبرة الكافية لدى المزارع، والبذارات الآلية، واستخدام طريقة الري المناسبة (الرذاذ).

صفة البذور وحيدة الجنين صفة متنحية يتحكم بها عامل وراثي واحد (m) بالإضافة إلى وجود مورثات تعدل أو تغير التعبير الوراثي للمورث (m) تؤدي إلى إنتاج ثمار تحوي جنينين، وقد لوحظ ارتباط هذه الحالة مع صفة التأخر في الإزهار. ووجد عند التهجين بين الأصناف وحيدة الجنين ومتعددة الأجنة أنّ نباتات الجيل الأول تكون متعددة البذور مع ملاحظة أن هذه السيطرة غير تامة، إذ لوحظ وجود نباتات ثمارها ثنائية أو وحيدة البذور بالإضافة إلى متعددة البذور.

ويلاحظ في نباتات الجيل الثاني وجود نسبة تقارب 25% من النباتات التي ثمارها وحيدة البذور، وسيؤدي التلقيح بين هذه النباتات إلى تشكيل سلالة نباتات ذات ثمار وحيدة

البذرة. يفترض وجود أربعة أنواع من المورثات المسؤولة عن عدد البذور في ثمار الشوندر وهي:

Mm_1: سلالة وحيدة البذرة، ونادراً ما يلاحظ في نباتاتها وجود ثمار ثنائية البذرة.

M_1M_1: سلالة ذات زهرة وحيدة أو زهرتين في العلبة.

$M_{Br}M_{Br}$: سلالة ذات علب ثمرية ثنائية البذرة.

M_zM_z: سلالة ذات أعداد كبيرة من البذور في الثمرة الواحدة.

أصناف ذات البذور وحيدة الجنين صناعياً Artifical or made- Monogerm:

يتم تجزئة الثمار آلياً للحصول على أجزاء تحتوي على جنين واحد فقط. وتعطي هذه الثمار قرابة 85% نباتات أحادية. عموماً، لتسهيل زراعة البذار وحيد الجنين صناعياً آلياً فلا بدّ من تغليفها بمادة سمادية أو مبيد للآفات شكل (34).

2) **حسب العدد الصبغي في الخلايا:** تقسم الأصناف إلى:

الأصناف الثنائية Diploids (2n = 18) وهي من أقدم الأصناف زراعة.

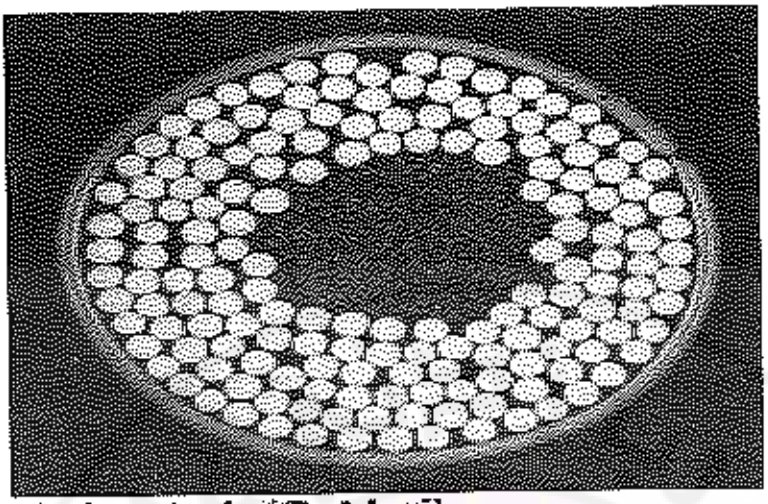
الأصناف الرباعية Tetraploids (2n=36) يتم إنتاجها بطريقة التضاعف الصبغي الذاتي، وذلك عن طريق معاملة البادرات الصغيرة من النباتات الثنائية الصبغة بمواد كيميائية مثل الكولشيسين (Colchicines) وهي ذات إنتاج أفضل من سابقتها.

الأصناف عديدة المجموعة الصبغية Polyploids: وتنتج عن طريق التهجين بين السلالات الثنائية والرباعية. تنتشر زراعتها على نطاق واسع بسبب كبر حجم جذورها، ارتفاع درجة حلاوتها، باكوريتها، مقاومتها للأمراض وبخاصة التبقع السيركوسبوري.

الأصناف الهجينة Hybrids: وهي الأصناف الثلاثية Triploids التي تملك قوة الهجين Heterosis وبالتالي تعطي أفضل إنتاج جذري وسكري. تنتج كما هو الحال في الأصناف عديدة المجموعة الصبغية على النحو الآتي:

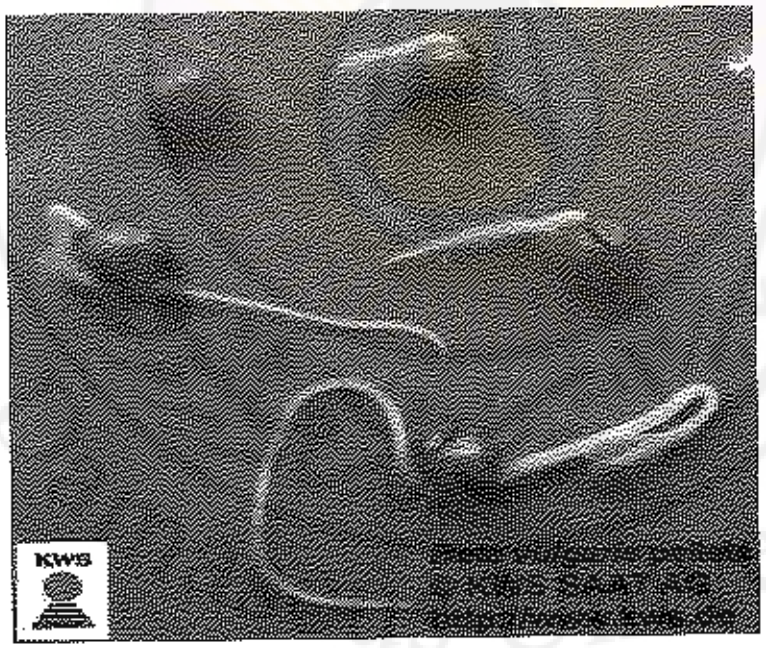
(2n = 18) Diploids × (2n = 36) Tetraploids
Gametes 9 18
F1 Triploids 27

لقد أسهم اكتشاف ظاهرة العقم الذكري في الحصول على نباتات ثلاثية العدد الصبغي 100%.



Calceolaria 'Goldart'
raw *versus* pelleted seed
© Ernst Benary Samenzucht GmbH
http://www.benary.de

في الوسط بذار الشوندر الناتجة عن التقسيم الميكانيكي تحيط
بها بذور الشوندر المغلفة



الشكل(34): إنبات بذور الشوندر السكري وحيد الجنين صناعياً.

3) **حسب موعد الزراعة:** تقسم إلى: خريفية ، شتوية، صيفية. ونشير هنا إلى أن العروة الصيفية في القطر اقترحت مؤخراً بديلاً للعروة الربيعية التي ألغيت 2005– 2006 للأسباب الآتية: شدة الإصابة بالرايزومانيا، والإصابة بالعفن الأسود، وانخفاض الإنتاجية ودرجة الحلاوة بسبب اشتداد الحرارة في فترة نضج الشوندر الربيعي.

4) **حسب حجم الباقة الورقية:** تقسم إلى:ذات باقة ورقية كبيرة، متوسطة، صغيرة.

5) **حسب درجة الحلاوة:** تقسم الأصناف إلى عدة طرز: **طراز Z:** درجة الحلاوة فيه أعلى من 16% وإنتاجه الجذري قليل، **طراز N:** درجة الحلاوة فيه بحدود 16% وإنتاجه الجذري عادي، **طراز E:** درجة الحلاوة فيه أقل من 16% وإنتاجه الجذري عالٍ، وهناك نماذج متفرعة عنها : ZZ, EE, ZN, NE

يستورد القطر العربي السوري سنوياً بذار أصناف الشوندر من مختلف دول العالم المنتجة للبذار، ويقوم قسم بحوث الشوندر في هيئة البحوث العلمية الزراعية باختبار عشرات الأصناف واعتماد المتفوق منها، وبشكل عام يمكن القول إنّ ثلث الأصناف المزروعة هي متعددة الأجنة جدول (7)، والثلثين وحيد الجنين، يشكل وحيد الجنين الصناعي المغلف النسبة الأكبر، ونسبة قليلة من وحيد الجنين الوراثي. و قد تمّ تنفيذ العديد من الحقول الموسعة للعروة الصيفية في حلب والرقة ودير الزور باستخدام البذار وحيد ومتعدد الأجنة، وكانت الحقول تتراوح بين الجيد والممتاز مما أكد نجاحها واعتماد العديد من الأصناف المختبرة للزراعة في هذه العروة للموسم الزراعي 2008–2009.

جدول (7) الأصناف المتعددة الأجنة المزروعة في القطر العربي السوري.

المحافظة	عروة خريفية	عروة شتوية	عروة ربيعية
حمص	ميزانوآ.وبولي	ماريبو ماجنا بول	تريبل
	كاوي انتر بولي نيو	كاوي مير	تريرافي
	ماريبو بريما بولي	ديبريه بولي و .	بوليكس 2
	ماريبو اوتا بولي	بوليكس 2	كرونوس
		ماكساكون ب.ر	كاوي سير 793
		تريبل	ايتو
		كاوي سير 793	توب
		ايتو ا. ماريت	
		زوان بولي	
		بولي ريكس	
حماه والغاب	كاوي انتر بولي نيو	تريبل	تريبل
	ماريبو بريما بولي	كرونوس	مرزكا(س 952)
	ميزانو آ.و بولي	ماكساكون ب.ر	نادر
	ماريبو اوتا بولي	بولي ريكس	ديكمن ستروب بولي
		ماريبو ماجنا بولي	كاوي سير 494
		كاوي مير	توب
		كاوي ميغا بولي	ديلي 24
حلب	كاوي انتر بولي نيو	تريبل	بوليكس 2
	ماريبو بريما بولي	ماريبو ماروك بولي	تريبل
	كاوي سير 799	كاوي مير	كاوي مير
		ماكساكون ب.ر	كاوي سير 197
		كرونوس	مرزكا (س529)
		سيمبرافا ب.ر	نادر
الرقة	كاوي انتر بولي نيو	ماريبو ماروك بولي	
	ماريبو بريما بولي	ماريبو ماجنا بولي	
	ميزانو آ.و بولي	ديلي 24	
	كاوي مير 799	ماكساكون ب.ر	
		كاوي مير	
		كاوي ميغا بولي	
		كاوي سير 199	
		كاوي سير 793	
		ماريت	
دير الزور	كاوي انتر بولي نيو		
	ماريبو بريما بولي		
	ميزانو آ.و بولي		
	كاوي سير 799		

الباب الثالث
محاصيل الألياف

Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل السابع

القطن

الاسم الإنكليزي Cotton الاسم اللاتيني *Gossypium Sp.*

مقدمة عامة General Introduction

القطن محصول فريد كونه أحد الأنواع النباتية القليلة التي وجدت خلال فترات طويلة ومتعددة في التاريخ، فهو من الأنواع القليلة التي استؤنست في العالمين القديم والجديد. يعتقد بأن الهنود أول من استخدموه في صناعة الملابس في الألف الثالثة قبل الميلاد. تنتشر حالياً زراعته حتى خط عرض 38 – 45° شمال خط الاستواء، 30 – 35° جنوبه. وتبرز أهمية القطن من خلال النقاط التالية: الحصول على الألياف التي تستخدم في صناعة الغزل والنسيج. ووجد أن 1 طن من القطن المحبوب يعطي 340 كغ ألياف، 580 كغ بذور، 30 -40 كغ زغب، 30 – 40 كغ مخلفات، و 340 كغ ألياف تعطي 3500 م نسيج. وتستخدم الألياف السابقة في صناعة الخيوط، الحبال، الحرير الصناعي، القطن الطبي، المظلات، الخراطيم، الأحزمة ..الخ، كما يمكن استخدام الزغب في نفس استعمالات الألياف بالإضافة لصناعة السجاد، بطانة الملبوسات، حشي الأرائك، صناعة الورق... الخ. وتشكل البذور نحو 60% من وزن القطن المحبوب، ويستخدم جزءٌ منها للزراعة والباقي يستخدم بعد إزالة الزغب في مجالات عديدة وخصوصاً الحصول على زيت بذرة القطن، إذ يعتقد أن 580 كغ بذور تعطي 112 كغ زيت، 10 كغ صابون، 270 كغ كسبة. ويستخدم هذا الزيت في تغذية الإنسان، إذ يأتي القطن في المركز الثاني بعد فول الصويا في السوق العالمية (يشكل زيت القطن 17.3% من إنتاج العالم من الزيوت النباتية، كما يستخدم الزيت في صناعة الصابون المارغرين... إلخ. وتستخدم الكسبة (45% من وزن البذور) التي تحوي على 44% بروتين في تغذية الحيوان.

يزرع هذا المحصول حالياً في أكثر من 60 بلداً تتركز أكثر من 50% من المساحة المزروعة بالقطن في القارة الآسيوية. تحتل الهند المركز الأول من حيث المساحة، وتأتي الصين في المركز الأول من حيث الإنتاج تليها الولايات المتحدة، واحتلت سورية المركز الأول من حيث المردود (4690 كغ/هكتار)، وبلغ إنتاج القطر 1.024 مليون طن من مساحة زراعية قدرها 218.3 هكتار (FAO, 2005).

الوصف النباتي Botanical description

نبات القطن شكل (35) عشبي أو شجيري معمر في المناطق الاستوائية، حيث لا ينخفض متوسط درجة الحرارة عن 18 م، بيد أنه يُعد حولياً في سورية والكثير من الدول الأخرى. تتشابه أنواع القطن المزروع في شكلها العام لكنها قد تتفاوت أحياناً بارتفاع الساق، وشكل التفرع، وعدد الأفرع، وشكل الأوراق ودرجة تفصصها، وحجم الجوزة وعدد مصاريعها، والزهرة وألوانها... إلخ من الصفات.



شكل (35) نبات القطن بمرحلة الإزهار

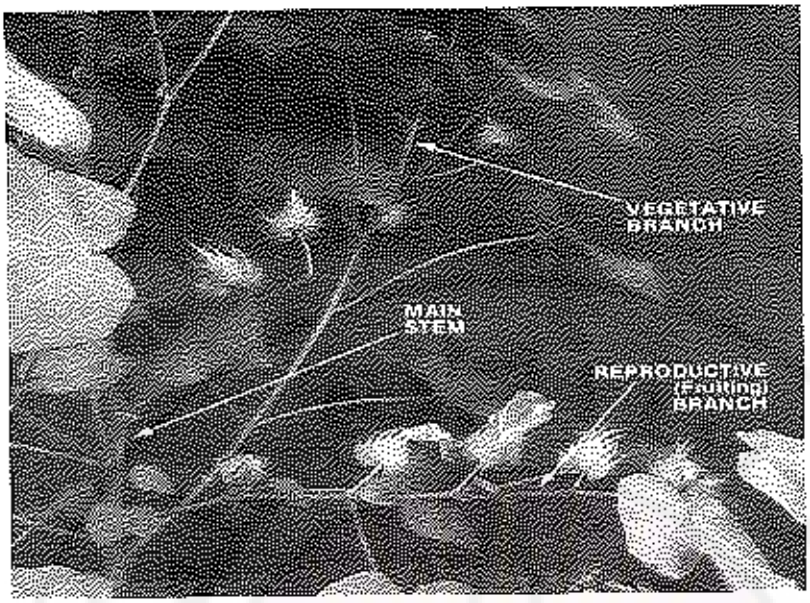
الجذر Root: يمتلك نبات القطن جذراً وتدياً نموذجياً، وهو امتداد للساق، يتفرع منه جذور ثانوية، يتعمق في التربة حتى 2–3 م أو أكثر. تنتشر الجذور الثانوية (الجانبية) حتى مسافة 50–100 سم عرضياً وبشكل شعاعي. يبلغ عدد الجذور الثانوية 2 جذر في كل 1 سم من طول الجذر الرئيسي. يلاحظ نمو الجذر الوتدي بشكل قوي وكبير حتى مرحلة التبرعم وبعد تشكل البراعم يبدأ ظهور الجذور الجانبية لكن قسماً منها يموت وخاصة في مرحلة النضج بسبب الزيادة الكبيرة في التشكلات الثمرية التي تستهلك كميات كبيرة من المواد العضوية المتشكلة في الأوراق ومن ثَمّ نقل في الجذور، مما يؤدي إلى موت الجذور كبيرة العمر.

الساق Stem: ساق القطن قائمة متخشبة، متفرعة مغطاة بشعيرات أو أوبار، يتراوح طول الساق 70–170 سم في الأنواع الحولية، ويصل إلى 5–12 م في الأنواع الشجرية البرية المعمرة من القطن، وقطر الساق من 0.5 – 2 سم في الأنواع الحولية و 8 –10 سم في الأشكال الشجرية، ويتراوح لون الساق بين البني الفاتح في الأجزاء القديمة والأخضر المحمر في الأجزاء الحديثة، ويمكن أن يكون أحمر مسوداً أو برتقالياً أو أحمر فاتحاً (بسبب وجود الأصبغة الأنتوسيانية التي يزداد تركيزها في الجهة المعرضة للشمس).

ويتألف الساق من الأقسام: **منطقة سفلية:** منطقة تشكل الأفرع الخضرية، **ووسطى:** منطقة تشكل الأفرع الثمرية والخضرية، **ومنطقة عليا:** ثمرية.

الأفرع Branches: يُميز على ساق القطن نوعان من التفرعات شكل (36): **الأفرع الخضرية Vegetative branches** وهي المتوضعة على العقد السفلية من الساق، تشابه في سلوكها سلوك الساق الرئيس، حيث تترتب الأوراق عليها حلزونياً أيضاً، **والثمرية Reproductive branches** التي تشابه في المراحل الأولى من تطورها تطور الأفرع الخضرية، ويمكن تلخيص الاختلافات بينهما من خلال النقاط التالية:

الأفرع الخضرية	الأفرع الثمرية
تنمو من آباط الأوراق 4، 5، 6، 7	تنمو من إبط الورقة الثامنة وما فوق
مستقيمة كونها تنمو من برعم واحد (تشبه الساق الرئيسي)	متعرجة بسبب اشتراك عدة براعم في نمو الفرع الثمري الواحد (لاتشبه الساق الرئيسية)
يتشكل عليها صفان من الأوراق موزعة بشكل حلزوني تخرج من آباطها فروع	يتشكل عليها صف واحد من الأوراق إذ تتقابل كل ورقة مع تشكل ثمري عند نهاية كل سلامية
تشكل زاوية حادة 35 على الساق	تشكل زاوية بين 70-90 على الساق
تحمل فروعاً ثمرية ثانوية	تحمل الثمار فقط
الأوراق كبيرة الحجم وعديدة الفصوص	الأوراق أصغر حجماً وعدد الفصوص أقل



شكل (36) الأفرع الخضرية والثمرية في نبات القطن

الأوراق Leaves: تترتب الأوراق على الساق ترتيباً حلزونياً Spiral phyllotaxy بحيث إن كل ورقة تنحرف بمقدار 8/3 عن الورقة الأخيرة، ويمكن أن يكون هذا الترتيب مع عقارب الساعة أو عكسها، وهذا يعني أن الورقة الثامنة تقع فوق الورقة الأولى عمودياً، فإذا مر خيط من قاعدة ورقة ما حول الساق مروراً بقواعد الأوراق المتتالية ليصل إلى الورقة المتوضعة تماماً فوق الورقة الأولى فإن هذا الخيط يلتف حلزونياً حول الساق 3 مرات مروراً بثماني أوراق.

أوراق القطن متناوبة، ذات لون أخضر، أو أخضر محمر. يختلف عددها حسب الأفرع، حيث نجد 7–15 على الأفرع الخضرية، و3– 6 – 7 على الأفرع الثمرية، ويتراوح عددها الكلي على النبات الواحد في الأصناف الحولية المزروعة بين 60 – 70 ورقة. يؤدي حجم المسطح الورقي دوراً في عملية التركيب الضوئي، والنتح، وتظليل الأوراق بعضها لبعض وللجوزات المتشكلة الأمر الذي يؤثر في نضج الأخيرة. يوجد في إبط كل ورقة برعمان: حقيقي يعطي فرعاً خضرياً أو ثمرياً، وبرعم جانبي يعطي فرعاً خضرياً فقط.

يحمل نبات القطن الواحد نماذج مختلفة من الأوراق في شكلها وحجمها، حيث الورقتان الفلقيتان ذواتا شكل كلوي وكاملتا الحواف (تتركان عند سقوطهما ندبتين متقابلتين تميزان مكانهما عن مكان أوراق النبات الأخرى)، وتأتي فوقها الورقة الثانية والثالثة ذات الشكل القلبي، وهي

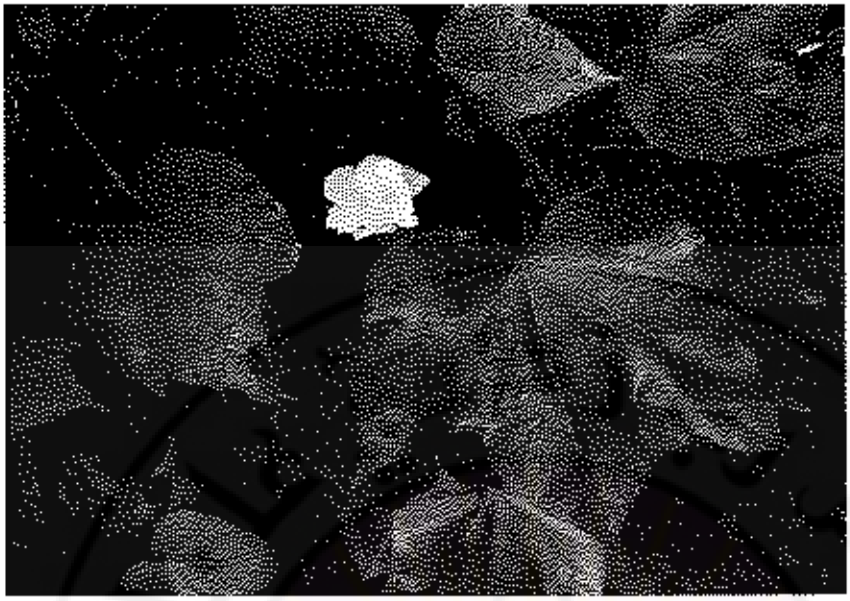
كاملة الحواف غير مفصصة حتى في أصناف القطن المفصصة، وأخيراً نجد الأوراق الحقيقية الأخرى التي تتوزع على الساق وكل الأفرع، وهي كفي الشكل، مفصصة تفصيصاً غائراً أو سطحياً. يختلف عدد الفصوص باختلاف الأوراق، ونميز هنا بين أوراق المتماثلة: وهي المؤلفة من 3 أو 5 أو 7 فصوص، وأوراق غير متماثلة عدد الفصوص فيها زوجي أي 2، 4، 6، 8. ويوجد على العصب الرئيس أو العرق الوسطي للورقة غدة صباغية Pigment gland واضحة، وتوجد أحياناً غدتان في العرقين الآخرين الرئيسيين وظيفتها إفراز مادة رحيقية لجذب الحشرات. وتتألف ورقة القطن من الأجزاء التالية:

1) **العنق Blade**: وهو امتداد الساق يربط النصل بالفرع النباتي، تستطيع الورقة بواسطته تعديل اتجاهها ليكون سطحها متعامداً مع أشعة الشمس تقريبا. وهو طويل أو قصير، ذو مقطع دائري.

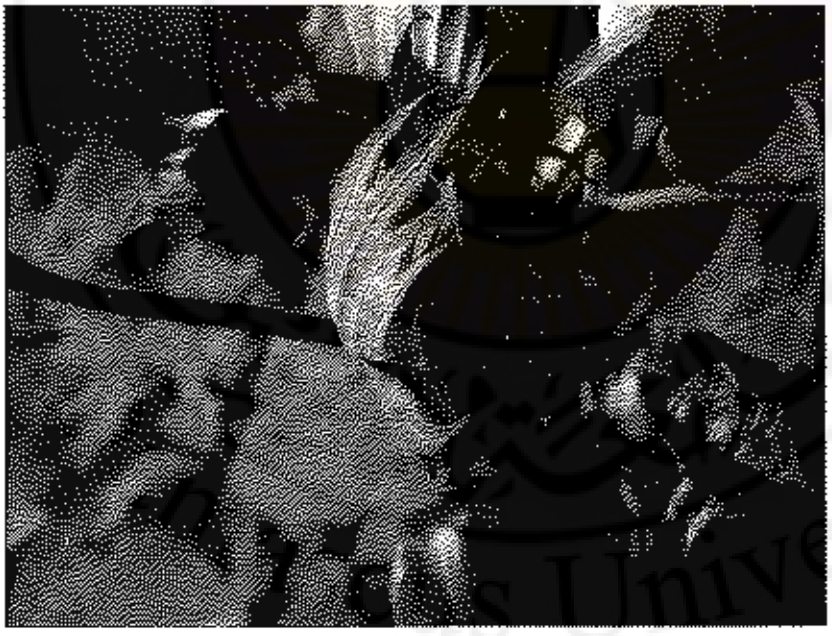
2) **النصل Petiole** : وهو عبارة عن الصفيحة الورقية، ومتوسط طوله 10.5 سم، وعرضه 12.5 سم، وسماكته 450 ميكرون. والنصل واسع وعريض يكون مسطحاً في البداية، ثم يصبح فيما بعد مفصصاً. يختلف شكله على النبات الواحد كما أشرنا أعلاه. وتتغطى الأوراق بأوبار يتركز معظمها على السطح السفلي.

3) **الأذينات Stipules**: تتوضع على جانبي قاعدة العنق، وهي مختلفة في شكلها، وطولها، وعرضها، فأذينات الأفرع الخضرية والساق الرئيس متماثلة وأكبر من أذينات الأفرع الثمرية التي هي غير متماثلة فإحداها عريضة والأخرى رفيعة. تقوم هذه الأذينات بنفس وظائف الورقة، إذ بينت التجارب أن إزالتها تؤدي إلى انخفاض وزن الجوزة ومن ثمّ انخفاض كمية المحصول.

البرعم الزهري: ذو شكل هرمي ثلاثي الحدود، شكل (38) يحيط به ثلاث وريقات مسننة الحواف متحدة بشكل كامل تسمى القنابات. يزداد حجمه مع نمو وتطور البرعم وتتباعد نهايات هذه الوريقات وبشكل تدريجي يصبح الكأس أكثر وضوحاً ثم وفي الجزء العلوي يتكشف التويج على شكل انتفاخات. ويستمر ظهور البراعم على نبات القطن حتى نهاية النمو ويتوقف بحلول البرد في الخريف .



شكل (37) الأوراق في نبات القطن



شكل (38) البرعم الزهري مغطى بالقنابات في نبات القطن

الزهرة Flower زهرة القطن خماسية، فردية، خنثى شكل (39)، إما أن تكون متجهة نحو الأعلى وإما متدلية نحو الأسفل، تتألف الزهرة من الأجزاء التالية شكل (40):

العنق Blade: وهو حامل البرعم الزهري يختلف طوله حسب الأنواع، وطرز الأقرع الثمرية (محدودة أو غير محدودة النمو) ويتراوح طوله بين 1– 10 سم في قطن .G hirsutum، في حين يكون أطول من ذلك في الأقطان الصفرية ويحمل أجزاء الزهرة.



شكل (39) زهرة القطن

القنابات أو تحت الكأس Subcalyx: تتكون من ثلاث وريقات شكل (38) تختلف بالشكل والحجم تبعاً للنوع، فقد تكون خيطية، أو مثلثية، أو بيضوية أو قلبية صغيرة أو كبيرة، مسننة(يختلف عدد الأسنان وطولها وعرضها حسب الأصناف من 3 – 15 سناً كما في القطن المصري) أو غير مسننة، تحيط بالبرعم الزهري وتبقى حتى تفتح الجوزة دون أن تسقط، إذ تؤدي دوراً في حماية البرعم الزهري، لون القنابات أخضر أو أخضر محمر فتقوم بعملية التركيب الضوئي لتمد البرعم الزهري بالغذاء، إذ وجد أن إزالتها يسبب نقص في وزن وحجم الجوزات. ولا بد من الإشارة هنا إلى أن هذه القنابات بمرحلة النضج تصبح سهلة الكسر مما يؤدي إلى التصاق أجزائها بشعيرات القطن مما يسبب زيادة نسب الشوائب وخفض الرتبة.

الكأس Calyx: يتألف من 5 وريقات كأسية (سبلات Sipals) ملتحمة بشكل قمع يصل طوله إلى ثلث طول الزهرة تقريباً، يبقى مع الثمرة حتى القطاف، و لا يسبب أي ضرر لشعيرات القطن، حواف الكأس مموجة أو غير منتظمة ذات أسنان طويلة أو قصيرة تتوضع عند قاعدة التويج. لون الكأس أخضر فهو يقوم بعملية التركيب الضوئي لكن بكفاءة منخفضة، ويحوي سطحه الخارجي غدد رحيقية مفرزة Secretary Glands على شكل نقط سوداء وظيفتها إفراز سائل حلو لجذب الحشرات وزيادة نسبة التلقيح مما يخفض من نسبة التساقط ويزيد من الإنتاجية.

التويج Corolla: يتألف من 5 بتلات (Pitals) أو وريقات ملتحمة، غير متماثلة، بيضاوية الشكل كبيرة أو ضيقة، وظيفتها جذب الحشرات، تتداخل بعضها مع بعض التوضع بشكل حلزوني يصعب فصل بعضهما عن بعض، ولا تنفرد إلا من القمة وبدرجة محدودة، ويكون تفتحها إما ضيقاً وإما واسعاً تبعاً للنوع. يختلف لونها باختلاف الأنواع والأصناف فقد تكون صفراء (*G. barbadense*)، أو بيضاء (*G. hirsutum*)، أو بلون كريمي فاتح، أو حمراء أو زرقاء أو بنفسجية أو أرجوانية في الأنواع البرية. يتحول لون البتلات عند أغلب أنواع القطن المزروع بعد حدوث الإخصاب إلى اللون البنفسجي ثم تتحول إلى اللون الأحمر الفاتح أو الغامق لتجف بعدها وتسقط.

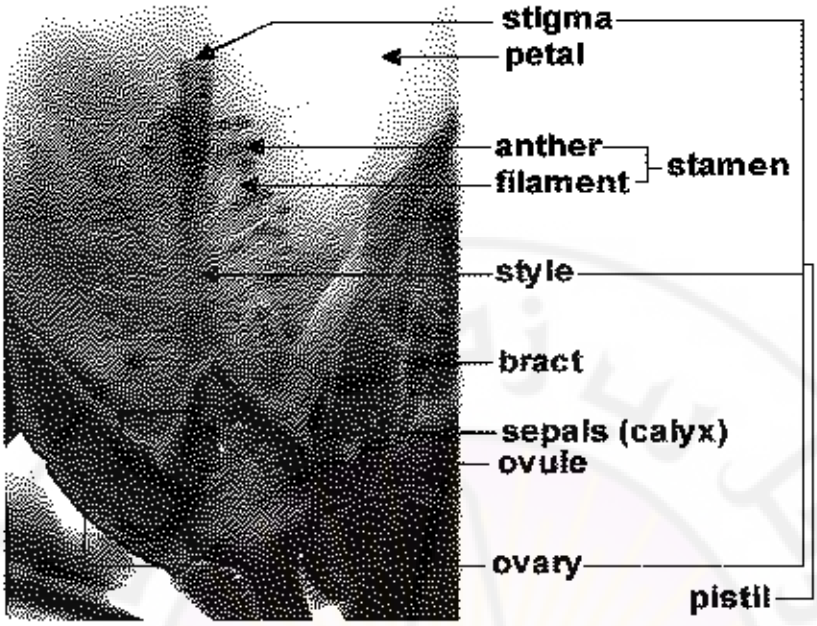
أعضاء التذكير أو السداة **Stamen:** شكل (40) تتألف من:

أ- **الأنبوبة السدائية Staminal Tube:** تتشكل نتيجة التحام 5 خيوط سدائية تحيط بالقلم وتنمو عليها أعداد كبيرة من الأسدية الصغيرة.

ب- **الأسدية Filament:** تنمو على امتداد طول الأنبوبة السدائية، تنتهي أطرافها بالمتك.

ت- **المتك Androecium :** شكلها كلوي تتألف من حجرة واحدة تنقسم إلى قسمين عند النضج، يحوي بداخله حبوب اللقاح.

ث- **حبوب اللقاح Pollen grains:** يختلف عددها تبعاً لنوع القطن، درجة نضج الزهرة وموقعها على النبات، وظروف الزراعة. لونها أبيض – كريمي في القطن الأمريكي، أصفر في المصري والأسيوي، شكلها كروي وسطحها الخارجي مغطى بأشواك نهايتها حادة، تساعد على التصاق الحشرات بمياسم الزهرة لإتمام عملية التلقيح.



Anatomy of a mature cotton flower

شكل (40) البنية التشريحية لزهرة القطن

أعضاء التأنيث **Gynoecium** تتألف من الأجزاء التالية شكل (40):

أ- المبيض **Ovary**: يتألف من عدد من الحجرات يختلف عددها تبعاً لنوع القطن، والظروف البيئية، وعمليات الخدمة الزراعية، إذ يبلغ 3-4 حجرات في القطن المصري، 4 – 5 وأحياناً 6 في الأمريكي، ونادراً ما يتألف المبيض من حجرتين. تحتوي كل حجرة على عدد من البويضات يختلف عددها أيضاً تبعاً لنوع القطن ووسطياً من 5 – 11 بويضة، تعطي البذور في جوزة القطن بعد إتمام عملية الإخصاب.

ب- القلم **Style**: يتصل بالمبيض من الأسفل وبالميسم من الأعلى، يختلف طوله باختلاف الأصناف، وكلما كان القلم طويلاً خارج الأنبوبة السدائية زادت المسافة بين المياسم والمتك مما يسهم في رفع نسبة التلقيح الخلطي.

ت- الميسم **Stigma** : يتوضع في نهاية القلم ويتفرع إلى عدد من الفصوص تطابق عدد حجرات المبيض، ويغطى سطحه بحلمات تفرز مادة لزجة تساعد على التقاط حبوب اللقاح والاحتفاظ بها حتى يتم الإخصاب. تخترق الأنبوبة المطلعية طريقها ثم تعبر نسيج القلم لتصل إلى المبيض، حيث توجد البويضات لتتم عملية الإخصاب.

نظام الإزهار في القطن:

قدر Quintanilha وآخرون (1962) أن البرعم الزهري يحتاج إلى 36 يوماً لتطوره، غير أن Mauney (1984) أشار إلى حاجة الزهرة من 40 –50 يوماً من بداية تشكل البرعم الزهري حتى الإزهار، وذكر Stewart (1982) أن تشكل البراعم يكون قبل تفتح الأزهار بـــ 35 يوماً، أي قبل ظهور البرعم الزهري بوضوح بنحو 10 – 14 يوماً. ويحمل الفرع الثمري عدداً من الأزهار يتراوح بين 5 –8، ويخضع نظام الإزهار ولا سيما في القطن غير محدود النمو إلى قانون محدد، حيث يبدأ ظهور البراعم ومن ثم تفتح الأزهار من الأسفل نحو الأعلى، ومن المركز باتجاه المحيط اعتباراً من أوائل شهر حزيران حتى نهاية موسم النمو تبعاً للصنف، والعوامل البيئية، والخدمات الزراعية المختلفة، ويكون تفتح البراعم الزهرية متدرجاً، حيث نميز في نبات القطن فترتين للإزهار:

1) **الفترة الأفقية (الفترة الطويلة):** هي الفترة الفاصلة بين تفتح زهرتين على الفرع الثمري نفسه وتقدر بنحو 6 أيام وسطياً.

2) **الفترة العمودية (الفترة القصيرة):** هي الفترة الفاصلة بين تفتح زهرة وأخرى على فرعين ثمريين وتقدر بنحو 2–3 أيام.

يبدأ تفتح الزهرة الأولى من البرعم الأقرب بتوضعه من الساق الرئيس على الفرع الثمري الأول القريب من سطح التربة (المستوى الثمري الأول، إذ يتألف كل مستوى من 3 أفرع ثمرية، ويتألف النبات من 4 – 5 مستويات أي من 12 – 15 فرع ثمري)، وبفاصل زمني قدره يومان تتفتح الزهرة على الفرع الثمري الثاني من المستوى الأول، وبالفاصل نفسه تتفتح الزهرة الأولى على الفرع الثمري الثالث من المستوى الأول، وبذلك يتشكل لدينا المخروط الزهري الأول من الأزهار الثلاث الأولى على الأفرع الثمرية الثلاثة المشكلة للمستوى الأول. وبالفاصل نفسه تتفتح الزهرة من البرعم الأول على الفرع الثمري الأول من المستوى الثاني وبالوقت نفسه يلاحظ تفتح الزهرة الثانية على الفرع الثمري الأول من المستوى الأول (مرور 6 أيام على تفتح الزهرة الأولى على الفرع الثمري نفسه)، وبعد يومين تتفتح الزهرة الأولى على الفرع الثمري الثاني من المستوى الثاني، والزهرة الثانية على الفرع الثمري الثاني من المستوى الأول، وبالأسلوب نفسه تتفتح الزهرة الأولى على الفرع الثمري الثالث في المستوى الثاني، والثانية على الفرع الثالث في المستوى الأول ليتشكل لدينا المخروط الزهري الثاني المؤلف من الأزهار الثلاث الأولى على الأفرع الثمرية الثلاثة

المشكلة للمستوى الثاني والأزهار الثلاث الثانية على الأفرع الثمرية الثلاثة المشكلة للمستوى الأول، في حين يتكون المخروط الزهري الثالث من الأزهار الثلاث الأولى على المستوى الثالث، والثلاث الثانية على المستوى الثاني، والثلاث الأولى على المستوى الأول وهكذا بالنسبة لبقية المخاريط الزهرية المتشكلة التي يتطابق عددها مع عدد مستويات الأفرع الثمرية على النبات.

الإخصاب:

التلقيح ذاتي في معظم الأنواع المزروعة من القطن، ولكن يمكن أن يحدث التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات بنسبة 5 – 30%، إذ إنّ التويج الكبير ذا الألوان الزاهية يجذب الحشرات، لذا من أجل تأمين حدوث التلقيح الخلطي لا بد من توفير عدد كبير من الحشرات، وقد يحدث التلقيح الخلطي بواسطة الرياح بنسبة ضعيفة لا تزيد على 0.1% عندما تزيد المسافة بين الحقول أكثر من 80 كم.

تتفتح الزهرة في ساعات الصباح الباكر وبعدها المآبر ثم تتساقط حبوب اللقاح على الميسم، التي تنمو وتتغلغل في النسيج الناقل لقلم الميسم، فبعد 12 ساعة تصل الأنبوبة اللقاحية إلى المبيض، وتتجه إلى البويضة فتدخلها عن طريق فتحة النقير Micropyle وتخترق خلايا النوسيلة في طريقها إلى الكيس الجنيني، حيث يتفتح طرف الأنبوبة فتنطلق النواتان الذكريتان، فتتحد إحداهما بالبويضة، ويتم الإخصاب، ويتكون الزيجوت (2 ن)، في حين تتحد النواة الذكرية الثانية مع النواة القطبية المزدوجة (اتحاد النواتين القطبيتين Polar uncle) لتكوين نواة الأندوسبيرم الأولية (3 ن)، وينشأ عن انقسامها الأندوسبيرم.

يتحول لون التويج، كما أشرنا أعلاه، إلى البنفسجي بعد اكتمال الإخصاب، الذي يحدث بعد مرور 24 – 30 ساعة على تفتح الزهرة، لذا فإن طول فترة حياة زهرة القطن يوم واحد فقط في معظم الأنواع المزروعة.

جوزة القطن Ball : ثمرة القطن هي المبيض النامي في زهرته المتفتحة الذي ينمو ويتطور بعد التلقيح والإخصاب إلى جوزة محمولة في نهاية عنق الزهرة ، ومن ثمّ فإن نظام تفتح الجوزات يشابه نظام الإزهار مع فارق بسيط هو زيادة طول كل فترة بسبب الظروف الجوية السيئة في نهاية الموسم. تتألف الجوزة من عدة حجرات (3–5) تفصل بينها المصاريع الملتحمة، تحوي كل منها على عدة بذور تحمل الشعيرات والزغب.

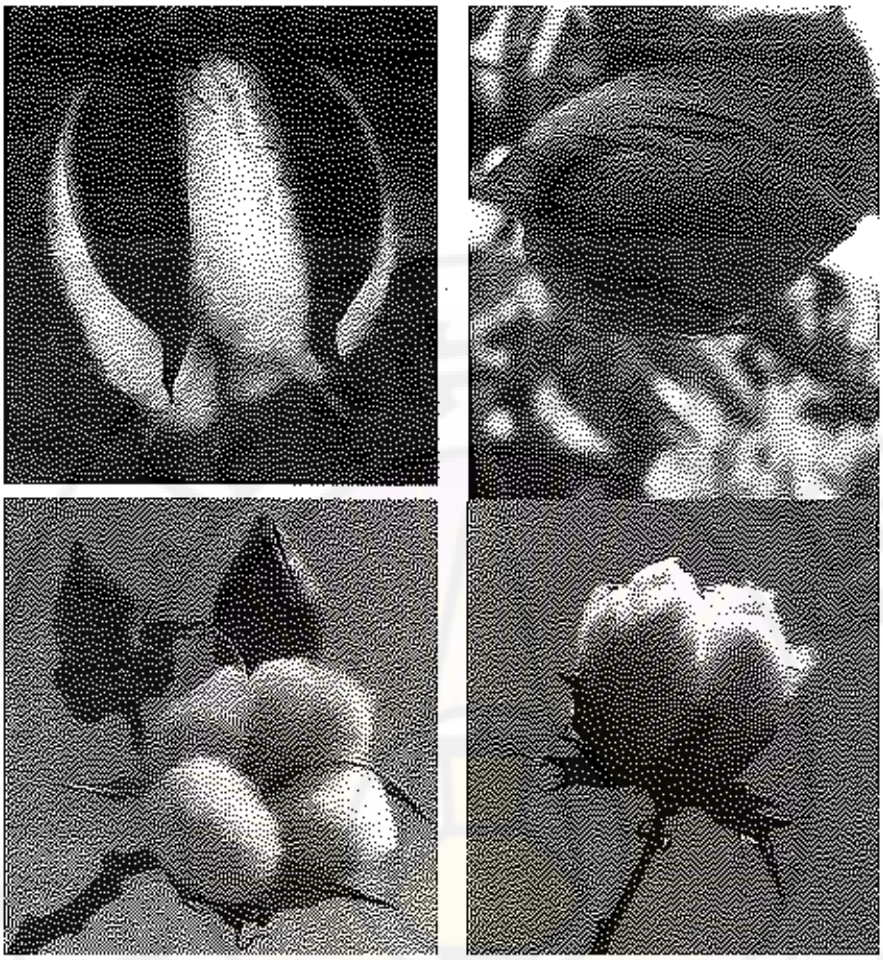
جوزة القطن إما كروية، وإما بيضوية، وإما بيضوية مخروطية، شكل (41)، يتراوح لونها من الأخضر الفاتح حتى الأخضر الغامق، أو من الزهر إلى الأحمر الغامق، يتحول في مرحلة النضج إلى اللون البني المصفر الفاتح أو الغامق تبعاً للصنف.

وتنتهي قمة الجوزة بسن طويل، يمتد من القمة نحو قاعدة الجوزة خطوط يكون عددها مساوياً لعدد الحجرات في الجوزة تتشقق عند التفتح. وأخيراً سطح الجوزة ناعم أو أملس، مغطى بغدد، وعند بعض الأنواع مغطى بزغب (سطحها خشن)، لذا يستخدم سطح الجوزة في تمييز الأنواع بعضها من بعض، فهو أملس ناعم خالٍ من الغدد في القطن الأفريقي G. herbaceum والأمريكي G. hirsutum أو خشن مغطى بغدد سوداء مفرزة في القطن الآسيوي G. arboretum والقطن المصري G. barbadense.

يتراوح قطر الجوزة بين 1.5–4.5 سم، وأحياناً 7 سم، ووزنها بين 0.25 – 1.1 غ في الأنواع البرية، 9 – 12 غ في الأصناف المزروعة، علماً أن هذا الوزن هو 7 – 8 غ في الأقطان الأمريكية، 2.8 – 4 غ في الأقطان المصرية، وهذا الاختلاف يعود إلى: العوامل الوراثية، والبيئية، والكثافة النباتية، وتوفر العناصر الغذائية، وعمليات الخدمة، وأخيراً مكان توضع الجوزة على النبات.

يحدث تفتح الجوزات على دفعات وبصورة مشابهة تماماً لنظام الإزهار المشار إليه أعلاه مع زيادة في طول الفترة الأفقية.

ولا بد من الإشارة هنا إلى حدوث تداخل في المرحلة التكاثرية إذ يلاحظ عليه بالوقت نفسه جوزات متفتحة، جوزات بمختلف الأعمار، أزهار، براعم... لذلك تسمى تشكلات ثمرية.

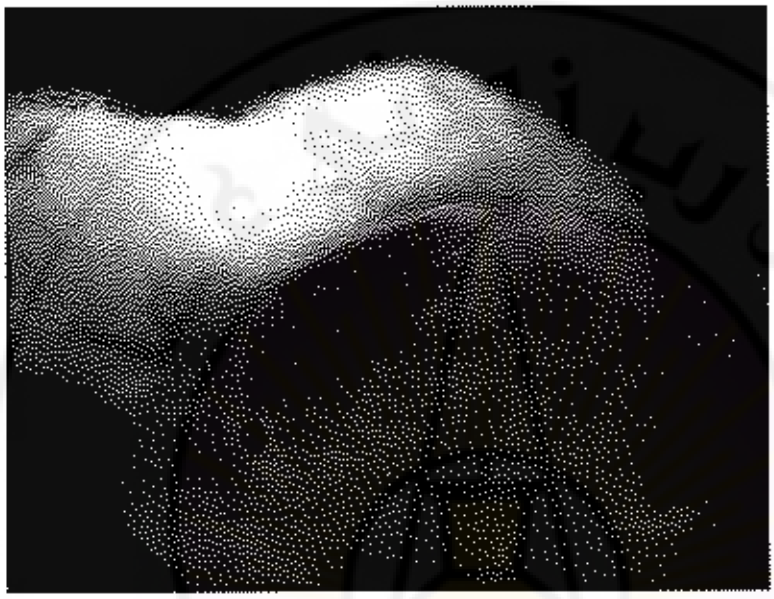


شكل (41) جوزة القطن ومراحل مختلفة من تفتحها

بذرة القطن Cottou Seed: بذرة القطن كمثرية، أوبيضية الشكل متطاولة أو قصيرة، لها طرفان طرف عريض يسمى الكلاز وآخر ضيق يعرف بالنقير. طولها 5–14 مم وعرضها 6–8 مم وارتفاعها 0.1 مم في منطقة النقير، و 8 مم في منطقة الكلازا. يتراوح لون البذور بين البني الغامق، والأسود، وبعد إزالة الألياف والزغب يلاحظ أن أحد جانبي البذرة محدب والآخر مستوي يمتد عليه ما يسمى العصب الرئيس من العنق حتى القاعدة ويتفرع عندها على شكل شبكة.

يتراوح وزن البذرة بين 10 ملغ في الأنواع البرية و 50 – 200 ملغ حسب النوع والصنف في الأنواع المزروعة، في حين يبلغ وزن بذور الجوزة الواحدة مع الشعيرات 0.1

– 0.25 غ، 10 –12 غ وعلى التوالي. تحمل البذور على سطحها الألياف Fibers والزغب Fuzz شكل (42)، وتبعاً لذلك يتم التمييز بين بذور تحمل الشعر Lint والزغب (معظم الأقطان المزروعة)، وبذور تحمل الشعر فقط (الأقطان طويلة التيلة)، وبذور لا يوجد عليها إلا الزغب (الأنواع البرية)



شكل (42) بذرة القطن تحيط بها الشعيرات (التيلة)

تتألف البذرة من الأجزاء التالية:

أ- **القصرة Testa**: وتتألف من البشرة، الطبقة الملونة الخارجية، الطبقة البلورية، الطبقة العمادية، الطبقة الملونة الداخلية، الطبقة النهائية.

ب- **النيوسيلة**: تبقى مع الأندوسبيرم على شكل غشاء رقيق يحيط بالجنين و لا يبقى منها إلا آثار قليلة في البذرة الناضجة.

ت- **الجنين**: يتألف من فلقتين كبيرتين يتوضع بينهما الجذير والريشة، ويختزن معظم المواد الغذائية (الزيت، والبروتين، والكربوهيدرات) إضافة إلى مادة الجوسيبول.

شعيرة القطن Cotton Fiber: تنتج شعيرة القطن من نمو خلية واحدة من خلايا البشرة. الشعيرة الليفية هي خلية طويلة (20 – 50 مم حسب النوع) ومجوفة، تتكون من جدار سيللوزي بسمك 4 –5 ميكرون وقطر 15 – 20 ميكرون. ويبدأ نمو الشعيرة من الناحية

العريضة (الكلازا) ليصل إلى الناحية الرفيعة (النقير) ويشمل كامل سطح البذرة، علماً أن بعض خلايا البشـــرة تنمو متأخرة عن سابقتها بفترة 6 – 10 أيام لتعطي شـــعيرات قصيرة 2 –5 مم لكنها ذات قطر يعادل ضعف قطر الشعيرة، وجدار رقيق لا يترسب عليه أكثر من 8 – 12 طبقة، وهو بذلك يشابه الشعيرات غير الناضجة لكن يطلق عليه اسم الزغب Fuzz، الذي يعد وجوده أمراً غير مرغوب في ظروف الزراعة؛ لأنه يسبب تكتل البذور بعضها فوق بعض، ويعيق من ثم الزراعة الآلية، ويؤخر الإنبات، كما أن وجوده يعقد من عملية العصر للحصول على الزيت.

التصنيف النباتي Botanical classification:

ينتمي جنس القطن Gossypium إلى العائلة الخبازية Malvaceae. ويمتاز هذا الجنس بكثرة الأنواع التابعة له. لقد تعددت المحاولات لتقسيم هذا الجنس، إذ قسم العالم النباتي Linnaeus في منتصف القرن التاسع عشر، القطن إلى 5 أنواع ووصف المزروع منها فقط، وفي عام 1866 بين النباتي الإيطالي Parlatore أن هذا الجنس يضم 7 أنواع فقط، في حين ذكر مواطنه Todaro (1877) وجود 54 نوعاً تابعة لهذا الجنس، وقام البريطاني Watt (1907) بدراسة تصنيف القطن وذكر وجود 29 نوعاً برياً و 13 صنفاً، وأضاف لاحقاً 13 نوعاً برياً و 7 أصناف.

يمكن تقسيم الدراسة التصنيفية للجنس Gossypium إلى مرحلة مبكرة وأخرى حديثة، إذ تعد الدراسة التي وضعها النباتي السوفييتي C. Zaitizev (1928) حداً فاصلاً بينهما. فقد اعتمدت دراسته النواحي السيتولوجية في القطن ولاحظ أن أقطان العالم القديم هي أقطان ثنائية Diploids (2n = 26)، وأقطان العالم الجديد هي رباعية Tetraploids (2n = 52)، كما ذكر أنه يمكن وضع أقطان العالم القديم في مجموعتين، تضم الأولى منها الأقطان الأفريقية، وضمت الثانية الأقطان الهندية الصينية، أما أقطان العالم الجديد فيمكن تقسيمها إلى أقطان أمريكا الوسطى وأقطان أمريكا الجنوبية. وقسم Hutchinson (1947) القطن إلى:

أولاً: أقطان العالم القديم Old world Cottons (Diploids، 2n = 26) ومنها:

1. القطن الأفريقي G. herbaceum L.

ظهر لفترة في كل من الهند، وإيران، وتركيا، والعراق، وسورية، وشمال أفريقية ثم تراجع لتنحصر زراعته حالياً في بعض المناطق الجافة من القارتين الآسيوية والأفريقية. نباتاته معمرة أو حولية، شجيرية بطول حتى 150 سم، الساق مغطاة بزغب قاسٍ، قد تخلو من

الفروع الخضرية أو تحمل القليل منها، الأوراق معنقة ومفصصة، الأزهار والجوزات محمولة في نورات كاذبة المحور، الأوراق التويجية صفراء مع بقع بنفسجية على قاعدتها. تحتوي الجوزة على 3– 4 فصوص، وطول التيلة 20–25 مم.

2. القطن الهندي أو الآسيوي G. arboretum:

ينتشر في مناطق الهند الصينية وبورما وكوريا واليابان، نباتاته معمرة شجيرية بطول حتى 200 سم، أو حولية قصيرة من 50 – 140 سم، والساق عديمة الفروع الخضرية مغطاة بزغب كثيف، الأوراق عميقة التفصص، الأوراق التويجية صفراء أو بيضاء. تحتوي الجوزة على 3 فصوص بيضوية أو متطاولة، والتيلة بيضاء أو سمراء مصفرة، قصيرة وقليلة الأهمية.

ثانياً: أقطان العالم الجديد New world Cottons (2n = 52،Tetraploids):

1. القطن الأمريكي G. hirsutum (up land):

انتشر أولاً في أمريكا الوسطى ليغطي حالياً معظم المساحة المزروعة بالقطن عالمياً بما فيها سورية، إذ يسهم حالياً بنحو 90% من إنتاج العالم في القطن. نباتاته شجرية صغيرة بتراوح طولها من 1 – 2 م، كثيرة التفرع، تتوزع الغدد على كامل النبات، للأوراق عنق طويل وتفصيصها سطحي، تتساقط أذينات الأوراق مع تقدم الورقة بالعمر، تُحمل الأزهار في نورات كاذبة، الأوراق التويجية صفراء باهتة مع وجود بقع غامقة في القاعدة أو غيابها. تتألف الجوزة على 3 – 5 فصوص بداخل كل منها 5 – 11 بذرة، وجوازته عديمة الزغب ناعمة بيضاوية، والتيلة بيضاء أو سمراء مصفرة أو حمراء بنية، وتبقى البذور مغطاة بزغب كثيف بعد الحلج.

2. قطن أمريكا الجنوبية أو قطن البيرو G. barbadense (Sea Island):

ينتشر في شمال أمريكا الجنوبية، وأمريكا الوسطى، وبعض مناطق أفريقيا، والهند، ودول الاتحاد السوفييتي السابق، ومصر، والبيرو، يساهم حالياً بنحو 8% من إنتاج العالم في القطن. يشتهر بطول تيلته (35 – 45 مم) وتستخدم أليافه لصناعة الأقمشة الفخمة. نباتاته شجيرية معمرة أو حولية بطول من 1 – 3 م، الأوراق التويجية صفراء باهتة مع وجود بقع حمراء غامقة في القاعدة. تتألف الجوزة من 3 مساكن بداخل كل منها 5 – 8 بذور، والتيلة بيضاء اللون، تختلف كمية الزغب المتبقي على البذور بعد الحلج من تغطية كاملة إلى بذور عارية.

3. قطن تومنتوزا G. tomentosum :

تنحصر زراعته في جزر هاواي، نبات شجيري بطول 1– 2م، مغطى بزغب كثيف، تتألف الجوزة من 3 مساكن، تيلته بنية محمرة وتتراوح بين الزغب القصير جداً إلى الشعر بطول 10 مم وهو شديد الالتصاق بالبذرة يصعب فصله خلال الحلج.

قسم Fryxell (1979) الجنس Gossypium إلى أربعة تحت أجناس، وثمانية أقسام وعشرة تحت أقسام ضمنها 39 نوعاً من القطن البري والمزروع ذات صفات متباينة جداً، لذا تُعد مصدراً هاماً للكثير من المورثات يمكن الاستفادة منها في تحسين الأنواع المزروعة، وأهم هذه الاختلافات:

1) **طبيعة النمو (Growth habit)** : نجد الشجيرات الضعيفة (G. stocksii)، المفترشات المعمرة (G. bickii)، شجيرات متسلقة (G. longicalyx)، شجيرات قصيرة وقوية (معظم الأنواع)، والكثير من الطرز المتوسطة.

2) **وجود الزغب (Pubescence)** على الأجزاء الخضرية للنبات، إذ نجد الأنواع عديمة الزغب وتلك ذات الزغب القاسي الكثيف.

3) **وجود الطبقة الشمعية على الأوراق:** نجد الأنواع ذات الطبقة الجلدية السميكة (G. robinsenii)، طبقة مضاعفة من الزغب القاسي (G. turneri)، أوراق لاتحوي على الغدد الرحيقية (G. gossypioides)، أوراق محمرة (G. australe).

4) **شكل الأوراق وعمق التفصص:** تختلف الأوراق في أشكالها من بيضوية مفلطحة سطحية أو عميقة التفصص في بعض الأنواع، أو تظهر بشكل شرائح منفصلة (G. thurberi)، أو تكون ثلاثية الوريقات (G. triphyllum).

5) **وجود غدد الجوسيبول وكثافتها (Gossypol glands)** : توجد هذه الغدد في كل الأنـــواع بيد أن توزيعـــها في النبات يختلف تبعاً للنوع، فهي كبيرة وواضحة على الأوراق الكأسية وعددها قليل (G. australe)، أو صغيرة (G. aridum)، أو قليلة وصغيرة (G. lobatum)، وقد تغيب في الأوراق التويجية (G. populifolium)، أو قليلة (G. incanum)، وقد تم استنباط بعض الطرز الخالية من غدد الجوسيبول، إذ تعد الأنواع ذات العدد القليل أو الخالية تماماً من هذه الغدد في أجنة البذور والموجودة في الأجزاء الأخرى مهمة جداً من الناحية التطبيقية كما في (G. sturtanum, G. bickii, G. australe).

6) **شكل القنابات (Bracts)** : توجد في جميع الأنواع وهي دائماً ثلاثية الانتظام ومرتبطة بوجود الغدد الرحيقية التي تغيب في بعض الأنواع (G. pilosum). يكون شكل القنابة مثلثاً أو لسينية ضيقة أو خيطية أو على شكل وريقات عريضة. تحتضن القنابات البرعم الزهري وأحياناً الجوزة، وتكون ملتوية ومتساقطة تبعاً للنوع.

7) **شكل الكأس (Calyx)**: ربما كان من أكثر أجزاء النبات وضوحاً من حيث وجود الغدد الزيتية عليه. قد يكون كامل الحافة أو مؤلف من 5 أوراق مسننة أو مفصصة تفصيصاً غائراً.

8) **لون البتلات (Petals)** : يتراوح لونها بين الأصفر الباهت جداً والأصفر الفاتح، والزهري، والبنفسجي، والأبيض. قد توجد بعض البقع الداكنة على قواعدها كما في معظم الأنواع.

9) **طول القلم**: قد يكون قصيراً نسبياً مقارنة مع أعضاء التذكير أو مخبأ بين الأنبوبة السدائية، أو قد يكون طويلاً يفوق أعضاء التذكير ويقارب طول البتلات (G. darwinii).

10) **شكل الجوزة**: مستديرة (G. herbaceeum)، مستطيلة (G. trilobum)، بيضوية (معظم الأنواع)، متطاولة (G. barbadense). وعادة الجوزة خالية أو شبه خالية من الزغب، أو يكسوها زغب كثيف (G. australe). يوجد على سطحها غدد الجوسيبول (G. anomalum)، التي قد تكون ظاهرة (G. bickii) أو غائرة في بشرة الجوزة (G. darwinii).

11) **حجم البذور**: قد تكون بطول 4– 5 مم (G. australe)، وقد يبلغ 8 – 10 مم (G. armourianum)، بيد أن طول البذرة يتراوح بين القيم المذكورة أعلاه.

12) **وجود التيلة وصفاتها**: يحوي غلاف البذرة خلايا متخصصة من طبقة البشرة الخارجية (Epidermis) تنمو وتستطيل مكونة شعرة وحيد الخلية (تسمى أليافاً عند وجودها على نبات القطن، في حين تعرف بالتيلة Lint بعد الحلج. وتختلف الأنواع من حيث كمية الألياف على البذور، إذ نجد البذور العارية (G. davidsonii) والبذور التي تحمل كمية كبيرة من الشعيرات (معظم الأنواع). تختلف طبيعة التيلة باختلاف الأنواع: إما أن تكون مستقيمة كما هو الحال في G. austral و G. nelsonii وإما مجعدة أو مموجة (معظم الأنواع). وتختلف درجة التصاق الشعر بالبذرة حسب الأنواع: شديدة الالتصاق في النوع

G. bickii وضعيفة في النوع G. raimondii وأيضاً في الأنواع المزروعة بسبب طول التيلة، وأخيراً فإن لونها قد يكون مائلاً إلى الرمادي G. lobatum أو بنياً خفيفاً G. aridum أو أبيض كما هو الحال في معظم الأنواع الأخرى ولاسيما المزروع منها.

أصناف القطن Cotton Cultivars:

أدخل إلى القطر العربي السوري الكثير من الأصناف التي زُرعت لفترة طويلة، ثم استبدلت بأصناف جديدة أعلى إنتاجاً ومن الأصناف القديمة نذكر:

1- **القطن البلدي (الإنليبي):** يتبع النوع G. herbaceum. الساق قصيرة (50 – 100 سم)، قليلة التفرع. لا تتفتح الجوزات عند النضج، وإنما تقطف بكاملها ثم تنقل إلى المنازل لاستخراج الألياف منها. الألياف قصيرة (20 – 25 مم)، ومعدل حلجه منخفض (25-30%).

2- **لونستار (Lonstar):** بقي من أهم أصناف القطن المزروعة في القطر من عام 1923 حتى عام 1955 عندما استبدل به الصنف كوكر. صنف عالي الإنتاج، ذو مجموع خضري غزير، متأخر في النضج.

3- **أكالا (Acala):** أدخل عام 1948، لم يلق انتشاراً واسعاً بسبب تأخره في النضج، نموه الخضري غزير، وحجم شجيراته كبير، جوزاته كبيرة الحجم، طويل التيلة، وهو صنف مقاوم للذبول.

4- **واتسون (Watson):** صنف مبكر، مقاوم للجفاف، استورد لمناطق الزراعة المطرية، إنتاجيته منخفضة، لذا لم تنتشر زراعته في القطر.

5- **كوكر 100 ولت Coker 100 wilt** أدخل إلى القطر عام 1951 واعتمدت زراعته عام 1955 بعد ثبات تفوقه، وهو صنف مبكر مما ساعده على الهروب من الإصابة بديدان القطن، حساس لمرض الذبول الفيرتيسيليومي.

6- **الكارولينا كوين:** تفوق على كل أصناف القطن السورية خلال الفترة 1964 – 1973 غير أنه غير متحمل لمرض الذبول المنتشر في معظم زراعة القطن.

ومن **الأصناف الحديثة** للقطن والمزروعة في القطر العربي السوري نذكر:

1. **حلب 1:**

ضمن برنامج التربية المحلي بدأت تربية هذا الصنف منذ عام 1962 المستنبط من الصنف الصيني (بنجستي) مع مقارنته بأصناف أجنبية مستوردة (154 صنفاً)، إذ تبين تفوقه

على كل الأصناف المدروسة، حيث تفوق على الصنف كارولينا كوين من حيث الإنتاج بحدود 32%، ومعدل حلجه 38%، وإنتاجيته عالية، كما أنه متحمل لمرض الذبول، لذا عُممت زراعته على كل مناطق زراعة القطن في القطر في عام 1974 واستمر حتى نهاية عام 1980. يتصف هذا الصنف بالإنتاج العالي، الجوزة متوسطة الحجم ووزنها 5.5 غ وهي مدببة الشكل، وغلظ الساق مما يجعله مقاوماً للرقاد، وعدم تساقط الأوراق وبقائها خضراء حتى بعد القطفة الأولى، والمتانة الجيدة، إذ إنّه أقوى من الأصناف المماثلة له في الطول، طول ثيلته 1.063 – 1.188 بوصة، وهي متينة وناعمة.

2. حلب 33 – 1:

استنبط عبر عمليات الانتخاب ضمن الصنف الأمريكي أكالا س. ج. 1 عام 1968 ومن صفاته: معدل حلجه 39%، شكل النبات هرمي، متوسط طوله 125 سم، الجوزة كبيرة الحجم ومتوسط وزنها 6.3 غ، ويحمل النبات 2–4 أفرع خضرية و19 فرعاً ثمرية، وهو أكثر تحملاً للذبول من حلب 1، ويمتاز بمتانة الثيلة، وطولها (1.125 بوصة) ونعومتها، ويزرع في محافظات حمص، وحماة، والغاب.

3. حلب 40:

بدأت عمليات التربية لهذا الصنف منذ عام 1970، ونتج من تهجين صنف حلب 1 × الصنف الأمريكي (أكالا س. ج 1) ويمتاز هذا الصنف: بالمردود العالي والأعلى من الأبوين بنسبة 18 – 24% وكان أبكر في النضج منهما أيضاً، والجوزة كبيرة الحجم متوسط وزنها 6.5 غ، وزاد معدل الحلج بنسبة 3% ليصل إلى 40%، وازداد طول الثيلة بواقع 0.312 بوصة، وأيضاً متانته بالمقارنة مع حلب 1، وأكثر تحملاً من الأخير لمرض الذبول، لذا عممت زراعته على أنحاء القطر كلها في عام 1981، حيث شغل نحو 97% من مساحة القطن في سورية، بيد أنه لم يتحمل السلالات الخاصة من مرض الذبول المنتشرة في بعض مناطق حمص وحماة، إذ تقرر في عام 1982 نتيجة للتقويم الاقتصادي إدخال صنف طشقند 3 المحلي لبعض مناطق حمص، وحلب 33 لبعض مناطق حماة، إذ شغل هذان الصنفان نحو 3% من مساحة القطن في سورية.

4. حلب 90 :

نتج من خلال التهجين بين الصنف السوفييتي طشقند 3 والأمريكي دلتا باين 70 المتحمل لدرجات الحرارة المرتفعة عام 1983 وبعد الانتخاب الفردي ضمن ظروف الإجهاد

الحراري في الرقة ودير الزور، ويزرع حالياً في حلب والحسكة، ويتميز بمعدل حلج 38.3%، ومتوسط المردود 4782 كغ/هكتار من القطن المحبوب، والنبات هرمي متوسط طوله 83 سم فهو مقاوم للرقاد، الجوزة كروية مدببة متوسط وزنها 6 غ، أكثر مقاومة للذبول الفيرتسليومي، وباكورية من حلب 40. يتميز بتيلة أطول من تيلة الأبوين 1.155 بوصة.

5. حلب 118:

نتج من خلال التهجين بين الصنف حلب 40 والطراز BW76-31 وأوصي مؤتمر القطن الخامس والثلاثون بزراعته في حلب وإدلب. ويتميز بمعدل حلج 39.98%. النبات عنقودي متوسط طوله 125 سم مغطى بزغب كثيف، الجوزة كروية مدببة متوسط وزنها 6.8غ مقاوم للذبول، طول التيلة 1.190 بوصة.

6. رقة 5:

استنبط عبر عمليات الانتخاب ضمن الصنف السوفييتي طشقند 3 ليزرع في محافظة الرقة، ويتميز بمعدل حلج 38.9%، والنبات عنقودي ومتوسط طوله 125 سم فهو مقاوم للرقاد، الجوزة كبيرة الحجم متوسط وزنها 6.3 غ، مقاوم للذبول، متحمل للحرارة المرتفعة، طول التيلة 1.105 بوصة.

7. دير 22:

استنبط عبر عمليات الانتخاب ضمن الصنف الأمريكي دلتا باين 4f ليزرع في محافظة دير الزور، إذ درجات الحرارة المرتفعة صيفاً. ويتميز بأعلى معدل حلج بين الأصناف المزروعة 40.85 %، والنبات هرمي الشكل ومتوسط طوله 90 سم، الجوزة متوسطة الحجم ومتوسط وزنها 5.8 غ، مقاوم للذبول، متحمل للحرارة المرتفعة. طول التيلة 1.150 بوصة.


وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثامن

القنب والكتان والسيزال

أولاً: القنب

الاسم الإنكليزي Hemp الاسم اللاتيني Cannabis sativa L.

مقدمة عامة General Introduction:

ينتمي القنب شكل (43) إلى مجموعة محاصيل الألياف اللحائية الطبيعية، وهو من المحاصيل القديمة جداً، إذ إنّه أول ما عرف في آسيا الوسطى التي يعتقد بأنها الموطن الأصلي له لينتشر منها إلى مناطق مختلفة في آسيا وأوروبا وأفريقيا. وقد وجدت أول إشارة إليه في الكتابات القديمة التي تعود لـ 800 – 900 سنة قبل الميلاد، وقد عرفه الإغريق القدماء وأهل الصين.



شكل (43) نبات القنب

يزرع القنب بهدف الحصول على الألياف اللحائية، التي على الرغم من أنها خشنة، تمتاز بمتانتها ومقاومتها للعفن عند بقائها في الماء لفترة زمنية طويلة، لذا تستعمل ألياف القنب

الطويلة في صناعة الحبال Cordage وشباك الصيد وحبال البحرية Marine Cordage والأكياس والشلول والخيام، في حين تستخدم الشعيرات القصيرة في بعض الصناعات التكنولوجية مثل خلائط صناعة السجاد، صناعة الشلول، أنسجة التجليد، وفي حشي الأرائك والمقاعد، كما يصنع من الألياف مايعرف بالأسفنج السيللوزي Cellulose Sponga (الولايات المتحدة). عند زراعة القنب بهدف الحصول على البذور يتم الاستفادة منها في الحصول على الزيت الذي تصل نسبته فيها إلى 35%، ويشابه زيت القنب المعامل بلونه وطعمه أفضل أصناف الزيت، إذ يستخدم في الطعام، وفي تعليب السردين، وفي صناعة الكراميل، كما أن البذور تحوي على نسبة من البروتين تتراوح بين 18 – 25% مما يعطيها إمكانية استخدامها في تغذية الطيور والدواجن (القنبز).

الوصف النباتي: Botanical description

القنب العادي حولي، ثنائي الجنس، ثنائي المسكن (نباتات مذكرة منفصلة عن النباتات المؤنثة). يتألف هذا النبات من الأجزاء التالية شكل (44):

الجذر Root: يعد القنب ذا مجموع جذري ضعيف النمو بالمقارنة مع المجموع الخضري، حيث تشكل الجذور نحو 15% من وزن النبات في المراحل الأولى من حياته وفي آخرها 5 – 10%(في محاصيل الحبوب النجيلية بشكل وعلى التوالي 40 – 50 % ، 15 – 40%). ينمو ببطء في المراحل الأولى من حياة النبات، ويتسارع بنموه مع تقدم النبات بالعمر، وهو جذر وتدي يتعمق في التربة إلى مسافة 150 – 200 سم (تبعاً للصنف، وطبيعة التربة، ومستوى الماء الأرضي) وتنمو عليه الجذور الثانوية التي تتعمق إلى مسافة 80 سم، وتتفرع إلى جذور من الدرجة الثالثة سطحية التوضع.

الساق Stem: ساق القنب قائمة، عشبية، غير متخشبة، مغطاة بأوبار كثيفة في المراحل الأولى من حياة النبات، إذ تتخشب مع مرور الزمن. يتراوح قطر الساق بين 3 – 35 مم، وهي ذات شكل أسطواني في الجزء السفلي، يتحول إلى سداسي في المنتصف، ليصبح رباعياً في الجزء العلوي من الساق.

تعد صفة طول الساق من الصفات المورفولوجية والتكنولوجية المهمة، إذ كلما زاد طول الساق ازداد إنتاج الألياف، ولاسيما أن الطول التكنولوجي يعبر عن المسافة الممتدة بين مكان وجود الأوراق الفلقية وبداية التفرع أعلى الساق. وتتألف ساق القنب، وهي المنتج الرئيس عند زراعة هذا المحصول بهدف الألياف، من ثلاث طبقات أساسية: الخشب، اللحاء

التي تتوضع فيها الألياف، اللب. وعند المقارنة مع النباتات المؤنثة نجد أن ألياف النباتات المذكرة أكثر رفعاً وأقل كمية، وتبلغ نسبة استخلاص الألياف منها 20 – 25%، وهذه النسبة في المؤنثة 15 – 20 %.



شكل (44) رسم تخطيطي لنبات القنب(اليمين مؤنث، اليسار مذكر)

الأوراق Leaves: أوراق القنب معنقة تملك نصلاً مختلف الأشكال، إذ يكون صغيراً وبسيطاً في الأوراق القلفية، ومؤلفاً من 3 فصوص في الزوج الأول من الأوراق الحقيقية، في حين يزداد في الأزواج اللاحقة من الأوراق من 5 إلى 7 ، 9، حتى 13 فصاً شريطياً شكل (45)، ليعود هذا العدد للانخفاض في الجزء العلوي من الساق حتى يصل العدد إلى فص شريطي واحد. تتميز النباتات المذكرة بحجم أقل وعدد اقل لفصوص الأوراق مقارنة مع النباتات المؤنثة.

تتوضع الأوراق على الساق بصورة متقابلة على العقد الساقية في الجزء السفلي والمتوسط للساق، في حين تأخذ وضعاً متبادلاً في جزئه العلوي، كما يزداد حجم الأوراق من القاعدة حتى الوسط، ثم ينخفض من الوسط باتجاه قمة النبات.

يتراوح لون الأوراق من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الغامق تبعاً لنوع القنب (أوراق القنب الهندي أخضر غامق)، والمنطقة الجغرافية، وظروف النمو.



شكل (46) ورقة نبات القنب

الأزهار Flowers: تتوضع أزهار القنب على شكل نورات زهرية بشكل منفصل:

النورة المؤنثة: مزدحمة الأزهار على شكل سنبلة خضراء اللون تخرج من آباط الأوراق في النصف الثاني من الساق. تتألف الزهرة المؤنثة من ورقة كأسية منشقة من جانب واحد بداخلها المدقة المكونة من مبيض وحيد الحجرة مع ميسمين ريشيين.

النورة المذكرة: غير مزدحمة الأزهار، تتوضع في الجزء العلوي للساق وعلى أطراف الأفرع حديثة النمو، صفراء اللون. تتألف الزهرة المذكرة من خمس أوراق تويجية خضراء اللون، مصفرة أو محمرة، وخمسة خيوط سدائية رفيعة تحمل في قمتها عدداً كبيراً من حبوب اللقاح ذات اللون الأصفر والشكل الكروي.

تتم عملية إزهار النباتات المؤنثة قبل المذكرة بنحو أسبوع تقريباً، وتبدأ أزهار النباتات المؤنثة بالظهور في الصباح الباكر من خلال بروز المياسم من قمة الزهرة بطول 1 –2 مم، وعند نضج الأزهار المذكرة تنتقل حبوب الطلع منها بوساطة الهواء لتتوضع على مياسم

النباتات المؤنثة (التلقيح الخلطي)، ويستدل على حدوث الإخصاب من تحول لون المياسم في الأزهار المؤنثة إلى اللون الرمادي القاتم، وفي حال عدم حدوث الإخصاب يتزايد طول المياسم كثيراً لتصبح بحدود 10 سم ويتحول لونها إلى الوردي أو الأبيض.

الثمرة Fruit: بذرة القنب هي الثمرة من الناحية النباتية. تنضج بعد 30 – 40 يوماً من حدوث الإخصاب، وهي جوزة كروية شكل (46)، ذات مصراعين تملك غطاءً قاسياً بلون أخضر رمادي فاتح، ملساء لمّاعة بطول 2 –5 مم، وسماكة 2.5 – 3.8 مم، وحيدة البذرة. يتراوح وزن الألف منها بين 12 – 26 غ.



شكل (46) بذور القنب (القنبز)

التصنيف النباتي: Botanical classification

تصنف معظم المراجع الحديثة نبات القنب ضمن الفصيلة القنبية Cannabinaceae، في حين يصنفه بعض النباتيين ضمن العائلة الحريقية Urticaceae وبعضهم الآخر ضمن العائلة التوتية Moraceae. وينتمي نبات القنب إلى الجنس Cannabis الذي يضم ثلاثة أنواع رئيسة:

1) **القنب العادي *C. Sativa (2n=20):***

يتبع له عدد كبير من الطرز Types التي تختلف في الكثير من الصفات: درجة التفرع، والحجم، واللون، والأوراق، والأزهار، وموعد النضج. يعد الأكثر زراعة في العالم ولا سيما في مناطق غرب أوروبا وشواطئ البحر المتوسط وآسيا، ويضم الأشكال ذات الألياف والسوق قليلة التفرع، ذات الأوراق متوسطة أو كبيرة الحجم. يزرع بهدف الحصول على الألياف والبذور الكبيرة فاتحة اللون.

2) *C. Indica*: يعرف Indian hemp.

زُرع هذا النوع في الكثير من المناطق الحارة في العالم منذ فترة طويلة (الهند، إيران، تركيا). تعطي السوق والأوراق والأزهار عصيراً لزجاً يسمى عقار الحشيش resinous juice الذي استخدم في السابق لأغراض طبية، في حين تعطي الأوراق والأزهار المجففة مادة الحشيش (hashish)، ونظراً لما لهذه المادة المخدرة من أضرار بليغة في صحة المدمنين عليها فقد حُرّمت زراعة هذا النوع في كل دول العالم. وتتم حالياً زراعة الطرز التابعة لهذا النوع لأغراض طبية تحت إشراف الحكومات. نباتاته ذات سوق قصيرة شديدة التفرع، أوراقه بلون أخضر غامق قليلة التفصصات. وتعطي نباتاته المذكرة أليافاً سيئة النوعية.

3) *C. Ruderalis* : وهو القنب العشبي أو البري، إذ ينمو برياً في بعض المناطق (سيبيريا، وأواسط آسيا، والهند، وإيران، وأفغانستان)، تمتاز نباتاته بأنها ذات ساق قصيرة، رفيعة، وأوراق قليلة الفصوص، وبذور صغيرة الحجم، غامقة اللون، ذات قشرة صلبة، تحمل انتفاخاً عند القاعدة، تتناثر من النورات بسهولة عند النضـــج، ويتراوح وزن الألف منها بين 3 – 15 غ.

مجاميع القنب العادي (طرز القنب) Hemp groups or Typ

أدى انتقال النبات وزراعته على نطاق واسع من الظروف المناخية إلى خضوعه لشكل من أشكال الانتخاب وبخاصة الطبيعي منه (Natural selection)، مما أدى إلى ظهور طرز Types متعددة من حيث التأقلم لمناطق جغرافية معينة (Geographical Types) أو من حيث الغرض من الزراعة، أو الناتج النهائي، إذ نجد الطرز المبكرة (الطرز الشمالية في الاتحاد السوفييتي السابق) التي يتراوح طول الساق فيها بين 50 – 80 سم، أوراقها صغيرة الحجم وقليلة الفصوص، وهناك الطرز المتوسطة، حيث طول موسم النمو بين 80 – 120 يوماً، وطول الساق 125 – 200 سم، وأوراقها متوسطة الحجم وعدد فصوصها من 5 – 9، أما الطرز المتأخرة Late maturing Types فتنتشر زراعتها في المناطق المعتدلة أو الحارة في الجنوب (الهند، شمال أفريقيا)، يتراوح طول موسم نموها بين 140 – 160 يوماً، ويبلغ ارتفاعها 2 – 3 أمتار، أوراقها كبيرة الحجم وعدد فصوصها 9 – 13. ووفقاً للناتج النهائي من المحصول نجد طرز تزرع لغرض إنتاج الألياف Fiber Types، تمتاز بأنها طويلة وقليلة التفرع، وطرز تزرع لغرض الحصول على البذور والزيت Oil Types وتتصف بأنها قصيرة، ومبكرة النضج، وكثيرة التفرع.

ثانياً: الكتان

الاسم الإنكليزي **Flax** الاسم اللاتيني *Linum Usitatissimum L.*

مقدمة عامة General Introduction :

يأتي الكتان في المركز الثالث بعد القطن والجوت من حيث المساحة والإنتاج من الألياف. يزرع الكتان في العالم لهدفين: الأول للحصول على أليافه الساقية أو اللحائية (Bast fibers) ويعرف بكتان الألياف، والثاني الحصول على بذوره الغنية بالزيت، ويعرف بكتان البذور (Oil Types)، علماً أنه هناك بعض الأصناف القادرة على إعطاء كلا المنتجين.

تحوي ساق الكتان على 20 – 30% لحاء (كتان الألياف)، وأكثر من ذلك في بعض الأصناف الحديثة عالية الإنتاجية. يتراوح طول الألياف اللحائية بين 120 – 140 سم تبعاً للنوع، و تبرز أهمية هذا المحصول بتمتع أليافه بالعديد من الصفات التكنولوجية من أهمها: **النيونة أو المرونة وقابليتها للثني، والرقة والنعومة، والمتانة (Strength):** وهي تزيد على متانة ألياف القطن بمرتين والألياف الصوفية بثلاث مرات، وهي تماثل ألياف القطن في زيادة متانتها عند الابتلال وتتفوق على معظم الألياف الأخرى بهذه الصفة.

تستخدم البذور في تغذية الطيور مباشرة أو في صورة كسبة يتم الحصول عليها بعد استخراج الزيت (Linseed meal) التي تعد علفاً جيداً للعجول، إذ إن 1 كغ منها يعادل 1.5 وحدة علفية، وتحوي 6 – 12 % مواد دهنية وحتى 30% بروتيناً قابلاً للهضم. ويستخدم خشب الساق للحصول على الكرتون والكحول الإيثيلي وحمض الخل والأسيتون ...إلخ، وأخيراً يمكن استخدام الكتان نباتاً طبياً.

عُرف الكتان منذ القديم في الهند، مصر، الصين، القوقاز وذلك منذ الألفين الخامس والرابع قبل الميلاد، إذ تشير البقايا الموجودة في قبور القدماء المصريين إلى استخدامهم للأقمشة المصنوعة من ألياف الكتان.

ويعتقد أن الإنسان البدائي قد استخدم بذور الكتان في طعامه، ويذكر Comstock, Beard أن الكتان زرع لأول مرة بغرض استخدامه في التغذية كمصدر للزيت والبروتين، ثم زرع كمصدر للحصول على ألياف لصناعة الألبسة وغيرها من الصناعات النسيجية. بشكل عام يقول البعض: ربما زرع الكتان أولاً في جنوب آسيا وحوض البحر الأبيض المتوسط، ومنها انتقل إلى أوروبا وآسيا وغيرهما.

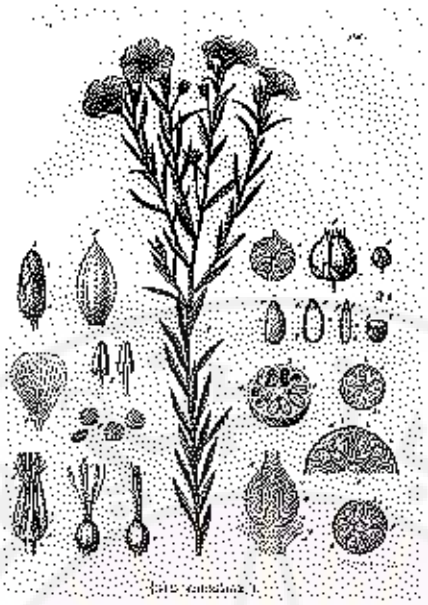
الوصف النباتي: Botanical description

يتألف نبات الكتان من الأجزاء التالية شكل (47):

الجذر Root: جذر الكتان وتدي غير متعمق (65 –110 سم)، يحمل جذوراً ثانوية رهيفة من الدرجة الأولى تعطي جذوراً من الدرجة الثانية. تنمو جذور الكتان في المراحل الأولى من حياته موازية لسطح التربة حتى مسافة 15 –20 سم عن الجذر الرئيس ثم تتجه نحو الأسفل. يتراوح طول الجذور الجانبية من 10 – 30 سم علماً أن لكتان الألياف مجموعاً جذرياً ضعيفاً مقارنة مع كلٍ من كتان الزيت والثنائي الغرض.

الساق Stem: وهو الجزء الإقتصادي الذي يزرع لأجله نبات الكتان لأنه مصدر الألياف. وهو أسطواني الشكل، ناعم الملمس، بطول 50 –125 سم وقطر صغير من 1 – 3 مم، قائمة أو راقدة، متفرعة أو قليلة التفرع، يتميز كتان الألياف بقلة التفرع لأنها صفة غير مرغوبة تؤثر في طول الجزء التكنولوجي من الساق، في حين يتشكل على ساق كتان الزيت وثنائي الغرض فرعين أو أكثر في قاعدة الساق تعطي تفرعات من الدرجات اللاحقة، علماً أن درجة التفرع تتأثر بالكثافة النباتية ودرجة السطوع الشمسي.

يتم ومن خلال المقطع العرضي في ساق الكتان تمييز الطبقات التالية: **طبقة البشرة** المؤلفة من بشرة الساق (طبقة واحدة من الخلايا المتراصة ذات الجدر الغليظة تتغطى بطبقة من الشمع) والطبقة اللحائية المتكونة من طبقة من الخلايا البرانشيمية الدائرية الشكل ذات الجدر الرقيقة، وتتوضع في هذه الطبقة الحزم الليفية، ومن **طبقة الخشب** التي ضعفها يسبب رقاد النباتات، وأخيراً **النخاع** المؤلف من خلايا كبيرة الحجم رقيقة الجدر تختفي مع الزمن لتتكون القناة النخاعية. وتتكون الحزم الليفية من حزم مزدحمة أو متفرقة، إذ يفضل النوع الأول لأنه يعطي أفضل الألياف من الناحية التكنولوجية.



شكل (47) نبات الكتان وأجزاؤه المختلفة

الأوراق Leaves : شريطية الشكل، صغيرة الحجم، جالسة تتوضع على الساق بشكل متناوب وهي بسيطة شكل (48)، كاملة الحواف، مستديرة القمة وخالية من الوبر.

الزهرة Flower :زهرة الكتان خماسية شكل (48)، خنثى والتلقيح ذاتي مع حدوث نسبة من التلقيح الخلطي الحشري بنسبة 2%.، تتألف من الأجزاء التالية:

أ- **الكأس:** خمس وريقات كأسية، حادة، ومسننة تبقى على الثمرة حتى بعد النضج.

ب- **التويج:** خمس وريقات تويجية، متوسطة الحجم، يختلف لونها باختلاف الأصناف، إذ نجد الأزرق، الأبيض، البنفسجي، القرمزي، وهي متحدة عند القاعدة، تتفتح عند الشروق في أيام الصحو والدفء، وتسقط قبل الظهر.

ت- **أعضاء التذكير:** خمس أسدية تحمل في نهايتها المتك التي تحوي حبوب اللقاح وهي بلون أزرق أو أصفر.

ث- **أعضاء التأنيث:** تتألف من مبيض خماسي الحجرات يحوي خمسة أقلام تنتهي بالمياسم تضم كل حجرة من حجر المبيض (1 –2 بويضة).

تمتد فترة إزهار الكتان الليفي من 3 – 5 أيام، في حين تستمر عدة أسابيع في كتان الزيت.

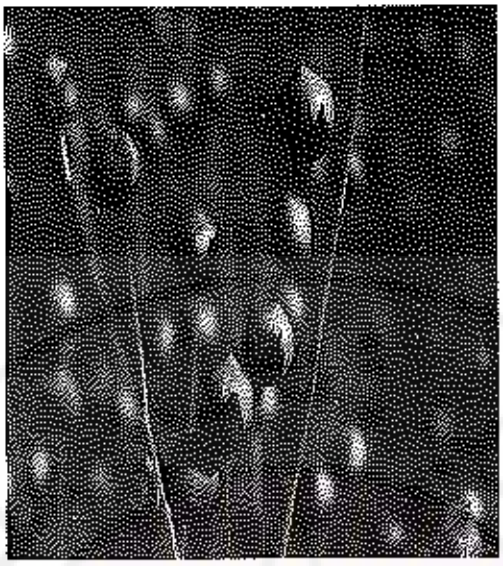
الثمرة Fruit:

ثمرة الكتان كبسولة Capsule ، كروية الشكل بأبعاد 6.2 – 8.3 مم × 5.7 – 6.8 مم، حادة القمة شكل(49) تنقسم بالداخل بوساطة حواجز حقيقية إلى 5 حجر، كل منها مقسم بحاجز حقيقي إلى قسمين علوي وسفلي، ويحتوي كل قسم على بذرة واحدة (تحوي الثمرة الناضجة 10 بذور).

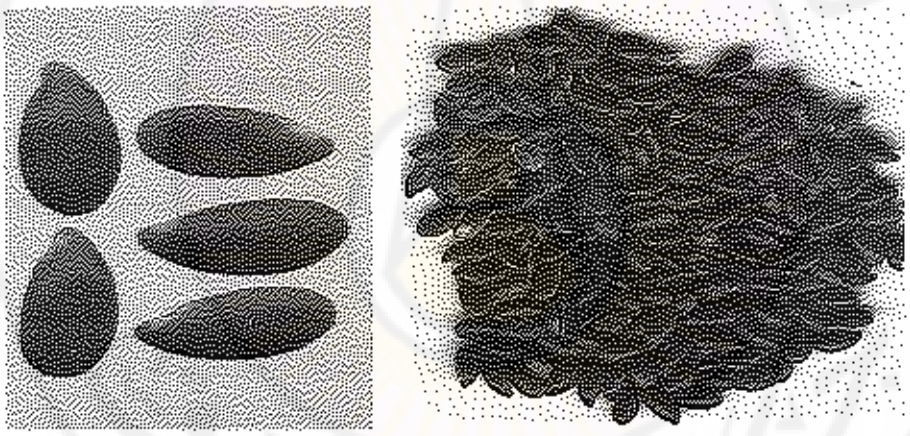


شكل (48) نبات الكتان بمرحلة الإزهار

البذرة Seed : بذرة الكتان مصقولة، بيضاوية الشكل ينتهي أحد طرفيها بمنقار ملتو، غلافها الخارجي أملس ولماع مغطى بطبقة لزجة تعطي البذور خاصية الانزلاق شكل (50). يتدرج لون البذور من الأصفر الفاتح إلى البني الغامق تبعاً للصنف، ودرجة النضج، طولها 3.2 – 4.8 مم، وقطرها 1.5 – 2 مم. تشكل البذور 12 – 13% من وزن النبات الجاف، يمكن أن تحتفظ بحيويتها لمدة 5 – 10 سنوات، ووزن الألف منها 3.5 – 6.5 غ. تتألف البذرة من **جنين** محاط بطبقة رقيقة من خلايا إندوسبيرمية، وهو كبير الحجم ويتألف من فلقتين كبيرتين، وجذير، وريشة، ومن **قشرة أو غلاف** يحفظ المكونات الداخلية.



شكل (49) كبسولات كتان البذور



شكل (50) بذور الكتان

التصنيف النباتي Botanical Classification :

ينتمي الكتان إلى العائلة الكتانية Linaceae والجنس Linum الذي يتبع له أكثر من 200 نوع حولي ومعمر نذكر منها:

مجموعة أولى (2n = 30) ويتبع لها: الكتان العادي L. usitatissimum وهو النوع الوحيد المزروع على نطاق واسع والأهم من الناحية الاقتصادية، تتميز نباتات هذا النوع بعدم

تفتح العلب الثمرية وسقوط البذور. و **L. angustifolium** وهو مزروع بمساحات أقل، أوراقه ضيقة، إضافة إلى الأنواع التالية:

L. colymbiferum	**L. africanum**
L. hispanicum	**L. decumbens**
L. nervosum	**L. humile**
L. pallescens	

وهي أنواع برية تملك في تركيبها الوراثي بعض الصفات الهامة وتعطي فيما بينها هجيناً خصباً إما مباشرة كما في النوعين الأوليين وإما من خلال جسر (bridge crossing) كما في النوع الأول مع الأنواع الأخرى.

مجموعة ثانية (2n = 18) ويتبع لها: L. grandiflorum، L. perenne، و L. maritimum، و L. tenfolium. والتهجين بين أنواع هذه المجموعة خصب في الغلب، وتمتلك أنواع هذه المجموعة الصفات الجيدة التي يفتقد إليها النوع المزروع، علماً أن لا يمكن تهجين أنواع هذه المجموعة مع أي نوع من أنواع المجموعة الأولى مباشرة.

يقسم الكتان العادي **L. usitatissimum** إلى خمسة تحت أنواع هي:

1) **تحت نوع حوض البحر الأبيض المتوسط Sub-sp-mediterraaneum** نباتاته قصيرة لا تتجاوز 50 سم، الأزهار والكبسولات والبذور كبيرة الحجم، يزرع في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط.

2) **تحت النوع الأوروبي الأسيوي Sub-sp-Eurasiaticum** تتباين النباتات بأطوالها وبدرجة تفرعها، الأزهار والكبسولات صغيرة الحجم، واسع الانتشار في أوروبا وآسيا، وتبعاً للخصائص الجغرافية، والبيئية، والمورفولوجية قسم تحت هذا النوع إلى عدة مجموعات هي:

أ- **كتان الألياف V. elongota** نباتاته طويلة من 60 – 130 سم، الساق قائمة متفرعة فقط في القمة. تزرع بهدف الألياف في مناطق المناخ المعتدل الدافئ.

ب- **كتان ثنائي الغرض (مختلط) V. intermedia** نباتاته متوسط الطول من 50 –70 سم، وحيدة أو ثنائية الساق مع عدد كبير من الكبسولات على النبات، يزرع للحصول على البذور والزيت ونادراً من أجل الألياف.

ت- **كتان البذور (مجعد الشعر) V. brevimulticulia** نباتاته صغير الحجم 30 –50 سم، شديدة التفرع عند القاعدة، مع عدد كبير جداً من الكبسولات 30 – 60، البذور كبيرة الحجم مقارنة مع كتان الألياف. يزرع بهدف البذور والزيت.

ث- **الكتان المفترش V. prostrate** نبات ذات أفرع عديدة مفترشة حتى مرحلة الإزهار، تتطاول الساق قبل مرحلة الإزهار لتصل إلى ارتفاع 100 سم تقريباً.

ج- **الكتان ذو البذور كبيرة الحجم:** نباتاته متوسطة الارتفاع 55 – 70 سم، وحيدة الساق تشبه إلى حد ما نباتات الكتان ثنائي الغرض، وتمتاز منها بالبذور كبيرة الحجم. تزرع أساساً للحصول على البذور والزيت، وتكون الألياف في كتان البذور قصيرة وخشنة غير صالحة لصناعة الأنسجة.

3) **تحت النوع الوسطي (الانتقالي) Sub-sp-transitorium** نباتاته متوسطة الارتفاع، الأزهار والكبسولات والبذور متوسطة الحجم، يزرع بهدف الحصول على الزيت وينتشر في جنوب أوكرانيا، جزيرة القرم، كازاخستان، والقوقاز.

4) **تحت النوع الحبشي.**

5) **تحت النوع الهندي.**

أصناف الكتان Cultivars:

يتصف كتان البذور بقصرة وكثرة تفرعه وزيادة إنتاجه من البذور مقارنة مع كتان الألياف، حيث يتراوح طول النبات فيها بين 38 – 76 سم، وطول النبات في كتان الألياف بين 76 – 112 سم.

يمكن لبذور كتان البذور أن تكون كبيرة، أو متوسطة، أو صغيرة، في حين تكون بذور كتان الألياف بجميع أصنافه صغيرة الحجم، وتكون الألياف في كتان البذور قصيرة وأحياناً خشنة، لذا فهي غير صالحة لصناعة الأنسجة الكتانية ذات الرتب العالية، وتعزى الساق الصغيرة وغياب الفروع القاعدية في كتان الألياف إلى الزراعة الكثيفة لهذه المجموعة، التي تتصف بالساق الطويلة، والتفرع الضعيف، وبالأزهار الزرقاء أو البيضاء الصغيرة قمعية الشكل، وبذورها صغيرة بنية.

تنتمي جميع الأصناف المزروعة من الكتان سواء أكانت لغرض الألياف، أم لغرض البذور، أم ثنائية الغرض إلى النوع الأكثر شيوعاً عالمياً L. usitatissimum ومن مجاميع الأصناف هذه نذكر:

الأصناف ذات الألياف القصيرة والمقاومة للذبول Short-fiber var. تزرع من أجل إنتاج البذور فقط، وهي أقصر بكثير من نباتات كتان الألياف، وتتصف بالساق الرفيعة، والبذور بنية اللون الصغيرة الحجم، ومقاومتها المعتدلة للذبول.

الأصناف الشائعة أو الروسية Common var.

الأصناف الفضية Silver var: تتصف بالأزهار الزرقاء الكبيرة والمفتوحة، وبالثمار المغلقة، والبذور كبيرة الحجم بنية اللون.

الأصناف الهندية Indian var: تتصف بالأزهار الزرقاء، وبالثمار المغلقة التي لا تتفتح عند النضج، والبذور متوسطة الحجم بنية اللون. وهي أصناف غنية بالزيت، متأقلمة لموسم النمو الطويل والزراعات الشتوية في المناخات المعتدلة.

الأصناف ذات البذور الذهبية أو الصفراء Golden or Yellow var. تتميز نباتاتها باللون الوردي الباهت للأزهار، وببذور متوسطة أو كبيرة الحجم، وتقاوم أمراض الأصداء والذبول.

الأصناف غير المتفتحة قصيرة الألياف Closed-Capsule var.

المجموعة الأثيوبية Ethiopian var. وتتميز نباتات الكتان البذري فيها بقصر ساقها وتحافتها وبتفرعها الكثير، ومجموعها الورقي الكبير. تحمل النباتات أزهاراً زرقاء اللون وبذوراً صغيرة بنية أو صفراء اللون.

ولقلة المساحة المزروعة بالكتان في سورية، وهي كانت متركزة في محافظتي دمشق ودرعا وبصفته محصولاً ثانوياً فإنه لا توجد أصناف من الكتان في القطر عدا صنف بلدي قديم زُرع بغرض الحصول على الزيت فقط، وقد أدخلت بعض الأصناف المصرية والسوفيتية التي اختبرت من قبل مديرية البحوث العلمية الزراعية بيد أنها توقفت بسبب عدم الاهتمام الواسع بزراعة الكتان في القطر.

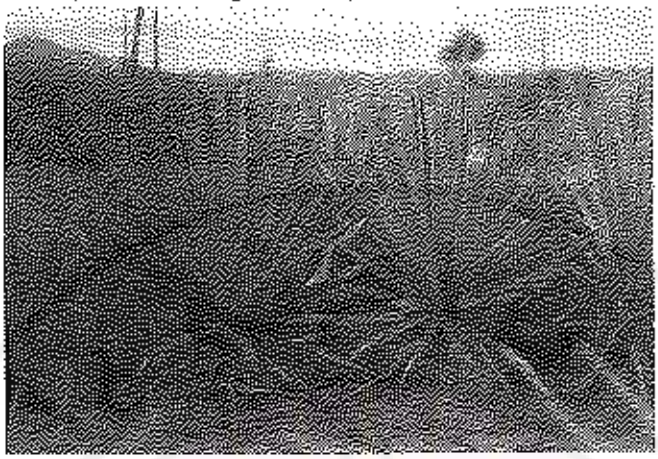
ثالثاً: السيزال

الاسم الإنكليزي *Sisal* الاسم العلمي *Agave sisalana*

مقدمة عامة General Introduction :

يعد السيزال من المحاصيل الليفية الرئيسة في العالم شكل (51)، إذ يستخرج من أوراقه ألياف خشنة، أو غليظة، قاسية، وهي ذات نوعية أقل من ليفة القطن ونباتات الألياف اللحائية. تستخدم على نطاق واسع في إنتاج الخيوط، الحبال، ألعاب الأطفال، مرساة السفن،

الستائر، أنواع خاص من الأوراق، الأكياس، النسيج الخشن (السجاد الأرضي والموكيت)، وفي صناعة خيوط الراقيا، وخيوط ربط حزم الدريس في الحقول، وحزم المفروشات.



شكل (51) نبات السيزال

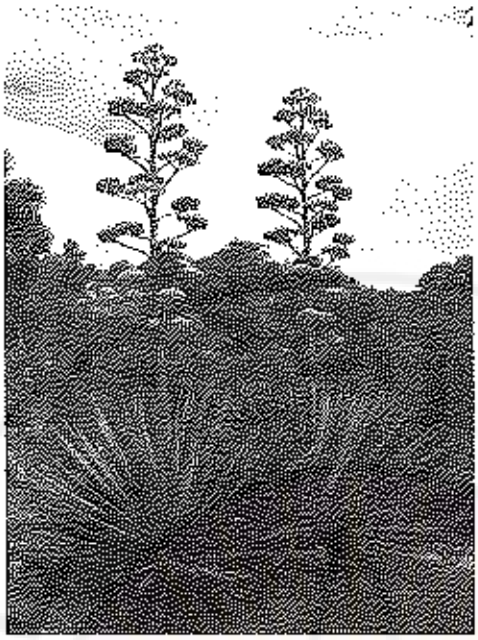
ينتمي السيزال كغيره من نباتات العائلة السيزالية إلى مجموعة النباتات ذات الألياف الصلبة Hard fiber، وتتميز ألياف السيزال في كونها براقة، لماعة، متينة، تقاوم التقصف، وبأسعارها الرخيصة، بيد أنها تتحسس للرطوبة الجوية العالية، إذ يتشكل على الأنسجة المصنعة بقعٌ غامقة اللون. وتحوي ورقة الآغاف في عصيرها على نسبة من السكر تصل حتى 9%.

ويضم جنس Agave أكثر من 300 نوع تنتشر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من شمال القارة الأمريكية وجنوبها، إذ يعد السيزال أكثرها أهمية لكونه يشكل نحو 80% من المساحة المزروعة بنباتات هذا الجنس (645 ألف هكتار). تعد المناطق المدارية وشبه المدارية من القارة الأمريكية الواقعة بين خطي عرض 15 – 25 شمال خط الاستواء الموطن الأصلي للسيزال وبالتحديد المكسيك، إذ يعود تاريخ السيزال وغيره من النباتات التابعة لجنسAgave إلى العصور البعيدة عندما كان الهنود الحمر يستخلصون الألياف من أوراق هذه النباتات.

بلغت المساحة العالمية المزروعة بالسيزال عام 2003 نحو 352 ألف هكتار، والإنتاج 295 ألف طن والمردود 839 كغ/هكتار.

الوصف النباتي Botanical description :

نبات السيزال، شكل (52) معمر (حتى 40 عام) يتألف من الأجزاء النباتية التالية:



شكل (52) نبات السيزال في مرحلة تشكل الشمراخ الزهري

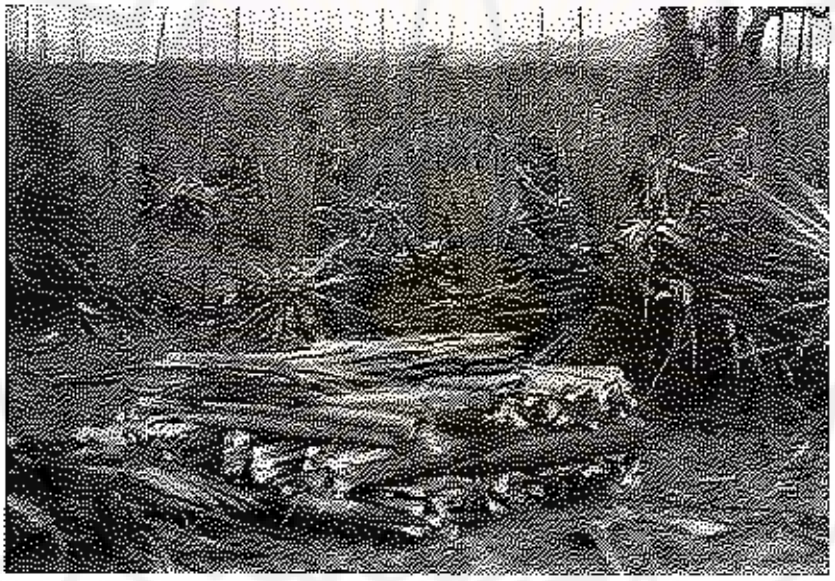
الجذر Root: جذور السيزال ليفية، سطحية تتوضع على عمق 40 – 50 سم، تمتد أفقياً لمسافة حتى 1,5 – 3 م ويبلغ حدود 5 م في حال الكثافة النباتية المنخفضة. وتتشكل من البراعم المتوضعة على جزء الساق المطمور تحت سطح التربة جذور يصل طولها حتى 15 سم تنمو أفقياً وتشكل ريزومات في العام الثاني والثالث من الزراعة تستخدم في الإكثار وإنشاء مزارع جديدة من السيزال.

الساق Stem : قصيرة، غليظة، قائمة، بطول 100 – 150 سم وقطر 15– 30 سم في العام الثالث للزراعة، تتوضع الأوراق عليها على نحو حلزوني، ويخرج من قاعدتها بعد العام الأول نموات خضرية تدعى ريزومات تنمو مكونة سيقان نباتات جديدة.

الأوراق Leaves :أوراق السيزال كبيرة الحجم، سميكة، متصلبة وطويلة، شريطية ملساء، بطول من 50 – 180 سم وعرض 10 – 15سم، ذات لون أخضر شاحب، حادة النهاية، مغطاة بطبقة وبرية شكل (53). يصل وزن الورقة الواحدة حتى 700 غ، ويحمل النبات الواحد في الموسم 25 – 35 ورقة، حيث يقدر عدد الأوراق الممكن الحصول عليها خلال موسم نمو طوله 7 – 8 سنوات حتى 200 – 250 ورقة. تنمو الأوراق الحديثة من الجزء

العلوي من الساق بشكل مستقيم وتدفع الأوراق القديمة نحو الجانب، فتأخذ الأوراق وضعاً متعادلاً في مختلف الجهات.

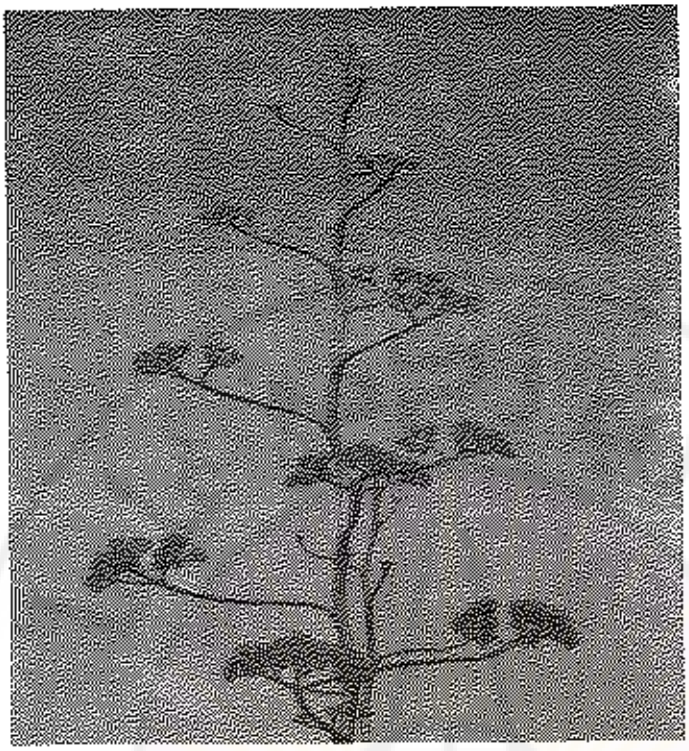
الأزهار Flowers : تستطيل الساق لتعطي الحامل الثمري الذي قد يصل طوله حتى 9 أمتار شكل (54)، وهو شديد التفرع، يحمل عدداً كبيراً من الأزهار نحو 1500 زهرة ، يبلغ طول كلٍّ منها 2– 3 سم. يبدأ الإزهار من الأسفل نحو الأعلى. والزهرة أنبوبية الشكل بلون أبيض أو أخضر. تتكون زهرة نبات السيزال من 6 أسدية، ومبيض ثلاثي الحجرات، ومياسم ثلاثية التفرع. وهي زهرة خنثى. والتلقيح خلطي بمساعدة الحشرات، لكن نادراً ما يحدث الإخصاب وتشكل البذور بسبب وجود أنسجة عازلة على الحامل الزهري، وينتج عن فشل الإخصاب سقوط البراعم الزهرية بعد الإزهار مباشرة. يعد الإكثار الخضري عن طريق البلابل الهوائية هي الطريقة المستخدمة في نبات السيزال.



شكل (53) أوراق السيزال بمرحلة القطع

الثمار Fruits :

ثمرة السيزال علبة ثلاثية الحجرات تتفتح عند النضج مما يؤدي لتساقط البذور على الأرض. والبذرة صغيرة، ملساء، وكروية.



شكل (54) قمة الشمراخ الزهري في نبات السيزال

التصنيف النباتي **Botanical classification** :

ينتمي السيزال العادي للنوع Sisalina والجنس Agave من الفصيلة Agavaceae التي تضم 9 أجناس أخرى من أهمها: Beschomeria، Yucce، Prochnyanthes ، Littaea، Hesperaloe، Furcraea، Manfreda، Polianthes. ويضم الجنس Agave نحو 400 نوع منتشرة في المناطق الاستوائية والمدارية في العالم. ولا بد من الإشارة هنا إلى وجود أنواع أخرى تنتج الألياف مثل Agave Cantala (سيزال مانيلا)، والسيزال الأزرق A. ameniensis، والسيزال الأبيض A. fourcroydes. يتميز السيزال العادي عن بقية أنواع الجنس Agave بوجود شوكة قوية وحادة ذات لون بني محمر طولها قرابة 2.5 سم في نهاية أوراقه، ذات الحواف الكاملة، وبمتانة أليافه.

الباب الرابع
المحاصيل الزيتية

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل التاسع

فول الصويا

Soybean (*Glycine max. (L.) Merrill*)

مقدمة عامة General Introduction

يُزرع الصويا بشكل رئيس لإنتاج الزيت، إذ تبلغ نسبته في البذور (18 – 22%)، وتمتاز هذه البذور بمحتواها العالي من البروتين (38 – 45%)، كما تحتوي على بعض الفيتامينات، مثل B1، وB2، وB6، وE، وK، والعديد من العناصر المعدنية المهمة في تغذية الإنسان مثل Ca2+، K+، Na+، P. علماً أنها غنية بالبروتين (38 – 45%). تعد بذور الصويا مصدراً غذائياً مهماً للإنسان، وتؤدي دوراً مهماً في خفض مستوى الكوليسترول في الدم، والحيلولة دون الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية، مثل تصلب الشرايين.

تُستعمل بذور فول الصويا الكاملة، خضراء أو جافة في تحضير العديد من الوجبات، كما في الكثير من دول جنوب آسيا، أو تُعلّب لاستخدامها لاحقاً. ويمكن أنْ تُنبَتَ البذور للحصول على البادرات الصغيرة Sprouts واستخدامها في إعداد السلطات. ويمكن أنْ يستخدم دقيق الصويا الغني بالبروتين في صناعة الخبز والمعجنات بعد خلطه مع دقيق القمح أو الذرة الصفراء والحليب. ويحضر من حبوب الصويا شراب يحتوي على 3.5% بروتين، وهذا يعادل محتوى الحليب البقري من البروتين، ويمتاز بطعمه الجيد، بسبب خلوه من المركبات المسببة للطعم غير المرغوب به. ويستخدم هذا الشراب بديلاً للحليب الحيواني في إعداد الكثير من المنتجات مثل المثلجات Ice cream، والزبدة منخفضة الدسم، ولبن الصويا.

يستخدم الصويا في تغذية الحيوان بعدة أشكال: علف أخضر Forage أو دريس Hay، أو سيلاج Silage. بيد أنّ الاستخدام الأوسع والأكثر انتشاراً للصويا في تغذية الحيوان هو على شكل كسبة Mcal. و الناتجة عن عصر البذور واستخراج الزيت منها علفاً للحيوانات Livestock feed.

يُستعمل الصويا في مجال صناعات الدهانات، وصناعة موانع الأكسدة Anti oxidants، والمشمعات غير النفوذة للماء المستخدمة في صنع المعاطف المطرية. وفي صناعة مواد إطفاء الحريق، وحفظ الخشب والشحوم Lubricants والمطاط الصناعي، والسجاد الصناعي، والجلود والورق، ووقود في محركات الديزل، والشموع، والصابون.

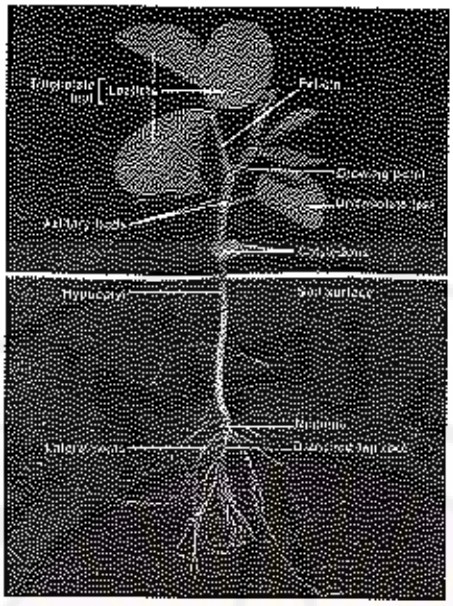
الوصف النباتي Botanical description:

فول الصويا المزروع بهدف البذور نبات عشبي حولي، ذو ساق قائمة يتراوح طولها بين 25--75 سم شكل(56). وهو يتألف من الأقسام التالية:

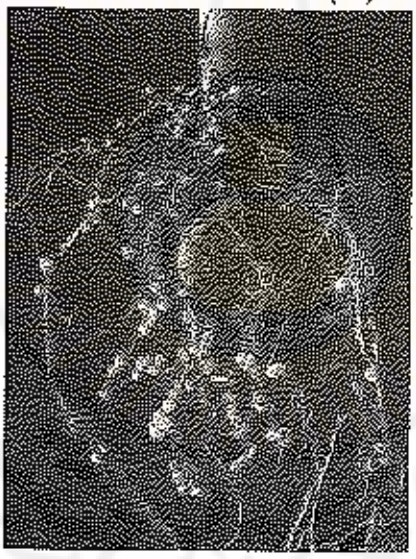
الجذر Root: جذر فول الصويا وتدي Tap root، وقوي، وينمو حتى عمق 1.5 م يتفرع منه عدد كبير من الجذور الجانبية أو الثانوية جيدة النمو والتطور، التي تنتشر في التربة أفقياً إلى 40 – 50 سم، وتتعمق حتى150 – 180 سم، بيد أن القسم الأعظم منها يتركز على عمق 60 سم، وتحوي عدداً كبيراً من الشعيرات الجذرية مما يساعد النبات في امتصاص الماء والعناصر الغذائية من التربة بالإضافة لتثبيت النبات بالتربة جيداً. ينمو على جذر نبات الصويا عدد كبير من العقد البكتيرية Nodules التي تحتوي على سلالة بكتيرية متخصصة بمحصول فول الصويا، تسمى Rhizobium japonicum، تقوم بتثبيت الأزوت الجوي Biological nityogen fixation، وتؤمن احتياجات النباتات من الأزوت، ويتراوح عددها في الظروف الطبيعية بين 25 – 55 على النبات الواحد. يبدأ خروج أول عقدة بكتيرية على جذور الصويا خلال أسبوع من خروج البادرات، وهذه العملية مستمرة مع استمرار حياة الجذور. وتتباين الأصناف في معدل نمو جذورها، وحجمها، وطبيعة انتشارها وتغلغلها في التربة شكل (57).

الساق Stem: يُميز بين أشكال مختلفة من الساق في الصويا، إذ نجد الساق القائمة أو نصف قائمة أو المنحنية. وهي ممتلئة، قوية التفرع، دائرية في مقطعها العرضي، ذات قطر 4–22سم، طولها15 --30 سم في الأصناف القزمة، 150–200 سم في الأصناف الطويلة، و60–110 سم في معظم الأصناف المزروعة، مقسمة إلى عقد وسلاميات، ويتراوح عدد هذه العقد بين 19 – 24، تحمل العقدة الأولى الورقتين الفلقيتين وتحمل العقدة الثانية الورقتين الحقيقيتين غير المفصصتين، وبشكل متقابل، وتحمل كل العقد التالية أوراقاً ثلاثية الوريقات بشكل متبادل.

وتصبح السلاميات Internodes السفلى متخشبة مع تقدم العمر تخرج الفروع الجانبية وبشكل رئيس من القسم السفلي وبمستوى واحد، وأحياناً يلاحظ التفرع في القسم العلوي، ونادراً ما يلاحظ ظهور تفرعات من الدرجة الثانية.



شكل (56) الأجزاء المختلفة لنبات فول الصويا



شكل (57) الجذر الوتدي في الصويا وتفرعاته والعقد البكتيرية

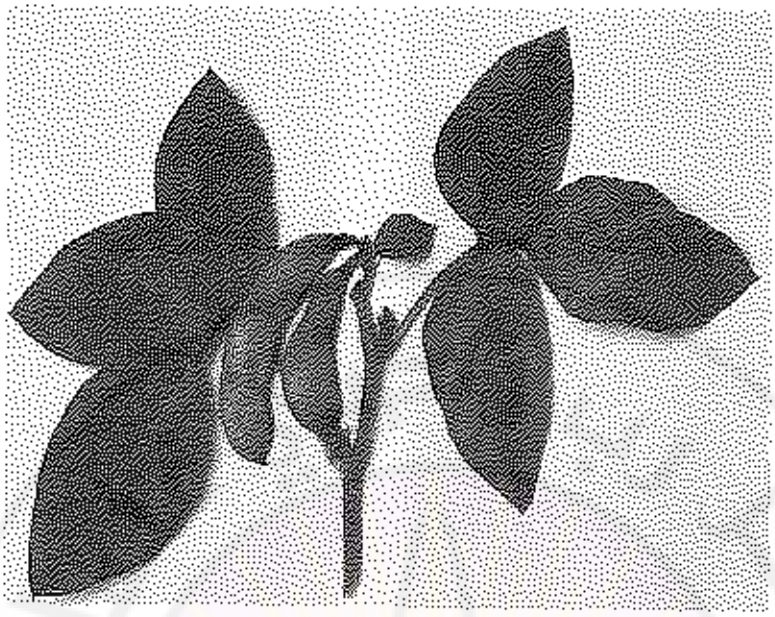
عادة ما تكون الأصناف القائمة ثخينة الساق وتستخدم أصنافاً حبية، في حين تستخدم الأصناف رفيعة الساق أصنافاً خضراء. الساق ذات لون أخضر وهي، كما هو حال الأوراق والقرون، مغطاة بزغب Hairy شكل (58) أبيض، أو رمادي، أو أصفر اللون ونادراً ما تكون عديمة الوبر. وتقسم أصناف الصويا حسب طبيعة النمو إلى مجموعتين: محدودة النمو

Determinate، تزرع في نصف الكرة الجنوبي، وغير محدودة النمو Indeterminate، تُزرع عادةً في نصف الكرة الشمالي، علماً أن صفة غير محدودة النمو هي السائدة من الناحية الوراثية. عموماً، فإنّ الأصناف التي تصل إلى أقصى ارتفاع لها عند الإزهار عادةً ما تعطي غلة أكبر بالمقارنة مع الأصناف التي يزداد ارتفاع النبات بشكل معنوي بعد الإزهار (He، 1996).



شكل (58) ساق نبات فول الصويا المستديرة والمزغبة.

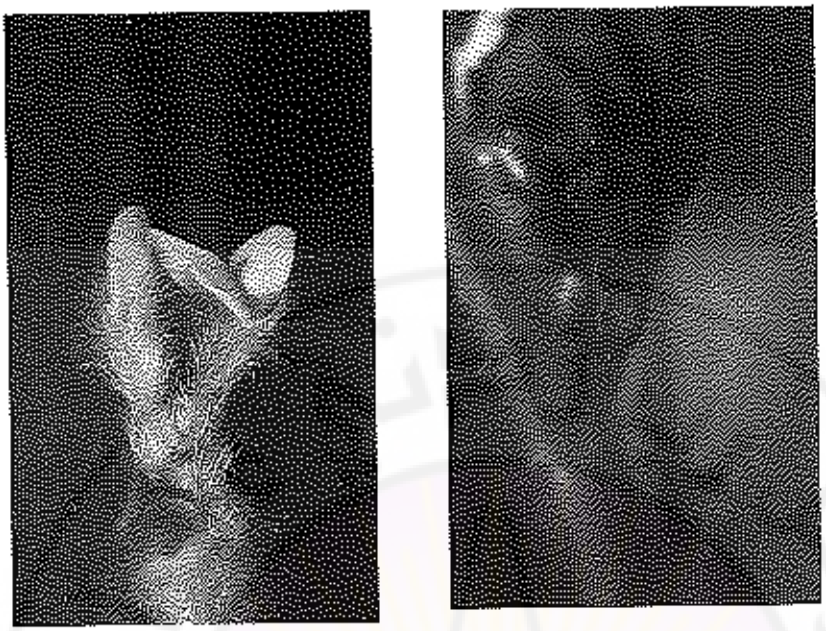
الأوراق Leaves: ورقة فول الصويا مركبة تتألف غالباً من ثلاث وريقات Trifoliate، ونادراً من خمس، مكتملة الحواف شكل (59)، وهي عريضة أو ضيقة، بيضاوية معينية أو دائرية تقريباً أو رمحية. طول الوريقة 5 – 20 سم، وعرضها 2 – 12سم. الأوراق محمولة على حامل طويل Long petiol (العنق الورقي) بطول 5 –25 سم، يحمل النبات مابين 15–20 ورقة متوضعة بشكل متناوب. يتميز الزوج الأول من الأوراق عن بقية أوراق النباتات بأنها اصغر حجماً وشكله بيضوي عريض أو قلبي، يلاحظ أن الأوراق السفلى أصغر من الوسطى والعليا وأحياناً تكون العلوية أكبر الأوراق، لكن يلاحظ في بعض الأشكال صورة معاكسة حيث كلما اتجهنا نحو الأعلى نجد أن الأوراق أصبحت أصغر وتوضع أكبرها في الطبقة الوسطى من النبات.



شكل (59) ورقة نبات فول الصويا

سطح الورقة أملس أو مجعد، ذات لون أخضر، أخضر غامق، أخضر رمادي، أخضر مصفر، الحوامل الورقية ثخينة وأكبر ثخانة لها في نقطة الاتصال بالساق، وهي تخرج عن الساق إما بزاوية 45 ° وإما بشكل أفقي، يمكن أن يكون طول هذه الحوامل أكبر أو أقل من طول الوريقة الواحدة، ومع وصول النبات إلى مرحلة النضج يلاحظ أنه في أغلب أصناف الصويا تبدأ الأوراق بالاصفرار ويسقط معظمها مع الحوامل الورقية (الأعناق) قبل اكتمال نضج القرون، حيث في مرحلة النضج نلاحظ وجود الساق والقرون فقط، علماً أنه في الأصناف العلفية يلاحظ بقاء الأوراق على الساق بعد جفافها. ويلاحظ أن النباتات ذات الأوراق الضيقة تحوي في قرونها عدداً أكبر من البذور وهي أكثر تحملاً للجفاف من غيرها.

الأزهار Flowers: توجد الأزهار في مجموعات أو نورات قصيرة Short racemes في آباط الأوراق Leaf axils ، والنورة عند معظم الأشكال قصيرة تحوي 3– 8 أزهار، وقد تكون طويلة في أشكال أخرى (15 – 30 سم) وتحمل من 15– 20 زهرة، ويتوضع أحياناً في إبط الورقة 2– 3 نورات، مع ضرورة الإشارة إلى أنه في القمم العلوية للسوق الجانبية تتواجد الزهرة بصورة منفردة شكل (60).



شكل (60) موقع الزهرة على نبات فول الصويا ولونها

والزهرة صغيرة جداً، محمولة على حامل زهري قصير وتتألف كما هو الحال في أزهار العائلة البقولية من كأس مكون من خمس أوراق كاسية اثنتان فيها قصيرة وملتحمة والثلاثة الأخرى أكثر طولاً، وهي ملتحمة بشكل جزئي. طول الكأس 5– 6 مم وهو ذو لون أخضر شكل (61).

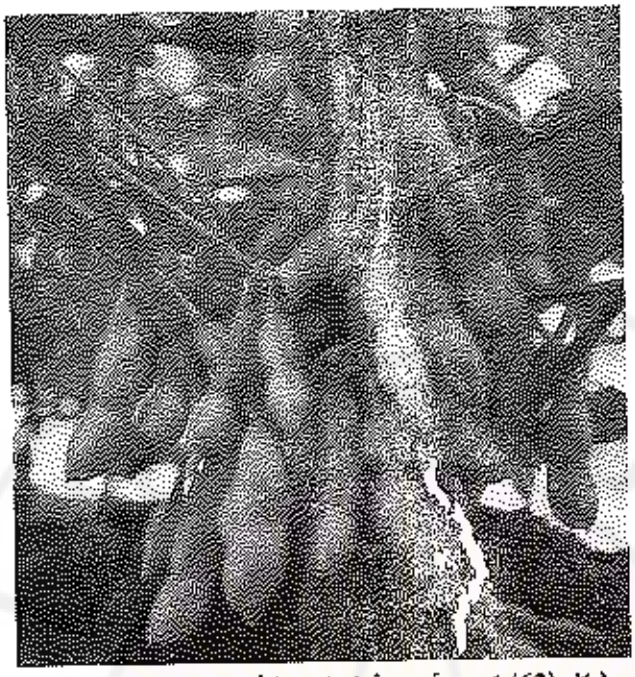
وتبعاً لطول التويج تقسم أزهار الصويا إلى ثلاث مجموعات: ضخمة (10 –11 مم)، متوسطة (8 – 9 مم)، صغيرة (أقل من 7 مم)، ويتألف التويج من العلم والجناحين والزورق، العلم دائري في قمته تجويف، والأجنحة متطاولة، الزورق ملتحم من جهة الظهر. يتراوح لون التويج من الأبيض إلى البنفسجي، علم أن لون العلم يكون أكثر شدة والأجنحة والزورق بتلوين أضعف. تتميز الأشكال البرية وبعض الأصناف المزروعة ذات أزهار بنفسجية اللون، أما الأصناف المنتخبة ذات أزهار بنفسجية أو بيضاء، ويخضع اللون البنفسجي لسيطرة المورثة السائدة (W1) والمتنحية هي المسؤولة عن اللون الأبيض. تحتوي الزهرة على 10 أسدية، 9 منها ملتحمة بعضها مع بعض ويبقى واحدٌ منها حراً، وخيوط هذه الأسدية على نوعين قصيرة وطويلة، وبفضل ذلك فإن المآبر تحيط بالميسم على صورة دائرة كاملة. الزهرة خنثى والتلقيح السائد هو التلقيح الذاتي Self-pollination بنسبة 99% إذ تتضح المآبر، وتسقط حبوب الطلع مباشرة قبيل أو خلال تفتح الأزهار، مع وجود نسبة ضئيلة من التلقيح الخلطي (1%)،

ومظهر هذه الزهرة غير ملفت للإنتباه، عديمة الرائحة ومن ثمّ غير جذابة للحشرات. المبيض جالس ثنائي الحجرة أو أكثر والقلم قصير. ويختلف عدد الأزهار باختلاف الأصناف وتتساقط نسبة كبيرة منها (20– 60%)، وتكون نسبة التساقط كبيرة إذا كان عدد الأزهار كبيراً.



شكل (61) أجزاء الزهرة في نبات فول الصويا

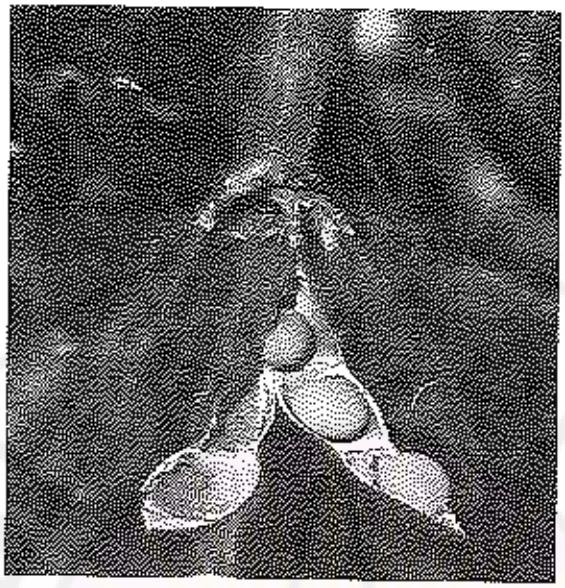
الثمرة Fruit: وهي عبارة عن قرن قصير ومزغب Short hairy pod، سيفي أو مقوس قليلاً، وتبعاً للطول يتم تقسيم القرون إلى 3 مجموعات: كبيرة أوضخمة (بطول > 6 سم)، متوسطة (4– 6 سم)، صغيرة (بطول < 4 سم). ويلاحظ حسب العرض وجود قرون ضيقة (0.5 سم)، وعريضة (1.4 سم). ويتراوح عدد الحبوب في القرون بين 1–4 وغالباً 2–3 بذور، يتراوح لون القرن من الأصفر حتى الأسود مروراً بالرمادي والبني، ويمكن أنْ يكون مرقشاً بالأحمر، أو البنفسجي، أو الأخضر، ينتهي بمنقار. وتتوضع القرون على الساق بشكل منتظم تقريباً، يتوضع القرن الأول على ارتفاع يتراوح بين 2–4 سم وحتى 20–25 سم عن سطح التربة، ويتراوح عددها على العقدة الواحدة 1–3 حتى 4 – 8، وعلى النبات الواحد من 10 –400 قرن حسب الأصناف وظروف الزراعة، إذ قد تتوضع على شكل تجمعات في القسم السفلي شكل (62)، أوالعلوي من أو تتوزع بصورة متساوية على طول النبات وتفرعاته.



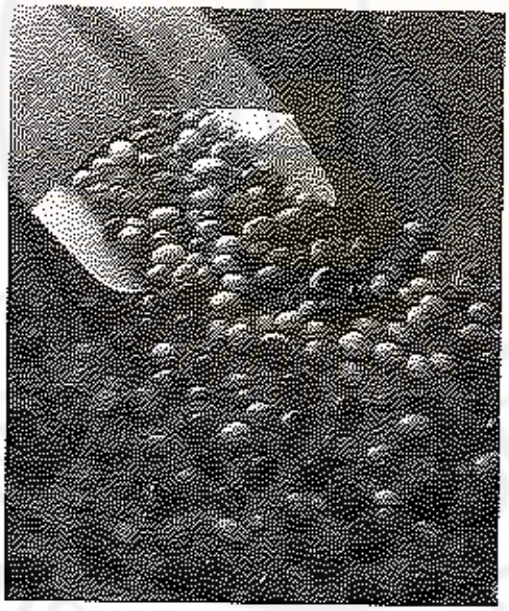
شكل (62) تجمع قرون فول الصويا في القسم السفلي للنبات

ولا تتعرض هذه القرون عند معظم الأصناف للانفراط، إذ يسبب تفتح القرون عند نضجها في بعض الأصناف تساقط البذور منها وخاصة عند التبدل المفاجئ في الظروف المناخية كالانتقال من الجو الرطب الدافئ إلى الجو الحار. يتوضع القرن الأول على القسم السفلي من الساق على ارتفاع من 2–4 وحتى 20–25سم عن سطح التربة. ويبين الشكل (63) الانفراط في قرون فول الصويا.

البذرة Seed: تتوضع البذور داخل القرن على شكل خط، إذ يحتوي القرن عادة على 3 بذور صغيرة، وقاسية، بقطر 5 – 10 مم. وهي ذات أشكال مختلفة: كروية، بيضوية، مفلطحة متطاولة، بيضوية مستديرة شكل (64). يتراوح طولها بين 5–15 مم، تتألف، كما هو الحال في البقوليات الأخرى، من الغلاف الثمري والجنين ثنائي الفلقة. غلاف البذرة أملس لماع Shiny أو غير لماع، يختلف لونه من الأصفر إلى الأخضر إلى البني أو الأسود حسب الأصناف والظروف البيئية المحيطة. لقد بينت أبحاث ميخائيلوف وميكو أن اللون الأصفر يسيطر وراثياً على اللون البني والأسود. وتُعد البذور ذات اللون الأصفر الباهت من أكثر البذور المقبولة تجارياً للاستهلاك البشري، وإنتاج الزيت.



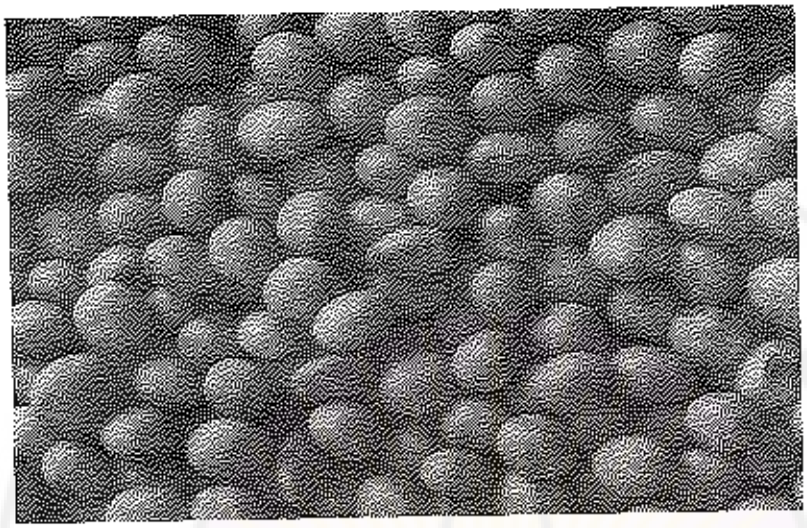
شكل (63) إنفراط قرون الصويا بمرحلة النضج



شكل (64) الأشكال المختلفة من بذور محصول فول الصويا

تحوي البذرة على ما يعرف بالسرة ذات الشكل الطولي أو البيضوي قد تختلف بلونها عن لون الغلاف البذري فتأخذ اللون البني أو الأسود أو تتطابق معه شكل (65)، ويخرج منها

عند الإنتاش الجذر الأولي من خلال الفتحة الموجودة بها شكل (66). ويتراوح وزن الألف بذرة من 40-400غ حسب الصنف.



شكل (65) بذرة الصويا وتبدو السرة ذات الألوان المختلفة



شكل (66) خروج الجذر الأولي من بذور فول الصويا عند إنباتها

التصنيف النباتي Botanical classification:

ينتمي فول الصويا للعائلة البقولية Leguminoscae وتحت العائلة Popiliondeae وللجنس Glycine وتحت الجنس Soya (Glycine max. (L.) Merrill). وهو ثنائي الصيغة الصبغية Diploid (2n = 40). ووفقاً لآخر تصنيف يضم هذا الجنس 11 نوعاً موجودة ضمن تحت جنسين هما: Glycine Willd ، Soja (Moench) F. J. Herm ، إذ يضم النوع الأول 9 أنواع معمرة وبرية جدول(8).

جدول (8) تصنيف الجنس Glycine L. .

تحت الجنس والنوع	2n	القرون	منطقة الانتشار
Glycine Willd.			
G. argyrea Tindale	-	-	-
G. canescens F.J.Herm	40	قصيرة	أستراليا
G. clandestine Wendl.	40	طويلة	أستراليا
G. cyrtoloba Tindale.	-	-	أستراليا
G. falcate Benth.	40	-	أستراليا
G. latifolia(Benth) Newell and Hymowitz	-	-	أستراليا
G. Latrobeana (Meissn, Benth.)	40	قصيرة	أستراليا
G. tabacina (Labill) Benth.	40-80	-	أستراليا،الصين،تايوان،جزر المحيط الهادي
G. tomentella Hayata.	40-80	-	نفس السابق
Soja (Monech) F. J. Herm.			
G. Soja Sieb et Zuss	40	قصيرة وحولي	الصين، تايوان، كوريا الاتحاد السوفياتي
G. max (L.) Merr.	40	حولي	لايوجد بصورة برية

تتميز الأنواع المذكورة في الجدول أعلاه بالصفات التالية الهامة جداً في عمليات التربية: محتواها من البروتين، ومقاومة الأمراض، وسرعة النضج، وزيادة عدد القرون على النبات، وزيادة عدد الحبوب في القرن (12 حبة). وهنا لا بد من الإشارة إلى أن كل أنواع الجنس Glycine من حيث الموطن الأصلي تنتمي إلى الموطنين التاليين:

أستراليا: وهو الأقدم والأغنى من حيث عدد الأنواع البرية إذ يصادف فيه وجود 9 أنواع من أصل 11 نوعاً تابعة لهذا الجنس.

القسم الجنوبي الشرقي من آسيا: ومن هنا تبرز كل أصناف الصويا المزروعة ويوجد ثلاثة أنواع برية.

ويضم تحت الجنس Soja: النوع G. max (L.) Merr والنوع البري G. Soja Sieb et Zuss المنتشر في مناطق الشرق الأقصى من روسيا الاتحادية، والصين، و اليابان، وفي شبه الجزيرة الكورية.

وقد بين Enken أن النوع G. max (L.) Merr المعروف أيضاً باسم G.hispida(Moench) Merr يضم 6 تحت أنواع هي : نصف المزروع، الكوري، الهندي، المنشوري، الصيني، السلافي، إلا أن أغلب المراجع تشير إلى أنه يضم تحت الأنواع البرية التالية:

- تحت النوع المنشوري **SSP. Manshurica**
- تحت النوع الصيني **SSP. Chinensis**
- تحت النوع الهندي **SSP. Indica**
- تحت النوع الكوري **SSP.Korojensis**

ويبين الجدول (9) الاختلافات القائمة بين تحت الأنواع المذكورة.

جدول (9) الصفات المورفولوجية لمختلف تحت أنواع فول الصويا.

الصفة	تحت النوع			
	المنشوري	الصيني	الياباني	الهندي
شكل التفرع	متراصة	متراصة	غير متراصة	غير متراصة
حجم الأوراق	كبيرة أو متوسطة	متوسطة	كبيرة	كبيرة أو متوسطة
تماسك الورقة	متماسكة	هشة	متماسكة	هشة
حجم الزهرة	متوسطة	متوسطة	كبيرة	صغيرة
لون الأزهار	بنفسجية، بيضاء	بنفسجية، بيضاء	ليلكية، بيضاء	ليلكية
حجم القرون	صغيرة	صغيرة	ضخمة	متوسطة
الانفراط	غير قابل	---	غير قابل	غير قابل
شكل الحبوب	بيضوي أو إهليلجي	بيضوي، مسطحة	دائري، كروي	بيضوي ، مسطحة
حجم الحبوب	متوسط	متوسط، صغير	كبير، متوسط	صغير
وزن الألف حبة (غ)	220-120	160 -80	420 -110	100-70
طول فترة النمو (يوم)	حوالي 150	150-130	190-130	270-175

مجاميع النضج في فول الصويا وأصنافه:

1. مجاميع النضج Maturity Groups :

أدى التباين الواسع بين أصناف الصويا في حساسيتها لطول الفترة الضوئية إلى نشوء تصنيف واسع لأصناف الصويا ووضعها في مجاميع نضج كأساس لتقويم استجابة كل صنف مما يسمح بإضافة الأصناف الجديدة للمجموعة المناسبة من حيث طول فترة نموها من الزراعة وحتى النضج.

وبناءً على ذلك فقد وجدت 13 مجموعة نضج بدءاً من 000 وحتى X وطول فترة نضجها بين 75 – 200 يوماً، إذ يتم زراعة الأصناف من مجاميع النضج المبكرة 000، 00، 0، 1 في مناطق كندا وأقصى الشمال الأمريكي والمناطق الموازية لها شرقاً وغرباً، في حين تزرع الأصناف من مجاميع النضج اللاحقة في جنوب المناطق السابقة وبالتدريج. ولا بد من الإشارة هنا إلى أن المجاميع 000، 00، X هي مجاميع جديدة ظهرت نتيجة الأبحاث المستمرة بإنتاج الأصناف، فوق المبكرة Super early وفوق المتأخرة. ولا بد من الإشارة هنا إلى أن الفارق في النضج بين كل مجموعة وأخرى بحدود 10 – 15 يوماً. ويمكن في القطر العربي السوري الذي يقع بين خطي عرض 32° – 37° شمال خط الاستواء زراعة الأصناف من مجاميع النضج الثانية والخامسة ولو أن الأكثر نجاحاً في العروة الرئيسية هي الأصناف من المجموعتين الثالثة والرابعة، وهذا الأمر لازال بحاجة لمزيد من الأبحاث والتجارب لاختيار الأنسب لمناطق القطر المختلفة.

2. أصناف فول الصويا Soybean Varieties :

يتم تقسيم أصناف فول الصويا حسب فترة النمو التي تتراوح من 70– 200 يوم إلى المجموعات التالية: **أصناف فوق مبكرة:** 60– 80 يوم، و**أصناف مبكرة جداً:** 81– 90 يوماً، و**أصناف مبكرة :** 91– 110أ يام، و**أصناف متوسطة التبكير:** 111 – 130 يوماً، و**أصناف متوسطة التأخير:** 131– 150 يوماً، و**أصناف متـــأخرة :** 151– 170 يوماً، و**أصناف متأخرة جداً :** 171 – 190 يوماً، وأخيراً **أصناف فوق متأخرة:** 191– 200 يوم. كما يتم تمييز أصناف الصويا باستخدام بعض الصفات المورفولوجية المهمة نذكر منها: **لون الزهرة:** أبيض، ليلكي، **ووجود الزغب على النبات:** وهذا إما أن يكون أبيض وإما رمادياً، **وشكل البذرة:** دائرية، كروية، إهليليجية، وتكون مقعرة أو محدبة وبدرجات مختلفة، **ولون البذرة:** يتم تمييز خمسة ألوان هي: أصفر، أخضر، أسود، رمادي، بني وبدرجات مختلفة، **ووزن**

الألف بذرة: من 35 – 370 غرام، وأخيراً **حجم البذرة:** وهي بطول يتراوح بين 6- 13 مم، عرض 4-8.5 مم. ويبين جدول (10) الآلية التي يتم وفقها توصيف أصناف فول الصويا.

جدول (10) آلية توصيف أصناف فول الصويا.

الصنف	ارتفاع النبات سم	ارتفاع القرن السفلي عن سطح التربة سم	لون الزغب على النبات	لون الأزهار	البذرة					طول فترة النمو يوم
					الشكل	اللون	وزن الألف بذرة (غ)	لون القفرة	نسبة الزيت %	نسبة البروتين %
أمورسكايا 41	65 - 60	15 - 9	رمادي	بنفسجي	كروي	أصفر	150 -130	أصفر	21 - 18	45 - 36

يجب أن تتصف أصناف فول الصويا الحديثة بالكفاءة الاقتصادية والغلة العالية والثابتة في منطقة زراعتها وبمنتوج عالي النوعية، وبالقدرة على إعطاء أكبر مردود من البروتين والزيت بوحدة المساحة جدول (11)، بالإضافة لاستجابتها للمكننة الزراعية والحصاد الآلي وبمقاومتها لأهم الأمراض والحشرات.

جدول (11) الميزات الإنتاجية لبعض أصناف الصويا.

الصنف	طول فترة النمو يوم	الغلة (طن/هكتار)		الارتفاع (سم)		محتوى البذور(%)	
		بذور	وزن أخضر	النبات	القرن السفلي	الزيت	البروتين
كومسامونسكايا	143	1.85	2.2	92	17	21.8	36.7
مراثا- 10ميكر	122	1.89	2.1	80	15	21.0	38.6
بيستدتا	86	1.36	-	59	10	36.0	23.1
فنيميك	127	2.06	2.14	100	14	37.8	22.1

الفصل العاشر

الفول السوداني

Peanut (*Arachis hypogae* L.)

مقدمة عامة General Introduction:

يُعد محصول الفول السوداني من المحاصيل الزيتية Oil crop المهمة. يزرع بهدف الحصول على بذوره التي تستخدم في استخراج الزيت الذي تتراوح نسبته فيها بين 42 – 52%، وقد تصل في بعض الأصناف حتى 60%.

يمتاز زيت الفول السوداني بغناه بالحمض الدهني غير المشبع (18:1) الأوليك (65 – 75%)، وانخفاض محتواه من الحمض الدهني المشبع (16:0) البالميتيك (6 – 7% فقط)، ويستخدم نيئاً في إعداد السلطات، أو في الطهي، وفي الصناعات الطبية، والمارغرين والكونسروة، والصابون.

تبلغ نسبة المواد البروتينية في البذور نحو 35% ويحتوي البروتين على سائر الأحماض الأمينية الأساسية Essential amino acids التي لا يستطيع جسم الإنسان تصنيعها، مثل اللايسين والتربتوفان، لذلك يُعد ذا قيمة غذائية عالية، تعادل قيمة البروتين الحيواني. وتحتوي البذور أيضاً على الكربوهيدرات قرابة 15%، والفيتامينات، وبعض العناصر المعدنية مثل الحديد، والنحاس، والمغنزيوم.

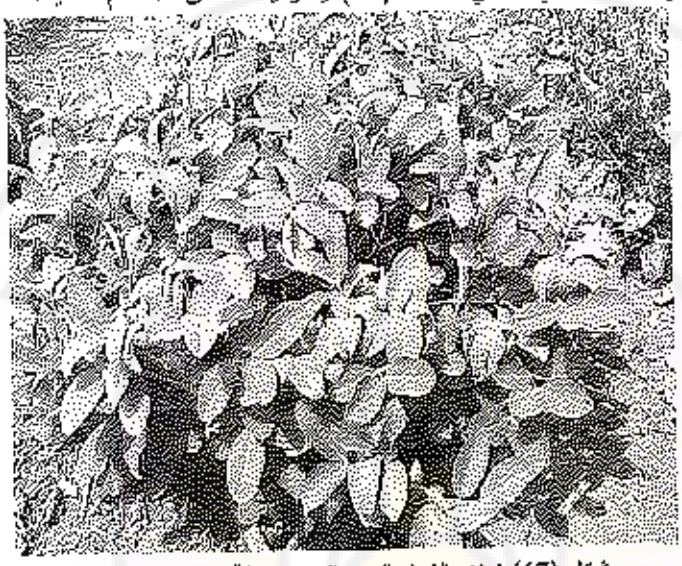
يمكن أن تستخدم بذور الفول السوداني طازجة Fresh، أو مطبوخةً ومملحة، أو محمصةً لأغراض التسلية. ويعادل كل 100غ من البذور 349 كالوري. وتستخدم الكسبة الناتجة عن عصر البذور علفاً مركزاً للحيوانات، إذ تصل نسبة البروتين فيها حتى 45%، والمواد الدهنية حتى 8%. وتستعمل البقايا النباتية الجافة مادة علفية عالية القيمة، ولا تقل قيمتها العلفية عن القصة، والبرسيم حيث تصل نسبة البروتين فيها حتى 11%. ويساعد إدخال الفول السوداني في الدورات الزراعية Crop rotations في تحسين خصوبة التربة، وإغنائها بالأزوت المثبت حيوياً Biological nitrogen fixation.

تعد أمريكا الجنوبية الموطن الأصلي للفول السوداني، حيث لاتزال الأنواع القريبة من النوع المزروع منتشرة هناك. يعتقد أنه نشأ في المناطق الجبلية في شمال الأرجنتين أو البرازيل أو البيرو حيث زرع هناك قبل الميلاد بنحو 1000 سنة، ومن هناك انتقل إلى

الفلبين، اليابان، الصين، الهند. وتشير المراجع إلى أنه نقل إلى أفريقية عن طريق البرتغاليين، حيث زرع في السنغال ونيجيريا وصولاً للسودان، لذا تعد القارة الأفريقية موطناً ثانوياً لهذا المحصول. عرف في أوروبا في القرن السادس عشر. وتجدر الإشارة إلى عدم وجود النوع المزروع بحالة برية.

الوصف النباتي Botanical description:

الفول السوداني نبات عشبي حولي شكل (67) وهو يتألف من الأقسام التالية:



شكل (67) نبات الفول السوداني بمرحلة النمو الخضري

الجذر Root: الجذر وتدي، شديد التفرع يتغلغل في التربة لعمق 180 سم وجانبياً لمسافة 140 سم، علماً أن درجة التعمق تتوقف على التركيب الميكانيكي للتربة، ويتوضع القسم الأعظم من الجذور في طبقة التربة 0–50سم. وتحمل جذور الفول السوداني، كما هو الحال في بقية المحاصيل البقولية، العقد البكتيرية التي تقوم بعملية تثبيت الآزوت الجوي، حيث تكون هذه العقد جيدة التطور في الأراضي الخفيفة، وقد لا تتشكل إطلاقاً في الأراضي الثقيلة. يتراوح عدد العقد على النبات الواحد بين 300–600 أو أكثر حسب الصنف.

الساق Stem: وهي إسطوانية بأشكال مختلفة: قائمة أو نصف قائمة أو مفترشة، مغطاة بوبر، متفرعة،مستديرة المقطع عند القاعدة ورباعية أو خماسية الأضلاع في القمة. يتراوح طولها بين 50–70 سم عند الأصناف القائمة من طراز Africana و 15–30 سم عند الأصناف من الطراز Asiatica.

الساق الرئيسة متفرعة والفروع الجانبية إما قائمة، وإما نصف قائمة، وإما مفترشة حسب الأصناف، وهي التي تحمل الثمار، وتتشكل لدينا فقط أفرع من الدرجة الأولى في الأصناف المبكرة، بينما تظهر فروع من الدرجة الثانية والثالثة والرابعة في الأصناف المتأخرة. تخرج هذه الأفرع بزاوية قائمة في الأشكال القائمة وبزاوية حادة في الأصناف المفترشة، أفرعها ثخينة مغطاة بوبر تتشكل فيها أفرع الدرجة الأولى التي تعطي تفرعات من الدرجة الثانية والثالثة والرابعة. تتألف الساق من عدد من السلاميات ومن العقد التي تخرج منها الأفرع خصوصاً العقد السفلية.

الأوراق **Leaves**: ورقة الفول السوداني مركبة ريشية شكل (68) تتألف من زوجين من الوريقات المتقابلة ، البيضوية أو الأهليليجية الشكل. السطح العلوي مصقول لماع ، والسفلي مغطى بوبر لكن بدرجات مختلفة، لونها أخضر فاتح أو غامق، لها صفة الانطباق عند هبوب الرياح الشديدة أو تبللها بالماء. عنق الورقة ثخين مغطى طوله من 4-7 سم، ويوجد عند قاعدته زوج من الأذينات الرمحية التي يصل طولها إلى 2-3 سم وهي تحيط بالساق من الأسفل، ويوجد عند قاعدة كل عنق زائدة أو وصلة تساعد الورقة على التحرك نحو الأسفل ليلاً ونحو الأعلى صباحاً. تتشكل من البراعم المتوضعة في آباط هذه الأوراق فروع إما خضرية وإما ثمرية.

الأزهار **Flowers**: توجد الأزهار بصورة إحادية أو على شكل مجموعات (2-3 أزهار في المجموعة الواحدة) في آباط الأوراق. وتشير بعض المراجع إلى وجود 5- 15 زهرة في المجموعة. يحمل النبات خلال موسم النمو من 200- 2000 زهرة. يظهر نصفها تقريباً قبل الحصاد بـ 1- 1.5 شهر، مع الإشارة إلى أن عدد الأزهار النامية يتوقف على رطوبة وحرارة الهواء. تكون الأزهار السفلية محمولة على أعناق والأعلى جالسة. تتألف الزهرة من خمس أوراق كاسية وخمس أوراق توجية ذات لون أصفر لماع أو برتقالي، تتألف من الجناحين والزورق والعلم. ذاتية التلقيح إذ تتضح فيها المآبر قبل تفتح المياسم. المبيض محمول على حامل قصير، يتطور هذا الحامل فيما بعد إلى عضو خاص يستطيل ويخترق سطح التربة، ويتعمق لمسافة 2-10 سم، فينمو المبيض الموجود في رأس هذا الحامل مكوناً الثمرة، وهذا ما يحدث بعد الإخصاب بأسبوع على الأقل، علماً أن طول هذا الحامل وسرعة وصوله إلى التربة يرتبط بارتفاع الزهرة عن سطح التربة إذ إنه قد يموت ولا يصل إليه إذا توضعت الزهرة على ارتفاع يزيد على 15 سم عن سطح التربة. تمتد فترة الازهار من

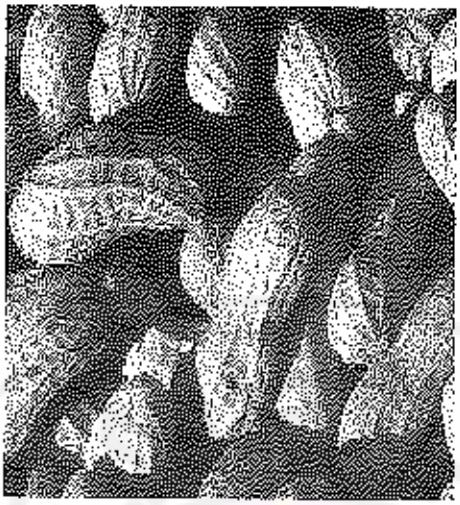
حزيران حتى نهاية آب وأحياناً حتى تشرين الأول. وتشير بعض المراجع إلى وجود ثلاثة نماذج من أزهار الفول السوداني:

تحت أرضية: تتشكل من العقد الموجودة في الجزء تحت أرضي من الساق الرئيسة، أزهار مغلقة. **فوق أرضية:** تتشكل في آباط الزوج الأول من الأوراق أو من آباط الأوراق المتوسطة التوضع على النبات، وهي نوعان مغلقة ومتفتحة. **النموذج الثالث:** يتشكل في آباط الأوراق العلوية، ولاتعطي ثماراً وهي مغلقة.



شكل (68) أوراق الفول السوداني

الثمرة Fruit: وهي في الفول السوداني قرنية شكل (69)، بتراوح طولها بين 1.5–6 سم وقطرها 1.3–2سم، السطح الخارجي إما أن يكون محززاً بأخاديد ضعيفة وإما شديدة الوضوح، أما السطح الداخلي فهو أملس. غلاف الثمرة خشبي، سميك وهش، سهل الكسر، يشكل نسبة 25–33%، وسماكته 1–1.5 مم أو أكثر. القرون غير قابلة للانفراط تقريباً. يحتوي القرن على 1–4 بذور، ويصل إلى 5–7 بذور حسب الأصناف. لون القرن أصفر فاتح، أسمر، بني، بني محمر، وذلك تبعاً لنوع التربة.



شكل (69) ثمار أو قرون الفول السوداني

البذرة Seed: بذرة الفول السوداني ثنائية الفلقة تضم بينهما الجنين، مستديرة أو بيضوية متطاولة، و أحياناً مفلطحة عند الأسطح المتلامسة (زوايا بذرة)، وهي صغيرة أو كبيرة الحجم يتراوح طولها بين 0.9–2.6 سم، ووزن الألف منها 200– 1200 غ، لا تخرج الفلقات إلى سطح التربة بعد الإنبات، ونسبة التصافي 68– 75%. سطح البذرة في أغلب الحالات أملس، مغطاة بقشرة رقيقة تعطي اللون المميز للصنف (زهري فاتح، زهري، أحمر فاتح،أحمرخمري، بنفسجي غامق) شكل (70).

التصنيف النباتي Botanical classification:

ينتمي الفول السوداني Arachis Hypogaea L. للجنس Arachis من العائلة البقولية Leguminoseae ويضم 11 نوعاً أكثرها انتشاراً A. Hypogaea وذلك من حيث الاستخدام من قبل الإنسان. وحسب تصنيف Chivalie فإن هذا النوع يضم أربعاً تحت أنواع هي:

SSP. Silvestris	**وهو من الأشكال البرية**
SSP. Nambiguare	**أشكال البرية مفترشة، البذور ميرقشة**
SSP. Rasterio	**بري ينتشر في البرازيل**
SSP.olefera	**ويضم كل الأشكال المزروعة**

ووفقاً للتصنيف المستخدم في الهند فإن النوع A. Hypogaea يقسم إلى تحت نوعين Sub-Species هما:

1) **تحت النوع SSP. Hypogaea L. ويضم الأشكال:**

1. Hypogaea L. وتتبع له الطرز التجارية الأمريكية Runner, Virginia.

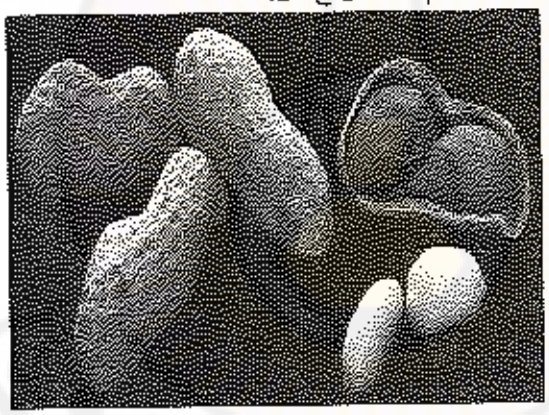
ومن الأصناف التابعة للطراز **Runner** نذكر: Virginia Runner, African, Dixi, Jumot, Holland, Early Runner , Flo Runner وهي أصناف ثمارها كبيرة الحجم وتخرج على طول الأفرع الممتدة أفقياً وتستخدم للتحميص وصناعة المارجرين ... إلخ. ومن الأصناف التابعة للطراز **Virginia** نذكر: Florigiant , Early bunch وتمتاز بالبذور الكبيرة الحجم.

2. **Hirsute Kohle** و النباتات التابعة له تكون فيها الساق الرئيسة والأفرع الجانبية قائمة ونوعاً ما أصنافها متأخرة النضج.

2) تحت النوع .SSP. Fastigiata W ويضم:

1- **Fastigiata w**: وتتبعه طرز Valencia

2- **Vulgaris w**: ويتبعه الطراز التجاري Spanish ومن الأصناف التابعة لهذا الطراز: Spancross, Small Spanish, Spanish, Argentine, Star, Valencia, Goregia redوهي أصناف ثمارها صغيرة الحجم تتجمع فيها الثمار وبشكل عنقودي حول قاعدة النبات وتستخدم لاستخراج الزيت.



شكل (70) قرون الفول السوداني وبذوره

قسم Bunting الأشكال المزروعة حسب نموذج التفرع فيها إلى:

Africana: الأفرع قائمـــة ذات أوراق خضـــراء فاتحة، الغلاف البذري بلون بني فاتـــح. لا تملك البذور فترة سكون. تتوضع التفرعات الجانبية الخضرية والثمرية بصورة متناوبة على الساق الرئيس، ولكنها لاتؤدي لتظليله وتمتاز بسرعة نضجها. وتضم هذه المجموعة أصنافاً من نموذج Valencia(النباتات ذات ساق حمراء، القرون متراصة، يحوي كل قرن 2-4 بذور)، ومن نموذج Spanish (القرون صغيرة بداخلها بذرتين).

Asiatica: الأشكال التابعة له مفترشة ذات أفرع جانبية طويلة تتفرع معطية أفرعاً خضرية وثمرية، تمتاز بكونها متأخرة النضج، لون الأوراق أخضر غامق، فترة سكون البذور فيها طويلة. القرون ثلاثية البذرة. وتضم هذه المجموعة أصنافاً من نموذج Virginia (قرون كبيرة الحجم ذات غلاف ثمري سميك).

الأصناف Cultivars :

يتم تقسيم أصناف الفول السوداني وفقاً للعديد من الصفات المورفولوجية والتكنولوجية إلى المجموعات التالية:

حسب طبيعة التفرع: أصناف قائمة Bunch Types و مفترشة Runner Types.

حسب طول فترة النمو: أصناف مبكرة النضج:Early Varieties وتنضج فيها القرون خلال فترة 3 أشهر مثل: Jmproorid، وأصناف متوسطة النضج: وتنضج فيها القرون خلال فترة 4 أشهر مثل: Star، وأصناف متأخرة النضج:Late Varieties وتنضج فيها القرون خلال فترة 5 أشهر مثل: Osmania.

حسب الاستخدام: أصناف للتسلية، وأصناف لاستخراج الزيت Oil Type Varieties، وأصناف لأغراض أخرى مثل صناعة الحلويات.

حسب حجم البذور: أصناف كبيرة الحجم Large-Seed Varieties، وأصناف صغيرة الحجم Small-Seed Varieties.

عموماً يمكن وضع أصناف الفول السوداني في المجموعات التالية:

أولاً: النباتات المشكلة لسوق قائمة قليلة أو كثيرة التفرع: صالحة للحصاد الآلي، القرون في أغلب الحالات ثنائية الحجرة، البذور بلون أحمر لماع ولا تمر بفترة سكون. ومن الأصناف التابعة لهذه المجموعة نذكر:

Spanish: صنف مبكر النضج (120 يوم)، الساق قائمة، لا تمر البذور بفترة سكون، نسبة القرون وحيدة البذرة 13%، ثنائية البذرة 75%، ثلاثية أو متعددة البذور 12%، الغلاف الثمري هش، نسبة الزيت 47%، نسبة الاستخلاص عند التقشير 75%.

Valencia247: صنف مبكر النضج (100 – 110أيام)، الساق قائمة، لا تمر البذور بفترة سكون، القرون وحيدة البذرة تشكل نسبة 7%، ثنائية البذرة 40%، ثلاثية 40% ومتعددة البذور 13%، نسبة الزيت48%، نسبة الاستخلاص عند التقشير72%.

ثانياً: النباتات المفترشة: وفيها نسبة القرون ثنائية الحجرة عالية، البذور بلون أحمر غامق وذات فترة سكون طويلة نوعاً ما حيث يمكنها البقاء في التربة لفترة زمنية طويلة دون أن يكون هناك خطر لإنباتها، ومنها:

Valencia: متوسط النضج (125 يوم)، الساق مفترشة والبذور ذات فترة سكون، نسبة القرون الثلاثية البذرة 48%، رباعية البذرة 35%، نسبة الزيت 45%.

Virginia bunch: صنف متأخر (135–140 يوم)، الساق نصف قائمة، والقرون بصورة أساسية ثلاثية أو رباعية، نسبة الزيت 46%.

وبين هاتين المجموعتين من الأصناف نلاحظ وجود بعض **الأصناف ذات الصفات الانتقالية أوالمتوسطة** التي تمتاز بمحتواها الزيتي والتبكير بالنضج ومقاومتها للأمراض وتعدد استخداماتها ومنها:

bunch 210: متأخر النضج (135–145 يوماً)، الساق نصف قائمة، البذور ذات فترة سكون، نسبة القرون وحيدة البذرة 25%، ثنائية البذرة 75% ونسبة الزيت 46%.

إن الأصناف المفترشة (نموذج Virginia) والنصف قائمة (نموذج bunch) تستخدم في حال الزراعةالكثيفة للفول السوداني لكونها تمتاز بما يلي: فترة سكون البذور طويلة مما يسمح القيام بعمليات الحصاد خلال فترة زمنية طويلة، ومتطلباتها الزراعية غير عالية، ومقاومتها للإصابة بالتبقع السيركوسبوري، وهي ذات فائدة كبيرة في الزراعات الخليطة مع المحاصيل الأخرى في المناطق ذات فترة الهطول المطري الطويلة (5–6 أشهر)، طول فترة نموها 120–150 يوم لكنها ذات تفرعات متشعبة مما يعيق عمليات الحصاد الآلي.

لا توجد في القطر العربي السوري أصناف محلية من الفول السوداني والأصناف المزروعة هي مستوردة ومنها:

الصنف البلدي Local: صنف غير نقي يرجع مصدره إلى الولايات المتحدة، ساقه نصف مفترشة، القرن أصغر من قرون الصنف العثماني أو التركي (3–5 سم). **الصنف التركي Osmania:** متأخر النضج عمره 125–160 يوماً، دخل إلى سوريا عن طريق تركيا التي استوردته من الولايات المتحدة الأمريكية، وهوغير نقي وراثياً، القرن فيه أكبر من ثمرة الصنف السابق وهي ثنائية البذرة، الساق قائمة.

الفصل الحادي عشر

زهرة الشمس والعصفر

أولاً: زهرة الشمس

الاسم الإنكليزي Sunflower الاسم اللاتيني (*Helianthus annuus* L.)

مقدمة عامة General Introduction:

يُعد محصول زهرة الشمس (*Helianthus annuus* L.) من المحاصيل الزيتية المهمة، إذ تحتوي بذوره على نسبة عالية من الزيت تتراوح بين 50 – 52% إضافة إلى نسبة عالية من البروتين نحو 16%. ويُعد زيت بذور زهرة الشمس من الزيوت الممتازة Premium oil بسبب لونه الفاتح، ومحتواه العالي من الأحماض الدهنية غير المشبعة Unsaturated fatty acids، وخلوه من الحمض الدهني اللينولينيك Linolenic acid، ومذاقه الطيب. ويشكل الحمضان الدهنيان غير المشبعين، الأوليك Oleic، واللينوليك Linoleic قرابة 90% من إجمالي الأحماض الدهنية غير المشبعة، وتتكون النسبة المتبقية (10%) من الحمضين الدهنيين المشبعين البالميتيك (حمض النخيل) Palmitic acid، والستياريك Stearic. ويستخدم زيت بذور زهرة الشمس بشكلٍ رئيس لإعداد السلَطات Salad، ولأغراض الطبخ Cooking oil، وفي صناعة المرغرين Margarine. ويعد زيت زهرة الشمس من الزيوت المفضلة، والأكثر استهلاكاً في العديد من دول العالم (Putnam وزملاؤه، 1990).

تُستخدم كسبة بذور زهرة الشمس غير المقشورة Non-dehulled، أو المقشورة جزئياً في تغذية المجترات Ruminant animals، والدواجن Poultry. وتتراوح نسبة البروتين في كسبة زهرة الشمس من 28% في البذور غير المقشورة، إلى 42% في البذور المقشورة بشكلٍ كامل، وتُستخدم بذور أصناف زهرة الشمس غير الزيتية Non-oilseed علفاً للطيور ولأغراض التسلية للاستهلاك البشري. وتتسم هذه الأصناف بكبر حجم بذورها

وتتطلب عمليات خدمة وإدارة مختلفة عند الزراعة. ويمكن أنْ تُستعمل نباتات محصول زهرة الشمس الخضراء في تصنيع السيلاج Silage.

تعد سهول أمريكا الشمالية الموطن الأصلي Origin لهذا النبات، حيث استؤنس منذ قرابة 1000 سنة قبل الميلاد، ثمّ انتشر من شمال الولايات المتحدة الأمريكية باتجاه الشرق والغرب. ويُعتقد أنّ محصول زهرة الشمس أُدخل أولاً إلى أوروبا عن طريق إسبانيا، ثمّ انتشر في عموم أوروبا، ووصل إلى الاتحاد السوفياتي السابق (روسيا) حيث تكيف Adapted بشكل سريع مع الظروف المناخية السائدة فيها. وبدأت عملية الانتخاب لمحتوى عالٍ من الزيت في البذور High oil content في روسيا في عام 1881.

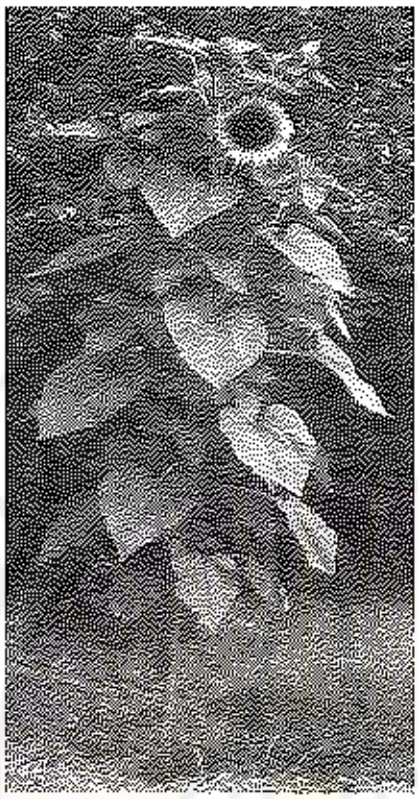
الوصف النباتي Botanical description

زهرة الشمس نبات عشبي، طويل، حولي Annual ، قائم Erect وغير متعرج ذو مجموع خضري كبير، ويمتلك في نهايته القمية قرصاً كبيراً بلون أصفر ذهبي Large golden head يحتوي عند النضج على بذور يمكن أنْ تؤكل، أو تُطحن لاستخراج الزيت. شكل (71). ويتألف النبات من الأقسام التالية:

الجذر Root: يمتلك نبات زهرة الشمس مجموعاً جذرياً كثيفاً ومتشعباً Substantial ولكنه عادةً ما يكون ضحلاً Shallow، بالرغم من امتلاكه لجذر وتدي Tap root يمكن أنْ يتغلغل في التربة إلى عمق حتى 3– 4 م، ولكن عادةً ما يقل قطر الجذر كلما ازداد طوله، لذلك يقدّم دعماً محدوداً للنبات الناضج، أي يمكن أنْ تكون النباتات عرضة للرقاد / الضجعان Lodging. ولكن يتركز الجزء الأكبر من المجموعة الجذرية عند عمق 50 سم (Weaver، 1962). وينتشر جانبياً لمسافة 120 سم، يكون نموه سريعاً في المراحل الأولى من نمو النبات، حيث يصل طوله لـ 50–70 سم في مرحلة تشكل 4–5 أزواج من الأوراق الحقيقية (4–8 سم بمرحلة الإنبات).

يبلغ نمو الجذر حده الأعظمي بمرحلة تشكل الأقراص–الإزهار (مرحلة النمو الأعظمي للنبات أو ما يعرف بالمرحلة الحرجة في حياة نبات زهرة الشمس).

تختلف درجة تعمق الجذر باختلاف الأصناف، نوع التربة، نسبة الرطوبة فيها إذ يلاحظ توضع الجذور في طبقة التربة السطحية في حال وجود الرطوبة المرتفعة، علماً أن التعمق في التربة يساعده على امتصاص الماء والعناصر الغذائية من الطبقات العميقة.
ملاحظة: يكون نمو الجذر في المراحل الأولى من حياة النبات أسرع وبمعدل 2–2.5 مرة.



شكل (71): يبين منظراً عاماً لنبات زهرة الشمس من النوع المزروع.

الساق Stem: ساق زهرة الشمس قوية، قائمة، ذات مقطع دائري يصل قطرها حتى 10 سم حسب الأصناف، وغليظة ذات أوبار بيضاء خشنة Rough hairs أو زغب قاسٍ، بطيئة النمو في بداية حياة النبات ويصل نموها لحده الأعظمي مع بداية تشكل الأقراص الزهرية ، ليصل طولها حتى 1 – 2 م بالنسبة إلى الأنواع القزمة Dwarf types وحتى 6 م في الأصناف العملاقة. تحمل الساق كلاً من الأوراق والقرص الزهري، وهي ممتلئة في أغلب الأحيان بنسيج بارانشيمي أبيض قاسٍ Stiff white pith، ويصبح أجوف Hollow مع تقدم العمر، والساق غير متفرعة خصوصاً في الأصناف المحسنة. تختلف درجة مقاومة الساق للرقاد باختلاف رطوبة التربة وخصوبتها وخاصة محتواها من الآزوت.

الأوراق Leaves: أوراق زهرة الشمس كبيرة الحجم، عريضة، قلبية أو مثلثية الشكل، ذات نهاية حادة وحواف مسننة، وتتوضع بشكلٍ متقابل Oposite عند أزواج الأوراق 2– 3 السفلية من الساق، وبشكل حلزوني أو متبادل Alternate في الجزء الأعلى منه، وتحمل

بوساطة حامل ورقة طويل Long petiol. يتراوح عدد الأوراق على النبات بين 14–50 ورقة تبعاً للشروط البيئية والزراعية. ولاحظ Nechirt وجود علاقة ارتباط مباشرة بين عدد الأوراق، طول النبات، وطول فترة حياته، فكلما كان عدد الأوراق كبيراً كان النبات أطول وطالت فترة حياته عدا الأصناف الحديثة القزمة.

الأزهار Flowers: ينتهي الساق بقرص زهري Disk-shaped head، شكل (72)، دائري الشكل، ويختلف حجم القرص الزهري باختلاف الصنف Cultivar وموسم النمو، ونوع التربة. ويتراوح قطر القرص الزهري بين 10 – 20 سم في الأصناف الزيتية، ويمكن أن يصل حتى 80 سم في أصناف النسلية. ويؤثر قطر القرص الزهري بشكل معنوي في غلة البذور، ولكن ضمن حدود القطر الأمثل للقرص الزهري، فإنّ الإنتاج الأعظمي من غلة البذور يتحدد تحت ظروف الزراعة الحقلية بعدد البذور المتشكلة في القرص، أو بعدد البذور المتشكلة في وحدة المساحة من القرص الزهري.

ويتسم القرص الزهري في المراحل الأولى من حياته بمقدرته على تتبع Tracking الشمس إلى أن تُخصب Fertilized جميع الزهيرات الخصبة في القرص الزهري Disk florets، بعدئذٍ يثبت وجه القرص الزهري باتجاه الشرق، ونتيجة هذه الحركة للقرص الزهري بما يتناسب وحركة الشمس في السماء Heliotropism سُمي هذا النبات مجازاً "عبّاد الشمس"، أو زهرة الشمس Sunflower. يحاط القرص الزهري بسينات صفراء بيضوية أو رمحية الشكل، جذابة للحشرات التي تقوم بالتلقيح إذ إن التلقيح الخلطي وبنسبة 100% هو السائد في عباد الشمس. ويحوي القرص الزهري على نوعين من الأزهار:

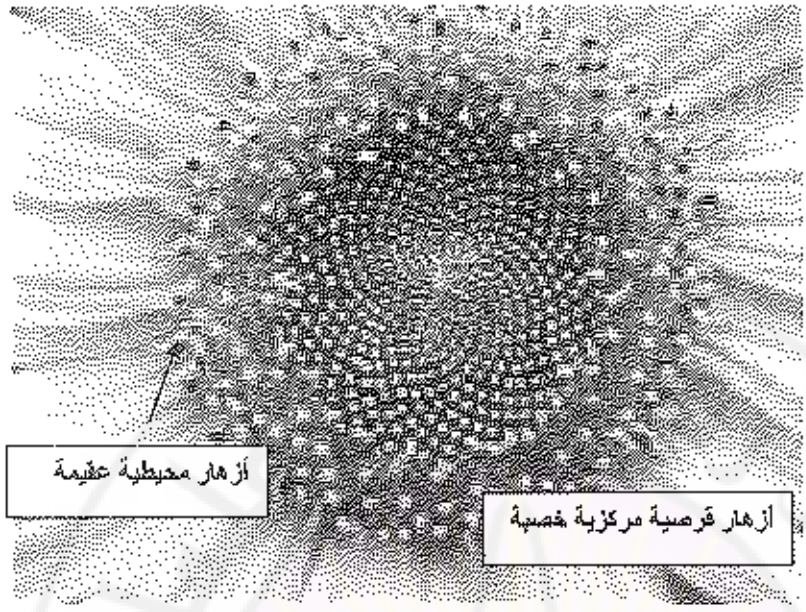
- **خارجية عقيمة** Sterile عند طرف القرص الزهري وهي أزهار شعاعية وحيدة الجنس بلون أصفر ذهبي أو أصفر فاقع تشوبهُ الحمرة بطول 6–10 سم وعرض 2–3 سم ويتراوح عددها بين 20–70 زهرة وهي غير قادرة على إعطاء الثمار، إذ يقتصر دور هذه الزهيرات على اجتذاب الحشرات لإنجاز عملية التلقيح Pollination.
- **داخلية قرصية** Disck florets خصبة Fertile شكل (73)،أنبوبية الشكل، حقيقية، تتوضع في القرص الزهري على شكل أقراص أو دوائر حلزونية متصلة بعضها ببعض، ويعتبر مركز القرص بدايتها. تنفصل هذه الأزهار الأنبوبية عن بعضها بواسطة حاجز بلون أصفر مائل للاخضرار لحماية الزهرة من الظروف غير الطبيعية. تستمر فترة

الإزهار من 8–10 أيام، وقد لا يتم تلقيح كل الأزهار، فيبقى قسمٌ منها غير ملقح، ويعطي بذوراً فارغة، إذ يتباطأ التلقيح مع ارتفاع درجات الحرارة عن 28 ْم.



شكل (72) شكل القرص الزهري في نبات زهرة الشمس.

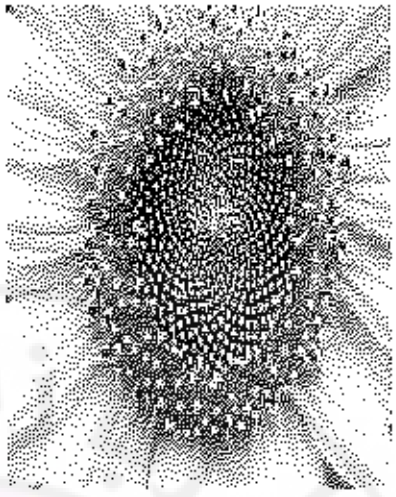
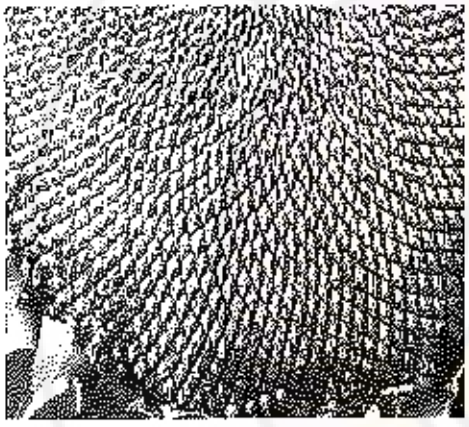
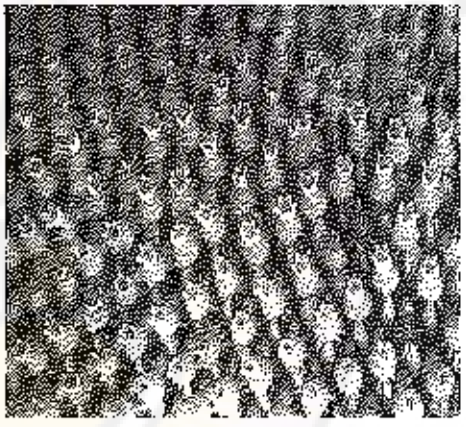
ويحتوي القرص الزهري Head عدداً من الزهيرات يتراوح بين 1000 – 4000 مرتبة ضمن القرص على هيئة لوالب متداخلة Spiral whorls تنطلق من مركز القرص الزهري، وتنضج الزهيرات بشكلٍ تدريجي من الخارج وباتجاه المركز، شكل، (74).



شكل (73) أنواع الأزهار في القرص الزهري.

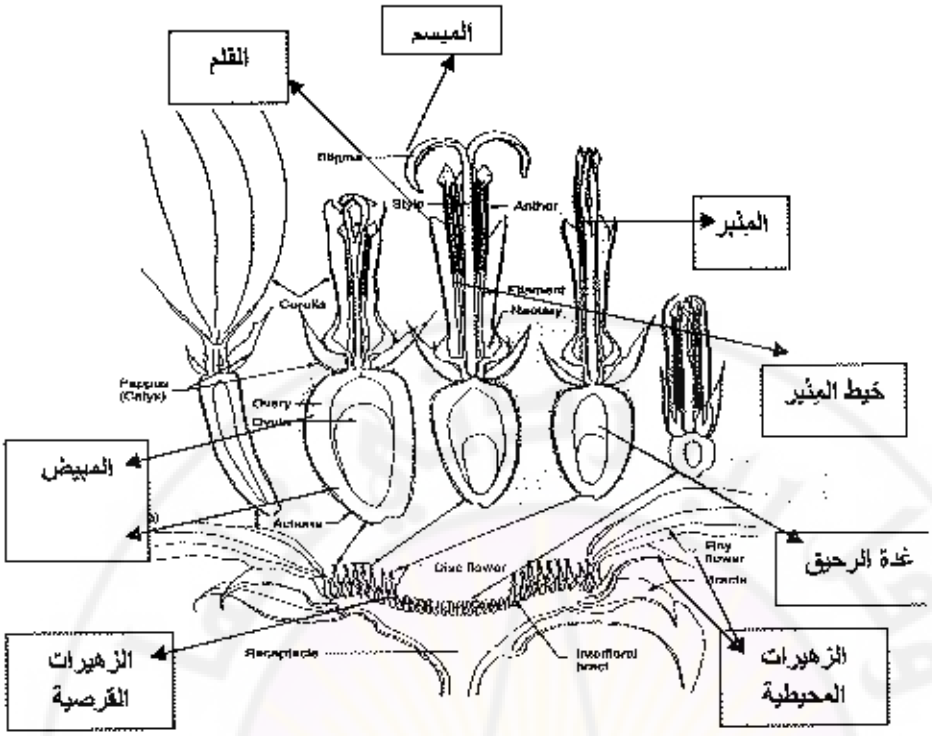
ويكتمل تفتح جميع الزهيرات ضمن القرص الزهري الواحد خلال مدة 5 – 10 يوماً، ولكن تبقى الزهيرات المفردة مستعدة لاستقبال حبوب الطلع مدة 14 يوماً من تاريخ تفتحها. وتتسم أصناف زهرة الشمس الهجينة Hybrid sunflower بتجانس إزهار نباتاتها، حيث تتفتح 80 – 90% من الأقراص الزهرية خلال مدة 3 – 4 أيام من تاريخ تفتح أول قرص زهري، ورغم أنّ نباتات زهرة الشمس غير حساسة في إزهارها لطول الفترة الضوئية Photoperiod insensitive، إلاّ أنّ النباتات تفضل النهار القصير لتدخل في مرحلة الإزهار Floral initiation. وعادة، ما ينتقل النبات من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة الإزهار عندما يكون بمرحلة الورقة الحقيقية الثامنة تحت ظروف الزراعة الحقلية.

تتوقف نسبة الإخصاب، والعقد، ومن ثمّ عدد البذور المتشكلة في القرص، على درجة توافر الحشرات الملقحة، وخاصة نحل العسل Honey bees، لأنّ عملية التلقيح في زهرة الشمس خلطي Cross-pollination بواسطة الحشرات Pollinators، ونادراً ما يحدث بوساطة الرياح.

شكل (74) ترتيب وأنموذج تفتح وتضج الأزهار في القرص الزهري.

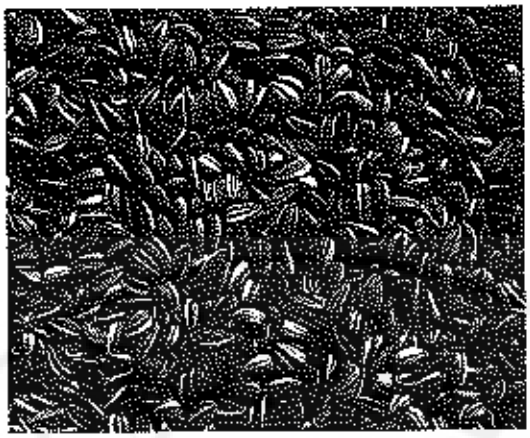
تتحدد نسبة التلقيح، التي يمكن أن تختلف من صنفٍ لآخر، باختلاف كميّة رحيق العسل Nectar التي تنتجها الزهيرات، وجاذبيّة الزهيرات للحشرات وخاصةً نحل العسل. ويعزى ارتفاع نسبة التلقيح الخلطي بوساطة الحشرات في زهرة الشمس (95%) إلى وجود حالة من عدم التوافق الذاتي في الزهيرات ضمن القرص نفسه Self-incompatibility، لذلك يستدعي الحصول على أقصى غلّة من البذور ضرورة وجود عدد كبير من خلايا النحل في منطقة الزراعة. ويبّن الشكل (75) مقطعاً طولياً في قرص زهرة الشمس تظهر فيه الزهيرات المحيطة Ray florets، والقرصيّة Disck florets بمراحل مختلفة من التطور.



شكل (75) مقطع طولي في زهرة نبات عبّاد الشمس.

الثمرة Fruit: ثمرة زهرة الشمس فقيرة Achene (وحيدة البذرة)، تسمّى عادة بذرة زهرة الشمس Sunflower. وهي عبارة عن بذرة بيضوية الشكل ذات أربعة أبعاد مختلفة، وذات ألوان وأحجام مختلفة تتدرج من اللون الأسود إلى الأبيض، ويمكن أن تكون بنيّة اللون، ومخططة Striped، أو مبرقشة Mottled شكل(76).

تختلف أحجام الثمار باختلاف الأصناف تتألف الثمرة من البذرة (اللب مع غلاف بذري رقيق) وغلاف ثمري مؤلف من عدة طبقات من الخلايا، علماً أنه لا يوجد التحام بين اللب والغلاف الثمري. وتتوقف النسبة بين الغلاف الثمري ووزن الثمرة على الصنف وتتراوح بين 20–45% ، إذ تعد الأصناف أكثر اقتصادية كلما انخفضت نسبة القشور فيها. يتراوح وزن الألف ثمرة بين 40–125 غ.



شكل (76) ثمار زهرة الشمس المخططة

وعادةً ما يلاحظ على مستوى القرص الزهري الواحد انخفاض تدريجي في حجم البذور، ووزنها وحيويّتها Viability، ومحتوى الزيت فيها من حواف القرص وباتجاه المركز، وتختلف حدة التدرج في تلك الخصائص باختلاف الصنف. وتعد نسبة القشر إلى اللّب Kernel : husk ratio ذات أهميّة كبيرة في تحديد إنتاج الزيت، أو الكسبة، حيث تحتوي البذور الكبيرة على نسبة أقل من اللّب. وعادةً ما تكون نسبة القشر إلى اللب ومحتوى الزيت الكلّي أقل في البذور السوداء والمخططة بالمقارنة مع البذور البيضاء اللّون. وتوجد علاقة ارتباط سلبيّة بين محتوى الزيت Oil content، وسماكة القشرة Hull thickuess.

البذرة Seed: تتألف البذرة من الجنين وغلاف بذري رقيق. يتألف الجنين من الجذير، البريعم، والفلقات التي تظهر فوق سطح التربة عند الإنبات. يبدأ تكوين البذور بعد التلقيح بفترة 9-12 يوماً، ويبدأ تراكم المواد الدهنية بعد 20-30 يوماً، وهذه تكون كميتها كبيرة بوجود الحرارة المعتدلة المثالية والري المناسب والتسميد المتوازن.

التصنيف النباتي Botanical classification:

ينتمي نبات زهرة الشمس إلى الجنس Helianthus من العائلة المركبة Compositae ويضم هذا الجنس أكثر من 100 نوع نباتي، نذكر منها نوعين رئيسين في المجال الغذائي:

H. annus.

H. Tuberousus 2n= 102. معمر يعطي درنات ويعرف بأرضي شوكي القدس.

ويعتقد البعض أن تسمية الجنس Helianthus جاءت من الكلمة اليونانية Helios(الشمس) وanthos (الزهرة) أي زهرة الشمس.ونذكر من أنواعها:

H.annus	2n=34	(Diploid) ثنائي	حولي.
H.petiolarus	2n=34	(Diploid) ثنائي	حولي ويعد مصدراً للعقم الذكري السيتوبلاسمي.
H.agrophyllus	2n=34	(Diploid) ثنائي	حولي.
H.paradoyus	2n=34	(Diploid) ثنائي	حولي.

ويعد النوعان الأخيران مصدراً للمورثات الخاصة بمقاومة الأمراض والحشرات، وإذا تم تهجين الأنواع السابقة مع النوع المزروع يمكن الحصول على هجن خصبة بالجيل الأول. ونذكر من الأنواع المعمرة التي يمكن تهجينها مع النوع المزروع وتكون الهجن الناتجة إما عقيمة وإما ذات خصوبة منخفضة:

H. rigidus	2n= 102	Hexaploids.
H. maximiliani	2n=34	Diploid.
H. giganteus	2n=34	Diploid.
H. grosseserratus	2n=34	Diploid.
H. decapetalus	2n=34, 68	
H. hirsutus	2n=68	tetraploid

بالإضافة لذلك هناك أنواع برية أخرى تستخدم للزينة أو مصدراً للمورثات المهمة التي تستخدم في تحسين الأصناف المزروعة مثل H. deserticola الذي يعطي بذوراً كاملاً، لكنها غير قادرة على الإنبات عند التهجين مع النوع المزروع، والصنف H.anomalus الذي يعطي هجيناً خصباً وله بذور طويلة. وهناك H.salicifolius, H.debilis, H.niveus, H.xlaetifolrus وغيرها من الأنواع.

لقد صنف الباحث Heiser (1969) ثمانية وستين نوعاً من عباد الشمس في أربع مجموعات، إذ تضم الأولى منها 14 نوعاً حولياً ذات جذر وتدي متعمق وعدد الكروموزومات في كل منها غير معروف تنتشر في جنوب غرب أمريكا في منطقة تكساس وفلوريدا، ويمكن الحصول على الهجن منها بسهولة، وتضم المجموعة الثانية 6 أنواع معمرة توجد في غرب أمريكا الشمالية خمسة منها ثنائية الصيغة الصبغية و H. ciliaris رباعي، سداسي الصيغة الصبغية، وأنواع هذه المجموعة محدودة الانتشار ويمكن تهجينها مع أنواع المجموعة الثالثة، التي تضم 30 نوعاً موزعة ضمن خمسة أقسام وأنواعها معمرة توجد في أمريكا الوسطى ومنها ثنائية، رباعية، سداسية المجموعة الصبغية، وتضم المجموعة الرابعة 18 نوعاً، وهي أنواع معمرة تنتشر في أمريكا الجنوبية وبعض المناطق الهندية ثنائية الصيغة الصبغية ومتقاربة بشكل طفيف مع الأنواع الموجودة في أمريكا الشمالية.

أصناف عباد الشمس Sunflower Cultivars:

تتميز زهرة الشمس بكثرة أصنافها لذا يراعى عند إختيار أي صنف الأمور التالية: الانتاجية الجيدة من البذور، ونسبة الزيت العالية، والتأقلم مع الظروف الجوية لمنطقة الزراعة، ومقاومة الحشرات الأمراض وبخاصة الصدأ، السكليروتينا. وتُقسم أصناف زهرة الشمس تبعاً لحجم البذور، نسبة الزيت والاستخدام إلى:

أصناف علفية: وهي أصناف قديمة أول ما استعملت في كندا والولايات المتحدة لصناعة السيلاج، وتمتاز بساق طويلة حتى 4 م. يماثل السيلاج الناتجة عنها بقيمته الغذائية ذلك المحضر من الذرة الصفراء ونذكر من الأصناف الروسية: Hybrid, Vadim, Leningrad ومن كندا Columbia.

أصناف زيتية: وتمثل المجموعة الأكثر انتشاراً في أصناف عباد الشمس وخاصة في مجموعة الدول المستقلة والدول الأوروبية ومؤخراً الولايات المتحدة وكندا. نباتاتها متوسطة الحجم، ساقها قد تكون متفرعة وبطول 1.5-2.5 م، قطر القرص الزهري 14-20 سم، تمتاز بذورها أوثمارها الصغيرة الحجم بارتفاع محتواها من الزيت 53-63%، الغلاف الثمري رقيق، أملس، اللب يملأ الثمرة بكاملها، ونسبة القشور 25-35%. وتضم هذه المجموعة الكثير من الأصناف القديمة المفتوحة التلقيح، الهجينة التي ساهم اكتشاف ظاهرة العقم الذكري السيتوبلاسمي في إنتاجها، نذكر منها: Peredovik, Admiral, Vnimik 8931, Vnimik 8883, Armavirski 3497, Salyut.

أصناف لازيتية (أصناف التسلية): ساقها الطويلة (4 م) غير متفرعة. الأوراق كبيرة وضخمة، القرص الزهري بقطر 17-45 سم جدول (12). الثمار كبيرة الحجم، الغلاف الثمري سميك، وزن الألف ثمرة 100-170 غ. لايملأ اللب كل الغلاف الثمري إذ يشغل جزءاً بسيطاً في جوف البذرة. نسبة الزيت 20-35% والقشور 42-56%. نذكر منها: Sundak 104, Mingren 82, Commonder 76.

أصناف متعددة الأغراض: بذورها أكبر حجماً من بذور الأصناف الزيتية وأصغر حجماً من بذور التحميص، وهي تحتل مركزاً وسطاً بينهما في الصفات الأخرى.

جدول (12) الإختلافات بين المجموعات المختلفة لأصناف عباد الشمس.

الصفة	زيتية	لا زيتية	متعددة
طول الساق	3.5-1.5	4-2	3-2
سماكة الساق	رفيعة	ثخينة	ثخينة
حجم الورقة	صغيرة	ضخمة	ضخمة
قطر القرص الزهري	20-14	45-17	30-15
طول البذرة (مم)	13-7	23-11	15-11
عرض البذرة (مم)	7-4	12-7	10-7.5
سماكة الغلاف	رفيع	ثخين	ثخين
درجة الامتلاء باللب	ممتلئة	غير ممتلئة	متوسطة
نسبة القشور %	35-22	56-42	50-42

يعود الفضل في إيجاد القسم الأعظم من الأصناف المنتشرة عالمياً للمدرسة السوفيتية، منها الأصناف Salyut. Vnimik 8883, Vnimik 8931 التي تتصف بمقاومتها العالية للانفراط. ويعد الصنف Peredovik محسن، من الأصناف القياسية حيث تبلغ إنتاجيته 2.3-3.5طن/هكتار وكمية الزيت 1.75 طن/هكتار جدول (13).

جدول (13) مواصفات بعض أصناف عباد الشمس.

الصنف	ارتفاع النبات سم	البذرة			المقاومة	
		نسبة القشور %	وزن الألف بذرة (غ)	نسبة الزيت	للجفاف	للأمراض
الأصناف متوسطة النضج (90-130 يوم)						
محسن Peredovik	210-175	20-18	90-70	54-52	مقاوم	مقاوم
محسن 3497 Armavirski	170-150	22-19	90-70	53-50	متوسط المقاومة	متحمل
محسن Vnimik8931	164-145	24	86-50	54-50	متوسط المقاومة	مقاوم
الأصناف متوسطة التبكير في النضج (80-100)						
محسن Vnimik	170-145	32-28	85-70	55-52	مقاوم	مقاوم
هجين بين السلالات Pochin	170-117	30-20	73-60	58-51	متوسط المقاومة	مقاوم
Odesski 91	135-120	23-20	70-60	51-48	متوسط المقاومة	متوسط
الأصناف مبكرة النضج (70-90 يوم)						
Enisei 503	130-110	30-24	80-60	47-41	متوسط المقاومة	مقاوم
Armavirss	150-96	26	75-50	52-50	متوسط المقاومة	مقاوم

ثانياً: العصفر

الاسم الإنكليزي Safflower الاسم اللاتيني *Carthamus Tinctorius* L.

مقدمة عامة General Introduction:

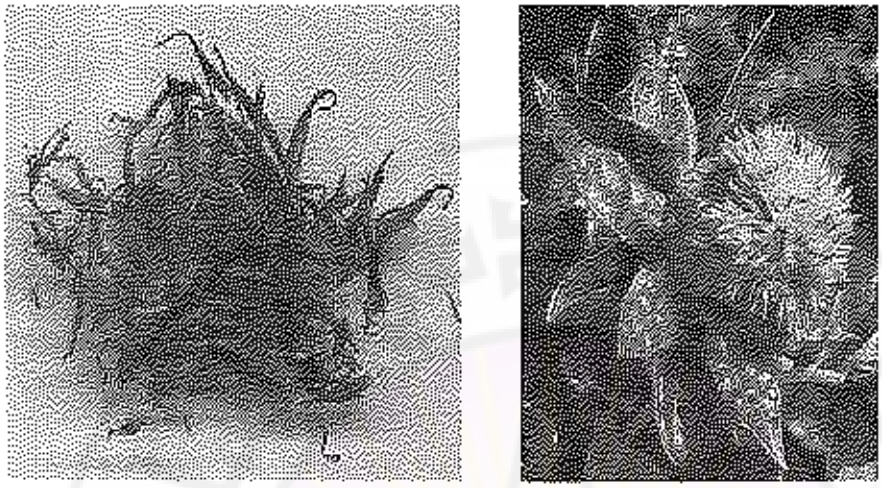
يعد العصفر محصولاً توابلياً شكل (77)، وصناعياً، وزيتياً، إذ إنّه من المحاصيل القديمة في الزراعة، إذ زرع أولاً بهدف الحصول على الأوراق التويجية لاستخدامها في الحصول على المواد الصباغية المستعملة في تلوين الأطعمة والمنسوجات. تتراوح نسبة الزيت في البذور بين25–50% حسب الأصناف. يتميز هذا الزيت بلونه الأصفر الفاتح وطعمه الجيد، وهو زيت متوسط الجفاف، رقمه اليودي 115–155، كثافته 0.925 على الدرجة 25 ْم ورقم حموضته 0.78–5.67

يعطي العصفر نوعين أساسيين من الزيت، وذلك بحسب الحمض الدهني السائد فيهما: النوع العادي الغني باللينوليك Linoleic ويستخدم في صناعة المارجرين وفي الطبخ والدهانات، والنوع العادي الغني بالأوليك Oleic ويعد زيتاً فاخراً للقلي ويدخل في الكثير من الاستخدامات الصناعية كصناعة الصابون.

يستخدم زيت العصفر طازجاً للأكل أو في الطبخ أو القلي، فهو من الزيوت خفيفة الهضم، ويساعد على خفض الكوليسترول في الدم، ويعاب عليه عدم ثبات طعمه بعد القلي، ولذا غالباً ما يتم مزجه مع زيت بذرة القطن لإعطائه الطعم المقبول. ومن الاستخدامات الحديثة لزيت العصفر استخدامه كبديل للمشتقات البترولية في محركات الديزل (Bettis وزملاؤه 1982). تعد الكسبة الناتجة عن عصر البذور علفاً مركزاً للحيوانات رغم طعمها المر، إذ إنّ كل 100 كغ منها تعادل 55 وحدة علفية. وتصل نسبة البروتين فيها إلى 36% بالإضافة لمحتواها العالي من الألياف مما يجعلها عسرة الهضم، كما تستخدم كسماد أو كوقود.

لازالت الأوراق التويجية حتى وقتنا الحاضر تستخدم في القطر العربي السوري في تلوين الأطعمة باللون الأصفر أو البرتقالي أو الأحمر حسب لونها، وقد طغى اسم الأوراق التويجية (العصفر) على اسم النبات (القرطم) إذ يعتقد أن أصل التسمية الأخيرة فرنسي أو لاتيني. ويعتقد بأن أول زراعة له من أجل بتلاته كانت في منطقة الشرق الأوسط، التي يمكن اعتبارها الموطن الأصلي له. زرعه قدماء المصريين منذ أكثر من 3500 عام قبل الميلاد، واستخلصوا منه الصبغة التي استعملوها في تلوين الأقمشة. وزُرع في الهند وأفريقيا منذ عدة

قرون، وتعود زراعته في أوروبا لنحو 225 سنة خلت، ووصل لأمريكا في أربعينات القرن العشرين.



شكل (77) القرص الزهري في العصفر وأوراقه التويجية

الوصف النباتي Botanical description:

العصفر Carthamus tinctorius نبات عشبي، شبه شوكي، ربيعي، حولي من العائلة المركبة Compositae ، وهو يتألف من الأقسام التالية:

الجذر Root: الجذور وتدية، قوية التفرع، تتعمق في التربة لمسافة 2م ، تحمل عدداً كبيراً من الجذور الثانوية والأوبار الماصة.

الساق Stem: قائمة، قاسية، ملساء، نصف جوفاء، ذات مقطع دائري، يختلف طولها حسب الأصناف ويتراوح بين 50– 175 سم، متفرعة في الأعلى، وتشكل الفروع على الساق الرئيس بزوايا حادة وطول كل منها 30--50 سم، عددها من 4–6 وتعطي أفرعاً ثانوية، وتنتهي الأفرع بالنورات الزهرية.

الأوراق Leaves: وهي مختلفة الأشكال، فالأوراق الخمس السفلية بسيطة، مسننة الحواف، جالسة، عديمة الأذينات، متطاولة ذات شكل ملعقي تشبه ورقة الخس الضيقة، التعريق فيها شبكي ناشئ عن العرق الأوسط الذي يبدو بارزاً على السطح السفلي للورقة ويكون بلون أبيض. والأوراق التالية ذات شكل بيضوي، أصغر حجماً من السفلية، ذات رأس مدبب، تحمل بعض الأشواك وحسب الأصناف. يتراوح لون الورقة من الأخضر الفاتح إلى الغامق.

النورة Inflorescence: تحمل الأفرع في نهايتها نورات زهرية وهي عبارة عن قرص صغير مخروطي الشكل تتجمع فيه الأزهار ومن ثمّ يحوي بذوراً عديدة، يتراوح قطر القرص بين 1.5– 4 سم. يتألف محيط القرص من صفين من الأوراق، وتماسك الصف الداخلي فيها يمنع سقوط البذور بعد وصولها لمرحلة النضج. يتراوح عدد الأقراص على النبات الواحد بين 30–40 وحتى 60 قرص زهري، أما عدد الأزهار ضمن القرص الواحد فيبلغ 20–100 زهرة، وهذه الأقراص الزهرية ذات قنابات قد تكون شائكة. تبدأ الأزهار بالعقد والنضج ابتداءً من وسط النورة وبشكل دائري متجهاً نحو محيط الزهرة وغالباً ما يكون صفي الأزهار الخارجيين بالنسبة للنورة غير خصبة.

الزهرة Flower: الأزهار صغيرة الحجم، أنبوبية، صفراء، برتقالية أو حمراء اللون (نادراً بيضاء)، ويميز بين نوعين من الأزهار ضمن القرص الزهري الواحد:

- **أزهار شعاعية** تنتشر في الطبقة المحيطية من القرص الزهري أي على جدار النورة الخارجي وهي أنثوية.
- **أزهار أنبوبية** تنتشر في وسط النورة، وهي خنثى.

تتألف الزهرة من كأس مكون من خمس سبلات، وتويج خماسي البتلات، و يختلف لونها حسب الأصناف: أبيض، أصفر، برتقالي، أحمر. تتألف أعضاء التذكير من خمس أسدية يحمل كل منها متبراً يحوي حبوب اللقاح. وتتألف أعضاء التأنيث من مبيض ثنائي وقلم في رأسه ميسم ريشي.

تبدأ عملية الإزهار من الأطراف حتى المركز، وهذه العملية ضمن النورة تستغرق (3-7) أيام، أما فترة الإزهار للنبات الواحد فتستمر نحو شهر. التلقيح السائد هو الذاتي مع نسبة تتراوح بين 10-15% تلقيح خلطي وقد تصل حتى 60% وبواسطة الحشرات حصراً، وهذا يرتبط بدرجة تفتح الزهرة وزيارة الحشرات لها، وتتصف أزهار بعض الأصناف بعدم قابليتها للتلقيح الذاتي، إذ تحتاج إلى حبوب لقاح من نباتات أخرى.

الثمرة Fruit: وهي بذرة صغيرة، ملساء، بيضاء اللون أو بلون أصفر شاهب أو أسمر حسب الصناعة، لماعة، رباعية الأضلاع ذات أربعة أخاديد طولية، عريضة عند القاعدة بشكل يذكرنا ببذور زهرة الشمس، ثنائية الفلقة، ذات قشرة خشبية قاسية يتّم تفتحها بصعوبة تؤلف نحو 40-50% من وزن البذرة(البعض يقول: إنّ نسبة القشور 40–60%). لاتتعرض

البذور عند نضجها للانفراط، ويتراوح عددها في القرص بين 25– 60 بذرة، متوسط وزن الألف منها 25–70 غ حسب الصنف، وقد تنتهي البذرة بأشواك في بعض الأصناف.

.التصنيف النباتي Botanical classification:

يتبع العصفر العائلة المركبة Compositae والجنس Carthamus والذي يضم 19 نوعاً، وينتشر على النطاق الزراعي نوع واحد منها هو C. Tinctorius (2n=24) وتتبعه كل الأصناف المعروفة والمنتشرة من العصفر، والأنواع الأخرى المتبقية عشبية تنتشر من شمال غرب الهند وحتى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط، وتقسم تبعاً لعددها الصبغي إلى خمس مجموعات:

المجموعة الأولى: 2n=24 وتضم أنواعاً قريبة في صفاتها من النوع المزروع:

C.Palastinus	**ينتشر في العراق، الأردن، فلسطين (المناطق الصحراوية منها).**
C.Persicus	**ينتشر في تركيا، سورية، لبنان.**
C.Oxyacanthus	**ينتشر في المناطق بين شمال غرب الهند وأواسط العراق.**
C.Gypsicolus	**ينتشر في مجموعة الدول المستقلة.**
C.Nitidus	**ينتشر في فلسطين، سورية، الأردن، لبنان.**
C.Curdicus	**ينتشر في العراق.**

وعند تهجين هذه الأنواع (عدا C.Nitidus) مع النوع المزروع يتم الحصول على هجن خصبة.

المجموعة الثانية: 2n= 22 ومنها C.divaricatus المنتشر في ليبيا، غير قابل للتهجين مع النوع المزروع بسبب عدم التوافق الذاتي.

المجموعة الثالثة: 2n= 20 وتضم مجموعة الأنواع القريبة بعضها من بعض وذات درجات مختلفة من حيث عدم التوافق الذاتي، يمكن تهجينها مع النوع المزروع، غير أن الهجن الناتجة تكون على درجة عالية من العقم ومنها: C. Leucocalos; C. Tenus; C. Syriacus; C. Glaucus; C. Alxandrinus وتنتشر في شمال شرق أفريقيا، جنوب أوروبا وفي منطقة الشرق الأوسط.

المجموعة الرابعة: 2n=44 وأنواعها متوافقة ذاتياً نذكر منها C. Lanatus المنتشر في غرب أوروبا وشمال شرق أفريقيا وكاليفورنيا وأستراليا. يتميز بوجود شعيرات زغبية كثيفة على الأوراق والأجزاء الخارجية من النورات.

المجموعة الخامسة: 2n=64 أنواعها متوافقة ذاتياً ومنها C. Turkestanicus; C. Beaticus وتنتشر في إسبانيا وشمال أفريقيا.

ولا بد من الاشارة إلى أن كل الأنواع البرية التابعة للجنس Carthamus (ماعدا النوع C. Belentoids) تحمل الأوراق والأزهار وما يعرف خطأً بالشعيرات.

لقد حدد كوبتسوفوي بعض الطرز البيئية للعصفر:

الباميري Pamirskii شديد التفرع، ذو عدد كبير من النورات الزهرية المخروطية والصغيرة الحجم، وينتشر هذا الطراز في القرى الجبلية من منطقة Pamir.

طرز شمال أفغانستان: متأخرة النضج ذات أقراص زهرية كبيرة الحجم ومتراصة.

الطراز الأرمني Armianskii وفيه تكون الأقراص الزهرية عديدة الأشواك.

ما وراء القوقاز: عديمة الأشواك، القرص الزهري على شكل قبة.

تم هذا التقسيم بعد دراسة الخصائص المورفولوجية والبيولوجية: طول النبات، لون الأزهار، طبيعة وشكل الأوراق، طول فترة النمو، عدد الأقراص الزهرية على النبات الواحد، شكل ووجود الأشواك على الأقراص جدول(14).

جدول(14) الخصائص المميزة لأهم الطرز في مجموعة الدول المستقلة

الصفة	الطرز الموجودة في			
	تركمنستان	باميز	القوقاز	الأرمني
طول النبات سم	70-50	80-70	90-70	90-70
عدد الأقراص	50-30	80-50	40-20	70-50
شكل الأوراق	رمحية	رمحية- أهليلجية	رمحية- أهليلجية	بيضوية- رمحية
حافة الورقة	مسننة	مسننة	كاملة	مسننة
وجود الأشواك على الورقة	موجودة	موجودة	غير موجودة	موجودة
لون التويج	برتقالي	برتقالي	أحمر	برتقالي
لون البراعم	أصفر	أصفر	أحمر	أصفر

أصناف العصفر Safflower Cultivars:

يجب أن تتصف أصناف العصفر بالنقاط التالية: أن تكون ذات إنتاجية عالية، وأن تكون بذورها ذات نسبة زيت مرتفعة، وأن تكون ذات قدرة على مقاومة الأمراض

والحشرات، وأن تكون ذات قدرة على التأقلم مع ظروف محددة من الشروط البيئية وظروف التربة الزراعية.

تقسم أصناف العصفر تبعاً للصفات المورفولوجية حسب: وجود وكثافة الأشواك وموضعها على الأوراق والنورات، وجود الزغب أو عدمه على الأوراق والنورات، ولون الأزهار، ووجود الزغب على النورات الزهرية. وعلى سبيل المثال نشير إلى أنه في الهند يتم استخدام الأصناف التالية:

أصناف مبكرة النضج Early Varieties مثل: S-433: طول فترة النمو 110 يوم، نسبة الزيت 32%.

أصناف متوسطة التبكير: مثل300- ؛K-1; A-1 طول فترة النمو 120–125 يوماً، إنتاجيتها 0.8–0.9 طن/هكتار.

أصناف متوسطة التأخير: مثل .Tara; Naj-7; N-62 طول فترة النمو 140 يوماً، إنتاجيتها 1 طن/هكتار.

وينتشر على نطاق واسع في المناطق الجافة من القارة الأمريكية(الولايات المتحدة، المكسيك) ومن أوروبا (إسبانيا) وفي أستراليا الصنف Jila، الذي طول فترة نموه 6 أشهر، من إنتاج محطات التربية في الولايات المتحدة، نسبة الزيت في بذوره 35–38%، طول النبات 150 سم.

وينتشر في مجموعة الدول المستقلة الصنف Milyoutinskii 114 من إنتاج معهد الأبحاث العلمية للزراعة البعلية في جمهورية أوزبكستان، طول النبات 60–70 سم، القرص الزهري مستدير، عدد الأقراص على النبات 10–12، قطر القرص 3–3.5 سم، البذور بيضاء متطاولة، وزن الألف منها 43–46 غ، نسبة الزيت في البذور 32%، في النواة 59%، ونسبة القشور 45%، وهو صنف مبكر.

لا توجد في القطر العربي السوري أصنافٌ نقية من العصفر، إذ يتم وضعها في عدة مجاميع وذلك تبعاً للون الزهرة ووجود الأشواك فنجد: العصفر البرتقالي ذا الأشواك، البرتقالي عديم الأشواك، العصفر الأحمر ذا الأشواك، الأحمر عديم الأشواك. وقامت مديرية البحوث العلمية الزراعية (حالياً الهيئة العامة للبحوث الزراعية) بإدخال العديد من الأصناف الأجنبية من العصفر إلى القطر بهدف اختبارها ودراستها، غير أن هذه الأبحاث توقفت بسبب عدم وجود الاهتمام الكافي بهذا المحصول الزيتي على الرغم من ضرورة الاهتمام به لكونه

متحملاً للجفاف والملوحة والبرودة، وكما يقال العصفر بديل لمحصول عباد الشمس في المناطق الجافة، لكن ومع كل أسف فإن المساحة المزروعة بالعصفر قد تناقصت في ظروف القطر. ومن أهم الأصناف المدخلة إلى القطر:

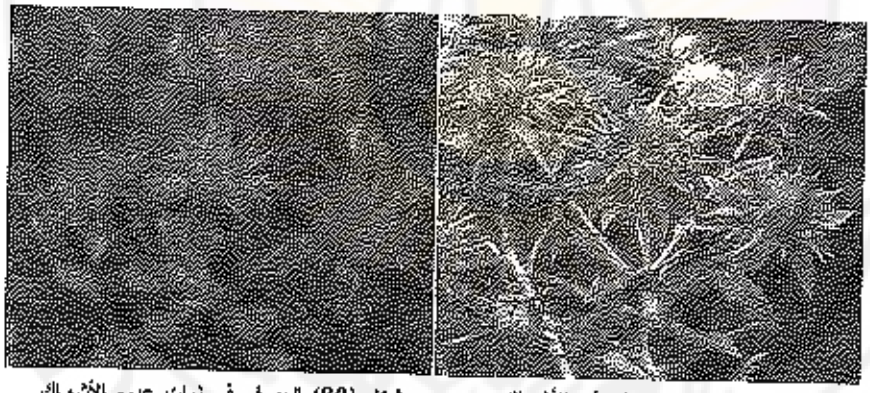
V-50: نسبة الزيت في البذرة 35-37%، التويج أصفر اللون يتحول إلى البرتقالي عند تمام النضج، عديم الأشواك، طول النبات 75 سم.

V-51: نسبة الزيت في البذرة 38-39 %، التويج برتقالي اللون يتحول إلى الأحمر عند تمام النضج، عديم الأشواك، طول النبات80-85 سم.

البلدي المصري: نسبة الزيت 33%، طول النبات 90- 105 سم، وإنتاجه وفير.

وتعمل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية على الأصناف التابعة للجنس *C.tinctorius* وكان أفضلها الصنف المحلي المنتخب إذ وصلت غلته إلى 2700كغ/هـ وبنسبة زيت 37% والصنف 284 أحمر غلته 2400كغ/هـ وبنسبة زيت 34% (يوسف وآخرون، 2003).

ترتبط معظم أشكال العصفر بالهند، إذ نجد فيها النباتات القزمة والطويلة، المتراصة والمفترشة الأغصان، والأشكال ذات الأوراق ذات الأشواك شكل (79)، وعديمة الأشواك شكل (80) التي يمكن استخدامها علفاً للحيوانات.



شكل (79) نبات العصفر ذو الأشواك.

شكل (80) العصفر في نبات عديم الأشواك.

يعتقد البعض أن العصفر هو بديل زهرة الشمس في المناطق الجافة وشبه الجافة لاسيما وأنهما من العائلة المركبة Compositae، كما أن بذور كلا النوعين تبدأ بالإنبات عند درجة 4-5 م، ودرجة الحرارة المثالية 18 م إذ تظهر عندها البادرات خلال اليوم 10-12 يوم. ويبين جدول(15) مقارنة بين نباتي زهرة الشمس والعصفر.

جدول (15) مقارنة بين زهرة الشمس والعصفر من حيث الخصائص المورفولوجية.

الصفة	زهرة الشمس	العصفر
الجذر	وتدي يتعمق لمسافة 3–4 م	وتدي يتعمق لمسافة 2 م
الساق	قائمة، مغطاة بأوبار ، بطول 0.6–2 م او أكثر	قائمة، ملساء متفرعة، بطول 30–150سم
الأوراق	محمولة على أعناق، ضخمة قلبية، مفلطحة مغطاة بأوبار.	جالسة، ملساء رمحية مفلطحة، تحمل بعض الأشواك أو الزوائد في نهايتها.
النورة	قرصية بقطر 10–26 وحتى 30سم أو أكثر	قرصية بقطر 1.5–3.5 سم
الأزهار	شعاعية وأنبوبية	شعاعية وأنبوبية
عدد الأقراص	واحد عند أغلب الأصناف	14–58
الثمرة	بذرة، وزن الألف 40–120 غ	بذرة، وزن الألف 20–50 غ
نسبة الزيت(%)	47	30
طول فترة النمو	70–150 يوماً	100–200 يوماً

الفصل الثاني عشر

السمسم

الاسم الإنكليزي Sesame الاسم اللاتيني Sesamume indicum L.

مقدمة عامة General Introduction:

يُعد السمسم (*Sesamum indicum* L.) من المحاصيل الزيتية القديمة جداً في العالم. ويُزرع بهدف الحصول على بذوره التي تعد من أغنى بذور المحاصيل بالمواد الدهنية، حيث تحتوي على زيت نسبته بين 50- 65% حسب الصنف، ومنطقة الزراعة، والعوامل المناخية. يُعرف باسم زيت السيرج وهو زيت متوسط الجفاف (الرقم اليودي 102 – 106)، يتألف من حمض الأوليك (35 – 48%)، واللينوليك (37 – 48%)، بالإضافة لذلك هناك نحو 10% من الأحماض الدهنية غير المشبعة: الستياريك (4-6%)، البالمتيك (7-8%). ويتميز زيت السمسم بإمكانية تخزينه لفترة زمنية طويلة. كما تحتوي البذور على بروتينات بنسبة 16.5 – 23 % وكربوهيدرات 17% وفيتامين B1 و e وبعض العناصر المعدنية.

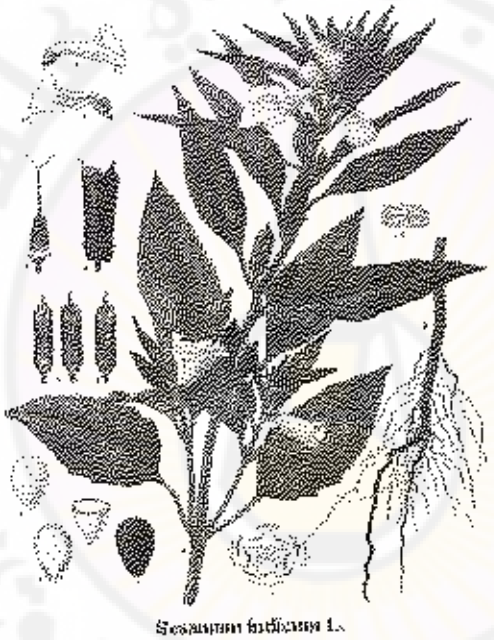
تُستخدم الأصناف عالية النوعية منه في صناعة مواد التجميل والعطور، والحبر الصيني عالي الجودة، وفي مجال الطب الحديث يستخدم الزيت بهدف تسريع تخثر الدم. يتميز زيت السمسم المتحصل عليه بطريقة الضغط على البارد بطعم عالي الجودة يقارب بطعمه زيت الزيتون، وهو زيت رائحته جميلة بلون القش وطعمه جيد. يمكن أن يستخدم في حفظ السردين، والمارغرين، وصناعة الطحينة والحلاوة الطحينية والمعجنات وصناعة السمن والصابون. وتستخدم الكسبة Meal المتحصل عليها بطريقة الضغط على البارد (الحاوية 8% زيتاً، 40% بروتيناً) في بعض الصناعات الغذائية، أما المتحصل عليها بطريقة الضغط على الساخن فتستخدم علفاً للحيوانات (10% زيت، 45% بروتين)، إذ إن كل 100 كغ منها يعادل 132 وحدة علفية.

يُعد السمسم محصولاً قديماً جداً في القارتين الآسيوية والأفريقية، وكما هو الحال في معظم المحاصيل القديمة فإن زمن نشأته ومكانه غير واضح تماماً، لكن الاعتقاد السائد أنه أفريقي المنشأ، حيث توجد معظم الأنواع البرية لهذا المحصول، ومن أكثر الفرضيات انتشاراً أن السمسم وصل للهند من جنوب أفريقيا من خلال الطريق البحري القديم. وزرع مع بداية

الميلاد في الصين، إذ استخدم زيت السمسم فيها قبل الميلاد بنحو 5000 سنة ليس فقط للإضاءة بل لتحضير الحبر. ونقله العبيد الأفارقة إلى أمريكا مع نهاية القرن XVII وبداية القرن XVIII (تجارة العبيد)، ليصبح مشهوراً في مطبخ سكان الولايات الجنوبية الأمريكية، خصوصاً أنّ بذور السمسم غنية بالفيتامين والعناصر المعدنية. وقد استخدمه قدماء المصريين دواءً وذلك قبل الميلاد بنحو 1500 سنة.

الوصف النباتي **Botanical description:**

السمسم نبات عشبي شكل (81)، حولي قائم، مغطى بشعيرات قاسية وأحياناً تكون غائبة في بعض الأصناف يتراوح طوله بين 50-200 سم ، وهو يتألف من الأقسام التالية:



شكل (81) نبات السمسم

الجذر Root: الجذر وتدي ذو تفرعات عديدة، تحمل عدداً كبيراً من الشعيرات الماصة، يتعمق في التربة مع تفرعاته لمسافة 1 م، يتوضع الجزء الأساسي من تفرعات الجذر في طبقة التربة الزراعية، ويكون أعلى معدل لنمو الجذر الرئيس وتفرعاته الجانبية خلال الفترة بين الإزهار حتى النضج.

الساق Stem: قائمة ذات مقطع دائري في أسفلها، رباعية أو ثماني الأضلاع في قسمها العلوي، خضراء اللون في معظم الحالات، وقد تكون بنفسجية، مغطاة بوبر أبيض، وهي

متفرعة عند معظم الأشكال، لكن نادراً ما يتم تشكل أفرع من الدرجة الثانية. يميز تبعاً لطبيعة التفرع بين أشكال **ضعيفة** التفرع، يقتصر خروج الفروع فيها على ارتفاع 15–40 سم عن سطح التربة، و**قوية** يحدث فيها التفرع على طول الساق.

الأوراق Leaves: ورقة السمسم طويلة العنق، كاملة الحواف أو مسننة، متبادلة أو متقابلة، فهي متقابلة في القسم السفلي من الساق، متبادلة في الجزء العلوي منه، وتختلف الأوراق ضمن النبات الواحد من حيث شكل وحجم الصفيحة الورقية، إذ تكون أوراق المنطقة السفلية ضخمة، كبيرة بأشكال بيضوية أو أهليلجية، بينما تكون العلوية شريطية أو رمحية ذات توضع عامودي. أما بالنسبة لأوراق المنطقة الوسطى فهي أيضاً مختلفة فإما أن تكون مفصصة وإما كاملة، ذات حواف مسننة بصورة خفيفة أو شديدة. ويلاحظ عند بعض الطرز أو الأشكال أن الأوراق السفلية مفصصة إلى ثلاثة فصوص (ماعدا الأوراق الأربع أو الخمس الأولى) والعلوية رمحية ضيقة، وهناك أشكال انتقالية بين هذه الطرز.

الزهرة Flower: وحيدة أو تتجمع في نورات إبطية عند قاعدة الورقة، إذ تتألف كل نورة من 3 – 5 أزهار ذات حوامل قصيرة. يختلف لون التويج حسب الصنف أو الطراز البيئي من الأبيض إلى الوردي الفاتح إلى البنفسجي الفاتح،والبنفسجي. تتألف الزهرة من كأس صغير خماسي الأوراق أخضر اللون لكن قد يكون بلون بني محمر أو أصفر فاتح، ومن تويج مغطى بأوبار شديدة الكثافة، أنبوبي ذي شفتين عليا وسفلى ناتجة عن اتحاد ثلاثة فصوص المتوسط هو الأكبر. وزهرة السمسم ناقوسية بطول 1.5–2 سم، خنثى، ذاتية التلقيح مع نسبة من التلقيح الخلطي قد تصل إلى 50–60% وبواسطة الحشرات. وتظهر النورات بالتتابع من أسفل النبات نحو الأعلى، وتتفتح الزهرة الوسطى قبل الزهرتين الجانبيتين وتكون ثمرتها أكبر. وتتفتح الأزهار خلال الساعات الأولى من النهار، ويحتاج النبات لنحو شهرين للوصول لمرحلة الإزهار.

الثمرة Fruit: عبارة عن علبة متطاولة، مغطاة بالأوبار، رباعية أو ثمانية الأضلاع، وبطول يتراوح بين 2–4 سم وعرض 0.9 سم. تتألف من أربعة أغلفة ثمرية تنحني نحو الداخل مشكلة حواجز كاذبة. الثمرة ذات قاعدة مستديرة ونهاية حادة، خضراء اللون عندما تكون صغيرة، داكنة تميل إلى اللون البني عند النضج، وتتشقق بمرحلة النضج من الأعلى إلى الأسفل، تحوي كل منها 70–80 بذرة مصفوفة في أربعة أخبية، ويتشكل على النبات الواحد من 100 – 150 حتى 1000 علبة ثمرية. **البذرة Seed**: مفلطحة، ملساء، بيضاوية الشكل،

لماعة، صغيرة بطول 2–4 مم وعرض 1.9 مم. يتراوح لونها من الأبيض حتى الأسود (أبيض، كريمي، زهر، بني، أصفر ضارب للحمرة، أسود) حسب الأصناف. وزن الألف بذرة 3–5غ. لا بد من الإشارة هنا إلى إنتاج أصناف ذات ثمار لا تتفتح، وهي على النبات ومن ثمّ لا تتعرض للانفراط وسقوط البذور منها عند النضج.

التصنيف النباتي Botanical classification:

تضم العائلة **Pedaliaceae** 12 جنساً ونحو 90 نوعاً تنتشر على الشواطئ الرملية والمناطق الصحراوية للعالم القديم (أفريقيا الاستوائية وجنوبها، مدغشقر جزيرة سومطرة، جنوب وجنوب شرق آسيا، غينيا الجديدة وشمال استراليا). وقد استوطنت بعض الأشكال في أمريكا. ومن أهم الأجناس التابعة لهذه العائلة: يعد جنس السمسم Sesamum الأوسع انتشاراً من أجناس هذه العائلة، إذ يعد السمسم الهندي Sesamum indicum L. واحداً من 36 نوعاً تنتمي لهذا الجنس. معظم الأنواع التابعة لهذا الجنس إما برية وإما مزروعة بمساحات قليلة. ويتم على الصعيد العملي تمييز ثلاثة أنواع من السمسم وهي:

1. **السمسم الهندي (المزروع) S. Indicum:** يزرع في المناطق الجنوبية للمنطقة المعتدلة حتى خط الاستواء.
2. **السمسم الشعاعي S.Radiatum Schum of thonn:** يزرع بمساحات غير كبيرة في السنغال، نيجيريا، توغو، بلدان جنوب- شرق آسيا، أمريكا الجنوبية. تستخدم أوراقه وبذوره في التغذية (نسبة الزيت 32%).
3. **السمسم المجنح S. alatum thonn:** ينتشر بشكل واسع في أمريكا الجنوبية والوسطى. البذور مجنحة، طول النبات 80 سم، أوراقه مفصصة.

ويقسم النوع المزروع من السمسم وفق تصنيف غيلتربونفتا إلى تحت نوعين رئيسين، كل منها يقسم إلى أشكال مختلفة على الشكل التالي:

تحت النوع S.Indicum Bicarpellatum:

وفيه العلبة الثمرية ذات غلاف ثمري مؤلف من طبقتين ومقطعها العرضي مثلث قائم الزاوية. يتألف التويج من خمس أوراق ملتحمة، والكأس من خمس أوراق منفصلة. القلم ثنائي الميسم. ينتشر تحت هذا النوع في الهند، بورما، باكستان، أثيوبيا، سوريا، السودان، غينيا، المكسيك، البرازيل، الولايات المتحدة، مناطق آسيا الوسطى. وهو الأكثر انتشاراً ويضم مجموعتين أساسيتين هما:

الآسيوية Proles asiathcum : نباتاتها متوسطة النمو، الأوراق متوسطة العرض، وهي كاملة أو ضعيفة التفصص على أجزاء الساق السفلية، رمحية ضيقة في الجزء العلوي، عريضة في الجزء الأوسط. وأصنافها متحملة للجفاف، تمتاز بذورها بارتفاع محتواها من الزيت. تنتشر في مجموعة الدول المستقلة.

الحبشية Proles abyssinicum: نباتاتها قوية النمو، ذات مجموع خضري كبير، الصفائح الورقية عريضة مفصصة. أصناف هذه المجموعة محبة للرطوبة ومتأخرة في النضج بشكل أكبر من سابقتها.

تحت النوع S.Indicum Guadricarpellatum:

وفيه العلبة الثمرية ذات غلاف ثمري مؤلف من أربع طبقات وتبدو في مقطعها العرضي على شكل مربع. تتألف الأزهار من أكثر من خمس من الأوراق التويجية والكأسية. القلم رباعي الأقسام. يزرع في اليابان، باكستان، الهند، قبرص.

الأصناف Cultivars:

يتم تقسيم أصناف السمسم تبعاً للون البذور، تحمل الجفاف، مقاومة الأمراض الفيروسية وقدرة الساق على التفرع، بالإضافة لتقسيمها تبعاً لطول فترة النمو إذ نجد: أصناف فوق مبكرة النضج 75 – 85 يوماً، مبكرة 90 – 95 يوماً، متوسطة 95 – 120 يوماً، ومتأخرة النضج 120 – 200 يوماً. وعلى سبيل المثال سنذكر أهم أصناف السمسم المنتشرة في مجموعة الدول المستقلة:

طشقند 122: نبات قوي التفرع، وتفرعاته متراصة. طول الساق 70 – 130 سم، الساق قلنمة، تتوضع الأفرع والعلب الثمرية على ارتفاعات بسيطة. الزهرة وحيدة تتطور في آباط الأوراق ومن ثمّ تتكون علبة ثمرية واحدة. العلبة الثمرية بطول 3--3.5 سم مؤلفة من غلافين ثمريين ذات جذور خلوية داخلية كاذبة جيدة التطور. البذور بنية اللون. صنف متوسط النضج (105–110 أيام)، نسبة الزيت في البذور 54–61%، وزن الألف بذرة 2.5–3.5 غ.

سيراخسكي 470: نبات قائم وضعيف التفرع. طول الساق 60 – 100 سم. الزهرة وحيدة تتطور في آباط الأوراق ومن ثمّ تتكون علبة ثمرية واحدة. العلبة الثمرية متوسطة بطول 3–3.3 سم مؤلفة من غلافين ثمريين ذات جذور خلوية داخلية كاذبة جيدة التطور. البذور بنية اللون. صنف جيد الغلة، مبكر في النضج، مقاوم للجفاف والأمراض، نسبة الزيت في البذور بالمتوسط 53%، وزن الألف بذرة 2.5--3.5 غ.

يعد محصول السمسم في القطر العربي السوري محصولاً ثانوياً، لذا لا يوجد أصناف نقية منه، والصنف البلدي المنتشر هو خليط من الطرز التي تسمى وفق لون البذور، إذ أجريت بعض الدراسات على هذه الخلائط التي تفوقت على الأصناف المصرية مثل: جيزة 25، قاهرة 2 متفرع، قاهرة 2 غير متفرع وذلك من حيث مقاومتها للذبول.

الباب الخامس
المحاصيل البقولية الحبية

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثالث عشر

الفول والحمص والعدس

مقدمة عامة General Introduction

تُعدّ من المحاصيل الهامة في العالم العربي ولاسيما في سورية؛ لأنها ذات قيمة غذائية عالية لارتفاع نسبة البروتين بها وقدرتها على إعطاء كمية كبيرة من البروتين بوحدة المساحة وبأرخص التكاليف أو الأسعار، لذلك تستعمل في تحضير العديد من الوجبات الغذائية، إذ يعدّ البروتين النباتي فيها أرخص بكثير من البروتين الحيواني، مما يعطيها أهمية خاصة في تغذية الإنسان في البلدان النامية. تبلغ نسبة البروتين 22-25% وتصل هذه النسبة إلى 45% في حبوب الترمس، وتشكل الكربوهيدرات 48-54% من المادة الجافة الكلية، تتراوح نسبة المواد الدهنية في البقوليات الحبية بين 1 -- 4% وتصل نسبة الزيت في الحمص إلى 5%، وهي بذلك قريبة من نسبتها في حبوب النجيليات جدول (16). تستعمل في التغذية جافة أو خضراء عند بدء تكوين الحبوب أو قبل تمام النضج، أو محفوظة في علب.

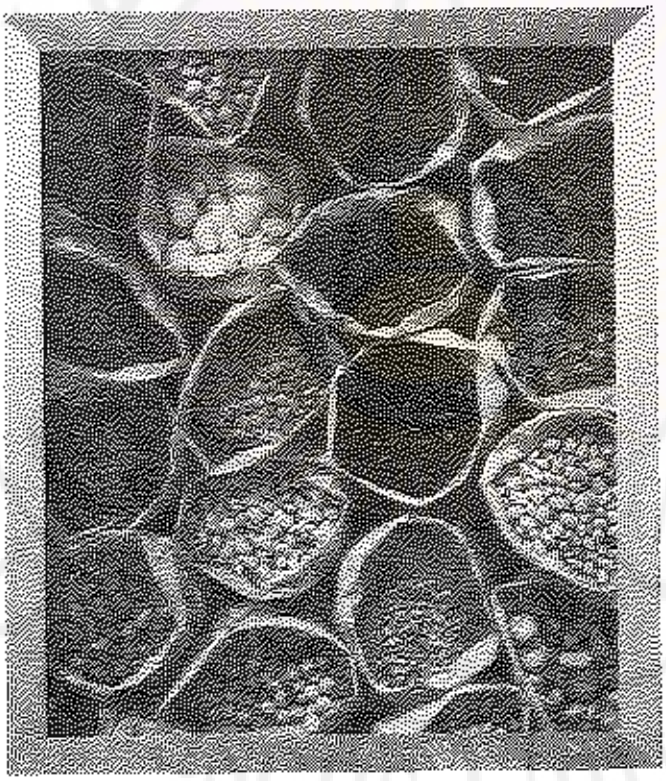
جدول رقم (16) التركيب الكيميائي لحبوب بعض المحاصيل

المحصول	البروتين %	الدهن %	الكربوهيدرات %
الفول البلدي	34	2	45
الفول السوداني	26	44	20
فول الصويا	35	23	30
القمح (محصول حبوب)	14	2	75

تُعد ذات أهمية كبيرة من الناحية الزراعية (الدورة الزراعية)حيث تتشكل على جذورها العقد البكتيرية ذات القدرة على تثبيت الآزوت الجوي في التربة بواسطة بكتريا العقد الجذرية Rhizobium leguminosoriu، الذي يستخدم جزء منه في تغذية النبات البقولي ويبقى الجزء الآخر في التربة ليزيد من خصوبتها ويؤمن احتياجات المحصول اللاحق في الدورة الزراعية من الآزوت ومن ثمّ يساعد إدخالها في الدورات الزراعية على تعويض الفقد الحاصل من الآزوت المستهلك من قبل المحصول السابق (البلقيني،2007). وينتج عن تثبيت الآزوت الجوي تحسين خواص التربة إضافة إلى تقليل تكاليف الإنتاج بتوفير ثمن الأسمدة الآزوتية للبقوليات، كما تستخدم في بعض البلدان سماداً أخضر، إذ تزرع وتترك فترة لتنمو ثم تقلب للتسميد الأخضر في التربة مما يحسّن من خواص الأرض الزراعية وتستفيد منها

المحاصيل اللاحقة. وأخيراً تستعمل في تغذية الحيوان مباشرة أو على شكل سيلاج، دريس، وذلك عند الحاجة إلى استعمال عليقة ذات قيمة غذائية مرتفعة.

عُرفت هذه المحاصيل بالبقوليات الغذائية الجافة، إذ تضم العائلة البقولية Leguminosae نحو 700 جنس ونحو 13000 نوع، منها الحولي ومنها المعمر، والعشبي، والمتوسط، والشجيري، والأشجار الكبيرة، غير أن المحاصيل التي تزرع بهدف الحصول على بذورها أو ثمارها أو سوقها للتغذية فهي قليلة وتتمثل في المجموعات التالية: البقوليات الغذائية: الفول، الحمص، العدس، الترمس، ومحاصيل الخضار البقولية: الفاصولياء، البازلاء، اللوبياء، شكل (82)، ومجموعة البقوليات العلفية المستخدمة أساسا في تغذية الحيوان : الفصة، البرسيم، البيقية، الكرسنة، الجلبانة، الحلبة وغيرها، والمحاصيل البقولية الزيتية: فول الصويا، الفول السوداني.



شكل (82) البذور الجافة للعديد من البقوليات الغذائية

عرفت المحاصيل البقولية الغذائية منذ أكثر من ثمانية آلاف سنة فقد وجدت بقايا نبات البازلاء في سويسرا وتعود إلى نحو 4500 سنة قبل الميلاد، وفي مقابر المصريين القدماء وضمن بقايا مدينة طراودة.

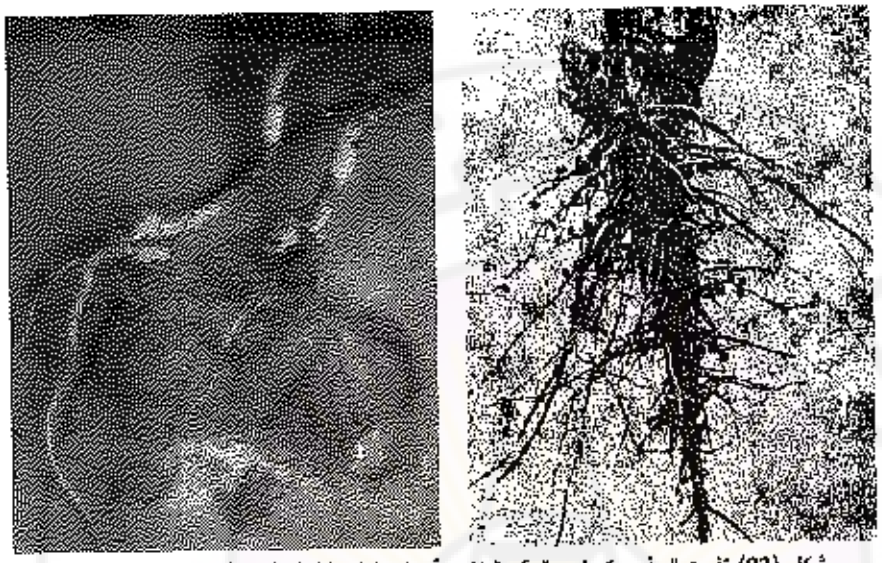
الوصف النباتي: Botanical description

تتميز البقوليات نباتياً عن غيرها من المحاصيل بما يلي:

الجذور Roots وتدية متعمقة، لمسافة 30 – 100 سم في الحمص، و80 –100 سم في الفول، ويزيد العمق على 2 م في الترمس، ويصل إلى 7م في الفصة، في حين يعد الجذر الوتدي في العدس وتدي ضعيف قليل التفرع، يمتد إلى مسافة 25–40 سم، يتفرع الجذر الوتدي من الأعلى إلى جذيرات(جذور ثانوية) تمتد بشكل أفقي إلى مسافة 50–70 سم تقريباً، ثم تتجه إلى الأسفل إلى عمق 60 – 80سم. يساعد هذا التفرع النبات في امتصاص الغذاء من التربة، وفي تكوين عدد أكبر من العقد البكتيرية المثبتة للأزوت الجوي في أطراف الجذيرات. شكل (83). تختلف هذه العقد بالعدد والحجم واللون وتسمى العقد الجذرية البكتيرية حيث تتعايش من خلالها المحاصيل البقولية مع جنس البكتريا Rhizobium التي تمتص الأزوت الجوي، وتثبته في جذور النبات البقولي وتقدمه للتربة وللنبات، إذ تأخذ منه بالمقابل المواد غير الأزوتية. وتقوم هذه العقد على نبات العدس بعملية تثبيت الأزوت الجوي بعد مرور15 يوماً على الزراعة حتى يصل النبات لعمر 90 يوماً، لذا ينصح باستعمال العدس سماداً أخضراً في الأراضي الضعيفة حيث يقلب فيها وهو في طور الإزهار.

الساق Stem قائمة أو نصف قائمة، متسلقة أو مفترشة، مجوفة أو ممتلئة (مصمتة)، فهي في الفول قائمة مضلعة ذات أربعة أوجه، مجوفة، لونها أخضر، وقد تسود عند الجفاف، يصل ارتفاعها من 60–160 سم، وفي الحمص بطول 60 – 100 سم، وفي العدس 30 – 70 سم تبعاً للصنف مغطاة بزغب خفيف. تتفرع الساق من العقد الموجودة فوق سطح التربة أو القريبة منه كما هو الحال في الفول والعدس والحمص، حيث يتشكل على ساق الفول 3 – 6 أفرع، وعلى ساق الحمص فروع أولية وثانوية..إلخ، إذ إن نبات الحمص كثير التفرع (حسب الكثافة والعوامل الوراثية والبيئة التي ينمو فيها النبات) عليه زغب أطول من زغب العدس، الذي تتشكل عليه الأفرع فوق سطح التربة بـ 5–7 سم بعدد يتراوح بين 4 – 11 فرعاً رئيسياً يتفرع عنها أفرعٌ من الدرجة الثانية في السلالات المفترشة وفي السلالات نصف القائمة، أما في السلالات القائمة فتخرج الأفرع الرئيسية من نصف سوقها العلوية وعددها

3–7 أفرع تنتهي بالأفرع الثانوية أيضاً. وأخيراً تتشكل هذه الأفرع من الجزء العلوي للساق (الترمس)، والتركيب التشريحي لساق الفول عادي والقشرة ضيقة والكامبيوم مميز بوضوح والأشعة النخامية سرعان ما تتكسر مكونة فراغاً وسطياً. و يتوضع على الساق عدد كبير من الأوراق المتبادلة.

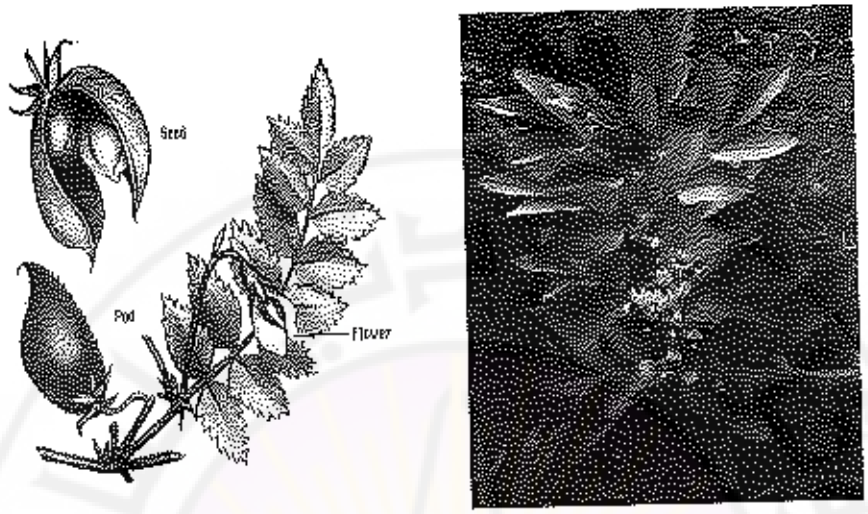


شكل (83) تفرع الجذر وتوضع العقد البكتيرية على نبات الفول (يمين) والحمص (يسار).

الأوراق Leaves: مركبة، التعريق شبكي، تتكون من عنق وصفيحة ورقية. تتألف الورقة من عدة وريقات بلون أخضر غامق يختلف عددها وحجمها بحسب المحصول، وهي مركبة ريشية تتألف من 2–14 وريقة خضراء، ومن خلال شكل الورقة نستطيع تقسيم المحاصيل البقولية إلى 3 مجموعات:

المجموعة الأولى: الأوراق فيها مركبة ريشية من عدة وريقات، تبقى الفلقات فيها داخل التربة عند الإنبات: الفول، الحمص، العدس، الجلبانة و البازلاء. ورقة الفول ريشية، مركبة من3 أو 5 أو 7 وريقات، بيضاوية الشكل كاملة الحافة، يصل طولها من 5–10 سم، والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق قصير ذات أذينات صغيرة لونها أخضر مزرقّ، وفي الحمص الورقة مركبة ريشية فردية تحتوي على 11– 18 وريقة توجد متقابلة، والوريقات بيضاوية الشكل ذات حافة مشرشرة أو مسننة. الوريقة الطرفية موجودة وغير متحورة، وفي العدس الورقة ريشية مركبة فردية ذات 9–11 وريقة بيضية طولها 5–7 ملم، الوريقة الطرفية التاسعة أو الحادية عشر متحورة إلى محلاق صغير، ذات أذينات وغير مسننة، على سطحها زغب،

يلاحظ أن الأوراق العلوية تكون أقل حجماً من الأوراق السفلية، ويزداد عدد الأوراق على الساق الرئيسي عنه في الفروع الشكل (84).



شكل (84) الورقة والنورات الزهرية في الفول (اليمين) وفي الحمص (اليسار)

المجموعة الثانية: الأوراق مركبة ثلاثية من 3 وريقات: الصويا و الفاصولياء .

المجموعة الثالثة: الأوراق مركبة كفية مكونة من عدة وريقات (الترمس)، تظهر الفلقات فوق سطح التربة.

النورة Colrolla : نورة نبات الفول عنقودية تحمل عدة أزهار 2-6، تخرج من إبط الورقة الثانية أو الثالثة، ونورة العدس أيضاً عنقودية تخرج من إبط الورقة، تتكون من 2-3 أزهار. يتم التلقيح في زهرة واحدة أو زهرتين منها فقط.

الزهرة flower: زهرة الفول والعدس فراشية خنثى، غير منتظمة، ذات خمس سبلات وخمس بتلات (زورقان، جناحان وعلم) لونها أبيض وعلى الجناحين بقعتان سوداوينان، شكل (85). وحيدة الكربلة تحتوي على عدة بويضات، يوجد القلم فوق المبيض وفي رأسه الميسم، كما وفيها 10 أسدية (منها 9 ملتحمة والعاشرة سائبة في رؤوسها المتك الحاملة لحبوب اللقاح). يتركز التزهير بالوسط ويبدأ من الأسفل إلى الأعلى، تستمر فترة الإزهار نحو 6 أسابيع طالما أن الظروف البيئية مناسبة.

الفول محصول ذاتي التلقيح مع أن نسبة التلقيح الخلطي مرتفعة نوعاً ما تصل الى 20-30 %. ويشير البعض إلى أن نسبة التلقيح الذاتي 93 -96%، بينما نسبة التلقيح الخلطي لا تتجاوز 4-6%.

تنشأ الأزهار في نبات الحمص مفردة في آباط الأوراق، والزهرة ذات تويج وردي في أنواع Desi وأبيض في أنواع kabouli. وتكون بداية التزهير على الساق الرئيسية والفروع القاعدية. التلقيح Pollination ذاتي مع نسبة قليلة من الخلطي.

زهرة نبات العدس ذات لون أبيض أو وردي أو نهدي شكل (85)، طولها يقرب من 12 ملم ذات عشرة أسدية في رؤوسها المتك التي تحمل حبوب اللقاح يتوسطها المتاع المؤلف من المبيض والقلم في رأسه الميسم. والتلقيح Pollination في العدس ذاتي ونسبته تزيد على 95% غالباً ما يتم في الصباح الباكر عند تفتح الزهرة، أما التلقيح الخلطي نادر ويتم بواسطة الحشرات والرياح.

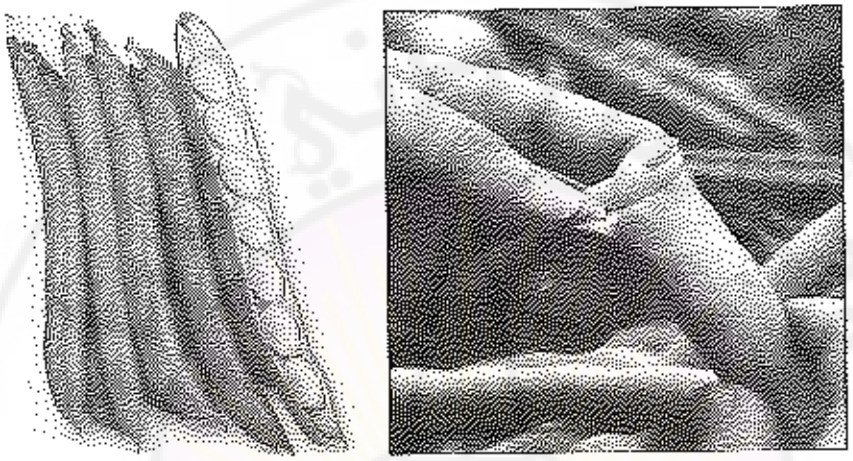


شكل (85) زهرة الفول (يمين) وزهرة العدس (يسار)

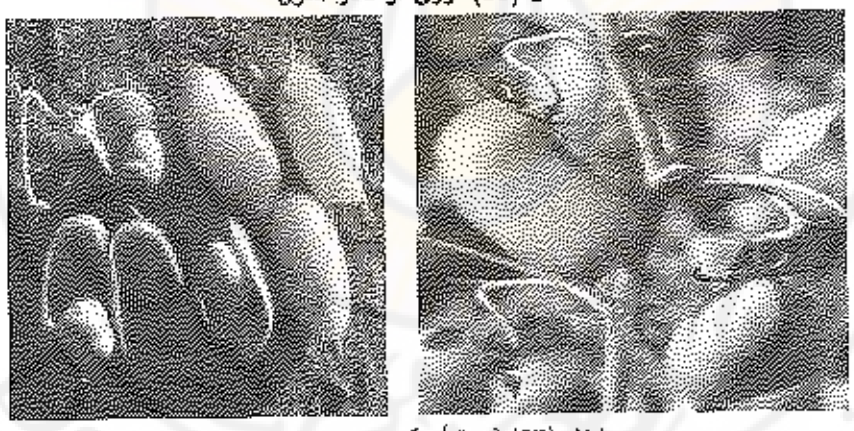
الثمرة Fruit

تحتوي الزهرة على مبيض واحد يعطي ثمرة واحدة أو قرناً. يختلف القرن من حيث الشكل واللون وعدد الحبيبات بداخله، ونميز هنا بين: القرون عديدة البذور، ووحيدة البذرة (البرسيم)، ومنها ما هو مستقيم أو منحنٍ أو ملتوٍ. وثمرة الفول قرنية مؤلفة من كربلة واحدة، قشرتها جلدية مبطنة بزغب بأبيض، طولها يتراوح بين 8–40 سم، وعرضها بين 1–3.5 سم. تتكون معظم القرون على المنطقة الوسطى من الساق. يحتوي القرن على 1–8 بذور حسب الصنف، شكل القرن مستقيم يميل إلى الانحناء قليلاً. لونه أخضر يميل إلى الاسمرار عند تمام النضج وإلى اللون الأسود إذا أخذ الجفاف مأخذه، شكل رقم (86). ولا بد من

الإشارة هنا إلى أن الثمرة قابلة للتفتح عند النضج عدا ثمار الحمص وبعض أصناف الترمس. وثمرة الحمص قرن صغير (2-2.5 سم)، متفتح، ويحتوي على بذرة واحدة وأحياناً بذرتين، يحمل النبات 15 – 20 قرن، شكل (87). وثمرة العدس قرنية، متطاولة، ومبططة صغيرة الحجم، طولها يتراوح بين 6-20 ملم وعرضها بين 3-10 ملم حسب السلالة تحتوي على بذرة أو بذرتين.



شكل (86) قرون أو ثمار الفول



شكل (87) ثمرة أو قرن نبات الحمص

البذرة Seed: تتوضع البذور داخل الثمار أو القرون، وبذرة الفول مستطيلة الشكل مدورة الحافة ومفلطحة تشبه الكلية العريضة نوعاً ما. تختلف بحجمها باختلاف الأصناف، حيث نجد منها ما هو كبير الحجم بين 2.6-3.2 / 1.6 – 1.8 سم2 ، ومنها صغير الحجم بين 0.8-

0.8–0.6/1.5 سم2 ، ومنها متوسط الحجم بين 2.1–1.3/2.4–1.6 سم2 . لونها سمني يميل إلى الاخضرار أو أخضر باهت عند بدء النضج ثم يميل إلى اللون البنفسجي الفاتح مع تقدمها في النضج شكل (88). وهي بذور غير أندوسبرميه ذات فلقتين سميكتين بينهما الجنين وهي ذات قصرة جلدية متجعدة أو ملساء أو قليلة التجعد بحسب الصنف.

بذور الحمص ذات شكل كروي غير منتظم ولها قمة مدببة و لون القصرة متعدد، حيث نجد اللون الأسود والبني و البرتقالي و الأصفر والأبيض أو الأخضر، ونسيج القصرة قد يكون أملس أو خشناً، ونادراً ما يكون درنياً، شكل (89).

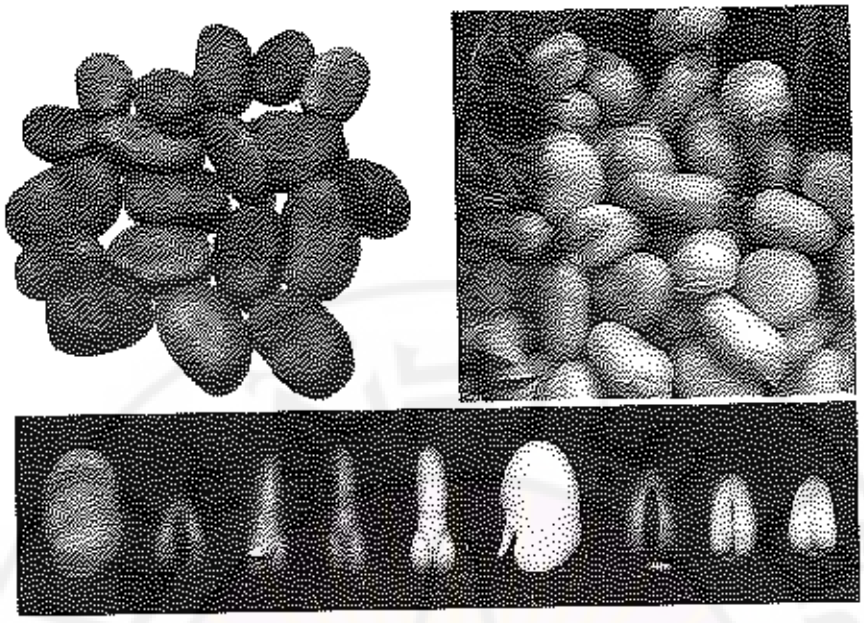
بذرة العدس قرصية، محدبة الوجهين، ذات فلقتين يختلف لونهما بحسب الصنف: أصفر في العدس الأبيض، برتقالي في العدس الأحمر ، ذات قصرة يختلف لونها حسب السلالة (ترابي، كريمي، أسود، أخضر، أشقر، أحمر، رمادي)، ذات أحجام مختلف كبيرة الحجم 6×29 ملم^3 أو متوسطة الحجم 5×27 ملم^3 أو صغيرة الحجم 4×22 ملم^3 بالإضافة إلى سلالات كبيرة جداً حجمها أكبر من 6×29 ملم^3 وصغيرة جداً 4×22 ملم^3. يتم إنبات البذرة خلال فترة تتراوح بين 7–30 يوم عندما تتوفر الرطوبة الكافية في التربة 85% من وزن الحبة الصغيرة الجاف للحبة الصغيرة و 100% من وزن الحبة الكبيرة الجاف للحبة الكبيرة، ودرجة حرارة مناسبة 8–10م علماً بأن الدفء يساعد على سرعة النمو وتكشف البادرات فوق سطح التربة.

وتقسم محاصيل العائلة البقولية تبعاً لطبيعة الإنبات إلى ثلاث مجموعات:

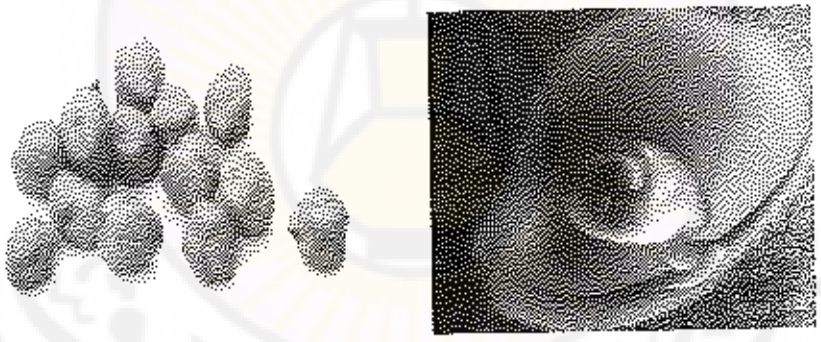
الأولى: تبقى الفلقتان في التربة عند الإنبات (الفول، الحمص، العدس، الجلبان)

الثانية: تظهر الفلقتان فوق سطح التربة عند الإنبات (فول الصويا).

الثالثة: تظهر الفلقتان فوق سطح التربة عند الإنبات أيضاً، لكن تختلف عن المجموعة السابقة بشكل وتركيب الأوراق (الترمس).

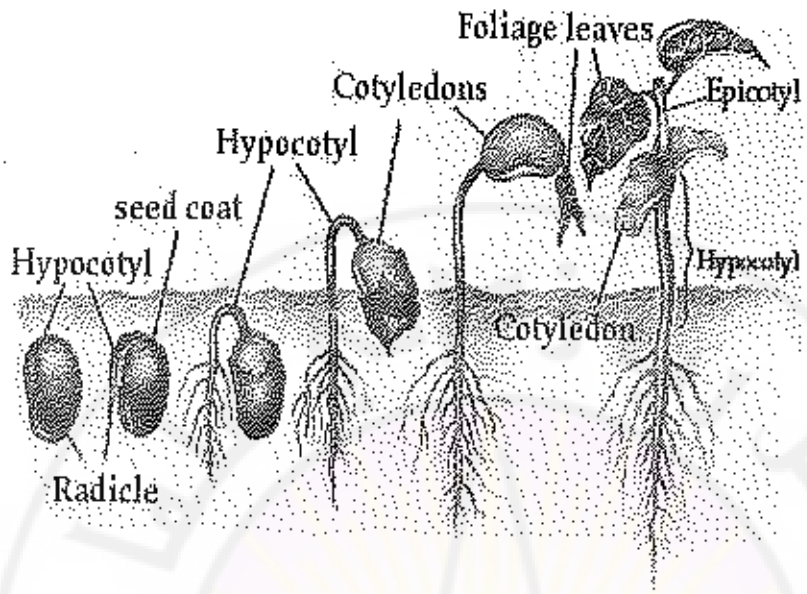


شكل (89) بذور القول الخضراء والجافة



شكل (90) بذور الحمص الخضراء والجافة

يحدد ظهور الفلقتين فوق سطح التربة العمق الواجب الزراعة عليه، إذ إنّ زيادة عمق الزراعة قد يسبب عدم وصول النموات لسطح التربة، شكل (91) الذي يوضح مراحل الإنبات في المحاصيل البقولية.



شكل (91) مراحل الإنبات عند نباتات العائلة البقولية

التصنيف النباتي Botanical classification

يُعدّ الفول من المحاصيل البقولية الرئيسية الهامة حيث يزرع للحصول على قرونه الخضراء التي تستعمل في الطهي، ومن أجل حبوبه التي تستهلك خضراء أو جافة (الفول المدمس، الفول النابت)، (البلقيني، 2007)، كما تستخدم في مصر في تحضير الطعمية (الفلافل) التي تحضر من خلال هرس حبوب الفول وإضافة التوابل لها ومن ثم قليها بالزيت.

تستخدم بذور الفول في مقاومة الإرهاق والأرق والإجهاد العام والتوتر النفسي. كما يفيد شرب مغلي الأزهار في إدرار البول. ويستخدم الفول في تنظيم ضغط الدم ونسبة السكر في الدم وتقوية الجهاز المناعي. (الحكيم أدهم أحمد 2007). لا يفضل تغذية الأطفال دون عمر الثلاث سنوات على الفول، لأن بعضهم عنده حساسية للتغذية على الفول في هذه السن، ويمكن أن يؤدي عندها إلى الإصابة بمرض "أنيميا البقوليات" الذي يؤثر تأثيراً سيئاً في الأطفال، ويظهر هذا المرض في بعض بلاد البحر الأبيض المتوسط ومنها مصر.

تعد منطقة آسيا الوسطى مركز النشوء الأصلي للفول، بينما يقول البعض: إنّ آسيا الغربية و شمال أفريقيا هي موطنه الأصلي، عرفته الصين منذ عام 2800 ق.م محصولاً

برياً، ثم عرف في أوروبا (إيطاليا وفرنسا وإسبانيا) ومن ثم أصبح مستأنساً في الزراعة، وانتقلت زراعته بعدها من أوروبا إلى أمريكا الشمالية.

نبات الفول Broad Bean حولي عشبي قائم شكل (92). يتراوح طول الساق بين 30- 180 سم، ينتمي إلى العائلة البقولية Legumunosae، وتحت العائلة الفراشيـــة Paplionaceae والجنس Vicia والنوع faba .



شكل (92) نبات الفول وأجزاؤه النباتية المختلفة

قسم Moratov النوع .Faba vulgaris Moench إلى تحت نوعين تبعاً لعدد أزواج الوريقات المكونة للورقة، تحت النوع Paucijuga، وتحت النوع Eu-Faba الأكثر أهمية في الزراعة، تتألف الورقة فيه من 3 – 4 أزواج من الوريقات، الأزهار والقرون أكبر حجماً.

أصناف الفول Cultivars:

يصنف الفول Vicia Fabe بحسب ضخامة البذرة، وشكلها، ودرجة امتلائها، ولونها عند تمام النضج. كما تقسم بحسب طول النبات، وطول فترة حياته، وموعد الزراعة.

أولاً: التقسيم حسب حجم البذرة:

الأصناف كبيرة البذرة: the varieties of large seed وزن الألف بذرة فيها 2000–2200 غراماً، ونذكر منها:

الفول القبرصي : صنف قوي النمو كثير التفرع (4–7) أفرع، لون وريقاته أخضر يميل إلى الزرقة، ثماره قصيرة حجمها 0.8-1.1 × (2.5-3.5×11-13) سم^3، وتحتوي الواحدة منها من 1–3 بذور، يتحول لون الثمرة إلى أسمر عند الجفاف. والبذرة كبيرة مبطحة لونها أخضر باهت أو سمني مخضر يميل إلى اللون الوردي إذا تقدمت في النضج، ذات طعم سكري عند القطف، يظهر عليها بعض التجعد عند الجفاف، طولها 2.8 – 3.2 سم وعرضها 2–2.2 سم وسمكها 0.3–0.5 سم. مبكر في النضج ، يزرع خلال 15 ت2 – 15 ك1، يجود في الأراضي الصفراء الخفيفة.

الرومي والرومي الأسود : صنفان قويا النمو يزرعان في الجزائر وسوريا ومصر، ثمارهما وافرة، القرن طويل يتراوح بين 10–15 سم، يحتوي على 4–6 بذور. البذرة كبيرة ومبطحة لونها بنفسجي عند تمام النضج، تنجح زراعته في الأراضي السوداء وهو متأخر النضج.

ويندسور: قرونه قصيرة وعريضة، بذوره كبيرة ومبطحة ذات لون سمني مخضر تتبع إليه الأصناف ويندسور العريض، هارلنجتون، جيانت، ومونستر الأخضر.

إشبيليا: صنف نباتاته كثيرة التفرع، قرونه طويلة تتراوح بين 20–30 سم، وبعرض 3 سم تقريباً. تخرج ثماره من إبط الورقة منفردة أو مزدوجة تحتوي الثمرة على 4–6 بذور، يزن اللتر من البذور 620 غرام أي بمعدل وزن 1000 بذرة 2000–2100 غرامات أي حبوبه ضخمة وثماره كبيرة.

الأصناف متوسطة البذرة The varieties of medium seed: (V.faba equine) وزن الألف بذرة فيها 1000–1500 غراماً، ونذكر منها:

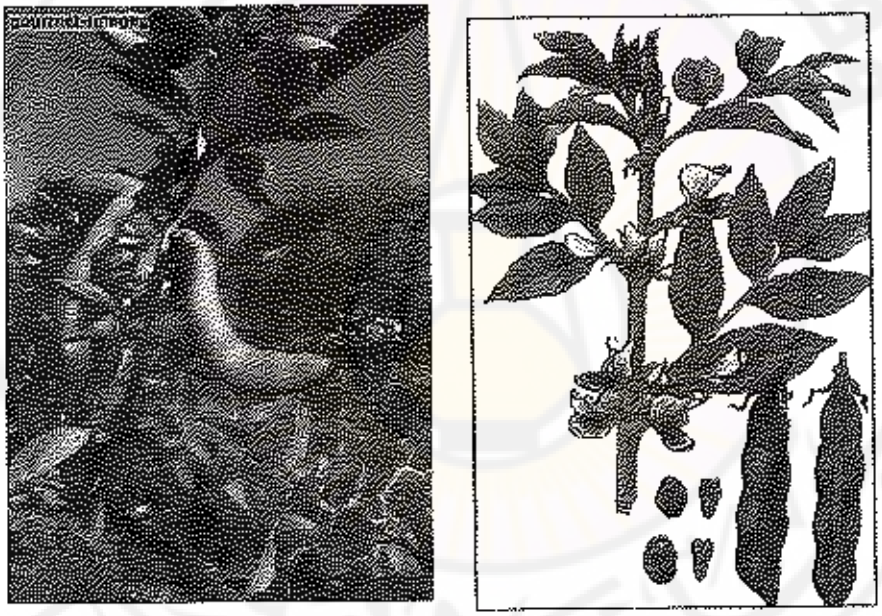
الساكس: نباته طويل 180 سم تقريباً، لونه أخضر فاتح، قرونه طويلة ورقيقة، تحتوي الثمرة 5–7 بذور محصوله وافر، وجيد وثماره جيدة، سريعة الجفاف.

لونج بوت: نباتاته متوسطة الطول، تمتاز بقرونها الطويلة 40 سم، تتبعه الأصناف: أكوادولس ، سيفيل ماموت.

جوليان الأخضر: نبات متوسط الطول، يحمل قروناً منتظمة، ممتلئة، متوسطة الطول من 10-12 سم. توجد على النبات بشكل منتصب ومتجمع 3- 4 قرون، يحوي كل منها على 3-4 بذور.

الأصناف صغيرة البذرة: the varieties of st smoll sec وزن الألف بذرة فيها 400-750 غراماً حسب الصنف، ومن أهمها:

الفول المصري Faba Vulgaris : نباتاته وقرونه صغيرة وضيقة يحتوي القرن منها 1-3 بذور صغيرة يدعى في مصر بالفول البلدي شكل (93). وقد انتخب منه في مصر صنفان منهما: رباية 27 يستعمل في تغذية الإنسان بعد تدميسه أو على شكل طعمية (تتم عملية هرس الحبوب ثم تخلط بالتوابل، وتجهز على شكل عجينة يتم قليها بالزيت، كما تستخدم بذوره في تغذية الحيوان بعد جرشها وخلطها مع مكونات العليقة الجافة المطلوبة).



شكل (93) نبات الفول المصري

وتبعاً لموعد زراعته صنف إلى مجموعتين:

الفول الشتوي : يزرع خلال تشرين الأول، بكثافة 30 – 35 نباتاً / م^2. نسبة التلقيح الذاتي فيه 60-70 %. كثير التفرع عند قاعدته، يتميز بثمرته القصيرة، وفترة نموه الخضرية الطويلة، وتنتشر زراعته في المناطق الدافئة نوعاً ما، وهو مقاوم للصقيع.

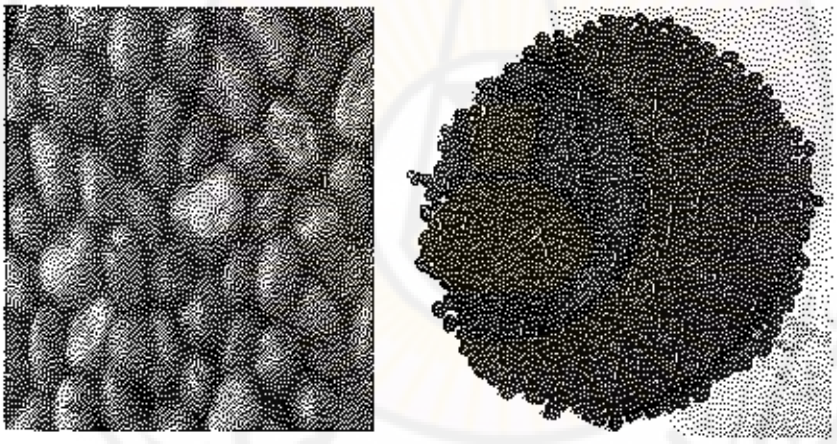
الفول الربيعي: يزرع خلال شهر شباط في المناطق الباردة نوعاً ما وبكثافة 50 نباتاً/ م^2. ونسبة التلقيح الذاتي فيه 50–60%. يتميز بثمرته الطويلة، وفترة نموه الخضرية القصيرة، نبات وحيد الساق، وهو أكثر حساسية للصقيع.

وقد يقسم هذا الأخير حسب كبر البذرة إلى:

طرز كبيرة البذرة: وزن الألف منها 600 – 700 غ منها: ستروب (مبكر في النضج، مصدره ألمانيا)، سكون (نصف مبكر، مصدره بولونيا)، بافان (نصف مبكر)، كولومبا (متأخر، مصدره بولونيا).

طرز متوسطة الحجم نوعاً ما: وزن الألف منها 450 – 600 غ ومنها: بريموس (نصف مبكر، مصدره السويد)، مكسيم (متأخر، مصدره بلجيكا)، برامبيرك (نصف مبكر، مصدره بولونيا).

طرز صغيرة الحجم نوعاً ما: وزن الألف منها 300 – 450 غ. شكل (94).



شكل (94) حبوب الفول صغيرة الحجم

تلك هي أغلبية الأصناف السائدة في العالم، غير أن الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية تقوم بإجراء الدراسات على بعض الأصناف المحلية والطرز المدخلة بهدف انتخاب أفضلها بما يتلاءم والظروف البيئية في مناطق القطر، بالإضافة لمعرفة ما هو أكثر احتواءً على مادة البروتين، أو المقاوم لبعض الأمراض كالصدأ مثلاً، والمتحمل للجفاف ..إلخ. ومن الأصناف المزروعة بالقطر:

الفول المصري: بذوره صغيرة، يستخدم لتغذية الإنسان أو علفاً للحيوان، تنتشر زراعته بشمال أفريقيا، مصر ، السودان.

الفول القبرصي: أكثر انتشاراً، بذوره كبيرة، يستخدم للقرون الخضراء أو للتعليب، ويعرف تحت اسم البعلي، الزوري.

فول تلكلخ: يزرع في منطقة تلكلخ، بذوره أكبر من المصري وأصغر من القبرصي، يستخدم للتعليب.

مراحل النمو والتطور:

يمر نبات الفول خلال مراحل تطوره بالمراحل التالية:

الإنبات Germination

يبدأ الإنبات شكل(95) على درجة حرارة 4 م. طول فترة الإنبات 8–12 يوماً تحت الظروف الطبيعية، مع العلم بأن حاجة الفول من الحرارة طوال فترة حياته منذ بدء إنباته حتى تمام نضجه يساوي 1900 م° . تحتفظ البذور بحيويتها لمدة 6 سنوات عند تخزينها بالظروف الطبيعية لتنخفض بعد ذلك بصورة تدريجية.

النمو Growth :

تبدأ فترة النمو بعد ظهور البادرات فوق سطح التربة، وتمتد إلى 55 – 65 يوماً حتى تفتح آخر زهرة، تقسم فترة النمو إلى فترة نمو خضري وأخرى فترة نمو ثمري ولا يمكن فصل أحدهما عن الأخرى.

الإزهار flowering :

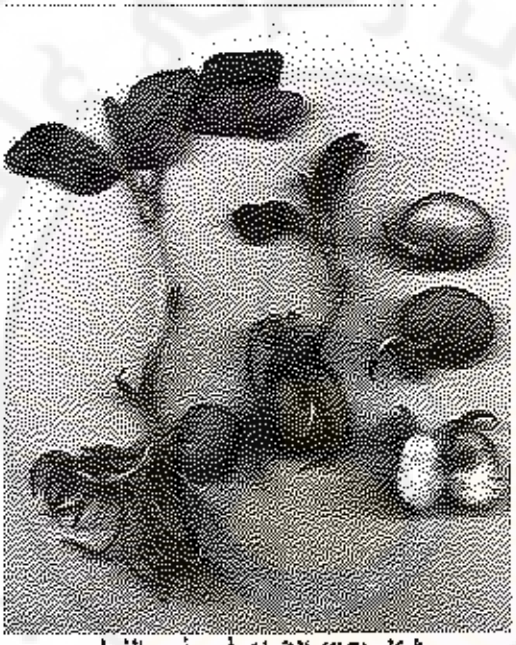
تبدأ فترة الإزهار منذ تفتح أول زهرة على النبات حتى عقد آخر زهرة وتبلغ هذه الفترة 25 – 55 يوماً، لكنها تبلغ 20 – 29 يوماً في الأصناف المبكرة، 40 – 55 يوماً في الأصناف المتأخرة. يتم الإزهار على درجة حرارة قريبة من 10 م، ويزداد عند 14 م، علماً أن طول فترة الإزهار تتأثر بالضوء ودرجة الحرارة، حيث يزداد نمو البراعم الزهرية، ويصبح الإزهار أسرع مع شدة الإضاءة وارتفاع درجة الحرارة والعكس صحيح.

الإثمار fruiting :

يبدأ مع عقد أول زهرة، ويستمر حتى نضج آخر ثمرة على النبات، تتراوح طول فترة الإثمار بين 45–55 يوماً، علماً أنه يلاحظ هنا تداخل واضح مع فترة الإزهار، ومع فترة النمو ولا يمكن فصلهما بعضهما عن بعض.

النضج Maturing:

يدخل نبات الفول بمرحلة النضج مع اكتمال نضج أول ثمرة (ظهور أول ظلف على الحبة)، وتنتهي باستكمال نضج آخر قرن على النبات، ومن علائم نضج النبات اصفرار أوراق النبات. تتراوح طول فترة النضج بين 45 – 60 يوماً، علماً أنه يلاحظ تداخل جزء من مرحلة النضج مع فترة الإزهار، وجزء آخر مع فترة الإثمار بينما الجزء الثالث والأخير يمتد حتى موعد حصاد الفول.



شكل (95) الإنبات في بذور الفول

التصنيف النباتي للحمص Botanical classification:

يستخدم الحمص شكل (96) على نطاق واسع في تغذية الإنسان خاصة في شبه القارة الهندية، ولاسيما أن معظم السكان فيها نباتيون يعتمدون في وجباتهم الغذائية على الحمص كمصدر للبروتين (Abbo *et al.*, 2005)، إذ تستخدم البذور مطبوخة أو محمصة أو مطحونة لدعم طحين القمح وتحسين نوعيته ورفع نسبة البروتين فيه. كما يستخدم علفاً للحيوانات (علف أخضر، التبن أو بقايا النبات الجافة) بالإضافة لدوره في تحسين خصوبة

التربة وصفاتها، إذ يمكـــن زراعته وقلبـــه في التربة ســـماداً أخضـــر (Patankar, 1999 و Katerji, *et al.*, 2001).

تستخدم بذور الحمص لعلاج بعض الأمراض: الإسهال (يحوي على مادة قابضة) وأمراض سوء الهضم، أمراض الكلية (مدر للبول ومفتت للحصى)، وهو منشط للأعصاب.



شكل (96) نبات الحمص

ينتمي الحمص العائلة البقولية Leguminosae والجنس Cicer ، الذي يضم 9 أنواع حولية و 34 نوعاً معمراً من الأعشاب والشجيرات الصغيرة. ولقد تم جمع الأنواع البرية للحفاظ عليها والعناية بدراستها.

ينتمي الحمص المزروع Cicer arietinum L. بالإضافة لثمانية أنواع أخرى برية الانتشار لمجموعة الأنواع الحولية، إذ قسمت هذه الأنواع التسعة إلى أربع مجموعات متباينة بالاعتماد على درجة القرابة الوراثية التي حددت باستخدام معايير متباينة (Choumane *et al.*, 2000).

تضم المجموعة الأولى الحمص المزروع والنوع C. reticulatum الذي يعتقد بأنه أصل الحمص المزروع ويتميز بكونه قابلاً للتهجين معه بسهولة ويعطي جيلاً خصباً، كما

يتصف بمقاومته للتبقع البني، وكذلك الأمر بالنسبة للنوع C. echinospermum والقابل للتهجين مع النوع .Cicer arietinum L غير أن الهجين الناتج يتصف بصفة العقم الجزئي.

تضم المجموعة الثانية أربعة أنواع هي: C. bijugum , C. judaicum, C. yamashita ، C. pinnatifidum ، التي تتميز بامتلاكها لمجموعة من المورثات الهامة وخصوصاً تلك المسؤولة عن مقاومة الإجهادات المختلفة (Choumane *et al.*, 2000) ، مما يجعلها ذات أهمية كبيرة في تحسين محصول الحمص. لا بد من الإشارة هنا إلى أن النوع C.judaicum يتميز بمقاومته للذبول الفيوزاريومي، والنوع C.bijugum بمقاومته للتبقع البني.

تتألف المجموعة الثالثة من نوع حولي وحيد هو C. chorassanicum. وتضم المجموعة الرابعة أيضاً نوعاً واحداً هو C. cuneatum. وهذان النوعان غير قابلين للتهجين فيما بينهما، أو مع أي نوع من الأنواع السابقة (Kazan and Muehlbauer1991; Singh and Ocampo, 1997

يعدّ النوع *C.reticulatum* أحسن الأنواع في صفات غلاف البذرة والبروتين بالبذرة بالمقارنة مع الأنواع المزروعة الأخرى (Ladizinsky,1975).

لا بد من الإشارة هنا إلى أنسواع مـن الحمـص في سورية منها: النوع المزروع *C. arietinum* والبري *C. bijugum* و *C. Jordani-cum* ، *C. pinnatifidum* مهددة بشدة بالانقراض بسبب استغلال الأراضي الهامشية البور في الزراعات المختلفة إضافة إلى الرعي الجائر والفلاحة غير المنتظمة.

أصناف الحمص Cultivars:

الحمص محصول حولي صيفي، بيد أنه تم استنباط أصناف حديثة شتوية من خلال برنامج التعاون بين المركز الدولي لدراسات الأراضي القاحلة إيكاردا والمركز الدولي إيكرسات في الهند، التي أعطت إمكانية زراعة الحمص في نفس مواعيد زراعة القمح والشعير في القطر وذلك خلال شهري تشرين الأول والثاني وبالتالي استفادتها من مياه الأمطار دون أن تتأثر بانخفاض الحرارة، وتقاوم مرض الإسكوكيتا الذي ينتشر على الزراعات الشتوية المبكرة. يمكن وضع أصناف الحمص بحسب مناطق زراعته عالمياً في أربع مجموعات هي:

الحمص الشرقي: نبات قصير، يتميز بساق رفيعة، وأزهار أرجوانية، بذوره صغيرة الحجم، غامقة اللون، يزرع في إيران والحبشة.

الحمص الآسيوي: وهو نبات ذو ساق متوسطة الطول، أزهاره بيضاء، بذوره أكبر من الشرقي، وهي مجعدة لونها فاتح.

الحمص الأوروبي الآسيوي: تتميز بذور هذا النبات بكبر حجمها واستدارة شكلها.

حمص البحر الأبيض المتوسط: ساق النبات متوسطة الارتفاع، الزهرة بيضاء اللون، الثمرة على شكل قرن منتظم، بداخله زوج من البذور الكبيرة الحجم، والمستديرة الشكل، فاتحة اللون.

وتنتشر في القطر العربي السوري زراعة الأصناف التالية:

الفوعي: صنف محلي ربيعي، ذو إنتاج جيد، حبوبه كبيرة .

الكابولي:صنف جيد، بذوره متوسطة الحجم، تصلح بعض سلالاته للزراعة الشتوية.

بنوخوا: صنف مكسيكي، ذو مردود قليل، ولكن صفاته التكنولوجية جيدة .

كولياكان: صنف قد يصلح للزراعة الشتوية، مردوده عالٍ ومقاوم لمرض الإسكوكيتا.

بالإضافة الى أصناف أخرى إسبانية وروسية وتركية جربت، ولكنها لم تستطع أن تتفوق على المحلي، بالإضافة إلى سلالات غاب 1 و 2 المنتخبة من قبل إيكاردا وذلك للزراعة الشتوية.

غاب1: يزرع في المناطق ذات الهطول المطري 300- 500 ملم، يصل طول النبات الى 40-50 سم.

غاب2: يزرع في المناطق ذات الهطول المطري 400- 600 ملم، يصل طول النبات الى 60-70 سم.

وهناك ضرورة لاستنباط أصناف جديدة، لأن القديمة قد بدأت تقل مقاومتها لمرض الإسكوكيتا.

وتبعاً لموعد الزراعة نجد أصناف تصلح للزراعة الربيعية لا تتحمل البرودة، وتزرع خلال شهر شباط وتحصد في أيار، وهناك أصناف الحمص الشتوي التي تتميز بتحملها للبرودة.

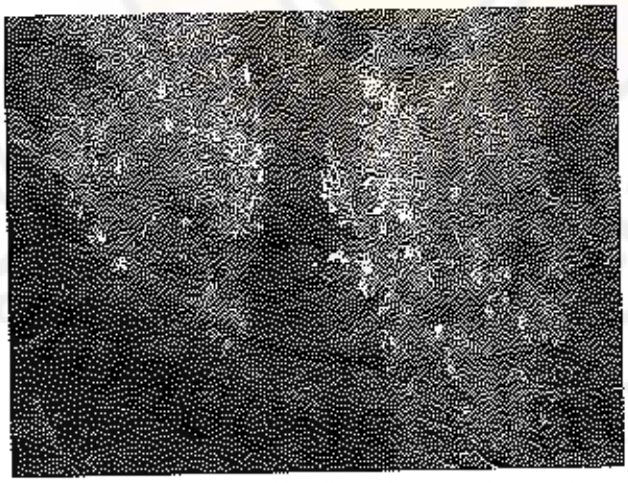
التصنيف النباتي للعدس Botanical classification :

يعد العدس Lens esculenta شكل (97) من المحاصيل البقولية المهمة التي تستعمل في تغذية الإنسان لاحتوائه على كمية وافرة من البروتين 25 % تقريباً وعلى نسبة

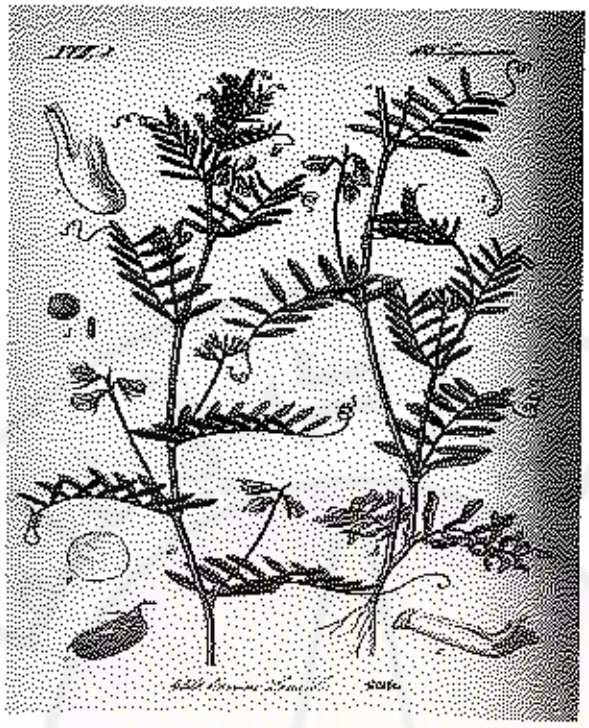
عالية من الكربوهيدرات تقرب من 46 % وهو يعادل اللحم في قيمته الغذائية فيما لو أضيف إليه الخبز، وقد قدّر أحد العلماء بأن (وزناً واحداً من العدس + وزناً واحداً من الخبز) يساوي وزناً واحداً من اللحم. هذا بالإضافة لاحتوائه على بعض العناصر المعدنية كالحديد والنحاس وعلى بعض الفيتامينات وخاصة فيتامين ب1 مما يجيز استعماله في تخفيف أثر مرض البربري.

وقد أكّدت الدراسات الحديثة أن العدس مصدر جيد للبروتين النباتي، وهو غني أيضاً بالألياف الغذائية القابلة للذوبان، التي تساعد على ضبط مستويات الكولسترول في الدم. كما أكّد خبراء التغذية أن العدس أهم مصادر حمض الفوليك الضروري لحماية القناة العصبية التي تغطي النخاع الشوكي، كما أنها تحمي من بعض أنواع السرطان، وتقلل من خطر الإصابة بالقلب بنسبة 82 %. تستعمل عروشه الخضراء علفاً للبقر الحلوب، كما تستعمل في تسميد الأرض الفقيرة بالآزوت وبالمواد العضوية، وذلك بقلبها في التربة عندما تكون في طور الإزهار.

العدس نبات حولي عشبي قصير شكل (98) يتبع العائلة البقولية Legumunosae وتحت العائلة الفراشية Papilionaceae، والجنس Lens الذي يضم أنواعاً مختلفة، ويضم العدس كذلك النوع البري *L. ervoides* وموطنه الأصلي سورية وفلسطين، والأنواع البرية *L. nigricans* و *L. orientalis* و *L. odemensis* . ويعدّ النوع Lens esculenta من أهم هذه الأنواع، الذي يقسم إلى مجموعتين تختلفان بعضهما عن بعض نباتياً وإنتاجياً.



شكل (97) نبات العدس



شكل (98) نبات العدس

العدس ذو البذور الكبيرة الحجم: Lens esculenta Subsp. macrosperma

يتراوح طول نباتاته بين 40 – 75 سم، الوريقات بيضوية، نادراً منطاولة، طولها 15 – 27 مم وعرضها 4 – 10 مم جدول (18). الأزهار كبيرة بطول 7–8 مم تقريباً، بيضاء مع وجود تعرقات سماوية ونادراً ما تكون ذات لون سماوي بكاملها، تتوضع في آباط الأوراق بمعدل 2 –3 أزهار. القرون ضخمة بطول حتى 15 – 20 مم وعرض 7.5–10.5 مم، مسطحة عادة. البذور كبيرة، مسطحة، بقطر 5–9 مم. الفلقات غالباً صفراء، ونادراً برتقالية اللون.

العدس ذو البذور الصغيرة الحجم: Lens esculenta Subsp. microsperma

نباتاته أكثر قصراً تصل إلى 15 –35 سم، الوريقات صغيرة، منطاولة، شريطية، طولها 15 – 18 مم وعرضها 2 – 5 مم جدول (18). الأزهار صغيرة بطول 5–7 مم، زرقاء– بنفسجية، زرقاء، سماوية، بيضاء اللون، تتوضع في آباط الأوراق بمعدل 1 –4 أزهار. القرون صغيرة أو متوسطة الحجم، بطول حتى 6 – 15 مم وعرض 3.5–7مم،

محدبة. البذور صغيرة، محدبة، ذات حواف دائرية، بقطر 3–6 مم. الفلقات برتقالية اللون أو خضراء فاتحة.

جدول (18)أهم الاختلافات بين مجموعتي العدس.

الصفة	العدس كبير الحجم	العدس صغير الحجم
طول النبات	40 - 75 سم	15 – 35 سم
طول الوريقة	15 – 27 مم	15 – 18 مم
عرض الوريقة	4 – 10 مم	2 - 5 مم
شكل الوريقة	بيضوية	متطاولة، شريطية
طول الزهرة	7 – 8 مم	5 – 7 مم
لون الزهرة	أبيض ونادراً سماوي	زرقاء- بنفسجية، زرقاء، سماوية، بيضاء
طول القرن	15 – 20 مم	6 – 15 مم
عرض القرن	7.5 – 10.5	3.5 – 7 مم
شكل البذرة	بيضوية مضغوطة	بيضوية محدبة
قطر البذرة	6 – 9 مم	3 – 6 مم
لون الفلقات	صفراء ناشرا برتقالية	برتقالية أو خضراء فاتحة

الأصناف Cultivars:

هناك العديد من الأصناف المحلية المزروعة في الوطن العربي، التي تميز تبعاً للون البذرة من أهمها العدس الأحمر والعدس الأبيض، وهما يمثلان العدس المحلي.

1. **العدس الأحمر:** ويتصف أن لون فلقتيه برتقالي أو برتقالي محمر أو برتقالي باهت، وينقسم إلى صنفين هما:

صنف صغير البذرة: يقل قطر الحبة عن 4 ملم وثخانتها عن 2.2 ملم ووزن الـ 1000 بذرة أقل من 37 غ. ويضم سلالتين: **حوراني 1** فيه لون القصرة ترابي غامق منقط. **وحوراني 2** فيه لون القصرة أشقر منقط.

صنف متوسط البذرة: قطر البذرة 4–5 ملم والثخانة 2.5–2.9 ملم، يتراوح وزن 1000 بذرة بين 37–50 غ، ويضم سلالة واحدة حموي أحمر، لون القصرة ترابي.

2. **العدس الأبيض:** يتصف بأن لون فلقتيه أصفر أو سحني غامق، ويقسم إلى صنفين:

صنف كبير البذرة: يزيد قطر البذرة عن 5.5 ملم، والثخانة عن 2.9 ملم، ووزن الـ1000 عن 60 غراماً. يضم ثلاث سلالات هي: **كردي1:** لون القصرة كريمي، **كردي2** : لون القصرة ترابي، **وكردي 3** : لون القصرة كريمي منقط .

صنف متوسط البذرة: قطر البذرة 4.2-4.5 ملم والنخالة 2.4-2.7 ملم يضم سلالة واحدة وهي : **حموي أبيض** لون القصرة كريمي.

يتألف العدس الأجنبي من أكثر من 3000 سلالة كلها تنحصر في الصنفين الرئيسيين صنف العدس الأحمر وصنف العدس الأبيض منها:

الأستاوي : مصري من الصنف الأحمر، صغير الحبة، لون فلقتيه برتقالي غامق، ولون قصرته ترابي.

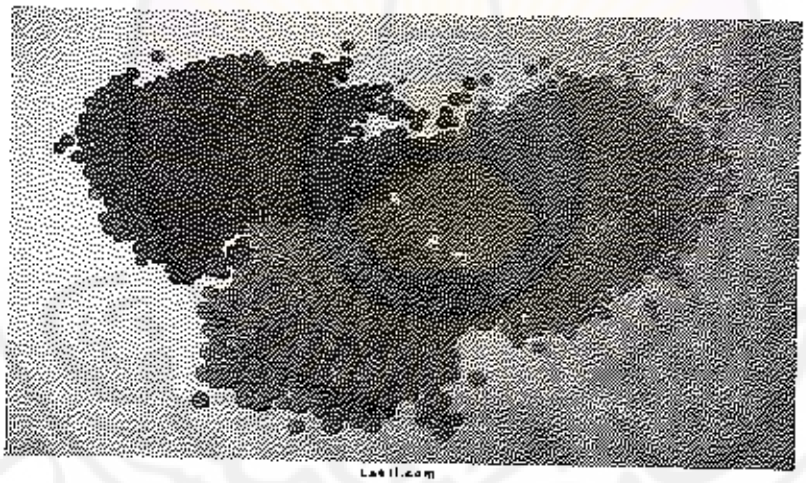
القرشوطي: مصري من الصنف الأحمر، صغير الحجم، لون فلقتيه برتقالي باهت، ولون قصرته ترابي.

البحيري – الإفرنجي وجيزة 1 وجيزة 2 : سلالات مصرية محسنة.

العدس الأسود: متوسط الحجم، لون فلقتيه أصفر، ولون قصرته أسود.

العدس الأحمر: فرنسي، متوسط الحجم، لون فلقتيه برتقالي، ولون قصرته دموي.

العدس الأخضر: من الصنف الأبيض، صغير الحجم، مبطط، لون فلقتيه أصفر باهت، ولون قصرته خضراء، أو أخضر منقط، شكل (99).



شكل (99) بذور العدس من أصناف مختلفة

العدس رقم 6: روسي من الصنف الأبيض، حجم حبته صغير جداً، وشكلها مكور تقريباً، لون فلقتيه أصفر، ولون قصرته كريمي مخضر، طويل الساق.

العدس رقم 20: روسي من الصنف الأبيض، حجم حبته صغير جداً، وشكلها مكور، لون فلقتيه أصفر، ولون قصرته ترابي تقريباً.

تتميز السلالتان الأخيرتان بكونهما متأخرتين في النضج، ويمكن استخدام الجدول (19) للمقارنة بين أصناف العدس.

جدول (19) بعض المعطيات للمقارنة بين أصناف العدس

الصنف	كمّف النوع	البكورية	لون البذور	لون الفلقات	قطر البذرة مم	وزن الألف بذرة (g)	نسبة البروتين (%)

Damascus University

الباب السادس
المحاصيل العطرية

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الرابع عشر

التبغ

الاسم الإنكليزي TOBACCO الاسم اللاتيني *Nicoteana tabacum*

مقدمة عامة General Introduction:

يعد التبغ من المحاصيل الصناعية المهمة في العالم، وذلك للدور المهم الذي يؤديه في التجارة الدولية والحياة الاقتصادية للكثير من الدول، يزرع للحصول على الأوراق التي تستخدم صناعياً لتحضير السجاير بأنواعها المختلفة والسيجار وتبغ الغليون ومساحيق النشوق وتبغ النارجيلة من التنباك، ومن الاستعمالات الثانوية استخلاص النيكوتين من أوراق بعض الأنواع لتحضير سلفات النيكوتين المستخدم كمبيد حشري، وحمض الليسون المستخدم في الغذاء والصناعة وحمض النيكوتين المستخدم في بعض الصناعات الطبية. تحتوي البذرة على 35–45% من وزنها زيتاً، 23–28 بروتينات، 6–8% ماء، ولاتحتوي أي أثر للنيكوتين عند النضج.

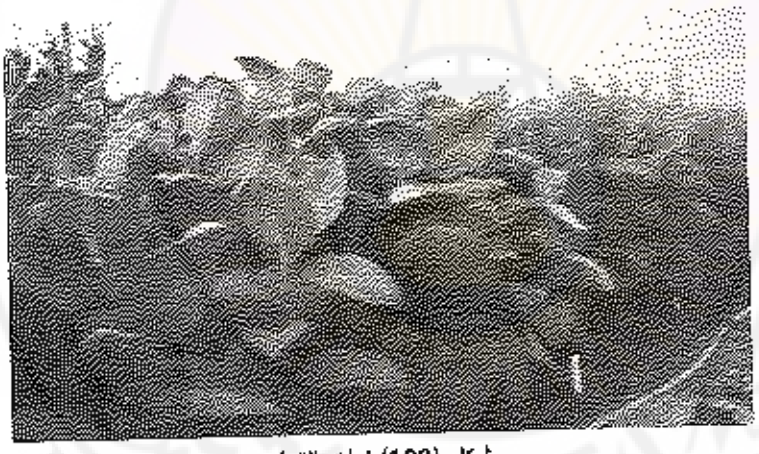
لقد أسهم الوعي الصحي العالمي لأضرار التدخين والاستعمالات الأخرى لمنتجات التبغ وما يمكن أن تسببه من أخطار صحية للمستهلكين في الحد من تطور المساحة المزروعة بالتبغ في العالم، وعلى صعيد الوطن العربي فقد بلغت المساحة المزروعة بالتبغ عام 1995 نحو 35 ألف هكتار والإنتاج 41 ألف طن، إذ تأتي سورية في المركز الأول من حيث المساحة والإنتاج وتأتي اليمن بالمركز الأول من حيث المردود. وبقيت المساحة في القطر ثابتة خلال الفترة 1986– 1995 وتراوحت بين 13 – 15 ألف هكتار. تتركز زراعة التبغ في المنطقة الساحلية في اللاذقية ومن ثم طرطوس، فإدلب. وقد أدى التوسع بزراعة الحمضيات والخضار الصيفية إلى تناقص المساحة المزروعة في المنطقة الساحلية وإن كان قد تم تعويضها في مناطق أخرى مثل الغاب ودرعا.

تجمع المصادر على أن أمريكا هي الموطن الأصلي وأن الهنود الحمر قد استعملوا التبغ في مراسيمهم الدينية والاجتماعية قبل اكتشاف القارة الأمريكية بزمن طويل، ويعتقد أن اسم النبات يعود إلى اسم السفير الفرنسي Nicot وكلمة Tabacum مشتقة من Tabacco التي تعني الغليون بلغة الهنود الحمر.

الوصف النباتي: Botanical description

يضم جنس التبغ العديد من الأنواع النباتية المتباينة أحياناً في صفاتها المورفولوجية، ويتعذر علينا دراستها تفصيلاً لذا سنكتفي بذكر الخصائص الشكلية للنوع N. Tabacum شكل (100) ، إذ يتألف النبات من الأجزاء التالية:

الجذر Root: يُعد المجموع الجذري في الأصناف المزروعة التابعة للنوع السابق متوسط الحجم مقارنة مع الأنواع الأخرى، عدا الأصناف التابعة للطراز فيرجينيا التي تملك جذراً وتدياً ضخماً في المراحل الأولى من نموها مما يعيق نقل الشتول من أجل زراعتها في الأرض الدائمة. وقد بينت الدراسات أن القسم الأعظم من الجذور (70 – 80% من الوزن الجاف) متوضع في الطبقة السطحية من التربة (بعمق 20 سم).



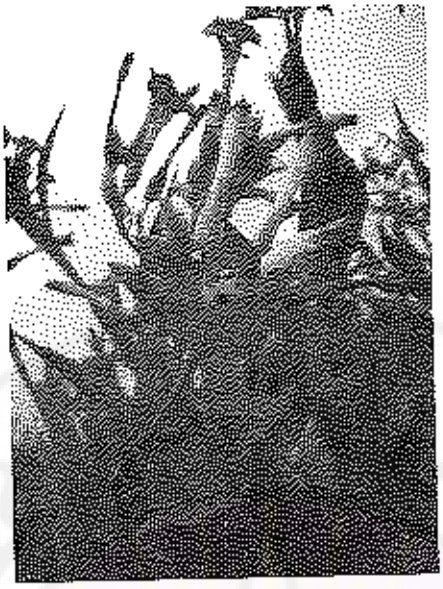
شكل (100) نبات التبغ

الساق Stem: ساق التبغ قائمة تتألف من عددٍ من العقد والسلاميات إذ تحمل كل عقدة ورقة مع برعم أو برعمين ساكنين (ما لم يُزل المجموع الزهري) في إبط كل ورقة. وينتهي الساق بالنورة الزهرية. يختلف طول الساق تبعاً للنوع، والصنف، والظروف البيئية، وعمليات الخدمة المقدمة، حيث يتراوح من 60 – 300 سم. والسلاميات طويلة وقد تكون متساوية في الطول تقريباً (طراز هافانا) أو قد تكون السفلية أقصر من العلوية (طراز فيرجينيا).

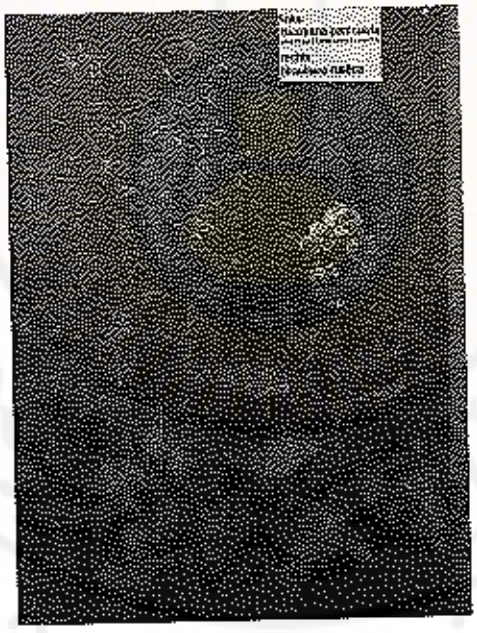
الأوراق Leaves: تكون الأوراق التابعة للجنس Nicotiana بسيطة، وذات أشكال وحجوم مختلفة جداً. ويأخذ نصل الورقة شكلاً اهليليجياً أو مثلثياً أو رمحياً أو متطاولاً كما يمكن أن يكون رأس الورقة حاداً أو مستديراً. والورقة قد تكون لاطئة (N.sylvestris) أو ذات عنق (N. rustica)، كما يمكن أن تمتلك الأوراق أذينات على شكل أجنحة مختلفة الأحجام على قواعد النبات. تتوضع الأوراق على الساق بشكل حلزوني من القاعدة نحو القمة وغالباً ما تتجه مع عقارب الساعة، ويختلف طولها باختلاف الأنواع (من بضع سنتيمترات وحتى 50 سم أو أكثر) وكذلك عددها (15 – 50 ورقة).

النورة الزهرية Inflorescence : تتجمع الأزهار Flowers في نورة زهرية في أعلى الساق، وهي نورة مركبة على شكل عنقود شكل (101)، حيث ينتهي محورها الرئيس بزهرة ويحمل عليه تفرعات مختلفة الأطوال (حسب نوع التبغ) ينتهي كل منها بزهرة. ونميز هنا بين نورات زهرية مكتظة وأخرى غير مكتظة، شكل (102). تتألف الزهرة بشكل عام من كأس أنبوبي مكون من 5 سبلات، وتويج قمعي منتظم الشكل في النوع N. Tabacum شكل (103)، طوله يزيد على عرضه، مؤلف من 5 بتلات يختلف لونها من الأبيض إلى الأحمر، وهي متصلة من الأسفل، ومن أعضاء تذكير مؤلفة من 5 أسدية غالباً غير متساوية الطول وملتحمة من الأسفل، وأعضاء تأنيث تتألف من مبيض ثنائي الحجيرة (نادراً رباعي)، وقلم، وميسم مفلطح. التلقيح ذاتي بنسبة عالية مع إمكانية التلقيح الخلطي بالرياح والحشرات.

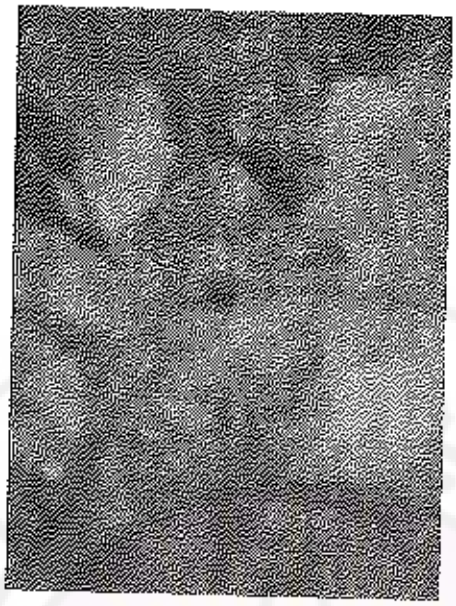
الثمار والبذور Fruits & seeds: ثمرة التبغ كبسولة أو علبة مغطاة بأجزاء الكأس، تتفتح من ناحية القمة إلى مصراعين (ونادراً أربعة) عند النضج شكل (104). يتراوح شكل العلبة من بيضوي في النوع N. Tabacum إلى مفلطح في النوع N. rustica. وتحوي الثمرة بداخلها عدداً كبيراً من البذور صغيرة الحجم، كلوية الشكل، بنية اللون، يتراوح عدد البذور في العلبة بين 500 – 600 بذرة في النوع N. rustica و3000 بذرة في النوع N. Tabacum وبناءً عليه يختلف حجم البذرة حسب نوع التبغ، إذ نجد البذور الكبيرة في النوع N. rustica (الطول/العرض 700/1200 ميكرومتر) ووزن الألف منها يصل إلى 115 ملغ، والمتوسطة في النوع N. Tabacum (الطول/العرض 450/700 ميكرومتر) ووزن الألف منها يتراوح بين 71 – 103 ملغ، والصغيرة الحجم كما في النوع N. tomentosa (الطول/العرض 300/400 ميكرومتر).



شكل (101) نورة التبغ من النوع Tabacum Nicotiana



شكل (102) نورة التبغ في النوع N.rustica (يمين مكتظة) وN. Paniculata
(يسار غير مكتظة).



شكل (103) زهرة نبات التبغ Tabacum Nicotiana



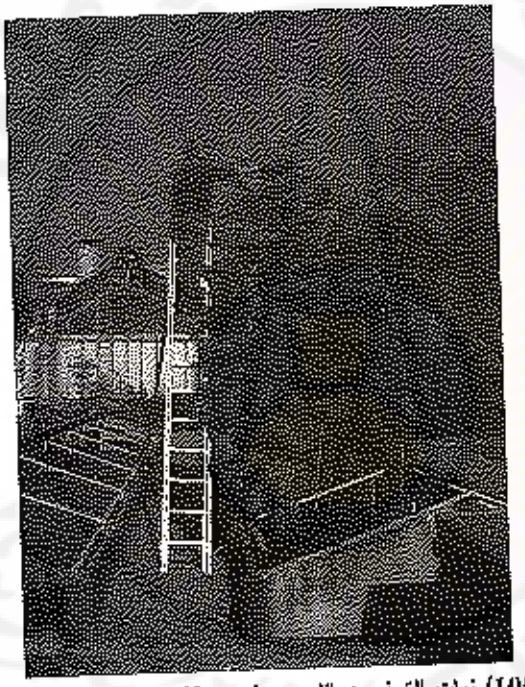
شكل (104) كبسولات التبغ وبذور التبغ Tabacum Nicotiana

التصنيف النباتي: Botanical classification

ينتمي التبغ إلى العائلة الباذنجية Solanaceae والجنس Nicotiana الذي يضم 65 نوعاً توضع في ثلاثة تحت أجناس هي:

1. **تحت الجنس Tabacum**: نباتاته ضخمة عشبية أو على هيئات جنبات، الأوراق كبيرة الحجم لاطئة (نادراً ذات أعناق)، أصلها أمريكا الجنوبية. ويضم ثلاث شعب منها:

أ- **شعبة Tomentosae**: ويتبع لها النوع glutinosa (2n=24) الذي يعد مصدراً مهماً للمورثات المسؤولة عن مرض موزاييك التبغ. والأنواع الأخرى التابعة لهذه الشعبة: Tomentosa، Tomentosiformis شكل (105)، Otophora، Setchellii وجميعها أنواع ثنائية Diploids وفيها (2n=24).



شكل (105) نبات التبغ من النوع Nicotiana tomentosiformis

ب- **شعبة Gumminae**: ويتبع لها النوع Tabacum (2n=48) الذي يضم غالبية الأصناف المزروعة في العالم. وهو هجين طبيعي Natural hybrid بين النوع Sylvestris (2n= 24) والنوع Tomentosiformis (2n= 24) أي نتج بطريقة التضاعف الهجيني للصبغيات وغير موجود في الحالة البرية، أزهاره بيضاء، وتصل نسبة النيكوتين فيه حتى 5%.

2. تحت الجنس **Rustica**: نباتاته عشبية قوية، أوراقها ذات أعناق، الأزهار ذات توزيع منتظم بلون أخضر أو أصفر، ونميز فيه 9 أنواع أصلها أمريكا الجنوبية وموزعة في ثلاث شعب هي: Paniculatac (تضم7 أنواع)، Thyrsiflorac، و Rusticac التي يتبع لها النوع Rustica (2n=48)، أزهاره خضراء أو صفراء، غني بالنيكوتين (12.5%). ينتشر في أوروبا الشرقية وإيطاليا. وقد زرع سابقاً في سورية (الصنف حمص كيف).

3. تحت الجنس **Petunioides** : ويضم الشعب التالية:

أ- شعبة **Undulatae**: وتضم ثلاثة أنواع برية (2n=48)، (2n= 24).

ب- شعبة **Trigonophyllae**: وتضم نوعين بريين (2n= 24).

ت- شعبة **Alatae** وتضم عشرة أنواع برية يهمنا منها N. Longiflora (2n= 20) الذي يعد مصدراً مهماً للمورثات المسؤولة عن مقاومة مرض البياض الزغبي (العفن الأزرق)، والنوع Sylvestris (2n= 24) وهو أحد الآباء المكونة للتبغ المزروع، في حين تمتلك الأنواع المتبقية الصيغة الصبغية 18، 20، 24، 48.

ث- شعبة **Nicotiflorae** وتضم ثلاثة أنواع برية (2n= 24).

ج- شعبة **Acuminatae** وتضم سبعة أنواع برية (2n= 24).

ح- شعبة **Bigelovianae** وتضم نوعين بريين (2n=48).

خ- شعبة **Nudicalis** وتضم نوعاً برياً واحداً (2n=48).

د- شعبة **Suaveolentes** وتضم 13 نوعاً برياً فيها 2n= 28، 32، 36، 38، 40، 42، 44، 48.

التصنيف التجاري للتبغ: Commercial classification of tobacco

تصنف التبوغ عالمياً وفق عدة أمور:

1-طول الورقة: حيث تقسم التبوغ إلى: أصناف ذات أوراق صغيرة لايتجاوز فيها طول الورقة 20 سم مثل: التبوغ الشرقية العطرية (البربليب، زغرين)، وأصناف ذات أوراق متوسطة طول الورقة 20 – 40 سم مثل: نصف الشرقية والشرقية المحايدة (الرافيناك والكباكولاك)، وأصناف ذات أوراق كبيرة يزيد فيها طول الورقة على 40 سم مثل: التبوغ الأمريكية (البرلي، الفرجينيا).

2-عطرية الأوراق: حيث تقسم التبوغ إلى: أصناف عطرية: التبوغ الشرقية ومنها أصناف: صامسون، باصما اكزانثي، أبحاث 5، بالإضافة لتبغ البرلي، وأصناف نصف عطرية: كروموفوغراد، زغرين.

3-طريقة التجفيف: حيث تقسم التبوغ إلى: تبغ الفلوكيورد (Flue - cured): وهي التبوغ المجففة صناعياً بالهواء الساخن مثل الفرجينيا، وتبغ الفايروكيورد (Fire-cured): وهي التبوغ المجففة بالظل مع التدخين مثل التبوغ السوداء، وتبغ الايركيورد (Air-cured): وهي التبوغ المجففة بالجو العادي كالتبوغ الشرقية والبرلي التي تقسم إلى: لايت كيورد (Light air-cured): مجففة بالظل فاتحة اللون، ودارك كيورد (Dark air-cured): مجففة بالظل غامقة اللون.

4-طريقة الاستعمال: حيث تقسم التبوغ إلى: تبوغ السيجار(Cigar types): ومنها تبوغ لتعبئة السيجار، لربط السيجار، لتغليف السيجار. وهي بشكل عام غالية الثمن ومحدودة الاستعمال وذات تكاليف مرتفعة في الانتاج، وتبوغ المضغ والنشوق (Snuff and chewing Types): ومنها الفلوكيورد، الفايروكيورد وقد تناقصت نسبة استهلاكها بسبب أضرارها الكبيرة، و تبوغ اللفائف (Cigarette Types): وتشمل مجاميع مختلفة مثل الشقراء (الفرجينيا) عالية المحتوى من السكر ويتم خلطها بنسبة عالية مع التبوغ الأخرى لتشكيل اللفائف، ومنها أيضاً فاتحة اللون الغنية بالسيلاوز كالبرلي والماريلاند التي تضاف إلى تبوغ الفلوكيورد في خلطات اللفائف، كما يتبعها التبوغ السوداء المنتشرة في فرنسا، ألمانيا وأوروبا الشرقية التي تمتاز بغناها بالبروتين والنيكوتين وفقرها بالكربوهيدرات.

5--المحتوى من النيكوتين (Nicotine content): إذ تقسم التبوغ إلى: التبوغ الغنية بالنيكوتين: تصل نسبة النيكوتين فيها إلى 12.6% وهي تبوغ قوية وأضرارها كبيرة مثل تلك التي تتبع النوع N. rustica، والتبوغ متوسطة المحتوى: نسبة النيكوتين 5 -- 6 % وتشمل الكثير من الأصناف الشرقية ونصف الشرقية ومنها الرافينك وشك البنت وهي متوسطة القوة والضرر، والتبوغ منخفضة النيكوتين: نسبته حتى 2% ومنها البرلي والفرجينيا، وتمتاز بغناها بالمواد الكربوهيدراتية وتستعمل بنسبة عالية في الخلطات سواء لصنع اللفائف أو السيجار أو تبوغ المضغ والنشوق والغليون. وتعد من التبوغ المرغوبة جداً في الاستعمال وأقل الأنواع ضرراً.

وهناك تصنيف حسب لون الورقة وكثافتها الظاهرية وطبيعة سطحها(أملس، مستو، غير مستو) الأحزمة الورقية والمحتوى من المواد البروتينية والكربوهيدراتية وصفات الاشتعال.

أصناف التبغ Tobacco Cultivars:

تزرع حالياً في القطر العربي السوري أصناف عديدة من التبغ تنتمي إلى النوع N. tabacum باستثناء الصنف (حسن كيف) الذي يتبع النوع N. rustica (وفق منشورات المؤسسة العامة للتبغ في القطر)، وتنتمي هذه الأصناف إلى مجموعات تختلف فيما بينها من حيث النوعية، والمواصفات النباتية والزراعية، ومن هذه الأصناف:

أولاً: تبوغ القوة: تمتاز بارتفاع نسبة النيكوتين ومن أهمها:

شك البنت (البلدي): تبغ شرقي، محلي المنشأ والاستهلاك، مقطوع الرأس مع إزالة البراعم العرضية، يستعمل لزيادة القوة وتحسين الطعم في خلطة التبوغ، نسبة النيكوتين 2.5 – 4%. طول النبات 45- 50 سم، عدد الأوراق على الساق 13 – 16. الأوراق ذات لون أخضر غامق، أهليلجية الشكل، عديمة الذيل بطول حتى 23 سم وبعرض 12سم، متنصبة على الساق، ذات سطح أملس في الوسط ومجعد قليلاً في الأطراف نحو الخارج. تأخذ الأوراق اللون الأحمر أو الأحمر الغامق بعد التجفيف، وتتصف الأنسجة بالمرونة، والتماسك، والمطاطية. النورة الزهرية نصف كروية مكتظة، والأزهار قرمزية اللون. لهذا الصنف طعم خاص ومميز وقوة تدخين ظاهرة جداً. تنتشر زراعته في الأوساط والجبال على ارتفاع 350 -900 م عن سطح البحر، في الأراضي الطينية الكلسية الخفيفة الغنية بالمادة العضوية وبكثافة 13 – 15 نبات / م^2. المردود 700 كغ/ هكتار من الأوراق الجافة.

طرابزون: تبغ نصف شرقي، تركي المنشأ، الطعم قوي جداً ويستعمل لزيادة القوة وتحسين اللون في خلطة التبوغ ولاسيما في الخلائط التي تحتوي على أوراق صغيرة أو نسبة عالية من الكسر لإيجاد التناسق فيما بينها، قابلية الاحتراق جيدة، نسبة النيكوتين 3.85%. النبات مخروطي الشكل، طوله حتى 100 سم، عدد الأوراق على الساق 26 ورقة متوسطة أو كبيرة الحجم، تأخذ الأوراق اللون الأحمر أو الأحمر الفاتح بعد التجفيف، ونسيجها رقيق ومطاطي. تتوضع الأزهار الوردية في عنقود زهري مندمج بشكل درع. وتنتشر زراعته في الأراضي متوسطة الخصوبة وفي المناطق متوسطة الارتفاع عن سطح البحر (جبل السرامطة، صافيتا، جبل بيت ياشوط).

حسن كيف: تبغ قوي، محلي المنشأ، مقطوع الرأس، أغنى الأصناف بالنيكوتين، يستعمل في تبوغ المضغ أو النشوق. طول النبات حتى 65سم، عدد الأوراق على الساق 10 – 13 ورقة بطول 27 – 38 سم وبعرض 15– 17سم. تأخذ الأوراق اللون الأحمر أو الأحمر الغامق بعد التجفيف، وهي ذات نسيج سميك وطعم قوي. وتنتشر زراعته في الأراضي الكلسية العميقة، الغنية بالمادة العضوية والآزوت في المناطق ذات الصيف الجاف والرطوبة الجوية المنخفضة. وهو غير مزروع في القطر حالياً (زُرع سابقاً في منطقة كفرسوسة في دمشق). المردود 800 – 850 كغ/ هكتار من الأوراق الجافة.

ثانياً: التبوغ الشرقية نصف العطرية (نصف الشرقية) والمحايدة:

تمتاز هذه التبوغ بقلة الرائحة العطرية والنيكوتين، وهي تبوغ خفيفة لذا تعد من تبوغ الحشوة، أوراقها كبيرة نسبياً ومن أهم أصنافها:

الأوتيليا: تبغ نصف شرقي، يوغسلافي المنشأ، مقطوع الرأس مع إزالة البراعم العرضية، وينتج تقريباً بطرق إنتاج شك البذر نفسها لغرض الاستهلاك المحلي، نسبة النيكوتين 1.7% والسكريات الذائبة 12.12% لذا فهو من التبوغ حلوة المذاق، والخفيفة، قليلة الرائحة العطرية. النبات بيضوي الشكل، بطول 50– 70 سم، عدد الأوراق على الساق18 – 26 ورقة بالمتوسط. الأوراق ذات لون أخضر فاتح، أهليليجية الشكل أو بيضاوية عريضة متوسط الحجم، رأسها مدبب وقاعدتها عريضة نسبياً، وأذينات الورقة عريضة قصيرة منكمشة. تأخذ الأوراق اللون الأصفر الفاتح أو الأحمر الفاتح بعد التجفيف، ونسيجها متوسط التماسك والمطاطية. تتوضع الأزهار الوردية والحمراء الفاتحة في عنقود زهري منكمش ومحدب عريض. وتنتشر زراعة الأوتيليا في الأراضي الخفيفة غير المندمجة، متوسطة العمق، جيدة الصرف وذلك في المرتفعات القريبة من سطح البحر (بانياس، صافيتا، القدموس) ويمكن أن يزرع في الأتربة العميقة والأودية. تمتد فترة حياة النبات بين 90 – 120 يوماً من التشتيل حتى إنتهاء القطاف. صنف مقاوم للبياض الدقيقي، حساس للموزاييك والتربس. المردود 650 – 700 كغ/ هكتار من الأوراق الجافة.

قباقولاك: تبغ نصف شرقي محايد، يوناني المنشأ، غير مقطوع الرأس، من التبوغ المالئة، خفيف الوزن لذا يعطي مردوداً جيداً. اشتق الاسم من اللغة التركية، ويعني الأذن السميكة. يبلغ طول النبات نحو 55 سم، أسطواني الشكل، ويغطي الساق زوائد ورقية أو أجنحة مرتبطة تماماً بالساق. عدد الأوراق على النبات نحو 40 ورقة متوسطة الحجم، طولها 12 – 30 سم

وعرضها 8 – 14 سم، وهي رقيقة ذات نسيج متماسك ومطاطي ولونها أصفر فاتح إلى أحمر عند التجفيف، وقوة التدخين خفيفة. ويزرع في سهول إدلب وحلب، المردود نحو 900 كغ/هكتار من الأوراق الجافة.

زغرين: تبغ شرقي نصف عطري، هجين بلغاري المنشأ محسن محلياً عُرف باسم أبحاث 7، غير مقطوع الرأس، يبلغ طول النبات نحو 110 سم بالمتوسط، مخروطي الشكل. عدد الأوراق على النبات نحو 30 – 34 ورقة أهليلجية الشكل، متوسطة العرض ومدببة من الأعلى، طولها حتى 22 – 25 سم، ذات لون أخضر زاهٍ وسطحها مجعد قليلاً، تأخذ اللون الأصفر أو الأصفر البرتقالي وحتى الأحمر بعد التجفيف. تتوضع الأزهار في عنقود زهري متفرع وغير منتظم، وهي بلون زهري فاتح. يظهر العطر بدرجة متوسطة، والنسيج رقيق إلى متوسط السماكة، متماسك ومرن، طعمه جيد وقوة التدخين خفيفة. يزرع في الأراضي الطينية الكلسية الحمراء أو البيضاء، أو الطينية الرملية جيدة الصرف على ارتفاع 100 – 150 م عن سطح البحر بكثافة 13 – 16 نبات/م^2.

الفرنساوي: تبغ نصف شرقي محايد، جزائري المنشأ، غير مقطوع الرأس، طعمه جيد، وعطره خفيف ويستخدم في تحسين الخلائط. يصل طول النبات إلى 100 سم. عدد الأوراق على النبات 22 – 29 ورقة متوسطة الحجم، أهليلجية الشكل، تأخذ اللون الأصفر الذهبي أو الأصفر الفاتح بعد التجفيف. والنسيج متماسك ومطاطي. الأزهار وردية تتوضع في عنقود زهري مندمج. يزرع في الأراضي الطينية الرملية الحمراء أو الصفراء، متوسطة الخصوبة، وجيدة الصرف في المناطق متوسطة الارتفاع عن سطح البحر. والمردود نحو 600 كغ/هكتار من الأوراق الجافة.

ثالثاً: التبوغ الشرقية العطرية: تمتاز برائحتها العطرية وصغر أوراقها ومن أهمها:

البريليب: تبغ شرقي عطري، بوغسلافي المنشأ، غير مقطوع الرأس، خفيف، يستخدم لتحسين الطعم والعطر في الخلائط. النبات مخروطي الشكل بطول 40– 50 سم، عدد الأوراق على الساق 27 – 36 ورقة موزعة على الساق بكثافة مختلفة فالأوراق العليا أشدها كثافة والوسطى أكثرها تباعداً، وتأخذ الورقة شكل السمكة في الجزء السفلي وبيضوي إلى أهليلجي في الوسط ورمحية في الأعلى، ذات لون أخضر زاه. تتوضع الأزهار الوردية الفاتحة في عنقود زهري نصف كروي مندمج وكثيف، و يتراوح عددها بين 30 – 85 في العنقود الواحد. وتنتشر زراعة البريليب في المناطق الجبلية على ارتفاع 350 – 700 م عن سطح

البحر في الأراضي الحمراء الخفيفة الفقيرة بالمادة العضوية. ويزرع بكثافة 12- 19 نبات/م^2.

صمصون: تبغ شرقي عطري خفيف، تركي المنشأ، غير مقطوع الرأس، يستعمل في المزيج لتحسين الطعم والعطر ليضفي عليه طعماً حلواً مميزاً بسبب ارتفاع محتواه من السكر، قوته المالئة جيدة واحتراقه جيد، ونسبة النيكوتين فيه منخفضة (1%). يصل طول النبات حتى 60 سم، مخروطي الشكل. عدد الأوراق على النبات 25 – 30، وهي صغيرة الحجم بيضوية الشكل، ضيقة ومجنحة، تأخذ اللون الأحمر الخفيف إلى الأحمر بعد التجفيف. تتوضع الأزهار ذات اللون الوردي الفاتح في عنقود زهري مندمج ومستدير تقريباً. والنسيج رقيق ناعم ومطاطي وسطح الورقة متعرج. يزرع في الأراضي الطينية الرملية أو الطينية الكلسية بنية اللون، والفقيرة بالمادة العضوية، جيدة الصرف وقليلة العمق ومتعادلة التفاعل في المناطق الجبلية التي ترتفع بين 500 – 800 م عن سطح البحر. مردوده نحو 650 كغ/هكتار.

أبحاث 5: تبغ شرقي عطري، وهو هجين بلغاري المنشأ محسن محلياً، غير مقطوع الرأس، يصل طول النبات حتى 100 سم، مخروطي الشكل. عدد الأوراق على النبات نحو 24 – 26، وهي بيضوية الشكل، ذات لون أخضر فاتح وسطح مجعد قليلاً، تأخذ اللون الأصفر البرتقالي أو الذهبي بعد التجفيف. تتوضع الأزهار في عنقود زهري متفرع، وهي بلون زهري. والنسيج متماسك عالي المرونة، ويتصف هذا الصنف بالرائحة العطرية المميزة والطعم المستحب، وقوة التدخين متوسطة. يزرع في الأراضي الطينية الكلسية أو الطينية الرملية جيدة الصرف الفقيرة بالمادة العضوية في المناطق الجبلية متوسطة الارتفاع عن سطح البحر بكثافة 19 – 22 نبات/م^2.

رابعاً: التنباك : ويضم صنفين هما البلدي والأصفهاني الذي يزرع عند الحاجة.

التنباك البلدي أو اللاذقاني: تبغ خاص محلي المنشأ، يستخدم للتدخين في النارجيلة، عطره خفيف وطعمه جيد ووسط في قوته، نسبة النيكوتين 1.7 – 2.5%. تبغ مقطوع الرأس بشكل جائر مع إزالة البراعم العرضية عند ظهورها. طول النبات 45 – 50 سم، مخروطي الشكل، يحمل 4 –7 أوراق بعد قطع الرأس. الأوراق كبيرة الحجم بطول 20 – 40 سم، أهليلجية الشكل، ممدودة الرأس والقاعدة، بدون ذيل، وتأخذ لوناً أحمر أو أحمر فاتحاً مع تبرقش سطح الورقة، والنسيج سميك ومتماسك. الأزهار وردية والعنقود الزهري نصف كروي متفرع. يزرع في السهول الساحلية في الأتربة الرسوبية الطينية الكلسية العميقة الغنية بالمواد الأزوتية

والجيدة الصرف وبكثافة 2.5 – 3 نبات / م^2. فترة حياته قصيرة (2- 4 قطفات)، يجفف بقطف أوراقه التامة النضج وفرشها على الأرض. المردود 700 – 800 كغ/هكتار من الأوراق الجافة.

خامساً: مجموعة الأصناف الأمريكية:

وهي أصناف ذات أوراق كبيرة الحجم، أدخلت إلى القطر بهدف تحسين المزيج وإنتاج السيجارة المعطرة (نكهة العطر الأمريكي)، علماً أن إنتاجيتها أعلى مقارنة مع التبوغ الشرقية ونصف الشرقية وأهمها:

البرلي: يُعد من التبوغ الأمريكية التي أدخلت إلى الزراعة السورية لتحسين المزيج وإنتاج السيجارة السورية المعطرة، حيث يشكل 20 -40% من الخلطة المذكورة. ويعود ذلك إلى الصفات الفيزيائية والكيميائية التي تتمتع بها ورقة البرلي من حيث القوام الإسفنجي والقابلية الكبيرة لامتصاص مواد التعسيل، وجودة الاشتعال في ظروف الإنتاج الجيد والمردود العالي في التصنيع، إضافة إلى مردوديته العالية من وحدة المساحة. وقد اختبرت الكثير من الطرز في ظروف القطر واعتمد بعضها وعُممت زراعتها وأهمها: B-21-R (ب21 الروديسي المنشأ)، و B-21- USA (ب 21الأمريكي المنشأ). يتميز نبات الصنف الأول بالنقاط التالية: للنبات شكل مخروطي، وبطول 175 – 200 سم، ويحمل 26 – 30 ورقة. الأوراق ذات لون أخضر فاتح يميل للاصفرار، تتوضع على الساق بشكل حلزوني، طويلة وعريضة ولها شكل القلب بطول 50 – 60 سم وبعرض 20 – 30 سم، تأخذ لوناً كستنائياً بعد تجفيفها. والنسيج متماسك مرن ورقيق وله طعم ورائحة مميزين. الأزهار وردية اللون تتوضع في عنقود زهري طويل ومتفرع. وتنتشر زراعته في المنطقة الساحلية والداخلية ودرعا. والمردود 1700 – 2000 كغ/هكتار من الأوراق الجافة. تجفف الأوراق في الظل ضمن مناشر خاصة.

الفرجينيا: يُعد من أكثر التبوغ انتشاراً في العالم، إذ يغطي 11.5% من المساحة المزروعة بالتبغ في العالم وذلك بسبب جودة الطعم، والعطر، وارتفاع مردود التصنيع والسعر، إضافة إلى حاجة المصانع إلى كميات كبيرة منه، إذ يدخل بنسبة 90% في خلطة السيجارة الأمريكية، و70% في الألمانية، وإنتاجه العالي من التبغ الأصفر الذهبي اللون منخفض المحتوى من النيكوتين (1- 1.5%) وعالي المحتوى من السكريات المرجعة (15 – 25%)، ومحتواه المنخفض من الكلور (1%) مما يجعله حلو المذاق وجيد الاشتعال. ويعد هذا النوع من التبوغ

انتشاراً واسعاً على الأراضي السورية لتحسين خلطة السيجارة السورية، والاستغناء عن استيراده وتوفير القطع النادر، ومن أصنافه المعتمدة محلياً: V.K 51 (فرجينيا كوتساكا 51) الروديسي المنشأ، و N.C. 95 (كارولينا الشمالية 95)، و M-C-N-12 (مكناير 12). ويتميز نبات الصنف الأول بالنقاط التالية: للنبات شكل مخروطي، وبطول 185 – 210 سم، ويحمل 20 – 22 ورقة قبل قطع الرأس، إذ يبقى 18 ورقة بعد عملية القطع. الأوراق ذات لون أخضر فاتح، أهليليجية متطاولة مدببة من الأعلى، ذات سطح أملس في الوسط ومجعد قليلاً في الأطراف، بطول حتى 53 سم وبعرض حتى 41 سم. الأزهار وردية اللون تتوضع في عنقود زهري كبير كثير التفرع. النسيج الورقي متماسك وعالي المرونة، ويعطي شعيرات طويلة عند الفرم. وتنتشر زراعته في المنطقة الساحلية و سهل الغاب. والمردود 1200 – 1500 كغ/ هكتار من الأوراق الجافة. ويحتاج إلى توفر أفران خاصة معدة لعملية تجفيف الأوراق.

المصطلحات العربية ومرادفاتها الإنكليزية

المصطلح العربي	المرادف الإنكليزي
الجذور الدعامية أو الهوائية	Aerial Roots
حلزوني أو متبادل	Alternate
المذكر	Androecium
حولي	Annul
الأذينات في النجيليات	Auricles
جوزة القطن	Ball
الألياف اللحائية	Bast Fibers
ألياف الأكياس والعبوات	Baging Fibers
تثبيت الآزوت الجوي	Biological nityogen fixation
خنثى	Bisexua
عنق الورقة أو البرعم أو الزهرة	Blade
الشمرخة	Bolting
التصنيف النباتي	Botanical classification
الوصف النباتي	Botanical description
القنابات	Bracts
أفرع النمو	Branches
ألياف الفرش والمفارش	Brush and Mat Fibers
حزم	Bundles
الطرز القائمة	Bunch types
الكأس في الزهرة	Calyx
القرص الزهري (زهرة الشمس)	Capitulum
الإسفنج السيللوزي	Cellulose Sponga
تحمل البرودة	Chilling tolerance
الألياف الخشنة	Coarse Fibers

Cordag	الحبال
Cordage Marine	حبال البحرية
Cornfemale	النورة المؤنثة في الذرة الصفراء
Cornmale	النورة المذكرة في الذرة الصفراء
Cross-pollination	التلقيح الخلطي
Determinant cultivars	الأصناف محدودة النمو
Diploids	ثنائي الصيغة الصبغية
Drought tolerance	تحمل الجفاف
Dwarf types	طرز قزمة
Earliness	الباكورية
Early vigor	قوة النمو الأولي
Elasticity	مرونة
Elongation	استطالة
Epidermis	طبقة البشرة الخارجية
Epigeal germination	الإنبات الهوائي
Essential amino acids	الأحماض الأمينية الأساسية
Fertile disck florets	أزهار قرصية خصبة
Fibers	ألياف
Fiber blends	مخاليط الألياف
Fiber Types	طرز لإنتاج الألياف
Filament	الأسدية
Floral initiation	البرعم الزهري
Flower	زهرة
Flower stalk	الساق الزهرية (الشماخ)
Flowering/Anthesis	الإزهار
Forage	علف أخضر
Fuzz	الزغب

Genetic factors	العوامل الوراثية
Glands	غدد نباتية
Corolla	تويج الزهرة
Grain	حبة النجيليات
Gossypol glands	غدد الجوسيبول
Growth habit	طبيعة النمو
Gynoecium	أعضاء التأنيث
Hairy	زغب
Hard Fibers	الألياف الصلبة
Hay	دريس
Heterosis	قوة الهجين
Hollow	أجوف
Hybride	الهجين
Hypocotyle	السويقة الجنينية السفلى
Hypogeal germination	الإنبات الأرضي
Hull thickness	سماكة القشرة
Immature seeds	البذور غير الناضجة
Indeterminate	غير محدودة النمو
Infertile ray florets	أزهار محيطية عقيمة
Inflorescence	نورة زهرية
Internodes	السلاميات
Kernal	ثمرة النجيليات
Large seed cultivars	الأصناف ذات البذور الكبيرة الحجم
Late maturing Types	طرز متأخرة النضج
Leaf Fibers	الألياف الورقية
Leaves	الأوراق
Ligula	اللسين

Line	السلالة
Lint	الشعر أو التيلة (القطن)
Lodicules	فليمتين
Lodging	الرقاد
Male sterile	العقم الذكري
Maturity Groups	مجاميع النضج
Meal	الكسبة
Micropyle	فتحة النقير
Mitadinage	النقط النشوية
Mottled	مبرقشة
Multigerm	متعدد الأجنة
Natural Fibers	الألياف الطبيعية
Natural selection	الانتخاب الطبيعي
Nodules	العقد البكتيرية
New world Cottons	أقطان العالم الجديد
Oil Types	طرز لإنتاج البذور والزيت
Old world Cottons	أقطان العالم القديم
Oposite	متقابل
Ovary	المبيض
Peg initiation	تشكل الحوامل الثمرية
Perennial	نبات معمر
Petiole	نصل الورقة
Phosphate	الفوسفور
Pigment gland	غدة صباغية
Pitals	بتلات الزهرة
Pod shattering	انفراط القرون
Podding Zone	منطقة تواجد القرون

Pollen grains	حبوب الطلع
Pollination	التلقيح
Polyploids	عديد الصيغة الصبغية
Primary root	الجذر الرئيس أو الأولي
Reproductive branches	الأفرع الثمرية
Resinous juice	عقار الحشيش
Root	الجذر
Rosette of leaves	باقات ورقية
Runner types	الطرز المفترشة
Secondary Roots	الجذور الثانوية
Secretary Glands	غدد رحيقية مفرزة
Self-incompatibility	عدم التوافق الذاتي
Self-pollination	التلقيح الذاتي
Silage	السيلاج
Sipals	السبلات
Size seed	حجم البذرة
Shiny	لماع
Short hairy pod	قرن قصير وزغب
Shriveled seeds	البذور المجعدة/الضامرة
Small-Seed Varieties	أصناف بذورها صغيرة الحجم
Soy meal	كسبة الصويا
Spiral phyllotaxy	الترتيب الحلزوني للأوراق على الساق
Stamen	أعضاء التذكير أو السداة
Staminal Tube	الأنبوبة السدائية
Stem	الساق
Sterile	عقيمة
Stigma	الميسم

Stipules	الأذينات في القطن
Strength	المتانة
Stretchabilty	مطاطية
Striped	مخططة
Style	القلم
Subcalyx	القنابات (تحت الكأس)
Super early	فوق مبكرة
Tap root	الجذر الوتدي
Testa	قصرة البذرة
Tetraploids	رباعي الصيغة الصبغية
The Miracle Crop	المحصول المعجزة
Triploids	ثلاثية الصيغة الصبغية
Varities	الأصناف
Vegetable Fibers	الألياف النباتية
Vegetative branches	الأفرع الخضرية
Viability	حيوية البذور
Yellow berry	الحبة القارحة

المراجع العربية

أصناف القمح المزروعة واحتياجاتها (1997). نشرة رقم 411، وزارة الزراعة. سورية.

الأقماح المكسيكية – نشرة زراعية رقم 31 لعام 1973، وزارة الزراعة السورية.

أمين أمين قاسم، محسن آدم عمر وعلى عيسى نوار (2003)."إنتاج محاصيل الحقل -"كلية الزراعة جامعة الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

بازرباشي، عادل (1972). إنتاج المحاصيل الحقلية. الطبعة الثانية. جامعة دمشق.

البلقيني، حامد محمود(2007). الفول. زراعة المحاصيل المصرية. مصر العربية.

حديد، مها لطفي، صبيح، ريم (2007). محاصيل الألياف وتكنولوجيتها (الجزء العملي). منشورات جامعة دمشق.

خيتي، مأمون؛ صبوح، محمود (1995). التبوغ وتكنولوجيتها (نظري وعملي). منشورات جامعة دمشق.

صبوح، محمود، (1992)، إنتاج المحاصيل الصناعية (نظري وعملي). جامعة دمشق.

صبوح، محمود؛ تمر، يوسف (1995). محاصيل الألياف وتكنولوجيتها (الجزء النظري). منشورات جامعة دمشق.

صبوح، محمود؛ تمر، يوسف؛ سعود، حامد (1996). محاصيل الألياف وتكنولوجيتها (الجزء العملي). منشورات جامعة دمشق.

صبوح، محمود؛ تمر، يوسف؛ سابا، هند(1994). المحاصيل السكرية والزيتية وتكنولوجيتها (الجزء العملي). منشورات جامعة دمشق.

عبد السلام، السيد محمد (1999)– الأمن الغذائي، سلسلة عالم المعرفة العدد 230 .

عزام حسن، صبوح محمود، الصالح رفيق، تمر يوسف، 1998. المحاصيل السكرية والزيتية وتكنولوجيتها (الجزء النظري) منشورات جامعة دمشق.

العودة أيمن الشحاذة؛ حديد مها؛ تمر يوسف، (2008). المحاصيل الزيتية والسكرية وتكنولوجيتها (الجزء النظري) منشورات جامعة دمشق.

كيال حامد، صبوح محمود، نمر يوسف، (1998) المحاصيل الصناعية (الجزء النظري والعملي) منشورات جامعة دمشق.

مكني، م.ص؛ كورية، أ (1984). الوضع العالمي للشعير وظروف إنتاجه في غرب آسيا وشمال إفريقية والبلاد المجاورة. مجلة راكس. المجلد 3 – العدد 2: 2 – 7 .

يوسف، عبد الحكيم و ماريتي، رنا (2003). زراعة وخدمة محصول العصفر. نشرة رقم 457 صادرة عن الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وزارة الزراعة سورية.

المراجع الأجنبية

Abbo,S., 2003. Evolution of cultivated chickpea: four genetic bottlenecks limit diversity and constrain crop adaptation. Functional Plant Biology. 30 (10): 1081- 1087.

Abbo, S.; Molina, C.; Jungmann, R.; Grusak, M. A.; Berkovitch, Z.; Reifen, R.; Kahl, G.; Winter, P.; 2005. QTL governing carotenoid concentration and weight in seeds of chickpea (Cicer arietinum L). Theor. Appl. Genet. 111: 185– 195.

Bettis, B.L.; C.L. Petrson; D.L. Auld; D.J. Driscoll and E.D. Peterson (1982). Fuel characteristics of vegetable oil from oilseed crops in the Pacific Northwest, Agro.g.74:pp.583.

BullockK DG., RL. Nielsen, and W. E. Nyquist. (1988). Agrowth and analysis comparison of corn growth in conventional and equidistant plant spacing. Crop Sci. 28:254-258.

Burden, D., 2003. Agricultural Marketing Resources Center. Iowa State University, Iowa State, U.S.A.

Carol, A. Miles, PhD; Leslie Zenz, 1998. Baby Corn Research Project, Washington State University Extension.

Ceccarelli, S., Grando, S. and J. A. G. Van Leur. 1987. Genetic diversity in barley landraces from Syria and Jordan. Euphytica 36: 389 – 405.

Choi, K.J. et al., (1996). Dry matter production and seed yield of soybean cultivars as affected by excessive water stress at the vegetative growth and flowering stages. RAD Journal of Agricultural Science, Upland and Industerial Crops, 38 (2), 117-122.

Choumane, W.; Winter, P.; Weigand, F.; Kahl, G. 2000. Conservation and variability of sequence-tagged microsatellite sites (STMSs) from chickpea (Cicer arietinum L) within the genus Cicer. Theor. Appl. Genet. 101: 269 – 278.

CIMMYT, International Maize and Wheat Improvement Center, August (2004). CIMMYT Maize Program, Increasing the productivity of maize and maize farming systems in developing countries.

Diederichsen, A., Boguslavskij, L. R., Halau M., Richards W. K., (2007). Collecting plant genetic resources in the eastern Carpathian mountains within the territory of Ukraine in 2005, Plant Genetic Newsletter, Bioversity International and FAO. N 151, P:14-21.

Doggett, H. 1988. Sorghum, Long man Group, U.K. Limited, p. 260 – 282.

Eckoff, S. R., Paulsen, M. R.(1996). Maize. In " Cereal Grain Quality" (Henry, R. G., Kettelewell, P.S. Eds.), Chapman and Hall, London, p:77-112.

Esechie, H. A., Rodriguez, V., Al-Asmi, H.(2004). Comparison of local and exotic maize varieties for stalk lodging components in a desert climate, European Journal of Agronomy, V.21, issue 1, P:21-30.

FAO. 2006. FAO Bulletin of statistics.

Glover, V. David, 2007. Specialty Corn Types, Agronomy Department, Purdue University.

Harlan, J.R., 1966. Plant – introduction and biosystematics in K.J.Frey (ED). Plant Breeding pp: 55 – 83 IOWA state Uni. Press Ames IOWA.

Harlan, J.R., 1976. Barley. In: N.W.Simmonds(Ed.). Evolution of Crop Plants. Pp.39 – 98. Longman, London. New York.

ICARDA, Increased Biomass Yield, Legum Program, Annual Report for 2000. Aleppo, Syria.

ICARDA, Increased Biomass Yield, Legum Program, Annual Report for 2001. Aleppo, Syria

IOWA CORN, 2007. Corn Use & Education, Iowa Corn Promotion Board, Iowa Corn Grower Association.

Katerji, N.; Van Hoorn, J. W.; Hamdy A.; Kazan, K.; Muehlbauer, F. J.;1991. Allozyme variation and phylogeny in annual species of Cicer (Leguminosae) PI Syst Evol 175: 11 – 21.

Niane, A. A.; Madarati, A. W.; Abbas, A.,& Turner, M. R. (1999). Manual of Morphologial Variety Description for Wheat and Barley With Examples from Syria. ICARDA, Aleppo, Syria. Viii + 106 pp. En/Ar.

Okporie, E. O.,(2006). Statistic for Agricultural and biological science, published by Chestun Agency Limited, No. 104, Nigeria, P:1-212.

OMAFRA Staff (Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs), (2002). Corn: Leaf stages, Guide to weed control, Publication 75, Chapter 9, Queen's Printer for Ontario, Ontario, Canada.

Ortega, P.R.,(2003). Diversidad de maiz en Mexico: Causes estado actually perspectivas. In: Sin maiz no hy pais. Culturas populares ONACULTA, Mexico, DF.P:123-154.

Patankar,A. G.; Harsulkar, A.M.; Giri A. P.; Gupta, V.S. Sainani, M. N.; Ranjekar, P. K.; Deshpande, V. V., 1999. Diversity in inhibators of tripsin and Helicoverpa armigera gut proteinases in chickpea

(Cicer arietinum L) and its wild relatives. Theor. Appl. Genet. 99: 719 – 726.

Piperno, D. R. and Flannery, K.V.,(2001). The earliest archaeological maize (*Zea mays* L.) from highland Mexico: New accelerator mass spectrometry dates and their implications. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 98(4):2101-2103.

Plants For Future, (1996 – 2003), last modified (2004). Zea mays Sweet Corn, a Charitable Company Limited by Guarantee, Registered in England and Wales, Charity No. 1057719, Company No. 3204567.

Pommel, B. *et al.*, (2002). European J. agron.16:263 – 277.

Pourdad, Saeid; Daraee, Ebrahim; Abbasi, Ali; Rostami, Safdar; Nasery, Mahmod; Karimi, Behrouz; Tanhaee, Mansour,2003. Study on safflower varieties in winter sowing in the farmer fields under rain-fed conditions, Plant genetics and breeding;Handling, transport, storage and protection of agricultural products;Plant propagation.

Putnam, D.H.; Oplinger, E.S.; Hicks, D.R.; Noetzel, D.M.; Meronuck, R.A.; Doll, J.D. and Schulte, E.E. (1990). Sunflower: Alternative Field Crop Manual. University of Wisconsin, Cooperative Extension.

Ram, H. H. and Singh, H. G.,(2003). Crop Breeding and Genetics. 2nd edition. Kalyani Publishers, New Delhi, India.

Samanci. B and Özkaynak. E . 2003. Effect of Planting Date on Seed Yield, Oil Content and Fatty Acid Composition of Safflower (*Carthamus tinctorius*) Cultivars Grown in the Mediterranean Region of Turkey.

Saranga, Y. Et al., (1998). Large sunflower seeds are characterised by low embryo vigor. J. American Society Horticultural Science, 123 (3), 470-4.

Saxena, N. P.,(2003). Status chickpea in the Mediterranean basin. In: Present Status and Future prospects of chickpea Crop production and Improvement in the Mediterranean countries. Options Mediterraneenes CIHEAM Ser. A. 9: 17 – 24.

Singh, K. B.; and Ocampo, B., 1997. Exploitation of wild Cicer species for yield improvement in chickpea. Theor. Appl. Genet. 95: 418 – 423.

Spehar, C.R. and galwey, N.W. (1997). Screening soybeans (*Glycine max* L. Merril) for calcium efficiency by root growth in low-Ca nutrient solution. Euphytica, 94 (1), 113-17.

Stoskopf,C. N. 1985. Sorghum. In cereal crops, p:369 – 385.

Ullrich, S.E. 2002. Genetics and breeding of barley feed quality attributes In: Barley Science: Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality. New York. Pp. 115 – 141.

UPOV (1979) Revised General Introduction to The Guidelines for Conduct of tests for Distinctness, Homogeneity and Stability of New Varieties of Plants, pp9, Geneva, Switzerland.

UPOV (1990) Harmonization of States of Expression and Notes of Characteristics, pp11, Geneva, Switzerland.

UPOV (1994) Guidelines for the Conduct of tests for Distinctness, Uniformity and Stability on wheat, pp35, Geneva, Switzerland.

UPOV (1994) Guidelines for the Conduct of tests for Distinctness, Uniformity and Stability on Barley, pp24, Geneva, Switzerland.

Vavilov, N.I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Translated by K.S.Chester, The Ronald press Co ., N. Y. 364 p.

Vavilov, P.P. 1986. Field crops. Moscow.

Wan, C.W. et al., (1998). A study on chemical composition of soybean seeds collected from regional trials in the Yellow, Huaihe and Haihe river valleys. Soybean Science, 17 (1), 10-18.

WEISS E.A (1983). Sesame in Oilseed Crops pp 283-340. Longman London.

Wilson, G. L.; Eastin, J.D. 1982. Sorghum in the Eighties Vol.1, P:101 – 119, Patancheru, A.P., (ICRISAT), India.

Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С., и др.(1986). Растениеводство. 5-е изд. перераб. и доп. - М.,Агропромиздат, 512 С.

Дунков В.Ю.; Чекалин С.Г. (1999) СПОСОБ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САФЛОРА103009, Москва, а/я 184, для ППФ "ЮС", Ловцову С.В.

Гатаулина Г.Г., Объедков М.Г., Долгодворов В.Е., (1995). **(Cataoalina, 1995)** Технология производства продукции Растениеводство, М. Колос, 448 С.

Картамышев В.Г. и др.(1997). "Изучение сафлора в Ростовской области". Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук, N 2, с. 42)

Крючев,Б.Д.,(1988) Практикум по растениеводству. "Агропроиздат" Москва.

Масличные и эфиромасличные культуры,(1965) под общей редакцией В. С. Пустовойта, М., 1963; Пустовойт В. С., Избранные труды, М.

Растениеводство.(1986). Под ред. проф. П. П. **Вавилова**. Москво.

Руководство по селекции и семеноводству масличных культур, М., 1967.

Damascus University

اللّجنة العلميّة

أ.د. محمود صيوح أ.د. سالم الفقيلي أ. د. أحمد مهنا

جامعة دمشق جامعة تشرين جامعة البعث

المدقّق اللّغويّ

د. محمّد عبد الله قاسم

كلية الآداب – جامعة دمشق

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات الجامعية

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University


وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University