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

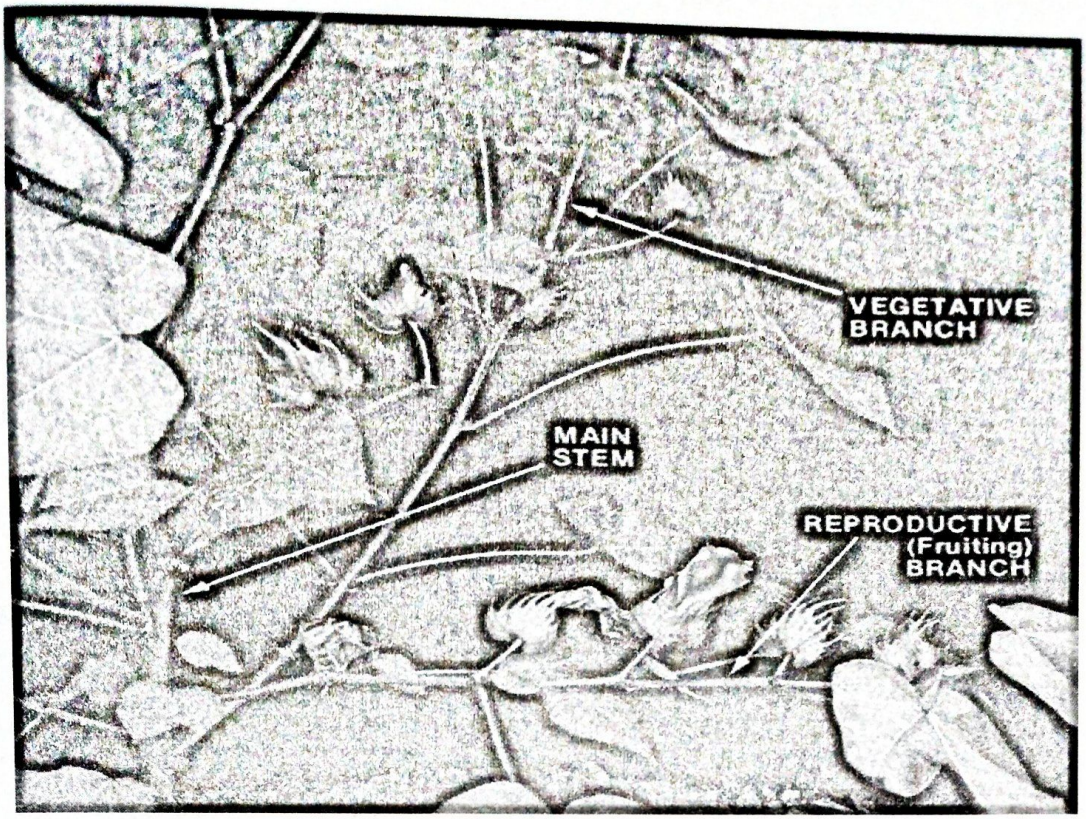
الجذر Root: يمتلك نبات القطن جذراً وتدياً نموذجياً، وهو امتداد للساق، يتفرع منه جذور ثانوية، يتعمق في التربة حتى 2–3 م أو أكثر. تنتشر الجذور الثانوية (الجانبية) حتى مسافة 50–100 سم عرضياً وبشكل شعاعي. يبلغ عدد الجذور الثانوية 2 جذر في كل 1 سم من طول الجذر الرئيسي. يلاحظ نمو الجذر الوتدي بشكل قوي وكبير 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 ثَمَّ تقل 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، و**منطقة 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 (تترك عند سقوطها 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 ثمَّ 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 الأفرع 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 لتتوضع 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.

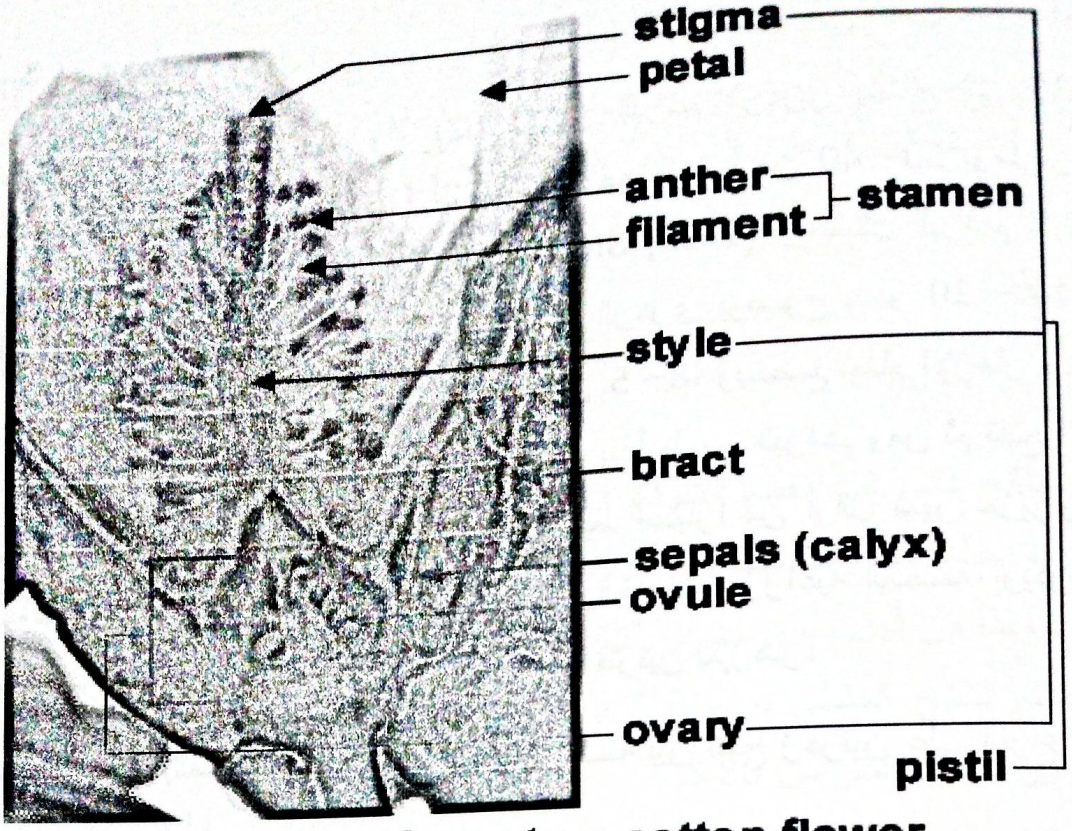
أعضاء التذكير أو السداة Stamen: شكل (40) تتألف من:

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 تتالف 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 والآسيوي، 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 Gynoeciun 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 عددٍ 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 الطلعية 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 بـ 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 ينفتح 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 ثمَّ 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 بغددٍ 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 Cotton 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 مرغوبٍ 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 كلٍ 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 (up land) G. hirsutum:

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 يتراوح طولها من 1 – 2 م، كثيرة التفرع، تتوزع الغدد على كامل النبات، للأوراق عنق طويل وتفصصيها 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 كلٍ 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 (Sea Island) G. barbadense:

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 كلٍ 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. robinscnii)، 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 مخبأً بين الأنبوبة السدائية، أو قد يكون طويلاً يفوق أعضاء التذكير ويقارب طول البتلات (G. darwinii).

10) **شكل الجوزة**: مستديرة (G. herbaeceum)، 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 الليفة 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 (الإدلبي):** 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 تيلته 1.063 – 1.188 بوصة، وهي متينة وناعمة.

2. **حلب 33 – 1:**

استنبط عبر عمليات الانتخاب ضمن الصنف الأمريكي أكالا س. ج. أ 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 التيلة، 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 التيلة 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 وأوصى 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 41 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.