الجمهورية العربية السورية
منشورات جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية

إنتاج الخضار
الجزء العملي

د. رمزي مرشد
أستاذ في قسم علوم البستنة

د. صفاء نجلا
أستاذ في قسم علوم البستنة

د. بسام أبو ترابي
أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة

د. نجوى احمد
مشرف أعمال في قسم علوم البستنة

د. نور القباني
قائم بالأعمال في قسم علوم البستنة

جامعة دمشق

1447 - 1448 هـ
2025 – 2026 م

السنة: الثالثة

القسم: علوم البستنة

إنتاج الخضار

الجزء العملي

الجمهورية العربية السورية
منشورات جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية

إنتـاج الخضـار

الجـزء العمـلي

الدكتور رمـزي مرشـد
أستاذ في قسم علوم البستنة

الدكتورة صفـاء نجـلا
أستاذ في قسم علوم البستنة

الدكتور بسام أبـو ترابي
أستاذ مساعد في قسم علوم البستنة

الدكتورة نجـوى احمـد
مشرف أعمال في قسم علوم البستنة

الدكتورة نـور القبـاني
قـائم بالأعمال في قسم علوم البستنة

جَامعـة دِمشـق

1447 - 1448 هـ
2025- 2026م

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفهرس

- **المقدمة:**.....9
- **الفصل الأول: الخضار الملفوفية:** 11
  - التصنيف النباتي للخضار الملفوفية: 11
  - الصفات العامة للخضار الملفوفية: 11
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الملفوفية: 13
    1 – الملفوف العادي: 13
    2 – القرنبيط:..... 17
- **الفصل الثاني: الخضار الجذرية:** 21
  - التصنيف النباتي للخضار الجذرية: 21
  - الصفات العامة للخضار الجذرية: 21
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الجذرية: 24
    1 – جزر المائدة: 24
    2 – الفجل العادي:.....27
- **الفصل الثالث: الخضار البصلية:** 29
  - التصنيف النباتي للخضار البصلية: 29
  - الصفات العامة للخضار البصلية:.....29
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار البصلية: 30
    1 – البصل العادي: 30
    2 – الثوم: 34
- **الفصل الرابع: الخضار الورقية:** 41
  - التصنيف النباتي للخضار الورقية: 41
  - الصفات العامة للخضار الورقية:.....42

- التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الورقية: 43
1 – السبانخ: 43
2 – الخس:..... 46
3 – الملوخية:..... 50
- **الفصل الخامس: الخضار البقولية:** 53
- التصنيف النباتي للخضار البقولية: 53
- الصفات العامة للخضار البقولية:..... 53
- التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار البقولية: 54
1 – الفول: 54
2 – الفاصولياء العادية: 58
- **الفصل السادس: الخضار الباذنجانية (1):** 63
- التصنيف النباتي للخضار الباذنجانية: 63
- الصفات العامة للخضار الباذنجانية: 63
- التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الباذنجانية: 65
1 – البندورة: 65
- **الفصل السابع: الخضار الباذنجانية (2):** 71
- التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الباذنجانية: 71
1 – الفليفلة: 71
2 – الباذنجان:.....76
- **الفصل الثامن: الخضار القرعية (1):** 81
- التصنيف النباتي للخضار القرعية: 81
- الصفات العامة للخضار القرعية:..... 81
- التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار القرعية: 83

1 – الخيار: 83
2 – الكوسا:.....87
- **الفصل التاسع: الخضار القرعية (2):** 91
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار القرعية: 91
1 – البطيخ الأحمر: 91
2 – البطيخ الأصفر:.....93
- **الفصل العاشر: الخضار الخبازية:** 97
  - التصنيف النباتي للخضار الخبازية: 97
  - الصفات العامة للخضار الخبازية:.....98
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الخبازية: 99
1 – الباميا: 99
- **الفصل الحادي عشر: الخضار الدرنية:** 103
  - التصنيف النباتي للخضار الدرنية: .....،..... 103
  - الصفات العامة للخضار الدرنية:..... 103
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الدرنية: 104
1 – البطاطا العادية: 104
2 – البطاطا الحلوة: .....،..... 104
- **الفصل الثاني عشر: الخضار المعمرة:** 119
  - التصنيف النباتي للخضار المعمرة: 119
  - الصفات العامة للخضار المعمرة:..... 120
  - التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار المعمرة: 120
1 – الأرضي شوكي: 120

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المقدمة

تشكل الخضار إحدى المجموعات الغذائية المهمة لصحة الإنسان، وذلك لما تحتويه من عناصر غذائية مهمة جداً مثل الألياف والبوتاسيوم والمغنيسيوم والفولات والعديد من الفيتامينات، مثل فيتامين ج، فيتامين أ، فيتامين ك وغيرها، كما تتميز باحتوائها على كميات قليلة من السعرات الحرارية. وقد شهدت زراعة الخضار تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة من حيث المساحة المزروعة وإنتاجية وحدة المساحة.

وانطلاقاً من أهمية الخضار الغذائية والزراعية فإن مقدرة طالب كلية الزراعة على التعرف إلى أنواع الخضار المختلفة يعد عاملاً أساسياً في دراسته للنواحي العملية والتطبيقية المتعلقة بإنتاج محاصيل الخضار. لذلك يتضمن هذا الكتاب اثني عشر فصلاً مقسمة بحسب الجزء المستهلك من أنواع الخضار المختلفة، ويشتمل كل فصل على التصنيف النباتي لكل مجموعة من مجموعات الخضار والصفات العامة لخضار هذه المجموعة والتوصيف المورفولوجي لأهم الخضار التابعة لهذه المجموعة بأجزائها النباتية المختلفة من المجموع الجذري والساق والأوراق والأزهار والثمار والبذور. وروعي في هذا الكتاب تقديم مجموعة من الصور والأشكال التوضيحية التي تساعد الطالب على التعرف إلى نوع الخضار المدروس.

المؤلفون

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الأول

الخضار الملفوفية

Cole Vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار الملفوفية:**

تعد الخضار الملفوفية من أهم الخضار المزروعة وأوسعها انتشاراً في مختلف بقاع الأرض. تتبع الخضار الملفوفية للجنس *Brassica* الذي يحتوي على 50 نوعاً تنتمي إليها أنواع الخضار وأهمها النوع *Brassica oleracea* وتتبعه الأصناف الأتية:

- ✓ الملفوف العادي (*Brassica oleraceae* var. Capitata, L.).
- ✓ القرنبيط (*Brassica oleraceae var. Botrytis, L.*).
- ✓ البروكولي (*Brassica oleraceae var. italica, L.*).
- ✓ السافوي (*Brassica oleraceae* var. sabauda, L.).
- ✓ ملفوف بروكسل (*Brassica oleraceae* var. gemmifera, Zenker.).
- ✓ الكرنب (*Brassica oleraceae* var. gonyloides, L.).

كما يوجد بعض الأنواع الأخرى التي تتبع الجنس *Brassica* مثل:

- ✓ الملفوف الصيني (*Brassica chinensis* Jusl.).
- ✓ الملفوف البكيني (*Brassica pekinensis* (Lour) Rupr.)
- ✓ لفت المائدة (*Brassica rapa*)

- **الصفات العامة للخضار الملفوفية:**

1. نباتات عشبية معظمها حولي وبعضها ثنائي الحول ونادراً ما تكون معمرة.

2. وريقات البادرات معظمها قلبية الشكل (الشكل 1-1).

الشكل (1-1): البادرات في الفصيلة الملفوفية

3. الأوراق بسيطة، كبيرة الحجم وسميكة، متبادلة ونادراً ما تكون متقابلة ولها أذينات تسقط سريعاً.

4. الأزهار محمولة في نورات عنقودية بسيطة، عديمة القنابات. الزهرة خنثى ومنتظمة: الكأس مكون من 4 سبلات مرتبة في محيطين، التويج مكون من 4 بتلات منتظمة في محيط واحد (مرتبة في محورين متعامدين على شكل صليب)، الأسدية عددها 6 مرتبة في محيطين (2 خارجيتان قصيرتان و4 داخلية طويلة)، المبيض يتألف من خبائين ملتحمين مع وجود جدار كاذب بينهما تتوضع عليه البذور.

5. التلقيح خلطي حشري بالرغم من أن الزهرة خنثى (بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الجنسي الذاتي التي تشكل 45% من أسباب التلقيح الخلطي بالإضافة إلى تفاوت نضج المآبر والمياسم).

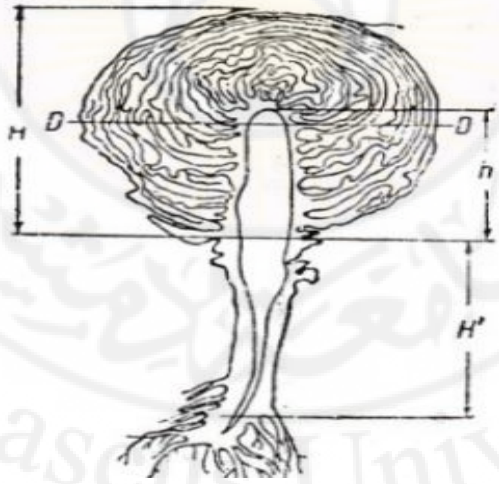
6. الثمار جافة بسيطة خردلة تتفتح عند تمام النضج على طول خط الالتحام البطني والظهري والبذور مستديرة صغيرة الحجم، بنية اللون، عديمة الاندوسبيرم.

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الملفوفية:**

1- الملفوف العادي Cabbage (*Brassica Oleraceae* Var. Capitata, L.):

الملفوف نبات عشبي ثنائي الحول في المناطق الباردة، وحولي في المناطق المعتدلة، يزرع من أجل الحصول على الرأس المندمج الناتج عن التفاف الأوراق حول البرعم الطرفي.

- ✓ **المجموع الجذري:** بعد زراعة البذور يتشكل الجذر الوتدي الذي يفقده النبات بعد التشتيل، وتظهر مجموعة جذور جانبية تتعمق إلى أكثر من 70 سم.
- ✓ **الساق:** تتكون من قسمين (الشكل 1-2):
  - الساق الخارجية: الجزء الممتد من عنق المجموع الجذري حتى قاعدة الرأس (12-25 سم).
  - الساق الداخلية: الجزء الممتد من قاعدة الرأس وحتى نهاية البرعم الطرفي.



الشكل (1-2): مقطع طولي في نبات الملفوف: H- ارتفاع الرأس، D- قطر الرأس، h- ارتفاع الساق الدخلية، H^1- ارتفاع الساق الخارجية

✓ **الأوراق:** تتكون من ثلاثة أنواع (الشكل 1-3):

- الأوراق الخارجية (أوراق السطح التمثيلي): بسيطة، كبيرة الحجم، ذات حواف كاملة أو متموجة، معنقة (عنق قصير)، سميكة، لحمية، لونها أخضر داكن، عددها بين 15 – 20 ورقة.
- الأوراق الداخلية (أوراق الرأس الملفوفي): بسيطة، جالسة (من دون أعناق)، لونها أخضر فاتح في الملفوف الأبيض وأحمر في الملفوف الأحمر، طرية، عددها بين 30 – 40 ورقة.
- أوراق الشمراخ الزهري: بسيطة، صغيرة الحجم، سميكة، داكنة اللون، مسننة الحواف.

الشكل (1-3) :1-نبات الملفوف مع أوراق السطح التمثيلي 2-الأوراق الداخلية 3-الرأس مع الساق الخارجية 4-مقطع طولي في الرأس وتظهر فيه الساق الداخلية.

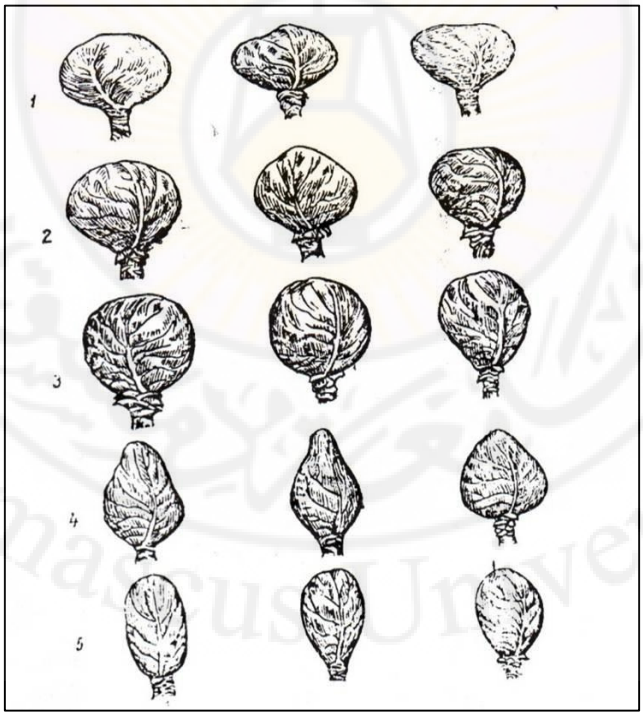
✓ **الرأس:** يختلف شكل الرأس وحجمه وصلابته ولونه بحسب الصنف (الشكل 1-4).

- يتحدد الشكل بحسب دليل الشكل (معامل الاستدارة): ويعبر عنه من خلال علاقة الارتفاع/القطر (<1 مسطح، >1 متطاول، = 1 كروي).
- يقدر الحجم بأطول قطر (أبعد نقطتين في مقطع عرضي للرأس).
- تتعلق الصلابة (درجة الاندماجية) بعوامل عدة:

(I) طول الساق الداخلية (علاقة عكسية): كلما زاد طول الساق الداخلية انخفضت الاندماجية.

(II) نشاط البرعم الطرفي (علاقة عكسية): كلما زاد نشاط البرعم الطرفي انخفضت الاندماجية.

(III) طراوة الأوراق الداخلية (علاقة طردية): كلما زادت طراوة الأوراق الداخلية زادت الاندماجية.



الشكل (1-4): أشكال الرؤوس في نبات الملفوف: 1- مسطح، 2- كروي مسطح، 3- كروي، 4- مخروطي، 5- بيضاوي

- ✓ **الأزهار**: تحمل الأزهار في نورات عنقودية طويلة، الزهرة خنثى مكونة من 4 سبلات، 4 بتلات صفراء متعامدة، 6 أسدية، مبيض ثنائي المخبأ.
- ✓ **التلقيح**: التلقيح في الملفوف خلطي حشري بسبب العقم الذاتي وعدم التوافق بين نضج المآبر والمياسم (تنضج المياسم قبل المآبر).
- ✓ **الثمار والبذور**: الثمرة خردلة طويلة أسطوانية الشكل ذات مهماز صغير. البذور كروية بنية داكنة (الشكل 1-5).

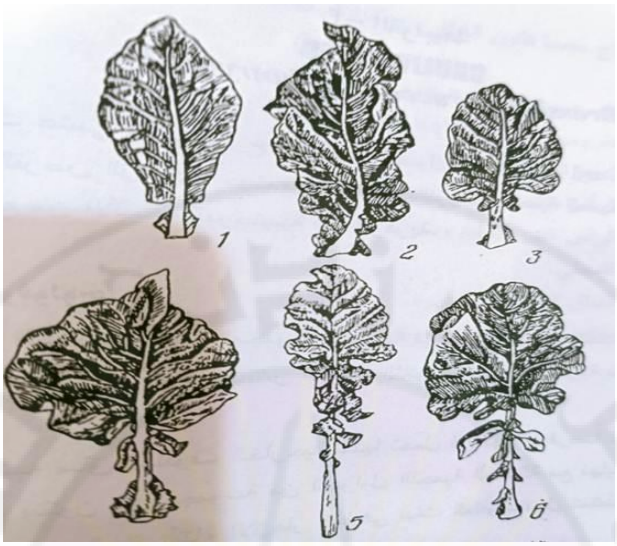
الشكل (1-5): 1- بادرة الملفوف، 2- نبات السنة الأولى، 3- النورة الزهرية (عنقودية)، 4- ورقة الشمراخ الزهري، 5- مقطع في الزهرة، 6- زهرة من دون الكأس والتويجات، 7-الثمرة (خردلة) 8-ثمرة متفتحة، 9- بذرة.

2- القرنبيط Cauliflower (*Brassica Oleraceae* Var. botrytis L.):

نبات عشبي حولي يزرع من أجل الحصول على القرص Curd الذي يطلق عليه تجاوزاً اسم القرص الزهري، حيث تؤكل حوامل النورات اللحمية السميكة التي تحمل في نهايتها مجاميع من الأنسجة المرستيمية قبل الزهرية (الشكل 1-6).

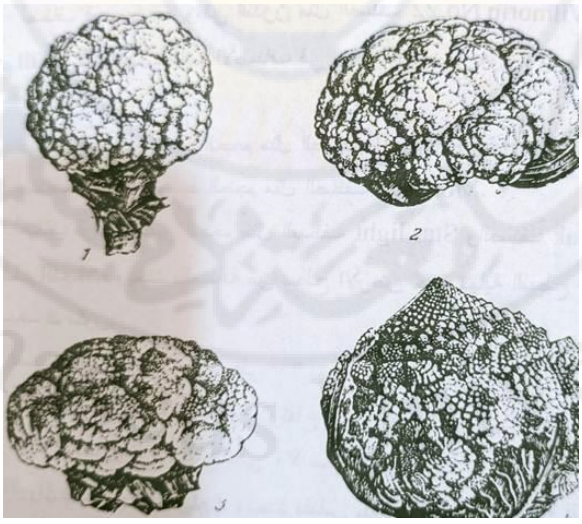
الشكل (1-6): نبات القرنبيط

- ✓ **المجموع الجذري:** يشبه المجموع الجذري في نبات الملفوف العادي، لكنه أكبر حجماً وأكثر انتشاراً في التربة.
- ✓ **الساق:** تشبه ساق الملفوف الخارجية لكنها تحمل في نهايتها قرصاً زهرياً مندمجاً بدلاً من رأس الملفوف المندمج. لا تستطيل الساق في أثناء الإزهار كما في نبات الملفوف وإنما تستطيل حوامل النورات الزهرية لتصبح أقل اندماجاً.
- ✓ **الأوراق:** الأوراق غالباً متطاولة ضيقة بخلاف أوراق الملفوف العريضة المائلة للاستدارة. الأوراق الخارجية كبيرة الحجم قصيرة الأعناق، في حين الداخلية (الأصغر سناً) جالسة وقمتها منحنية على االقرص الزهري (الشكل 1-7).



الشكل (1–7): أشكال الأوراق في نبات القرنبيط

- ✓ **القرص الزهري:** يتكون القرص الزهري من مجموعة من البراعم الزهرية قبل تفتحها بلون أبيض أو أبيض مصفر محمولة على أعناق لحمية سميكة غضة كثيرة العدد. ويختلف شكل القرص الزهري تبعاً للصنف (الشكل 1–8).



الشكل(1–8): أشكال الأقراص الزهرية، 1– كروي، 2– كروي مسطح، 3 – مسطح، 4– مخروطي

- ✓ **الأزهار**: تحمل أزهار القرنبيط في نورات عنقودية طويلة، الزهرة خنثى تشبه في تركيبها أزهار الجنس *Brassica*.
- ✓ **التلقيح**: خلطي بوساطة الحشرات لانتشار صفة عدم التوافق الجنسي الذاتي.
- ✓ **الثمار والبذور**: الثمرة خردلة تشبه ثمرة الملفوف، البذور صغيرة الحجم بنية اللون، تشبه بذور الملفوف لكنها أصغر حجماً.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثاني

الخضار الجذرية

Root vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار الجذرية:**

تنتمي الخضار الجذرية إلى عدد من الفصائل النباتية وهي:

أولاً: الخضار الجذرية التابعة للفصيلة الخيمية (الكرفسية): *Umbeliferae*/*Apiaceae* : ويتبع لهذه الفصيلة عدد من الأنواع النباتية، منها جزر المائدة (*Daucus carota* L.)، الجزر الأبيض (*Pastinaca sativa*)، البقدونس الجذري (*Petroselinum crispum*) والكرفس الجذري (*Apium graveolens*).

ثانياً: الخضار الجذرية التابعة للفصيلة الصليبية *Brassicaceae*: ومن الخضار الجذرية التي تتبع لهذه الفصيلة الفجل العادي (*Raphanus sativus* L.)، لفت المائدة (*Brassica rapa* L.)، اللفت السويدي أو الروتاباجا (*Brassica napobrassica* Mill.)، فجل الحصان أو الفجل الحريف (*Armoracia rusticana* Gaertn).

ثالثاً: الخضار الجذرية التابعة للفصيلة السرمقية *Chenpodiaceae*: ومنها الشوندر الأحمر (*Beta vulgaris*).

رابعاً: الخضار الجذرية التابعة للفصيلة العليقية *Convulvulaceae*: ومنها البطاطا الحلوة (*Ipomea batatus*).

- **الصفات العامة للخضار الجذرية:**

1. نباتات عشبية، حولية أو ثنائية الحول والقليل منها معمر (البطاطا الحلوة).

2. الأوراق بسيطة، كبيرة الحجم وسميكة، مغطاة بطبقة شمعية، لها أذينات صغيرة تسقط سريعاً.

3. أغلبها نباتات شتوية تحتاج إلى جو معتدل مائل للبرودة، ماعدا البطاطا الحلوة التي تعد من المحاصيل الصيفية وتحتاج إلى جو حار مشمس وموسم نمو طويل.

4. الساق قصيرة غالباً في موسم النمو الأول، تحمل مجموعة من الأوراق المتزاحمة مشكلة السطح التمثيلي للنبات. تستطيل في أثناء انتقال النبات للطور التكاثري، نتيجة نمو البرعم الطرفي، مشكلة الشمراخ الزهري للنبات.

5. تحمل الأزهار إما في نورات راسيمية (أي غير محدودة تنتهي ببرعم) فتكون نورات خيمية مركبة، أو عنقودية أو سنبلية، أو تحمل في نورات سيمية (تنتهي بزهرة) كما الحال في أزهار البطاطا الحلوة إن وجدت.

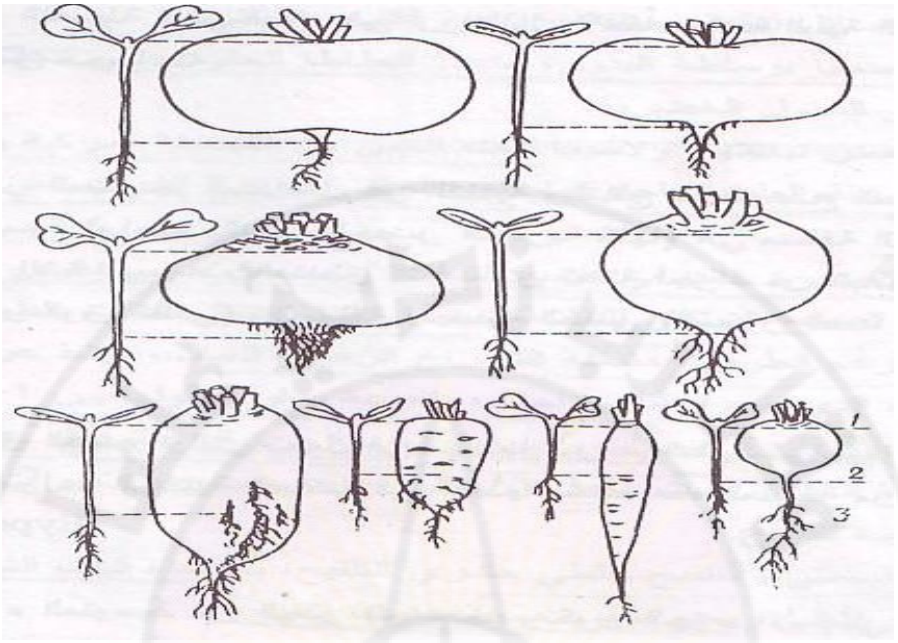
6. الزهرة خنثى والتلقيح خلطي حشري (معظم الخضار الجذرية) أو ريحي (الشوندر الأحمر بسبب صغر حبوب الطلع).

7. الثمرة بسيطة جافة متفتحة خردلة (الفجل) أو منشقة (الجزر) أو علبية (البطاطا الحلوة) أو متجمعة (الشوندر الأحمر).

8. تتشابه نباتات هذه المجموعة في طبيعة الجزء المستعمل منها في التغذية (الجذور المتضخمة)، لكنها تختلف في البنية التشريحية لهذه الجذور.

- **تركيب الجذور وبنيتها التشريحية:**

يتكون الجذر المتضخم المستعمل في التغذية من ثلاث مناطق رئيسية هي منطقة الرأس ومنطقة العنق ومنطقة الجذر الإبتدائي، وهذه المناطق نشأت من ثلاثة أجزاء من البادرة هي السويقة الجنينية العليا (المحور فوق الفلقي) والسويقة الجنينية السفلى (المحور تحت الفلقي) والجذر الإبتدائي (الشكل 2-1).



الشكل (2-1): تركيب الجذور وبنيتها التشريحية: 1- الرأس (السويقة الجنينية العليا)، 2- العنق (السويقة الجنينية السفلى)، 3- الجذر الأولي (الابتدائي).

1- منطقة الرأس: تشمل الساق القصيرة التي تحمل في نهايتها البرعم الطرفي. والأوراق المكونة للسطح التمثيلي مع البراعم الساكنة في آباطها تنشأ هذه المنطقة من تضخم السويقة الجنينية العليا Eypocotyl

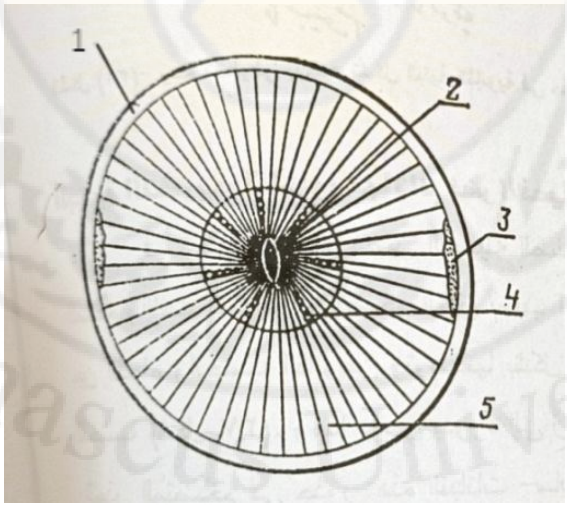
2- منطقة العنق: تشمل الجزء المتوسط من الجذر المتضخم وتكون الجزء الأساسي المستعمل في التغذية. يختلف شكل هذه المنطقة تبعاً للصنف وبحسب منشئها فقد تأخذ شكلاً كروياً أو قرصياً إذا نشأت من تضخم السويقة الجنينية السفلى كما في الأصناف ذات الجذور الكروية من الفجل العادي ولفت المائدة. في حين تأخذ شكلاً متطاولاً إذا نشأت من تضخم السويقة الجنينية السفلى والجزء العلوي من الجذر الابتدائي كما في الأصناف ذات الجذور المتطاولة.

3- منطقة الجذر الابتدائي: هي الجزء السفلي المستدق من الجذر المتضخم، الذي يعطي مستقبلاً الجذر الوتدي. تنمو على هذا الجزء الجذور الجانبية التي تختلف في طريقة توضعها تبعاً للمحصول المزروع.

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الجذرية:**

1- جزر المائدة Carrot (*Daucus carota* L.):

يزرع جزر المائدة من أجل جذوره المتضخمة (السويقة الجنينية السفلى + المنطقة العلوية من الجذر الوتدي). يميل المستهلك إلى أصناف الجزر التي تكون فيها نسبة اللحاء إلى الخشب عالية. حيث تتكون البنية التشريحية للجذر المتضخم لنبات جزر المائدة من طبقتين واضحتين، الأولى خارجية مغطاة بالبشرة ذات لون برتقالي أو بنفسجي أو أصفر وهي اللحاء، والثانية داخلية أقل تلوناً وأكثر صلابة، وهي طبقة الخشب يفصل بينهما طبقة رقيقة، وهي حلقة الكامبيوم (الشكل 2-2).



الشكل (2-2): مقطع عرضي في جذر نبات جزر المائدة: 1- القشرة، 2- الخشب الأولي (في المركز)، 3- اللحاءالأولي، 4- أوعية الخشب الأولي، 5- أشعة اللحاء الثانوي.

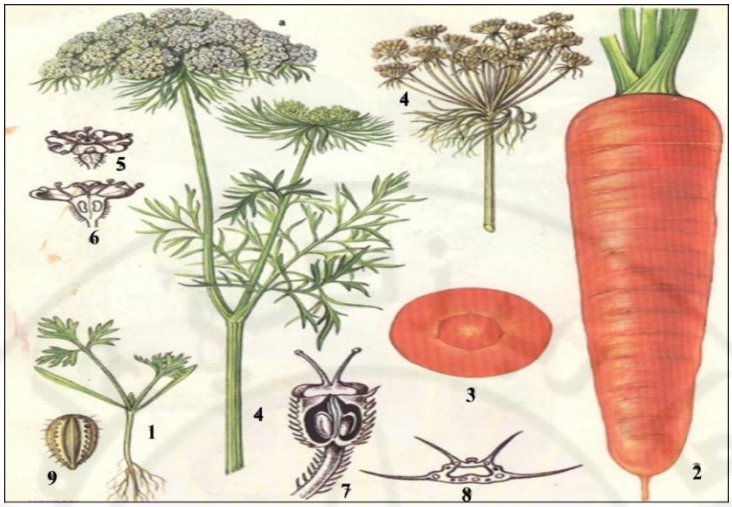
- **المجموع الجذري:** تتكون المجموعة الجذرية من جذر وتدي يتعمق إلى مسافة 150–200 سم من سطح التربة. تتضخم المنطقة العلوية منه والسويقة الجنينية السفلى مكوناً الجزء اللحمي المستعمل في التغذية. هذه المنطقة خالية من الجذور الجانبية، في حين تنمو في أربعة صفوف طويلة على الجذر الوتدي الذي يظل رفيعاً ولا يتضخم ويتعمق (الشكل 2–3).

الشكل (2–3):

أشكال جذور الجزر والأوراق (تحت النوع الغربي والشرقي)

- **الساق:** قصيرة في فترة النمو الخضري تحمل مجموعة أوراق تحيط ببرعم طرفي. في الطور التكاثري ينمو البرعم الطرفي بسرعة مكوناً ساقاً قائمة مجوفة يصل ارتفاعها 170 سم أو أكثر تنتهي من الأعلى بنورة زهرية تسمى النورة الرئيسة، لا تلبث أن تتفرع الساق إلى عدة فروع ينتهي كل منها بنورة زهرية.

- **الأوراق:** الورقة مركبة ريشية مضاعفة، تتألف من عدة أزواج من الوريقات المفصصة تفصيصاً غائراً، عنق الورقة طويل وعريض عند القاعدة، أما أوراق الساق الزهرية أصغر حجماً وأقل تفصيصاً وذات أعناق (الشكل 2-3).
- **الأزهار:** تحمل الأزهار في نورات خيمية مركبة. الزهرة خنثى بيضاء أو وردية اللون. الأزهار الخارجية في النورة البسيطة أكبر حجماً ومحمولة على أعناق طويلة مقارنة مع الأزهار الوسطى والداخلية من النورة.
- **التلقيح والإخصاب:** بسبب التفاوت في موعد ظهور نورات الرتب المختلفة فإن أزهار نورات نبات الجزر لا تتفتح بوقت واحد، إذ تتفتح أولاً أزهار النورة الرئيسة، وبعد فترة تتفتح أزهار نورات الرتبة الثانية. في أثناء تفتح الأزهار تنفصل البتلات لحد ما فتظهر المآبر التي تتفتح وتنثر حبوب الطلع في الوقت الذي تكون فيه المياسم غير مستعدة لاستقبالها، وبعد أن تجف المآبر وتسقط يستطيل القلم وينضج الميسم ويصبح قابلاً للتلقيح، وهذا ما يجعل التلقيح الذاتي نادر الحدوث في الزهرة الواحدة والتلقيح الخلطي الحشري هو السائد بسبب لزوجة حبوب الطلع.
- **الثمرة والبذرة:** ثمرة الجزر بسيطة جافة منشقة بيضاوية مبططة، تتكون من ثمرتين. الثمرة الواحدة مستطيلة مبططة رفيعة لونها بني أو أخضر فاتح تحمل على سطحها الخارجي نتوءات بارزة عليها أشواك رفيعة. كما تحمل الثمار في جوانبها من 4-5 أشواك في كل جانب (الشكل 2-4).



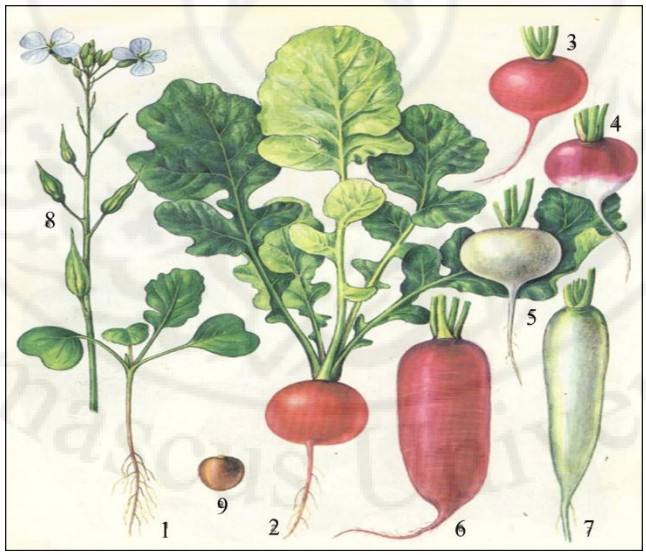
الشكل (2-4): نبات الجزر: 1- البادرة في مرحلة الأوراق الحقيقية، 2- جذر الجزر في السنة الأولى، 3- مقطع عرضي في الجذر، 4- الشمرخ الزهري في السنة الثانية والنورة الزهرية (خيمية الشكل) في مرحلة الإزهار والنضج، 5- الزهرة، 6- مقطع في الزهرة، 7- الثمرة ثنائية الأخبية، 8- مقطع عرضي في الثمرة، 9- الثمرة.

2- الفجل العادي Radish (*Raphanus sativus* L.):

الفجل نبات عشبي حولي يزرع من أجل جذوره التي تستهلك بشكل طازج كفاتح للشهية، ولاستعمال أوراقه نظراً لقيمتها الغذائية المرتفعة.

- **المجموع الجذري:** ينمو الجذر الوتدي إلى مسافة 30 سم ثم يتضخم جزؤه العلوي وكذلك السويقة الجنينية السفلى مكونين الجزء المستعمل في التغذية، كما في الأصناف ذات الجذور الطويلة، وفي هذه الحالة تنمو على الجذر بكامله جذور ثانوية رفيعة تتجه إلى الخارج ثم إلى الأسفل. أما في الأصناف ذات الجذور الكروية فإن الجذر الأولي يكون رفيعاً يمتد إلى مسافة تتراوح بين 60-90 سم ينمو عليه عدد كبير من الجذور الثانوية التي تتفرع بدورها مكونة شبكة من الجذور الرفيعة تنتشر في الطبقة السطحية من التربة (5-20 سم)، في هذه الجذور تتضخم السويقة الجنينية السفلى مكونة الجزء المستعمل في التغذية الخالي من الجذور الجانبية.

- **الساق:** تكون الساق قصيرة، تحمل برعماً طرفياً تحيط به مجموعة من الأوراق المتزاحمة، حتى وصول النبات إلى مرحلة النضج الاستهلاكي. وفي الطور التكاثري وبسبب ارتفاع درجة الحرارة يستطيل البرعم الطرفي للساق حتى ارتفاع 60 سم (بين 60-120 سم) مكونة شمراخاً زهرياً متفرعاً يحمل في نهايته نورات زهرية.
- **الأزهار:** تحمل الأزهار في الفجل في نورات عنقودية طرفية، الزهرة خنثى بيضاء أو بنفسجية، تشبه في تركيبها أزهار الفصية الصليبية، لذا فالتلقيح الخلطي بوساطة الحشرات هو السائد.
- **الثمرة:** خردلة متعددة البذور تتفتح عند تمام النضج على طول خط الالتحام البطني والظهري.
- **البذور:** كروية بنية مصفرة، يوجد على أحد سطحيها ندبتان صغيرتان أكبر حجماً من بذور الملفوف (الشكل 2-5).



الشكل (2-5): نبات الفجل: 1-البادرة، 2-المظهر العام للنبات، 3- أصناف مبكرة حمراء، 4- أصناف وردية حمراء مع نهاية بيضاء، 5- أصناف بيضاء، 6- أصناف حمراء متطاولة، 7- أصناف بيضاء متطاولة، 8- نورة زهرية (عنقودية)، 9- بذرة.

الفصل الثالث

الخضار البصلية

Bulb vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار البصلية:**

تنتمي الخضار البصلية إلى الفصيلة النرجسية *Amaryllidaceae* . تضم هذه الفصيلة العديد من الأجناس أهمها الجنس *Allium* الذي يضم أنواعاً كثيرة أهمها البصل العادي (*A. cepa*)، الثوم (*A. sativum*)، الكرات أو البراصيا (*A. ampeloprasum* أو *A. porrum*)، الشالوت أو مايسمى البصل الصغير أو المتجمع (*A. ascalonicum*)، بصل الشيف (*A. schenoprasum*) والبصل المستطيل أو الويلش (*A. fistulosum*).

- **الصفات العامة للخضار البصلية:**

1. نباتات عشبية غالباً معمرة، بعضها حولي أو ثنائي الحول (البصل العادي والكرات).
2. تزرع لأجل أبصالها أو أوراقها.
3. الأوراق بسيطة، رمحية أنبوبية أو شريطية الشكل.
4. النورات الزهرية شبه خيمية مغلفة بقنابات تتمزق باستمرار نمو النورة.
5. الزهرة خنثى سداسية والغلاف الزهري ملتحم.
6. التلقيح خلطي حشري لأن المآبر تنضج قبل المياسم.
7. الثمرة علبية جافة بسيطة، كروية الشكل، تتكون من 3 مساكن يحتوي كل منها على بذرتين.
8. البذور صغيرة الحجم سوداء.

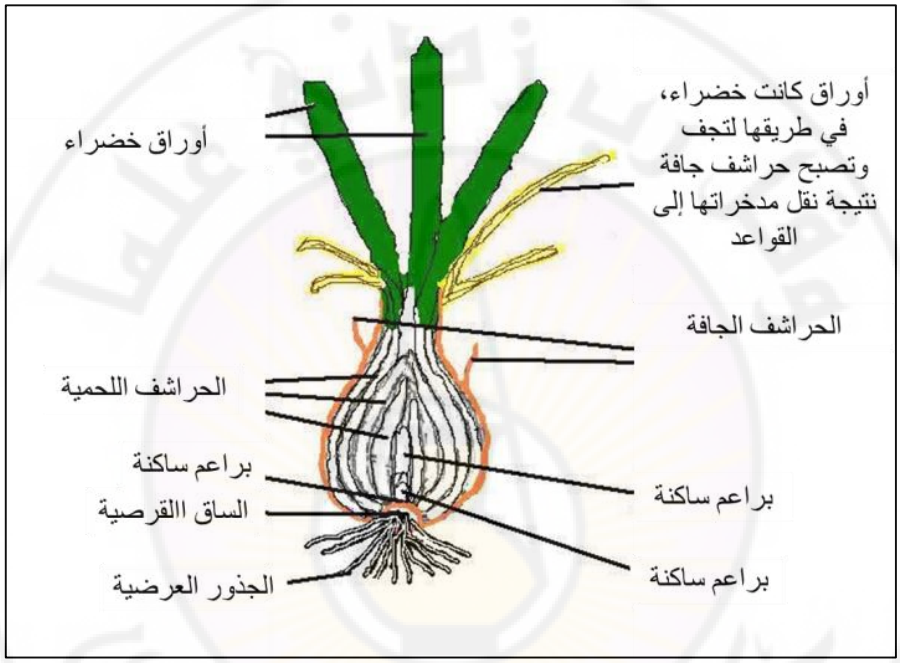
- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار البصلية:**

1 – البصل العادي Onion (*Allium cepa* L.):

يعد البصل العادي نباتاً عشبياً يزرع من أجل أبصاله. قد يكون البصل ثنائي الحول إذ ينتج النبات في الموسم الأول من النمو الأبصال الأمهات (الجزء الاستهلاكي)، وفي الموسم الثاني ينتج الأزهار والثمار والبذور. أما في البصل ثلاثي الحول فإن النبات يعطي في الموسم الأول بصيلات القزح، ويعطي في الموسم الثاني الأبصال الأمهات، وفي الموسم الثالث يتابع نموه منتجاً الأزهار والثمار والبذور.

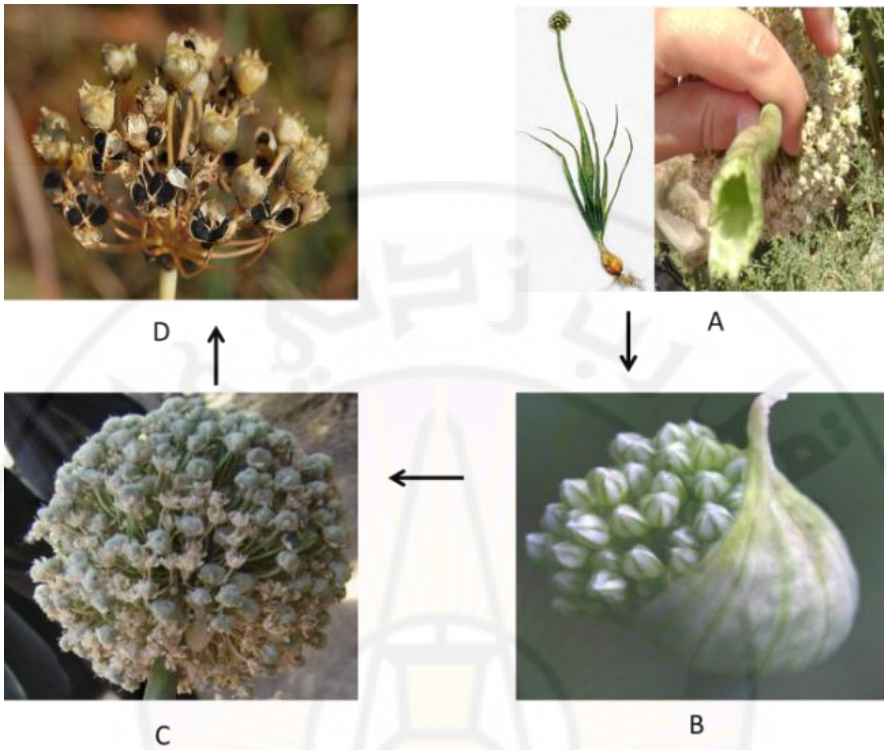
- **المجموع الجذري:** تتكون من مجموعة من الجذور العرضية الليفية قليلة الانتشار رأسياً وأفقياً وقليلة التفرع، عددها من 20 – 200 جذر ليفي لكل نبات. ينتشر معظمها في الطبقة السطحية للتربة (15–20 سم).
- **الساق:** ساق نبات البصل العادي قرصية مندمجة ذات سلاميات قصيرة جداً، يزداد قطرها وثخانتها ببطء مع تقدمها في العمر. تحمل الساق القرصية على سطحها العلوي الأوراق الحرشفية (اللحمية والجافة)، في حين توجد على سطحها السفلي تتواجد الجذور الليفية العرضية.
- **الأوراق:** الأوراق في البصل العادي بسيطة، أنبوبية مجوفة، مغطاة بطبقة شمعية (الشكل 3–1). تختلف الأوراق في البصل في الشكل والتركيب بحسب مرحلة النمو، فالورقة الفلقية بسيطة ولا تتمايز إلى غمد ونصل، وتموت بعد فترة قصيرة. في حين تتمايز الورقة الأولى والأوراق التالية إلى غمد قاعدي ونصل طرفي. أنصال الأوراق الأولية كبيرة الحجم، لكن في الأوراق التي تتكون بعد ذلك (أي مع بداية تكوين البصلة) يقل حجم النصل تدريجياً في حين يزداد حجم الأغماد. تكون الأوراق الخارجية ذات أغماد رقيقة جداً وحرشفية تغلف البصلة

تماماً، كما يكون لها أنصال، يليها إلى الداخل أوراق لها أنصال أيضاً، ولكن أغمادها سميكة ولحمية. وكلما اتجهنا نحو الداخل صغرت أنصال الأوراق إلى أن تصبح الأوراق عديمة النصل بالقرب من القمة النامية للساق.



الشكل (3-1): مقطع طولي يوضح الأجزاء المختلفة في نبات البصل العادي.

- **الأزهار:** توجد أزهار البصل العادي في نورات خيمية كاذبة (شبه خيمية)، مغلفة تماماً قبل تفتحها بغلاف رقيق يتمزق عند نمو النورة. الشماريخ الزهرية مجوفة ومنتفخة أسفل منتصفها، تحمل النورات في نهاياتها (الشكل 3-2). أزهار البصل العادي بيضاء أو بنفسجية فاتحة اللون، خنثى، ذات أعناق قصيرة. تتكون كل زهرة من غلاف زهري مكون من ست أوراق ملتحمة مرتبة في محيطين، وست أسدية ومبيض مكون من ثلاثة مساكن يعلوه قلم ينتهي بميسم متفرع إلى ثلاثة فروع.



الشكل (3-2): الإزهار في البصل العادي:
A- الشمراخ الزهري ومقطعه العرضي، B- النورة شبه خيمية قبل التفتح،
C- النورة شبه خيمية بعد تمزق الغلاف، D- البذور ضمن الثمار العلبية.

- **التلقيح والإخصاب:** تنضج المآبر وتنتثر حبوب الطلع قبل استعداد المياسم للتلقيح مما يجعل الزهرة عقيمة ذاتياً، لذا فإن التلقيح الخلطي بوساطة الحشرات هو السائد في أزهار البصل العادي.
- **الثمار والبذور:** ثمرة البصل العادي علبية كروية جافة متفتحة ثلاثية المساكن، يحتوي كل مسكن على بذرتين. البذور سوداء اللون ذات قشرة كثيرة التجاعيد (الشكل 3-3).

الشكل (3-3): بذور البصل العادي.

- **بنية البصلة في البصل العادي:**

البصلة هي قواعد أوراق متضخمة (الشكل 3-4) وتتألف من:

أ- الساق القرصية: قصيرة، قلبية الشكل، تكون تحت سطح التربة. تحمل على منطقة الكعب (الجزء السفلي منها) جذوراً ليفية سطحية وعلى الجزء العلوي بداءات براعم النمو. هذه البداءات لها أهمية كبيرة إذ يتوقف عليها عدد الأبصال الصغيرة التي سوف تتشكل على البصلة الأم عند زراعتها في الموسم الثاني، وعدد الشماريخ الزهرية التي تعطيها البصلة الواحدة.

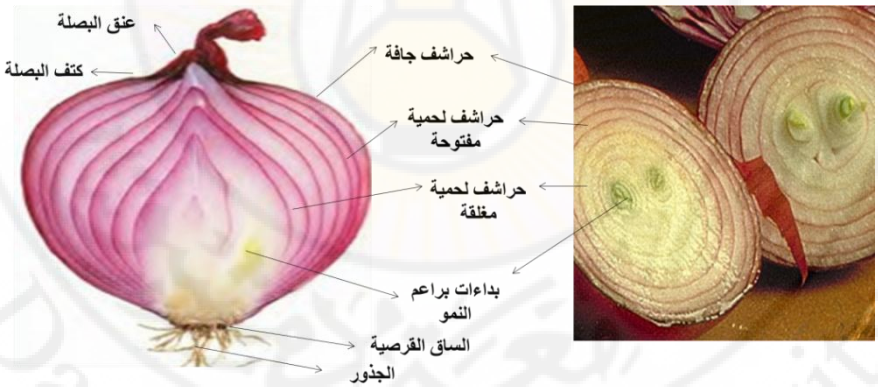
ب- الحراشف الخارجية الجافة: عددها 3-5 وظيفتها حماية البصلة ويختلف لونها بحسب الصنف.

ت- الحراشف اللحمية المفتوحة: هي قواعد الأوراق الخضراء، تحيط بالحراشف اللحمية المغلقة. ويتراوح عددها بين 3 و20 ورقة بحسب الصنف. تشكل الأوراق الخارجية منها والتي يتراوح عددها بين 3 و5 أوراق بعد جفافها الحراشف الجافة.

ث- الحراشف اللحمية المغلقة: هي أوراق متحورة، مخروطية الشكل، تحيط ببراعم النمو الموجودة على الساق. وظيفتها اختزان المواد الغذائية وإمداد براعم النمو بالمواد الغذائية في مراحل نموها الأولى.

ج- بداءات براعم النمو (الأبصال الأبناء): يختلف عددها بحسب الصنف. تتوضع على الساق القرصية وتحاط بالحراشف المغلقة. تكون مشتركة مع النبات الأم على الساق ثم لا تلبث أن تنفصل عنها عند النضج لتعطي عدة أبصال وهذا ما يعرف باسم الازدواجية في البصل العادي، أي قدرة البصلة على تكوين عدة أبصال على ساقها.

ح- عنق البصلة (الرقبة): هو الجزء الرفيع الموجود أعلى البصلة، ويتكون من الأوراق الخارجية الجافة. أما منطقة اتصال العنق مع البصلة فيعرف بكتف البصلة.



الشكل (3-4): مقطع طولي وعرضي في بصلة البصل العادي.

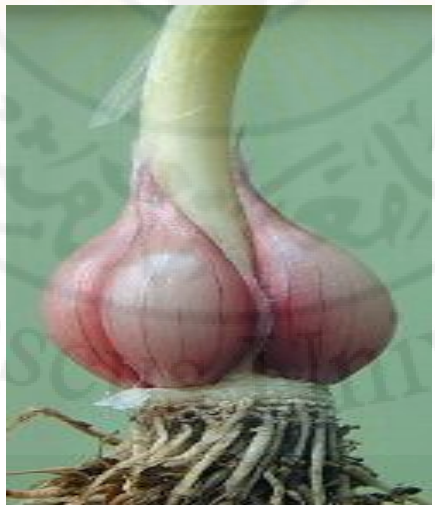
2 - الثوم Garlic (*Allium sativum* L.):

نبات عشبي معمر يزرع لأجل أبصاله المركبة من بصيلات صغيرة تنمو من البراعم الإبطية.

- **المجموع الجذري:** يتشابه المجموع الجذري لنبات الثوم مع المجموع الجذري لنبات البصل العادي. تعد جذور الثوم قليلة التفرع لكن تفرعاتها أطول قليلاً مما في البصل العادي (الشكل 3-5).

الشكل (3-5): المجموعة الجذرية لنبات الثوم.

- **الساق:** تشبه الساق في نبات البصل العادي، فهي قرصية مندمجة ذات سلاميات قصيرة جداً (الشكل 3-6).

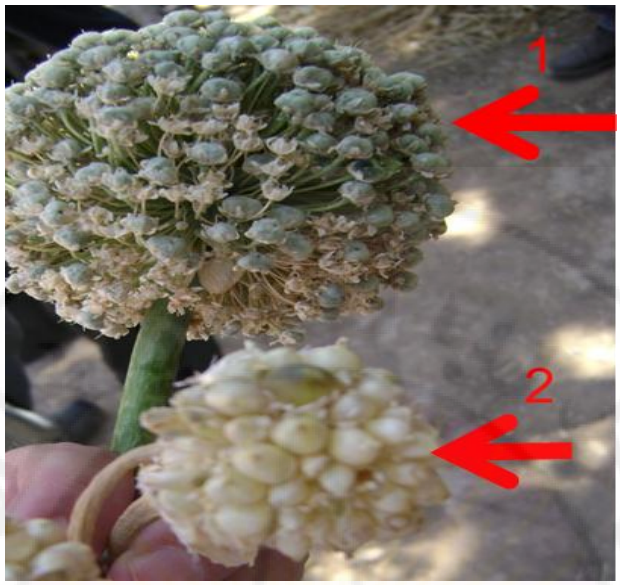


الشكل (3-6): الساق في نبات الثوم.

- **الأوراق:** أوراق الثوم بسيطة، شريطية زورقية (الشكل 3-7)، مصمتة (غير أنبوبية كما البصل العادي)، لها رائحة الثوم المميزة عند فركها بين أصابع اليد. قواعد الأوراق في الثوم رقيقة لا تتضخم عند نضجها كما في البصل، لأن الغذاء لا يختزن فيها إنما في البراعم الإبطية المشكلة للفصوص. تتكون البراعم الخضرية (الفصوص) في آباط الأوراق القريبة من مركز النبات فقط وتسمى الأوراق الداخلية، في حين الأوراق التي تحيط بالبصلة المركبة لا يوجد في آباطها براعم (فصوص) وتسمى الأوراق الخارجية المغلفة.

الشكل (3-7): الأوراق في نبات الثوم.

- **الأزهار:** يتميز الشمراخ الزهري لنبات الثوم بأنه مصمت وقصير (عكس البصل العادي ذي الشمراخ المجوف والطويل)، وينتهي بنورات شبه خيمية صغيرة وكثيفة (الشكل 3-8). توجد في النورات بلابل صغيرة تختلف عن الفصوص بشكلها المتطاول (تستعمل في التكاثر مثل الفصوص). قد تحوي النورة أزهاراً لكنها عقيمة ولا تعقد أبداً مما يعني أنه لا يوجد بذور للثوم.

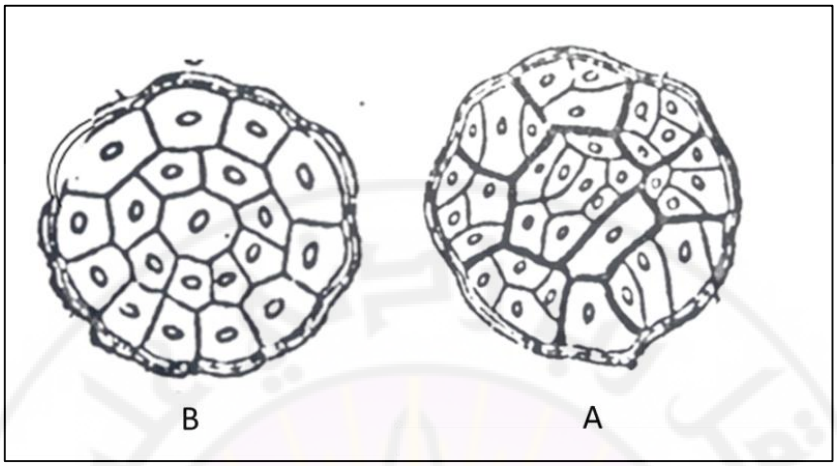


الشكل (3–8): النورات شبه الخيمية في نبات الثوم، 1: نورة زهرية، 2: نورة بلبلية.

- **الثمار والبذور:** ثمرة الثوم إذا وجدت تكون علبية جافة متفتحة. أما البذور فلا توجد إلا على النباتات البرية، وتكون سوداء، مثلثة الأضلاع، صغيرة الحجم ومجعدة السطح.

- **تركيب رأس الثوم:**

رأس الثوم هو بصلة مركبة من 15–30 فصاً صغيراً وهي براعم تتشكل في آباط الأوراق، وتتوضع على الساق القصيرة. يوجد بنيتان لرؤوس الثوم: (i) البنية المركزية البسيطة: حيث يوجد في إبط كل ورقة فص واحد، وتنتشر هذه البنية في الأصناف المتشمرخة حيث تكون الساق قائمة غير متفرعة. (ii) البنية الحلزونية المركبة: حيث يوجد في إبط كل ورقة حلقة من الفصوص (حتى 6 أو أكثر) وتنتشر هذه البنية في الأصناف غير المتشمرخة حيث تكون الساق متفرعة (الشكل 3–9).



الشكل (3-9): بنية بصلة الثوم المركبة (A) والمركزية البسيطة (B).

- **تركيب فص الثوم:**

يتكون فص الثوم من ساق قرصية يتوضع عليها عدة أوراق (حتى 10 أوراق). تتحور الأوراق الثلاث الخارجية في الشكل والوظيفة. حيث تتحور الورقة الخارجية الأولى لتحيط بالفص وتفصله عن غيره من الفصوص وتعرف بالورقة الحامية (Protective leaf) وهي الورقة التي تجف عند نضج رأس الثوم لتحمي ما بداخلها من أوراق. وتسمى الورقة الثانية بالورقة الخازنة (Storage leaf) وتقع تحت الورقة الحامية وتتكون من غمد سميك لتخزين المواد الغذائية وتشكل نحو 80% من الفص. قد يحوي الفص ورقتين خازنتين كما هو الحال في الفصوص المزدوجة. أما الورقة الثالثة فهي عبارة عن برعم يوجد داخل الورقة الخازنة عند القاعدة، يتكون من الكثير من الأوراق الصغيرة. ينمو البرعم عند الزراعة، فتخرج الورقة الخارجية منه أعلى سطح التربة وتكون عديمة النصل وتسمى ورقة النبت (Sprout leaf)، ثم تخرج منها الأوراق الخضرية (Foliage leaves) التي تحمل الأنصال المكونة للمجموع الخضري (الشكل 3-10).

الشكل (3-10): بنية فص الثوم.

Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الرابع

الخضار الورقية

Leaf Vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار الورقية:**

تنتمي نباتات هذه المجموعة إلى فصائل نباتية عدة وذلك وفق الآتي:

- الفصيلة المركبة (النجمية) (*Asteraceae*) *Compositeae* ويتبع لها الخس (*Lactuca sativa* L.)، الهندباء (*Cichorium endivia* L.)، الشيكوريا (*Cichorium intybus* L.).
- الفصيلة الخيمية (الكرفسية) (*Apiaceae*) *Umbelliferas* ويتبع لها البقدونس الورقي (*Petroselinum crispum* Mill)، الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.)، الشمرة (*Anethum graveolens* L.) والكرفس الورقي (*Apium graveolens* L.).
- الفصيلة الصليبية (الملفوفية) (*Brassicaceae*) *Cruciferae* ويتبع لها الرشاد (*Lepidium sativum* L.) والجرجير (*Eruca sativa*).
- الفصيلة السرمقية (الرمرامية) *Chenopodiaceae* ويتبع لها السلق (*Beta cicla* L.) والسبانخ (*Spinacia oleracea* L.).
- الفصيلة الزيزفونية *Tiliaceae* ويتبع لها الملوخية (*Corchorus olitarius*).
- الفصيلة الخبازية *Malvaceae* ويتبع لها الخبيزة المزروعة (*Malva parviflora* L.).
- الفصيلة البقلية *Portulacaceae* ويتبع لها البقلة (*Portulaca oleracea* L.).

- **الصفات العامة للخضار الورقية:**

1. أغلبها نباتات شتوية يلائمها الجو المعتدل المائل للبرودة، باستثناء الملوخية والبقلة التي تخشى البرودة وتحتاج إلى جو دافئ لنموها.
2. نباتاتها عشبية حولية، صغيرة الحجم.
3. بذورها غالباً، صغيرة الحجم، باستثناء السلق والسبانخ فهي متوسطة.
4. تزرع من أجل الحصول على أوراقها التي تستخدم بشكل طازج أو مطبوخة.
5. نباتاتها سريعة النمو، وأوراقها ذات قيمة غذائية كبيرة نظراً لمحتواها المرتفع من الفيتامينات، ولا سيما فيتامين C والكاروتين وحمض الفوليك B_9، والأملاح المعدنية.
6. جذورها وتدية عميقة، في حين تنتشر جذورها الجانبية في الطبقة السطحية من التربة.
7. الساق قصيرة في طور النمو الخضري، تحمل في نهايتها برعماً طرفياً تحيط به مجموعة من الأوراق، ينمو البرعم الطرفي وتستطيل الساق في الطور التكاثري وتعطي الشمراخ الزهري.
8. قد تكون أوراقها بسيطة كاملة الحواف أو مفصصة قليلاً (الخس، السبانخ، السلق، الملوخية، الخبيزة، البقلة)، أو بسيطة مفصصة الحواف إلى عدة أزواج من الفصوص، والفص العلوي كبير بالنسبة للفصوص الأخرى (الجرجير)، أومركبة ريشية (البقدونس والكرفس والكزبرة)، أو تكون رفيعة خيطية مجزأة (الشمرة).
9. معظم خضار هذه المجموعة خنثى، ما عدا أزهار نبات السبانخ فهي منفصلة الجنس.
10. الأزهار قد تتوضع في نورات يختلف شكلها بحسب الفصيلة فهي سنبلية في الفصيلة السرمقية (السبانخ، السلق)، هامة مركبة في الفصيلة المركبة (الخس

والهندباء)، خيمية في الفصيلة الخيمية (البقدونس والكرفس والكزبرة والشمرة)، وعنقودية في الفصيلة الصليبية (جرجير، الرشاد). وقد تكون الأزهار مفردة أو في مجاميع كما في البقلة والملوخية والخبيزة.

11. معظم نباتات هذه المجموعة خلطية التلقيح، ما عدا الخس والهندباء والملوخية والبقلة فهي ذاتية التلقيح.

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الورقية:**

1. السبانخ Spinach (*Spinacia oleracea* L.):

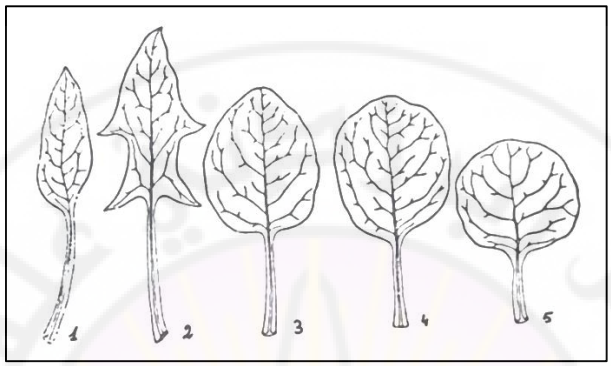
نبات عشبي حولي، يزرع بهدف الحصول على مجموعه الخضري (الأوراق الخضراء والأعناق). إلا أن استهلاك الأعناق غير مرغوب لأنها تحتوي على حمض الأكزاليك الذي يتحد في جسم الانسان مع Ca^{+2} فتتشكل أوكزالات الكالسيوم غير القابلة للامتصاص، مما يؤدي إلى تشكل الحصى في الكلية. إضافة إلى ذلك، فإن أعناق السبانخ تحتوي على نسبة عالية من النترات ذات الخواص السامة.

- **المجموع الجذري:** جذر نبات السبانخ وتدي مغزلي تتفرع منه جذور جانبية تمتد لنحو 30 سم أفقياً، ثم تنمو عمودياً لعمق يتراوح بين 90 – 120 سم.

- **الساق:** تكون الساق في طور النمو الخضري قصيرة وتنتهي ببرعم طرفي تحيط به حزمة من الأوراق، إلا أنها تستطيل في الطور التكاثري بسبب نمو البرعم الطرفي لتعطي شمراخاً زهرياً منتهياً بنورة سنبلية.

- **الأوراق:** أوراق السبانخ بسيطة، ذات حواف مفصصة أو كاملة، ذات سطح أملس أو مجعد بسبب النمو الزائد للأنسجة البرانشيمية بين عروق الورقة. يختلف شكل الورقة تبعاً للصنف (الشكل 4–1) فقد تكون أوراقاً سهمية ذات

حواف كاملة أو مفصصة، أو أوراقاً بيضاوية أو بيضاوية متطاولة ذات قمة مستديرة. تنمو الأوراق بشكل متبادل ومتزاحم على الساق القصيرة.



الشكل (4–1): أشكال الأوراق في نبات السبانخ. 1و2: أوراق سهمية ذات حواف كاملة أو مفصصة، 3 و4 و5: أوراق بيضاوية أو بيضاوية متطاولة ذات قمة مستديرة.

بشكل عام يمكن تمييز أوراق السبانخ في الصنف البلدي بكونها سهمية الشكل ذات أعناق طويلة، في حين تكون بيضاوية الشكل ذات أعناق أقصر في الأصناف الأجنبية (الشكل 4–2).

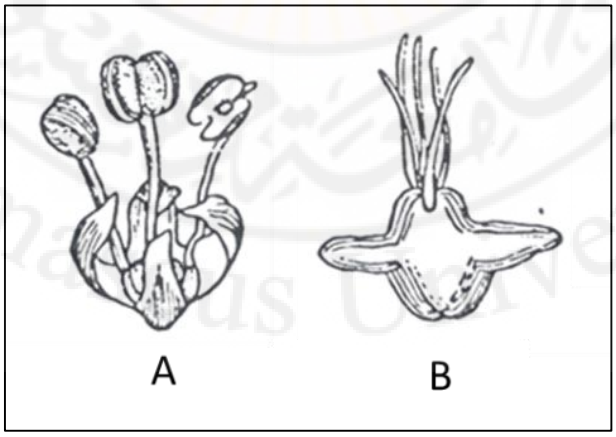
الشكل (4–2): اختلاف الأوراق بحسب صنف السبانخ، الصنف الأجنبي (اليسار) والصنف البلدي (اليمين)

- **الأزهار:** أزهار نبات السبانخ إما وحيدة الجنس ثنائية المسكن (نباتات تحمل أزهاراً مؤنثة وأخرى تحمل أزهاراً مذكرة)، أو أزهار وحيدة الجنس أحادية المسكن (تتوضع الأزهار المؤنثة والمذكرة على النبات نفسه) أو قد تكون الأزهار خنثى.

تحمل الأزهار في السبانخ في نورات سنبلية، يختلف مكان ظهورها بحسب جنسها، حيث تخرج نورات الأزهار المؤنثة من آباط الأوراق، في حين تخرج نورات الأزهار المذكرة من القمة النامية للنبات (الشكل 4-3).

الشكل (4-3): مقارنة النورات الزهرية المذكرة والمؤنثة في نبات السبانخ.

تتكون الأزهار المذكرة من غلاف زهري مؤلف من 4-5 وريقات ومن 4-5 مآبر كبيرة (يوافق عددها أجزاء الغلاف الزهري). في حين تتكون الأزهار المؤنثة من غلاف زهري مستديم مؤلف من 2-4 وريقات ويغلف المبيض أحادي المسكن. يحمل القلم ميسماً متفرعاً إلى 4-5 فروع (شكل 4-4).



الشكل (4-4): أزهار السبانخ. A- زهرة مذكرة، B- زهرة مؤنثة.

- **التلقيح:** التلقيح السائد في السبانخ خلطي ريحي. فهو خلطي بسبب طبيعة النباتات (منفصلة الجنس)، وريحي كون حبوب اللقاح صغيرة جداً، مما يسهل حملها بوساطة الهواء إلى مسافات بعيدة، علاوة عن أن المياسم تبقى مستعدة للتلقيح لفترة طويلة تتراوح بين 2–4 أسابيع.
- **الثمار:** جافة غير متفتحة كيسية (Urticle). تختلف أشكال الثمار في السبانخ تبعاً للصنف، قد تكون ملساء خالية من الأشواك كما الصنف الأجنبي، أو قد تستطيل أجزاء الكأس الخارجية مكونة 2– 4 أشواك على الثمرة كما الصنف البلدي (شكل 4–5). إلا أن الثمرة، في كل الأصناف، تحتوي على مبيض فيه بويضة واحدة، تتطور لاحقاً لتعطي البذرة.

ثمار الصنف بلدي ثمار الصنف الافرنجي

الشكل (4–5): ثمار السبانخ.

2. الخس Lettuce (*Lactuca sativa* L.):

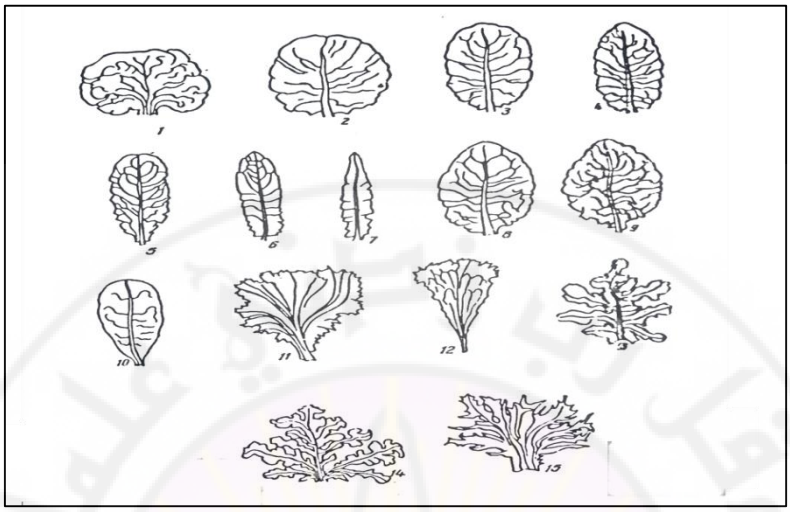
الخس نبات عشبي حولي. يعد أحد الخضار الورقية واسعة الانتشار في العالم نظراً لسرعة نموه من جهة وقيمته الغذائية المرتفعة من جهة أخرى.

- **المجموع الجذري:** جذر نبات الخس وتدي يتعمق لمسافة تزيد عن 120سم. تتفرع عنه مجموعة من الجذور العرضية التي تنتشر في الطبقة السطحية (حتى عمق 30 سم).

- **الساق:** تقسم الساق في الخس إلى ساق خارجية وساق داخلية (الشكل 4-6). تكون الساق قصيرة لحمية في طور النضج الاستهلاكي، ثم تستطيل في الطور التكاثري (تصل إلى 50 سم) بسبب نمو البرعم الطرفي في طور التكاثر مكونة شمراخاً زهرياً منتهياً بنورات زهرية مركبة (هامة). يوجد على الشمراخ الزهري بعض الأوراق التي تتميز بكونها صغيرة، سميكة وداكنة اللون.

الشكل (4-6): الساق في نبات الخس.

الأوراق: أوراق الخس بسيطة، متبادلة التوضع على الساق. تختلف الأوراق في الشكل واللون والحجم والملمس بحسب الأصناف (الشكل 4-7). تسمى الأوراق الأولى بالأوراق الخارجية، وتكون كبيرة وغير ملتفة في أغلب الأصناف، أما الأوراق التالية أو الداخلية فيمكن أن تلتف التفافاً كاملاً حول البرعم الطرفي لتشكل رأساً مندمجاً كما في خس رومين وبعض أصناف الخس الملفوفي، أو تلتف قليلاً حول البرعم الطرفي لتشكل رأساً هشاً كما في بعض أصناف الخس الملفوفي، أو تنمو إلى الخارج ولا تلتف حول البرعم الطرفي وبالتالي لا تشكل رأساً كما في الخس الهليوني والخس المشرشر (الشكل 4-8).



الشكل (4–7): أشكال الأوراق في الخس.

الشكل (4–8): بعض أنواع نبات الخس.

- **الأزهار**: تُحمل الأزهار في نبات الخس في نورات مركبة (هامة) غير محدودة النمو (شكل 4–9). يحتوي كل منها على عدد من الأزهار (10–24 زهرة).

الشكل (4–9): النورة الزهرية في نبات الخس.

الأزهار خنثى ذات لون أصفر أو أخضر مصفر. التويج أنبوبي في القسم السفلي (ملتحم بشكل أنبوب) لا يلبث أن ينشطر ويتطاول على شكل لسين منتهٍ بخمسة أسنان (الشكل 4–10). الأسدية خماسية حرة لكن المآبر ملتحمة مكونة أنبوبة سدائية محيطة بالقلم. يتألف المبيض من خبائين ملتحمين مكونين حجرة واحدة تحوي بويضة واحدة. يعلو المبيض قلماً طويلاً ينتهي بميسم متفرع إلى فرعين.

الشكل (4–10): تركيب الزهرة في نبات الخس.

- **التلقيح:** ذاتي حيث تنضج المآبر وتتشقق مع استطالة القلم الذي يحتك بالسطوح الداخلية للأنبوبة السدائية فتلتصق به حبوب الطلع. قد تصبح الزهرة في أثناء تفتحها عرضة لنسبة صغيرة من التلقيح الخلطي بوساطة الحشرات إذا ما غسلت عن مياسمها حبوب الطلع بسبب الأمطار.
- **الثمرة والبذرة:** ثمرة الخس بسيطة، جافة غير متفتحة (فقيرة Achene)، ذات شكل مستطيل، سطحها الخارجي مضلع، ويوجد في طرفها زغب يساعدها على الانتشار. تحوي الثمرة داخلها بذرة واحدة (الشكل 4-11).

الشكل (4-11): بذور الخس.

3. الملوخية Jews mallow (*Corchorus olitaius* L.):

نبات عشبي حولي، يزرع من أجل أوراقه الخضراء أو المجففة التي تؤكل مطبوخة.

- **المجموع الجذري:** تتكون المجموعة الجذرية لنبات الملوخية من جذر وتدي يتعمق في التربة لمسافة تزيد عن 1 متر، تتفرع عنه مجموعة من الجذور الجانبية السطحية.
- **الساق:** ساق نبات الملوخية قائمة ملساء، تتفرع قريباً من القمة، يزداد طولها وقطرها بتقدم النبات في العمر.

- **الأوراق:** أوراق الملوخية بسيطة، صغيرة، بيضاوية الشكل، طويلة العنق، متبادلة التوضع على الساق، مسننة الحواف أو مسننة الثلث العلوي فقط، تحمل زائدتين في قاعدة النصل (الشكل 4-12). تكون الورقة صغيرة في الصنف المصري وكبيرة في الصنف الشامي.

الشكل (4-12): الأوراق في الملوخية.

- **الأزهار:** زهرة الملوخية خنثى، صغيرة الحجم، صفراء اللون (الشكل 4-13). تخرج الأزهار من آباط الأوراق فردية أو في مجاميع (2-3 أزهار).

الشكل (4-13): الزهرة في الملوخية.

- **التلقيح:** التلقيح في الملوخية ذاتي مع نسبة عالية من التلقيح الخلطي.
- **الثمرة:** ثمرة الملوخية علبية رفيعة طولها 5 سم، عليها من الخارج خطوط طولية بارزة. تتفتح الثمرة عند النضج بوساطة مصاريع طولية (3–6) ممتدة إلى داخل الثمرة مشكلةً أجزاء عرضية تحصر البذور فيها (الشكل 4–14).

الشكل (4–14): الثمرة في الملوخية.

- **البذرة:** غير منتظمة الشكل، صغيرة الحجم، لونها بني داكن في الصنف الشامي وأخضر في الصنف المصري (الشكل 4–15).

الشكل (4–15): بذور الملوخية.

الفصل الخامس

الخضار البقولية

Legume vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار البقولية:**

تنتمي خضار هذه المجموعة إلى الفصيلة البقولية *Leguminosae* أو الفولية *Fabaceae*، والتي تضم عدداً كبيراً من الأنواع النباتية (ما يقارب 12000 نوع). أهم الأنواع الخضرية البقولية تتبع أربعة أجناس رئيسة هي:

1. الجنس *Pisum*: يضم أنواع عدة أهمها البازلاء المزروعة *Pisum sativum* L. .
2. الجنس *Vicia*: يضم أكثر من 150 نوعاً أهمها الفول *Vicia faba* L. .
3. الجنس *Phaselous*: يضم أكثر من 200 نوع، لكن المزروع منها لا يزيد عن 20 نوعاً وأهمها الفاصولياء العادية *Phaselous vulgaris* L. وفاصولياء الليما *Phaselous lunatus* L. .
4. الجنس *Vigna*: يضم أنواع عدة أهمها اللوبياء العادية *Vigna sinensis* L. .

- **الصفات العامة للخضار البقولية:**

1. تزرع لأجل قرونها الخضراء أو بذورها الخضراء أو الجافة.
2. للخضار البقولية مجموعة جذرية كبيرة واسعة الانتشار، تتكون من جذر وتدي يتعمق في التربة لمسافة تتراوح بين 1-2 م. تتفرع منه جذور ثانوية تنتشر جانبياً لمسافة تختلف باختلاف النوع والصنف. تحتوي الجذور على العقد البكتيرية المثبتة لآزوت الهواء الجوي لذلك تستخدم كسماد أخضر حيث تقلب النباتات في التربة قبل الإزهار.
3. الأوراق مركبة، تختلف بالمحاليق وبالأذينات (إن وجدتا)، وبملمس الورقة.

4. الأزهار محمولة في نورات عنقودية بسيطة. الزهرة خنثى، فراشية الشكل، تتكون من المحيطات الزهرية الآتية:

أ. الكأس: خمس سبلات ملتحمة على هيئة أنبوب.

ب. التويج: مؤلف من خمس بتلات هي البتلة الخارجية تسمى العلم، بتلتين جانبيتين تسميان الجناحين، بتلتين ملتحمتين تسميان الزورق.

ج. الأسدية عددها عشر على الأغلب، تسع منها ملتحمة (يندر أن تبقى منفصلة) وتبقى السداة العاشرة حرة.

د. المبيض مؤلف من مسكن واحد كثير البويضات.

5. التلقيح ذاتي هو السائد وقد تحدث نسبة من التلقيح الخلطي بحسب النوع والصنف والظروف الجوية السائدة.

6. الثمرة بسيطة جافة قرنية متفتحة ما عدا البازلاء السكرية إذ لا تتفتح الثمرة عند النضج البيولوجي لأن طبقة الاندوكارب التي تبطن الثمرة من الداخل تبقى طرية ومن دون تليف.

7. البذور كبيرة الحجم، غير اندوسبيرمية (عديمة السويداء). وهذا ما يسمح بزراعتها عميقاً في التربة.

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار البقولية:**

1- الفول Faba bean (*Vicia faba* L.):

نبات عشبي حولي يزرع من أجل الحصول على قرونه الخضراء الكاملة، أو بذوره الخضراء أو الجافة. يعرف محصول الفول عند إنتاج البذور الجافة بالاسمين Fleid bean, horse bean.

- **المجموع الجذري:** لنبات الفول جذر وتدي قوي يتعمق في التربة إلى مسافة تتراوح بين 100–120 سم، تتفرع عنه في الجزء العلوي القريب من سطح التربة جذور جانبية تمتد أفقياً إلى مسافة 60 سم تقريباً ثم تتجه إلى الأسفل مسافة 90 سم، تنمو على هذه الجذور بكتيريا تثبيت الأزوت الجوي التي تشكل فيما بعد العقد البكتيرية (شكل 5–1).

شكل 5–1: الجذور والعقد البكتيرية في نبات الفول.

- **الساق:** ساق نبات الفول قائمة، مضلّعة ذات أربعة أوجه (شكل 5–2)، ملتوية قليلاً، وجوفاء من الداخل، يختلف ارتفاعها تبعاً للأصناف ويتراوح بين 50–120 سم أو أكثر، تتفرع هذه الساق من تحت سطح الأرض مباشرة إلى عدة فروع تتراوح بين 2–6، وذلك تبعاً للصنف وحجم البذور وطريقة الزراعة.

شكل 5–2: الساق في نبات الفول.

- **الأوراق:** ورقة نبات الفول مركبة ريشية، تتكون من 2–6 أزواج من الوريقات البيضاوية المتطاولة كاملة الحواف، والوريقة الطرفية متحورة إلى محلاق أثري صغير، تحتوي كل ورقة في قاعدتها (مكان اتصال العنق بالساق) على أذينتين صغيرتين (شكل 5–3). أوراق نبات الفول متبادلة الوضع على الساق، وتتميز بوجود غدد رحيقية تحت الأذينات تظل منتجة للرحيق طوال فترة النمو الخضري للنبات.

شكل 5–3: الأوراق في نبات الفول.

- **الأزهار:** تخرج الأزهار في نبات الفول من آباط الأوراق في نورات عنقودية، تتكون النورة من 2–6 أزهار بيضاء رمادية اللون، يوجد على جناحيها المتصلين بالزورق بقعة سوداء كبيرة (شكل 5–4). تشبه زهرة الفول في تركيبها زهرة النباتات البقولية، المبيض وحيد المسكن كثير البويضات يعلوه قلم أسطواني يحمل في نهايته خصلة من الشعر.

شكل 5–4: الأزهار في نبات الفول.

- **التلقيح والإخصاب:** نظراً لطبيعة تركيب الزهرة وانتثار حبوب الطلع في الزورق قبل تفتح الأزهار، فالتلقيح السائد في الفول هو الذاتي، لكن هناك احتمال لحدوث نسبة من التلقيح الخطي تختلف تبعاً للصنف المزروع والظروف الجوية إذ تزداد في الجو الجاف والحار.
- **الثمار والبذور:** ثمرة الفول بسيطة قرنية جافة متفتحة يختلف طولها بحسب الأصناف ويتراوح بين 5–30 سم. القرن منحن قليلاً عند قاعدته ويحمل قلماً أثرياً، يتفتح عند تمام النضج على طول خط الالتحام البطني والظهري. تحوي القرون عدداً من البذور يتراوح بين 2–6 بذور وهي مسطحة ذات سرة طرفية. تختلف البذور في شكلها وحجمها ولونها باختلاف الأصناف، فالصنف القبرصي (أو الرومي أو المالطي) يتميز بحجم بذوره الكبير ولونها المخضر المشوب بالبني، في حين الصنف المصري يتميز بحجم بذوره الصغير ولونها المحمر (شكل 5–5).

شكل 5–5: البذور في نبات الفول.

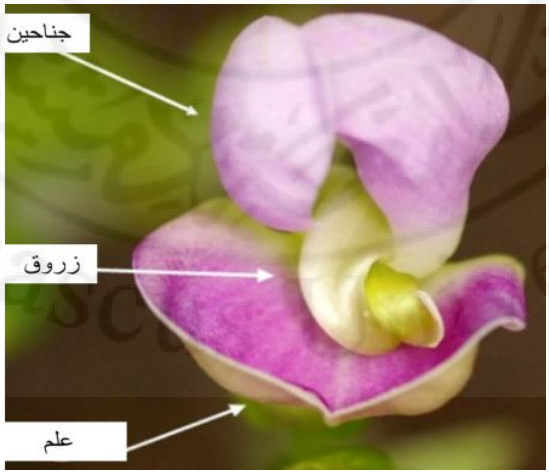
2- **الفاصـولياء العاديــة Snap beans أو Kidney beans (** ***Phaseolus vulgaris*** L.**)**:

نبات عشبي حولي يزرع لأجل قرونه الخضراء الكاملة، أو لأجل بذوره الخضراء أو الجافة.

- **المجمـوع الجـذري:** لنبـات الفاصـولياء جـذر وتـدي يتعمـق فـي التربـة لمسـافة تتراوح بين 80-100 سم، تتفرع عنـه مجموعـة من الجذور الجانبيـة تنتشر أفقياً لمسافة 30-60 سم في الطبقة السطحية من التربة (لعمق يتراوح بين 20-25سم). توجد على الجذور العقد الجذرية التي تعمل على تثبيت الأزوت الجوي.
- **الساق:** ساق نبات الفاصولياء أسطوانية غضة قائمة، زاحفة أو متسلقة صفراء أو خضـراء فاتحـة أو أرجوانيـة اللـون، قليلـة أو شـديدة التفرع، تتخشـب بتقـدم النبات في العمر. تختلف ساق نبات الفاصولياء في طولها بحسب الصنف، فقد تكون قصيرة قائمة محدودة النمو تنتهي بنورات زهرية، وقد تكون طويلة متسلقة غير محدودة النمو تنتهي ببرعم طرفي، في حين تخرج النورات الزهرية من آباط الأوراق.
- **الأوراق:** بعد ظهور الأوراق الفلقية، يظهر زوج من الأوراق البسيطة بيضاوية الشكل. أما الأوراق التالية فهي مركبة ريشية ثلاثية (ثلاث وريقات) ذات أذينات صغيرة (الشكل 5-6). عنق الورقة الوسطى طويل، في حين أعناق الوريقات الجانبية قصيرة، الوريقات مدببة بيضاوية الشكل، وقد تكون طويلة ضيقة تختلف في الحجم واللون بحسب الأصناف، حافتها كاملة، سطحها خشن ومجعد، بلون يتراوح بين الأخضر الفاتح والداكن. علماً أن الساق والأوراق داكنة اللون تنتشر في الأصناف ذات البذور الملونة.

الشكل 5-6: الورقة في الفاصولياء.

- **الأزهار:** تُحمل الأزهار في نبات الفاصولياء في نورات عنقودية راسيمية تخرج من آباط الأوراق أو قريبة منها (الفروع الصغيرة). يتراوح عدد الأزهار في النورة الواحدة بين 3-8 أزهار ذات أعناق قصيرة. الزهرة خنثى متوسطة أو كبيرة الحجم (يتراوح قطرها بين 14-27مم)، يختلف لونها بحسب الأصناف، فقد تكون بيضاء أو صفراء أو وردية أو بنفسجية، تشبه في تركيبها زهرة البقوليات الأخرى (شكل 5-7).



الشكل 5-7: الزهرة في الفاصولياء.

- **التلقيح والإخصاب:** التلقيح الذاتي هو السائد في أزهار نبات الفاصولياء، وذلك لانتشار حبوب الطلع واستعداد المياسم لاستقبالها قبل تفتح الزهرة، إذ تتفتح الأزهار في الظروف الحقلية بين الساعة السابعة والثامنة صباحاً، في حين تنتشر حبوب الطلع في مساء اليوم الذي يسبق تفتح الزهرة، أما الإخصاب فيتم بعد عدة ساعات من حدوث التلقيح. لكن هناك احتمال لحدوث نسبة من التلقيح الخلطي تختلف بحسب الصنف، والظروف الجوية السائدة ومدى توافر الحشرات الملقحة مثل نحل العسل أو النحل الطنان.
- **الثمرة والبذور:** ثمرة الفاصولياء بسيطة جافة متفتحة، قرنية (Legume)، مستقيمة أو منحنية قليلاً مع بقاء القلم في طرف القرن. تتفتح القرون عند تمام النضج على طول خط الالتحام البطني والظهري. تختلف قرون الفاصولياء في طولها ولونها ومقطعها باختلاف الصنف، فقد يكون لونها أخضرَ أو شمعياً، ومقطعها مستديراً مسطحاً أو مستديراً (شكل 5-8).

شكل 5-8: القرون في الفاصولياء.

تحوي قرون الفاصولياء عدة بذور كلوية الشكل تختلف في حجمها ولونها باختلاف الأصناف، فهي صغيرة الحجم في القرون اللحمية الخضراء، وكبيرة في الأصناف ذات البذور الخضراء أو الجافة، أما لونها فيتراوح بين الأبيض (الفاصولياء البلدية) والسمني والبني والمبرقش والأسود (شكل 5-9).

شكل 5-9: البذور في الفاصولياء.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل السادس

الخضار الباذنجانية (1)

Solanaceous Vegetables

- **التقسيم النباتي للخضار الباذنجانية:**

تنتمي الخضار الباذنجانية إلى الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* التي تضم نحو 85 جنساً و2200 نوع، تتوزع في المناطق المعتدلة والحارة من الكرة الأرضية، أهم أجناس هذه المجموعة وأوسعها انتشاراً:

1- الجنس *Lycopersicum*: ويتبع له عدد قليل من الأنواع (7 أنواع) ومن أهم هذه الأنواع البندورة (*Lycopersicum esculentum* Mill).

2- الجنس *Capsicum*: يتبع له أنواع كثيرة (بين 25-50 نوعاً)، أهمها وأوسعها انتشاراً الفليفلة (*Capsicum annum* L.).

3- الجنس *Solanum*: ويعد من أكثر أجناس الفصيلة أهمية من الناحية الاقتصادية. له أنواع كثيرة جداً تتجاوز 1500 نوع، أهمها البطاطا العادية (*Solanum tuberosum* L.) والباذنجان (*Solanum melongene* L.).

- **الصفات العامة للخضار الباذنجانية:**

تتميز الخضار الباذنجانية بالصفات الآتية:

1- نباتات عشبية حولية في المناطق المعتدلة، ومعمرة في المناطق الاستوائية حيث مناطق انتشارها الأصلية.

2- تعد من الخضار الصيفية (نباتات الجو الدافئ)، التي تحتاج إلى موسم نمو دافئ، مشمس، خال من الصقيع، تنمو نباتاتها في مجال حراري يتراوح بين

20–30 درجة مئوية، في حين تموت بانخفاض درجة الحرارة إلى الصفر مئوية.

3- تزرع نباتاتها بوساطة الشتول، نظراً لنموها البطيء في كل المراحل.

4- تزرع من أجل الحصول على ثمار ناضجة (بعد أن تتشكل بداخلها البذور) كما في البندورة والفليفلة، أو ثمارٍ غير ناضجة (قبل أن تتشكل بداخلها البذور) كما في الباذنجان. تستعمل ثمار هذه النباتات طازجة في السلطات (كما في البندورة والفليفلة)، أو في الطبخ (كما في البندورة والباذنجان)، أو في التصنيع ولاسيما صناعة الحفظ بالتعليب (كما في البندورة والفليفلة) وبالتجميد (كما في الباذنجان).

5- الساق عشبية مستديرة المقطع، تتخشب بتقدم النبات في العمر. قد تكون قصيرة قائمة، أو طويلة متسلقة، وذلك بحسب طبيعة الصنف.

6- تُحمل الأزهار مفردة أو في مجاميع (2-3 أزهار) أو مجتمعة في نورات. الزهرة خنثى ذات بنية تركيبية واحدة تقريباً، تتكون من المحيطات الزهرية الآتية:

- الكأس دائم يتكون من خمس سبلات خضراء، ويستمر مع الثمرة.
- التويج يتكون من خمس بتلات أو أكثر ملتحمة.
- الأسدية خمسة أو أكثر، تتميز بخيوطها السدائية القصيرة ومآبرها المخروطية المتطاولة.
- المبيض ثنائي أو عديد الأخبية، تلتحم الأخبية بعضها مع بعض التحاماً كاذباً، ويتوضع داخلها العديد من البويضات.

7- التلقيح الذاتي هو السائد مع حدوث نسبة من التلقيح الخلطي عند تفاوت نضج المآبر والمياسم.

8- الثمرة عنبية لحمية (كما في البندورة والباذنجان) ونصف لحمية (كما في الفليفلة)، عديدة البذور.

9- البذور صغيرة الحجم أندوسبرمية (ذات سويداء).

10- تتميز نباتاتها بوجود أوبار مفرزة على سطحها (كما في البندورة). وقد تحمل أحياناً على الأوراق والساق شعيرات تتطور إلى أشواك (كما في الباذنجان).

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الباذنجانية:**

1- البندورة Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill):

نبات عشبي حولي في المناطق المعتدلة، ومعمر في المناطق الاستوائية، يعد واحداً من أهم المحاصيل الخضرية، وأوسعها انتشاراً في العالم، يزرع من أجل ثماره التي تستعمل طازجة مع المأكولات، وفي السلطات، أو في الطهي، كما يعد أحد خضار التصنيع الرئيسية فهي تعلب كاملة، أو تستخدم في صناعة رب البندورة وغيره من المنتجات الأخرى.

- **المجموع الجذري:** لنبات البندورة جذر وتدي يتعمق في التربة لمسافة تتراوح بين 1-1.5م عند زراعة البذور مباشرة في التربة، تتفرع عنه مجموعة من الجذور الجانبية تنتشر أفقياً لمسافة 60-80 سم حيث يشكل مساحة تزيد على متر مربع. لكنه في أثناء الزراعة عن طريق الشتول يتقطع الجذر الوتدي فتتشكل بدلاً عنه مجموعة من الجذور الجانبية تنتشر في طبقات التربة السطحية ولعمق يتراوح بين 20-40 سم لتشكل مجموعة جذرية ليفية. تتميز جذور البندورة بنموها النشيط وبقدرتها الكبيرة على امتصاص الماء والعناصر الغذائية في المراحل الأولى من عمر النبات، هذا النشاط لا يلبث أن يخف تدريجياً بتقدم العمر حتى يقف نهائياً مسبباً موت النبات. وتجدر

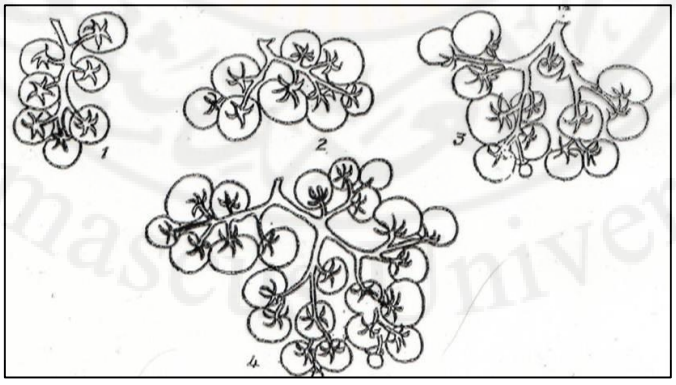
الإشارة إلى أن لنبات البندورة القدرة على التجذير إذ تنمو جذور عرضية على أي جزء من النبات، ولا سيما من عقد الساق المدفونة في التربة. هذه الجذور تتفرع بدورها لتعطي مجموعة جذرية جديدة تسمح بإطالة فترة نمو النبات.

- **الساق:** ساق نبات البندورة عشبية مستديرة أو مضلعة المقطع تتخشب بتقدم النبات في العمر، مغطاة بشعيرات وبرية تحوي غدداً تفرز مادة صفراء ذات رائحة مميزة. تتفرع ساق نبات البندورة بكثرة، حيث تخرج أقوى الفروع من آباط الأوراق السفلية الواقعة أسفل النورة الزهرية الأولى. وبغض النظر عن درجة التفرع يختلف طول الساق باختلاف الأصناف، فقد تكون محدودة النمو (قصيرة) عندما تنتهي بنورة زهرية بدلاً عن برعم طرفي وتسمى عندئذٍ Determinate، وقد تكون غير محدودة النمو (طويلة) عندما تنتهي ببرعم طرفي بدلاً عن نورة زهرية وتسمى عندئذٍ Indeterminate، وفي هذه الحالة تستمر الساق بالنمو طالما تسمح ظروف الوسط المحيط بذلك.

- **الأوراق:** أوراق نبات البندورة مركبة ريشية مفردة (شكل 6-1). تتألف الورقة الواحدة من وريقات كبيرة كاملة الحواف، أو مفصصة، توجد بينها وريقات أصغر وقد لا توجد. يتراوح لونها بين الأخضر الفاتح والداكن تبعاً للظروف السائدة في أثناء الزراعة. يغطي سطحها، كما في الساق، شعيرات تحتوي على غدد تفرز مادة صفراء مخضرة ذات رائحة مميزة، كما تحتوي الأوراق في آباطها براعم جانبية تعطي فروعاً خضرية جديدة.

شكل 6-1: الورقة المركبة في البندورة.

- **الأزهار:** تُحمل أزهار البندورة في نورات عنقودية تتوضع مباشرة على الساق الرئيسية والفروع الجانبية. هذه النورات إما أن تكون بسيطة مؤلفة من محور زهري واحد لا يتجاوز طوله 12 سم، أو نصف مركبة عندما يتفرع المحور الزهري إلى فرعين، أو مركبة عندما يتفرع المحور الزهري إلى ثلاثة فروع يزيد طولها عن 25 سم، تتوضع عليها الأزهار بالتناوب (شكل 6-2).



شكل 6-2: أشكال النورة الزهرية في البندورة: 1 - نورة بسيطة 2- نورة نصف مركبة 3-نورة مركبة 4- نورة معقدة.

زهرة البندورة خنثى، الكأس مستديمة حتى النضج، وتتكون من 5–6 سبلات رمحية ضيقة ملتحمة في قاعدتها، في حين يتكون التويج من 5–6 بتلات ملتحمة بلون ضارب إلى البياض في مرحلة التبرعم، يتحوّل إلى ليموني مصفر مع بداية التفتح، وإلى أصفر داكن في أثناء التفتح الكامل. الأسدية خمسة أو أكثر، خيوطها السدائية قصيرة، المآبر مخروطية متطاولة يتحد بعضها مع بعضها الآخر مكونة الأنبوبية السدائية التي تحيط بالقلم (شكل 6–3)، أما المبيض فيتألف من مسكنين أو أكثر تفصل بينها حواجز كاذبة، يعلوه قلم يحمل ميسماً متفرعاً تبعاً لعدد أخبية المبيض.

علماً أن أزهار النورة الواحدة تتفتح تدريجياً من القاعدة باتجاه القمة، حيث تتفتح في البداية الأزهار السفلية في النورة يليها بعد فترة تفتح بقية أزهار النورة.

شكل 6–3: النورة الزهرية (1) والزهرة (2) في البندورة.

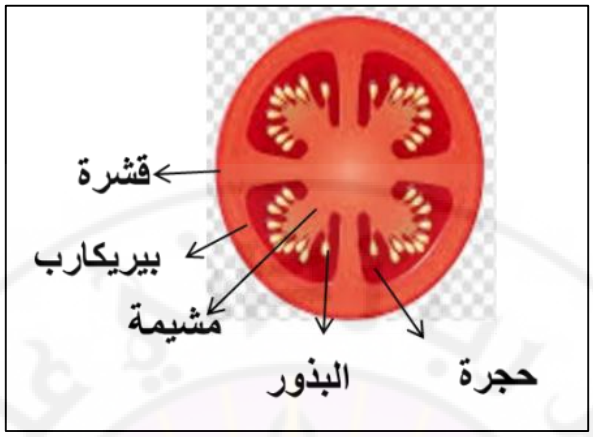
- **التلقيح والإخصاب:** التلقيح ذاتي غالباً ويحدث قبل تفتح الزهرة أو في أثناء تفتحها (نتيجةً لنضج حبوب الطلع والبويضات قبل التفتح)، ففي أثناء تفتح الزهرة يستطيل القلم دافعاً الميسم إلى الأعلى داخل الأنبوبة السدائية، التي تكونها المآبر الملتحمة، فيحتك الميسم بالسطوح الداخلية للمآبر، التي تنضج وتتفتح في الوقت الذي يستطيل فيه القلم فيحدث التلقيح الذاتي. وقد تحدث

نسبة من التلقيح الخلطي الحشري بسبب استطالة القلم فوق مستوى الميسم قبل نضج المآبر وانتثار حبوب الطلع وذلك في الجو الحار والجاف (ظروف حقلية) أو في الجو البارد الرطب والغائم (ظروف محمية)، وقد يحدث ذلك أيضاً في بعض السلالات البرية.

- **الثمرة:** ثمرة البندورة عنبية لحمية، ثنائية أو ثلاثية أو متعددة الحجيرات (شكل 6-4)، تختلف في الشكل واللون والحجم والملمس.

شكل 6-4: ثمار البندورة ذات عدد حجرات مختلفة

يتحدد شكل ثمار البندورة بحسب دليل الشكل (نسبة ارتفاع الثمرة إلى قطرها) فقد تكون بين القرصية أو قرصية كروية أو كروية أو إهليليجية، أو إجاصية أو بيضاوية متطاولة. في حين يتراوح لونها بين الأحمر، الوردي، الذهبي، الأصفر... إلخ. يتكون المقطع العرضي لثمرة البندورة من الخارج نحو الداخل من الأجزاء الآتية (شكل 6-5): 1- القشرة، 2- جدار الثمرة اللحمي (البيريكارب)، 3- المساكن (الحجيرات)، 4- البذور، 5- المشيمة.



شكل 6-5: مقطع عرضي في ثمرة البندورة.

- **البذور:** تُحمل البذور على المشيمة الموجودة داخل المادة الجيلاتينية. البذور صغيرة الحجم نسبياً بيضاوية الشكل مع بروز واضح في نهايتها، يغطي سطحها الخارجي زغب رمادي اللون (شكل 6-6).

شكل 6-6: بذور البندورة.

Damascus University

الفصل السابع

الخضار الباذنجانية (2)

Solanaceous Vegetables (2)

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الباذنجانية (2):**

1- الفليفلة Pepper (*Capsicum annum* L.):

نبات عشبي حولي في المناطق المعتدلة ومعمر في المناطق الاستوائية (الموطن الأصلي). يزرع من أجل ثماره التي تؤكل بصور متعددة، فهي تدخل في تحضير السلطة وقد تخلل أو قد تجفف كما ثمار بعض الأصناف شديدة الحرافة وتطحن لعمل مسحوق الفليفلة الجاف، أو ليضاف المسحوق إلى الخل وصلصة البندورة لإنتاج صلصة حريفة لفتح الشهية.

- **المجموع الجذري:** تتميز المجموعة الجذرية لنبات الفليفلة المزروع عن طريق البذور مباشرة بأنها قوية ومتفرعة، لكنها لا تتعمق كثيراً في النبات المزروع بوساطة الشتول، لأن الجذر الوتدي يتلف في أثناء التشتيل فتخرج من الجزء المتبقي منه ومن الجزء العلوي لقاعدة الساق مجموعة من الجذور الجانبية. تنتشر الجذور الجانبية في بداية حياة النبات في الطبقة السطحية من التربة حتى عمق 30 سم، ومع بداية التبرعم يزداد تعمق الجذور فتصل إلى مسافة تتراوح بين 30-45 سم، ثم تزداد المسافة مع بداية نضج الثمار فتصل إلى عمق 90-100 سم، حيث تكوّن هذه الجذور المتفرعة مجموعة جذرية ليفية.
- **الساق:** ساق الفليفلة عشبية غضة مستديرة المقطع في مراحل النمو الأولى، تتخشب مع نضج الثمار. يختلف طولها ودرجة تفرعها باختلاف الأصناف، فهي قصيرة (30-50 سم) قائمة ومحدودة التفرع في الأصناف مبكرة النضج،

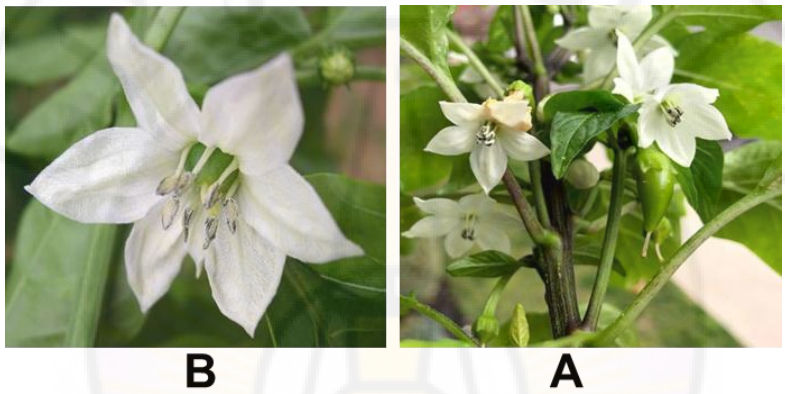
في حين تكون طويلة (100–120 سم) وشديدة التفرع في الأصناف متأخرة النضج حيث يأخذ النبات شكلاً شجيرياً. تتفرع الساق الرئيسية والفروع التالية تفرعات ثنائية الشعبة ولذلك فإن الساق الرئيسية للنبات تنتهي عند أول تفرع.

- **الأوراق:** أوراق نبات الفليفلة بسيطة، معنقة، جلدية الملمس، بيضاوية الشكل وكاملة الحواف (شكل 7–1). يختلف عدد الأوراق وحجمها باختلاف الصنف والعمر الفيزيولوجي للنبات والظروف السائدة في أثناء الزراعة. فهي صغيرة الحجم ضيقة، فاتحة اللون وسميكة نوعاً ما في الأصناف الحريفة، في حين تكون كبيرة الحجم رقيقة وعريضة، داكنة اللون في الأصناف غير الحريفة.

شكل 7–1: الأوراق في نبات الفليفلة.

- **الأزهار:** تخرج الأزهار في الفليفلة من آباط الأوراق مفردة أو في مجاميع ثنائية أو ثلاثية الأزهار، وقد تتشكل أيضاً في نهاية الفروع الجانبية التي تخرج من آباط الأوراق (شكل 7–2). الزهرة خنثى، الكأس جرسي الشكل، مفصص تفصيصاً بسيطاً إلى خمسة فصوص، ينمو عادة مع الثمرة مكوناً إما قرصاً أسطوانياً عند قاعدة الثمرة، أو شكلاً فنجانياً يحيط بقاعدة الثمرة. التويج أبيض

اللون، أو أبيض مخضر وقد يكون أحياناً بنفسجياً مكوناً من 5–7 فصوص منفصلة. المأبر مؤلف من 5–7 أسدية غير ملتحمة ولا تحيط بالقلم، تتفتح طولياً، أما المبيض فيتكون من 3–4 مساكن يعلوه قلم قد يكون قصيراً أو طويلاً (قد ينمو لمسافة أطول من الأسدية) يحمل في نهايته ميسماً متفرعاً تبعاً لعدد المساكن في المبيض (شكل 7–2).



شكل 7–2: (A) مكان خروج الأزهار، (B) شكل الزهرة في الفليفلة.

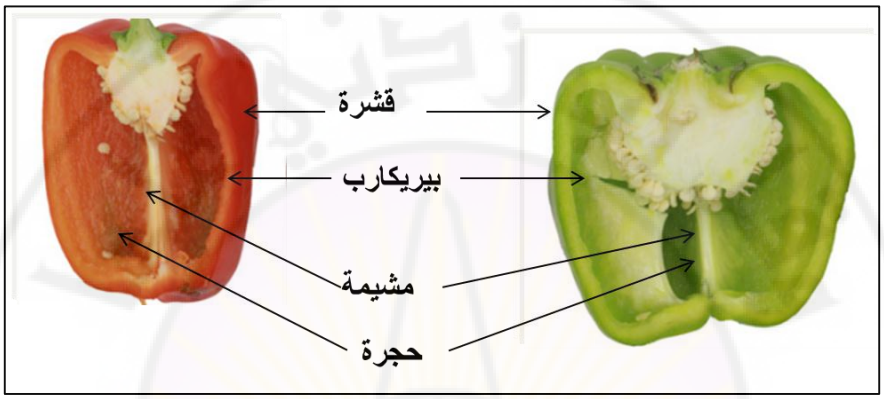
- **التلقيح والإخصاب:** التلقيح الذاتي هو السائد، لكن احتواء الأوراق التويجية على غدد رحيقية تجعل زيارة الحشرات الملقحة كثيرة، وهذا ما يساعد على حدوث نسبة من التلقيح الخلطي تصل إلى نحو 40% تختلف تبعاً للصنف، والظروف الجوية السائدة في أثناء الزراعة. علماً أن المآبر تنضج وتنثر حبوب الطلع بعد فترة تتراوح بين نصف ساعة وخمس ساعات من تفتح الزهرة، وتكون المياسم مستعدة لاستقبال حبوب الطلع خلال اليوم الأول فقط من تفتح الزهرة.
- **الثمرة:** ثمرة الفليفلة عنبية نصف لحمية مؤلفة من عدة حجيرات محمولة على عنق قائم في الأطوار الأولى لنمو الثمرة، قد ينحني نحو الأسفل في بعض الأصناف أو يبقى قائماً حتى النضج. تختلف الثمار في شكلها وحجمها

بحسب الأصناف. تأخذ الثمار بدورها أشكالاً مختلفة كالشكل الكروي والجرسي والمخروطي والمغزلي الأسطواني. ويتراوح لون الثمار بين الأخضر الفاتح والأخضر الداكن والأخضر المصفرّ والأصفر والبني الضارب إلى الزرقة في مرحلة النضج الاستهلاكي، يتحول بعدها إلى اللون الأحمر أو البرتقالي أو البني الداكن في مرحلة النضج البيولوجي. هذا ويعزى اللون الأحمر في ثمرة الفليفلة إلى وجود صباغ الليكوبين والكزانتوفيل والكاروتين، أما اللون الأصفر الذي يصادف أحياناً بعد النضج في بعض الأصناف فيعزى إلى صباغ الكاروتين فقط (شكل 7-3).

شكل 7-3: أشكال الثمار في الفليفلة وألوانها.

يتدرج طعم ثمار الفليفلة بين الحريفة أو غير الحريفة. تعزى الحرافة إلى غليكوزيد Capsaicin الذي يتركز بشكل رئيسي في المشيمة وفي خيوطها الممتدة على جدار الثمرة من الداخل، في حين تكون البذور خالية من (الطعم الحريف) لكن حرافتها أحياناً تعزى إلى وجود جزء من المشيمة ملتحق بها، أما جدار الثمرة فقد يحتوي المادة الحريفة أو يكون خالياً منها. يمكن تمييز الثمار في الأصناف شديدة الحرافة إذ تكون قائمة حمراء اللون صغيرة جداً، وفي الأصناف الحريفة تكون الثمار متدلية، طويلة، مخروطية الشكل ذات نهاية مدببة، في حين في الأصناف غير الحريفة تكون الثمار كبيرة الحجم قائمة التوضع في مكان اتصالها بالنبات.

يتكون المقطع العرضي في ثمرة الفليفلة من الأجزاء الآتية: أ- القشرة، ب- جدار الثمرة اللحمي Pericarp، ج- المساكن (الحجيرات)، د- البذور، هـ- المشيمة (شكل 7-4).



شكل 7-4: مقطع عرضي في ثمار الفليفلة.

- **البذور:** توجد بذور الفليفلة ملتصقة بالمشيمة بأعداد كبيرة. البذور صغيرة الحجم إلا أنها أكبر حجماً من بذور البندورة والباذنجان. تتميز البذور بشكلها المستدير مع بروز واضح في نهايتها هو امتداد الحبل السري حيث اتصال البذور بالمشيمة، كما أنها غير وبرية ذات لون أبيض مصفر (شكل 7-5).

شكل 7-5: بذور الفليفلة.

2- الباذنجان Eggplant (*Solanum melongena* L.):

يعد الباذنجان نبات عشبي حولي في المناطق المعتدلة، ومعمر في المناطق الاستوائية، تستعمل ثماره في الطهي بعدة أشكال، كما تستعمل في التخليل.

- **المجموع الجذري:** لنبات الباذنجان مجموعة جذرية ضعيفة النمو في مراحل النمو الأولى، ولاسيما في أثناء إعداد الشتول، يأخذ بعدها الجذر الوتدي بالنمو حتى يصل إلى عمق يتراوح بين 1-1.5م في الأراضي الخفيفة والدافئة. تتفرع عن هذا الجذر مجموعة من الجذور الجانبية تتوضع في الطبقة السطحية من التربة (عمق 20-40سم) وتنتشر أفقياً إلى مسافة تتراوح بين 30-60سم أو أكثر (بحسب طبيعة الصنف ودرجة تفرع مجموعته الخضرية)، ثم تتعمق رأسياً لتصل إلى مسافة تزيد على 1.5م في أثناء نضج الثمار. لذا يجب المحافظة على المجموعة الجذرية لنبات الباذنجان في أثناء التشتيل حتى لا يتأخر نموه، لأن النمو السريع للمجموعة الخضرية لا يبدأ إلا بعد أن تبلغ المجموعة الجذرية حجماً مناسباً. ومما تجدر الإشارة إليه أن المجموعة الجذرية لنبات الباذنجان أقل انتشاراً (أفقياً) وأكثر تعمقاً (رأسياً) من المجموعة الجذرية لنبات البندورة.
- **الساق:** ساق نبات الباذنجان عشبية غضة، مستديرة المقطع، وبرية في مراحل النمو الأولى لكنها تتخشب بتقدم النبات في العمر. يختلف طول الساق ولونها ودرجة تفرعها بحسب الصنف والظروف السائدة في أثناء الزراعة، فقد تكون قائمة قصيرة (لا يتجاوز ارتفاعها 50 سم) محدودة التفرع كما في الأصناف مبكرة النضج، ذات الثمار الإجاصية صغيرة الحجم، وقد تكون شجيرية طويلة (يزيد ارتفاعها على 1 م) متفرعة كما في الأصناف متأخرة النضج ذات الثمار الأسطوانية المتطاولة، أو البيضاوية أو الإجاصية كبيرة الحجم. أما

لون الساق فيتراوح بين الأخضر الرمادي والأخضر الداكن أو البنفسجي تبعاً للصنف.

- **الأوراق:** أوراق نبات الباذنجان بسيطة، متبادلة التوضع على الساق طويلة الأعناق (2–10 سم)، الورقة سميكة القوام كبيرة الحجم نوعاً ما (يتراوح طول نصلها بين 10–35 سم)، مختلفة الأشكال (بيضاوية أو بيضاوية متطاولة)، ذات حواف كاملة أو مفصصة تفصيصاً بسيطاً أو متوسطاً، وبلون يتراوح بين الأخضر الرمادي والأخضر الداكن البنفسجي (شكل 7–6). يغطى السطح السفلي للأوراق أوبار حادة (أشواك) كالتي تغطي الساق والكأس اللحمية للثمرة، قد تكون هذه الأشواك قليلة وصغيرة جداً ورخوة كما في الأصناف عديمة الأشواك.

شكل 7–6: أوراق الباذنجان.

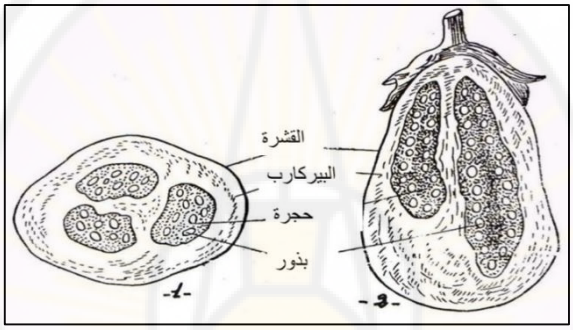
- **الأزهار:** توجد أزهار الباذنجان مفردة، أو في مجاميع (2–3 أزهار) على الفروع المقابلة للأوراق (شكل 7–8). الزهرة خنثى كبيرة الحجم يصل طولها إلى نحو 5 سم، يتكون الكأس فيها من خمس سبلات ملتحمة من الأسفل فقط تبقى مستديمة في الثمرة. التويج بنفسجي اللون مؤلف من خمسة إلى سبعة فصوص. الأسدية عددها مطابق لعدد فصوص التويج وتتميز بخيوط قصيرة

تحمل مآبر طويلة صفراء اللون تحيط بالقلم وتتفتح بوساطة ثقوب في قمتها، أما المبيض فيتألف من خباءين أو أكثر.

شكل 7- 8: الأزهار وتوضعها في الباذنجان.

- **التلقيح والإخصاب:** بما أن المآبر في زهرة الباذنجان تتفتح عندما تكون المياسم مستعدة للتلقيح قبل تفتح الزهرة، لذا فإن التلقيح الذاتي هو السائد. لكن التلقيح بوساطة الحشرات كثير الحدوث أيضاً، ولذلك لاختلاف موقع المآبر بالنسبة لميسم الزهرة، فقد يرتفع الميسم إلى أعلى من مستوى المآبر، وبسبب الظروف الجوية غير المناسبة (الجو الحار والجاف)، قبل نضج المآبر وتفتحها وهذا ما يجعل الأزهار عرضة للتلقيح الحشري الذي تصل نسبته في هذه الظروف إلى 50%.
- **الثمرة:** ثمرة الباذنجان عنبية لحمية مائلة إلى الأسفل، بشرتها ملساء لامعة بلون بنفسجي داكن في مرحلة النضج الاستهلاكي. الجزء القاعدي من الثمرة مغلف بسبلات الكأس الخضراء، التي تنمو بسرعة في أثناء نمو الثمرة. تختلف ثمار الباذنجان في الشكل والحجم بحسب الصنف، فهناك أصناف ثمارها صغيرة الحجم ذات شكل إجاصي صغير مثل الصنف البلدي، وأصناف ثمارها متوسطة الحجم ذات شكل أسطواني، وأصناف ثمارها كبيرة الحجم ذات شكل بيضاوي متطاول، وأصناف ثمارها كبيرة الحجم جداً وذات

شكل بيضاوي عريض. يرجع اللون الأرجواني في الثمرة إلى وجود صباغ الأنثوسياني Anthocyanin في طبقة رقيقة تحت خلايا البشرة، علماً أن الثمار قد تكون سوداء أو أرجوانية أو بيضاء، أما الطعم المر فيعزى إلى غليكوزيد Solanin-M الذي تزداد نسبته بزيادة النضج وارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة الأرضية والجوية. يتكون مقطع في ثمرة الباذنجان (شكل 7-9) من الأجزاء الآتية: القشرة، جدار الثمرة اللحمي (البيريكارب)، المساكن (الحجيرات)، البذور، المشيمة.



شكل 7-9: مقطع عرضي (1) وطولي (2) في الباذنجان.

- **البذور**: توجد بذور الباذنجان مغروسة في المشيمة اللحمية التي تكون معظم لب الثمرة. البذور صغيرة غير وبرية لونها بني تشبه بذور الفليفلة إلا أنها أصغر حجماً، الحبل السري غير واضح مما يجعلها تأخذ شكلاً كلوياً (شكل 7-10).

شكل 7-10: بذور الباذنجان.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثامن

الخضار القرعية (1)

Cucurbit vegetables (1)

- **التصنيف النباتي للخضار القرعية:**

تنتمي هذه الخضار إلى العائلة القرعية Cucurbitaceae التي تنتشر نباتاتها في المناطق الدافئة من العالم. تحتوي العائلة القرعية على نحو 96 جنساً وحوالي 750 نوعاً. من أهم أجناس هذه العائلة:

1. الجنس *Citrullus* ويتبع له البطيخ الأحمر *C. lanatus*
2. الجنس *Cucumis* ويتبع له الخيار *C. sativus* والشمام والقاوون والقثاء والعجور *C. melo*
3. الجنس *Cucurbita* ويتبع له الكوسا *C. pepo* والقرع العسلي الكبير *C. maxima* وقرع موسكاتا *C.moschata*
4. الجنس *Langenaria* ويتبع له اليقطين *L. Sicerarea*
5. الجنس *Luffa* ويتبع له الليف *L. Cylindrica*

- **الصفات العامة للخضار القرعية:**

1. أغلب محاصيل هذه الفصيلة هي نباتات عشبية حولية والقليل منها شجري معمر. تغطي أجزاءها النباتية المختلفة شعيرات كثيفة ناعمة أو خشنة.
2. تزرع معظم محاصيل هذه الفصيلة لأجل ثمارها.
3. النباتات كبيرة الحجم، لها جذر وتدي كثير التفرع والانتشار، وقد يكون متعمقاً كما في الكوسا والبطيخ أو سطحياً كما في الخيار.
4. نباتات هذه العائلة مدادة، بشكل عام، ولكن توجد بعض النباتات قائمة. الساق متفرعة عند العقد، وقد تكون مجوفة أو مصمتة. تحمل الساق

محـاليق بسـيطة (الخيـار والبطـيخ الأصـفر) أو محـاليق متفرعـة (البطـيخ الأحمر)، وقد توجد محاليق في آباط الأوراق أو مقابلة لها.

5. الأوراق الفلقيـة بيضـوية متقابلـة (شـكل 8–1). الأوراق الحقيقيـة بسـيطة، متبادلة التوضع على الساق، كاملة أو مفصصة الحواف، عديمة الأذينات، طويلة الأعناق.

شكل (8–1): الأوراق الفلقية في نباتات الفصيلة القرعية.

6. النباتات غالباً وحيدة الجنس وحيدة المسكن (الأزهار المذكرة والمؤنثة على نبات واحد). قد تحمل النباتات أزهاراً خنثى وأزهاراً مذكرة (البطيخ الأحمر والبطـيخ الأصـفر)، أو تحمـل النباتـات أزهـاراً مؤنثـة فقـط (هجـن الخيـار الأنثويـة). تخـرج الأزهـار مـن آبـاط الأوراق ومـن الفـروع الجانبيـة. تتشـابه نباتات هذه الفصيلة في تركيب الزهرة والتي تتكون من:

أ. الكأس: خمس سبلات ملتحمة أو منفصلة بحسب النوع.

ب. التويج: خماسي ذو لون أصفر ماعدا في قرع اليقطين لونه أبيض. قد تكون البتلات ملتحمة حتى وسط التويج (الجنس *Cucurbita*) أو منفصلة إلى قاعدة التويج (الجنس *Citrullus* و*Cucumis*).

ج: الأسدية: عددها خمسة في الأزهار المذكرة والخنثى، يمكن أن تكون إما ملتحمة جميعها أو تلتحم بأزواج وتبقى الخامسة حرة، في حين تكون أثرية وعقيمة في الأزهار المؤنثة.

د: المبيض: في الأزهار المؤنثة والخنثى يكون المبيض ثلاثي الأخبية، ينتهي بقلم متفرع إلى ثلاثة مياسم، في حين يكون أثرياً وعقيماً في الأزهار المذكرة. يشار إلى أن المبيض في نبات القرع فقط يتكون من خباء واحد.

7. التلقيح السائد هو التلقيح الخلطي الحشري بسبب لزوجة حبوب الطلع.
8. الثمرة قرعية لحمية.
9. البذور كبيرة الحجم غير اندوسبيرمية، تتوضع المدخرات في الجنين وخاصة في أنسجة الفلقات.

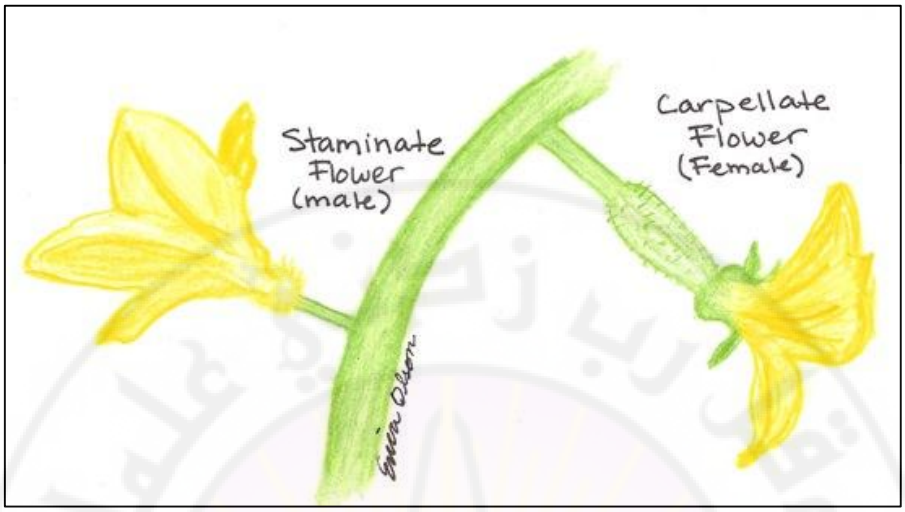
- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الثمرية القرعية:**

1. **الخيار** ***Cucumis sativus*** **L.**:

- **المجموع الجذري:** يتكون المجموع الجذري من جذر وتدي قوي يتعمق في التربة حتى مسافة 90–120 سم ويتكون عليه عدد كبير من الجذور الجانبية التي تبقى في الطبقة السطحية من التربة (على عمق 20 سم).
- **الساق:** عشبية، مدادة، مضلعة جوفاء المقطع، ومغطاة بشعيرات. تختلف درجة تفرع الساق وطولها بحسب الأصناف. تحمل الساق محاليق بسيطة غير متفرعة تخرج من مقابل الأوراق.
- **الأوراق:** بسيطة، معنقة، متبادلة الوضع على الساق. أهم ما يميز الورقة في الخيار أنها مكونة من خمسة فصوص، والفص العلوي مدبب الطرف مكوناً زاوية حادة في قمته ومنفرجة مع الفصّين التاليين (شكل 8–2).

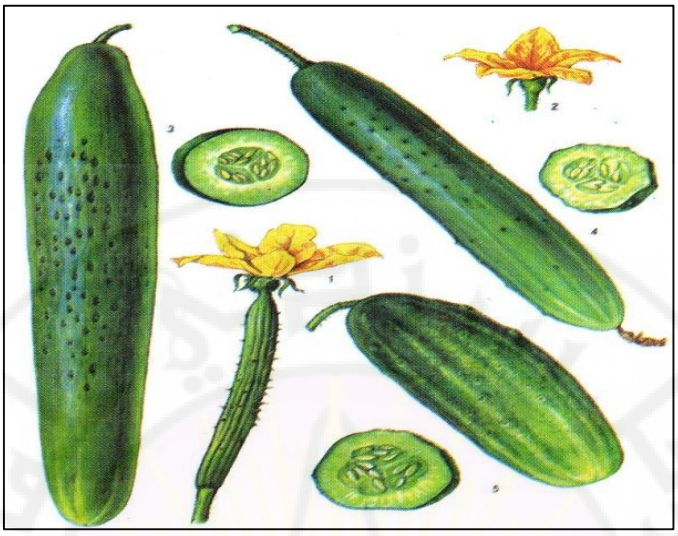
شكل (8-2): شكل الأوراق الحقيقية في الخيار.

- **الأزهار:** معظم أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن (أزهار مذكرة وأخرى مؤنثة على النبات نفسه). كما توجد حالياً أصناف مؤنثة بدرجة عالية (الأصناف المخصصة للزراعة في البيوت المحمية). في أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن يمكن التمييز بين الأزهار المذكرة والمؤنثة، حيث تظهر الأزهار المذكرة في آباط الأوراق السفلية للساق الرئيسية على شكل مجاميع (5-15 زهرة)، وتكون الزهرة المذكرة صغيرة الحجم وذات عنق صغير. في حين تظهر الأزهار المؤنثة في آباط الأوراق العلوية للساق الرئيسية والفروع الجانبية بشكل إفرادي غالباً أو على شكل مجاميع (2-3 زهرة)، وتكون الزهرة المؤنثة أكبر حجماً وذات عنق أطول من الزهرة المذكرة (شكل 8-3). بالنسبة لتركيب الزهرة، الكأس مكون من خمس سبلات ملتحمة والتويج مكون من خمس بتلات صفراء ملتحمة من القاعدة. تلتحم الأسدية الخمس في الزهرة المذكرة بأزواج وتبقى الخامسة حرة. أما في الزهرة المؤنثة فيتكون المبيض من 3-5 أخبية ينتهي بقلم متفرع إلى عدة مياسم بحسب عدد الأخبية.



شكل (8-3): شكل الأزهار المذكرة والمؤنثة في الخيار.

- **التلقيح:** التلقيح السائد هو التلقيح الخلطي الحشري بسبب لزوجة حبوب الطلع ووجود الغدد الرحيقية في آباط البتلات. علماً أن العقد يكون بكرياً في هجن الخيار الأنثوية.
- **الثمرة:** ثمرة الخيار قرعية لحمية. المقطع العرضي مستدير أو ثلاثي السطوح. تتكون الثمرة من 3-5 حجيرات، يختلف حجمها وشكلها بحسب الصنف. يختلف ملمس ثمرة الخيار بحسب الصنف، فيتراوح بين الملمس الأملس بسبب وجود شعيرات بسيطة تتوضع على السطح مباشرة، أو الملمس الخشن بسبب وجود شعيرات مركبة تتوضع على انتفاخات (ثأليل) كما في أصناف التخليل (شكل 8-4).



شكل (8-4): ثمار أصناف الخيار.

- **البـذور:** بـذور الخيـار صـغيرة الحجـم نسـبياً. بيضـاوية متطاولـة مدببـة مـن الطـرفين، لونهـا أبـيض مائـل للأصـفر، السـطح أملـس (شـكل 8-5). تحـوي الثمرة الواحدة بين 400-600 بذرة.

شكل (8-5): بذور الخيار.

2. الكوسا *Cucurbita pepo* L.:

- **المجموع الجذري:** تتكون المجموعة الجذرية لنبات الكوسا من جذر وتدي قوي يتعمق في التربة حتى مسافة 90–130 سم ويتكون عليه عدد كبير من الجذور الجانبية تتخلل التربة لعمق 50 سم وتنتشر جانبياً لمسافة 300 سم. يشار إلى أنه قد تنمو جذور عرضية على عقد الساق الملامسة للتربة كما هو الحال في الأصناف المفترشة.
- **الساق:** الساق مضلعة مغطاة بشعيرات صلبة وحادة، وتختلف درجة تفرعها بحسب الأصناف. قد تكون مدادة زاحفة في الأصناف المفترشة أو قصيرة في الأصناف القائمة.
- **الأوراق:** بسيطة، كبيرة الحجم (إذ يزيد طول النصل عن 25 سم). ذات ملمس خشن وعنق طويل. أهم ما يميز الورقة في الكوسا أن النصل مفصص إلى 3–5 فصوص عميقة ذات حواف مسننة، وتظهر على النصل بقع بيضاء في أماكن تلاقي العروق وتفرعاتها في بعض الأصناف (شكل 8–6).

شكل (8–6): شكل الأوراق الحقيقية في الكوسا، أوراق بعض الأصناف عليها بقع بيضاء في أماكن تلاقي العروق وتفرعاتها (الصورة على اليمين) أو قد تغيب هذه الصفة في أصناف أخرى (الصورة على اليسار).

الأزهار: النبات وحيد الجنس وحيد المسكن (أزهار مذكرة وأخرى مؤنثة على النبات نفسه). كما توجد حالياً أصناف خنثى في السلالات المرباة ذاتياً. تظهر الأزهار

في آباط الأوراق، علماً أن الأزهار المذكرة تظهر قبل الأزهار المؤنثة. تتميز الأزهار المذكرة بأعناقها الطويلة مقارنة مع الأزهار المؤنثة (شكل 8-7). بالنسبة لتركيب الزهرة، الكأس مكون من خمس سبلات ملتحمة والتويج مكون من خمس بتلات صفراء ملتحمة من القاعدة. تلتحم الأسدية الخمس معاً في الزهرة المذكرة. أما في الزهرة المؤنثة فيتكون المبيض من ثلاثة أخبية ينتهي بقلم متفرع إلى ثلاثة مياسم.

شكل (8-7): A: الأسدية الملتحمة في الزهرة المذكرة والميسم المتفرع في الزهرة المؤنثة، B: مقارنة أعناق الأزهار المؤنثة والأزهار المذكرة.

- **التلقيح:** التلقيح السائد هو التلقيح الخلطي الحشري بسبب لزوجة حبوب الطلع وصعوبة انتثارها. تبقى الأزهار المؤنثة متفتحة مدة 24 ساعة تكون خلالها المياسم مستعدة للتلقيح.
- **الثمرة:** ثمرة الكوسا قرعية لحمية تحمل على أعناق قصيرة سميكة ومضلعة ذات تجاويف غائرة. تتكون الثمرة من 3 حجيرات، يختلف حجمها وشكلها وملمسها بحسب الصنف.
- **البذور:** بذور الكوسا أكبر حجماً من بذور الخيار. ذات شكل بيضاوي متطاول، لونها أبيض مائل للأصفر، سطحها أملس، قمتها أفقية أو مائلة قليلاً (شكل 8-8).

شكل (8-8): بذور الكوسا.

Damascus University

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل التاسع

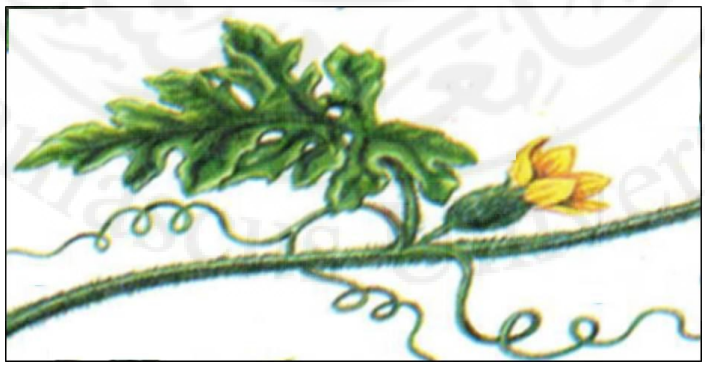
الخضار القرعية (2)

Cucurbit vegetables (2)

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار القرعية:**

1. البطيخ الأحمر ***Citrullus lanatus*** **L.**:

- **المجموع الجذري:** تتكون المجموعة الجذرية لنبات البطيخ الأحمر من جذر وتدي قوي يتعمق في التربة حتى مسافة 150 سم، ويتكون عليه عدد كبير من الجذور الجانبية العميقة واسعة الانتشار (مقارنة مع غيرها من خضار الفصيلة)، فقد تتخلل التربة لعمق 60 سم.
- **الساق:** الساق عشبية زاحفة مضلعة مغطاة بشعيرات كثيفة. تتفرع الساق وتمتد الفروع إلى مسافة تصل إلى 4.5 م.
- **الأوراق:** بسيطة، كبيرة الحجم. النصل مفصص تفصيصاً ريشياً إلى 3 أو 4 فصوص تبدو كأنها وريقات منفصلة. تحمل الساق محاليق متفرعة تتوضع غالباً في آباط الأوراق مقابل الثمار (شكل 9-1).



شكل (9-1): الأوراق الحقيقية والمحاليق المتفرعة في البطيخ الأحمر.

- **الأزهار**: نبات البطيخ الأحمر وحيد الجنس وحيد المسكن (يحمل النبات نفسه أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة). تظهر جميع الأزهار في آباط الأوراق بشكل مفرد غالباً. تظهر الأزهار المذكرة في آباط الأوراق بدءاً من الورقة السابعة (الأصناف المبكرة) أو الورقة العاشرة (الأصناف المتأخرة)، في حين تظهر الأزهار المؤنثة في آباط الأوراق العلوية للساق الرئيسية وفروع الرتبة الأولى، لذلك ينصح بعدم تطويش النباتات. تتركب الزهرة من كأس خماسي ملتحم السبلات وتويج خماسي منفصل البتلات. لون الزهرة أصفر شاحب ضارب إلى الخضرة. تتكون الزهرة المذكرة من 3 أسدية قصيرة، في حين تتكون الزهرة المؤنثة من مبيض مكون من ثلاثة أخبية ينتهي بقلم قصير (شكل 9-2).

شكل (9-2): مقارنة الأزهار المؤنثة (اليمين) والأزهار المذكرة (اليسار) في البطيخ الأحمر.

- **التلقيح**: التلقيح السائد هو التلقيح الخلطي الحشري بسبب لزوجة حبوب الطلع وصعوبة انتقالها إلى المياسم إلا بمساعدة الحشرات.

- **الثمرة**: ثمرة البطيخ الأحمر قرعية لبية (قشرة خارجية سميكة)، ملساء الملمس، ذات شكل دائري أو متطاول. تختلف ألوان القشرة بين الأخضر الفاتح إلى الداكن ومن الممكن أن توجد عليها بعض الخطوط، في حين قد يكون لون اللب أحمر فاتحاً أو داكناً أو أصفر. يختلف حجم الثمرة وشكلها بحسب الصنف.

البذور: بذور البطيخ الأحمر أكبر حجماً من بذور بقية خضار الفصيلة. ذات نهاية سفلية مستديرة مع بروز واضح في القمة، لونها أسود أو بني مبرقش، سطحها أملس، أحجامها مختلفة بحسب الصنف (شكل 9-3).

شكل (9-3): ثمار (اليمين) وبذور (اليسار) البطيخ الأحمر.

2. البطيخ الأصفر *Cucumis sativus* L.:

- **المجموع الجذري**: المجموع الجذري للبطيخ الأصفر أصغر حجماً من البطيخ الأحمر، إذ يتعمق الجذر الوتدي لمسافة 90-100 سم، ويتفرع عنه عدد كبير من الجذور الجانبية التي توجد في الطبقة السطحية من التربة (15-30 سم) وتنتشر لمسافة كبيرة (300-400 سم).
- **الساق**: عشبية زاحفة، مقطعها العرضي مجوف، تتفرع الساق بدءاً من آباط الأوراق السفلية، وتتميز بملمسها الوبري، وتخرج من الساق، في آباط الأوراق أو مقابلة لها، محاليق بسيطة غير متفرعة.
- **الأوراق**: بسيطة، مستديرة الشكل. النصل كامل الحواف تقريباً أو مفصص (3-5 فصوص) والفصوص ذات حافة دائرية متموجة، يوجد عليه شعيرات بسيطة (شكل 9-4).

شكل (9-4): الأوراق الحقيقية في البطيخ الأصفر.

- **الأزهار:** البطيخ الأصفر وحيد الجنس وحيد المسكن بشكل عام، لكن قد توجد نباتات تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى (أصناف القاوون الأوروبي أو الكانتالوب). الأزهار لونها أصفر تخرج من آباط الأوراق. الأزهار المذكرة تكون أعناقها رفيعة وتظهر في آباط الأوراق على طول الساق، على شكل مجاميع (3-5 أزهار). في حين الأزهار المؤنثة أعناقها سميكة، تظهر في آباط الأوراق الأولى والثانية من فروع الرتبة الثانية (نادراً ما تظهر على الفروع الرئيسية)، تكون مفردة (شكل 9-5). يتشابه الكأس والتويج في الأزهار المؤنثة والمذكرة والخنثى، حيث يتكون الكأس من خمس سبلات والتويج من خمس بتلات لونها أصفر. أما الأسدية في الأزهار المذكرة والخنثى فهي عبارة عن خمس أسدية (كل سداتين ملتحمتان وتبقى سداة مفردة) في حين يتكون المبيض في الزهرة المؤنثة من ثلاثة أخبية وينتهي بقلم قصير متفرع.

شكل (9-5): مقارنة الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة في البطيخ الأصفر.

- **التلقيح:** تتفتح المآبر طولياً بعد تمام تفتح الزهرة لكن تبقى حبوب الطلع في المآبر بسبب لزوجتها، ويكون الميسم قابلاً للتلقيح قبل تفتح الزهرة بيوم ويستمر كذلك حتى يوم التفتح، ويحدث التلقيح الخلطي بوساطة الحشرات بسبب لزوجة حبوب الطلع وصعوبة انتقالها إلى المياسم.

- **الثمرة:** ثمرة البطيخ الأصفر قرعية لبية (قشرة خارجية سميكة). ذات شكل دائري أو متطاول. تختلف ألوان القشرة بين الأصفر الفاتح إلى الداكن ومن الممكن أن توجد عليها بعض الخطوط. قد تكون الثمرة ملساء (القاوون الأملس) أو خشنة حرشفية (القاوون الأوروبي أو الكانتالوب)، في حين قد يكون لون اللب أصفر. يختلف حجم الثمرة وشكلها بحسب الصنف (شكل 9-6).

شكل (9-6): أشكال الثمار في البطيخ الأصفر.

- **البذور**: بيضاوية الشكل، مدببة من طرف ومستديرة من الطرف الآخر. لونها أصفر أو كريمي أو أبيض (شكل 9-7).

شكل (9-7): البذور في البطيخ الأصفر.

الفصل العاشر

الخضار الخبازية

Mallow vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار الخبازية:**

تشمل الفصيلة الخبازية *Malvaceae* أكثر من 1500 نوع و80 جنساً. تنتشر في كل مكان باستثناء المناطق القطبية. تعد الأجناس *Hibsicus* ، *Malva* و *Gossypium* من أهم أجناسها. تصنف بعض المحاصيل الخبازية كمحاصيل مهمة من الناحية الصناعية مثل القطن (*Gossypium barbadense*) الذي يزرع بهدف الحصول على الألياف الطبيعية، أو كمحاصيل خضرية تزرع لأجل استهلاك أوراقها كما في الخبيزة (*Malva parviflora*) أو تزرع لأجل استهلاك ثمارها كما في الباميا (*Hibsicus esculantus*). ويتبع للباميا الأصناف الآتية:

1. الصنف var. sanguineus Berland: الأوراق مفصصة إلى 5–7 فصوص، والثمار طويلة، والبذور عارية. يعد غرب سورية موطن هذا الصنف.
2. الصنف var. nobilis Berland: الأوراق مفصصة إلى 5–7 فصوص، والثمار طويلة مدببة ذات أضلاع غير بارزة، يوجد عليها أوبار. البذور عارية. يعد موطن هذا الصنف أمريكا الشمالية.
3. الصنف var. alongatus Berland: الأوراق مفصصة إلى 5–7 فصوص يوجد عليها أوبار، والثمار طويلة لونها أخضر فاتح. البذور عارية. يعد موطن هذا الصنف آسيا الصغرى والوسطى.
4. الصنف var. vulgaris Berland: النباتات قصيرة أو متوسطة النمو، والثمار قصيرة وغليظة لونها أخضر أو أخضر قاتم. البذور عارية. يعد موطن هذا الصنف آسيا الوسطى.

5. الصنف var. zhukowskii Berland: يختلف عن الصنف السابق ببذوره ذات الأوبار.
6. الصنف var. vavilovii Berland: الأوراق غير مقسمة وريشية. يعد موطنه الأصلي آسيا الوسطى.
7. الصنف var. dissectifolius Medv.: الأوراق كثيرة التفصيص. الثمار طويلة، والبذور عارية.
8. الصنف var. macrocarpus Medv.: النباتات قوية النمو، الأوراق مفصصة إلى 5–7 فصوص وعليها أوبار. الثمار طويلة (يصل طولها إلى 30 سم)، كثيرة الأضلاع ومدببة. يعد موطنه الأصلي آسيا الوسطى.

- **الصفات العامة للخضار الخبازية:**

1. نباتاتها عشبية أو شجيريه.
2. الساق قائمة. الأوراق بسيطة أو مفصصة. تخرج من الساق والأوراق أوبار أو شعيرات مركبة.
3. توجد الأزهار مفردة أو في نورات (عنقودية أو محددة). الزهرة خنثى منتظمة خماسية. يتكون الكأس من خمس سبلات مصراعية، وقد تكون ملتحمة جزئياً من الأسفل، ويخرج منها أوراق تحت كأسية وقد تكون غائبة. يتكون التويج من خمس بتلات ملتحمة من قواعدها. تتوضع الأسدية في محيطين، تلتحم أسدية المحيط الداخلي مشكلة أنبوبة سدائية في حين تبقى أطرافها العليا سائبة. يتكون المبيض من 1–5 أخبية ملتحمة. يحتوي الخباء الواحد على عدة بويضات، يعلو المبيض قلم واحد يتفرع في الأعلى إلى عدد من المياسم يساوي عدد الأجنة.
4. الثمرة علبية، تحوي بذوراً عديدة.
5. البذور ذات سويداء، والجنين ذو فلقتين مطويتين.

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الخبازية:**

1. الباميا ء .*Hibsicus esculantus* L:

تزرع الباميا ء لأجل ثمارها التي تستهلك خضراء طازجة أو مجففة أو مجمدة أو معلبة.

- **المجموع الجذري:** الجذر في الباميا ء وتدي، يمتد إلى مسافة 90–120 سم، وينتشر جانبياً لمسافة 180 سم ولعمق 45 سم. يشبه في نموه القطن.
- **الساق:** تشبه ساق القطن. قائمة طويلة (بين 45–300 سم بحسب الصنف)، أسطوانية المقطع. الساق عشبية وبرية في المراحل الأولى تصبح متخشبة ذات أشواك في المراحل المتقدمة. تتفرع الساق عادة بالقرب من القاعدة إلى عدة أفرع تتجه نحو الأعلى بشكل شاقولي.
- **الأوراق:** بسيطة، بيضاوية الشكل، ذات أعناق طويلة. النصل مفصص (2–5 فصوص)، ذات حواف مسننة. تعريق الورقة راحي. يوجد على سطح الأوراق وأعناقها شعيرات صلبة حادة (يسبب ذلك صعوبة جنيها)، ويوجد عند اتصال العنق بالنصل بقعة صغيرة حمراء اللون (شكل 10–1). تتميز الأوراق بوجود أذينات متساقطة (واضحة في بداية النمو وتسقط في المراحل المتقدمة).

شكل (10–1): الأوراق في الباميا ء.

- **الأزهـار**: تظهـر الأزهـار مفـردة فـي آبـاط الأوراق الحقيقيـة التـي تلـي الأوراق القاعديـة (بـدءاً مـن الورقـة الثالثـة غالبـاً). تتميـز أزهـار البامياء بكونهـا كبيـرة الحجم. الزهرة خنثى، مكونـة من كأس خماسـي السبلات، مـع وجـود وريقـات تحـت كأسـية مسـتديمة. أمـا التـويج فهـو خماسـي البـتلات ذو لـون أصـفر أو وردي، مع وجود بقع حمراء وردية وسط البتلات. الأعضاء الذكرية هي عبارة عن خمس أسدية ملتحمة (أنبوبة سدائية)، في حين يكون المبيض متعدد الحجرات (5 أو أكثر)، يوجد بكل منها عدد كبير من البويضات. يوجد القلم داخل الأنبوبة السدائية والميسم مفصص إلى خمسة فصوص (شكل 10-2).

شكل (10-2): الزهرة في الباميا.

- **التلقـيح**: تختلـف طبيعـة التلقيح فـي البامياء بـين الـذاتي والخلطـي بحسـب الصنف، موسم الزراعة، المنطقة الجغرافية وشدة النشاط الحشري. بشكل عام، يعد التلقيح الذاتي هو السائد، لكون أزهار البامياء تتفتح بعد الشروق بفترة قصيرة، وتظل متفتحة حتى الظهيرة تقريباً وتغلق في اليوم نفسه ولا تتفتح بعد

ذلك. لكن قد تحدث نسبة كبيرة من التلقيح الخلطي بسبب الظروف الجوية والغدد الرحيقية الجاذبة للحشرات.

- **الثمرة:** الثمرة علبية جافة متفتحة. مقسمة من الخارج ببروزات طولية إلى خمسة أقسام أو أكثر، وتوجد هذه البروزات في المسافات – بين الجواجز – التي تفصل المساكن عن بعضها بعضاً (الثمرة متعددة الأخبية). لون الثمرة أخضر أو أخضر محمر، ذات شكل مخروطي، مغطاة بزغب يتطور أحياناً إلى أشواك مما يجعل جمع الثمار صعباً وهذا ما يفسر الأسعار العالية لثمار الباميا. يختلف لون الثمار فمنها الأخضر القاتم ومنها الفاتح ومنها البني الفاتح بحسب الصنف (شكل 10–3). تتخشب الثمار عند النضج عند البروزات الطولية الخارجية، وتنتثر منها البذور.
- **البذور**: كبيرة الحجم نسبياً (قطرها نحو 0.5 سم)، مستديرة إلى كلوية الشكل مع بروز واضح في مكان اتصال الحبل السري، ذات لون أخضر قاتم إلى بني قاتم (شكل 10–3).

شكل (10–3): الثمرة (اليمين) والبذرة (اليسار) في الباميا.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الحادي عشر

الخضار الدرنية

Tuber vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار الدرنية:**

تضم مجموعة الخضار الدرنية كلاً من البطاطا العادية والبطاطا الحلوة. تتبع البطاطا العادية للعائلة الباذنجانية (*Solanaceae*)، تضم هذه العائلة نحو 90 جنساً وحوالي 2000 نوع. اشتق اسم هذه العائلة من الجنس *Solanum* الذي تنتمي إليه البطاطا، والذي يعد أهم وأكبر أجناس العائلة. ينتمي إلى هذا الجنس أكبر عدد من الأنواع (235 نوعاً)، منها سبعة أنواع مزروعة وتكّون درنات، و228 نوعاً برياً منتشراً في المناطق الجبلية المرتفعة من أمريكا الجنوبية. يعد نوع البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) أهم أنواع هذا الجنس.

أما البطاطا الحلوة (*Ipomoea batatus* L.) فتنتمي إلى العائلة المحمودية أو العليقية (*Convolvulaceae*) التي تحتوي على حوالي 40–50 جنساً و1000 نوع تقريباً. يحتوي الجنس *Ipomoea* على 400 نوع، وتعد البطاطا الحلوة النوع الوحيد الذي يؤكل من هذا الجنس، في حين تستخدم نباتات بقية الأنواع للأغراض التزينية والطبية.

- **الصفات العامة للخضار الدرنية:**

1. تنتمي الخضار الدرنية إلى فصائل مختلفة، ففي الوقت الذي تنتمي فيه البطاطا العادية إلى الفصيلة الباذنجانية، تنتمي البطاطا الحلوة إلى الفصيلة العليقية. وبالتالي هناك اختلافات كبيرة في المواصفات المورفولوجية لكل منهما.
2. الجزء الاستهلاكي في الخضار الدرنية قد يكون الساق الأرضية المتضخمة (البطاطا العادية) أو الجذور المتدرنة (البطاطا الحلوة).

3. تختلف الخضار الدرنية في شكل الجزء الاستهلاكي، ففي الوقت الذي يكون فيه منتظم الشكل في البطاطا العادية يكون غير منتظم الشكل في البطاطا الحلوة.

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار الدرنية:**

1. البطاطا العادية Potato (*Solanum tuberosum* L.):

يعد نبات البطاطا العادية حولياً بالنسبة للأجزاء الهوائية الموجودة فوق سطح التربة (الساق الهوائية والأوراق والثمار) ومعمراً بالنسبة للأجزاء الأرضية (الدرنات والريزومات). يزرع نبات البطاطا لأجل درناته (السيقان الأرضية المتضخمة).

- **دورة حياة نبات البطاطا العادية:** يمر النبات بمراحل عدة يمكن اختصارها بثلاثة أطوار:

I. <u>طور تكوين السيقان الأرضية (الريزومات):</u>

يمتد هذا الطور من زراعة الدرنات حتى يصبح طول النبات فوق سطح التربة 25 سم، وتتراوح مدته بين 40 –45 يوماً. يتم خلال هذا الطور تشكل الريزومات. فعند زراعة الدرنة (بعد كسر طور السكون فيها)، ينمو البرعم الرئيسي في العين الرئيسية، معتمداً في تغذيته على النبات الأم، فيعطي نحو الأسفل جذوراً عرضية، ونحو الأعلى ما يسمى النبت (Sprout) الذي يخترق التربة ويتطور ليعطي لاحقاً الأجزاء الهوائية (الساق الهوائية والفروع، الأوراق، الأزهار والثمار).

بمجرد ظهور النبات فوق سطح التربة، تبدأ السيقان الأرضية (الريزومات) بالنمو والاستطالة، وذلك إذا توفرت درجات حرارة مناسبة (15–20 م°). تنمو الريزومات من عقد الساق تحت سطح التربة بتعاقب قاعدي قمي. يتأثر هذا الطور (عدد الريزومات وسرعة ظهورها) بعوامل عدة منها الصنف، طول الفترة الضوئية (علاقة طردية)، وطول النبت قبل الزراعة (علاقة عكسية)، فكلما كان

النبت قصيراً وسميكاً يؤدي ذلك إلى زيادة عدد العقد على الساق تحت سطح التربة وبالتالي زيادة عدد الريزومات المتشكلة.

II.طور وضع الدرنات (الإباضة):

يبدأ هذا الطور بعد شهرين من الزراعة (أي بعد شهر من ظهور النبات فوق سطح التربة) ويستمر لفترة أسبوعين أو ثلاثة. يتوافق هذا الطور مع تكوين البراعم الزهرية في الأصناف المبكرة، ومع مرحلة الإزهار في الأصناف المتأخرة. تفرز المادة المحفزة للإباضة في القمة النامية للساق الهوائية وكذلك الأوراق الفتية (التي يبلغ طولها أقل من 5 سم). وبعد أن يصل تركيز المواد الغذائية إلى حد معين في نهاية الريزوم تبدأ بالانتفاخ التدريجي. تتشكل الدرنات في معظم قمم الريزومات، ولكن نسبة ضئيلة منها تستمر في النمو لتصل إلى أحجام تسويقية، بسبب اختلاف الدرنات الجديدة في سرعة نموها وليس عمرها الفيزيولوجي. وفي هذا الطور يخشى من حدوث ظاهرة هجرة الدرنات، إذ تنمو الدرنات لفترة محددة ثم تختفي وتتلاشى. وتعود هذه الظاهرة إلى أسباب عدة منها؛ عدم توازن نمو المجموع الخضري والجذري، زيادة مياه الري، زيادة السماد الآزوتي أو عدم إعطائه في الوقت المناسب. يتأثر هذا الطور بعوامل عدة منها الفترة الضوئية إذ يحتاج هذا الطور إلى نهار قصير، والرطوبة الأرضية إذ تكون الرطوبة المثالية في هذا الطور بين 70–80%، ذلك لأن نقصها يؤدي إلى ضعف النمو الخضري وصغر حجم الدرنات المتشكلة.

III.طور تكوين الدرنات:

يمتد هذا الطور من نهاية وضع الدرنات إلى موت المجموع الخضري (الحصاد). ويقسم إلى فترتين؛ الأولى تمتد فترة شهر تقريباً، يزداد خلالها حجم المجموع الخضري الذي ينعكس بزيادة التفرعات وعدد الأوراق ومساحتها. الفترة الثانية، تمتد من نهاية الفترة الأولى حتى قلع المحصول، إذ يقل وزن المجموع

الخضري ويزداد وزن الدرنات نتيجة انتقال المواد الغذائية إليها. من العوامل المؤثرة في طول هذا الطور:

A. طبيعة الصنف.
B. طول النهار: تقصر فترة تكوين الدرنات في النهار القصير.
C. درجة الحرارة: تساعد الحرارة المنخفضة في سرعة انتقال المواد الغذائية من المجموع الخضري إلى الدرنات.
D. الرطوبة الأرضية: يؤدي انخفاض الرطوبة إلى خفض سرعة النمو الخضري وبالتالي سرعة تكوين الدرنات.
E. التسميد: زيادة التسميد الآزوتي تزيد من النمو الخضري الأمر الذي يؤدي إلى تأخير تكوين الدرنات، في حين تسرع زيادة التسميد البوتاسي من عملية انتقال المواد الغذائية وتخزينها في الدرنة.
F. شدة السطوع الشمسي: تؤدي زيادة السطوع الشمسي إلى التبكير في تكوين الدرنات.

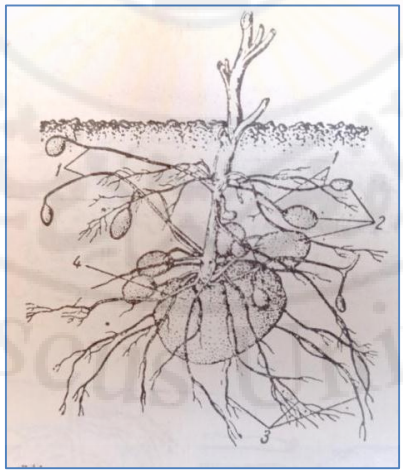
يخشى خلال هذا الطور من حدوث انخفاض شديد في درجة الحرارة (ما دون 5 م°)، إذ يتسبب ذلك بتحول النشاء إلى سكر (الأمر الذي ينعكس بظهور الطعم الحلو وتلون البطاطا باللون الأحمر في أثناء القلي)، وبحال استمرار الانخفاض لفترة طويلة تحدث ظاهرة التحلل الشبكي للحاء الدرنة والتي تنعكس بارتخاء قوام الدرنة، علاوة عن ظهور تغيرات لونية باللب الداخلي تبدأ بظهور اللون البني الذي يتطور ليصبح أسود.

المجموع الجذري: تختلف طبيعة الجذر في نبات البطاطا بحسب طريقة التكاثر. ففي حال استخدام البذور في الزراعة (تتبع هذه الطريقة في برامج الإكثار لإنتاج أصناف جديدة)، تبدأ البذور بالإنبات بعد حوالي أسبوعين، فيظهر الجذر الأولي ويكون وتدياً تنمو عليه جذور ثانوية رفيعة (شكل 11-1). أما في حال استخدام

الـدرنات للزراعـة، فـلا يكـون النبـات جـذراً وتـدياً فـي الأطـوار الأولـى مـن نمـو النبـات، بـل تتكـون جـذورٌ عرضـية متفرعـة وتغطـى الجـذور الرئيسـة بشـعيرات جذرية ينتشر معظمها في الطبقة السطحية من التربة (25–30سم) كما يبين الشكل (شكل 11–2). يزداد انتشار الجذور أفقياً ورأسياً في الأطوار المتقدمة من نمو النبات، فتنحني للأسفل حتى تصل إلى عمق 60–140سم، ويتفرع عن الجذور المتكونة جذورٌ أخرى جانبية.

شكل 11–1: بادرة البطاطا العادية ناتجة عن زراعة البذور:

1– فلقات، 2– ريزومات، 3– درنات فتية، 4– جذور.



شكل 11–2: زراعة البطاطا العادية بالدرنات:

1– ريزومات، 2– درنات فتية، 3– جذور، 4– درنة قديمة (درنة أم).

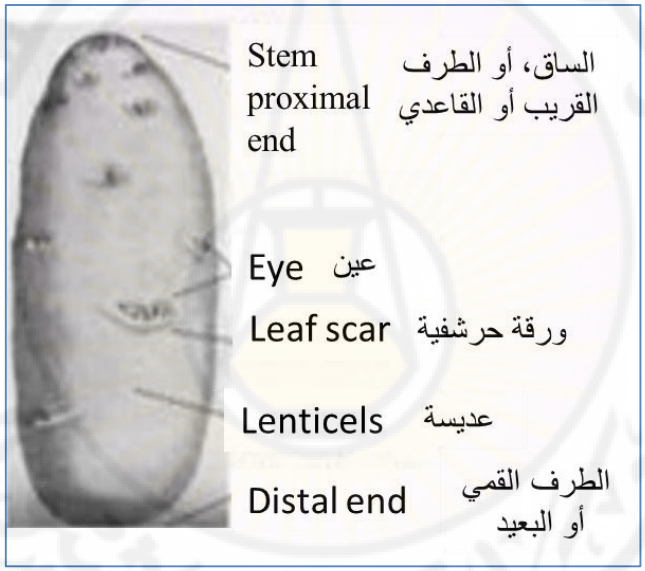
- **الساق:** يوجد نوعان من السوق في البطاطا:

A. الساق الهوائية: هي الساق التي تظهر فوق سطح التربة، وتكون عشبية قائمة حتى مرحلة الإزهار، وعندها تبدأ البراعم الإبطية السفلية في النمو لتعطي فروعاً جانبية تعمل على ثني الساق فتكسبه المظهر نصف المفترش. وعند النضج تتجوف الساق الهوائية في معظم أصناف البطاطا في حين تبقى منطقة العقد مصمتة. يختلف طول الساق الهوائية بحسب الصنف فقد تكون طويلة أو قصيرة (يتراوح طولها بين 30–90 سم) وقد تكون متفرعة أو قليلة التفرع.

B. السيقان الأرضية (الريزومات): يتكون كل ريزوم من عدة عقد تفصل بينها سلاميات. تتشكل الأوراق الحرشفية على السلاميات في حين تتشكل الجذور على العقد. يختلف منشأ الريزومات بحسب طريقة التكاثر المتبعة. فعند إكثار النبات بالبذور، تنشأ الريزومات من آباط الأوراق الفلقية الموجودة فوق سطح التربة خلال 40–60 يوماً من الزراعة ثم يتوالى خروج الريزومات من آباط الأوراق الحقيقية الأولى. أما في حال تكاثرها بالدرنات، فتنشأ الريزومات من البراعم الموجودة في آباط الأوراق الحرشفية على الساق الرئيسية تحت سطح التربة خلال 7–10 أيام.

نتيجة تضخم نهايات الريزومات (المنطقة بين البرعم الطرفي والسلامية النهائية) تتشكل الدرينات التي تكبر لتعطي الدرنات التي تختلف بالشكل والحجم واللون تبعاً للصنف. يسمى طرف الدرنة المتصل بالريزوم بالطرف القاعدي أما الطرف البعيد يسمى بالطرف القمي (شكل 11–3). تحمل الدرنة عدداً من العيون، وتحوي العين 3–15 برعماً، يكون البرعم الوسطي هو الأكبر حجماً والأكثر سيادة. تتوزع العيون بشكل حلزوني على الدرنة، فتكثر في الطرف القاعدي وتحديداً على السطح العلوي نتيجة ميل البراعم للتشكل بسبب الإضاءة. كما

تميل العيون الموجودة في الطرف القمي للنمو قبل بقية العيون الأخرى. يختلف عدد العيون على الدرنة بحسب الصنف والظروف البيئية. ولعدد العيون على الدرنة علاقة بقيمتها الاقتصادية، فكلما زاد عدد العيون انخفضت قيمتها التسويقية لأن كل عين تتصل اتصالاً مباشراً بالمنطقة الداخلية للدرنة (اللب أو النخاع) بوساطة امتدادات من هذه المنطقة مما يؤثر سلباً في نسبة النشاء والمواد الصلبة الذائبة في الدرنة.



شكل 11-3: درنة البطاطا العادية.

تتألف البنية التشريحية للدرنة غير الناضجة من الخارج نحو الداخل من الطبقات الآتية (شكل 11-4):

- ✓ **البشرة (البيريديرم Peridermis):** سماكتها حوالي 160 ميكروناً، تنشأ من منطقة تحت القشرة وتتكون من 6-10 صفوف من الخلايا. عند تمام نضج الدرنات تختفي البشرة الأصلية لتحل مكانها الخلايا الفلينية الخارجية لمنطقة القشرة.

- ✓ **القشرة (Cortex):** تتكون من حلقة ضيقة تمتد من منطقة البيريديرم إلى نسيج اللحاء. تشكل القشرة حوالي 50% من وزن الدرنة الصغيرة عند بداية تكوينها ثم تقل نسبتها بزيادة حجم الدرنة.
- ✓ **الحزم الوعائية (Vascular ring):** توجد بين منطقة القشرة واللب، وتكون ضيقة داكنة اللون وأعرض من منطقة القشرة. تتكون من حلقات متصلة من الحزم الوعائية. يقترب النسيج الوعائي من البشرة عند العيون ويتميز بكونه فقيراً بالنشاء.
- ✓ **النخاع أو اللب (Medulla):** تلي هذه المنطقة نسيج الأسطوانة الوعائية إلى الداخل، ويتكون من منطقتين:

– النخاع الخارجي (External Medulla): يتكون من خلايا برانشيمية خازنة رقيقة الجدران الخلوية، ويُعدّ أكثر أجزاء الدرنة احتواءً على النشاء.

– النخاع الداخلي (Internal Medulla): يشكل المنطقة المركزية للدرنة، ويتكون من خلايا أصغر حجماً من الخلايا البرانشيمية الخازنة. خلاياه خالية من النشاء والمواد الصلبة الذائبة وتحوي نسبة عالية من البروتينات والماء. يختلف شكل النخاع الداخلي بحسب الصنف، فقد يكون بشكل نجمي في الدرنات الكروية وبشكل مستطيل في الدرنات المتطاولة. كما تحتوي هذه المنطقة على فروع جانبية تمتد حتى العيون الموجودة على سطح الدرنة.

مع نضج الدرنة تختفي البشرة وتصبح طبقة القشرة ضيقة، وتمتد الحزم الوعائية حتى العيون، ويتضخم النخاع ليشكل الجزء الأكبر من الدرنة. من الناحية الاستهلاكية، تفضل الأصناف التي تكون فيها نسبة النخاع الخارجي إلى الداخلي مرتفعة، لارتفاع محتواها من النشاء.

شكل 11-4: البنية التشريحية لدرنة البطاطا العادية غير الناضجة.

- **الأوراق:** مركبة ريشية مفردة، والوريقات كاملة أو مفصصة الحواف، وقد تكون مزودة بوريقات أصغر. تتميز عن البندورة بوجود شعيرات كثيفة عليها (شكل 11-5). حواف الوريقات كاملة، تترتب في أزواج متبادلة أو متقابلة على العرق الوسطي.

شكل 11-5: الأوراق في البطاطا العادية.

- **الأزهار**: تحمل الأزهار في نورات عنقودية تخرج من إبط قنابات مختلفة الأحجام (شكل 11–6). تتكون الزهرة من:

– الكأس: خماسي، السبلات صغيرة ملتحمة يبلغ طولها ثلث طول البتلات.

– التويج: يتكون من خمس بتلات ملتحمة مكونةً أنبوبة مستديرة. يختلف لون البتلات بحسب الصنف فيتراوح بين الكريمي والأبيض والأرجواني والأزرق أو الأبيض المشوب بألوان أخرى.

– الأسدية: عبارة عن خمس أسدية فوق بتلية ذات خيوط قصيرة ومآبر كبيرة قائمة ومتقاربة من بعضها، تحيط بالقلم وتتجاوزه بالطول. لونها أصفر باهت أو أصفر برتقالي. تتفتح عند النضج بثقوب في قمتها وقليلاً ما تتشقق للأسفل لمسافة قصيرة. تتميز حبوب الطلع في معظم أصناف البطاطا بأحجامها المختلفة وأشكالها غير المنتظمة وقد تكون خشنة الملمس خفيفة الوزن وغير قادرة على إخصاب البويضات في بعض الأصناف أو ناعمة الملمس كروية الشكل وقادرة على إخصاب البويضات في أصناف أخرى.

– المبيض: يتكون من كربلتين ملتحمتين تحتوي على العديد من البويضات. المبيض علوي والقلم بسيط وقائم وينتهي بميسم متفرع.

- **التلقيح**: معظم الأصناف القديمة من البطاطا عقيمة بسبب عدم خصوبة حبوب الطلع فيها أو بسبب ظاهرة عدم التوافق الذاتي. في حين في بعض الأصناف الحديثة تعقد الأزهار وتعطي ثماراً. في الأصناف غير العقيمة يكون التلقيح ذاتياً، إذ تتفتح الأزهار لمدة 2–4 أيام متتالية وتنتثر حبوب الطلع في اليوم التالي من تفتح الزهرة، وفي هذا الوقت تكون المياسم قد نضجت فيتم فيها التلقيح الذاتي. هذا وقد تحدث في هذه الأصناف نسبة من التلقيح الخلطي الريحي (إذ قلما تزور الحشرات أزهار البطاطا الخالية من الرحيق).

- **الثمار**: عنبية لحمية، تشبه البندورة لكنها أصغر حجماً (قطرها حوالي 1 سم). تكون كروية الشكل خضراء اللون ثم تصبح قرمزية أو سوداء عند النضج. تحوي الثمرة حجرتين في كل منها 200–300 بذرة، وقد تكون الثمار في بعض الأصناف خالية من البذور (شكل 11–6).

شكل 11–6: الأزهار والثمار في البطاطا العادية.

- **البذور**: صغيرة (قطرها حوالي 1.5 مم)، مسطحة بيضاوية أو كلوية الشكل. ذات لون أصفر أو بني مصفر. لا تستخدم البذور في الزراعة لأنها لا تعطي إنتاجاً، إضافة إلى حدوث الانعزالات الوراثية عند زراعتها (شكل 11–7).

شكل 11–7: بذور البطاطا العادية.

2. البطاطا الحلوة Sweet potato (*Ipomoea batatus* L.):

تعد البطاطا الحلوة من محاصيل الخضار المهمة في المناطق الدافئة الاستوائية. وهي نبات عشبي معمر تتجدد زراعته سنوياً. يموت مجموعه الخضري كل عام ويتجدد في الموسم التالي. يطلق على البطاطا الحلوة، في بعض المناطق، القلقاس الهندي. الجزء الاستهلاكي من النبات هو الجذور المتدرنة (شكل 11–8).

شكل 11–8: أصناف مختلفة من البطاطا الحلوة.

- **المجموع الجذري:** يتكون المجموع الجذري من نوعين من الجذور (شكل 11–9):
  - الجذور الماصة: وهي جذور ليفية رفيعة تتكون على العقل أو على أي جزء من النموات الخضرية بعد زراعتها، فهي تتعمق إلى مسافة 75 سم وتنتشر أفقياً إلى مسافة 60 سم.
  - الجذور اللحمية: في بداية تشكلها تكون صغيرة ثم يتضخم بعضها ويصبح صالحاً للأكل. تبدأ عملية التضخم بعد حوالي شهرين من الزراعة. تتكون الجذور المتضخمة على بعد 15– 25 سم من الطبقة السطحية للتربة. يوجد على الجذور المتضخمة عيون عرضية يمكنها أن تنبت إن توفرت الظروف المناسبة. يختلف لون الجذور اللحمية وشكلها وحجمها بحسب الصنف. يتراوح لون القشرة الخارجية للجذور اللحمية من الأبيض حتى

الأحمر الغامق ويتراوح لون اللب اللحمي من الأبيض حتى البرتقالي الغامق. يختلف شكل الجذور بين البيضاوي والمستدير والمغزلي الشكل، وقد يكون منتظماً أو غير منتظم.

شكل 11-9: الجذور اللحمية المتدرنة والجذور الماصة في البطاطا الحلوة.

- **الساق:** يتميز النبات بتشكيل مجموع خضري كبير خاصة أن ساقه الرئيسة قادرة على إعطاء تفرعات جانبية كثيرة. يختلف طول الساق بحسب الصنف، فيتراوح طولها بين 60– 120 سم في الأصناف غير المدادة، في حين يتراوح بين 180– 600 سم في الأصناف المدادة. يتراوح لون الساق بين الأخضر والبنفسجي الغامق. تكون الساق في بعض الأصناف مغطاة بالشعيرات في المراحل الأولى من النمو ثم تختفي مع تقدم النبات بالعمر.
- **الأوراق:** تنمو الأوراق على الساق والأفرع الجانبية بشكل متبادل. الورقة بسيطة، قلبية الشكل، مفصصة تفصيصاً بسيطاً أو عميقاً بحسب الصنف. تتميز الورقة بوجود عنق طويل، ويلاحظ في بعض الأصناف وجود بقعة بنفسجية اللون عند منطقة اتصال العنق بالنصل. لون الأوراق أخضر وقد يغطي سطحها العلوي شعيرات قليلة (شكل 11-10).

شكل 11-10: الأوراق في البطاطا الحلوة.

- **الأزهار**: الأزهار خنثى ذات لون أبيض أو بنفسجي فاتح، قمعية الشكل. تخرج الأزهار من آباط الأوراق إما مفردة أو مجتمعة في نورات محدودة (سيمية Cymose). تحمل كل نورة 5- 6 أزهار. يتكون الكأس من 5 سبلات خضراء ملتحمة حتى منتصفها، في حين يتكون التويج من 5 بتلات ملتحمة بكاملها على شكل قمع. الأسدية خمس ذات أطوال مختلفة، تكون مجتمعة على شكل حزمة محيطة بالقلم. يتكون المبيض من 2- 4 مساكن (شكل 11-11).

شكل 11-11: الأزهار في البطاطا الحلوة.

- **التلقيح:** التلقيح السائد خلطي بوساطة الحشرات بسبب لزوجة حبوب الطلع من جهة وظاهرة عدم التوافق الذاتي. ويعزى عدم عقد الأزهار في بعض أصناف البطاطا الحلوة عند زراعتها في المناطق المعتدلة إلى قلة الأزهار من جهة، إضافة إلى أنَّ بعض الأصناف تكون عقيمة ذاتياً فحبوب اللقاح قليلة أو غير خصبة والمبيض غير تام النضج.

- **الثمرة والبذرة:** الثمرة علبية منشقة ذات لون بني، صغيرة الحجم نسبياً (قطرها 5–10مم) ذات شكل مستدير أو بيضوي (شكل 11–12)، تحوي 2– 4 بذور (بذرة في كل مسكن). البذور صغيرة الحجم بنية أو سوداء اللون مثلثة الشكل، ذات زوايا حادة. تتميز البذور بوجود قصرة (غلاف سميك غير نفاذ للماء) تؤخر من إنباتها.

شكل 11–12: الثمار في البطاطا الحلوة.

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

الفصل الثاني عشر

الخضار المعمرة

Perninnel vegetables

- **التصنيف النباتي للخضار المعمرة:**

تعرف الخضار المعمرة بأنها الخضار القادرة على البقاء في الأرض لفترة طويلة إذ يتجدد نموها سنوياً، وتزهر لأكثر من مرة خلال دورة حياتها. تتبع هذه المجموعة من الخضار لعدة فصائل نباتية مثل؛ الفصيلة العليقية (*Convolvulaceae*) وتتبع لها البطاطا الحلوة (*Ipomoea batatus*)، الفصيلة الحماضية (*Polygonaceae*) ويتبع لها الراوند أو ما يسمى الروبارب (*Rheum undulatum*)، الفصيلة الزنبقية (Liliaceae) ويتبع لها الهليون (*Asparagus officinalis*)، الفصيلة النرجسية (*Amaryllidaceae*) وتتبع لها الأبصال المعمرة مثل بصل الشيف (*Allium Schenoprasum*) والبصل المستطيل (*Allium Fistulosum*)، الفصيلة القلقاسية (*Araceae*) ويتبع لها القلقاس (*Colocasia esclenta. L.*)، الفصيلة الشفوية (*Lamiaceae*) ويتبع لها النعناع (*Mentha ssp*)، الفصيلة الوردية (*Rosaceae*) ويتبع لها الفريز (*Fragaria grandiflora*). إضافة إلى الفصيلة المركبة (*Compositceae*) أو النجمية (*Asteraceae*) التي سينفرد هذا الفصل في دراسة أحد أنواعها المعمرة وهو الأرضي شوكي، المنتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط.

ينتمي الأرضي شوكي (*Cynara scolymus*) إلى العائلة المركبة، والتي تحتوي على 920 جنساً وحوالي 15 –23 ألف نوع. علماً أن هذه الفصيلة تحوي نباتات أخرى معمرة مثل الطرطوفة (*Helianthus tuberosus*)، الطرخون (*Artemisia dracunculus*)، والكردون (*Cynara cardunculus*) الذي يعتقد أنه الأصل البري

للأرضي شوكي. إضافة إلى نباتات حولية وثنائية الحول مثل جنس Lactuca (يتبع له الخس)، والجنس Cichorium (يتبع له الهندباء والشيكوريا).

- **الصفات العامة للخضار المعمرة:**

1. نباتاتها معمرة قد تكون عشبية (الطرطوفة) أو شجيرية متخشبة (الأرضي شوكي).
2. تختلف نباتات هذه المجموعة بالجزء المستهلك منها، فقد يكون الأوراق (النعنع)، أو النورة الزهرية المركبة (الأرضي شوكي)، أو الساق الهوائية (الهليون) أو الكورمات (القلقاس).
3. الساق قد تكون قائمة (الأرضي شوكي، الساق الهوائية في الهليون)، أو نصف مفترشة (الراوند)، أو زاحفة (الفريز والنعنع)، أو بصلية (الأبصال المعمرة)، أو ساق أرضية (ريزومات الهليون)، أو سيقان درنية (كورمات) كما في القلقاس.
4. الأوراق بسيطة (الأرضي شوكي، القلقاس) أو مركبة (الفريز).
5. توجد الأزهار مفردة (الهليون) أو في نورات (الأرضي شوكي، الفريز).

- **التوصيف المورفولوجي لأهم الخضار المعمرة:**

1. الأرضي شوكي(الخرشوف أو الانكينار) Artichoke(*Cynara scolymus* L.):

الأرضي شوكي نبات عشبي معمر تتجدد زراعته سنوياً، تموت أجزاؤه الهوائية سنوياً في الصيف من كل عام، كما تموت تيجانه بعد سنة من النمو، ثم يتجدد نموه كله سنوياً بظهور خلفات جانبية جديدة في الخريف بدءاً من البراعم الموجودة على ساق النبات أسفل التربة. يزرع الأرضي شوكي من أجل نوراته الزهرية التي يستهلك منها التخت اللحمي (الجزء القاعدي اللحمي المتضخم من النورة الزهرية) مع قوعد الأوراق الحرشفية الوسطى والداخلية المحيطة بالجزء المتضخم.

- **المجموع الجذري:** يتميز نبات الأرضي شوكي بمجموع جذري منتشر ويتعمق في التربة لمسافة 90–120 سم. يتكون في الأرضي شوكي نوعان من الجذور (شكل 12–1):
  - ✓ الجذور الليفية: جذور رفيعة، تتكون في الأطوار الأولى من نمو النبات، وظيفتها تأمين حاجة النبات من الماء والعناصر الغذائية عن طريق الشعيرات الماصة التي توجد عليها.
  - ✓ الجذور اللحمية: جذور سميكة (يصل قطرها إلى 2.5 سم)، تتكون مع تقدم النبات بالعمر، وظيفتها تخزين المواد الغذائية لتقوم بإمداد الخلفات الجديدة التي تتكون في الخريف بحاجتها من الغذاء.

شكل 12–1: الجذور اللحمية والجذور الليفية في الأرضي شوكي.

- **الساق:** ساق الأرضي شوكي قصيرة وصغيرة لونها أخضر رمادي مغطاة بالأوبار. يكون الجزء العلوي من الساق (الموجود فوق سطح التربة) قصيراً في الأطوار الأولى من نمو النبات، ثم يستطيل في المراحل اللاحقة مكوناً شمراخاً زهرياً (طوله بين 100–150سم)، وقد يتفرع مكوناً عدة شماريخ زهرية أصغر حجماً. يحوي الجزء من الساق المدفون في التربة (ويسمى التاج Crown)، براعم عرضية تتحرض وتنمو في آخر الموسم، بعد موت النموات الهوائية

خلال فصل الصيف، معطية الخلفات المستخدمة بالإكثار (6–8 خلفات). ويعقب ذلك اضمحلال الساق الرئيسة السابقة للنبات، ويمكن أن تستمر هذه الطريقة سنوياً في المزارع المعمرة.

- **الأوراق:** الورقة بسيطة كبيرة الحجم أو متوسطة، مفصصة (الأوراق الكبيرة ذات تفصيص غائر في حين الأوراق الصغيرة ذات تفصيص بسيط أو غير مفصصة). الأوراق مغطاة بالأوبار والعرق الوسطي سميك، قد يؤكل بعد أن تجرى له عملية تبييض (شكل 12–2).

شكل 12–2: الأوراق في الأرضي شوكي.

- **الأزهار:** تحمل الأزهار في الأرضي شوكي ضمن نورة (هامة) مركبة كبيرة الحجم، ذات حامل لحمي سميك وطويل (100–150 سم). يحمل النبات الواحد من 25–50 نورة زهرية. يتراوح قطر النورة بين 5–10 سم (شكل 12–3). تحاط النورة الزهرية بعدد كبير من القنابات اللحمية السميكة المرتبة في عدة محيطات. تكون القنابات مقفلة على النورة الزهرية في المرحلة الأولى من تشكلها (طور القطاف والاستهلاك)، ومع تقدمها بالعمر تتفتح القنابات وتزداد

فيها الألياف وتتصلب، وقد تنمو بعض الأوراق على تخت النورة وتظهر عليها بعض الأشواك الأثرية. يكون لون الأزهار في المراحل العمرية الأولى بيضاء ومع تقدمها بالعمر تصبح زرقاء أو بنفسجية. الزهرة ذات تويج أنبوبي مفصص من الأعلى إلى خمسة فصوص، والقلم طويل ويمتد خارج التويج.

شكل 12-3: تغير لون النورة الزهرية في الأرضي شوكي، بحسب مرحلة النمو.

- **التلقيح:** رغم أن التلقيح الذاتي هو السائد في معظم نباتات الفصيلة المركبة، إلا أنه خلطي في الأرضي الشوكي. مع ذلك قد يحدث التلقيح الذاتي بين أزهار النورة الواحدة، لكن يستحيل حدوثه بالزهرة نفسها بسبب ظاهرة عدم التوافق الذاتي. تتفتح النورة الزهرية الواحدة من الخارج نحو الداخل، ومع تفتح الزهرة يبدأ الميسم في الاستطالة، ويأخذ معه حبوب اللقاح من السطح الداخلي للأنبوبة السدائية. ورغم أن حبوب اللقاح تنبت في الحال، إلا أن المياسم لا تكون مستعدة للتلقيح إلا بعد مرور 5-7 أيام تالية. ويعني ذلك استحالة حدوث التلقيح الذاتي للزهرة نفسها، وإن كان من الممكن حدوثه بين الأزهار المختلفة في النورة نفسها.علماً أن حبوب اللقاح تحتفظ بحيويتها لمدة 4-5 أيام، مما يسهل إجراء التلقيح الذاتي بوساطة مربي النبات.

- **الثمرة والبذرة:** الثمرة فقيرة (Achene) مستطيلة الشكل ناعمة الملمس. لونها بني أو رمادي مبرقش. تحتوي كل ثمرة على بذرة واحدة تستخدم في استنباط أصناف جديدة (شكل 12-4).

شكل 12-4: شكل بذور الأرضي شوكي.

المراجع العربية

[1]- أرحيم، عبد الحميد عبد السلام. (2018). محاصيل الخضر: غذاء وشفاء . الإسكندرية، مصر: منشأة المعارف، 301 صفحة. ISBN: 978-977-03-0932-2

[2]- الباز، محمود، والناغي، محمد عبد الوهاب، وعامر، وفاء محروس، ومباشر، محمد هاني، وعبد الظاهر، هاني محمد. (2008). أساسيات علم النبات العام: فسيولوجيا، وراثة خلوية، مورفولوجيا وتشريح. القاهرة، مصر: مكتبة الدار العربية للكتاب. 492 صفحة.

[3]- التكروري، حامد رباح، والمصري، خضر. (1989). علم التغذية العامة: أساسيات في التغذية المقارنة .القاهرة، مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع، 580 صفحة.

[4]- الدعيجي، عبد الله رشيد، والعودات، محمد عبده. (1991). مورفولوجيا النبات وتشريحه. الرياض، المملكة العربية السعودية: دار جامعة الملك سعود للنشر. 584 صفحة.

[5]- بوراس، متيادي، وأبو ترابي، بسام، والبسيط، إبراهيم، وأبو تراب، سمير. (2004). إنتاج محاصيل الخضر: الجزء العملي .دمشق، سورية: منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة 315 صفحة

[6]- حسن، أحمد عبد المنعم. (1991). الخضر الجذرية. القاهرة، مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع. 374 صفحة.

[7]- خليل، محمود عبد العزيز إبراهيم. (2008). الأساسيات العلمية والتطبيقية لإنتاج نباتات الخضر. الإسكندرية، مصر: منشأة المعارف، 913 صفحة.

[8]- مدني، عبد الله خضر. (2000). مورفولوجيا النبات. القاهرة، مصر: الدار العربية للنشر والتوزيع. 432 صفحة.

[9]- مطلوب، عدنان ناصر، وسلطان، عز الدين، وعبدول، كريم صالح. (1989). إنتاج الخضروات: الجزء الأول .الموصل، العراق: مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، 312 صفحة.

المراجع الأجنبية

[1] -Bose, T. K., Som, M. G., & Kabir, J. (2002). Vegetable crops. Naya Prokash. 668 pp.

[2]- Dias, J. S. (2012). Nutritional quality and health benefits of vegetables: A review. Food and Nutrition Sciences, 3(10), 1354–1374.

[3]- Hochmuth, G. J., & Sideman, R. G. (Eds.). (2022). Knott's handbook for vegetable growers (6th ed.). Wiley. 640 pp.

[4]- Kays, S. J. (2011). Cultivated vegetables of the world: A multilingual onomasticon. Wageningen Academic Publishers. 828 pp.

[5]- Kumar, A. R. (2014). Botany of vegetable crops: A textbook. New India Publishing Agency. 194 pp.

[6]- Maynard, D. N., & Hochmuth, G. J. (2007). Knott's handbook for vegetable growers (5th ed.). John Wiley & Sons. 640 pp.

[7]- Nonnecke, I. L. (1989). Vegetable production. Van Nostrand Reinhold. 657 pp.

[8]- Prohens, J., & Nuez, F. (Eds.). (2008). Vegetables I: Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodicaceae, and Cucurbitaceae. Springer. 428 pp.

[9]- Prohens, J., & Nuez, F. (Eds.). (2008). Vegetables II: Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae, and Umbelliferae. Springer. 365 pp.

[10]- Rubatzky, V. E., Yamaguchi, M., & World Vegetables. (2012). World vegetables: Principles, production, and nutritive values (2rd ed.). Springer. 843 pp.

[11]- Salunkhe, D. K., & Kadam, S. S. (Eds.). (1998). Handbook of vegetable science and technology: Production, composition, storage, and processing. Marcel Dekker. 742 pp.

[12]- Sinha, N. K. (Ed.). (2011). Handbook of vegetables and vegetable processing. Wiley-Blackwell. 772 pp.

[13]- Wehner, T. C., Naegele, R. P., Myers, J. R., Dhillon, N. P. S., & Crosby, K. (2020). Cucurbits (2nd ed.). CABI. 280 pp.

Damascus University

اللجنة العلمية:

أ.د عماد العيسى

أ.د. حسان عبيد

أ.د. رولا بايرلي

المدقق اللغوي:

أ.د. سامر زيود

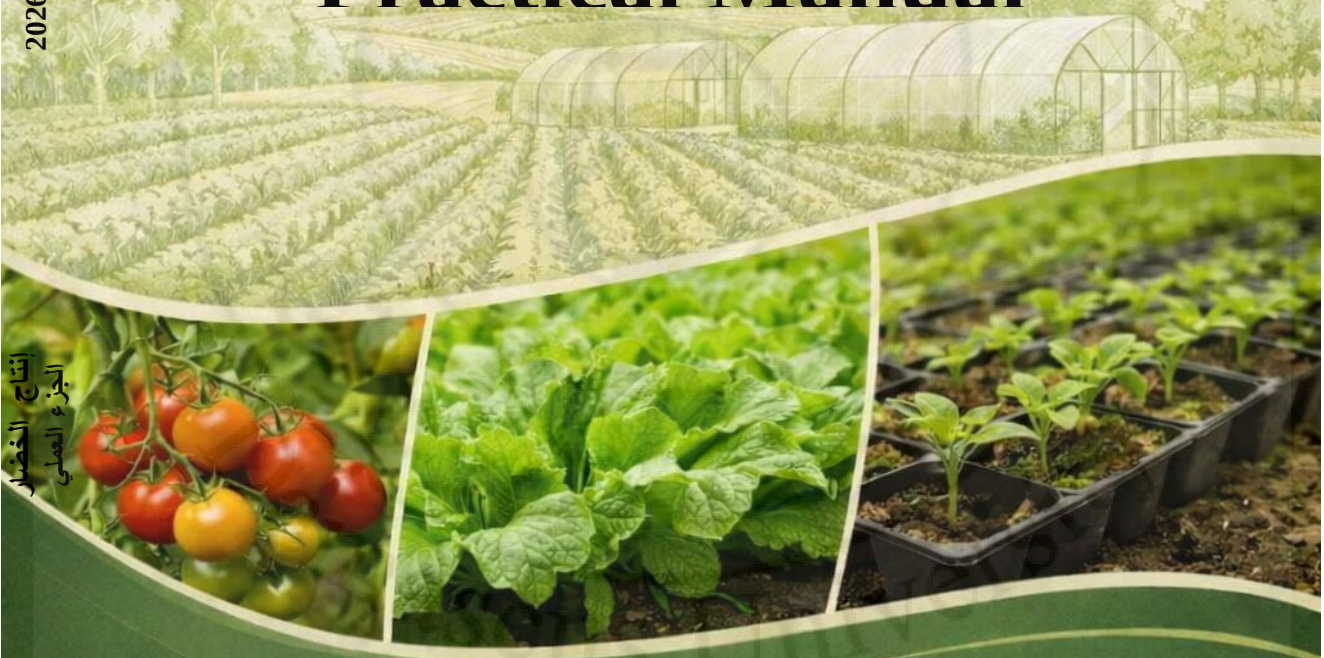
حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات

Damascus University
Faculty of

Vegetable Production Practical Manual

2026-2025

إنتاج الخضار
الجزء العملي



السعر: