الفصل الأول

الخصائص المورفولوجية لمحاصيل الحبوب النجيلية

مقدمة عامة General Introduction :

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

يتكون النبات في محاصيل الحبوب النجيلية من الأجزاء التالية:

أولاً: الجذور Roots

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

1- جنينية أو أولية : Primary Roots

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

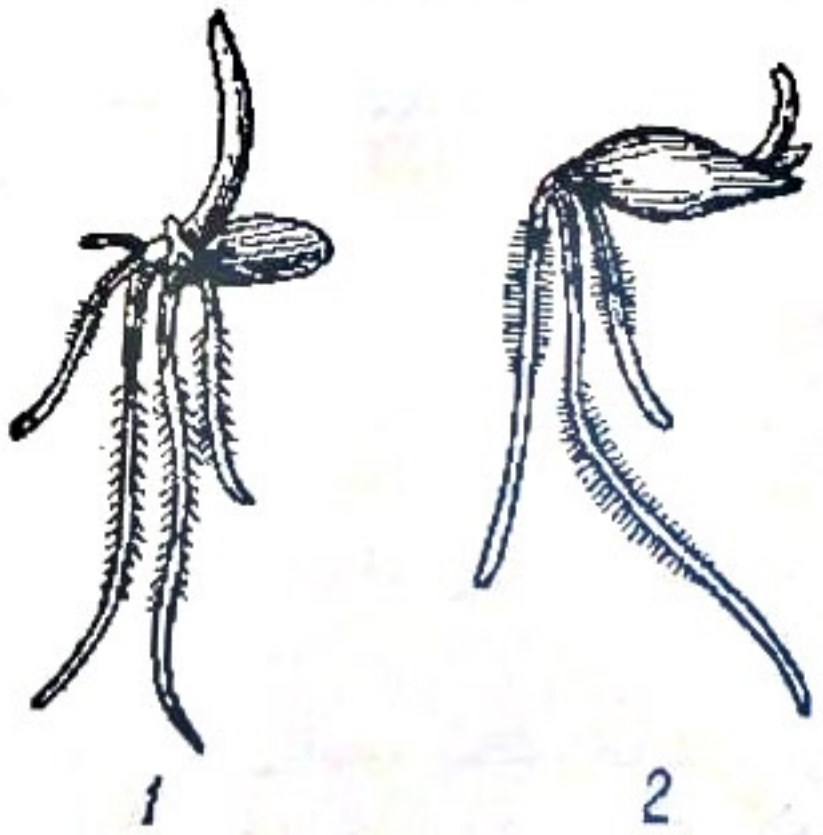
تعطي البذور عند إنباتها عدداً من الجذور يختلف، كما أشرنا في الجدول أعلاه، باختلاف الأنواع: 3 في القمح الشتوي، 5 في القمح الربيعي، 3–4 في الشوفان، 5–8 في الشعير، 1 في كل من الذرة الصفراء، البيضاء،الدخن، الرز شكل (1). يلاحظ عند إنبات بذور الشعير، الشوفان ظهور السويقة، من تحت العصافات، من الطرف العلوي للحبة،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

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

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

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

5-الشوفان 6-الدخن 7- الذرة الصفراء



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

2- جذور ثانوية : Secondary Roots

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

3- الجذور الدعامية أو الهوائية : : Aerial roots

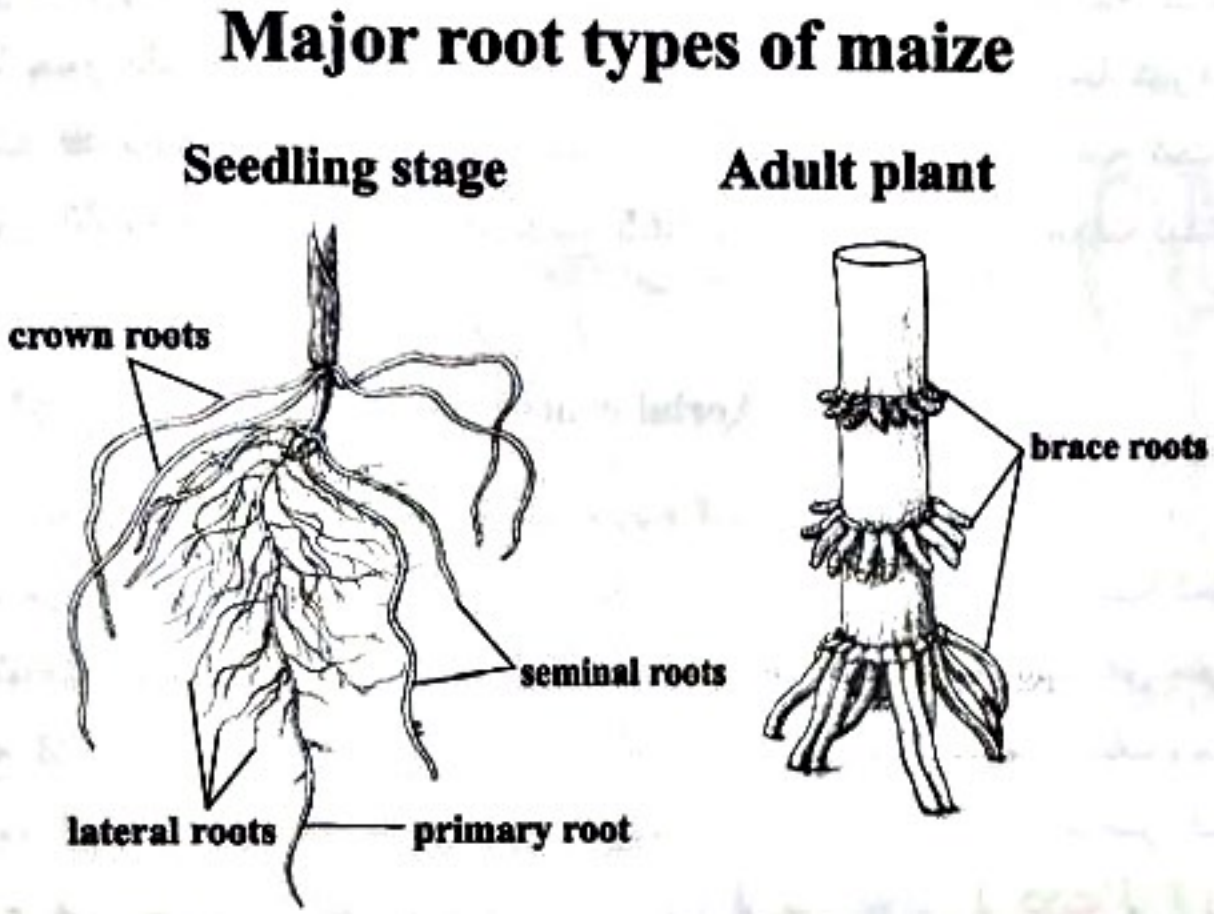
يلاحظ في نباتات الحبوب النجيلية طويلة الساق (ذرة صفراء، ذرة بيضاء) نمو نوع ثالث من الجذور، يعرف بالجذور الدعامية شكل (3)، التي تنمو في أغلب الحالات من السلاميات الساقية القريبة من سطح التربة، وهي جذور غليظة، أسطوانية، غير متفرعة فوق سطح التربة ثم تمتد لتخترقه، إذ تتفرع بعد ذلك لتقوم بوظيفتها في دعم النباتات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

ثانياً: الساق Stem:

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

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

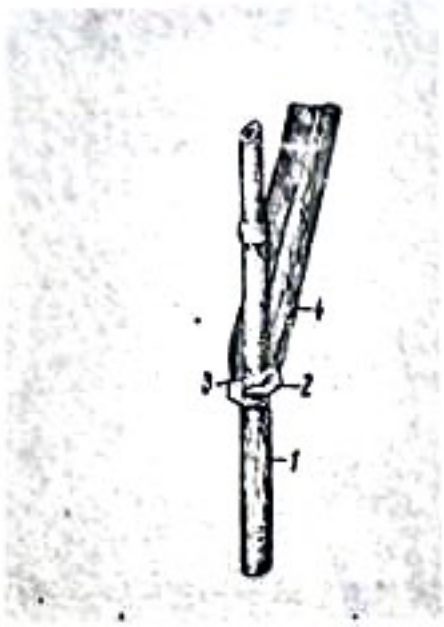
مرحلة الإزهار، بينما تعد السلامية السفلى أقصر السلاميات الساقية وأغلظها. تتوقف متانة الساق على بنيتها النسيجية.



شكل (3) الجذور الدعامية في نبات الذرة الصفراء

ثالثاً: الأوراق Leaves

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



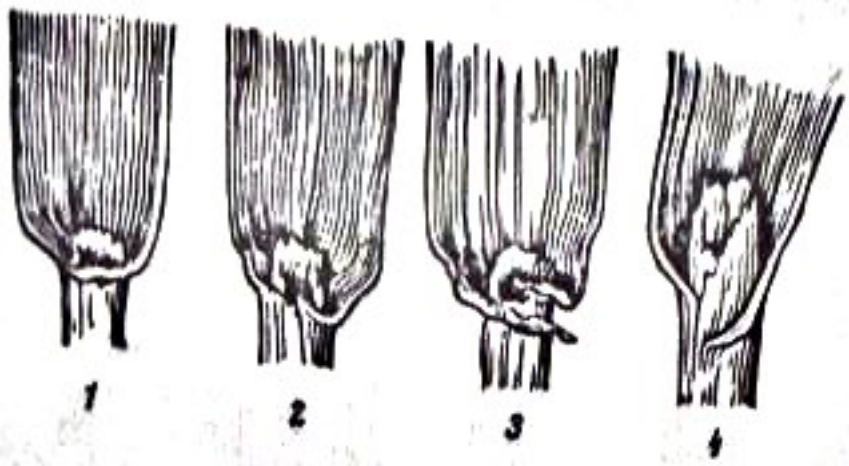
شكل (4) أجزاء ورقة نجيليات الخبز

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

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

جدول (1) تمييز نجيليات الخبز حسب الأذينات واللسين

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



شكل (5) الأذينات واللسينات في محاصيل النجيليات

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

رابعاً: النورة الزهرية Inflorescence

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

أ-تركيب السنبلة:

تتألف السنبلة في نباتات المجموعة الأولى من محاصيل الحبوب من:

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

شكل (6) النورات الزهرية لمحاصيل الحبوب النجيلية السنبلية

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

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

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

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

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

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

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

خامساً: الزهرة Flower

تتألف الزهرة في محاصيل الحبوب النجيلية من :

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

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

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

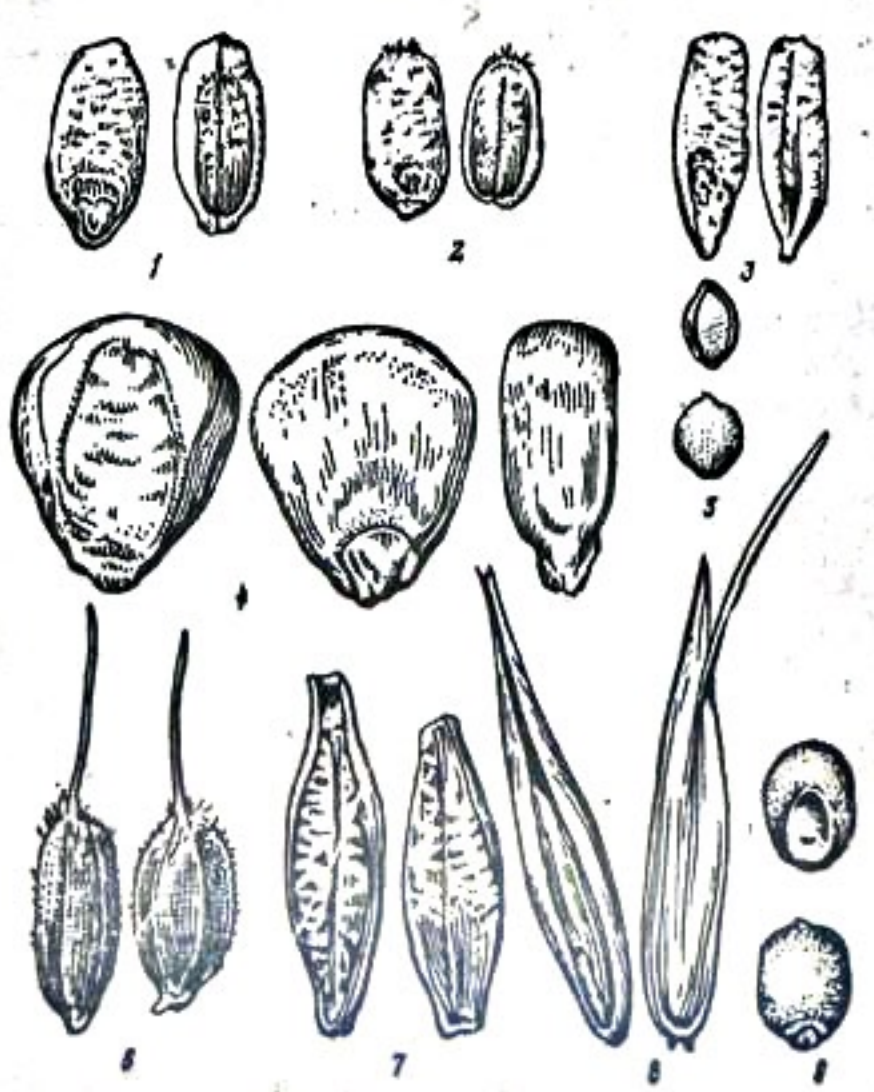
أعضاء التأنيث (المتاع): وهي ثلاثة كرابل ملتحمة، وقلمان قصيران جداً في القمح وطويلان جداً في الزهرة المؤنثة للذرة، المبيض وحيد الخباة وفيه بيضة واحدة.

سادساً: الثمرة أو الحبة Kernel or Grain

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

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

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



شكل (8) حبوب المحاصيل النجيلية

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