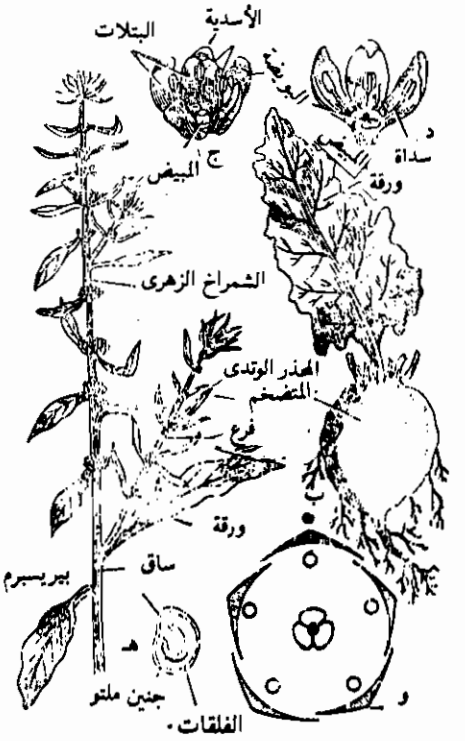
تسيامين ، و ٠٥ ,ج مجم ريبوفلافين ، و ٤ , ٠ مجم نياسين ، و ١٠ مجم حامض الأسكوربيك (Watt Merrill ١٩٦٣) . مما تقدم .. يتضح أن البنجر يعد من الخضر الغنية جدا بالنياسين ، والمتوسطة فى محتواها من المواد الكربوهيدراتية ، ولكنه يعد فقيرا فى محتواه من العناصر الغذائية الأخرى .

الوصف النباتى

البنجر نبات عشبى ذو موسمين للنمو . يكمل النبات نموه الخضرى فى موسم النمو الأول ، ثم يتجه نحو الإزهار فى موسم النمو الثانى ، وذلك بعد أن يحصل على حاجته من البرودة (معاملة الارتباع) . و يعد البنجر نباتا ذا حولين فى المناطق الشديدة البرودة التى يتوقف فيها النمو النباتى خلال فصل الشتاء . و يبين شكل (٥ ــ ١) الأجزاء النباتية المختلفة لنبات البنجر .



شكل (٥ ــ ١) : نبات البنجر : (أ) ساق النبات البالغ ، وتظهر به النورة ، (ب) الجذر المتضخم ، (جـ) الزهرة ، (د) قطاع طولى فى الزهرة ، (هـ) قطاع طولى فى البذرة ، (و) المسقط الزهرى (عن Pandey) .

الجذور

ينمو الجذر الأولى للنبات بمعدل يزيد عن ٢,٥ سم يوميا ، لمدة ثلاثة شهور ونصف إلى أن يتعمق لمسافة ٣ أمتار . و ينمو فى الستين سنتيمترا العلوية من التربة نوعان من الجذور الجانبية . يكون النوع الأول شديد التفرع ، وقصيرا ، و بأعداد كبيرة ، ويملأ التربة بشكل مخروطى ، يبلغ قطره عند السطح ٤٥ سم ؛ حيث تنمو الجذور فى صفوف على جانبى الجذر الرئيسى ، وتتعمق لمسافة ٦٠ سم . أما النوع الثانى .. فيتكون من أفرع جذرية قوية ، تنمو مختلطة بالأفرع الجذرية القصيرة . تنمو الأفرع القوية أفقيا ، أو عموديا ، و يصل امتدادها الجانبى إلى مسافة ١٢٠ سم ، والرأسى إلى عمق ٩٠ــ ١٨٠ سم . أما بعد الستين سنتيمترا العلوية من التربة .. فإن معظم الأفرع الجذرية تنمو رأسيا ، ولا يزيد نموها الجانبى عن ٣٠ سم ، وتشكل ــ مع الجذر الرئيسى ــ مجموعا جذريا نشطا فى أعماق التربة .

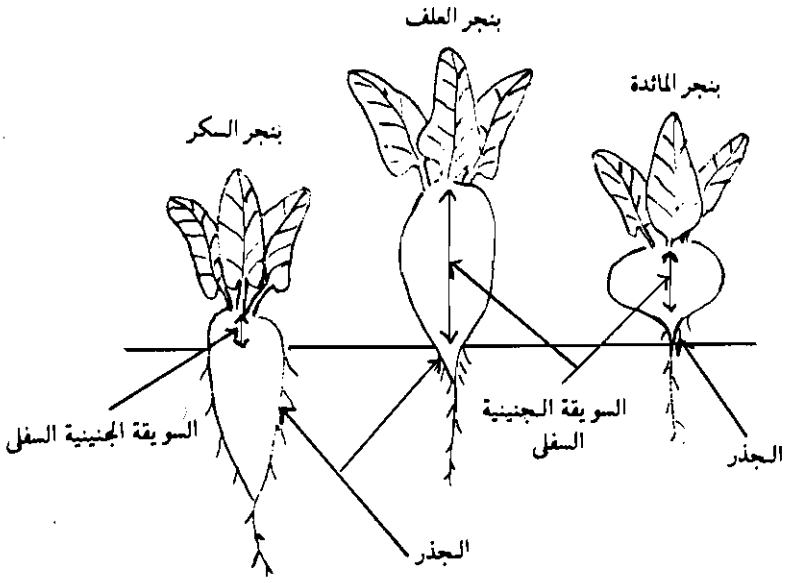
و يتكون المجموع الجذرى فى مرحلة الإزهار من ٤٠ ــ ٦٠ جذرًا ليفيًا ، تنشأ على المنطقة السفلى من الجزء المتضخم ، وعلى بقايا الجذر الأولى . تنتشر هذه الجذور لتملأ مسافة ٩٠ سم حول النبات (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

يختلف شكل الجزء المتضخم المستعمل فى الغذاء حسب الصنف ؛ فمنه المنضغط (المبطط) oblate ، والكروى ، والمطاول ، والمستدق . و يتكون هذا الجزء من تاج ، ورقبة ، وجزء سفلى . يعتبر التاج بمثابة ساق قصيرة ، تخرج منها مجموعة متزاحمة من الأوراق فى موسم النمو الأول . وتشكل الرقبة بقايا السويقة الجنينية السفلى ، و يوجد معظمها فوق سطح التربة ، وتكوّن مع الرقبة الجزء الأكبر من الجزء المتضخم . أما الجزء السفلى منه .. فينشأ من الجذر الأولى ، وتخرج منه الجذور الجانبية .

يختلف كذلك لون الجزء المستعمل فى الغذاء حسب الصنف ، ومرحلة النضج ، والعوامل البيئية ، مثل : درجة الحرارة ، وقوام التربة ، ومستوى التغذية ، و يتباين اللون الخارجى من الأحمر المائل إلى البرتقالى ، إلى الأحمر القرمزى القاتم . كما يتباين الملون الداخلى من الأحمر الفاتح إلى الأحمر القاتم .

وتظهر فى القطاع العرضى للجزء المستعمل فى الغذاء الأنسجة التالية من الخارج إلى الداخل : البشرة ثم القشرة ــ وهى طبقة رفيعة ــ ثم حلقات النمو growth rings ، وهى حلقات متبادلة من الأنسجة الوعائية والأنسجة الخازنة . وتكون حلقات الأنسجة الخازنة أعرض نسبيا وأقتم لونا من حلقات الأنسجة الوعائية . و يعرف هذا الاختلاف فى اللون باسم التمنطق zoning (Ware & Macollum ١٩٨٠) .

و يوضح شكل (٥ ــ ٢) مقارنة بين بنجر المائدة ، و بنجر العلف (mangel) ، و بنجر السكر من حيث نسبة السويقة الجنينية السفلى إلى الجذر، ومدى ظهور الجزء المتضخم على سطح التربة .



شكل (٥ ــ ٢) : مقارنة بين بنجر المائدة ، وبنجر العلف ، وبنجر السكر من حيث نسبة السويقة الجنينية السفلى إلى الجذر، ومدى ظهور الجزء المتضخم فوق سطح التربة .

الساق والأوراق

تكون ساق البنجر قصيرة جدا فى موسم النمو الأول ، وتخرج عليها الأوراق متزاحمة . و ينمو فى موسم النمو الثانى شمراخ زهرى أو أكثر من منطقة التاج ، يصل ارتفاعه إلى ٦٠ ــ ١٢٠ سم . لايكون الشمراخ الزهرى قائما كما فى الجزر واللفت ، بل يميل إلى أسفل ، خاصة عند ازدياد ثقل البذور بعد نضجها .

عنق الورقة طويل ، والنصل مثلث ، أو بيضاوى ، أو بيضاوى طويل ، وحافته مسننة . و يزيد سمك العنق ، وعرض النصل فى الجو البارد . يتراوح لون النصل من الأخضر الفاتح إلى الأحمر القاتم أو القرمزى ، حسب الصنف والعوامل البيئية . و يظهر اللون الأحمر، أو القرمزى بدرجة أكبر عادة فى العرق الوسطى وتفرعاته بنصل الورقة .

الأزهار

تحمل الأزهار فى نورات كبيرة . و يبدأ الإزهار من قاعدة النورة إلى أعلى ، وتنضج البذور بنفس الترتيب أيضا . وأزهار البنجر جالسة تقريبا ، وتحمل مفردة غالبا ، وإن كانت تحمل أحيانا فى مجاميع من ٢ ــ ٣ أزهار فى آباط قنابات على محور النورة ، وفروعها . الزهرة صغيرة خالية من البتلات ، ولها كأس صغير يتكون من خمس سبلات خضراء منفصلة ، و بها خمس أسدية ، تتفتح متوكها طوليا .

و يتكون المبيض من ثلاث كرابل ملتحمة ، وقلم واحد ، وثلاثة مياسم (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

التلقيح

لا يكون الميسم مستعدا لاستقبال حبوب اللقاح وقت تفتح الزهرة . تتفتح الزهرة فى الصباح ، وتنتشر حبوب اللقاح قبل الظهر ، وتتفتح فصوص الميسم تدريجيا بعد الظهر ، ولكن لا يكتمل تفتحها قبل اليوم الثانى ــ وأحيانا ــ اليوم الثالث من تفتح الزهرة . وتكون المتوك قد توقفت ــ حينئذ ــ عن إنتاج حبوب اللقاح . وتبقى فصوص الميسم ــ بعد تفتحها ــ قادرة على استقبال حبوب اللقاح ، لمدة تزيد عن أسبوعين .

التلقيح فى البنجر خلطى ، وتنتقل حبوب اللقاح لمسافات بعيدة بواسطة الهواء . وقد أمكن جمع حبوب اللقاح من ــ ارتفاع خمسة كيلومترات فوق حقول البنجر . كما أن بعض الحشرات ــ مثل : التربس ، والنحل ــ تزور أزهار البنجر أحيانا . وربما كان للنحل دور فى زيادة محصول البذور (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

إن ثمرة البنجر متجمعة aggregate ، وتتكون نتيجة لالتحام مجموعة من الأزهار بمحيطاتها الزهرية حتى نضج البذور . و يؤدى جفاف الأعضاء الزهرية الملتصقة ببعضها البعض إلى تكوّن كتلة غير منتظمة الشكل ، شبه فلينية ، تعرف باسم « كرة البذور seed ball » . تحتوى الثمرة الواحدة على ٢ ــ ٦ بذرات حقيقية كلوية الشكل ، ولونها بنى مائل إلى الأحمر ، و يبلغ طول كل منها حوالى ٣ مم .

وقد تمكن مربو بنجر السكر (وهو ينبع نفس النوع النباتى الذى يتبعه بنجر المائدة) من إنتاج أصناف توجد بثمارها بذرة واحدة (monogerm) نتيجة لعدم التصاق الأزهار ببعضها البعض عند تكوّن الثمار . ولهذه الصفة أهمية زراعية كبيرة ؛ حيث جعلت من الممكن زراعة البنجر على المسافات المرغوبة دون الحاجة إلى أجراء عملية الخف المكلفة . وقد أمكن نقل هذه الصفة من بنجر السكر إلى بعض أصناف بنجر المائدة ، إلاّ أن غالبية الأصناف مازالت ثمارها عديدة البذور (multigerm) .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف البنجر حسب التبكير فى النضج إلى : مبكرة ، ومتوسطة ، ومتأخرة ، وحسب