

# الفصل الرابع

## الدراسة العملية للمحاصيل السكرية

## أهداف الفصل الرابع

n أن يتعرف الطالب على أهم الأنواع والأصناف المختلفة من المحاصيل السكرية.

n أن يكون للطالب القدرة على تمييز المحاصيل السكرية من حيث الوصف المورفولوجي لها (الجزر – الساق – الورقة – الزهرة والنورة – البذرة).

١- قصب السكر

**SUGAR CANE**

*Saccharum spp.*



## الموطن الأصلي

n المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية بجنوب شرق آسيا (الهند).

## الوضع التقسيمي

n يتبع نبات قصب السكر:

Class : Monocotyledon

n صف النباتات وحيدة الفلقة

Order : Graminales

n رتبة العشبيات

Family : Gramineae (Poaceae)

n والعائلة النجيلية

G.: Saccharum

n والجنس

## تقسيم جنس القصب Saccharum

n وهذا الجنس يتبعه العديد من أنواع قصب السكر البرية والمنزوعة والتي تختلف فيما بينها في الصفات ومدى إنتشارها كما يدخل معظمها بدرجات متفاوتة في إنتاج أصناف القصب المنزوعة في العالم وذلك عن طريق التهجين فيما بينها. وهذا الجنس يتبعه عموماً خمسة أنواع ذات أهمية كبيرة في إنتاج وتربية قصب السكر وهي:

## ١- القصب النبيل: *S. officinarum*

n وهذا النوع هو أهم الأنواع على الإطلاق حيث يتبعه معظم الأصناف المنزرعة على مستوى العالم. كما يمتاز بصفات عالية الجودة لذا يسمى "بالقصب النبيل *Noble cane*".

n وتتميز نباتات هذا النوع بالسيقان السميقة والأوراق العريضة وإنخفاض نسبة الألياف بالسيقان وإرتفاع نسبة السكر. ويعطى هذا النوع عدداً كبيراً من الخلفات تحت الظروف الملائمة ولكن يعاب عليه سهولة إصابته بالأمراض خاصة مرض الموزايك. وعدد الكروموسومات في هذا النوع (ن = ٤٠ كروموسوم).

## ٢- القصب الصيني: *S. sinense*

n تتميز نباتات هذا النوع بقوة النمو والسيقان الصلبة المتوسطة السمك إلى الرفيعة كما تزداد نسبة الألياف بالسيقان أما نسبة السكر فتكون متوسطة والأوراق تكون ضيقة إلى متوسطة.

n كما يتميز بوجود الشعر الحريري الطويل جداً على محورة النورة أما في القصب النبيل فإن هذا الشعر الحريري يكون قصير جداً أو معدوماً عاماً. وعدد الكروموسومات في هذا النوع (ن = ٥٩ كروموسوم).

### ٣- قصب شمال الهند: *S. barbari*

n وهذا النوع يتشابه مع القصب الصيني في معظم صفاته حيث أن سيقانه رفيعة وصلبة ، نسبة الألياف بها مرتفعة أما نسبة السكر متوسطة إلا أن أوراقه ضيقة عن القصب الصيني كما أن هذا النوع مبكر النضج ويصاب بالأمراض وعدد الكروموسومات به (ن = ٤١ - ٦٢ كروموسوم)

### ٤- القصب الآسيوي البرى: *S. spontaneum*

n نباتات هذا النوع تكون قصيرة الطول كثيرة التفريع والسيقان تكون رفيعة نسبة الألياف بها مرتفعة ونسبة السكر منخفضة والأوراق ضيقة.

n ويتميز هذا النوع بمقاومته للأمراض لذا يستخدم هذا النوع في تهجين الصناعي مع الأنواع الأخرى لإنتاج الأصناف الجديدة المقاومة للأمراض. وهذا النوع يتبعه القصب المصرى البرى الذى ينمو برياً على شواطئ النيل والترع والمصارف *S. spontaneum var. egyptium* وعدد الكروموسومات فى هذا النوع (ن=٥٦ كروموسوم) (٢ن=٤٨-٢٨ كروموسوم) .

### ٥- قصب غينيا البرى: *S. robustum*

n يتميز هذا النوع بقوة النمو والسيقان الصلبة المتوسطة السمك كما أن نسبة الألياف مرتفعة ونسبة السكر منخفضة. والأوراق متوسطة العرض ويصاب هذا النوع بالموزايك وقد يصل طول النبات أحياناً من ٨-١٠م وعدد الكروموسومات فى هذا النوع (٢ن=٧٢-٨٢ كروموسوم).

n وقد اكتشف أخيراً نوعاً من القصب يتبع هذا الجنس وهو *S. edule* وهو نوع برى ينمو فى المناطق الإستوائية وهذا النوع عقيم ويزرع أحياناً بغرض أكل الحامل الزهرى الغض.

# الوصف النباتى

## المجموع الجذرى:

n يختلف شكل المجموع الجذرى تبعاً للوسيلة المتبعة فى زراعة القصب حيث تستخدم الحبوب (فى برامج التربية وإنتاج الأصناف الجديدة) أو العقل عند الزراعة بغرض الإنتاج.

n أولاً عند استخدام الحبوب:

n المجموع الجذرى فى هذه الحالة مجموع جذرى ليفى يتكون من نوعين من الجذور وهم:

١- الجذور الأولية (الجنينية):

n وهى الجذور التى تنمو عند إنبات الحبة على الجذير حيث يظهر جذر أولى سرعان ما يختفى ويحل محله مجموعة جذور أخرى.

٢- الجذور الثانوية (العرضية):

n وهى الجذور التى تخرج من عقد الساق الموجودة أسفل سطح التربة وهى تمثل المجموع الجذرى الرئيسى للنبات.

## ثانياً: عند إستخدام العقل:

n فى هذه الحالة يوجد نوع واحد من الجذور وهى **الجذور العرضية**. فعند زراعة العقل تخرج من حلقة الجذور الموجودة عن كل عقدة جذور يطلق عليها جذور العقلة تقوم بإمتصاص الماء والعناصر الغذائية مما يؤدى إلى نشاط ونمو البراعم.

n عند نمو البراعم وتكوين الساق الرئيسى فوق سطح التربة يخرج من منطقة الجذور من عقد الساق الموجودة تحت سطح التربة جذور يطلق عليها الجذور العرضية للساق الرئيسى. عند تمام تكوين المجموع الجذرى للساق الرئيسى والفروع القاعدية الحديثة تأخذ جذور العقلة فى الاضمحلال وعلى ذلك يتكون مجموع جذري كبير متجدد.

n يصل تعمق المجموع الجذرى إلى ٢م وإلى الجانبين من ١٠-٣٥ سم.

## الساق:

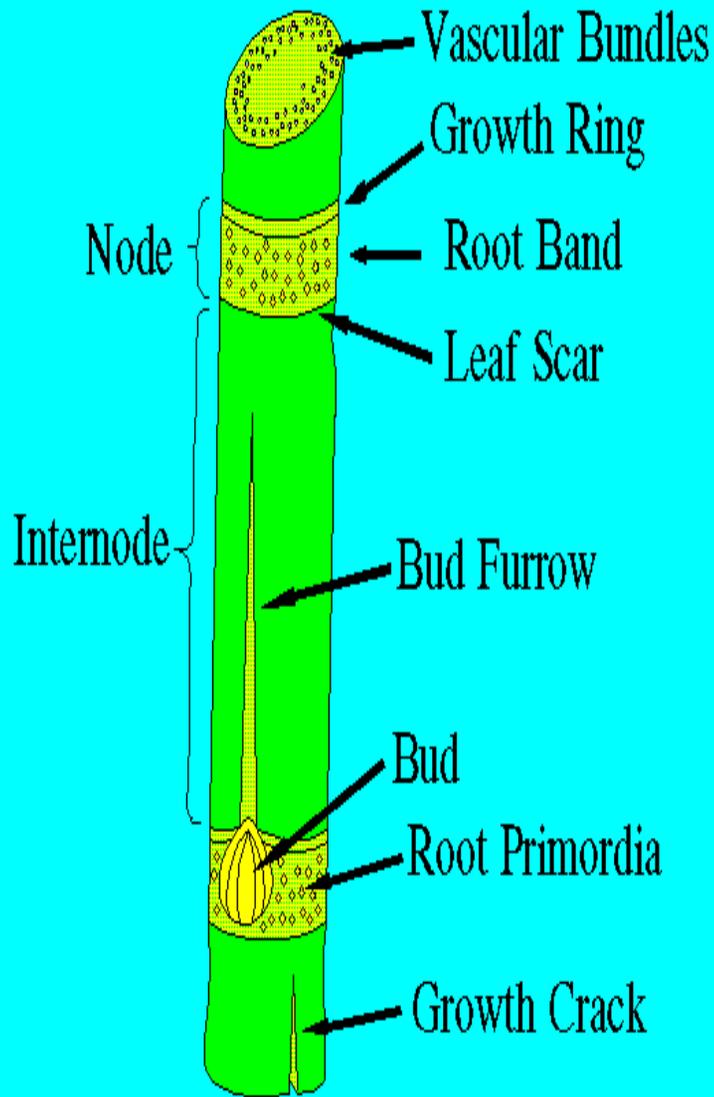
n الساق في القصب قائمة إسطوانية مصمتة طولها من ٢-٥ م وسمكها ٢-٥ سم لونها أبيض أو أحمر أو مخطط حسب الصنف.

n وتتكون الساق من عقد وسلاميات عدد السلاميات ١٠-٣٥ سلامية والسلامية إسطوانية أو برميلية الشكل تختلف في الطول والقطر حسب الصنف كما يكون عموماً سمك الساق عند العقد أقل من سمك السلامية نفسها. والسلاميات القاعدية أقصر طولاً ويزداد طول السلاميات كلما إتجهنا إلى أعلى (منتصف الساق) تم يقل طولها عند قمة البنات .



17





n وكل عقدة تحاط بأربع مناطق واضحة هي:

١- المنطقة الشمعية: وهي ذات لون أبيض شمعي أسفل العقدة مباشرة.

٢- منطقة ندبة الورقة: وهي أثر إتصال غمد الورقة بالساق وهي مسننة تسنين دقيق. ويتواجد في هذه المنطقة برعم إبطي يغطي بغمد الورقة وتكون هذه البراعم موزعة بالتبادل على جانبي الساق تظل هذه البراعم كامنة تتكشف مكونة نباتات جديدة عند زراعة عقل محتوية على هذه البراعم.

٣- المنطقة الجذرية: يتواجد بها بدايات الجذور على هيئة نقط بنية اللون ويتواجد فيها الندب في حلقات ١-٣ حلقات .

٤- منطقة النمو المرستيمي: توجد أعلى المنطقة الجذرية فوق كل عقدة وأسفل كل سلامية وهي ذات لون أفتح من لون باقى السلامية.

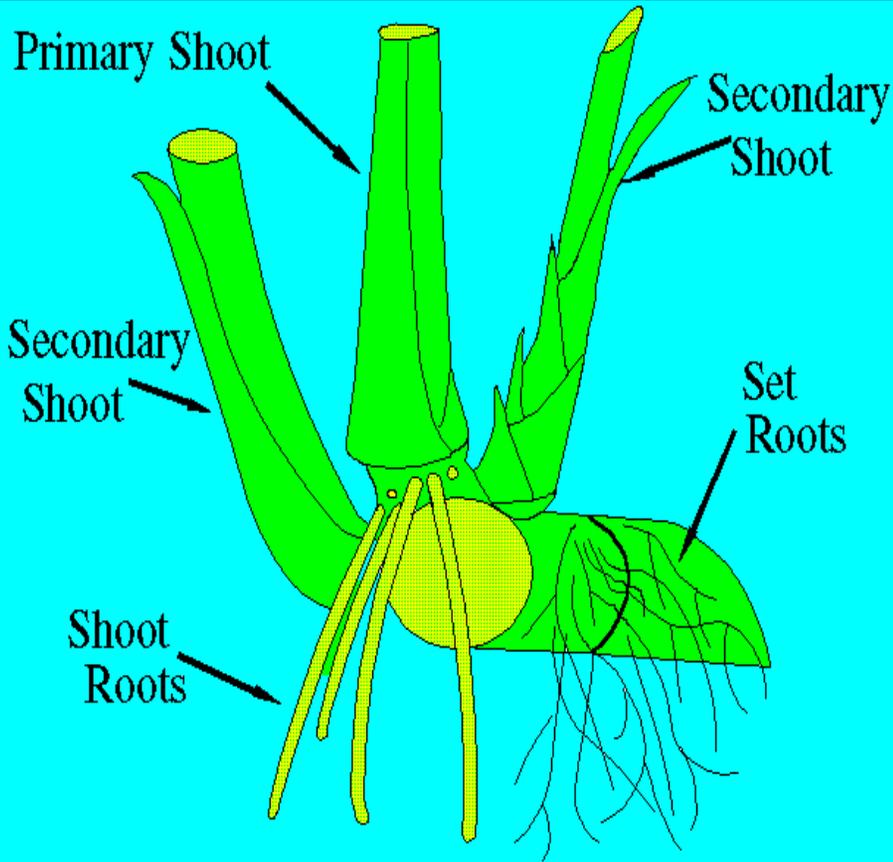
## التفرع في القصب:

n القصب كباقي النجيليات يتفرع تفرعاً قاعدياً من البراعم الإبطية الموجودة عند كل عقدة من عقد الساق المتواجدة أسفل سطح التربة وعدد الخلفات يتراوح بين ٥-٥٠ خلفاً حسب الصنف والظروف البيئية. والبراعم الإبطية تحمي بتجويف داخل السلامة ومن الخارج بأغمد الأوراق.

n ويخزن الساق السكروز وتزداد نسبته في السلاميات القاعدية عن السلاميات الطرفية حيث يخزن في الخلايا الإسكلرانثيمية.

n ويوجد نوعين من السيقان هما :

- ١- السيقان الهوائية: وهي الموجودة فوق سطح التربة والتي تقطع كل عام لإستخراج السكروز.
- ٢- السيقان الأرضية: وهي الموجودة تحت سطح التربة وتبقى في الأرض للعام التالي لتعطي خلفاً جديدة من السيقان الهوائية ويترك القصب عموماً في الأرض من ٢-٣ سنوات وأحياناً أكثر من ذلك.



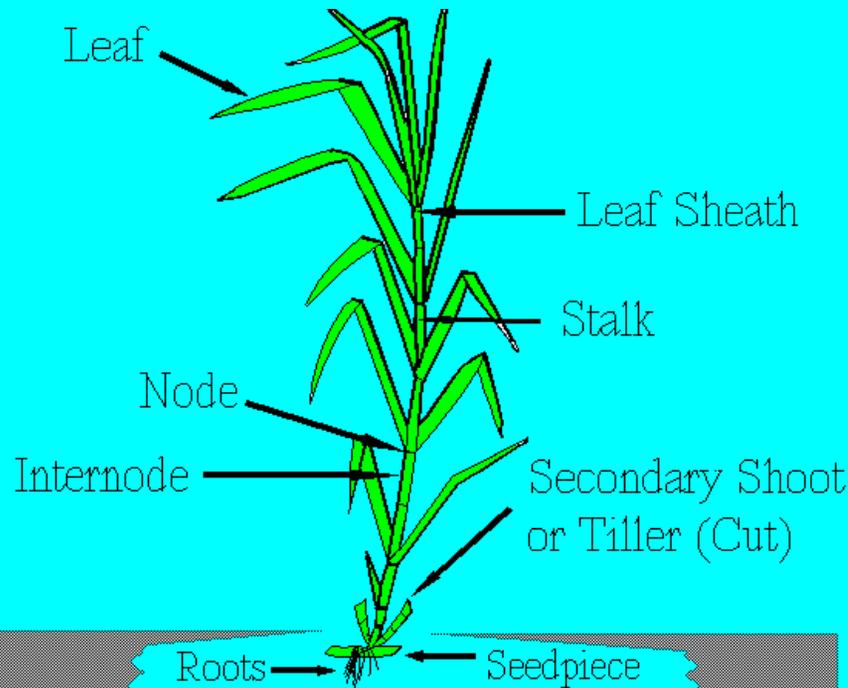
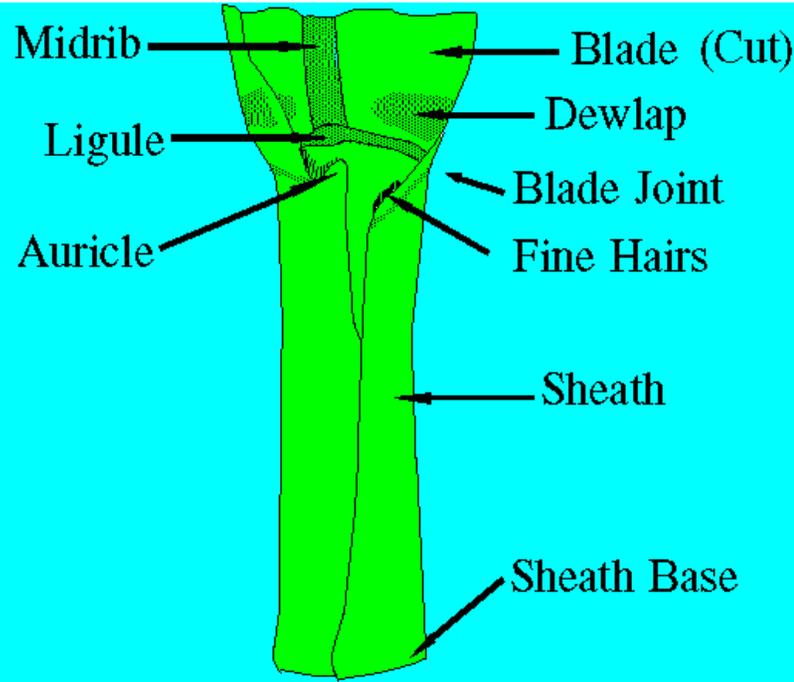
## الأوراق :

n توجد الأوراق بالتبادل على جانبي الساق في صفين متقابلين ويوجد في إبط كل ورقة برعم واضح والورقة عامة شريطية تتكون من :

n **الغمد:** وهو الجزء من الورقة الذي يغلف سلامة الساق تماماً ويعمل الغمد على حماية البراعم والأجزاء الرخوة من السلامة من المؤشرات الخارجية والحشرات وسطح الغمد يغطي بشعيرات كثيفة طويلة بيضاء اللون.

n **اللسين:** غشائي شفاف ويساهم اللسين في منع وصول ماء المطر أو الندى إلى ما بين الغمد وسلامة الساق وبالتالي حماية البراعم.

n **النصل:** قائم أو منحنى من أعلى في بعض الأصناف شريطي طويل مستدق الطرف قد يصل طوله ٢م وعرضه ٧سم والنصل حافته مسننة تسنين دقيق والعرق الوسطي أبيض اللون وواضح من السطح السفلي للنصل والنصل مغطى بشعيرات كثيفة بيضاء وأصغر الأوراق هي التي تغلف النورة.





## n النورة :

n سنبلية طرفية حريرية مفككة عديدة الأفرع تتكون من محور رئيسي يتفرع إلى أفرع ثانوية وأفرع النورة في مجملها تكون ما يشبه رأس السهم. والأفرع تكون مقسمة إلى عقد وسلاميات وعند كل عقدة يوجد زوج من السنبيلات. والنورات لا تظهر إلا في المناطق الحارة بعد ١٢-٢٤ شهر من الزراعة.

## n السنبيلة والزهرة:

n السنبيلات في القصب تتواجد في أزواج إحداها معنقة والأخرى جالسة وعند قاعدة كل سنبيلة توجد قنبتان على حوافها شعور حريرية طويلة. والسنبيلة في القصب تحتوى على زهرتين إحداها سفلية وعقيمة والأخرى علوية وخصبة.

n الزهرة الخصبة تتكون من عصافة وإتب عبارة عن زائدتان صغيرتان و٣ أسدية ذات خيوط بيضاء قصيرة تستطيل عند التزهير والتمك يتكون من فصين والتمك لونه أصفر يتحول إلى الأرجواني ومبيض بيضى أو مخروطى مقلوب يحمل ميسمين ريشين به بويضة واحدة. أما الزهرة السفلية العقيمة فتتكون من عصيفة وإتب فقط.

## n الشروط الواجب توافرها لكي يزهر نبات قصب السكر:

- ١- أن تتوفر فترة نمو خضري لا تقل عن ٨-١٠ شهور.
- ٢- أن تتوفر فترة إضاءة حوالى ١٢.٥ ساعة وفترة إظلام ١١.٥ ساعة إظلام مستمر حيث أن كسر فترة الظلام ولو لحوالى ١٠-١٥ دقيقة يمنع من التزهير (يعتبر العامل المحدد).
- ٣- أن تتوفر درجة رطوبة نسبية حوالى ٩٠-٩٥%.
- ٤- أن تتوفر درجة حرارة حوالى ١٩-٢٧.٥ م.

n ويلاحظ أن بعض أصناف القصب تزهر سنوياً وبعضها يزهر كل ٥-٦ سنوات والبعض الآخر لا يزهر على الإطلاق.

n والتلقيح إذا تم فى القصب يكون خلطى وذلك لأن القصب مبكر المتاع بحوالى ٣ ساعات.

n ومن أسباب ندرة حدوث التلقيح الطبيعى فى نبات قصب السكر أن حبوب اللقاح تفقد حيويتها بسرعة.

## n الحبة فى القصب:

n الحبة فى القصب لا تستخدم فى الزراعة بغرض المحصول حيث تكون النباتات الناتجة عنها بطيئة النمو ولكن تستعمل فقط فى الدراسات الوراثية الخاصة بالقصب وأغراض التربية لإستنباط أصناف جديدة.

n وحبّة القصب تكون صغيرة جداً يبلغ طولها ١.٥ مم وعرضها ٠.٥ مم والحبة ذات شكل بيضى أو بيضى مستطيل ذات لون بنى مصفر وبقايا القلم تكون عالقة بالحبة عند قمتها. والحبة فى القصب إندوسبرمية ذات جنين كبير الحجم وحبوب القصب سريعة العطب تفقد حيويتها بسرعة.



## تمارين

**السؤال الأول :** ضع علامة صح أما العبارات الصحيحة وعلامة خطأ أمام العبارات الخطأ مع التعليل.

١. النورة فى القصب سنبلية طرفية تحمل السنبيلات فى أزواج احداها معنقة والأخرى جالسة وكل سنبلية تحتوى على زهرتين إحداها سفلية خصبة والأخرى علوية عقيمة.
٢. تتكون العقلة فى القصب من ثلاثة مناطق وتكون برميلية أو إسطوانية الشكل.
٣. عند زراعة القصب يفضل إستعمال عقل تحتوى على ثلاث براعم أو أكثر .
٤. تتراوح نسبة السكر فى سيقان قصب السكر من ١٠-١٦% بمتوسط عام قدرة ١٢% .
٥. يفضل أخذ عقل القصب من الخلفة وذلك لتقارب ميعاد حصادها مع ميعاد الزراعة.
٦. يفضل زراعة العقل الساقية على أعماق أكثر من العقل الطرفية لضمان إعطاء مجموع جذرى قوى وفروع قاعدية أكثر.
٧. النورة القصب سنبلية دائية تكون ما يشبه رأس السهم تحمل سنبيلات جالسة بكل منها زهرة.
٨. يتخذ تقارب نسبة الجلوكوز بقمة نبات القصب مع السكروز عند القاعدة كأساس لعملية النضج.

## السؤال الثاني: وضح بإيجاز مع الرسم كلما أمكن

n المجموع الجذرى عند إستخدام الحبة أو العقلة عند زراعة القصب.

n سلامة كاملة لساق القصب.

n نظام التفرع فى القصب.

n تركيب السنبيلة والزهرة فى القصب.

## ٢- بنجر السكر

Sugar beet

*Beta vulgaris*, L.

F. Chenopodiaceae



# الوضع التقسيمي

Class: Dicotyledonae  
Order: Chenopodiales  
Fam.: Chenopodiaceae

n يتبع بنجر السكر:  
صف النباتات ذات الفلقتين  
الرتبة  
العائلة الرمرامية

n وهذه العائلة تضم حوالي ١٠٠ جنس و ١٤٠٠ نوع ويتبع هذه العائلة عدد قليل جداً من المحاصيل الحقلية الإقتصادية أهمها بنجر السكر. ويتبع بنجر السكر الجنس *Beta* ويتبع هذا الجنس العديد من الأنواع البرية والمنزوعة ويعتبر *vulgaris* من أهم أنواع البنجر المنزوعة.

n يضم هذا النوع ثلاث تحت أنواع هي :

٢ - بنجر العلف Fodder beet

١- بنجر السكر Sugar beet

٣- بنجر المائدة Table beet

## الموطن الأصلي

n يعتبر الموطن الأصلي لمحصول بنجر السكر هو منطقة الشرق الأدنى أو منطقة القوقاز ويرجع ذلك إلى الآراء التي ترجح نشأة بنجر السكر المنزوع من البنجر البري *B. maritima* والذي ما زال ينمو برياً حتى الآن على طول الساحل الجنوبي لأوروبا.

# الوصف النباتي

## n المجموع الجذري:

n المجموع الجذري لبنجر السكر وتدى يتعمق فى التربة لمسافة تزيد عن ١٥٠ سم ويقسم إلى:

### ١- منطقة التاج: Crown

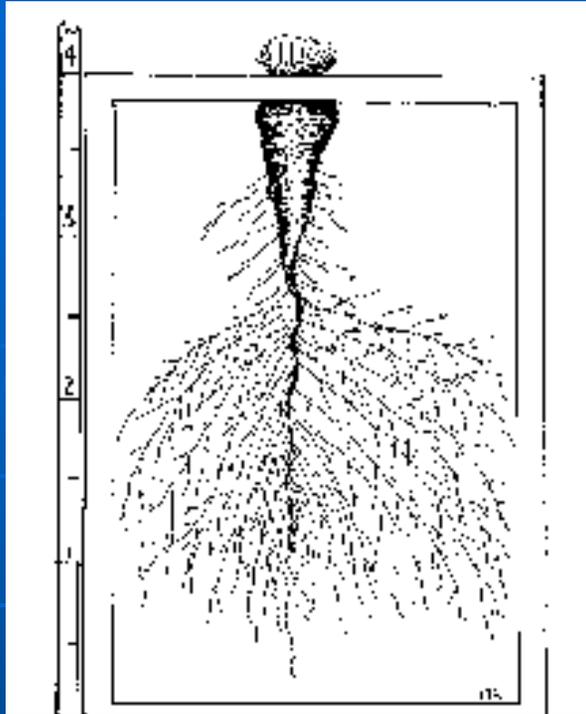
n وتمثل الجزء القمي من الرأس أى أنها منطقة اتصال الساق القزمية بالمجموع الجذري وتكون ذات شكل مخروطي. وتمثل هذه المنطقة ١٠-١٥% من وزن الجذر الغض للنبات البالغ. وتحتوى على نسبة منخفضة من السكر تتراوح بين ١١.٨-١٦.٥% ودرجة النقاوة ٧٠%.

### ٢- منطقة الرقبة (العنق): Neck

n وهي المنطقة التي تلى التاج وتعتبر أعرض منطقة فى المجموع الجذري للنبات. ومنطقة الرقبة لا تحمل أوراق أو جذور ثانوية لأنها تمثل السويقة الجنينية السفلى. وتعتبر هذه المنطقة هي الجزء الإقتصادي لجذر بنجر السكر حيث نسبة السكر بها أعلى ما يمكن لباقي مكونات المجموع الجذري حيث تتراوح بين ١٦.٥-٢٠%. وتمثل هذه المنطقة ١٠-٢٠% من طول الجذر وتبلغ درجة نقاوة العصير فى هذه المنطقة ٨٠%.



北海55号



### ٣- منطقة الجذر : Root

n وهي المنطقة التي تلي منطقة الرقبة مباشرة والجذر وتدى مبسط من الجانبين يأخذ الشكل المخروطي يتعمق في التربة لمسافة تزيد عن ١٥٠ سم والجزء العلوى من الجذر يتصل بمنطقة الرقبة ويكون متضخم تخزن به المواد الغذائية أما الجزء السفلى منه فيستدق تدريجياً ليعطى الجذر الشكل المخروطي وغالباً ما تكون جذور بنجر السكر مستطيلة كمثرية الشكل ويوجد على الجذر إخدودان (تجويفان) متقابلان وتوجد الجذور الثانوية منتشرة في هذين الإخدودين في صفين مزدوجين والجذور الثانوية تمتد أفقياً في الطبقة السطحية للتربة ٤٠-٥٠ سم بينما الجذور الموجودة في الجزء السفلى البعيد عن سطح التربة تمتد عمودياً لمسافة قد تصل ٢-٢٠٥ م.

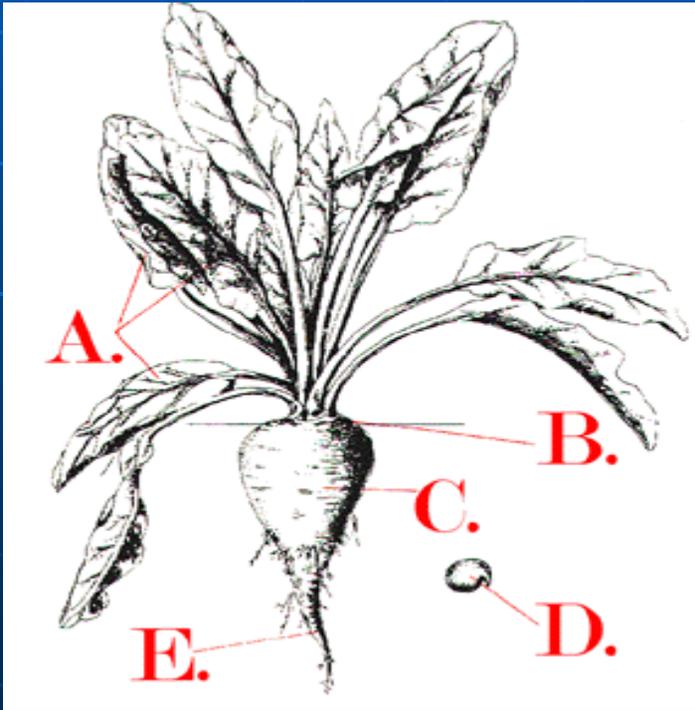
n ويدل مدى تعمق الإخدودين الموجودين على جانبي الجذر على إرتفاع نسبة السكر في الصنف المنزرع ويمثل الجذر ٦٥-٨٠% من طول المجموع الجذري. كما أن نسبة السكروز في الجذر تكون أقل من منطقة العنق حيث تتراوح بين ١٤.٦-١٧.٣% وتبلغ درجة النقاوة في هذه المنطقة ٨٠%.





n وعند عمل قطاع عرضي بالجزر تظهر طبقات البشرة ثم القشرة ثم حلقات النمو والتي تفصل عن بعضها بطبقات من الخلايا البرانشيمية. أما الأوعية الخشبية فتوجد في وسط الجذر وتكون ذات لون غامق وتأخذ شكل النجمة ويلاحظ أن حلقات النمو تأخذ اللون الغامق أما طبقات الخلايا البرانشيمية تكون ذات لون أبيض وخلاياها تأخذ الشكل البيضي ويتم تخزين السكر في هذه الخلايا وبذلك فإن الحلقات البيضاء من الخلايا البرانشيمية تكون غنية في محتواها من السكر ذو النقاوة العالية كما وجد أن تركيز السكر يكون مرتفع في الحلقات الخارجية عن الحلقات الداخلية في نفس المنطقة أما الحلقات الغامقة اللون من حلقات النمو يكون محتواها من السكر منخفض.

### n الساق:



n ساق بنجر السكر في العام الأول من الزراعة تكون قزمية قصيرة جداً وتمثل الجزء القمي من المجموع الجذري للنبات وتكون ذات شكل مخروطي. أما في العام الثاني من الزراعة تستطيل الساق مكونة الشمراخ الزهري الذي يصل طوله من ٦٠-٢٠ سم وتصبح السوق متفرعة وتحمل أوراق قصيرة وتتكون البذور والثمار في أباط هذه الأفرع.

A- الأوراق B- الساق القرصية C- الرقبة D- البذرة E- الجذر



## n الأوراق:

n الورقة في بنجر السكر بسيطة معنقة كبيرة الحجم نسبياً وعريضة –معدة ذات لون أخضر ونصل الورقة بيضاوي الشكل أو قلبى أو مثلث أو متطاوّل حسب الصنف والنصل سميك وغض ومجدد والتعريق في النصل شبكى والعروق الثانوية تكون واضحة أما العرق الوسطى بارز وواضح جداً وسميك نوعاً ولون العرق الوسطى والعروق الثانوية أبيض أو أحمر كما في بعض الأنواع والنصل يكون ذو حافة مموجة وسطح أملس لامع.

n أما عنق الورقة يكون طويل وسميك نوعاً ويأخذ العنق لون العرق الوسطى عموماً.

n تترتب الأوراق على الساق ترتيباً حلزونياً فيكون أكبرها عمراً وحجماً الموجودة في الخارج أما أحدثها عمراً وحجماً فالأقرب إلى مركز أو قمة الساق القزمية.



## n الأزهار:

n تظهر الأزهار في العام الثاني من الزراعة بزراعة جذور العام الأول في حقل آخر أو بتركها في حقل العام السابق حيث تتكون الشماريخ الزهرية من آباط الأوراق القديمة لذا يجب للحصول على الثمار أولاً تقطع الجذور بشكل جائر وأن يحتفظ بمنطقة الساق المختزلة كاملة. ويحدث ذلك عند تهيئة النبات للإزهار بتعريضه لدرجة حرارة منخفضة من ٤-٧ °م لمدة ١-٢ شهر ونهار طويل تحمل الأزهار في آباط الفروع العديدة للشماريخ الزهرية.

n والزهرة في بنجر السكر خنثى ناقصة سفالية متناظرة جالسة صغيرة الحجم خضراء اللون مجتمعة في الغالب كل ثلاث أو خمس أزهار معاً وفي بعض الأنواع توجد زهرة واحدة في إبط كل فرع. والزهرة عديمة البتلات تتكون من كأس تويجى عبارة عن خمس أوراق تويجية متحدة وطلع يتكون من خمس أسدية كل سداه توجد داخل ورقة تويجية ومتماع يتكون من قلم ينتهى بميسم ذى ثلاث شعب ومبيض واحد به بويضة واحدة.

## n الثمار:

n الثمرة كيسية الشكل تتكون نتيجة إلتحام زهرتين أو أكثر مكونة كرة **Ball** غير منتظمة الشكل والحواف حيث يكون سطحها الخارجى مجعد توجد عليه نتوءات واضحة كما يكون الغلاف الفليني صلب يحتوى على بعض المواد المثبطة مما يقلل من إنبات بذور البنجر عموماً. والثمرة تأخذ اللون البنى الفاتح إلى الأسود أو البنى المحمر طولها ٣سم ، والثمرة فى الغالب تحتوى على ٢-٦ بذور **Multigerm**. إلا أن هناك بعض أصناف من بنجر السكر تكون وحيدة الأجنة أى تحتوى الثمرة على بذرة واحدة وتسمى **Monogerm**.

## n البذور:

n البذرة صغيرة الحجم كلوية الشكل منبسطة طولها ٣مم وعرضها ٢مم وسمكها ١.٥مم توجد داخل غلاف هش سهل الكسر ذو لون بنى داكن أو بنى محمر وفى النهاية المستديرة للبذرة والمقابلة للجذير توجد أوراق الإنبات التى يحيط به الغذاء المخزن والإندوسبرم والذى يحيط بقمة الجذير.



## تمارين

**السؤال الأول:** ضع علامة صح أما العبارات الصحيحة وعلامة خطأ أمام العبارات الخاطئة مع التعليل

n تترتب أوراق البنجر على الساق حلزونياً الأكبر عمراً وحجماً تكون بالخارج.

n الموطن الأصلي لنبات البنجر منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط.

n لا يزهر بنجر السكر في مصر عادة وإذا أزهر فلا يكون بذوراً تصلح كتقاوى.

n التلقيح في البنجر خلطي بالرياح بسبب العقم الذكري ولأن الأزهار مبكرة الطلع.

n تزيد نسبة السكر ودرجة النقاوة في منطقة الجذور في البنجر عن منطقة الرقبة.

**السؤال الثانى:** وضح بإيجاز مع كلما أمكن الرسم

n المجموع الجذرى لبنجر السكر.

n قطاع عرضى فى جذر بنجر السكر.

n شكل الورقة فى بنجر السكر.

n تركيب الزهرة فى بنجر السكر.