الباب الاول

١ – المقدمة

١.١ – قصب السكر :

عرف نبات قصب السكر منذ الأف الثامن قبل الميلاد على ضفاف خليج البنغال ومن ثم انتشر للمناطق المحيطة به.ومنذ عام ١٩٢٥ اجريت عدة تجارب لإنتاج قصب السكر في منطقة ميسان وإجريت في بادئ الأمر علي نوعين من قصب السكر أحدهما من أصل مصري والآخر هندي وإمتدت، التجارب إلي المناطق الوسطى والجنوبية وتناولت أنواع أخرى من القصب.يعتبر قصب السكر ثنائي الجنس من الفصيلة النجيلية كما تتطلب زراعته مدة من الزمن.[١،٢،٣]

١.١.١ – التصنيف العلمي لقصب السكر:

- **النطاق** :حقيقيات النواه.
- **المملكة:** النباتات .
- **الشعبة** :مستورات البزور .
- **الطائفة** :احادية الفلقة .
- **الرتبة** : النجيليات .[٢]

٢.١.١- مكونات قصب السكر:

يتكون من عدة مكونات أهمها الكربوهيدريدات والدهون والفايتمينات ومعادن وأملاح وبروتينات كما يحتوي علي نسبة عالية من الماء بالإضافه إلى الطاقة الغذائية والسيليلوز .[٢،٣]

٢.١ - الكربوهيدريدات :

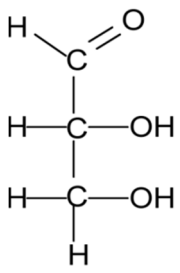
الكربوهيدريدات مركبات عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين ومواد أخرى يطلق عليها مجازا السكريات ، كما تحتوي على عدة مجاميع هيدروكسيدية كما تتكون أثناء عملية التمثيل الضوئي ولهذا تعتبر من أول المواد التي تخلق داخل النباتات نتيجة لمشاركة كل من الكربون غير العضوي في صورة ثاني اكسيد الكربون والهيدروجين والاوكسجين في صورة ماء وطاقة شمسية تتحول إلى طاقة كيميائية .[٤،٥]

١.٢.١- تصنيفات الكربوهيدريدات:

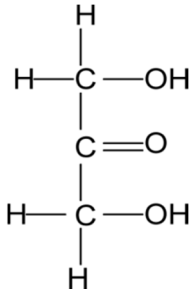
تم تصنيف الكربوهدرات علي حسب إحتوائها عل زمرة الكربونيل الي (الدهيدية وكيتونية) حيث صنفت الي ثلاثة اقسام كما يلي :

١.١.٢.١-السكريات الأحادية :

السكريات الاحادية تسمي بالسكريات البسيطة وتتكون وحدة سكرية واحدة[الدهيدية وكيتونية] والتي لا يمكن تحليلها إلي سكريات أبسط وصنفت علي حسب ذرة الكربون والمجموعة الوظيفية إلي سكريات ثلاثية وهي التي تحتوي علي ثلاث ذرات كربون مثل الجليسرالدهيد glyceraldehyde

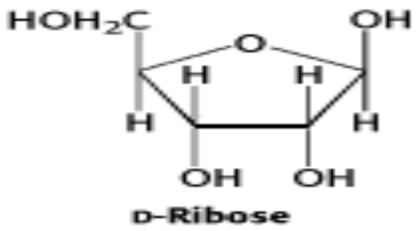


di hydroxyacetone



Glyceraldehyde

وسكريات رباعية وهي التي تحتوي علي اربعة ذرات كربون وهي تلعب دورا في بناء الحلقة الأروماتية وخماسية وهي التي تحتوي علي خمسة ذرات كربون وتعد مهمة جداً كونها تدخل في التراكيب الكيميائية للنيوكليوتيدات Nucleotides والأحماض النووية Nucleic Acids ومثال لها الرايبوز [٤]

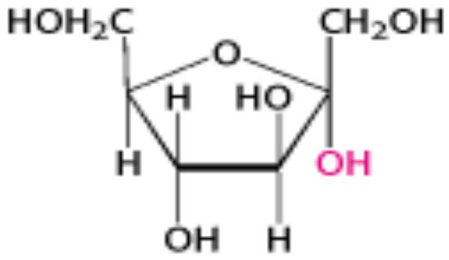


D-Ribose

وسكريات سداسية هي سكريات مهمة في جسم الإنسان حيث تلعب دوراً مهماً في العمليات الأيضية

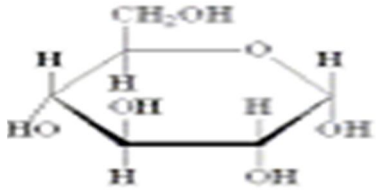
ومن امثلتها :

سكرالفركتوز :

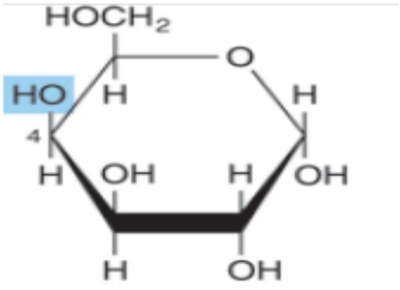


α-D-Fructofuranose

سكر الجلكوز :

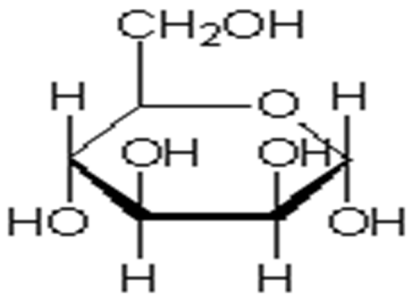

glucose

سكر الجلاكتوز:



α-D-Galactose

سكر المانوز :



٢.١.٢.١ – السكريات المحدودة(السكريات قليلة التعددOligosaccharides)

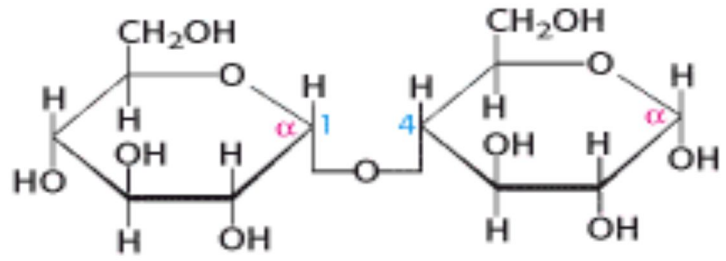
تتكون السكريات المحدودة من وحدات سكرية قليلة (٢ - ١٠) ذرة كربون سكر أحادي مرتبطة مع بعضها بروابط جلايكوسيدية بعد فقدان جزيئ ماء وعند تحللها مائياً ينتج سكريات أحادية.وتقسم علي حسب الوحدات السكرية المكونة لها إلي

- **سكريات الثنائيةDisaccharides -:**

تتكون السكريات الثنائية باتحاد جزيئتين من سكرين أحاديين وحذف جزيئ ماء وتختلف نقاط ارتباط السكرين باختلاف وضع الارتباط .

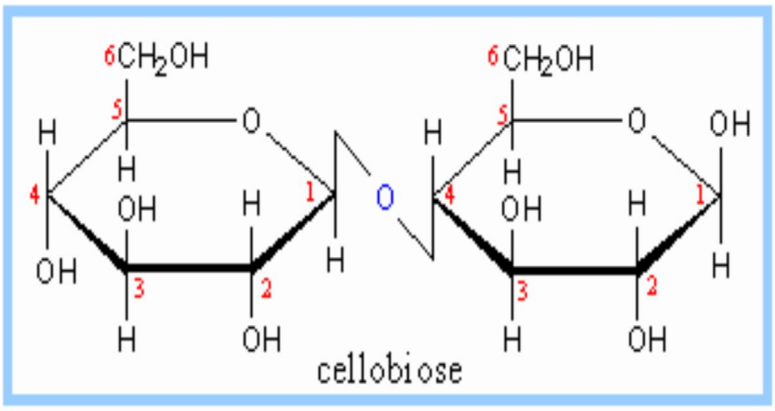
اهم السكريات الثنائية :

- **المالتوز :**

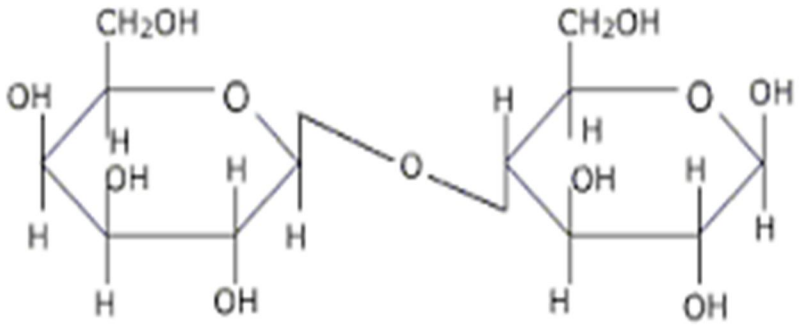


Maltose
(α-D-Glucopyranosyl-(1→4)-α-D-glucopyranose

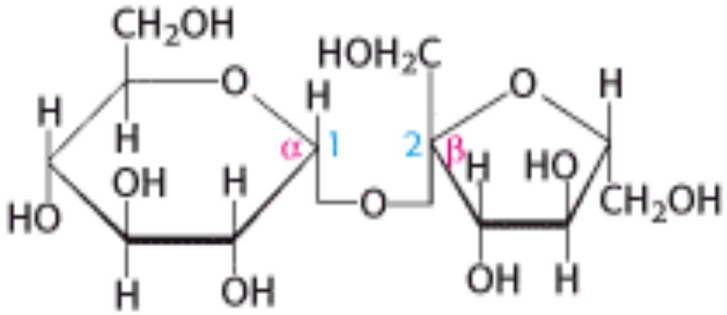
- **السيلوبايوز:**



- **اللاكتوز:**



- **السكروز (سكر القصب):**



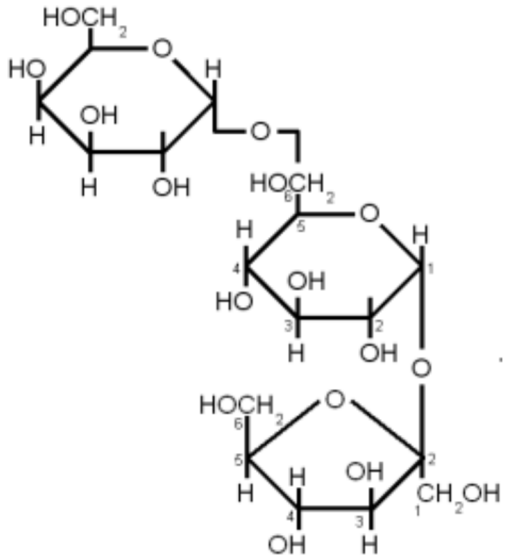
Sucrose

- **السكريات الثلاثية:**

سكريات تتكون من (٣) وحدات بنائية من السكر الاحادي ترتبط بروابط جلايكوسيدية ويمكن ان تكون مختزلة او غير مختزلة ومن امثلتها

- الرافينوز:

يتكون الرافينوز من وحدات فركتوز ، جلوكوز ، جلاكتوز



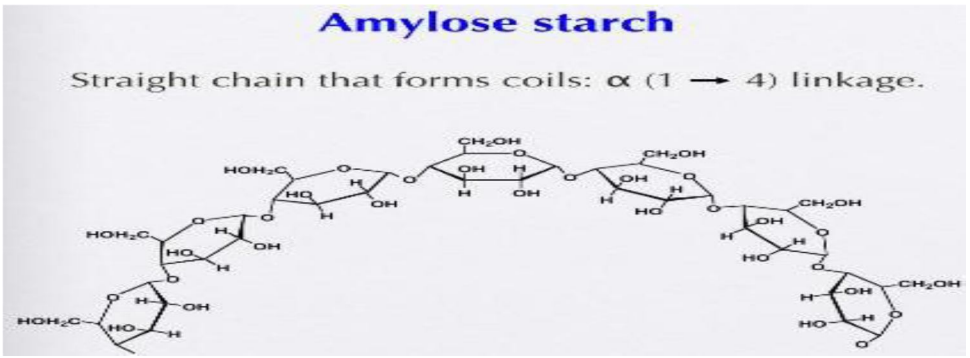
Raffinose

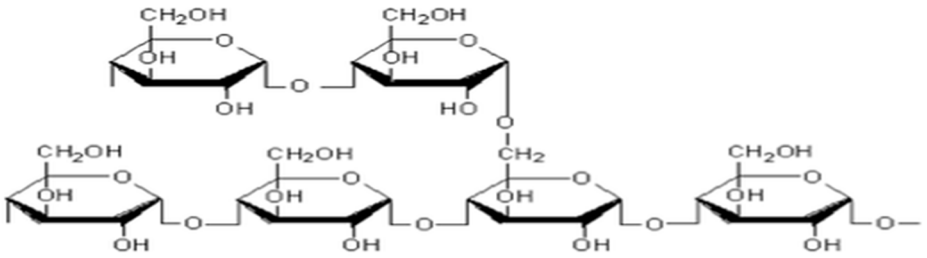
٣.١.٢.١-السكريات المتعددة :

هي التي تتكون من اتحاد ٣ او اكثر من السكريات البسيطة الاحادية وقد تتحد اكثر (٣٠٠-٥٠٠) وحدة من السكريات البسيطة لتكوينها وهي سكريات لاتذوب في الماء ومن امثلتها :

- النشأ :

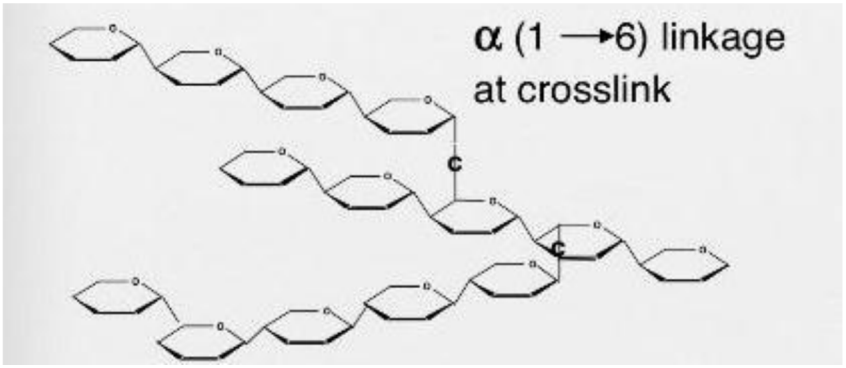
تتكون النشا من الأميلوز والأميلوبكتين





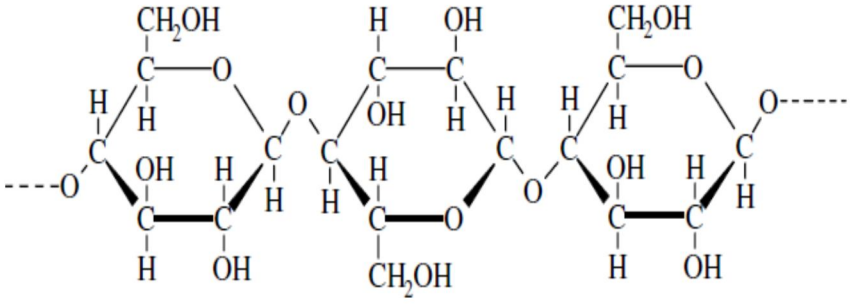
Amylopect

- الجلايكوجين :



يمثل جزء من جزئية الجلايكوجين المتفرعه وهي نفس تركيب الامايلوبكتين .

- السليلوز:



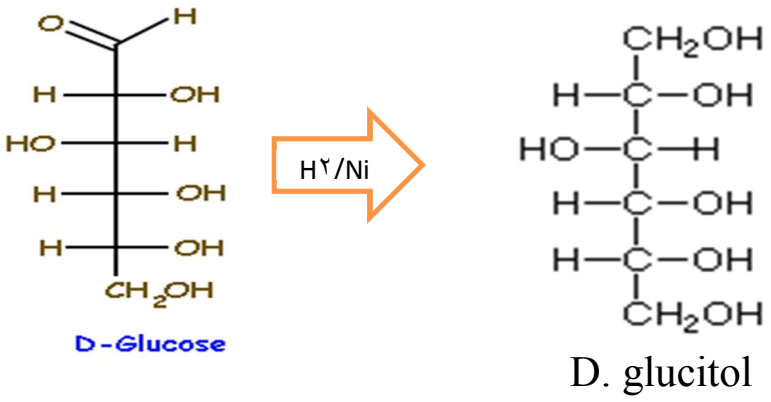
[٦,٧,٨] ***Cellulose***

١.٢.٢ - الخواص الكميائية للكاربوهيدرات :

١.٢.٢.١- الاختزال :

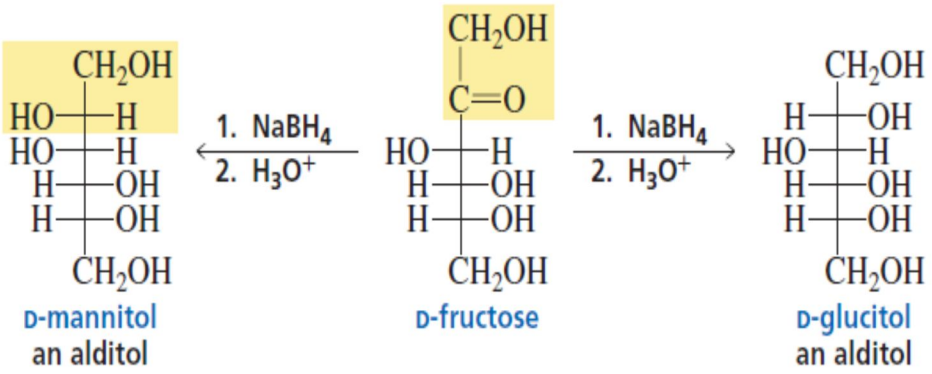
المواد الكاربوهيدرتية احادية التسكر لها خواص اختزالية واضحة لانها لاتحتوي علي مجموعه الدهيد او كيتون في صورة حرة ، ويتم اختزالها بسهولة الي الكحولات المقابلة ويتم الاختزال بامرار غاز الهايدروجين في وجود عامل مساعد كالنيكل مثلاً

- عند اختزال الجلكوز يعطي **glucitol** .



D. glucitol

- اما عند اختزال سكر الفركتوز D-Fructose فينتج عنه خليط من Sorbitol و Mannitolوكما يأتي:

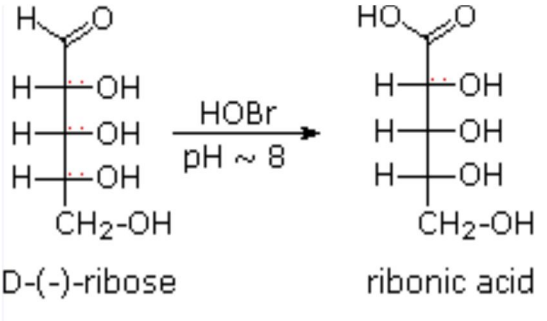


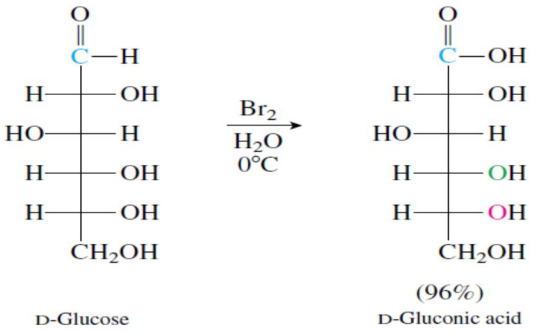
١.٢.٢.٢- الاكسدة:

عند تعرض السكريات الاحادية الى عامل مؤكسد ، نحصل على نواتج مختلفة باختلاف العامل المؤكسد بالإضافة الى ظروف عملية الأكسدة ويمكن إجمال نواتج الأكسدة فيما يلي :

-أحماض الدونية :

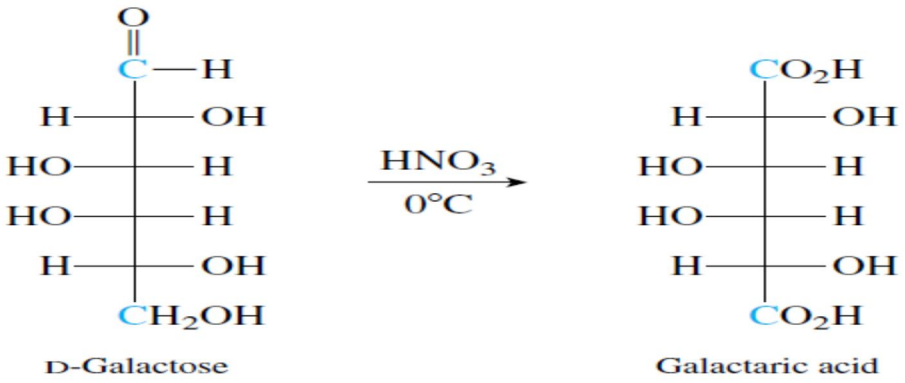
عند الأكسدة بعامل مؤكسد ضعيف او معتدل مثل ماء البروم Br_2/H_2O في محيط حامضي أو متعادل. حيث تتأكسد مجموعة الألدهيد فقط الى COOH– ولا تتأكسد الكربونيل الكيتونية اي أن هذا التفاعل خاص بالسكريات الالديهيدية





الأحماض الألدارية :

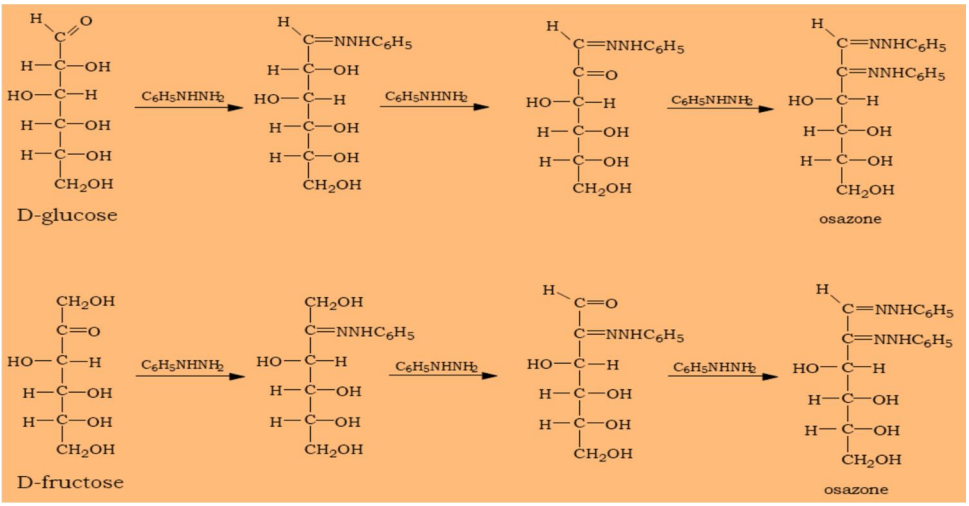
عند معاملة السكريات الالدهيدية (*aldose*) بمحلول مخفف من حامض النتريك سيسلك الحامض كعامل مؤكسد ضعيف يؤكسد الالدوزات الى أحماض الدونية. حيث يتأكسد:



٣.٢.٢.١- تكوين الاوسازون:

جميع السكريات المحتوية على مجموعة الدهيدية أو كيتون حر (سكريات مختزلة) تتفاعل مع ثلاثة مولات من الفنيل هيدرازينH_2N-NH-Ph بثلاث خطوات مكونة بلورات الاوسازون الصفراء غير الذائبة وتختلف اشكالها باختلاف السكر.

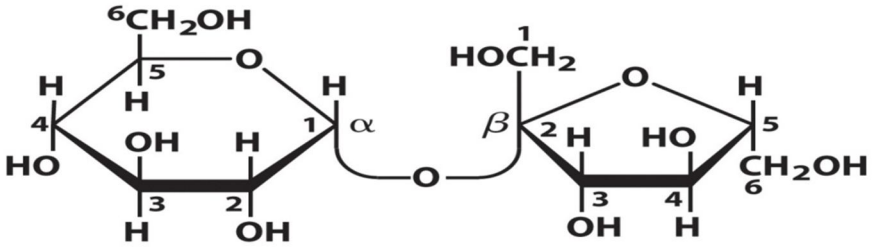
مثلا : الجلكوز يتفاعل مع ثلاث مولات من الفنيل هيدرازين ليعطي الجلوكوزازون glucosazone علي شكل بلورات صفراء في وجود حمض الخل وايضا الفركتوز كما في المثال التالي :[٩،١٠]



٣.١ – السكروز:

يتكون من إرتباط جزئي الجلكوز مع جزئي الفركتوز برابطة جلايكوسيدية (α١.٢) ويكون هذا الإرتباط بين مجموعة الألدهيد في الجلكوز (C_1) مع الفركتوز (C_2) لذلك لاتوجد أي مجموعة كربونيل حرة فعالة لذلك يفقد السكروز الصفة الاختزالية أي أنه سكر غير مختزل . ويصاحب التحلل المائي للسكروز حدوث تغير في التحلل الضوئي من اليمين الي اليسار Dextrotolevo ولذلك يسمي السكروز

المحلل مائياً بالسكر المحول ويسمي الإنزيم المائي α –D-glucosidase أو إنزيم inverses



[٦,١٠,١١]

١.٣.١- الخواص الفيزيائية لسكر السكروز:

يعتبر مادة صلبة متبلره سهلة الذوبان في الماء طعمه حلو . له نشاط ضوئي وهو يميني الضوء وعند تحليله مائيا يصبح يساري الدوران وهذا يرجع إلى أنه عند التحليل المائي يتحول إلى سكر الجلكوز وسكر الفركتوز ومحصلة تحويلهم تكون تجاه اليسار **كالآتي :**

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

$$(+٦٦.٤^{\circ}) \qquad (٥٢.٥^{\circ}\&-٩٢^{\circ})$$

ولهذا يعرف سكر السكروز بعد تحليله بالسكر المحول Inverses Sugar.[٣,٨]

ودرجة انصهاره ١٦٠ درجه مئوية ، نقطة نقاؤه ١٨٨ درجة مئوية ، كثافته ١.٦٠٦ جرام /سم المكعب ، دورانه النوعي ٦٦.٥ درجه. يذوب في الكحول العادية

المخففة ولا يذوب في الكلوروفورم ، الكحول المطلق البارد ، الإيثر ، الجليسرين ورابع كلوريد الكربون .[٩,١٠]

٢.٣.١- الخواص الكيميائية لسكر السكروز :

١.٢.٣.١- تفكك السكروز بالتسخين :

يتم تسخين السكروز عند درجه حراره ١٦٠ درجه مئويه ؛كما يتفكك السكروز الى جلكوز وفركتوز كما مبين بالمعادلة الآتية:

$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{\Delta} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{10}O_6$$

Sucrose Glcose Fructos

٢.٢.٣.١- تفكك السكروز في الأوساط المائية الكحولية:

لا يتحلل السكروز في الكحول الإيثيلي المطلق ولا في الكلوروفورم أو رابع كلوريد الكربون لكنه يتحلل في المحاليل المائيه الكحوليه كما مبين بالمعادلة الآتية :

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

Sucrose D.Glucose D.Fructose

٣.٢.٣.١- تؤثر المؤكسدات مثل محلول فهلنج واليود في جزئية السكر إلا أن الأوكسجين يؤثر ببطء في الوسط القلوي .

٤.٢.٣.١- قابل للتخمر بفعل الخمائر فيتفكك إلى جلكوز وفركتوز في المرحلة الأولي بإستخدام خميره(Mycescereisiae sacharo).التي تحتوي على

إنزيمين أحدهما إنزيم الإنقلاب الذي يحوله إلى جلكوز وفركتوز كما مبين بالمعادلة الآتية:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{خميرة}} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

أما في المرحلة الثانية يقوم الانزيم الثاني (الزايمير) بتحويل النواتج الوسطية إلى كحول إيثيلي وثاني اكسيد الكربون والمعادلة تبين ذلك:[٣،١١]

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{انزيم}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

٣.٣.١ – مراحل تصنيع السكروز :

تمر عملية الحصول علي السكر من القصب في عدة مراحل كالآتي :

اولا : العصر:

يقطع القصب إلى أطوال مناسبة بواسطة سكاكين تدور بسرعة ثم يمرر القصب في عصارات إسطوانية تتكون الأولي من أسطوانتين كبيرتين ثم يمرر القصب في أربعه عصارات في كل منها ثلاثه إسطوانات وبذلك يمر القصب بين ١٤ أسطوانه حيث يستخرج العصير بالضغط ويستخدم الماء لإستخلاص السكر في العصارة الثالثة والناتج منها يكون عصيرا مخففا ويتم إستخدامة في العصارة الأولى أما العصير الناتج من العصاره الرابعة يستخدم في العصارة الثانية في حين يذهب العصير الناتج من العصارتين الأولى والثانية للمبخرات مباشرة لتكريره.

ثانيا : الترويق:

يضاف إلى العصير الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) بكمية تكفي لرفع الرقم الهيدروجينية من (٥.١ -٥.٧) الى (٧.٨- ٧.٦) ويمرر العصير المحتوي على الجير خلال مبادلات حرارية بحيث يتم تسخينه بالبخار ثم يمرر إلى أحواض الترسيب ويتم ترسيب فوسفات وكبريتات البوتاسيوم والأملاح الأخرى والمواد العالقة ثم يضخ السائل الرائق إلى المبخرات بينما ترشح المواد المترسبة ويستخدم الراسب بما يحتويه من فضلات كسماد .[٣]

ثالثا: التركيز في المبخرات:

يمرر العصير بعد ترويقه إلى مبخرات متعددة المراحل (ثلاثية او رباعية) و يخرج الماء الموجود في العصير ويصبح تركيز المحلول بالسكر(% ٥٥-٦٤) .[٣]

رابعا : التبلور:

يركز العصير في أوعية تعمل تحت ضغط منخفض وتسخن بالبخار حتى يصبح محلول السكر فوق مشبع بحيث يضاف إليه كمية من محلول السكر وكمية من بلورات السكر الناتجة حتى تساعد على ترسب السكر من المحلول وتحفظ درجة الحراره بحيث يتم الحصول على بلورات ذات حجم مناسب ، و حينما تمتلئ الأوعية

بالسكر يتم تفريغه في خزانات التبريد ثم يفصل السكر المتبلور من المحلول بجهاز الطرد المركزي ثم ينفصل المولاس عن السكر المتبلور .[٣]

خامسا : تنقيةالسكر:

تحتوي معظم بلورات السكر الخام علي سكروز ويتمثل الباقي في سكريات أحادية ومواد عضويه وماء ، الغرض من التنقيه هو إزاله اللون ويتم ذلك بمزج السكر بالمحلول المتبقي من السكر السابق تنقيته فتتم إذابة المولاص المحيط ببلورات السكر بواسطة المحلول المتبقي وتتم هذه العملية بجهاز الطرد المركزي . يتم غسيل السكر بالماء الساخن (يتحول الي محلول مركز) ويضاف إليه كمية من الجير ويعامل المحلول بالبخار ثم يمر على طبقة من الفحم لإزاله اللون ثم يتم ترشيحه وتركيزه تحت ضغط منخفض ، كما تمت بلورته وفصله بجهاز الطرد المركزي وأخيرا يتم تجفيفه في دوار .[[٣،١٢]]

٤.١- البقاس :

من النواتج الثانوية لصناعة السكر من القصب وهو عباره عن بقايا عود القصب بعد إستخلاص العصير السكري ويستخدم لإنتاج عجينة الورق والخشب الحبيبي وإنتاج غاز الميثان وبعض المواد الكيمائية ومواد العلف ويستخدم كمواد مولدة للطاقة ويتركب كيمائياً من :

السليلوز ٥١% بنتوزات ٢٦% الرماد ٢.٥% السكر ١.٥% لجنين ١٩% .

أما مكوناته :

النخاع حوالي ٣٠% ، اللحاء ٦٥% ، خلايا البشرة ٥% .[١٣]

٥.١- المولاص :

وهو من النواتج الثانوية لصناعة السكر من القصب وهو عباره عن سائل سميك القوام لونة بني عالي اللزوجة وهو السائل الرئيسي المفصول من بلورات السكر ونسبته (٥% - ٣.٥%) من وزن القصب ويحتوي علي نوعين من السكر **هما :**

السكروز

السكريات الاحادية (الجلكوز والفركتوز) .

٢٠% من وزنه ماء و٨٠% مواد صلبة . [١٤]

١.٥.١- أنواع المولاص :

- **المولاص الاول :**

هو السائل الناتج من شراب القصب بعد فصل بلورات السكروز لاول مرة .

- المولاص الثاني :

هو السائل الناتج من شراب القصب بعد فصل بلورات السكروز لثاني مرة .

- المولاص النهائي :

هو الناتج من شراب القصب بعد فصل بلورات السكروز لاخر مرة .

- Black syrup molasses :

هو السائل المرتفع اللزوجة المنفصل من شراب القصب

- المولاص المحول :

هو شراب لونة بني محمر به مواد صلبة بنسبه ٧٨% معظمها جلكوز وسك محول وينتج من معالجته بالأحماض المخففة او الانزيمات .

- مولاص المائدة :

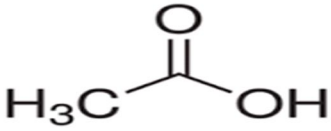
هو ناتج عسل بلورات السكر في آلآت الطرد المركزي يشبة العسل الاسود ولكنه أخف في القوام ويستخدم كغذاء . [١٤]

٢.٥.١ – إستخدامات المولاص :

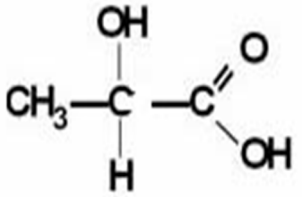
١.٢.٥.١– إنتاج الأحماض العضوية:

والأحماض المنتجة هي :

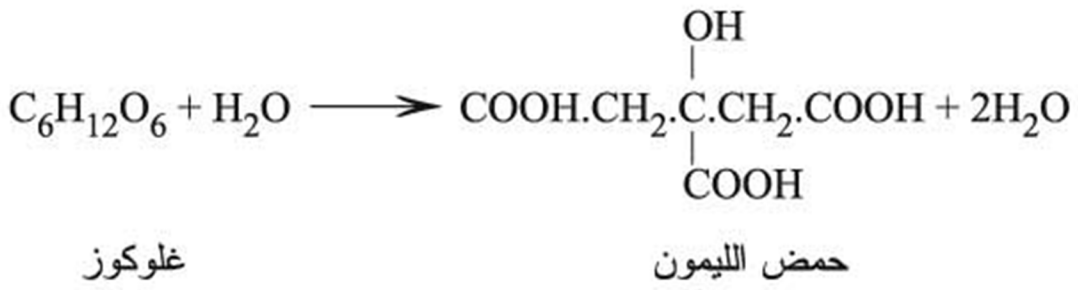
- إنتاج حمض الخليك (vinegar) :وهو ناتج عن عملية التخمر للمحاليل الكحولية المستخرجة من المولاص حيث أن طن المولاص يعطي ٥.٣% طن خل تركيزة ٦.٢٥% .



- إنتاج حمض اللاكتيك lactic acid : له إستخدامات عديدة في الاغذية ودباغه الجلود حيث يكسبه الليونة والجودة وتستخدم مشتقاته في الأدوية مثل لكتات الكالسيوم ويتم إنتاجة عن طريق التخمر البكتريولوجي للمخلفات الزراعية .

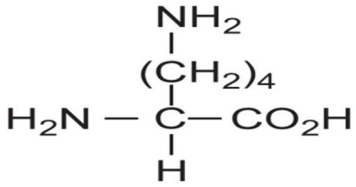


- إنتاج حمض الستريك citric acid : يستخدم كمكسبات طعم في الحلويات وكما يستخدم ايضاً في بعض النواحي الطبية وينتج حامض الستريك من تخمر السكريات بواسطة الفطريات .



٢.٢.٥.١- إنتاج الأحماض الامينية :

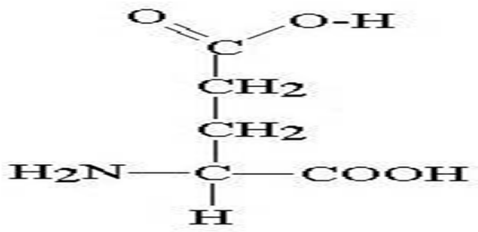
- حامض الليثين lysine وهو من الأحماض الأمينية الأساسية للتغذية ولكي يتم توفيره يحتاج إلي تهوية بدرجات حرارة ووسط حمضي (٥-٣ PH) لمدة ٣ ايام لتنمية بكتيريا E coli ثم يضاف إلية إنزيم DAP decarboxylase للمولاص وذلك لتحويل DAP decar إلي ليثين .



(L-lysine)

2,6-diaminohexanoic acid

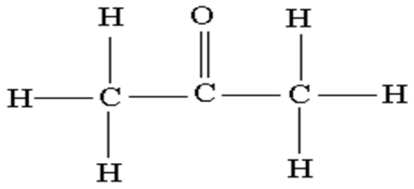
- حامض الجلوتاميك l. Glutamic وهو يستخدم في الصناعات الغذائية حيث يستخدم كمكسب للطعم والرائحة ويضاف إلي الأغذية في صورة جلوتامات أحادية الصوديوم



glutamic acid

٣.٢.٥.١- إنتاج الأسيتون والبيوتانول:

- طن المولاص يعطي ٣٣كيلو جرام أسيتون + ٦٧ كيلو جرام بيوتانول وأهمية الأسيتون تكمن في إستخدامه كمذيب عضوي للدهون .[١٤]



Acetone

٤.٢.٥.١- إنتاج الخميرة من المولاص :

تتلخص مرآحل إنتاج الخميرة فيما يلي :

- يخفف المولاص بالماء وينقي من الشوائب العالقة بالفصل أو الترشيح ويتم ضبط الرقم الهيدروجيني إلي مابين (٤.٥-٥) ثم يعقم بالبخار المباشر ويترك لتنخفض درجة حرارته إلي ٢٥ درجة مئوية ثم ينقل إلي المفاعلات وتضاف إلية المواد الكيمائية اللازمة بحيث يصبح حجم المحلول داخل المفاعل ٧٠% من حجم المفاعل الكلي . ثم تمر محتوياته بعدة مراحل حتي يتم تزريع الخميرة وتسمي هذة المرحلة بمرحلة الزراعة .

- تتم مرحلة التخمر الكحولي بإضافه لبن الخميرة الذي ينتج من مرحلة الزراعة إلي خزان تخمر الكحولي ثم يتم فرزها وغسلها جيداً بالماء تسمي هذة المرحلة بمرحلة التخمر الهوائي . وهنا يتم إنتاج خميرة الخبز وهي تحتوي علي نسبة عالية من البروتين والألبومين وانواع متعددة من فيتامين (ب) . الفضلات الناتجة من انتاج خميرة الخبز يمكن الإستفادة منها في أنواع أخري من الخمائر مثل خميرة العلف لتغذية الحيوانات .[١٣,١٤]

٥.٢.٥.١- إنتاج الكحول الايثيلي :

يحضر الكحول صناعيا من تحويل سكر المولاص بتاثير الإنزيمات التي تفرزها خمائر خاصة ويتم إنتاج الكحول بعدة مراحل :

يخفف المولاص بواسطة الماء بحيث تكون النسبة السكرية للمحلول ١٢% وزنه ثم تعقم لقتل الخمائر والاشياء الغير مرغوب ثم ينتقل المفاعلات الرئيسية .

تحضر الخميرة بالمختبر من خلية واحدة تغذي في أجهزة مختبرية بمولاص معقم مضافاً إلية المواد الكيمائية اللازمة للتغذية بدرجة حرارة ثابتة وتسمي الخميرة المستعمل لهذا الغرض سرفيري سكر مايزز myces cererisiae sacharo .

ثم تضاف المواد الكيمائية ويمرر الهواء في المحلول لزيادة فعالية الخمائر وتكاثرها في مدة لاتزيد عن ٥٠ ساعه بجعل الوسط حمضي بإستخدام حمض الكبريتيك .

يقطع الهواء وينتقل المحلول إلي جهاز التخمر اللأهوائي بعد تغذيتة بالمولاص والأملاح الغذائية اللازمة حيث يتم تحويل السكروز بفعل الإنزيمات التي تفرزها الخميرة إلي كحول غاز الكربون الذي يجمع وبعبأ للإستعمالات العديدة.

بعد إنتهاء عملية التخمر لفصل الخميرة لعديد من الإستخدامات ، السائل المتبقي يقطر للحصول علي الكحول وينتج من التقطير نوعان من الكحول :

- الأول تركيزه ٩٥.٥% ويكون نقياً
- الثاني تركيزه ٩٢% ويحتوي علي آثار من الكحول الميثيلي والألدهيدات والكحولات العالية ويمكن تقطيرة للحصول علي الكحول النقي ٩٥.٥%.[١٣,١٤]

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{PH(45-4)} C_6H1_2O_6 + C_6H_{12}O_6$$

$$C_6H1_2O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2$$

٦.١- الفيناس :

هو عبارة عن السائل المتبقي من عمليات انتاج الكحول من المولاص بعد زيادة تركيزة وبتقليل محتواه من الرطوبة حيث :

- لاتقل نسبة البروتين الخام عن ٢%
- لاتزيد نسبة الرطوبة عن ٤٠%
- لاتزيد نسبة الرماد عن ١٢% .

١.٦.١- كيفية الحصول على الفيناس:

يحتوي المولاص على (مواد سكريه ــ مواد غير سكريه ــ فيناس) ويتم الحصول على هزه المواد بعد استخلاص السكرولفصل هزه المكونات يتم تخفيف المولاص بواسطه الماء حتي تصل النسبه السكريه الى ١٢% وزنا ، يضاف اليه مواد معقمه للتخلص من المواد الغير مرغوب فيها .ثم يضاف الى المولاص المعقم خميره(myces cererisiae sacharo) وذلك في درجه حراره ثابته ووسط حمضي (PH=٤.٥) لفصل السكريات.بعد الانتهاء من عمليه التخمر ينتج الكحول الايثيلي الزي يتم تقطيره والاستفاده منه ثم يتم تقطير السائل المتبقي للحصول على الفيناس وعند الانتاج ١جالون من الكحول الايثيلي يخلف ورائه (١٢-١٧)جالون من الفيناس وهذة نسبة عالية يتم التخلص منها بصوره غير سليمة . [١٣,١٤,١٥]

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{PH(4.54)} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{خميرة}} 2CH_3\,CH_2OH + 2CO_2$$

أهداف البحث

- تحديد بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للفيناس .
- دراسة إمكانية تطبيق الفيناس كسماد طبيعي .

الفصل الثاني

٢- المواد والأجهزة والطرق العملية

١.٢- المواد

١.١.٢- العينات :

- عينة من الفيناس أخذت من مصنع سكر كنانة .
- عينة من تربة طينية غروية من جنائن الجريف شرق .

٢.١.٢- الكيماويات:

- حمض الهيدروكلوريك المركز ١.١٨ g / cm٣
- حمض الاورثو فوسفورك
- حمض الهيدروكلوريك (٠.٠١N)
- حمض النتريك المركز (١.٥١ g / cm٣)
- حمض الكبرتيك المركز (١.٨٤ g / cm٣)
- حمض البوريك (١.٤٤ g / cm٣)
- محلول هيدروكسيد الصوديوم
- محلول الإديتا (٠.٠١N)
- محلول فاندات الامنيوم
- محلول ثنائي كرومات الصوديوم (١/٦٠ M)
- محلول كبريتات الحديد النشادرية
- خليط كبريتات الصوديوم وكبريتات النحاس (١:١)
- دليل ثنائي فينيل امين (D.P.A)
- دليل الإيرو كروم الاسود
- دليل المايروكسيد
- محلول منظم (PH = ١٠)

٢.٢- الأجهزة :

- جهاز فرن الحرق :

- Type E/F ١١/٦ B

- CAR Bolite : parsons laue Hope S٣٣٦RB

جهاز قياس الرطوبة:

- Tnermostat Vaccum oven
- Towason and mercer

Caoydon - England

جهاز المبخر الدوار water phap

جهاز uv – vis spectrophotometer :

JEn way - ٦٣٠٥

جهاز Flame photometer

JEn way - PFP٧

جهاز Technological laboratory :

JEn way

جهاز PH meter :

JEn way

جهاز Iono meter :

JEn way

جهاز التوصيلية

JEn way

جهاز الميزان الحساس

KERN - A/S ٢٢٠.٤

٣.٢- الطرق العملية:

١.٣.٢- طرق تقدير بعض العناصر في عينة الفيناس:

وزنت ٥ جم من عينة الفيناس وأحرقت عند درجة حرارة (٥٠٠-٦٠٠)درجة مئويه ثم أذيب رماد عينة الفيناس بالماء الملكي ووضع الخليط في حمام رملي ورشح وأكمل إلي ٥٠مل وتم فيه تقدير العناصر أدناه:

- طريقة تقدير الكالسيوم في عينة الفيناس :

أخذ ١مل وأكمل الحجم الى ١٠٠ مل وأخذ منه ٢مل وأكملت

الى ٢٥ مل وعوير ضد محلول الاديتا في وجود محلول هيدروكسيد الصوديوم كمحلول منظم PH-١٢

طريقة تقدير الماغنيسيوم والكالسيوم في عينه الفيناس :

أخّذ١ مل وأكمل الي ١٠٠ مل ثم سحب منه ٢مل واكمل الى ٢٥ مل ثم عوير ضد محلول الاديتا باستخدام دليل الايروكروم الاسود.

- طريقة تقدير الصوديوم والبوتاسيوم في عينة الفيناس :

أخذّ١ مل وأكمل ال ١٠٠ مل و سحب منه ١٠ مل واكمل الى ١٠٠ مل ثم قيس بجهازال Flame photometer.

- طريقة تقدير الفسفور في عينة الفيناس :

أخّذ ٥ مل وأضيف اليها ٥ مل من محلول فاندات الأمونيوم و ١٠ مل من الماء المقطر وتركت لمدة نصف ساعة ثم قيست بجهاز uv-vis spectrophotometer.

- طريقة تقدير النتيتروجين والبروتين في عينة الفيناس (طريقة كلداهل):

وزنت ٠.٢ جرام من عينة الفيناس وأضيف اليها ٣ مل من حمض الكبريتيك المركز وخليط من كبريتات النحاس والصوديوم (١:١)،وبعد اكتمال التبخير أضيف اليه ١٥ مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم ،وضع حمض البوريك ليستقبل بخار

الامونيا في دورق الإستقبال ، عويرت نواتج التقطير ضد حمض الهيدروكلوريك (٠.١N).

فيناس عينه $+ H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)2SO_4 + CO_2 + SO_4$

$$(NH_4)_2SO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + NH_3 \uparrow \xrightarrow{H_2BO_3} (NH_4)2BO_3$$

$$(NH_4)2BO3_3 + 2HCL \rightarrow NH_4CL + H_2BO_3$$

ولتقدير البروتين أستخدمت العلاقات الرياضية الاتية :

From protein $\longrightarrow$ N_2 %

$$\% \text{ Protein} = \frac{0.100}{16.00} \times N_2\%$$

$$\% \text{ Protein} = ٦.٢٥ \text{ x } N_2\%$$

- طريقة تقدير الرطوبة :

وزنت ١٠ جم من عينة الفيناس في بوتقة وأدخلت في جهاز تقدير الرطوبة لمدة ساعة.

٢.٣.٢- طرق تحليل التربة قبل وبعد الزراعة :

- طريقة تقدير بعض العناصر في التربة:

وزنت ٢٥٠ جرام من التربة بعد تجفيفها وأضيف إليها ١٠٠ مل ماء وتركت لمدة ساعتين ورشحت ومن الرشيح تم تقدير بعض العناصر أدناه:

- طريقة تقدير المغنزيوم والكالسيوم في عينه التربة (طريقة الفيرسنات) :

أخّذ٢ مل و أضيف اليه نقاط من المحلول المنظم وعويرت ضد محلول الاديتا في وجود دليل الايروكروم الأسود.

- طريقة تقدير الكالسيوم :

أخذ ١مل و أضيف اليه نقاط من محلول هيدروكسيد الصوديوم وعويرت ضد محلول الاديتا في وجود دليل الميروكسيد .

- طريقة تقدير الفسفور :

أخّذ ٥مل وخفف الى ١٠٠ مل ثم أضيف اليه ٥ مل من محلول فاندات الامونيوم و١٠ مل من الماء المقطر وتركت لمدة نصف ساعة وقدرت نسبة الفسفور بجهاز ال uv-vis spectrophotometer

- طريقة تقدير الصوديوم والبوتاسيوم في عينة التربة :

أخذ١ مل وأكمل ال ١٠٠ مل و سحب منه ١٠ مل واكمل الى ١٠٠ مل ثم قيس بجهازال Flame photometer.

- طريقة تقديرالكربونات:

أخذ٢مل وأضيف اليه٢٣ مل من الماء وعويرت ضد محلول حمض الكبريتيك المخفف في وجود دليل الفينوفثالين .

- طريقة تقدير البيكربونات :

أخّذ ٢مل و أضيف اليه ٢٣ مل من الماء وعويرت ضد محلول حمض الكبريتيك المخفف في وجود دليل الميثيل البرتقالي .

- طريقة تقديرالكلور:

أخذ ٢ مل وأضيف اليه ٢٣ مل من الماء وعويرت ضد محلول نترات الفضة في وجود دليل ثنائي كرومات البوتاسيوم .

- طريقة تقدير كمية الكربون الكلي العضوي:

وزنت ٠.٥ جرام من التربة بعد غربلتها وتم تسخينها وأضيف اليها ١٠ مل من محلول ثنائي كرومات البوتاسيوم وأضيف اليها ٢٠ مل من حمض الكبريتيك المركز

ووضعت في حمام مائي لمده نصف ساعه واكمل الحجم الى ١٠٠ مل ،سحب منه ١٠ مل واضيف اليه دليل ثنائي فينيل امين وعوير ضد محلول كبريتات الحديد النشادريه .

- طريقة تقدير النيتروجين في عينة التربة :

تم تقدير عنصر النتروجين في عينة التربة بإستخدام طريقة كلداهل .

٣.٣.٢- طريقة دراسة إستخدام الفيناس كسماد :

تم تحديد قطعه زراعيه مساحتها ٢.٥ متر وتم تقسيمها الى ٥ احواض متساويه وتمت اضافه خليط مكون من (٣ جرام من بزور الجرجير،قليل من الرمل ،١٥ جرام من السماد) الى التربه .والجدول الاتي يوضح مكونات الاحواض:

الحوض الاول	١٥ جرام من بدره الفيناس.
الحوض الثاني	٩ جرام من بدره الفيناس،٣جرام من السكر،٣جرام من قشر البيض.
الحوض الثالث	١٥ جرام من سماد اليوريا .
الحوض الرابع	٨٠ مل من الفيناس السائل
الحوض الخامس	تربه خاليه من الأضافات

جدول رقم (١)

الفصل الثالث

٣- النتائج والمناقشة

٣.١- النتائج :

٣.١.١- نتائج تحليل عينة الفيناس السائل :

تم تحليل عينة الفيناس والجدول الاتي يوضح بعض الخواص الفيزيائية :

الخاصية	النسبة
الكثافه	١.١كجم/لتر
الرقم الهيدروجيني	٤.٥
الرماد	٥.٥%
الرطوبه	٨٤%

جدول رقم (٢)

والجدول التالي يوضح بعض الخصائص الكيميائية :

الخاصية	النسبة (W/V%)
النيتروجين	٠.٩١
البروتين	٥.٦
الصوديوم	٠.٠٨١
المغنزيوم	١.٢
الكالسيوم	٤
البوتاسيوم	٠.٠٧٩١
الفسفور	٠.٠١٣٥
الفوسفات	٠.٠٤١٣٧

جدول رقم (٣)

- تمت ازاله الرطوبة من الفيناس السائل وقيست نسبة النتروجين والبروتين كما موضح بالجدول الاتي :

الخاصية	النسبة (W/V%)
البروتين	٣٣.٢٥
النيتروجين	٥.٣٢

جدول رقم (٤)

٢.١.٣- نتائج دراسة استخدام الفيناس كسماد:

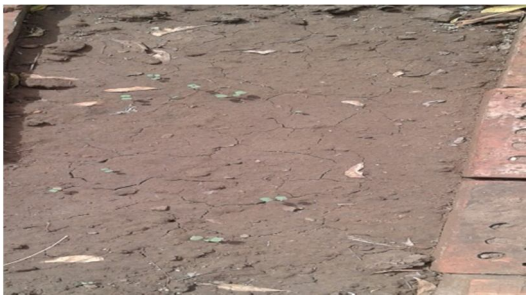
١.٢.١.٣- نتائج الزراعة بعد مرور اسبوع :

- تمت مقارنة الاحواض الخمسة بعد مرور اسبوع من حيث سرعة النمؤ كما مبين في الصور ادناه

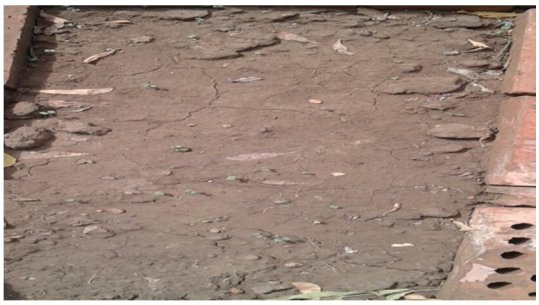
الفيناس السائل

الفيناس المخلوط

الفيناس البودرة



اليوريا



التربة الخالية من الإضافات

٢.٢.١.٣- نتائج الزراعة بعد مرور ثلاثة اسابيع :

- تمت المقارنة من حيث سرعه النمؤ كما مبين في الصور ادناه

الفيناس المخلوط

الفيناس البودرة

يوريا

الفيناس السائل

التربة الخالية من الإضافات

- تمت المقارنة من حيث الطعم ووجد أن الفيناس السائل هو الافضل ثم يلية الفيناس المخلوط ثم الفيناس البودرة ثم التربة الخالية من الإضافات ثم اليوريا
- تمت المقارنة من حيث التوزيع علي المساحة المزروعة ووجد ان الفيناس السائل هو الافضل ثم المخلوط ثم الفيناس البودرة ثم التربة الخالية من الإضافات ثم اليوريا .

٣.١.٣- نتائج تحليل التربة قبل الزراعة وبعد الزراعة في الحوضين الثاني والخامس :

الجدول الاتي يوضح الخواص الفيزيائية للتربة :

الحوض/خاصيه	حوض التربة قبل الزراعة	الحوض الثاني	الحوض الخامس
الرقم الهيدروجيني	٧.٧	٨	٨
نسبه التشبع	٤٩.٨	٣٨.٩٤	٤٣.١٥
نسبه الاملاح الذائبه	١.٣١٦	٠.٨٢٨	١.٣٧٤

جدول رقم (٥)

الجدول الاتي يوضح الخواص الكيميائية للتربه :

الخاصيه الكيمائيه	W/W % قبل الزراعه	الحوض التاني W/W%	الحوض الخامس W/W%
كالسيوم	٤.٠٠	٥.٥٠	٦.٠٠
مغنسيوم	٥.٠٠	٣.٠٠	٢.٠٠
صوديوم	٢.١٠	٢.١٧	٤.٢١
بوتاسيوم	٠.٧٩	٠.٦٥	١.٣٥
نتروجين	٠.٢٢	٢.٢٥	٢.٢٩
فسفور	٠.١٧٥	٠.٢٠	٠.١٩٢
كلوريد	٣.٢٥	٥.٠٠	٥.٥٠
كبريتات	٦.٥٠	٣.٣٢	٥.٠٦
كربونات	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
بيكربونات	١.٥٠	١.٥٠	٣.٠٠
كميه الكربون العضوي	٠.٢٢	٠.٣٥	٠.٢٩

جدول رقم (٦)

المناقشة

تم تحليل عينه الفيناس وبعد دراسته اتضح انه ذو تاثير حمضي (PH ٤.٥) وإنه يحتوي على نسبه عاليه من الماء ٨٤% وان نسبة المواد العضوية اكبر من نسبة المواد غير العضوية.

بعد تجفيف عينة الفيناس السائل بجهاز الرطوبة ووجد أنه يحتوي على ٥% من النيتروجين ونسبة البروتين٣٣% وبالتالي يمكن اعتباره مصدر غني بالبروتين .

بما ان عينة الفيناس تحتوي على نسبة عالية من النتروجين والبوتاسيوم والفسفور

تمت دراسته بتطبيقه كسماد طبيعي لزراعة نبتة الجرجير على تربة طينية غروية وتمت مقارنة الأحواض الخمسة بعد مرور إسبوع من الزراعة من حيث النمو ووجد أن حوض الفيناس السائل هو الأفضل ويليه المخلوط ثم الفيناس الجاف ثم اليوريا وأخيرا التربة . كما تمت المقارنة أيضا بعد مرور ثلاثة أسابيع من حيث النمو ووجد أن الفيناس المخلوط هو الأفضل ويليه الفيناس الجاف ثم اليوريا ثم الفيناس السائل وأخيرا التربة . ومن حيث توزيع النبات على المساحة المزروعة وجد أن الفيناس السائل هو الأفضل ثم الفيناس المخلوط ثم الجاف ثم التربة ثم اليوريا .

ايضا تم تحليل التربة قبل وبعد الزراعة في الأحواض التي أظهرت النتائج الأفضل من حيث النمو والطعم وتوزيع النبات على المساحة المزروعة ؛ بحيث أن الحوض الذي يحتوي على الفيناس السائل أوضحت نتائج بعض خواصه الفيزيائية زيادة تركيز كمية الأملاح الذائبة ونقصان تركيز نسبة التشبع وتحول الوسط من حمضي إلى قاعدي (ph=٨) وأوضحت بعض خواصه الكيميائية زيادة تراكيز بعض العناصرمثل :الكالسيوم ،الفسفور، النيتروجين ، الصوديوم ، البوتاسيوم ،كمية الكربون العضوي ،الكلور والبيكربونات .مما يعني أن الفيناس السائل أدي الي زيادة تراكيز بعض العناصر في التربة .

أما الحوض الذي يحتوي على الفيناس المخلوط أوضحت نتائج تحليل بعض خواصه الفيزيائية نقصان تركيز الأملاح الذائبه ونسبة التشبع ، كما تحول الوسط إلى وسط قاعدي (PH=٨) أما نتائج تحليل بعض خواصه الكيميائية أوضحت زيادة تراكيز بعض العناصر التي تتمثل في : الكالسيوم ، الصوديوم ، النتروجين ، الفسفور ، الكلوريد ،كمية الكربون العضوي وأنه يحتوي على نفس نسبة الكربونات الهيدروجينة الموجودة في التربة . ونقصان تراكيز عناصر المغنزيوم والكبريتات والبوتاسيوم ولا يحتوي على نسبة من الكربونات .

الخلاصة

تم تحليل مادة الفيناس وعرفت مكوناته وخواصه الفيزيائية والكيمائية ، واوضحت النتائج بعض الخواص الفيزيائيه **الاتية:**

(الرماد=٥.٥%،الكثافه ١.١ كجم /لتر،PH٤.٥،الرطوبه ٨٤%)

و بعض الخواص الكيميائية **الاتية** :

(النيتروجين ٥% ، البروتين ٣٣% ، الصوديوم ٠.٠٨١% ،الكالسيوم ٤% ، المغنزيوم ١.٢% ، البوتاسيوم ٠.٠٧٩١ % ، الفوسفات ٠.٠٤١٣٧).

كما تم تطبيقه كسماد طبيعي بزراعة نبتة الجرجير علي تربة طينية غروية وبعد دراسة النتائج والمقارنة إتضح أنه من الأفضل تطبيق الفيناس السائل كسماد طبيعي .

التوصيات

- يمكن ان يستخدم الفيناس كعلف للدواجن والمجترات وذلك لاحتوائة علي نسبة عالية من البروتين .
- يمكن الاستفادة من الفيناس كمصدر للطاقة الحرارية وذلك لانه يحتوي علي سعه حرارية عالية .
- إمكانية إجراء عدد اكبر من التجارب

المراجع :

١-معرف SACCHARUM في موسوعة الحياة

Three largest producing states of important crops

٢- Bitter sugar A(٢) , elizebetn (٢٠٠٨-٢٠٠٩) Abbott , (٢-١) sweet History , Landon and new york :

Duck worth over look

(٢-٢) marc Arons on .Marina Budnos , sugar changed the world : a story of magic .splice , slavery , flveery ,freedom , and science novembe ٢٠١٠.

٣/ الصناعات الكيمائية :

أ.د/ محمود شاكر ، خامل بندر عيسي

٤/ مبادئ الكيمياء الحيوية :

أ.د / محمد عبدالله الحبشي عام٢٠٠٢م

٥/ الكيمياء الحيوية :

د/ محمد صبحي الهواري ١٩٩٩م

٦/ مبادئ الكيمياء الحيوية :

د/ أحمد حمادي

٧/ المعجم الطبي الموحد / قامدس المورد ،البعلبكي ،بيروت لبنان ٢٠١١

٨/ كيمياء الاغذية – الطبعة الاولي

د/عادل جورج ساجدي

د/ علاء يحي محمد علي

٩/الكيمياء الحياتية B.D.F ، كيمياء الكاربوهيدرتات

١٠/ أساسيات الكيمياء الحيوية :

د/ سهير نظمي عبدالرحمن ٢٠٠٩م-١٤٣٠

١١/ كيمياء الاغذية :

د/باسل كاهل الدلالي

د/ كامل حمودي الركابي ١٩٩٨م

١٢/ الموسوعة العربية :

Cary taubes (Aprill ٣+H,٢٠١١) is sugar toxic new york times . check date values help , ٣d images of sucrose

١٣/ كتاب تلخيص المنتجات الثانوية لصناعه السكر :

قسم علوم الاغذية – جامعه عين شمس ٢٠١٤م

د/ علاء عبدالرشيد محمد

١٤/ الكيمياء الصناعية – الجزء الثاني تكنولوجيا الصناعات الكيمائية العضوية :

د/ طارق اسماعيل كاخيا .

١٥/ الاستفادة من الفيناس:

جامعة الخرطوم – كلية الهندسة والعمارة ، قسم الهندسة الزراعية ٢٠١٤م

الملحقات

فيناس جاف (بودرة)

فيناس مخلوط (فيناس بودرة + سكر بودرة +قشر بيض بودرة)