وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
University of Kasdi Merbah Ouargla
كلية الرياضيات وعلوم المادة
Faculty of Mathematics and Sciences of matter
قسم الكيمياء
Department of chemistry

مذكرة مقدمة لنيل متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

في الكيمياء

التخصص: كيمياء تحليلية

من إعداد الطالبتين: خديمو هند، قريشي حليمة السعدية

تحت عنوان:

تحديد البروتينات والسكريات والمعادن في الفسائل الذكرية لجمار نخيل التمر *Phoenix Dactylifera.L*

نوقشت علنا يوم: 2024/06/12

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

غيابة زينب	أستاذ التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
مسعودة دقموش	أستاذة التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
محمد الأخضر بالفار	أستاذ التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مؤطرا
لويزة زنخري	أستاذة التعليم العالي	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مساعد مؤطر

العام الجامعي:2023-2024

بسم الله الرحمن الرحيم

الإهداء

بسم الله خالقي وميسر أموري

وعصمت أمري، لك كل الحمد والامتنان

بعد مسيرة دراسية حملت في طياتها الكثير من الصعوبات.... اليوم اقطف ثمرها وأهد بها الى

الى من دعمني بلا حدود وأعطاني بلا مقابل الى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة ،الى من غرس في روحي مكارم الأخلاق الى والدي العزيز.

الى من جعل الله الجنة تحت أقدامها الى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي ،قدوتي ومعلمتي الأولى وصديقة أيامي والدتي الحنونة.

الى من احتضن حلمي وروحي ،الى من جاد علي بوقته وأكرمني بفضله إقرارا مني بفضله واعترافا بحقه حيث كان خير عون لي وسند ،الى رفيق وصديق الأيام جميعا بحلوها ومرها ،الى زوجي الغالي.

والى من شد الله بهم عضدي فكانوا خير معين أخواني وأخواتي عبد الجليل أسامة جهينة حذيفة أمنة.

الى التي لطالما انتظرت هذا اليوم كي أرى الفخر والسعادة في أعينها الى أم زوجي الغالية.

الى ملائكة رزقني الله بهم لأعرف من خلالهم طعم الحياة الجميلة الى أولادي قرة عيني رائد ،سميرة.

الى القلوب الطاهرة والنفوس البريئة الى أبناء إخوتي إياد ،هاجر، بوحفص ،محمد.

الى كل أفراد عائلتي يزيد عائشة كوثر شيماء.

الى كل من كان لي عون في انجاز هذا العمل من قريب او بعيد.

قريشي حليمة السعدية

الإهـداء

من قال انا لها... نالها.

وأنا لها وإن أبت رغما عنها أتيت بها

الى الله قبل كل شيء...

الحمد لله كما ينبغي لوجهك الكريم وعظيم سلطانك...

لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي ان تكون، لم يكن الحلم قريبا ولا الطريق محفوفا

بالتسهيلات لكنني فعلتها ونلتها...

وبكل حب اهدي ثمرة نجاحي وتخرجي.

إلى الذي زين اسمي بأجمل الألقاب، من دعمني بلا حدود إلى من علمني أن الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة، داعمي الأول في مسيرتي وقوتي بعد الله فخري واعتزازي{ابي}.

الى من جعل الله الجنة تحت أقدامها، الى من سهلت لي الشدائد بدعائها، إلى من لا يكتمل يومي بدونها الى سر قوتي ونجاحي جنتي{أمي}.

إلى من قيل فيهم: {سَنَشُدّ عَضُدَكَ بِأَخِيكَ}.

إلى من مد يده دون كلل ولا ملل وقت ضعفي الى ضلعي الثابت {سفيان}.

إلى من آمنت بقدراتي وأمان أيامي اختي الوحيدة {دارين}.

الى عزي واعتزازي، الى من أحسنت اختياره{أيمن}.

الى من تنقص فرحتي وجودها، الى من ينقص نجاحي فخرها، الى تلك الانسانة العظيمة فقيدة قلبي {جدتي}.

الى تلك الملائكة التي غيرن مفاهيم الحب والصداقة والسند في حياتي اخواتي:

{ريان، ايناس، حدة، نجاة، طويلة، سلسبيل، ملاك شيماء، حبوبه، ايمان، حليمة، سارة، نصيرة، ربيعة، اميرة، هديل، بلقيس،}.

هند خديمو

شكر وتقدير

بعد اتمام هذا البحث بحمد الله وعونه وهو خير معين، أصلى وأسلم على أشرف الخلق أجمعين سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة والتسليم وأشكر الله عز وجل الذي أعاننا على تقديم هذا العمل ونستغفره لما به من تقصير فالكمال لله وحده. ولا يسعنا إلا أن نتوجه بالشكر والعرفان والفضل للأستاذ الدكتور بالفار محمد لخضر أستاذ التعليم العالي بجامعة قاصدي مرباح الذي تبنى هذا البحث منذ بدايته وأرشدنا بعلمه ونصائحه وتوجيهاته ولا نستطيع أن نوفيه حقه، له منا كل والتقدير والامتنان. كما نتوجه بالشكر الجزيل الى الأستاذة زنخري لويزة ومريم بن صغير والأستاذة آسيا بالفار والأستاذة عائشة بالفار على توجيهاتهم ونصائحهم لهذا البحث. كما نتقدم بشكرنا الجزيل إلى اساتذتنا الموقرين في لجنة المناقشة رئاسة وأعضاء لتفضلهم على قبول مناقشة هذه المذكرة، سائلين الله تعالى ان يثيبهم خيرا، نخص بالذكر الأستاذة غيابة زينب على مساعدتها وقبولها رئاسة لجنة المناقشة، كما نتقدم بالشكر إلى الأستاذة دقموش مسعودة على قبولها مناقشة هذا العمل. ونشكر كل من ساندنا في مشوارنا التعليمي من أساتذة وطلبة، نخص بالذكر بستاني حديقة جامعة قاصدي مرباح ورقلة كلية رياضيات وعلوم المادة عمي علي ورفيقه و عمال المخبر البيداغوجي في كلية الرياضيات وعلوم المادة وكل عمال مخبر ترقية وتثمين الموارد الصحراوية(VPRS) بجامعة قاصدي مرباح ورقلة وكذلك مخبر التحاليل الفيزيوكيميائية كما نتوجه بشكر الخاص كل من الأستاذ زكريا بوال، والأستاذة تلي عليا بكلية العلوم الطبيعة والحياة، والأستاذ سقني العجال بمركز البحث العلمي. والأستاذة بن بسيس والأستاذة شيماء بن ساسي بالمدرسة العليا للأساتذة لورقلة. وكل أساتذة وعمال جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

والى كل الاهل والأصدقاء.

الملخص

تهدف هذه الدراسة لتحديد نسبة البروتينات والسكريات والمعادن في الفسائل الذكرية لجمار نخيل التمر *Phoenix Dactylifera.L*، ولهذا الغرض قمنا أولا بتحديد التقدير الكمي للبروتينات حيث تم استخدام طريقة كالدال لتحديد محتوى النيتروجين وتحويله الى نسبة بروتين بحيث قدرت نسبتها في عينة الجمار (*Heart of palm*) % 10,1، وبالنسبة لتقدير السكريات الكلية استخدمنا طريقة *Dubois et al*,(1956) و كانت 9,47%و تقدير السكريات النوعية كان بتطبيق تقنية TLC و أظهرت النتائج احتواء الجمار في كل من النظامين على نسب عالية من السكريات.1- Mannose, Rhamanose, Glucos

2-saccharose, fructose.

اما بالنسبة للمعادن تم تطبيق طريقتين: طريقة المسح المجهري الالكتروني SEM ومطيافية الامتصاص الذري AASحيث أظهرت النتائج احتواء جمار النخيل (*heart of palm*) على المعادن التالية:B (0.0132)، K(8.066)، Mg(3.264)، Cd(0.0203)، Zn(0.02)، Pb(0.04)، Fe(0.037).

ذه الدراسة تسلط الضوء على الإمكانيات الغذائية العالية للفسائل الذكرية لنخيل التمر *Phoenix Dactylifera.L* ، مما يفتح آفاقًا جديدة كمصدر غذائي مهم والشروع في إنشاء مؤسسة ناشئة لتحضير منتج غذائي بمواصفات عالمية.

الكلمات المفتاحية: نخيل التمر، جمار النخيلheart of palm ، بروتينات، السكريات، المعادن.

abstract

This study aims to determine the content of proteins, sugars, and minerals in the male offshoots of the date palm, Phoenix Dactylifera L. Initially, the quantitative estimation of proteins was carried out using the Kjeldhal method to determine nitrogen content, which was then converted into protein percentage. The protein content in the heart of palm sample was found to be 10.1%. For total sugar estimation, the Dubois et al. (1956) method was used, and specific sugars were determined using TLC (Thin Layer Chromatography) technique. The results showed that the Jamar contained high levels of sugars such as mannose, rahmnose, glucose, Saccharose, and fructose.

Regarding mineral content, two methods were employed: Scanning Electron Microscopy (SEM) and Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The results revealed that the heart of palm contained the following minerals: B (0.0132%), K (8.066%), Mg (3.264%), Cd (0.0203%), Zn (0.02%), Pb (0.04%), and Fe (0.037%).

This study highlights the high nutritional potential of the male offshoots of Phoenix Dactylifera L., opening new horizons for their use as an important food source and the establishment of a startup to produce a globally standardized food product.

Keywords : Phoenix Dactylifera, Heart of palm, proteins, sugars, minerals.

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1.I	التصنيف النباتي لنخيل التمر Phoenix Dactylifera L.	3
1.III	المواد الكيميائية المستعملة.	22
2.III	الأجهزة والأدوات المستعملة.	24
3.III	تراكيز أنابيب الشاهد.	34
1.IV	نتائج التحاليل الفيزيوكيميائية.	39
2.IV	نتائج الفحص المجهري الالكتروني MEB.	40
3.IV	نتائج تقدير البروتينات.	41
4.IV	نتائج التقدير الكمي السكريات لجمار نخيل التمر (Heart of palms).	42
5.IV	نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة CCM.	43
6.IV	تراكيز المعادن (نتائج SAA).	44

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
1. I	التخطيط المورفولوجي لأجزاء شجرة نخيل التمر Phoenix Dactylifera L.	**4**
2. I	الوصف المورفولوجي للجريد.	**5**
3. I	خريطة لتوزع النخيل حول العالم.	**6**
4. I	خريطة توضح توزع نخيل التمر في الجزائر.	**7**
1. II	البنية الكيميائية لبعض السكريات الأحادية.	15
2. II	البنية الكيميائية لبعض السكريات الثنائية.	16
1. III	موقع الدراسة	25
2. III	موقع جني العينة.	25
3. III	مخطط جني العينة	26
4. III	صورة لجهاز الفحص المجهري الالكتروني MEB.	28
5 . III	صورة لدوارق كلدال أثناء عملية الهضم.	29
6. III	صورة توضح اكتمال عملية الهضم للعينة.	30
7. III	صورة للعينات بعد اضافة القاعدة (NaOH).	31
8. III	صورة بعد عملية المعايرة.	31
9. III	المنحنى القياسي للغلوكوز.	34
10. III	صورة للشواهد المحضرة.	36
8. III	صورة لجهاز مطيافية الامتصاص الذري SAA.	37
1.IV	صور مجهرية الكترونية لسطح العينة.	39
2.IV	طيف MEB	40
3.IV	نتائج النظام الأول الكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC.	

4.IV	نتائج النظام الثاني لكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLC.	

الـفهـــرس

قائمة الجداول..... X
قائمة الأشكال..... XI
مقدمة عامة 1
الفصل الأول: عموميات حول نخيل التمر Phoniex Dactylifera L
1.I.أصل شجرة النخيل التمر *PHOENIX DACTYLIFERA L* :..... 3
2.I.التصنيـف النباتي لنخيـل التمــر *PHŒNIX DACTYLIFERA L* :..... 3
3. I الوصف المورفولوجي للنخيل التمر *PHOENIX DACTYLIFERA L* : 4
1.3. I. المجموع الجذري : 4
2.3. I. الجذع او الساق : 4
3.3. I. الجريد : 4
4.3. I. الجمارة : 5
5.3. I. العرجون : 5
6.3. I. النورة (الطلعة) : 6
7.3. I. الثمرة : 6
4.I.التوزيع الجغرافي للنخيل: 6
1.4.I.انتشار النخيل في العالم: 6
2.4. I. انتشار النخيل في الجزائر: 6
5.I. الاحتياجات الايكولوجية: 7
1.5.I.المتطلبات المناخية: 7
1.1.5.I. درجة الحرارة و الرطوبة:..... 7
2.1.5.I.اشعة الشمس:..... 7
3.1.5.I.الرياح:..... 7
2.5.I.عوامل التربة و المياه: 8
1.2.5.I.عوامل التربة:..... 8
2.2.5.I.ماء الري:..... 8
3.5.I.الاحتياجات الزراعية: 8
1.3.5.I.التسميد:..... 8
الفصل الثاني:البروتينات ،السكريات والمعادن
1 .1. II.البروتينات :PROTEINS 9
1.1. II. تعريف البروتينات :..... 9

II .1.2.1. البروتينات البسيطة :Simple proteins 9
II .2.2.1. البروتينات المرتبطة : Associated proteins 10
II .3.2.1. البروتينات المشتقة : Derived proteins 10
II .3.1. الهيكل الكيميائي للبروتين ووظيفته: 10
II .4.1. الاختبارات الوصفية للبروتينات : 10
II .1.4.1. ذوبان البروتينات :..... 10
II .2.4.1. اختبار البيوريت : (Biuret test) 11
II .3.4.1. أثر الأملاح على ذوبانية البروتين : (precipitation of proteins by salts) 11
II .4.4.1. ترسيب البروتينات بأملاح المعادن الثقيلة :(*precipitation of proteins by salts of heavy metals*) 11
II .1.5.1. طريقة لاوري : (Lowry method -1951)..... 12
II .2.5.1. طريقة برادفورد : (bradford method - 1976)..... 12
II .3.5.1. طريقة كلداهل :(Kjeldhal method)..... 13
II .2.الكربوهيدرات :CARBOHYDRATES 14
II .1.2. تعريفها : 14
II .2.2. نطاق الاستغلال :..... 14
II .3.2. تصنيف الكربوهيدرات : 14
II .1.3.2. السكريات الأحادية :Monosaccharides 15
II .2.3.2. السكريات الثنائية :Disaccharides 15
II .3.3.2. السكريات المتعددة :Polysaccharides 16
II .3.2. وظائف الكربوهيدرات : 16
II .4.2. تفاعلات لها علاقة بالسكريات : 17
II .1.4.2. اختبار موليش Molisch test :..... 17
II .2.4.2. اختبار فهلنغ Fehling test:..... 17
II .3.4.2. اختبار بندكت Benedicts test:..... 17
II .4.4.2. اختبار بارفورد Barford test :..... 17
II .3. المعادن :METALS 18
II .1.3. تعريف المعادن الثقيلة : 18
II .2.3. تصنيف المعادن الثقيلة :..... 18
II .1.2.3. المعادن الأساسية : Basic Metals..... 18
II .2.2.3. المعادن السامة Toxic Metals : 18
II .3.3. مصادر المعادن الثقيلة :..... 18
II .1.3.3. المصادر الطبيعية :..... 18

II .2.2.3. المصادر البشرية :..... 19
II .4.3. تأثيرات المعادن الثقيلة :..... 19
II .1.4.3. التأثيرات النافعة على الإنسان : 19
II .2.4.3. التأثيرات الضارة على الإنسان :..... 19
II .5.3. طرق قياس المعادن الثقيلة : 19
II .1.5.3. مبدأ عمل جهاز الأشعة السينية بالفلورة XRF :..... 19
II .2.5.3. مبدأ عمل جهاز الامتصاص الذري SAA :..... 20
II .3.5.3. تطبيقات بجهاز الامتصاص الذري(SAA) : 20
الفصل الثالث: المواد وطرق الدراسة
III .1. مواد وطرق الدراسة :..... 22
III .1.1 المواد الكيميائية :..... 22
III .2.1.الاجهزة و الأدوات المستعملة :..... 24
III .2. موقع الدراسة 25
III .3. معالجة العينة:..... 25
III .1.3. جني العينة :..... 25
III .2.3. تنظيف العينة :..... 26
III .3.3. تجفيف العينة:..... 26
III .4.3. طحن العينة:..... 26
III.4.التغيرات في بعض الصفات الفيزيوكيميائية:..... 27
III .1.4. نسبة الرطوبة والمادة الجافة :..... 27
III.2.4.نسبة الرماد :..... 28
III.3.4.الرقم الهيدروجيني (pH) : 28
III.4.4.الناقلية الكهربائية (EC): 28
III.5.4.الفحص المجهري الالكتروني : MEB..... 28
III.5.تقدير البروتينات الكلية : 29
III.6.التقدير الكمي السكريات :..... 33
III.1.6.تحضير المستخلص : 33
III.2.6.التحليل المائي للسكريات المركبة : 33
III.3.6.التقدير الكمي للسكريات : 33
III.4.6. التحلل المائي الحمضي للروابط الغليكوسيدية : 35
III.5.6. التقدير النوعي للسكريات : 35
III.7.تقدير المعادن :..... 37
III.1.7.تركيب مطيافية الامتصاص الذري (SAA) :..... 37
III.2.7.طريقة العمل : 38
الفصل الرابع: النتائج و المناقشة

IV .1 التحاليل الفيز وكيميائية: 39
IV.1.1.الرطوبة و المادة الجافة و الحموضة و الناقلية: . **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
IV.2.1.المسح المجهري الالكتروني MEB: 39
IV.2.نتائج البروتينات:..... 41
IV .3.نتائج السكريات :..... 41
IV.1.3.التقدير الكمي للسكريات: ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
IV.2.3.التقدير النوعي للسكريات: 42
IV.4.نتائج المعادن:..... 43
خاتمة 46
قائمة المر اجع 47
الملحقات 52

مقدمة عامة

مقدمة عامة

تعد نخلة التمر *Phoenix Dactylifera L.* شجرة طيبة ومباركة، ذات أهمية اقتصادية كبيرة في العالم نظرا لما تعطيه من منتجات قيمة تساهم بجزء كبير في الدخل القومي، وقد كرمها الله وشرفها في آيات كثيرة من القرآن الكريم تتجاوز العشرين أية ضمن ست عشرة سورة منها على سبيل المثال،[1] قوله تعالى في سورة مريم:﴿ وَهُزِّي إِلَيْكِ بِجِذْعِ النَّخْلَةِ تُسَاقِطْ عَلَيْكِ رُطَبًا جَنِيًّا * فَكُلِي وَاشْرَبِي وَقَرِّي عَيْنًا [مريم:25-26].

يعتبر النخيل من أوائل المحاصيل المزروعة في العالم القديم وقد تمت زراعته بتنوع كبير في الشرق الأوسط وشمال افريقيا لقيمته الغذائية والطبية منذ أكثر من 500 عام، كما يعد أحد اهم أصناف النباتات المزروعة لقيمته الغذائية والطبية[2]

تعتبر ثمار النخيل وبكل أنواعها غذاءا مثاليا ومتوازنا بفضل قيمتها الطاقوية العالية وغناها بالعناصر المعدنية والفيتامينات والالياف، [3]حيث تنتشر نخلة التمر على امتداد مساحة الوطن العربي من موريتانيا حتى الخليج العربي وهي النبات المناسب بيئيا للمناطق الجافة وشبه الجافة التي تمثل 90% من مساحة الوطن العربي، حيث وصل عدد أشجار النخيل ما يقارب 90 مليون نخلة.[4]

لا تقتصر فائدة النخلة على ما تنتجه من تمر وإنما تقدم النخلة أيضا نواتج ثانوية من اجزائها الأخرى، والتي قد يعتبرها البعض مخلفات تمثل سلعة اقتصادية يمكن استخدامها كمصدر لصناعات محلية كثيرة خاصة في المناطق التي تسود فيها زراعة النخيل. وتشمل هذه المنتجات الجذوع، السعف، الليف، الكرب، الجمار، والتمور منقوصة الجودة والنوى. [5]

تعد الجزائر من أبرز الدول في زراعة النخيل وانتاج التمور في العالم وهذا بفضل الظروف المناخية الملائمة في الصحراء الجزائرية حيث تحصى الجزائر ما يقارب 18 مليون نخلة وأكثر من 900 صنف بمساحة اجمالية تقدر ب 162,134 ألف هكتار.[6]

وتعتبر ولاية ورقلة من المناطق المتخصصة في زراعة النخيل وتمتاز بتنوع أصناف النخيل المزروعة بحيث تبلغ 58 صنف.[1]

وتعتبر النخلة مصدر مهم لكثير من الصناعات الطبية (عسل التمر، حبوب اللقاح، الزيوت الطبيعية...الخ) والتقليدية (الزرابي، أدوات الزينة)، كما تعتبر الفسائل الذكرية(الذكار) مصدرا مهما لإنتاج حبوب الطلع حيث نخلة واحدة تحقق الاكتفاء لواحد هكتار من النخيل لهذا السبب كان مصدر دراستنا حول قلب النخلة (الجمار) (*heart of palm*) حيث شملت هذه الدراسة:

- عموميات حول *Phoenix Dactylifera. L* كفصل اول.
- تطرقنا لعموميات حول البروتينات والسكريات والمعادن كفصل ثاني.
- دراسة عملية مخبرية ل *heart of palm* كفصل ثالث.
- ثم مناقشة النتائج والخلاصة العامة والتوصيات في الفصل الرابع.

الفصل الأول:

عموميات حول نخيل التمر

(Phoenix Dactylifera.L)

1.I.أصل شجرة النخيل التمر *Phoenix Dactylifera L* :

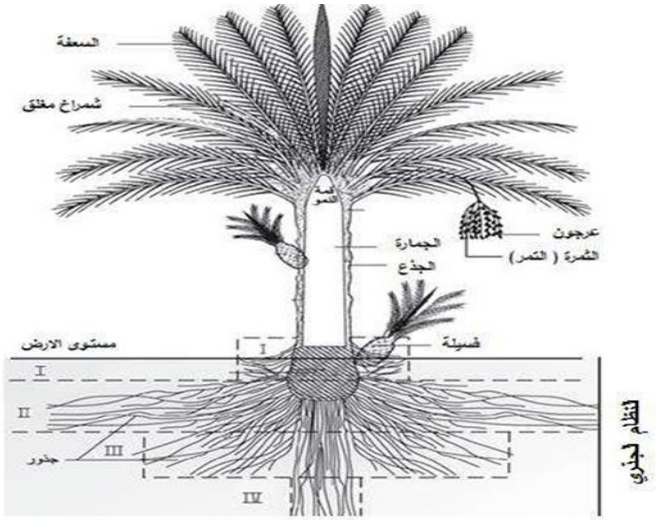
اختلف المؤرخون حول أصل النخيل وتعددت آراؤهم ولكن تبقى أغلبية الآراء ترى أن موطنه الأصلـــي لا يخرج عن البيئة الصحراوية، فمنهم من يقول أن أصل شجر النخيل هو بلاد الرافدين منذ 4 آلاف سنـة ق.م حيث وجدت نقوش تعود للسومايين والبابليين والآشوريين، وذهب رأي آخر إلى أن مصـــر هي موطن شجر النخيل حيث أن هناك أدلة أثرية كثيرة عن زراعة النخيل تعود للفراعنة منذ آلاف السنيـن ق.م ،وقـــد أرجع آخـرون أصـــل النخيل إلى شـــرق شبه الجزيرة العربية منذ 6 آلاف سنة ق.م كما اكتشفت بعض المخطوطات والآثار لنخيل التمر في كل من أوروبا و أمريكا الشمالية مما جعل بعض الباحثين يرى بأن أصل النخيل يعود لأوروبا ويرى البعض الآخر أن أصل النخيل يعود إلى أمريكا الشمالية.[7]

2.I.التصنيـف النباتي لنخيـل التمـــر *Phœnix Dactylifera L* :

الجدول (I-1): التصنيف النباتي لنخيل ال تمر *Phœnix Dactylifera L* [8]

المملكة	Plantae
المجموعة	Spadiciflore
التربيب	Palmea
القبيلة	Phoeniceae
الفصيلة	Palmaceae
تحت الفصيلة	Coryphyoideae
الجنس	*Phoenix*
النوع	*Phoenix Dactylifera .L*

I .3. الوصف المورفولوجي للنخيل التمر *Phoenix Dactylifera L* :



الشكل (I-1): التخطيط المورفولوجي لأجزاء شجرة نخيل التمر.[1]

I .1.3. المجموع الجذري :

بما أن شجرة النخيل من ذوات الفلقة الواحدة فإنها لا تملك جذر صنبوري وتتألف البنية الجذرية لها من جذور ليفية أو خيطية متشعبة عريضة. [9]

كما يتصف النظام الجذري للنخيل بالجذر الحزمي إذ لا يتشعب الا قليلا مكونا الجذير الثانوي البصلة وتكون ضخمة وجزء منها يظهر فوق التربة.[1]

I .2.3. الجذع او الساق :

هو عبارة عن ساق طويل قاتم اسطوانية الشكل والذي يشمل الجزء العلوي للنخلة اعتبارا من قاعدة اتصاله بالتربة ويتراوح نمو الطول السنوي بين 30و90 سم ويمكن أن نقدر عمر النخلة من طولها.[10]

I .3.3. الجريد :

تعرف الورقة في شجرة النخيل باسم الجريدة وهي عبارة عن ورقة مركبة ريشية ذات حجم كبير جدا مكونة من نصل طويل مرن يتراوح طوله من 91 - 121 سم عند النخلة الصغيرة السن و 271-281 سم عند النخلة البالغة وقد يصل إلى 811 سم، فطول النصل يختلف باختلاف الأصناف وكذلك عمر النخلة وتنتج النخلة من 8-21 سعفة سنويا ، ويبقى الجريد أخضرا يقوم بجميع وظائفه لفترة تختلف من 1 -7 سنوات ثم يجف ويتدلى ليتم إزالته عن طريق التقليم، كما تجدر الاشارة إلى أن عدد الأوراق يزداد في السنين التي يقل فيها إنتاج النخلة [7]وتنقسم الجريدة إلى قسمين أساسين وهما النصل والعنق :

أ. النصل:

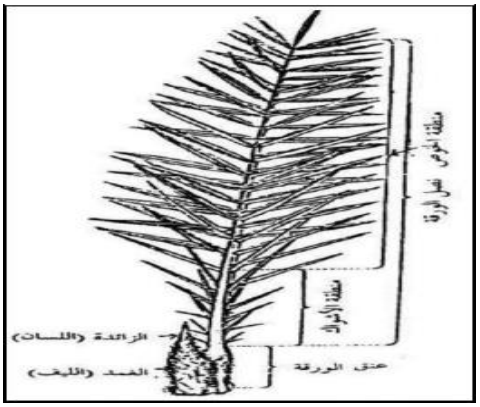
نميز في النصل ثالث مناطق هي:

العرق الوسطى: يمثل المحور الرئيسي الذي يتوسط نصل الورقة وهو قوي ومتين يصل اتساعه الى عدة سنتيمترات عند منطقة اتصال قاعدة الورقة (الكرنافة) بالجذع ويضيق عند قمته.

-**منطقة السعف:** السعف عبارة عن وريقات تخرج على جانبي العرق الوسطى للجريدة تتصل بمحور الجريدة بصورة مائلة، يبلغ عدد السعف في كل جريدة ما بين 121 - 221 سعفة موزعة على جانبي العرق الوسطى وتشغل منطقة السعف 60% – 81 من طول محور الجريدة [11]

ب. العنق:

وهو الجزء الأسفل من محور الجريدة ويسمى بالكرنافة وهو عبارة عن قاعدة الجريدة حيث تكون عريضة وغليظة عند التحامها بالجذع وتضيق كلما اتجهت إلى الأعلى، كما أن حافتي الكرنافة الجانبيتين مستدقتين تنتهيان بالغمد الليفي الملتصق بها عادة[11] ويحيط الكرناف بالجذع على استمداده. [12]



الشكل(I-2): الوصف المورفولوجي للجريد.[13]

I .4.3. الجمارة :

وهي أهم جزء في النخلة فبين لفائفها يوجد البرعم الطرفي الوحيد الضخم في قلب رأس النخلة، وحول البرعم تلتف الأوراق الحديثة في أعمارها وأطوالها وألوانها المختلفة. وهي محمية من العوامل الخارجية بالليف وصفائح الكرناف. وحاليا الجمارة المرستيمية لا تكبر ولا تنشط الا في الليل بعد انغلاق الثغور وتوقف النتح[1]

I .5.3. العرجون :

تحمل الأزهار على أعواد رفيعة جزؤها السفلي غير مستقيم بل متعرج والعلوي مستقيم وتسمى هذه الأعواد (الشماريخ) وهذه الشماريخ تحمل على نهاية ساق طويل يسمى العرجون ويحمل العرجون الواحد من 20 الى 100 شمراخا.[14]

I .6.3. النورة (الطلعة) :

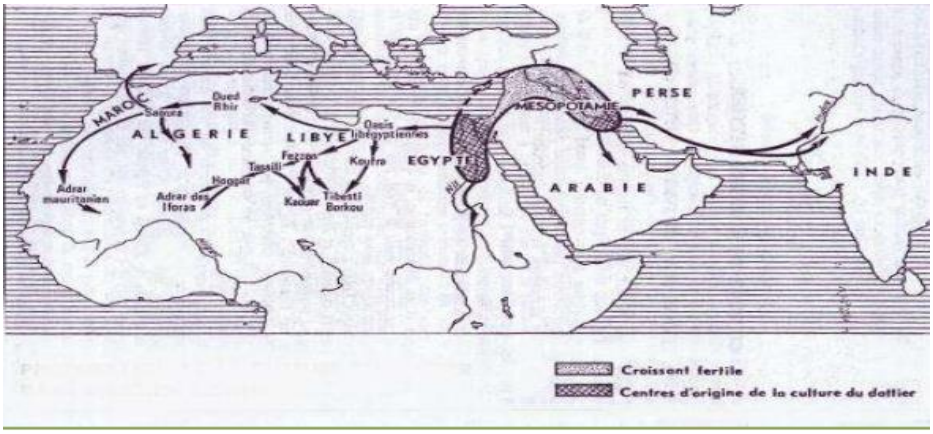
النورة في نخلة التمر إما أن تتكون من الأزهار الذكرية وتنمو على شجرة يطلق عليها بالفحل (الذكار) أو تتكون من الأزهار الأنثوية وتنمو على شجرة منفصلة تسمى بالأنثى أي بعبارة أخرى فإن نخلة التمر ثنائية المسكن الا أنه أحيانا وهي حالة نادرة تتواجد الأزهار الذكرية والأنثوية على نفس النخلة وتعرف هذه الحالة أحادية المسكن وفي حالة أخرى وهي أيضا نادرة تحتوي الزهرة في الطلعة الواحدة وفي نخلة واحدة الأعضاء الذكرية والأنثوية في آن واحد وتسمى بالأزهار الخنثوية.[8]

I .7.3. الثمرة :

الثمرة الناضجة في نخلة التمر هي عبارة عن ثمرة لبية أحادية البذور وهي من الثمار البسيطة الطرية غير منتفخة الجدران، يختلف شكلها باختلاف الأصناف. وهي على العموم بيضاوية الشكل يتفاوت طولها من (20mm الى 110mm) وقطرها من (8 mmالى 30 mm).[8]

I.4.التوزيع الجغرافي للنخيل:

I.1.4.انتشار النخيل في العالم:



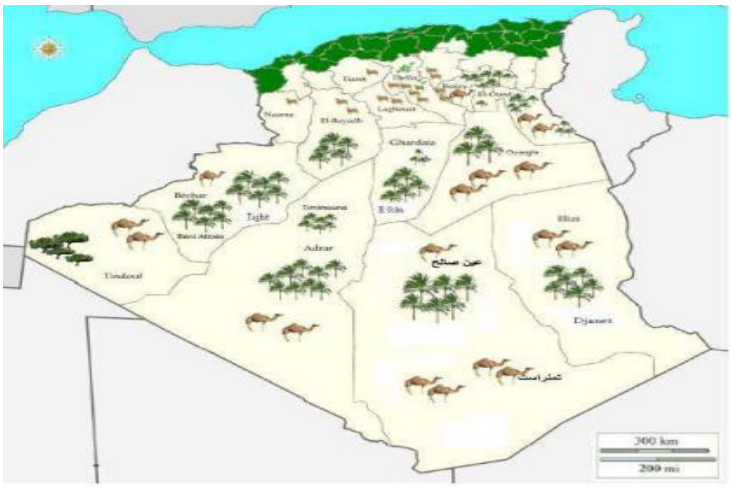
الشكل (I-3): يوضح توزيع النخيل حول العالم [1]

I .2.4. انتشار النخيل في الجزائر:

تتوزع النخيل في ثلاث مناطق رئيسية وهي:

- **المنطقة الاولى:** شمال الصحراء، وهي تقع بالتقريب بين خطي عرض 30.5 و35.5 وتشمل الواحات بالمناطق التالية: زيبان (بسكرة-طولقة)، واد سوف، واد ريغ، ورقلة، متليلي، غرداية، بريان.
- **المنطقة الثانية:** وسط الصحراء وهي تقع بين خطي عرض 26 و30.5 درجة وتشمل الواحات بالمناطق التالية: المنيعة، توات، تيدكليت، الساورة، بالإضافة الى بني عباس بالجنوب الغربي.

المنطقة الثالثة: جنوب الصحراء وتقع تقريبا بين خطي عرض 22 و26 درجة وتشمل: منطقة أهقار أي تمنراست، جانت[1]. والخريطة التالية توضح مناطق انتشار نخيل التمر في الجزائر



الشكل(I-4) :خريطة توضح توزع نخيل التمر في الجزائر[15].

I.5. الاحتياجات الايكولوجية:

I.5.1.المتطلبات المناخية:

هناك خمسة عوامل مهمة تؤثر على نمو أشجار النخيل وهي:

I.5.1.1. درجة الحرارة و الرطوبة:

تتحمل النخلة دراجات حرارة تتراوح ما بين 12.5 °c إلى 51.7 °c ويبلغ الفرق بين الجو وجدع النخلة 17°cويستمر نمو النخلة طول العام مع معدلات الحرارة المناسبة، وأشجار النخيل تنمو جيدا في الأماكن الرطبة ألا إن نضج الثمار يحتاج إلى جو شديد الجفاف[16].

I.5.1.2.اشعة الشمس:

تلعب أشعة الشمس دوراً هاماً في النمو الطبيعي لأشجار النخيل، فحتى مع درجات الحرارة المثالية، فإن أشجار النخيل المزروعة في الظل ستعيق نموها الطبيعي لأن أوراقها الخضراء لن تؤدي وظائفها إلا إذا تعرضت لأشعة الشمس المباشرة. علاوة على ذلك، عند تحليل أشعة الشمس، اكتشف أن العامل الذي يعيق النمو الطبيعي هو الأطوال الموجية القصيرة لطيف الشمس، بدءاً بالبنفسجي وتنتهي باللون الأصفر، والأطوال الموجية الأطول للون الأحمر لا تمنع النمو بل تساعد في عملية التمثيل الضوئي[7].

I.5.1.3.الرياح:

ليس للرياح تأثير كبير على النخيل، لأن جذع النخلة يتمتع بالمرونة والقوة والثبات على الأرض، كما أن جذوره كثيفة مما يساعد النخلة على تحمل الرياح القوية. وتستخدم أشجار النخيل في الواحة لحماية النباتات. تلك النباتات التي تنمو في ظلها.[7,12,17]

I.2.5.عوامل التربة و المياه:

I.2.5.1. عوامل التربة:

تعتبر التربة الرملية أنسب تربة لهذا النبات، فعلى الرغم من أنها تنمو في أنواع مختلفة من الترب إلا أنها في التربة الرملية الخفيفة تعطي أكثر محصول وأعلى جودة وذلك إذا توفرت الأسمدة وماء الري، والجدير بالذكر أن النخيل من الأشجار المتحملة للملوحة العالية في بعض الأتربة[18].

I.2.5.2.ماء الري:

يتحمل نخيل التمر ارتفاع ملوحة ماء الري، إلا أن تركيز الاملاح يقلل من النمو الخضري وبالتالي المحصول، كما ان النخيل ينتج محصولا كاملا إذا كانت نسبة الاملاح في ماء الري أقل من 2 000 جزء في المليون، وينخفض المحصول بنحو 50 في المئة إذا وصل التركيز 8 000 جزء في المليون[19].

I.3.5.الاحتياجات الزراعية:

I.3.5.1.التسميد:

يساعد تسميد أشجار النخيل في استطالة الأوراق ونمو الجذور والإزهار، كما يمكن أن يعزز ويزيد من جودة الثمار وإنتاجيتها.[10]

الفصل الثاني:

عموميات حول البروتينات السكريات والمعادن

II .1. البروتينات: Proteins

II .1.1. تعريف البروتينات :

تعتبر البروتينات مركبات عضوية معقدة ذات أوزان جزيئية عالية، تتميز البروتينات النباتية باحتوائها على الهستونات و الغلوبولينات ونسبة منخفضة من الألبومينات لا تتعدى **1%**، حيث تتواجد في جميع الخلايا في عدة أشكال، كمحلول غروي في السائل الخلوي أو في صورة نصف صلبة في شكل مادة غروية أو على صورة صلبة كما في البذور أو في صورة شبه بلورية تتواجد في البقوليات، الفواكه، الحبوب، أو الخضر، أو البذور[20]، ومن الناحية الكيميائية تحتوي البروتينات على الكربون والهيدروجين والأكسجين وذلك يماثل تركيب كل من الكربوهيدرات والدهون، إلا أن البروتينات تختلف عنهما في احتوائها على النتروجين الذي يكون ما يقارب**16%** (من وزنها، كما أن البروتينات تحتوي على الكبريت أو الفوسفور أو الحديد أو الكوبالت (بحسب نوعها).[21]

II .1.2. تصنيف البروتينات :

هي جزيئات معقدة ويكون تصنيفها مبني على أساس قابلية الذوبان في المذيبات المختلفة كما يمكن التصنيف على أساس التركيب الجزيئي، التركيب البنائي، وسلوكها في الطرد المركزي الفائق وصفات الهجرة في المجال الكهربائي والبروتينات تقسم إلى المجاميع الرئيسية التالية: بسيطة، مرتبطة ومشتقة. [22]

II .1.2.1. البروتينات البسيطة: Simple proteins

هي أبسط أنواع البروتينات وهي مكونة من الببتيدات وسلاسل مكونة من الأحماض الأمينية فقط وتقسم هذه المجموعة إلى:

- **البروتينات الليفية (Fibrous proteins):** وتشمل البروتينات غير ذائبة أو مقاومة للمذيبات وتكون الأجزاء الداعمة للأعضاء الحيوانية ويطلق عليها اسم ألبومينويدز **Albuminoids** ومن أمثلة هذه البروتينات :الكولاجين، الكيراتين، الألستينات.
- **البروتينات الكروية (Globular proteins):** وتمثل البروتينات الذائبة ولها شكل كروي نتيجة التفافها على بعضها وتكوين روابط كبريتية وغيرها **بين** أجزائها الببتيدية ومن هذه البروتينات: الألبومينات، الكلوبيولينات، الكلوتيلينات، البرولامينات، البروتامينات، الهيستونات.

II .2.2.1. البروتينات المرتبطة : Associated proteins

البروتينات المرتبطة عبارة عن بروتينات مكونة من جزء بروتيني مع جزء أخر غير بروتيني يدعى المجموعة الترقيعية **(Prosthetic group)** مثل الكربوهيدرات والدهون والأحماض النووية ومن هذه البروتينات ما يأتي: البروتينات النووية، البروتينات الكربوهيدراتية، فوسفور البروتينات، البروتينات الصبغية، بروتينات دهنية، بروتينات معدنية.

II .3.2.1. البروتينات المشتقة : Derived proteins

وهي ناتجة من تحلل البروتينات ومكونة من سلاسل ببتيدية مثل الببتونات الببتيدات وكذلك البروتينات المعاملة حراريا والمغيرة طبيعيا (الممسوخة **Denatured proteins)** فضلا عن البروتينات المتخثرة ومن الأمثلة على البروتينات المشتقة: بروتينات الميتا، الببتونات، البروتيوسيز. [23]

II .3.1. الهيكل الكيميائي للبروتين ووظيفته:

البروتينات عبارة عن جزيئات ضخمة تشتمل على بوليمرات خطية من بقايا الأحماض الأمينية المرتبطة بروابط ببتيدية لها خصائص هيكلية ووظيفية وغذائية مختلفة مفيدة لصناعة الأغذية، [24]
نظرا للاهتمام المتزايد بإنتاج الأطعمة النباتية، من المهم اختيار بروتين نباتي مناسب له وظائف جيدة لتقليد البروتينات الحيوانية، توفر معرفة التركيب والخصائص الوظيفية للبروتينات الحيوانية فرصًا لمصادر البروتين النباتي، مع التركيز على تطوير مكونات البروتين المشتق من النبات واستخدامها في الأطعمة المصنعة، ونظام الغذاء[25]، تعد البروتينات أهم مكون وظيفي بسبب هيكلها وتركيبها واستحلابها، يعد تعديل البروتينات النباتية أو تصنيعها في تركيبتها الهيكلية التي تعطي الخصائص الفيزيائية والكيميائية والوظيفية مثل تلك التي توفرها البروتينات الحيوانية ، بشكل عام بناءً على الهيكل، وبناء على التركيب الكيميائي .[26]

II .4.1. الاختبارات الوصفية للبروتينات :

II .1.4.1. ذوبان البروتينات :

تكون البروتينات مع الماء محاليل غروية نظراً لكبر حجم جزيئات البروتين، بينما في الوسط الحمضي فغالباً ما تكتسب الجزيئات الشحنة الموجبة فتتنافر، أما في الوسط القاعدي فتكتسب جزيئات البروتين الشحنة السالبة فتصبح أيضاً قابلة للذوبان.

الهدف من الاختبار :

اختبار السلوك الأمفوتيري والخاصية القطبية لجزيئات البروتين.

II .2.4.1. اختبار البيوريت : (Biuret test)

اختبار عام على البروتينات الذائبة والصلبة .يهدف هذا الاختبار التعرف على البروتينات وتمييزها عن بقية المواد كالكربوهيدرات والليبيدات.

النظرية العلمية للاختبار:

يتفاعل البروتين مع محلول كبريتات النحاس في وسط قاعدي فيعطي نتيجة إيجابية فقط عند وجود رابطتين ببتيديتين فأكثر في جزئ البروتين .فيتفاعل أيون النحاسيك مع مجموعتي (**-CO , -NH**) في الرابطة البيبتيدية مكوناً متراكباً بنفسجي اللون و قد تم تسمية هذا المركب بإسم مركب بيوريت لأن البيوريت هو المركب الغير بروتيني الوحيد الذي يعطي نتيجة إيجابية مع هذا الاختبار.

II .3.4.1. أثر الأملاح على ذوبانية البروتين :(precipitation of proteins by salts)

يتم ترسيب البروتينات باستخدام المحاليل المركزة للأملاح ويتميز كل بروتين بتركيز معين للملح يترسب عنده فيتم فصله عن البروتينات الأخرى في المحلول وتسمى هذه العملية ب**salting out .**

الهدف من الاختبار :

بيان أن التراكيز القليلة من الملح قد تساعد على ذوبان البروتينات بينما التراكيز العالية تسبب ترسيب البروتين.

المبدأ :

التراكيز المنخفضة من الملح تساعد على استقرار جزيئات البروتين وإذابته نتيجة للتجاذب بين أيونات الملح والمجموعات الفعالة في البروتين .بينما في التراكيز العالية فإن أيونات الملح تنافس جزيئات البروتين على الارتباط بجزيئات الماء فيقل استقرار البروتين مما يؤدي إلى ترسيبه .وبالرغم من ترسيب البروتينات إلا أنها تحافظ على خصائصها ونشاطها بعد إذابتها وبالتالي فإن هذه الطريقة تستخدم لتنقية البروتينات من محاليلها.

II .4.4.1. ترسيب البروتينات بأملاح المعادن الثقيلة : (*precipitation of proteins by salts of heavy metals*)

تستخدم هذه الطريقة لفصل البروتينات وتفتيتها دون النظر إلى نشاطها الحيوي.

الهدف من الاختبار:

التعرف على تأثير أملاح الفضة والزئبق على طبيعة تركيب البروتينات ونشاطها الحيوي، وإيضاح خطورة التسمم بالرصاص، وإيضاح إمكانية استخدام البروتينات (الألبومين) كعلاج في حالات التسمم بالزئبق والرصاص. [27]

II.5.1. التقدير الكمي للبروتينات :(Quantitative Proteins Estimation)

تقدير البروتينات كمياً يساعد على معرفة التراكيز القياسية لبروتينات معينة كما أن له دلالات تشخيصية عند ارتفاع أو انخفاض تركيز البروتينات عن المستوى الطبيعي، وله أهمية في معرفة المحتوى البروتيني للعينات الغذائية.

تعتبر قدرة الجزيئات على امتصاص أطياف الضوء من أكثر الطرق الكيموحيوية المستخدمة في تقدير كميات الجزيئات في محاليلها، ومن هذه الجزيئات المهمة على مستوى الخلية الحية هي البروتينات التي لها القدرة على الامتصاص الضوئي لوجود بعض الأحماض الأمينية الحلقية العطرية (تربتوفان – فينيل ألانين – تيروسين).

II .1.5.1. طريقة لاوري : (Lowry method -1951)

تقدير البروتينات بطريقة لاوري هي من الطرق الشائعة وذلك لسهولتها وسرعة إجرائها وكذلك لحساسيتها العالية فهي تستخدم في تقدير البروتينات المخففة عندما يكون تركيزها منخفض. وتعتبر طريقة لاوري تطوير ومشتقة من طريقة بيوريت للكشف عن البروتينات.

النظرية العلمية للاختبار:

عند معاملة البروتين بمحلول كبريتات النحاس في وسط قاعدي فإن أيون النحاسيك يكون معقد مع الرابطة الببتيدية في البروتين ويسمى معقد بيوريت، وهذا المعقد يختزل محلول فولين (الذي يتكون من أملاح معقدة من تنغستنات فوسفوموليبيدات) ليعطي لون أزرق يمكن قياس الامتصاص الضوئي له عند طول موجي.750nm يجب إعداد منحنى قياسي (**standard courbe**) لبروتينات معلومة التراكيز وذلك لإستخدامه في تقدير البروتينات مجهولة التراكيز.يمكن من المنحنى القياسي حساب تركيز البروتينات المجهولة بمعرفة مقدار الإمتصاص الضوئي لها.

II .2.5.1. طريقة برادفورد : (bradford method - 1976)

وهو إجراء عملية طيفية تحليلية لقياس تركيز البروتين في التوصل إلى تركيز البروتين في محلول معين. يعتبر اختبار او فحص غير موضوعي، أي يعتمد على تكوين الأحماض الأمينية من البروتين.

المبدأ:

يعتمد فحص برادفورد للبروتين، وهو فحص البروتين اللوني، على مبدأ التحول في الامتصاصية في صبغة كوماسي الزرقاء **G-250** في ظل الظروف الحمضية يتم تحويلها من شكل احمر إلى شكل أكثر زرقة ليرتبط بالبروتين المراد فحصه. خلال عملية تشكيل هذا المعقد، يتكون نوعين من تفاعلات الروابط: الشكل الأحمر من صبغة كوماسي بالبداية يقوم بمنح او إعطاء إلكترون حر للمجموعات المتباينة من

البروتين. الذي يؤدي إلى تعطيل الحالة الأصلية او الطبيعية للبروتين، وبالتالي تعريض جيوبه الكارهة للماء.

II .3.5.1. طريقة كلداهل (Kjeldhal method):

تعتمد طريقة تقدير البروتين بطريقة كلداهل على تقدير النيتروجين في العينة ثم حساب نسبة البروتين عن طريق معامل ثابت لكل نوع من الاغذية وذلك خلال ثلاثة خطوات وهم كالتالي:

- **الهضمDigestion**

في هذه الخطوة يتم تحويل النيتروجين العضوي الموجود في العينة (N) إلى نيتروجين معدني في صورة كبريتات الآمونيوم الهيدروجينية (NH_4HSO_4) باستخدام حامض الكبريتيك المركز وبعض العوامل المساعدة مثل كبريتات النحاس.

- **التقطيرDistillation**

تتم عملية التقطير باستخدام صودا كاوية مركزة (40 -50 %) في وجود الحرارة وذلك لكسر كبريتات الآمونيوم الهيدروجينية وتحرير الأمونيا (NH3) التي تتصاعد ليتم استقبالها في حامض مناسب.

- **المعايرةTitration**

تتم المعايرة إما بطريقة مباشرة او بطريقة عكسية لحساب مللي مكافئات الأمونيا الناتجة من خطوة التقطير.

II .2.الكربوهيدرات: Carbohydrates

II .1.2. تعريفها :

الكربوهيدرات أكثر الجزيئات العضوية شيوعا في الطبيعة، وتتكون معظمها من الكربون، الهيدروجين والأوكسجين، علما انه توجد مركبات حاوية على تلك العناصر وليست كربوهيدرات مثل حامض الخليك **Acetic acid**.

وتعرف الكربوهيدرات الآن على أنها مركبات ال دهايدية Aldehydesاو كيتونية **Ketones**او كمشتقات الدهايدية او كيتونية إلى الكحولات المتعددة الهيدروكسيل تنتج من خلال التحلل.

الكربوهيدرات، غالبا ما تطلق على السكريات **Saccharides** حيث العديد من السكريات التي تملك وزن جزيئي صغير تملك طعم حلو، وان كان هذا لا ينطبق على الجزيئات الكبيرة. [28]

تعتبر الكربوهيدرات أو السكريات من مركبات الطاقة الأساسية لجميع الكائنات الحية (الحيوانات والنباتات والكائنات الحية الدقيقة). إنها عناصر تخزين الطاقة ونقلها، وتعمل أيضًا كعنصر من عناصر البنية والدعم الخلوي. وهي تشكل فئة من المركبات الطبيعية التي تحتوي على مجموعة الكربونيل (ألدهيد أو كيتون) ومجموعة الهيدروكسيل، لها الصيغة العامة $(CH_2O)_n$.[29]

II .2.2. نطاق الاستغلال :

يتم استغلال خصائص السكريات على نطاق واسع في قطاعات مختلفة الصناعية، سواء في صناعة المواد الغذائية (كعوامل التركيب) أو في المجال الصيدلاني (المواد المتوافقة حيويا والعلاجية). في الواقع التفاعلات تلعب البروتينات السكريات دورًا أساسيًا في العديد من العمليات الفسيولوجية المرضية (تجلط الدم، الالتهاب، الانبثاث، العقم، الخ). [30]

II .3.2. تصنيف الكربوهيدرات :

اعتمادا على عدد وحدات السكر المتوفرة تصنف إلى:

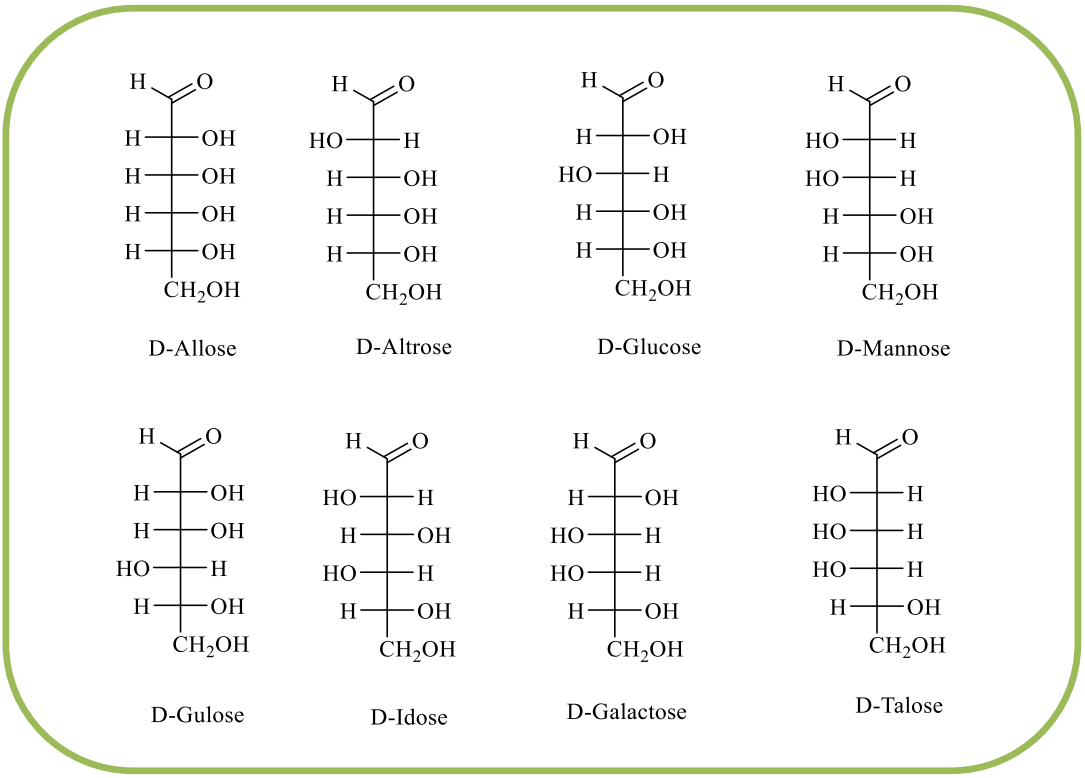
السكريات الأحادية. **Monosaccharides**

السكريات الثنائية. **Disaccharides**

السكريات المتعددة. **Polysaccharides**

II .1.3.2. السكريات الأحادية :Monosaccharides

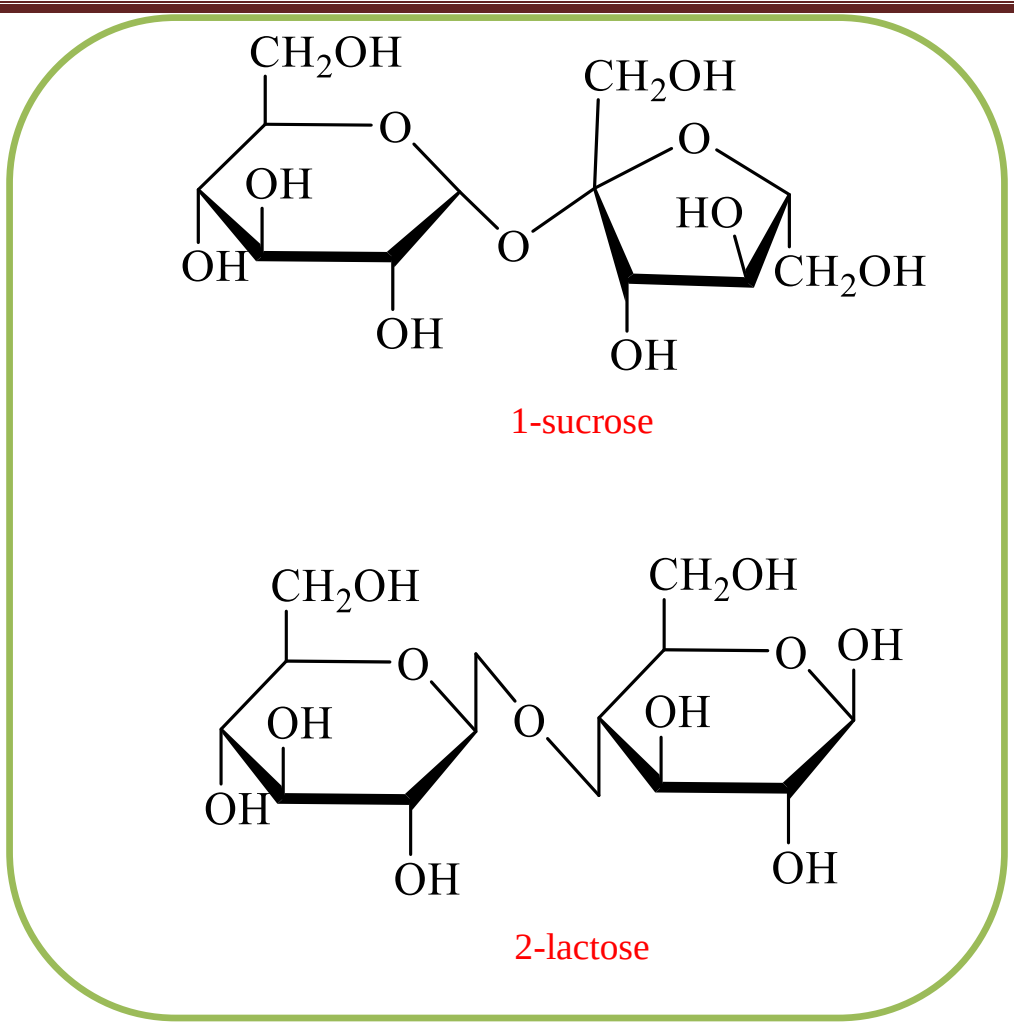
(Mono تعني واحد، saccharide تعني سكر) هي الجزيئات التي تملك على وحدة سكرية فعلية او محتملة واحدة فقط، وتسمى أيضا السكريات البسيطة **sugars Sample**، ولا تتحلل إلى وحدات صغيرة. سكريات حاوية على مجموعة الدهايدية حرة واحدة او مجموعة كيتونية واحدة واثنين او أكثر من مجاميع الهيدروكسيل. [22]



الشكل(1.II): البنية الكيميائية لبعض السكريات الأحادية.

II .2.3.2. السكريات الثنائية :Disaccharides

تتكون من ارتباط اثنين من السكريات الأحادية بعد تحرير جزيئة ماء، مثل المالتوز **Maltose** (غلوكوز +غلوكوز)، الصيغة العامة للسكريات الثنائية تتمثل في $C_n(H_2O)_{n-1}$ ، ومن أهم السكريات الثنائية التي لها أهمية بيولوجية (حياتية)هي سكر السكروز ،المالتوز واللاكتوز (السكريات الأكثر شيوعا) وتحلل بواسطة الحوامض او الإنزيمات الخاصة بها لتعطي السكريات الأحادية لها .[28]



الشكل(2.II): البنية الكيميائية لبعض السكريات الثنائية.

II .3.3.2. السكريات المتعددة: Polysaccharides

Poly كلمة إغريقية تعني كثير ،تتكون من أكثر من عشرة وحدات سكرية عند تحللها وتتواجد بشكلين ،إما أن تملك نفس النوع من السكر وتسمى السكريات المتعددة المتماثلة او تتكون من وحدات سكرية مختلفة (نوعين او أكثر من السكريات الأحادية) تسمى السكريات المتعددة المختلفة ،الصيغة العامة لها ،واعتمادا على الطبيعة الوظيفية يمكن أن تقسم إلى نوعين السكريات المتعددة المغذية (القابلة للهضم) والسكريات المتعددة الهيكلية (المهضومة).[23]

II .3.2. وظائف الكربوهيدرات :

تعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في الجسم (خلايا الدماغ، كريات الدم الحمراء وخلايا أخرى تعتمد عليها كمصدر للطاقة الناتجة الكربوهيدرات حوالي 4 كلري لكل غرام لكل الكائنات الحية.

كما أنها تعمل على تليين المفاصل والهيكل العظمي، لتسهيل عملية الالتصاق بين الخلايا ولإعطاء الخصوصية البيولوجية على سطح الأنسجة.

الغذاء الرئيسي للأطفال الرضع هو سكر اللاكتوز الموجود في حليب الأمهات المرضعات. [24]

II .4.2. تفاعلات لها علاقة بالسكريات :

II .1.4.2. اختبار موليش Molisch test :

اختبار عام للكشف عن كل الكربوهيدرات.

المبدأ:

وجود حامض الكبريتيك المركز في الكاشف يحلل الكاربوهيدرات المتعددة ***Polysaccharides*** والسكريات الثنائية**Disaccharides** إلى سكريات أحادية.**Monosaccharides**

II .2.4.2. اختبار فهلنغ Fehling test:

يستخدم كاشف فهلنغ للتقدير الكمي للسكريات ويتكون من محلولين:

- المحلول الأول يتكون من كبريتات النخاس بتركيز 7% والمحلول الثاني يتكون من (هيدروكسيد البوتاسيوم بتركيز 25 % + ترترات بوتاسيوم الصوديوم بتركيز **35 %**).
- يتم مزج كميات متساوية من المحلولين، ينتج محلول ازرق صافي.
- عند تفاعل الغلوكوز مع كاشف فهلنغ يعطي اللون الأحمر.

II .3.4.2. اختبار بندكت Benedicts test:

اختبار يستخدم للكشف عن السكريات المختزلة **Rducing sugars** (الغلوكوز، الفركتوز، المالتوز، اللاكتوز .....).

المبدأ:

يحتوي كاشف بندكت على كربونات الصوديوم، كبريتات النحاس (بدلا من هيدروكسيد البوتاسيوم في كاشف فهلنغ). في الوسط القاعدي، يعطي راسب اصفر من هيدروكسيد النحاس او يتكون راسب احمر من اوكسيد النحاس.

II .4.4.2. اختبار بارفورد Barford test :

- يستخدم للتمييز بين السكريات الأحادية Monosaccharide والثنائية Disaccharide من خلال تكوين راسب من اوكسيد النحاس في الحامض المخفف.
- مبدأ الاختبار نفس مبدأ اختبار بندكت ماعدا انه يحصل في وسط حامضي خفيف.
- يحتوي على 7% أستات النحاس و1% من حامض الخليك.
- النتيجة الموجبة للكشف تكوين راسب احمر خلال ثلاثة دقائق. [27]

II .3. المعادن :Metals

II .1.3. تعريف المعادن الثقيلة :

المعادن الثقيلة هي معادن موجودة بشكل طبيعي في الصخور والتربة بكثافة تتجاوز4.5 غم / سم3 ، كما يتم إطلاقها في البيئة عن طريق النشاط البشري والتآكل بشكل عام، لا تتحول إلى عناصر أخرى، وبالتالي تستمر في البيئة في حالات أكسدة حيث ترتبط ارتباطًا مباشرًا بدرجة سميتها. [33]

يمكن تعريف المعادن الثقيلة بأنها مجموعة فرعية من تلك العناصر التي تظهر خصائص معدنية وتضم المعادن التي تمر بالحالة الانتقالية، بعض الفلزات، اللانثانيدات والاوكتينيدات، وذلك باستخدام الكثافة كعامل مميز. [34]

المعدن الثقيل هو مصطلح يستخدم للإشارة إلى أي عنصر فلزي له كثافة عالية نسبيًا ويكون سامًا او مسببا للتسمم حتى عند التراكيز المنخفضة. [35]

II .2.3. تصنيف المعادن الثقيلة :

II .1.2.3. المعادن الأساسية : Basic Metals

المعادن الأساسية ضرورية للعديد من العمليات الخلوية وتوجد بنسب منخفضة جدا في الأنسجة البيولوجية، [36] فهي تلعب دورا هاما بالنسبة للنبات في عملية التركيب الضوئي والتخليق الحيوي للكلوروفيل والمستقبلات الثانوية (المركبات الفينولية) كعوامل مساعدة للإنزيمات[37]، كما تساهم في عملية التمثيل الغذائي للكائنات الحية الخ، يمكن أن يصبح بعضها ساما عندما يتجاوز عتبة معينة هذا هو الحال بالنسبة لنحاس والزنك والنيكل والحديد.

II .2.2.3. المعادن السامةToxic Metals :

هي معادن غير أساسية ليس لها أي دور بيولوجي معروف للخلية مثل الرصاص والكادميوم والزئبق [38]، لها طبيعة ملوثة مع تأثيرات سامة على الحية، الكائنات الحية حتى في التراكيز المنخفضة، تتطور سميتها عن طريق التراكم الإحيائي على طول السلسلة الغذائية. [39]

II .3.3. مصادر المعادن الثقيلة :

II .1.3.3. المصادر الطبيعية :

توجد المعادن الثقيلة بشكل طبيعي في الصخور، ويتم تحررها أثناء تغيرها لتشكيل التركيبة الجيوكيميائية وتشمل المصادر الطبيعية الهامة النشاط البركاني والتغيير القاري وحرائق الغابات. يمكن أن

تكون مساهمة البراكين في شكل انبعاثات ضخمة بسبب النشاط الانفجاري، أو انبعاثات مستمرة من الحجم الصغير، ولاسيما الناجمة عن النشاط الحراري الأرضي وتفريغ الصهارة. [39]

II .2.2.3. المصادر البشرية :

توجد معادن ناتجة عن مدخلات بشرية في أشكال كيميائية تفاعلية إلى حد ما وبالتالي تحمل مخاطر أعلى بكثير من المعادن الموجودة طبيعيا والتي غالبا ما توجد في أشكال خاملة نسبيا. [39]

II .4.3. تأثيرات المعادن الثقيلة :

II .1.4.3. التأثيرات النافعة على الإنسان :

يدخل الحديد كعنصر حيوي أساسي في تركيب العديد من المركبات العضوية والأنزيمات في الكائنات الحية جميعها وخاصة الإنسان كتركيب الهيموغلوبين.

يساعد النحاس على إنتاج مواد مشابهة للهرمونات تساعد على تنظيم ضغط الدم ونبضات القلب وعلى سرعة التئام الجروح.

النحاس عنصر ضروري يدخل في تكوين المفاصل والأعصاب وهو المسؤول عن حاسة التذوق. [40]

II .2.4.3. التأثيرات الضارة على الإنسان :

يعد النيكل خطر على الصحة فقط في حالة دخوله إلى الجسم.

التعرض المزمن للنيكل هو أحد العوامل المسببة لسرطان الرئة.

الكروم السداسي له تأثير سام، كما أنه يسبب السرطان إذا دخل عن طريق التنفس.

عند دخول النيكل عن طريق البلع يمكنه إفساد المعدة وتخريب الكبد والكليتين. [40]

II .5.3. طرق قياس المعادن الثقيلة :

ويمكن تقدير تراكيز المعادن الثقيلة بعدة أجهزة من أهمها جهاز مطيافية الامتصاص الذري SAA وجهاز الأشعة السينية بالفلورة XRF.

II .1.5.3. مبدأ عمل جهاز الأشعة السينية بالفلورة XRF :

يعتمد مبدأ هذا الجهاز على تسليط أشعة سينية ذات طاقة عالية، تتراوح بين 5 إلى 60 كيلوالكترون فولت على المادة فيحدث تفاعل بين الحزم الالكترونية والأشعة السينية يؤدي إلى تأين بعض الذرات وذلك بطرد بعض الكتروناتها. فإذا كانت طاقة الإشعاع كافية لطرد إلكترون داخلي مرتبط بإحكام داخل الذرة

مع النواة الذرية، فتصبح الذرة غير مستقرة، ثم يهبط أحد الالكترونات البعيدة عن النواة ليحل محل الإلكترون الداخلي المفقود، وأثناء ذلك تتحرر الطاقة الزائدة عن طاقة هذا الإلكترون في المدار الجديد القريب من النواة في شكل أشعة . والأشعة المنبعثة تتمثل بموجات كهرومغناطيسية ذات طاقة منخفضة، وهي اقل من طاقة الأشعة السينية الابتدائية الساقطة على المادة، وتكون طاقة فوتونات الأشعة المنبعثة ذات قيم محددة مميزة لكل عنصر (الطول الموجي) على إثر الانتقال بين المدارات محددة للإلكترون في العنصر يستخدم في تحديد تركيز العناصر الكيميائية المكونة للعينة سواء كانت بتركيز عالي (عناصر رئيسية) او بتركيز منخفض (عناصر نادرة) وتعد طريقة غير متلفة للعينات. [41]

II .2.5.3. مبدأ عمل جهاز الامتصاص الذري SAA :

تعتبر تقنية الامتصاص الذري طريقة تحليل كيفية وكمية للمعادن في عينة ما، حيث يمكنها تحليل حوالي 68عنصرا معدنيا من الجدول الدوري. يعتمد مبدأ هذا الجهاز على امتصاص الذرة في حالتها الأساسية لطاقة متمثلة في إشعاع ضوئي) بطول موجي محدد حسب كل عنصر) ، بحيث أن العينة تعرض إلى درجة حرارة عالية جدا في المرذاذ سواء كان لهب أو فرن غرافيتي فنتحصل على غاز للذرات في حالتها الأساسية فتمتص الطاقة المنبعثة من المصباح المهبطي الأجوف وتقاس عن طريق الكاشف (تقاس الطاقة الغير ممتصة). [42]

لكن بالنسبة لبعض العناصر ذات الأكسدة العالية قد يحصل تأين بدل من أن تصبح الذرة في حالتها الأساسية، ولمعايرة هذه العناصر التي من بينها الزئبق Hg ، يتم تفاعل العينة في بداية مقياس الطيف الضوئي مع عامل اختزال يتكون من كلوريد القصدير في وسط حمضي ، يتم تكوين غاز معدني للزئبق في حالته الأساسية والذي يحمله غاز التطهير(غاز الأرغون) باتجاه خلية الكوارتز، فتسلط عليه أشعة من مصباح مهبطي أجوف (يختلف حسب العنصر المراد تحليله) ويمرر من خلال موحد اللون(يعمل على تمرير العنصر المطلوب فقط) إلى الكاشف وتسجل النتائج في المسجل .[43]

II .3.5.3. تطبيقات بجهاز الامتصاص الذري(SAA) :

تتطلب تقنية اللهب في الامتصاص الذري عينات سائلة تتحول الى رذاذ وتختلط بالغازات القابلة للاحتراق، كالأسيتيلين-الهواء او الاسيتيلين-أكسيد الازوت.

تتراوح درجة حرارة اللهب عند الاشتعال (2100-2800)°C. تتحول ذرات العنصر الموضوع الدراسة أثناء الاحتراق الى ذرات حرة غير مثارة عندما تهبط الى الحالة الدنيا، يمتص الضوء على طول موجة محددة ودقيقة لكل عنصر. من اجل الحصول على طول موجة العنصر المدروس، ينبعث الضوء من مصباح يصنع قطبه السالب العنصر من ذاته، ثم يمر من خلال اللهب. وبواسطة مضاعف ضوئي

(Photomultiplier) يمكن قياس كمية وكثافة الممتصة من المحلول، وهذا يتعلق بتركيز العنصر مباشرة في العينة. [44]

الفصل الثالث:

مواد وطرق الدراسة

III .1. مواد وطرق الدراسة :

III .1.1 المواد الكيميائية :

الجدول (III-1): يوضح المواد الكيميائية.

المادة	اسم الشركة المصنعة	درجة النقاوة%	الكتلة المولية g/mol
Sodium hydroxide $NaOH$	BIOCHEM Chempharma	99	39,997
Sulfuric acid H_2SO_4	SIGMA-ALDRICH	95-97	98,079
Methanol CH_3OH	Honeywell	99,7	32,04
Ethanol C_2H_5OH	Honeywell	96	46,068
n-butanol C_4H_9OH	SIGMA-ALDRICH	94-96	74,12
Diphenylamine $C_{12}H_{11}N$	BIOCHEM Chempharma	99	169,23
Ethyl acetate $C_4H_8O_2$	Honeywell	99,5	88,11
Ortho phosphoric acid H_3PO_4	SCHARLAU	85	97,994
Aniline $C_6H_5NH_2$	VWR CHEMICALS	99,9	93,13
Chloroforme $CHCl_3$	Honeywell	99-99,4	119,38
Nitric acid HNO_3	MERCK	65	63,01
Hydrogen peroxide solution H_2O_2	Honeywell	34,5-36,5	34,0147

36,46	35-38	BIOCHEM Chempharma	Hydrochloric acid HCl
94,11	99,5	Riedel-de Haën	Phenol C_6H_5OH
\	\	محلول محضر	Penol Phthalene $C_{20}H_{14}O_4$
79,1	99	SIGMA-ALDRICH	Pyridine C_5H_5N
60,052	99-100	BIOCHEM CHAMPHARMA	Acetic acid CH_3COOH
78,97	99,9	VWR PROLABO	Selenium Se
\	\	محلول محضر	Methyl Red $C_{15}H_{15}N_3O_2$
58,08	99,5	SARL El WATANIA Scientific Products	Acetone $(CH_3)2CO$
174,259	\	\	Potassium sulfate K_2SO_4
159,609	\	\	Copper(II)Sulphate $CuSO_4$
114,023	\	\	Trifluoroacetic acid $C_2HF_3O_2$
180,156	\\	BIOCHEM CHAMPHARMA	D-Mannose $C_6H_{12}O_6$
150,13	\	BIOCHEM CHAMPHARMA	L(+)Arabinose $C_5H_{10}O_5$
180,56	\	PROLABO	D(+)Glucose $C_6H_{12}O_6$
180,156	\	\	Galactose $C_6H_{12}O_6$
150,13	\	ACROS ORGANICS	D(+)Xylose $C_5H_{10}O_5$
342,2965	\	\	Saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$
164,16	\	\	Rhamanose $C_6H_{12}O_5$

Fructose $C_6H_{12}O_6$	\	\	180,156
Gluctoronic	\	\	
Gluconic $C_6H_{12}O_7$	\	\	196,16

III .2.1.الاجهزة و الأدوات المستعملة :

الجدول (III-2) يوضح الأجهزة والأدوات المستعملة.

الأجهزة والأدوات المستعملة	النوع
ميزان الكتروني حساس	OHAUS
جهاز الرج والتسخين	VELP scientifica
جهاز الطحن	Retsch -Emax
فرن الترميد	Nabertherm (More than Heat 30-3000℃)
جهاز التجفيف	Christ Alpha 2-4 Lscbasic
جهاز قياس ال PH	HANNA instruments
جهاز قياس الناقلية	STARTER 3100c
UV-Vis spectrophotomètre	OPTIZEN ALPHA UV-VIS
مجفف	Dessicateur
جهاز كالدال	\
جهازMEB	ZEISS EVO 15
جهاز مطيافية الامتصاص ال ذريSAA	Analytikjena contraa 800D
جهاز الطرد المركزي	Nuve –NF1200
محرار	Mercurey and alcohol thermometer (80,100)℃
ورقCCM	Silica gel 60 F 254 de 0,25mm
ورق الترشيح	BKMAM
ارلن	(1oo-200-500) ml
بيشر	(50-100-200-250) ml
سحاحة	25 ml
ماصة	$1000\mu l - 10ml$
مخبار مدرج	(10-50) ml

III .2. موقع الدراسة :

الشكل (III.1): الموقع الجغرافي لولاية ورقلة.[*hand*]

III .3. معالجة العينة:

III .1.3. جني العينة :

تم جني العينة يوم 20 فيفري 2024 لأربع فسائل ذكرية وقد تم الجمع من حديقة جامعة قاصدي مرباح ورقلة كلية الرياضيات وعلوم المادة

الشكل(III-2): الوقع الجغرافي لجني العينة.[*hand*]

بعد عملية جني الفسائل نزعت العينة المرادة (الجمارة)، حفظت في أكياس بلاستيكية معقمة لعزلها من الهواء ووضعت في التبريد تحت درجة حرارة $+4°C$.

III .2.3. تنظيف العينة :

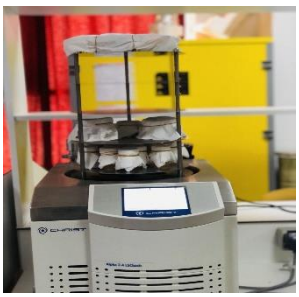
نظفت العينة من الشوائب بغسلها بالماء العادي ثم الماء المقطر بعدها جففت بمناديل ورقية رطبة.ثم تقطيعه لقطع صغيرة بواسطة سكين حاد في علب بلاستيكية ووضعت في المجمدة تحت $4°C-$.

III .3.3. تجفيف العينة:

يتم تجفيف العينة مدة خمسة أيام.

III .4.3. طحن العينة:

تم طحن العينة ووضعها في كاظمة زجاجية لحين اجراء التحاليل اللازمة عليها.

1	2	3
4	5	6
		
7	8	9

الشكل(III-3): مخطط جني العينة

III.4.التغيرات في بعض الصفات الفيزيوكيميائية:

III .1.4. نسبة الرطوبة والمادة الجافة :

قدرت نسبة الرطوبة لتحديد الوزن الضائع للعينات بعد تجفيفها في الحاضنة عند 105°C الى غاية الحصول على وزن ثابت وحسبت النسبة بالمعادلة التالية:

$$\text{نسبة الرطوبة } \% = \frac{\text{وزن العينة قبل التجفيف}}{\text{وزن العينة المجففة}} \times 100 \quad \text{(III -1).}$$

ولتعيين نسبة المادة الجافة نطبق العلاقة التالية [46]:

(2- III) → **نسبة المادة الجافة % =100– نسبة الرطوبة %**

III.2.4.نسبة الرماد :

تم تقدير كمية الرماد وذلك بحرق 1g من العينة حرقا كاملا في حاوية خزفية بواسطة فرن ترميد في درجة حرارة 530 °C لمدة 5 ساعات وحسبت نسبة الرماد بتطبيق العلاقة التالية [47]:

(III) →

$$\text{نسبة الرماد \%} = \frac{\text{وزن الرماد}}{\text{وزن العينة قبل الحرق}} \times 100$$

III.3.4.الرقم الهيدروجيني (pH) :

- تم تحديد قيم الرقم الهيدروجيني باستخدام طريقة داوسون واتون (1963).
- تم وضع 4g من مسحوق *Heart of palm Phoenix Dactylifera.L* (الجمار) مع 200ml من الماء المغلى.
- بعد التبريد نقيس pH.

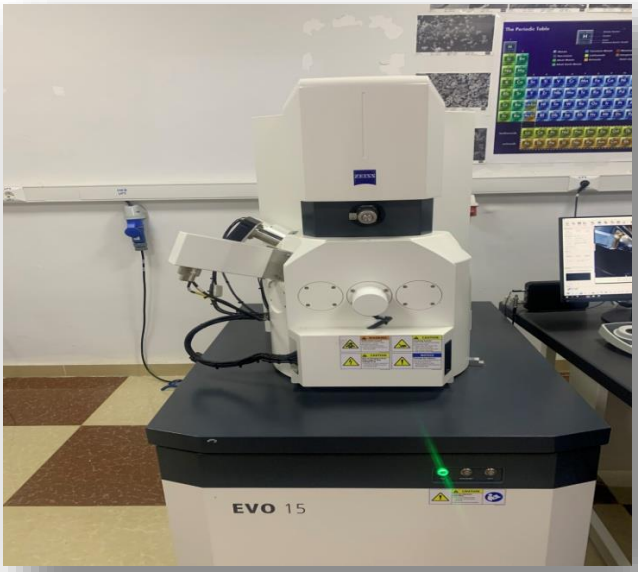
III.4.4.الناقلية الكهربائية (Ec):

- نزن 4g من العينة مع 200ml من الماء المغلى.
- بعد التبريد نقيس Ec.

III.5.4.الفحص المجهري الالكتروني : MEB

المبدأ:

هي تقنية مجهرية الكترونية قادرة على إنتاج صور عالية الدقة لسطح العينة باستخدام مبدأ تفاعلات الإلكترون والمادة.



الشكل(III-4): صورة لجهاز الفحص المجهري الالكترونيMEB .

III.5.تقدير البروتينات الكلية :

اعتمدنا في تقدير البروتينات على طريقة كالدال Kjeldhal method.

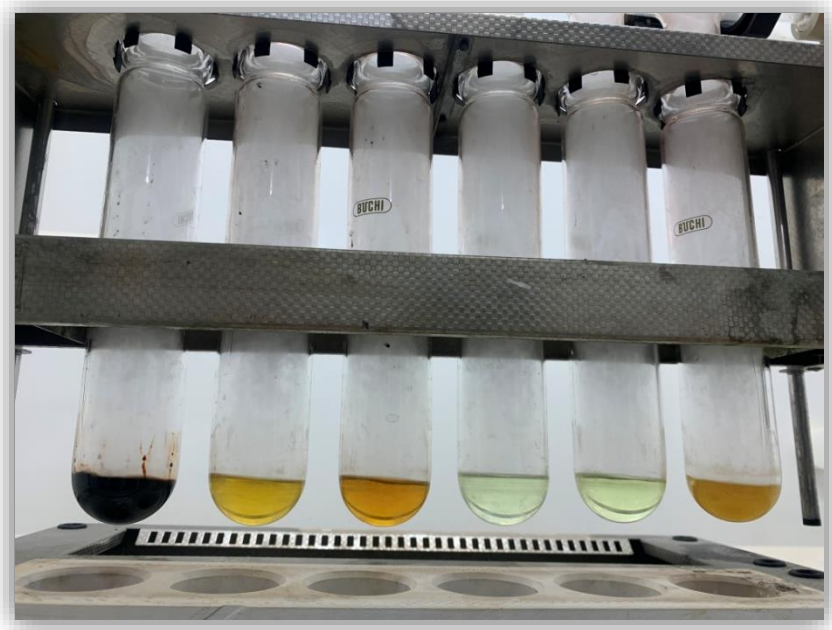
طريقة العمل:

تتضمن طريقة العمل الخطوات التالية:

أولا – مرحلة الهضم:

1- يتم وزن g (0.5-1) من العينة وتوضع في ورق ترشيح وتلف جيدا وتنقل الى دورق كالدال (نظيف وجاف) ويضاف إليه بحذر 15ml من المركز $H_2\ SO_4$ مع 0.2gومن المحفز (80g من K_2SO_4 ، 20 g من $CuSO_4$، 2 g من Si).

2- يوضع الدورق على المسخن تحت ساحبة الهواء، يستمر التسخين لحين تكون محلول اخضر مزرق مائل الى الشفافية رائق خالي من الشوائب، وقد يتطلب ذلك مرور 4 ساعات، يقطع التيار الكهربائي عن المسخن وتترك الدوارق حتى تبرد.



الشكل (III -5): صورة لدوارق كالدال أثناء عملية الهضم.

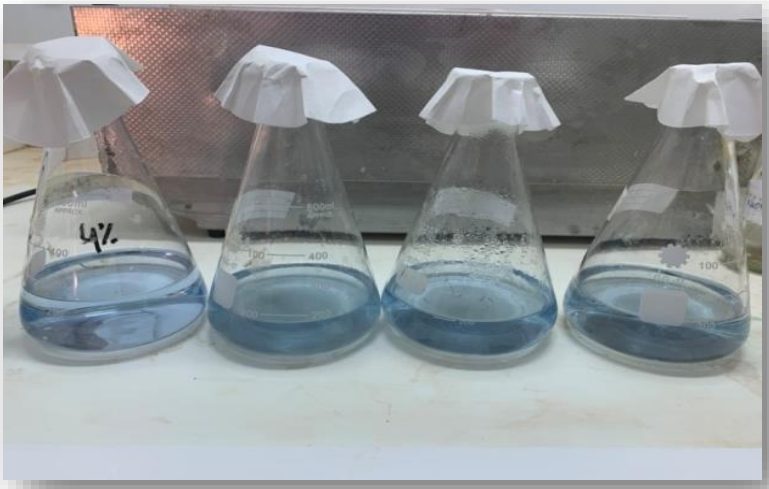
الشكل (III -6): صورة توضح اكتمال عملية الهضم للعينة.

ثانيا – مرحلة التقطير:

1- يحضر وسط الاستقبال بإضافة 10ml من H_3BO_3 (0.2 M) مع 2-3 قطرة من دليل الميثيل الأحمر .

2- يضاف الى دورق كالدال 40 ml من الماء المقطر لتخفيف كبريتات الأمونيوم الحامضية تمهيدا لإضافة القاعدة.

3- اضافة 60ml من NaOH(40%) بحذر مع التحريك ويتم ذلك بإضافة قليل من القاعدة مع التحريك ثم تكرار العملية بهذه الكيفية حتى إضافتها بالكامل.



الشكل (III -7): صورة للعينات بعد اضافة القاعدة (NaOH).

4- يتم تجهيز منظومة التقطير، يوضع دورق كالدال على المسخن، حيث يبدأ غاز الأمونيا المتحرر بالتكاثف وينزل بصورة قطرات مستمرة في دورق الاستقبال تستمر عملية التقطير حتى يصل حجم المحلول الى ml(150-200) ويتغير لونه من الوردي الى الأصفر.

ثالثا – مرحلة المعايرة:

1- يتم معايرة المحلول الأصفر H_2SO_4 (0.1 N) ،تستمر عملية المعايرة حتى ظهور اللون الوردي .

الشكل(III-8): صورة بعد عملية المعايرة.

2- يسجل بدقة حجم الحمض لحساب نسبة البروتين حسب المعادلة ويعاد تصفير السحاحة لإجراء عملية المعايرة مرة أخرى، وتستخدم كمية الحمض اللازم لمعادلة القاعدة في معادلة كالدال لحساب نسبة البروتين كما يلي:

$$\text{نسبة البروتين } \% = 100 \times \frac{(V0-V1)\times 0.1\times 8.775}{M} \quad \text{(3-III)}$$

حيث:

V0 : حجم حمض الكبريتيك المخفف لمعايرة المحلول القياسي.

V1 : حجم الحمض المخفف لمعايرة العينة.

M : كتلة العينة.

0.1 : نظامية حمض الكبريتيك المستعمل فالمعايرة.

8.775 : ثابت كالدال ويمثل حاصل (6.25 × 14.008 ×100)÷ 1000.

6.25 : ثابت تحويل النتروجين الى بروتين.

14.008 : الكتلة المولية للنتروجين.

III.6.التقدير الكمي السكريات :

اعتمدنا في التقدير الكمي للسكريات على جهاز المطيافية Spectrophotomètre، ومن خلال النتائج المتحصل عليها يمكن معرفة المحتوى النسبي للسكريات في الجمار (*Heart of Palm*).

طريقة العمل:

III.6.1.تحضير المستخلص :

- نزن 10 mg من العينة المجففة.
- نضيف إليها 100 ml من الماء المقطر، نستعمل الرج للحصول على محلول متجانس.

III.6.2.التحليل المائي للسكريات المركبة :

- نضع 25 ml من المحلول المستخلص في بيشر سعته 50 ml.
- نضيف لها 12.5 ml من الماء المقطر.
- ثم نضيف لها 5 ml من HCl(% 20) .
- نضع العينات في حمام مائي بدرجة 70 °C لمدة 20 دقيقة مع الرج من حين لأخر.
- نترك العينات لتبرد حتى تصبح بدرجة حرارة المخبر.
- تعديل (معايرة) المحاليل ب NaOH(% 50) بوجود 3 قطرات من فينول فيتالين حتى نحصل على اللون الوردي (نقطة التكافؤ).
- نكمل الحجم الى 50 ml بالماء المقطر.

نستعمل المحلول المتحصل عليه لقياس السكريات الكلية. [48]

III.6.3.التقدير الكمي للسكريات :

- نضع في أنبوب اختبار 25 ml من المحلول المتحصل عليه بعد تعديل العينة.
- نضيف له 0.5 ml من الفينول (5%) .
- نضيف له (0.5 ml) من حمض الكبريتيك المركز $H_2\ SO_4$ (95%) ، ونتركه لمدة 10 دقائق في درجة حرارة المخبر.
- نضع الأنابيب في حمام مائي بدرجة حرارة (30°C) لمدة 20 دقيقة.
- نقيس الامتصاصية للعينات باستعمال UV-Vis عند طول موجة 488nm.

المنحنى القياسي:

- نقوم بوزن 10 mg من الغلوكوز، ونضعه في بيشر سعته 100 ml.
- نضيف له 100 ml من الماء المقطر.

- نأخذ 5 أحجام من محلول الغلوكوز المحضر (0.01%) بتراكيز مخففة بإضافة الماء المقطر.

حساب التركيز في كل أنبوب:

المحلول الأم (محلول الغلوكوز 0.01%)، نستعمل طريقة التخفيف لتحضير محاليل مختلفة التركيز انطلاقا من المحلول الأم.

$$V_1 = 1ml \ldots . V_2 = 5ml$$

$$C_2 = ??$$

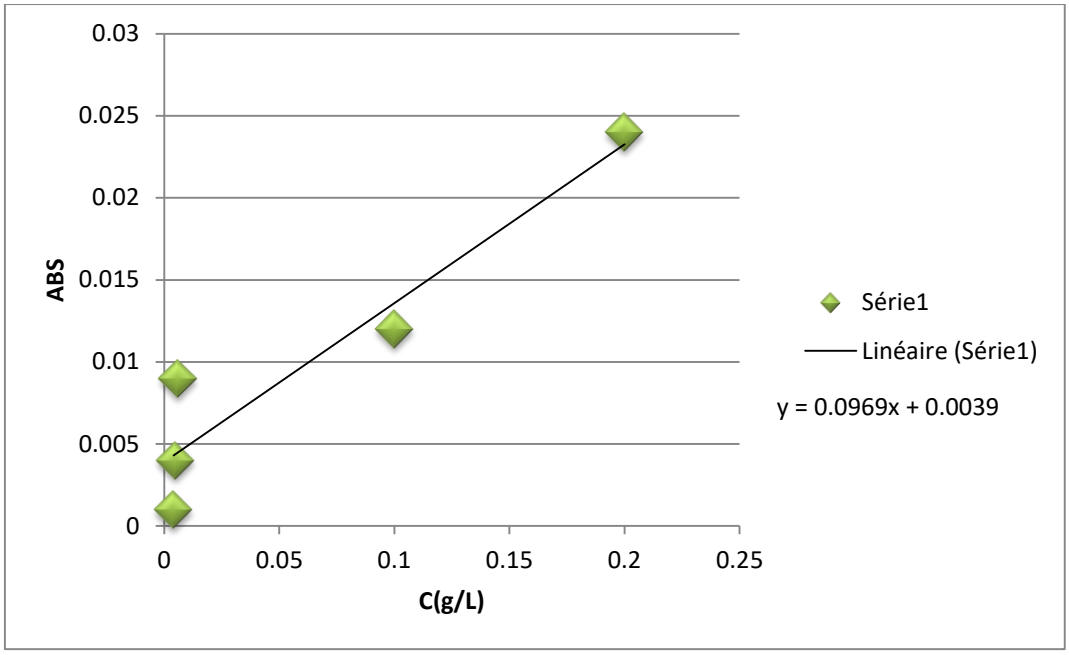
$$C_1.V_1 = C_2.V_2$$

الجدول (3-III): تراكيز أنابيب الشاهد.

رقم الأنبوب	1	2	3
mg/ml	0.004	0.005	0.006
ABS	0.001	0.004	0.009

ملاحظة: الشاهد (blanc) هو الماء المقطر.

نقرا الكثافة الضوئية (ABS) والنفاذية (T) للعينات في جهاز المطيافية، والنتائج المتحصل عليها موضحة في المنحنى التالي:



الشكل(III-9): المنحنى القياسي للغلوكوز.

4.6.III. التحلل المائي الحمضي للروابط الغليكوسيدية :

المبدأ:

يتم إجراء تكسير الروابط الغليكوسيدية عند درجة حرارة (100-50)°C في أحماض قوية مركزة او مخففة (2M) مثل (HCl) او (H_2SO_4) او (TFA) او أحماض أخرى.[49]

طريقة العمل:

- يضاف 1ml من TFA (2M) الى 10 mg من العينة.
- تترك الأنابيب في حمام مائي عند 100°C لمدة 90 دقيقة مع التحريك كل نصف ساعة.
- بعدها تترك لتأخذ درجة حرارة المخبر.

5.6.III. التقدير النوعي للسكريات :

نفصل السكريات ب CCM.

منهجية العمل:

تحضير الطور المتحرك: عبارة عن نظامين. [50]

النظام (1):		النظام (2):	
(acétate d'éthyle)	5V	(chloroforme)	4.5V
(Pyridine)	4V	(n-butanol)	12.5V
(Eau)	4V	(méthanol)	5V
(N-butanol)	10V	(acide acétique)	1.5V
(acide acétique)	2V	(eau)	1.5V

تحضير الطور الثابت:

- نفصل السكريات على طبقات رقيقة من هلام السيليكا من نوع 0.25mm موزعة على رقائق الألمنيوم.
- سحب خط البداية على بعد 1.5cm من الحافة السفلية للوحة.
- تنشط الألواح قبل استعمالها بتسخينها في الفرن على درجة حرارة 105°C لمدة 10 دقائق.
- بمجرد تنشيطها نضع العينات مع الشواهد على شكل نقاط متباعدة.

تهيئة الخزانات:

- سكب المذيب (الطور المتحرك) في الخزان على ارتفاع حوالي 0.5cm.
- ترك الخزان مغلقا بإحكام لمدة 24 ساعة لضمان أقصى تشبع ببخار المذيب.

تحضير الكاشف (NUGRUM):

يستخدم لكشف البقع على اللوحات ويتم إعداده من محلولين AوB:

- المحلول A: 4 g من (diphénylamine) + 100ml من (acétone).
- المحلول B: 96ml من (acétone) ويكمل حتى 100ml(aniline).
- بعد خلط المحلولين، نضيف 20ml من (acide orthophosphorique). 85% [51]

تحضير الشواهد:

إذابة 25mg كل من الغلوكوز، فركتوز، ارابينوز، كلاكتوز، سكروز، مانوز، رامنوز، كسيلوز، كليكوريك، كليكتورونيك في 2.5mlمن الماء المقطر كل على حدا.

الشكل(III-10): صورة للشواهد المحضرة.

تطوير اللوحة:

- وضع الألواح في الخزانات بحيث يكون خط البداية فوق المذيب (الطور المتحرك).
- إغلاق الخزانات بإحكام، وتجنب أي حركة او اهتزاز للخزانات أثناء الحذف.
- عندما يصل المذيب على بعد 1cmمن الحافة العلوية تتم إزالة اللوحات ويعلم الجزء الأمامي من المذيب بقلم الرصاص.
- تترك لتجف في الهواء الطلق، ثم كشفها ببخاخ (NUGRUM).
- احتضان الألواح في الفرن عند 100°C لبضع دقائق حتى ظهور بقع ملونة.
- نحدد أماكن البقع المختلفة ونحسب قيمة معدل السريان R_fلكل منها كالتالي:

$$R_f = \frac{\text{المسافة التي تقطعها العينة}}{\text{المسافة التي يقطعها المذيب}} \quad \text{(4- III)}$$

7.III.تقدير المعادن :

1.7.III.تركيب مطيافية الامتصاص الذري (SAA) :

- منبع ضوئي مناسب. (المصدر)
- وحدة تحويل المادة المدروسة الى ذرات (وحدة التذرير) حيث تتبخر المادة (المادة السائلة او الصلبة) ثم تتحول المادة الى الشكل الذري. (الموقد)

- مرشح الضوء (منشور او شبكة) يجزا الضوء في هذه الوحدة الى أقسامه المختلفة ليؤخذ منه الإشعاع ذو طول الموجة المناسب. (المنشور)
- مستقبل: يسقط الإشعاع على هذه الوحدة والتي تقوم بقياس الشدة الضوئية له بعد امتصاص جزا من العينة. (الكاشف)
- خلية كهروضوئية: مهمتها تحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية تظهر على شكل إشارة كهربائية تتناسب شدتها طردا مع شدة الإشعاع الواصل إليه. (مكبر تيار متردد) [52]

الشكل(III-11): صورة لجهاز مطيافية الامتصاص الذري SAA.

2.7.III.طريقة العمل :

- وضعنا 1g من مسحوق العينة في ارلين (100ml).
- اضافة 4ml من H_2O_2.
- ثم 6ml من HO_3 .
- ثم 15ml من HCl.
- التسخين عند (120-150)°C لمدة ساعة.
- بعدها نقوم بعملية ترشيح للمزيج.

تنقل الرشاحة للتحليل بواسطة جهاز SAA.

الفصل الرابع:

النتائج و المناقشة

IV .1 التحاليل الفيز وكيميائية :

من خلال الدراسة التي قمنا بها توصلنا الى النتائج الموضحة في الجدول (IV-1)، حيث أن نسبة الرطوبة بلغت 91.819% والمادة الجافة 8.81% أما الحموضة والناقلية كان على التوالي 6.27، $4.30ms/cm$.

مقارنة هذه النتائج مع دراسة سابقة ل (Al-Ethari et al 2011) نجد أن نسبة كل من رطوبة والحموضة متقاربة اما نسبة الرماد كانت عالية.

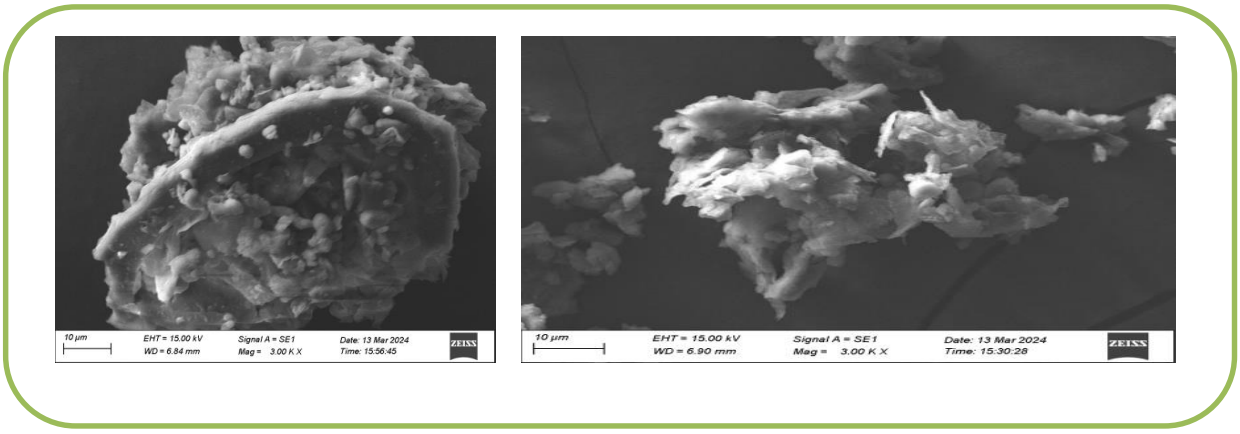
جدول (IV-1): نتائج التحاليل الفيزيوكيميائية.

نسبة الرطوبة %	نسبة المادة الجافة %	نسبة الرماد %	Ph	Ec ms/cm
91.819	8.181	8.878	6.27	4.30

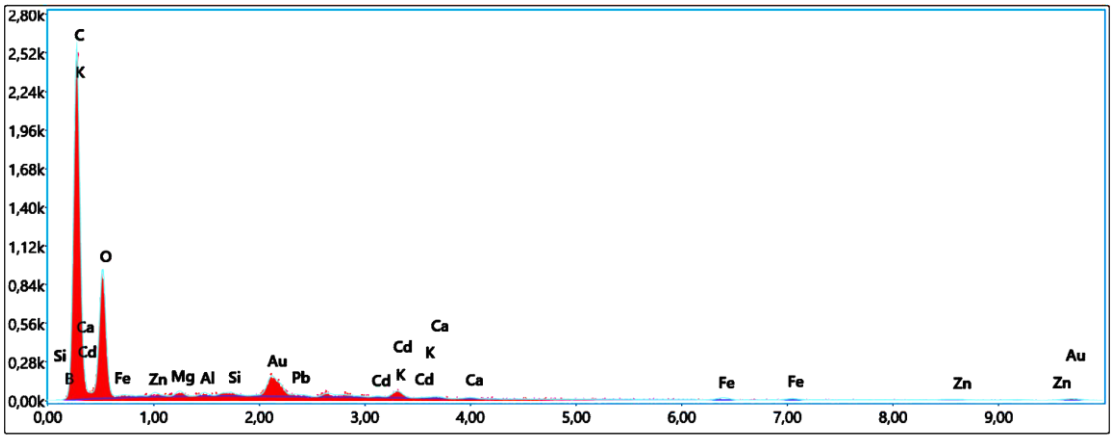
IV .2.المسح المجهري الالكتروني MEB:

بعد مسح سطح عينة *heart of palm* بالمجهر الالكتروني MEB تحصلنا على النتائج الموضحة في الشكل (IV-1) والشكل (IV-2) والجدول (IV-2).

نلاحظ من الشكل (IV-1) أن شكل سطح *Heart of palm* بلوري غير منتظم مكون عدة عناصر معدنية متمثلة: K،Mg ، Fe،Zn ، Ca،Cd ، Pb،Al ، B ، Si بنسب جزيئية متفاوتة موضحة في الجدول (IV-2).



الشكل(IV-1): صور مجهرية الكترونية لسطح الجمار.



الشكل(IV-2): طيف MEB.

الجدول(IV-2): نتائج المسح المجهري الالكتروني MEB.

Elément	% *de masse*	% *atomique*	Kratio	Z	A	F
B	0.01	0.02	0.0000	1.0146	0.3642	**1.0000**
C	53.37	66.55	0.3286	1.0635	0.5789	**1.0000**
O	32.61	30.53	0.0808	1.0131	0.2445	**1.0000**
Mg	0.57	0.35	0.0035	0.9301	0.6601	**1.0005**
Al	0.34	0.19	0.0023	0.8946	0.7794	**1.0010**
Si	0.32	0.17	0.0025	0.9132	0.8649	**1.0018**
Au	6.15	0.47	0.0470	0.5745	1.3206	**1.0075**
Pb	0.66	0.05	0.0046	0.5635	1.2289	**1.0114**
Cd	0.55	0.07	0.0039	0.6496	1.0802	**1.0008**
K	1.38	0.53	0.0114	0.8424	0.9814	**0.9983**
Ca	0.51	0.19	0.0043	0.8569	0.9868	**0.9984**
Fe	1.95	0.52	0.0149	0.7560	1.0069	**1.0064**
Zn	1.59	0.36	0.0117	0.7101	1.0059	**1.0278**

IV .3. نتائج البروتينات:

بعد تطبيق طريقة كلدال لتقدير البروتينات الكلية من خلال نسبة النتروجين توصلنا للنتائج الموضحة في الجدول (IV-3).

النسبة 10.09% للبروتين مرتفعة مقارنة بدراسة (*Al-Ethari et al 2011*)، يمكن تفسير هذا الاختلاف في النتائج إلى فترة جني العينة حيث كان اخذنا للعينات كان في موسم الازهار (خروج طلع نخيل الذكار)، فيمكن ان تكون هرمونات النمو عالية وبالتالي زيادة في القيمة الغذائية للجمار (*Heart of palm*).

الجدول(IV-3): نتائج تقدير البروتينات.

رقم الانبوب	0	1	2	3
$H_2SO_4(0.1N)$]V	0.3	6	6.2	6
نسبة النتروجين(mg/g)	16.15			
نسبة البروتين%	10.09			

IV .4.تقدير الكمي للسكريات :

بتطبيق طريقة *Dubois et al 1956* على العينة المدروسة كانت النتائج المتحصل عليها موضحة في الجدول (IV.4).

بلغت نسبة السكريات في الجمار9.47%، هذه النتيجة متطابقة مع الدراسة سابقة الذكر(Al-Ethari2011).

ملاحظة(1): تم اخذ 3 أنابيب لإجراء المتوسط الحسابي عليها وإسقاط الامتصاصية (y) للعينة على المنحنى القياسي الذي معادلته y=0.096x+0.003 نحصل على تراكيز السكريات C(g/l).

ملاحظة(2):

- حساب كمية السكر m(g) في 50ml:

C→1000ml

m(g)→50ml

$$\Rightarrow m(g)=\frac{C\times 50}{1000}$$

- حساب كمية السكر m'(g) في 100g من العينة:

$$m'(g) \rightarrow 100g$$

$$m(g) \rightarrow 0.1g$$

$$\Longrightarrow m'(g) = \frac{m(g) \times 100}{0.1}$$

الجدول(IV-4): نتائج التقدير الكمي للسكريات في الجمار *Heart of palm*.

رقم الأنبوب	Abs	$C(g/l)$	كتلة السكر في$(50ml)$	نسبة للسكر%	كتلة السكر في$(100g)$
1	0.020	0.177	0.00885	8.85	8.85
2	0.0201	0.178	0.0089	8.9	8.9
3	0.024	0.213	0.01065	10.65	10.65
المتوسط الحسابي	0.0214	0.189	0.0095	9.47	9.47

IV.5.التقدير النوعي للسكريات:

بعد تحليلنا النوعي للسكريات الموجودة في عينة جمار نخيل التمر *Heart Of Palm* بواسطة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة تحصلنا على النتائج الموضحة في الجدول

يظهر كروماتوغرام النظام الأول 8 بقع بقيمة 0.066، 0.24، 0.31، 0.34، 0.38، 0.56، 0.45، 0.2 التي تمثل على التوالي: gluctoronique، gluconique، arabinose، galactose ، glucose، mannose، rahmnose، xylose .

أما في النظام الثاني 10 بقع لـ: 0.063 gluctoronique، 0.28 gluconique، 0.38 arabinose، 0.3 galactose، 0.36 glucose، 0.37 mannose، 0.48 rahmnose، 0.44 xylose ، 0.36 fructose، 0.3 sacchrose .

تعد هجرة الشواهد فركتوز، سكروز والمانوز أفضل في النظام الثاني مقارنة بالنظام الأول، يمكن تفسير ذلك من خلال الاختلاف في قطبية المواد المختلفة وتقارب العينة مع المذيبات.

الجدول (IV-5) :نتائج كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

العينة	معدل السريان	
	النظام (1)	النظام (2)
Gluctoronique	0.066	0.063
Gluconique	0.24	0.28
Arabinose	0.31	0.38
Galactose	0.34	0.3
Glucose	0.38	0.36
Mannose	0.56	0.37
Rahmnose	0.47	0.48
Xylose	0.2	0.44
Saccharose	/	0.3
Fructose	/	0.36
عينة الدراسة (*Heart of palm*)	0.33	0.46

6.IV.نتائج المعادن :

بعد اعتمادنا على تقنية الامتصاص الذري SAA في تقدير المعادن تحصلنا النتائج الموضحة الجدول (6.IV).

إن العينات المدروسة من جمار الفسائل الذكرية لنخيل التمر *Phoenix Dactylifera* L غنية جدا بمعادن مهمة لبناء الأيض الثانوي في الكائن البشري، على سبيل المثال نتائج Mg، K بمقارنتها بدراسة (*Al-Ethari et al* 2011).

يفسر الاختلاف في النتائج مع المقارنة بالنتائج السابقة الى الموقع الجغرافي بكل ما يحتويه من مؤثرات (درجة الحرارة، نوعية التربة، نوعية المياه ومناخ المنطقة بصفة عامة).

جدول(IV-6): تراكيز المعادن (نتائج SAA).

التركيز mg/100g	التركيز C (mg/L)	ABS	المعدن
0.1322	1.322	0.00004	B
0.0203	0.2026	-0.00001	Cd
0.037	0.3652	-0.00039	Fe
8.066	80.65	1.2176	K
3.264	32.64	2.2292	Mg
0.04	0.3965	-0.00024	Pb
0.02	0.2221	0.01850	Zn

خـــــاتــمة

خاتمة

إن تثمين الموارد الطبيعية الصحراوية يعتبر من أهم الدراسات في اختصاص التحليل الكيميائي حيث تناولنا نوع من الأنواع الكثيرة للنخيل والمتواجد في البيئة الطبيعية الصحراوية ألا وهو الفسائل الذكرية *Phoenix Dactylifera.L* و الذي حسب الدراسات السابقة غير مثمن كما يجب، حيث كان استعماله مستعمل حصريا على تلقيح نخيل التمر و بعض الوصفات في الطب الشعبي الذي تكاد تندثر، حيث شملت دراستنا هذه *Heart of palm* للفسائل الذكرية، وكان موقع أخذ العينة في كلية الرياضيات و علوم المادة و بعد إجراء اختبارات تحليلية و معايرات بعد الاستخلاص كانت نتائج هاته الاختبارات جد معتبرة خاصة و تم فيها الاستعانة بأجهزة حديثة لمعايرة البروتينات التي كانت نسبتها معتبرة و كذلك السكريات مثل Mannose، Rhamanose، Glucose، Saccharose، Fructose، وباستعمال جهاز طيف الامتصاص الذري وجهاز المسح المجهري الالكتروني تم التثبت من تواجد كميات من معادن هامة جدا في بناء الكائن الحي K،Mg، Fe، Zn .

هذه النتائج المتحصل عليها من بروتينات وسكريات ومعادن كفيلة ومشجعة للحصول على منتج غذائي يتمتع بمواصفات ومقاييس عالمية حيث ختمنا هذه الدراسة بتوجيه هذا المنتج كمسحوق غذائي للأطفال الرضع.

وكتوصيات لدراسة جمار نخيل التمر للفسائل الذكرية و مقارنة نتائجه على مدار فصول لسنة تم اجلاء اهتمام بسيط نسبيا لمنتجات نخيل لتمر بخلاف الفواكه

ان استخدام جميع أجزاء نخيل التمر قد يوفر فوائد اجتماعية و اقتصادية لمزارعيه و القطاعات الأخرى

قائمة المراجع

قائمة المر اجع

المراجع باللغة العربية:

[1] غيابة زينب2015،"دراسة التحليلية للبيدات الفينولات ومكونات أخرى لبعض أصناف التمر المحلية"، رسالة دكتوراه جامعة ورقلة، 165ص.

[2] نجمة بنين، وآخرون2022"الصفات الوراثية عند نبات نخيل البلح Phoenix Dactylifera.

[4] عبد الباسط عودة إبراهيم،2011، زراعة النخيل وإنتاج التمور في العراق(www.iraq.datepalms.net).

[5] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الندوة الإقليمية للاستفادة من المخلفات الزراعية النباتية 1997.

[6] فرحات،2012،" أثر المخطط الوطني للتنمية الفلاحية على زراعة النخيل وإنتاج التمور وإنتاج التمور في الجزائر.

[7] عبد الجبار البكر 1972،" نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في صناعتها وتجارتها 1085" ص.

[8] شيماء بن ساسي، "تقييم المضادة للبكتيريا للمركبات الفينولية لبعض أصناف التمور من منطقة واد ريغ بطرق مختلفة" رسالة دكتوراه2018، جامعة ورقلة،162ص.

[11] الفاتح م 2005،"نخيل التمر في دولة قطر (الأصناف ومواصفاتها) "دار على بن على الدوحة ص 268 قطر.

[12] عاطف محمد إبراهيم، نظيف محمد حجاج 1998م،" نخلة التمر زراعتها ورعايتها وانتاجها في الوطن العربي". منشأ المعارف، الإسكندرية ص 33-40، مصر.

[14] السدرة م. ح،" بعض امراض وآفات نخيل التمر ودور الممارسات الزراعية الصحيحة والوقاية والمكافحة المتكاملة لمقاومتها واختيار التنوع في أصناف النخيل كنهج سليم في تدبير الإنتاج تأمين التسويق وزارة الفلاحة والصيد البحري"2015.

[15] بن علي مصطفى 2018،" دراسة الجزء الليبيدي والفينولي لنوى بعض أصناف التمور المحلية" رسالة دكتوراه، كيمياء، جامعة ورقلة،200ص.

[17] مراد رشدي امين، "بحوث في النخيل" (الجزء الثاني)، 1990م، المركزي الوطني التربوي الفلاحي.

[18] الخطيب ع، ب، على الدينار ح، م،" نخيل التمر في المملكة العربية السعودية الزراعة والإنتاج والتصنيع" مركز أبحاث النخيل والتمور، جامعة الملك فيصل الاحساء، مملكة العربية السعودية،2002.

[19] منظمة الأغذية والزراعة 2022 ري بساتين النخيل. سلسلة النشرات الإرشادية لنخيل التمر. الخرطوم.

[20] لعور، ب. دهان، قاعود، وسام،" تقدير كمية البروتين في المجموع الخضري لنبات الحمص المعامل لهرمون الكينتين"، 2016، p27.

[21] م. س. م. العمري،" التغذية الرياضية"، قسم التربية البدنية والرياضية كلية التربية، جامعة الملك سعود-الرياض.

[22] جاسم محمد جندل، كيمياء الأغذية الجزء الأول، عمان دار البداية، 2014-1436

[23] د. ط. ي أحمد و د. ل. ع. ع. الهلالي، الكيمياء الحياتية الجزء الأول. جامعة الموصل: دار ابن الأثير، 2010-1436.

[28] م. ع. م. الغزالي، " الكيمياء الحياتية الكربوهيدرات". جامعة بابل: دار المنهجية، 2016-1437.

[38] حسين بوزيان، دراسة كيميائية تحليلية مفصلة لعناصر الجدول الدوري،

2017 (135-151).

[41] محمد من السيد حسان يوسف. تحديد تركيز العناصر الثقيلة في لحوم ومنتجات الدواجن باستخدام الأشعة السينية المتفلورة. أطروحة دكتوراه كلية الدراسات العليا جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 2021، 21، 25، 26.

[44] ا. د. زينب سعد وآخرون، استخدام التقنيات النووية والذرية في التحليل العنصري والنظائري، الهيئة العربية للطاقة الذرية تونس 2008، ص(9-14).

[51] مسعودي لطيفة وبن الحبيب حليمة السعدية، "Determination de niveau de contamination des sols de la zone Guettara-El-hajira-ouargla par les métause Lourdes: Géo-référencement des tenures en métaux Lourdes par le logiciel Maplnfo» جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

مراجع باللغة الأجنبية:

[3] Al-Farsi, M.A. and C.Y. Lee, Nutritional and functional properties of dates: a review. Critical reviews in Food science and nutrition, 2008. 48 (10): p. 877.

[9] Munier, "Le Palmier-dattier, Marsonneuve & Larose, Paris 1973.

[10] Hammond. G, E. Pamela, White. J, "A Brief History of Lipid Oxidation", J Am Oil Chem Soc, 88:891-897, (2011).

[13] Ferrari, C. K. B., (2007): Functional foods and physical activities in health promotion of aging people. Maturitas, 58: 327-339.

[16] TOUTAIN. G, "Le palmier dattier, culture et production. Al-Awamia, 1967.

[24] M.Arifand K. P. Pauls, "Properties of plant proteins," in plant bio products, Ed: springer, 2018, pp. 121-142.

[25] P Wilding, P, J- Lillford, and, and, and, and, and J.M. Regenstein," Funtional properties of proteins in foods," Journal of chemical Technology and biotechnology, Vol. 34, pp. 182-189, 1984.

[26] S.Y. J. Sim, A. srv, J. H. cling, and C. J. Henry," Plant proteins for future foods: A roadmap," Foods, Vol. 10, p -1967, 2021.

[27] Q. H. Tran and A. –T. Le, "Silver nanoparticles: synthesis, properties, toxicology, applications and perspectives," Advances in natural sciences: nanoscience and nanotechnology, vol. 4, p. 033001, 2013.

[29] BRUNETON Jean," Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales". Maison d'édition : TEC, Doc, 2009.

[30] Roger O., 2002- Etude d'oligosaccharides bioactifs issus d'exopolysaccharides bactériens : obtention, caractérisation et relation structure/ fonction. Thèse de Doctorat, université de Paris 13. 195p.

[31] Christion Moussord, " Biochimie Structurale et métabolique", Editeur : De Boeck supérieur, 2006.

[32] Epinto, T. C. S, M. A. S. L, O. K. O, D. M, P.C, " HEAVY METAL- induces oxidative stress in Algae", Journal of phycology, 24 November 2003.

[33] L. suciu, C. C, M.T, S.D.B, L.J,"Analysis of soil heavy metal pollution and pattern in central," Journal of molecular sciences, 2 April 2008.

[34] Duriube, J.O, ogwuegbu, M.O. C. and Egu urugwa, "Heavy Metal pollution and human bio toxic effects," international journal of physical science, 2, 112-118, 2007.

[35] Loué, A. (1993). Oligo-éléments en agriculture- Ed-Nathan (Ed) ,45-1.

[36] Bahemuka T. E, Mubof. E. B. 1999. Heavy metals in edible green vegetables grown along the sites of the sinza and Msimbazi Rivers in dar Salam, Tanzania. Food chemistry 66, 63-66.

[37] Tokalioglu. S, 2012. Determination of trace elements in consumed medicinal hebs by ICPMS and multivariate analysis. Food chemistry 134, 2504-2508

[39] Jacques, G, M, Pansu, «L'analyse du sol : minéralogique, organique et minérale", springer paris, 2003.

[40] Singh, B. B, Ajeigbe, H.A, Tarawali, S.A, Fernandez- Rivera, S, Abu baker, M., 2003 improving the production and utilization of cowpea as food and fodder. Field crop. Res, 84(1-2):169-177.

[42]Shaima Mohammed Ali Ra soul, Determination of micro Amount of oxyclozanide in the micro Amount of oxyclozanide in the pharmaceutical "levozen" by Molecular and flame Atomic Absorption spectrophotometry using Gold and pollodium as mediating Metals, A thesis submitted to the collage of science- university of Baghdad, in partial fulfilment of the requirement for the Degree of master in analytical chemistry, B. SC 2002 , p (13).

[43] R. garsia and A. D. Baez, Atomic absorption spectrometry (SAA), Centro de ciencias de la Atmosfera. Universidad nacional Autõnoma de México city Mexico.

[45] Al-Qurashi, A.D., Physico-chemical changes during development and ripening of'Helali'date palm fruit. Journal of Food, Agriculture & Environment, 2010. 8(2): p. 404-408

[46] Amira, E.A., et al., Chemical and aroma volatile compositions of date palm (Phoenix Dactylifera L.) fruits at three maturation stages. Food chemistry, 201.1.

[47] Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Pebers, P.A. & Smith F. (1956). Colorimetric method for determination of sugar and relayed substances. Anal. Chem., (28): 350–356.

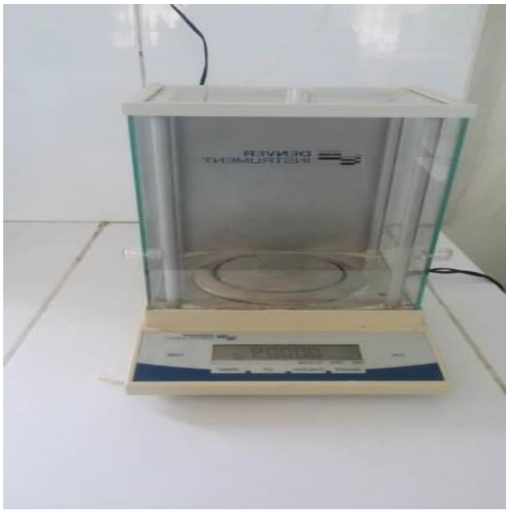
[48] TEDJANI Aicha, "Caractérisation structurale et activité biologique des extraits polysaccharidiques issus de deux plantes spontanées du genre Astragalus récoltées dans la région du Sahara Septentrional Est-Algérien", 2024.

[49] M. Hoton- Dorge, " séparation des aldoses et des polysaccharides Par chromatographie en couche mince de cellulose et nouveau réactif de pulvérisation permettant leur révélation sensible," Journal of chromatography". A, vol 116, 2, 1976, page 417-423.

[50] Ghebregzabcie. M. Rufinu, S, Monaldi, B. & tato, M. (1976).Thin-layer chromatography of carbohydrates. Journal of chromatography, 127: 133-162.

الملحقات

الملحقات



الشكل 1: ميزان إلكتروني حساس

الشكل 2: Spectrophotomètre UV/Visible