رقم الترتيب:.....
رقم التسلسل:.....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي-

كلية العلوم الدقيقة

قسم الكيمياء

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص : كيمياء العضوية

من إعداد:

نور الهدى جابو

ايمان العايش

تحت عنوان:

استخلاص السيليلوز من المخلفات النباتية الجريد ومخلفات شجيرات البطاطا لتحضير خلات السيليلوز

نوقشت يوم :2019/06/20

أمام لجنة المناقشة:

نموسة يحي التجاني	محاضر ب	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي-	رئيسا
ربيعي عبد الكريم	محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي-	مقررا
عطية جمال	محاضر ب	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي-	مناقشا
بعيو سمير	محاضر أ	جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي-	مناقشا

السنة الجامعية: 2020/2019

بسم الله الرحمن الرحيم

الشكر والعرفان

قال تعالى: أعوذ بالله من الشيطان الرجيم

"الحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا وَمَا كُنَّا لِنَهْتَدِيَ لَوْلَا أَنْ هَدَانَا اللهُ"

سورة الأعراف الآية 43

الهي لا يطيب الليل إلا بشكرك، ولا يطيب النهار إلا بطاعتك ، ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ، ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك ، ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك لك الشكر أولا وأخيرا على نعمة العلم التي منحتنا إياها وعلى عونك وتسديد خطانا في إتمام هذا البحث.

نوجه الشكر إلى **"والدينا العزيزين "** لما قدموه لنا من مساندة ومجهود في تثبيت خطانا في مشوارنا التعليمي نسأل الله أن يحفظهم لنا .

و اذا كان الاعتراف بالجميل من شيم النفوس الكريمة ، فإننا نتقدم بأخص تعابير الشكر وأسمى معاني التقدير إلى الدكتور المشرف **" ربيعي عبد الكريم "** و طالب الدكتوراه **" فطحيزة شعيب التجاني"** لما قدماه لنا من جهد ونصائح ومعرفة طيلة انجازنا هذا البحث.

كما نتوجه بالشكر الجزيل إلى جميع أعضاء لجنة المناقشة.

كما نشكر كل من ساندنا خلال مشوارنا التعليمي من أساتذة و طلبه وكل عمال مختبر كلية العلوم الدقيقة ومختبر كلية العلوم التكنولوجية لما قدموا لنا من مساعدات و تسهيلات و معلومات فلهم منا كل الشكر.

وقبل وبعد فالشكر لله والله الحمد في الأول و الآخر .

الملخص

تهدف هذه الدراسة الى تثمين مخلفات النخيل ونبات البطاطا ولإيجاد بدائل محلية للمواد الاولية وذلك بإعادة تدوير واستعمال مكوناتها كثروة متجدد، في هذا العمل استخدمنا هذه المخلفات كمصدر لا نتاج السليلوز، فتم استخلاصه عن طريق المعالجة الكيميائية ذلك بنزع كل المواد غير السليلوزية (non-cellulosique) فكان مردود النخيل (39.1%) أما البطاطا (48.6%) ثم تم تشخيصه بطيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) خلال أهم مراحل المعالجة من اجل تتبع نقاوته بتتبع الوظائف الكيميائية المختلفة التي وضحت غياب وظائف المواد غير السليلوزية، طيف الاشعة الصينية (XRD) من أجل تحديد نسبة السليلوز المتبلور التي كانت (84.6%)، المجهر الالكتروني الماسح (SEM) من اجل مراقبة الخصائص البنيوية (المورفولوجية) للعينات، تقنية التحليل الكيميائي الطيفي (EDS) لتحديد العناصر الكيميائية، ولقد اشارت كل هذه الفحوصات إلى أن المعالجة الكيميائية المستخدمة كانت فعالة في إزالة المركبات غير السليلوزية السعف بينما كانت جزئية في عينة ساق البطاطا، كما تم تصنيع خلات السيليلوز انطلاقا من السليلوز المستخلص من النخيل وتم التأكد منه عن طريق طيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR).

الكلمات المفتاحية : السليلوز، النخيل، نبات البطاطا.

Abstract

This study aims to assess the waste from date palms and potatoes and to find local substitutes for raw materials by recycling and using their components as a renewable resource, the main one on the main component which is cellulose so we have exploited and pulled it through several methods.

In this work, we used this waste as a source of cellulose production: they were extracted by chemical treatment by eliminating all non-cellulosic materials and gave a palm yield of 39.1%. Also The potato (48.6%) was diagnosed with Infrared Spectrum (FIT-IR). During the most important steps of the treatment to determine its purity by tracing the different chemical functions explaining the absence of the functions of non-cellulosic materials.

XRD Chinese radiation spectrum to determine the percentage and purity of crystallized cellulose was (% 84.6).

-Scan scanning electron microscopy for monitoring the morphological characteristics of samples.

Chemical Analysis Method EDS for Detecting Chemical Elements.

All of these tests showed that the chemical treatment used was effective in finding non-cellulosic palm leaf compounds while it is partial in the potato stem sample and also cellulose acetate was also made in from cellulose extracted from palm trees and confirmed by the infrared spectrum (FIT-IR)

Key words: cellulose, palm tree, potato palnt.

الفهرس

الفهرس

الشكر والعرفان I
الاهداء II
الاهداء .....
IIV
الملخص IV
Abstract V
الفهرس VII
قائمة الأشكال XI
قائمة الجداول XII
مقدمة عامة 1
الجانب النظري 3
الفصل الاول: عموميات حول النخيل والبطاطا
1.I مصادر السيليلوز 5
1.1.Iمصدر صناعي 5
2.1.I مصدر طبيعي 5
2.I النخيل 6
1.2.I تاريخها 6
I-2-2- توصيف علم النباتات لشجر النخيل 6
I-2-2-1- التصنيف 7
I-2-2-2 الوصف المرفولوجي لشجرة النخيل 8
I-2-2-2-1- المجموع الجذري 8
I-2-2-2-2- النظام الخضري 8
I-2-2-2-3- أعضاء الإنتاج 10

I-3 تعريف مخلفات النخيل 10
I-3-1 الكميات السنوية للمخلفات 10
I-3-2 تقدير كمية سعف النخيل 11
I-4- البطاطا. 13
I-4-1- موطن و تاريخ البطاطا 13
I-4-2- الأهمية الغذائية للبطاطا 13
I- 4-3- القيمة الغذائية لنبات البطاطا 13
I-4-4- الأهمية الاقتصادية لنبات البطاطا 14
I-4-5- توزيع البطاطا في العالم 15
I-4-6- واقع زراعة البطاطا في وادي سوف 15
I- 4-6-1- مساهمة وادي سوف في الإنتاج الوطني للبطاطا 16
I- 4-7- تعريف نبات البطاطا 17
I- 4-7-1- أهم أصناف البطاطا 17
I- 4-7-2- تصنيف نبات البطاطا 18
I- 4-7-3- الوصف المورفولوجي 18
I- 4-8- الألياف الغذائية الموجودة في البطاطا 20

الفصل الثاني المواد اللجنوسيليلوز

II-1- مكونات اللجنوسيليلوز 23
II-1-1- السليلوز 23
II-1-1-2- انتاج السليلوز 24
II-1-1-2-3- طبقات جدار الخلية 24
II-1-1-3- البكتيريا المنتجة للسليلوز 25
II-1-1-4- البنية البلوري للسليلوز 26
II-1-1-5- تأثير العوامل المختلفة على السليلوز 27
II-1-2- الهيميسليلوز 27
II-1-3- اللجنين 28

الجانب العملي

الفصل الثالث الأجهزة والطرق

III-1- المواد الخام..... 33
III-2- مخطط العمل..... 34
III-3- مراحل المعالجة 35
III-3-1- المعالجة الفيزيائية..... 35
III-3-2- المعالجة الكيميائية..... 37
III-3-2-1- المرحلة الأولى (نزع البكتين والمواد الذوابة في الماء)..... 37
III-3-2-2- مرحلة الثانية (إزالة المواد الدهنية)..... 38
III-3-2-3- المرحلة الثالثة (المعالجة بهيدروكسيد الصوديوم) 40
III-3-2-4- المرحلة الرابعة (مرحلة التبييض)..... 41
III-4- تحضير خلات السيليلوز 43
III-5- دراسة بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للعينات المستخلصة..... 44
III-5-1- دراسة قابلية الامتصاص 44
III-5-2- دراسة ذوبانية السيليلوز..... 45
III-5-3- طيف الأشعة تحت الحمراء (IR) 45
III-5-4- حيود الأشعة السينية..... 46

الفصل الرابع النتائج والمناقشة

IV-1- النتائج والمناقشة..... 48
IV-1-1- التحليل الكمي..... 48
IV-1-2- اللون..... 48
IV-1-3- دراسة قدرة الامتصاص..... 48

IV-1-4- دراسة ذوبانية السيليلوز 49
IV-1-5- نتائج طيف الأشعة تحت الحمراء (IR)..... 49
IV-1-5-1-دراسة نجاعة طريقة المعالجة..... 49
IV-1-5-2- طيف IR لخلات السيليلوز..... 55
IV-1-6- حيود الأشعة السينية..... 57
IV-1-7-المجهر الإلكتروني الماسح (MEB) 58
IV-1-8- تقنية التحليل الكيميائي الطيفي (EDS)..... 60
الخاتمة..... 63
قائمة المصادر والمراجع 65

قائمة الأشكال

الشكل I- 1: صور للنخلة 6
الشكل I- 2: صورة توضيحية للنخلة ومكوناتها [8] 8
الشكلI- 3 صورة لنبات البطاطا. 12
الشكل I- 4: أصل وتوزع زراعة البطاطا في العالم [31]..... 15
الشكلI- 5: المظهر العام لنبات البطاطا من تاريخ الزراعة حتى تصل لمرحلة النضج.[52] 20
الشكلII- 6: أماكن تموضع المواد اللجنوسيليلوزية [56]. 23
الشكلII- 7: التركيب الكيميائي للسليلوز. 24
الشكلII-8:مكونات جدار الخلية 25
الشكلII-9: يوضح المناطق المتبلورة والغير متبلورة للسيليلوز. 26
الشكلII-10: البنية البلورية للسيليلوز. 26
الشكلII-11:البنية الكيميائية للهيميسيليلوز.(Glucomannanes) 28
الشكلII-12:مثال لبنية الكيميائية للجنين. 29
الشكلII- 13: الوحدات البنائية للجنين. 30
الشكل II-14: الصيغة العامة للوحدة البنائية للجنين 30
الشكلIII-15: مخطط العمل المتبع لاستخلاص السيليلوز من العينات 34
الشكل III-16: العينات بعد التجفيف والتقطيع 36
الشكل III-17: العينات بعد الطحن 36
الشكل III-18: خطوات نزع البكتين والمواد الذوابة في الماء. 37
الشكلIII- 19: مخطط يوضح خطوات إزالة المواد الدهنية 39
الشكل III-20: عملية التبخير والمواد الدهنية المستخلصة. 40
الشكل III-21: مخطط يوضح خطوات المعالجة بهيدروكسيد الصوديوم 41
الشكل III-22: صور توضح خطوات مرحلة التبيض. 42
الشكل III-23: العينات النهائية بعد المعالجة و بعد الترشيح. 43
الشكل III-24: معادلة تحضر خلات السليلوز 44
الشكلIII -25: صور توضح قابلية التبلل لكلا من المسحوقين 45
الشكلIII- 26: دراسة ذوبانية السيليلوز 45
الشكلIV -27: طيف الأشعة تحت الحمراء لعينات سعف النخيل المادة الخام (A1) ،بعد المعالجة بالـ(NaOH) (A2) ،السليلوز الناتج (A3) 50

الشكل IV-28 :طيف الاشعة تحت الحمراء لعينات ساق البطاطا المادة الخام (B1) ،بعد المعالجة بالـ(NaOH) (B2)، السليلوز الناتج (الطافي) (B3)، العينة النهائية الصفراء (B'3) 52
الشكلIV - 29: طيف الاشعة تحت الحمراء للسيليلوز المستخلص النهائي سعف النخيل (A3) ساق البطاطا (B3) و الجزء الأصفر الراسب(B'3) 54
الشكل IV- 30: طيف الأشعة تحت الحمراء لخلات السليلوز المصنعة من العينة (A3). 55
الشكل IV- 31: طيف الأشعة تحت الحمراء لخلات السليلوز المصنعة (AC3) و العينة (A3).....56
الشكلIV - 32: طيف حيود الأشعة السينية للسيليلوز المستخلص النهائي سعف النخيل (A3) 57
الشكل IV- 33:صور مجهرية لعينة سعف النخيل الخام (A1) 58
الشكل IV- 34:صور مجهرية لعينة السليلوز المستخلصة من سعف النخيل (A3).....59
الشكل IV-35: التحليل الكيميائي الطيفي (EDS) للعينة (A1) وجدول يوضح نسبة العناصر الكيميائية المتواجدة 60
الشكل IV- 36:التحليل الكيميائي الطيفي (EDS) للعينة (A3) وجدول يوضح نسبة العناصر الكيميائية المتواجدة 60

قائمة الجداول

الجدولI- 1 : التصنيف العلمي لشجرة النخيل.....7
الجدول I.2 تقدير كمية السليلوز في مخلفات النخيل النخيل:.....12
الجدولI- 3: نتائج التحاليل الكيميائي المقدرة في 100 غ من الدرنات.....14
الجدولI- 4: مساهمة وادي سوف في الإنتاج الوطني للبطاطا 2014/2005 حسب ONS ومديرية المصالح بالوادي.....16
الجدولI- 5: تقسيم هذه الاصناف وامثلة لها.....17
الجدولI- 6: التصنيف العلمي لنبات البطاطا.....18
الجدول III-7:الادوات والمواد المستعملة في العمل التجريبي.....35
الجدول III-8: نسبة الالياف لجريد النخيل وساق البطاطا.....36
الجدولIV- 9: يوضح نسبة السيليلوز ونسب مكونات المادة الخام المستعملة.....48
الجدول IV-10: يوضح ذوبانية السليلوز المستخلص من عدمه.....49

مقدمة عامة

إن الزيادة المستمرة في أسعار النفط وكميته المحدودة طرح على العلم مسألة ايجاد مصادر طاقة جديدة، وتزمنا مع ذلك ارتفاع معدل التلوث ألزم العلماء على إيجاد مصادر طاقة تكون صديقة للبيئة ولذلك توجهوا الى اعادة تدوير ما يمكن تدويره وبما أن مخلفات النباتات والاشجار تحتوي على عدد كبير من المكونات التي يمكن الاستفادة منها في مجالات عديد فقد اهتم العلماء بها.

المخلفات النباتية سواء الخشب الصلب منها او اللين يحتوي على خلايا نباتية التي تكون محاطة بجدار يتكون في أغلبه من مادة تسمى "السليلوز" وهو عبارة عن بوليمير مكونة من الغلوكوز كوحدة أساسية، وهو مركب كيميائي مستقر يمتلك ثلاث مجاميع هيدروكسي (OH-) انطلاقا منه يمكن تصنيع عدد كبير المشتقات لتستخدم في العديد من المجالات.

ولذلك وضع هذا البحث لاستخدام مخلفات النخيل (السعف ،الجريد) ونبات البطاطا (ساق نبات البطاطا) كمصدر للإنتاج السليلوز، حيث يعتبران الأكثر نموا وتواجدا في المنطقة الصحراوية بالجزائر بالضبط "وادي سوف" الامر الذي جعل مخلفاتهما بأعداد هائلة، في الوقت الحالي ومع التطور الحضاري الموجود أصبحت ترمى في الطبيعة بشكل عشوائي مما يتسبب في مشاكل بيئية عديدة.

ولهذا فإن السعي لاستخلاص السليلوز منها سيكون استثمارا حقيقيا وذو قيمة كبيرة، ومن أجل ذلك سنهتم في هذا البحث بمادة السليلوز حيث سنستخلصها من (ساق البطاطا) و(الجريد) عن طريق المعالجة الكيمائية ثم يتم تشخيص العينات باستعمال عدة تحاليل كيميائية، وذلك من أجل الإجابة عن الأسئلة التي دفعتنا لهذه الدراسة وهي :

ماهي الطريقة الأفضل لاستخلاص السليلوز من هذين المصدرين ؟ وما مدى نقاوته؟ وماهي نسبته في كل من (ساق البطاطا) و(الجريد)؟ وماهي الخصائص الكيميائية للسليلوز المستخلص من المصدرين؟ وهل يمكن انطلاقا من السليلوز المستخلص تصنيع مشتقات له أم لا؟.

كان من المبرمج في هذا البحث وكتطبيق للسليلوز المستخلص تحضير النانوسيليلوز انطلاقا منه وذلك لأهمية الكبيرة لتلك المواد، ونتيجة لعدم وفرة الإمكانيات اللازمة لم نستطع ذلك، فتم البحث عن تطبيق جديد، فكان من السهل مع الإمكانيات الموجود تصنيع خلات السليلوز التي لها أهمية كبيرة في الجانب الصناعي، فقمنا بتصنيع هذا الأخير وكذلك تشخيصه.

فكان من الاجدر تلخيص كل هذا وتثمينه في هذه المذكرة المتواضعة التي تم تقسيمها الى ما يلي:

❖ **الجانب النظري:**

الفصل الاول: عموميات حول النخيل والبطاطا.

الفصل الثاني: المواد اللجنوسيليلوز.

❖ **الجانب العملي:**

الفصل الثالث: أجهزة وطرق.

الفصل الرابع: نتائج ومناقشة.

الجانب النظري

الفصل الأول:

مصادر السيليلوز وتطبيقاته

1.I مصادر السيليلوز :

مصادر السليلوز المختلفة:

- ✓ صناعي
- ✓ طبيعي

1.1.I مصدر صناعي:

عادة ما تأتي الاصطناعية من مواد تركيبية مثل البتروكيماوية. ولكن بعض أنواع الألياف الاصطناعية يتم تصنيعها من السليلوز الطبيعي، بما في ال\لك الحرير الصناعي و الالياف الصناعية المصنوعة من السليلوز المعاد الاكثر تطورا حديثا . الالياف التي أساسها السليلوز هي من نوعين ، أي السليلوز المجدد أو النقي مثل عملية الكوبرو أمونيوم وتعديلها [1]

2.1.I مصدر طبيعي:

يوجد السليوز في جدار الخليةالنباتية وهو المادة الأساسية في تكوين النبات و يعتبر من المركبات الكيميائية الأكثر وفرة على وجه الأرض[2]، و أكثرها رواجا حيث يشكل قرابة 33بالمئة من بنية النباتات، وفي النبات كالقطن يمثل 80 بالمئه من بنيته وفي الخشب 50 بالمئه وفي المخلفات الزراعية و ايضا في الورق المستعمل و الاقمشة القطنية البالية[3]. يمكن تصنيف الالياف الطبيعية وفقا لمصدرها.

وتتكون الالياف النباتية بصفة عامة من السليلوز : وتشمل القطن، و الجوت، و الكتان، و الرامي ، والسيزال،و القنب ، وتستخدم ألياف السليلوز في صناعة الورق و القماش.

2.I عموميات حول النخيل

1.2.I تاريخها

شجرة النخيل شجرة مباركة من أقدم النباتات في الدنيا إذ يرجع تاريخها إلى أحقاب بعيدة حيث اجتهد الباحثون والنباتيون والمستشرقون في دراستها ومعرفة أصلها، وهذه الأبحاث تُلقي الضوء على تاريخها القديم حيث ذكرت في العديد من النصوص الأثرية، و اختلفت الآراء حول موطنها الأصلي لكنه على الأرجح نشأة في بلاد ما بين النهرين المنطقة القديمة (جنوب العراق) أو غرب الهند، يعود أصلها إلى 3000 قبل الميلاد [4]. فهي مقدسة عند قدماء الأشوريون و السومريون والبابليون حيث انه كانت بيوتهم تبنى من أغصان شجر النخيل و السعف ولا ننسى أنهم كانوا يستخدمونه للعلاج كذلك مثل التمر [5].

الشكل I- 1: صور للنخلة

2-2-I- توصيف علم النباتات لشجر النخيل

تم تسميتها قبل الميلاد من طرف العالم الإغريقي (ثيوفراستوس) والذي اكتشفها عند مروره النخيل بفينقية حيث كانوا يملكون النخيل وهم من زرعوها في حوض البحر المتوسط عند عودته إلى اليونان phoenix والذي سماها نسبة إليها.

I-2-2-1- التصنيف

عام 1734 م Linné و هي معروفة إلى الآن فقد سماها العالم *Phoenix Dactylifera. L* والتي تنقسم إلى

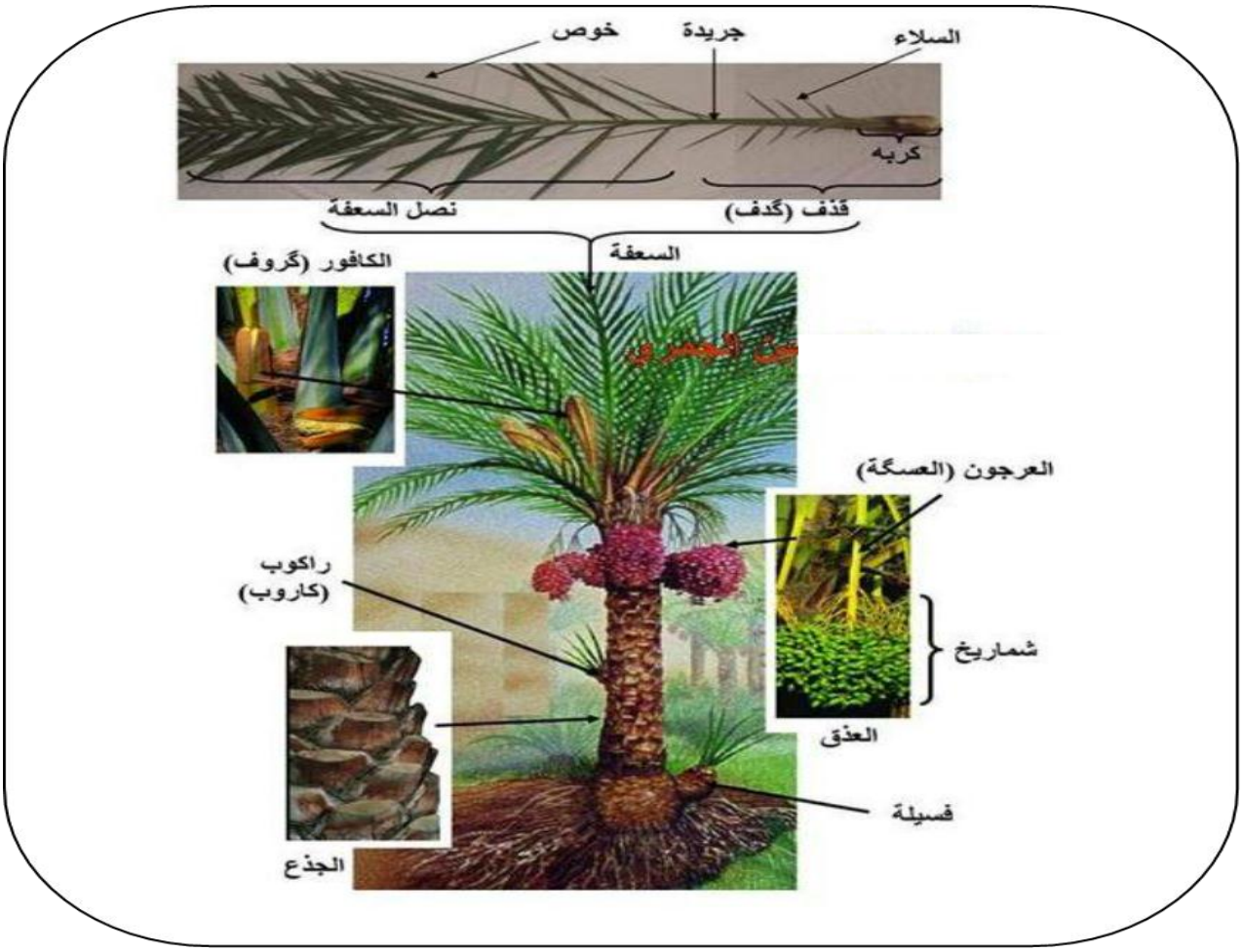
- Phoiniks : كلمة إغريقية قديمة مشتقة من Phoenix
- Dactylus :اسم اغريقي مشتقة من Dakoiniks الذي يعني الإصبع إلى شكل الثمار
- Fera: بمعنى احمل (أي حاملة الثمر) [6]

وتصنف من نباتات ثنائية المسكن كما أن هناك حوالي 4000 نوع من النخليات ويمكن تصنيف النخيل على النحو التالي [7]:

الجدولI- 1 : التصنيف العلمي لشجرة النخيل

القسم	الوعائيات	Tracheophyta	Division
القسم	غطاة البذور	Anchiospermeae	Sub Division
الصنف	ذوات الفلقة	Monocotylendoneae	Class
الرتبة	النخلية	Palmae	Order
العائلة	النخليات	Palmaceae	Family
الجنس	فينكس	Phoenix	Genus
النوع	داكتيليفيرا	Dactylifera	Species

I-2-2-2 الوصف المرفولوجي لشجرة النخيل:



الشكل I- 2: صورة توضيحية للنخلة ومكوناتها [8]

I-2-2-2-1- المجموع الجذري

الجذور لها نظام جذري ليفي تشكل حزمة (جذور شعرية) وعدد الجذور يتغير حسب طبيعة التربة والعوامل المناخية والأصناف، وقسمت إلى أربع أنواع على حسب مناطق التعمق :

- ❖ جذور التنفس 0.20 سم .
- ❖ جذور التغذية 100- 200سم.
- ❖ جذور التثبت 15متر.

I-2-2-2-2- النظام الخضري

❖ الجذع :

شكله اسطواني ضخم صلب على الرغم من عدم وجود نسيج الكاميوم كونها من ذوات الفلقة الواحدة [9] لونه بني ذو قطر من (40-90 سم)، طوله يمكن أن يصل إلى 30م معدل نموه السنوي(30-90 سم)

وذلك اختلاف الأصناف، عادة ما تكون الساق خالية من أي تفرعات ، ونموه يتغير حسب الصنف يتغطى الجذع بقواعد أوراق السعف " الكرناف " التي يتم تضمينها في الألياف ، وهو لحماية الجذع من العوامل الجوية و من الحشرات وكذلك العزل لتقليل فقدان الماء والمغذيات [10].

❖ **الأوراق (السعف):**

عبارة عن أوراق مركبة ريشية كبيرة جدا ، يتراوح طولها في النخلة الكاملة النمو من 2.7 _ 6 متر يبلغ معدل طول السعفة الواحدة حوالي 4 متر وتنتج النخلة الواحدة من 10_20 سعفة سنويا من مخروط الأوراق الصغيرة الذي يتكون من البرعم الطرفي ويبقى السعف حيا أخضر حوالي 3_ 7 سنوات عموما و إن طول السعف وتقوسه يعتبر من خواص المميزة للصنف[11]، والنخل النابتة من بذرة تنتج ثلاث أنواع من الأوراق

❖ **ورقة فتية:**

يتراوح عددها من 10-12 وريقات متكونة من نصل وسعف ذات لون أخضر باهت.

✓ **ورقة نصف فتية:**

تمتاز الوريقات على مركز البرعم الرئيسي وهنا تظهر الجريدة بشكلها الكامل بحيث يبدأ النصل بسعف ثم تليها جزء من السعف الصلب الشبيه بالشوك تنتهي بمنطقة مليئة بالشوك

✓ **جريد مكتمل النمو:**

تحمل النخلة 30إلى 40 جريدة ، وتكون حاملة لسعف مثنية طوليا ذات حد إبري ، كما أن عدد الجريد يختلف الصنف و كيفية التربية وتتكون الجريدة من:

نصل الجريد: العمود الرئيسي الذي يحمل الخوص والشوك و يلتصق بالساق عن طريق الكربة(الكرناف) .

الخوص أو السعف: وهو عبارة عن وريقة منتصبة رمحية الشكل متصلة بشكل مائل على العرق الوسطى .

عنق الجريد او السويق: ويمثل الجزء السفلي للجريد ويتكون من:

- قاعدة الجريد (الكربة أو الكرناف).
- الغمد الليفي: وهو النسيج الخشن الذي يحيط بقاعدة الجريدة مغلفا الجذع [12] .

✓ **الأشواك :**

يخرج من الجزء الأسفل للعرق الوسطى وريقات مضغوطة تتحول تدريجيا عند القاعدة إلى أشواك ويختلف عدد الأشواك وطولها وسمكها ودرجة صلابتها حسب الصنف [11]

I-2-2-2-3- أعضاء الإنتاج

❖ الطلع (الأزهار):

هو نبات ثنائي الصنف زهور أنثوية و أخرى ذكرية ، حيث تولد الزهور في نبات منفصل على نخيل التمر وتكون الزهور محمولة على شماريخ بشكل سنبلة، ويختلف لون وشكل الأزهار على حسب النوع .

❖ العرجون:

هو ناتج عن نمو الثمار وثقلها المتزايد مما يجعله يتقوس وتتدلى الشماريخ للأسفل ويختلف طوله 0.25 _ 2 متر ، وتختلف الشماريخ في الطول من 10-100سم و العرجون الواحد يحتوي من 20-150 شمروخ ،الشمروخ عبارة عن عود رفيع جزؤه العلوي مستقيم والسفلي متعرج تنتظم منه حبات التمر، النخلة تبدأ في الإنتاج عندما تصل إلى 7 سنوات [12].

❖ الثمرة:

النخلة لها أنواع عديدة من الثمار حيث أنه كل نوع من النخيل له شكل معين ووزن معين ولون مختلف من ثماره ويختلف الحجم واللون والوزن حسب نوع النخيل. [13]

I-3 تعريف مخلفات النخيل

يقصد بالمخلفات الزراعية للنخيل كافة النواتج و بقايا النخيل غير الرئيسة اثناء القيام بالعمليات الزراعية في المزارعة، و تشمل هذه المنتوجات الجذوع، السعف، الليف، الكرب.

I-3-1 الكميات السنوية للمخلفات :

تختلف كميات مخلفات النخيل من سنة لأخرى، و ذلك حسب العوامل المناخية، و نضرا لعدم توفر احصائيات كافية عن كمية مخلفات النخيل في معظم الأقطار العربية إلا أن الدراسات و البحوث الميدانية إلى جانب الخبرة أوجدت أنه عند تقليم أشجار النخيل بصورة منتظمة فإن النخلة الواحدة يمكن أن تعطي الاتي:

من 10- 15 جريدة، وزن الجريدة 2 غرام قبل فقد الرطوبة و التي تصل الى 60% من الوزن، و حوالي 10 كربات وزن الواحدة 0.75 كيلو غرام، و حوالي 205 كيلو غرام من الليف في المتوسط للنخلة.

و بصفة عامة فإن النخلة الواحدة إذا ما تم تقليمها بصفة منتظمة يمكن أن تعطي ما يقارب من 25 كيلو غرام سنويا من المخلفات.

و لحساب الكميات السنوية من مخلفات النخيل على مستوى الأقطار العربية فإنه بافتراض أن عدد النخيل المثمر بالأقطار العربية يبلغ 86 مليون نخلة تقريبا، و بافتراض أن ما يتم تقليمه من النخيل بصفة منتظمة سنويا يمثل 70% من إجمالي عدد النخيل، فإن عدد النخيل الذي يمكن الحصول على مخلفاته يقدر بنحو 60 مليون نخلة. و وفقا للتقديرات السابقة فإن النخلة الواحدة تعطي سنويا ما يقارب من 25 كيلو غرام، ومن ثم يكون إجمالي كمية مخلفات النخيل التي يمكن الحصول عليها سنويا علي مستوى الأقطار العربية في حدود 1.5 مليون طن .

اما بالنسبة لتقدير كمية المخلفات من نوى البلح على مستوى الأقطار العربية، فانه بافتراض أن النواة تمثل ما يقارب من 10% من وزن الثمرة ، و أن متوسط حجم الإنتاج السنوي من التمور يبلغ 4707 ألف طن، و أن نسبة ما يتم تصنيعه من التمور يقدر بنحو 30% من الإنتاج، و من ثم تكون كمية النوى التي يمكن الحصول عليها سنويا في حدود 141 ألف طن.

هذه الكميات الهائلة من المخلفات ليس لها أسواق في معظم اقطار الوطن العربي، كما أن معظمها يستهلك مباشرة بمعرفة صاحب النخلة ،أو يتم حرقه نظرا لعدم توفر الثقافة لدى مزارعي النخيل، لاستخدام هذه المخلفات الأمر الذي يستوجب ضرورة التفكير في كيفية استمرار تلك المخلفات بشكل يسمح بقيام صناعات غير تقليدية عليها [14].

I-3-2 تقدير كمية سعف النخيل:

الوريقة تزن :5 غرامات والسعفة تحتوي حوالي 120-240 ورقة (بمتوسط 180 وريقة)

والنخلة تخلف من 7- 20 سعفة (بمتوسط 12) مع العلم أن عدد النخيل الجزائر يقدر ب 21.2 مليون نخلة [15] وعليه يمكن تقدير كمية مخلفات النخيل من السعف على المنوال التالي [16]

5 * 180 =900 أو 0.9 كلغ (لكل سعفة)

0.9*12 = 10.8(لكل نخلة سنويا)

10.8 * 21200000= 228960000

كلغ أو 228.96 ألف طن

الجدول I.2 تقدير كمية السليلوز في مخلفات النخيل النخيل[17]:

مخلفات النخيل	نسبة السيليلوز%
الجريد	41-36
الليف	51-47
العرجون	33-30
الكرناف	58-42

الشكلI- 3 صورة لنبات البطاطا.

I-4- عموميات حول شجيرات البطاطا.

I-4-1- موطن و تاريخ البطاطا:

بدأت قصة البطاطا منذ 8000 سنة في المناطق الجبلية من الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية (الشيلي و البيرو) وتزرع في مناطق يصل علوها حوالي 2000 و3500م، ولقد كانت شعوب تلك المناطق (الانديز) تعتمد في غذائها على البطاطا كمصدر غذائي رئيسي لها وذلك قبل اكتشاف الاوروبيين للأمريكيتين مع نهاية القرن الخامس عشر ميلادي. [18]

لقد ذكر بروتون [19]انه من المحتمل ان تكون البطاطا قد دخلت اسبانيا تقريبا سنة 1856 م ثم انتشرت الى باقي الدول الاوروبية .و الجدير بالذكر ان البطاطا ادخلت الى الجزائر خلال القرن السادس عشر [20].

وانتشرت زراعة البطاطا حاليا في الجزائر في مناطق الوسط (بومرداس و البويرة) وفي الغرب (معسكر، عين الدفلة، عين تموشنت، مستغانم و سيدي بلعباس) وأما من الشرق (ام البواقي، قالمة، سكيكدة) وفي الجنوب ولاية الوادي، وكانت البوادر الاولى لمحاولة زرع البطاطا بالوادي سنة 1995-1997 تحت إشراف مديرية الفلاحة بالتعاون مع المعاهد المتخصصة في الزراعة [21].

I-4-2- الأهمية الغذائية للبطاطا:

تعتبر البطاطا من الخضار الغنية بالمواد الغذائية حيث تتراوح نسبة المادة الجافة بين 29-15% اذ يمثل النشاء 25-10 % من النسبة، كما تحتوي على بروتينات و المتمثلة في 18حمضا امينيا من اصل 20 حمضا من الاحماض الامينية الاساسية الضرورية لجسم الانسان مما يعطيها قيمة حيوية عالية [22]

كما تعد مصدرا جيدا للعديد من العناصر المعدنية (الحديد ، البوتاسيوم ، الفسفور .....الى اخر) اما من ناحية الفيتامينات فهي تحتوي مجموعة من الفيتامينات خاصة فيتامين B ومجموعة الفيتامينC.[23]

I- 4-3- القيمة الغذائية لنبات البطاطا:

تعتبر البطاطا من الخضر الغنية بالمواد الغذائية وهي أكثر الأغذية تحفيز للطاقة، حيث توصل كثير من الباحثين في العديد من الدراسات إلى وجود إختلاف في التركيب الكيميائي للبطاطا وذلك حسب النمط الوراثي ونوع التربة التي تنمو بها و الظروف البيئية و المعاملات الزراعية المختلفة و درجة النضج و اللحم و الجلد و اللون و النكهة و ظروف التخزين، لذا فمن الصعب تحديد تركيب موحد لها [24] .

الجدولI- 3: نتائج التحاليل الكيميائي المقدرة في 100 غ من الدرنات [25]

العناصر	الكمية
ماء	**79.8 غ**
نشاء	**% 12.6 – 18.2**
بروتين	**% 0.6 – 2.1**
الكربوهيدرات	**17 غ**
الدهون	**% 0.075 – 0.2**
املاح معدنية	**% 1**
الحديد	**0.8 مغ**
النحاس	**0.16 مغ**
المنغنيز	**0.17 مغ**
البوتاسيوم	**280 – 564 مغ**
المغنيسيوم	**14 – 18 مغ**
زنك	**0.3 مغ**
جلوكوز	**% 0.01 - 0.6**
فركتوز	**% 0.01 - 0.6**
سكروز	**% 0.13 – 0.68**
اسبرجين	**110 مغ**
بولي فينول	**123 – 441 مغ**
الكاروتينات	**0.05 – 2 مغ**
الثيامين	**0.02 – 0.2 مغ**
نيتروجين	**%0.2 - 0.4**
فسفور	**30 - 60 مغ**
الفيتامينات	
B1	**0.11 مغ**
B2	**20.04 مغ**
B3	**31.2 مغ**
B6	**60.2 مغ**
C	**13 مغ**
E	**0.1 مغ**

I-4-4- الأهمية الاقتصادية لنبات البطاطا:

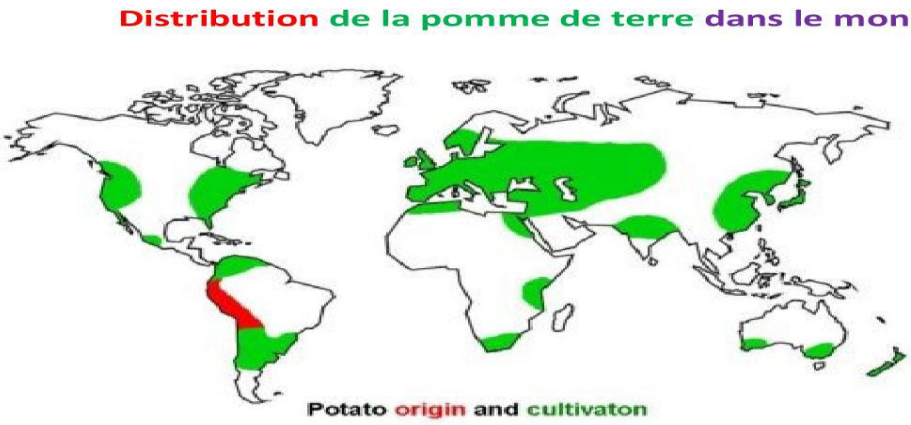
تعتبر البطاطا أحد أهم المحاصيل الزراعية في العالم فهي تحتل المرتبة الرابعة في المحاصيل الغذائية .بعد كل من القمح و الأرز و الذرة كما أنها تتصدر قائمة المحاصيل الدرنية المسوقة[26] .

وتتصدر المركز الثاني من حيث الأهمية بعد الخبز في العديد من الدول [27]، كما تعتبر أنها أيضا من الخضروات الدرنية الغنية بالمواد الغذائية و فضلا على أنها محصول له دور مهم في الأمن الغذائي [28].

تعتبر البطاطا البديل الأول لمحاصيل الحبوب وذلك لوفرة غلتها ورخص إنتاجها وتنوع الظرف التي تنمو فيها و يزداد الاقبال على زراعة البطاطا الانها من المحاصيل الاقتصادية المربحة يمكن الاعتماد على البطاطا كغذاء عالميا [29] وذلك للأسباب التالية:

- ❖ إرتاع انتاجية الوحدة المساحية من البطاطا اذا ما قورنت بمحاصيل الحبوب .
- ❖ يمكن زراعة البطاطا في أكثر من عروة في العام.
- ❖ يمكن زراعة البطاطا في ظروف جوية وارضية متباينة.
- ❖ إمكانية استخدام البطاطا أما طازجة أو مصنعة.
- ❖ تطور تكنولوجية تصنيع البطاطا وحفظها بدرجة كبيرة في الآونة الأخيرة [30] .

I-4-5- توزيع البطاطا في العالم



الشكل I- 4: أصل وتوزع زراعة البطاطا في العالم [31].

I-4-6- واقع زراعة البطاطا في وادي سوف:

منطقة وادي سوف [32] هي إحدى إقليمي ولاية الوادي بالجنوب الشرقي من الجزائر،وتعرف بأنها منطقة رملية متواجدة على طول العرق الشرقي الكبير من الصحراء المنخفضة ممثلة في 10 دوائر و 22 بلدية بمساحة قدرها (35752 كلم^2). بعدما كانت الزراعة بوادي سوف محصورة في غرس النخيل [33] و بعض المنتوجات المعيشية، عرفت المنطقة منذ سنة 1990 بداية زراعة البطاطا ، كتجربة من بعض صغار الفلاحين في مساحات مصغرة (بضعة امتار مربعة) في كل من بلدية قمار و تغزوت و الدبيلة و مع اعتماد طريقة الرش المحوري عن طريق ابتكار محاور سقي محلية الصنع بأخذ مبدأ عمل محاور السقي

الأمريكية الصنع وبعد النتائج الباهرة التي تحصل عليها هؤلاء الرواد [34] بالإضافة الي اعتماد التسميد العضوي و حسب عدت أسباب نذكر منها:

- ❖ المردودية المغرية التي يمكن تحقيقها من هذا المشروع.
- ❖ ابتكار محاور سقي محلية الصنع وفق خصائص المنطقة الصحراوية.
- ❖ الاعتماد على التسميد العضوي بدرجة كبيرة.
- ❖ بالإضافة الى خصائص سكان المنطقة باعتبارهم يميلون الى المبادرة و الانخراط في المشاريع المربحة وان كانت متعبة.
- ❖ امكانية الزراعة في دورتين: مبكرة في شهر سبتمبر و متأخرة في شهر مارس.
- ❖ ملائمة خصائص التربة المفككة مما يساعد على نمو درنات البطاطا بدون تشوهات ما يساعد على تشكل المنتوج في صورة جميلة و جودة ممتازة.

كل هذا مكن ولاية الوادي من أن تحتل في الموسم 2013-2014 المرتبة الأولى وطنيا في إنتاج البطاطا تليها على الترتيب كل من الولايات :عين الدفلى ،مستغانم، معسكر. [35]

I- 4-6-1- مساهمة وادي سوف في الإنتاج الوطني للبطاطا :

أثبتت وادي سوف مكانتها في زراعة البطاطا و بجودة عالية وأسعار تنافسية وكذا الكميات المعتبرة المساهمة بنسبة كبيرة من الإنتاج الوطني، الجدول التالي يوضح نسبة مساهمة الإنتاج و المساحة المزروعة من البطاطا بالمنطقة مقارنة بالإنتاج و المساحة المزرعة على المستوي الوطني خلال عشرة سنوات من 2005 الى 2014، حيث نلاحظ أنه على الرغم من انخفاض الإنتاج و المساحة المزرعة من البطاطا على المستوى الوطني سنة 2007 إلا أن نسبة مساهمة منطقة وادي سوف في الإنتاج و المساحة المزروعة ظلت في تزايد مستمر حتى أضحت سنة 2012 تساهم بما يفوق ربع الإنتاج الوطني من هذا المنتج المهم ،غير أنه نلاحظ انخفاض طفيف في نسبة المساهمة في الإنتاج الوطني في السنتين الآخرتين و هذا نتيجة زيادة الإنتاج على المستوي الوطني في كل من سنة 2013-2014 وضعف التكفل به.

الجدول I- 4: مساهمة وادي سوف في الإنتاج الوطني للبطاطا 2005/2014 حسب ONS ومديرية المصالح بالوادي [36].

السنة	على المستوى الوطني		مساهمة منطقة وادي سوف	
	الإنتاج / قنطار	المساحة /هكتار	نسبة الإنتاج	نسبة المساحة
2005	21565499	99700	7.19	6.77
2006	21809610	98830	8.34	7.48

2007	15068590	79340	11.89	9.10
2008	21710580	91840	12.48	12.43
2009	26360570	105120	13.61	13.51
2010	33003115	121990	18.81	15.41
2011	38621936	131900	18.70	18.20
2012	42195000	138670	26.49	21.78
2013	49280000	162710	23.79	21.51
2014	46735200	156180	23.30	21.13

I- 4-7- تعريف نبات البطاطا:

يطلق عليها البطاطا أو البطاطس وتسمى علميا *Solanum tuberosum. L* وهي عبارة عن نبتة من العائلة الباذنجانية [37] تضم هذه العائلة حوالي 75 جنس، و حوالي 2000 نوع نباتي [38].و تعتبر البطاطا من النباتات العشبية فهي حولية بالنسبة الأجزاء الهوائية و معمرة بالنسبة لأجزائها الارضية ولكن تجدد زراعتها سنويا تغرس أساسا بواسطة درنة غنية جدا بالنشاء [39]، فهي من المحاصيل التي تحتاج في نموها من 3 الى 4 اشهر وهي تصنف من نباتات النهار القصير وقد صنفت في المجموعة الثالثة حسب حاجتها الحرارية فهي تقع بين النباتات المقاومة للبرد و المحبة للحرارة فسيقان و أوراق البطاطا محبة للحرارة، أما الدرنات فتتشكل و بصورة سريعة في درجات الحرارة المناسبة [40]، كما تعد من النباتات ثلاثية الكربون [41].

I- 4-7-1- أهم أصناف البطاطا:

فإنه يوجد *Solanum tuberosum L* البطاطا التي تزرع في أنحاء العالم تتبع نوعا نباتيا واحد وهو منها الاف الأصناف التي تختلف بصورة كبيرة عن بعضها من حيث الحجم و الشكل و اللون و القوام و خصائص الطهي و الطعم وتقسم هذه الأصناف إلى خمسة مجموعات رئيسية حيث عدد الأيام اللازمة لها من تاريخ زراعتها حتى موعد حصادها [42] .

الجدول I- 5: تقسيم هذه الاصناف وامثلة لها [43].

الصنف	عدد الأيام اللازمة الى غاية موعد النضج	مثال
الأصناف مبكرة النضج	حوالي 90-95 يوم	يارلا - اكسنت – بربر
الأصناف النصف مبكرة النضج	حوالي 100-105 يوم	سبونتا – اسكورت – مارفونا – اياكس

الأصناف مبكرة الى نصف متأخرة النضج	حوالي 105-110 يوم	اجري – دارجا – نيقولا – سيكلون
الأصناف نصف متأخرة	حوالي 110 -115 يوم	ديامونت – ديزيريه – فان جوخ
الأصناف المتأخرة النضج	حوالي 115 -120 يوم	الفا –بركة –كارا –مونديال

I- 4-7-2- تصنيف نبات البطاطا:

يصنف نبات البطاطا كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدولI- 6: التصنيف العلمي لنبات البطاطا [44].

المملكة: النباتية	**Reino:** végtal
الشعبة: مغلفات البذور	**Embranchement:** Angiosperme
الصنف: ثنائيات الفلقة	**Classe:** Dicotylédones
تحت الصنف: ملتحمات البتلات	**Sous classe:** Gamopétales
الرتبة: الانبوبيات	**Ordre:** Polémoniales
العائلة: الباذنجانية	**Famille:** Solanacées
الجنس: Solanum	**Genre**: Solanum
النوع: Solanum tuberosum L	**Espèce:** Solanum tuberosum L
الصنف: (مثال) سبوتنا	**Variété:** Spunta

I- 4-7-3- الوصف المورفولوجي :

من المعروف ان البطاطا نبات عشبي من ثنائي الفلقة يبلغ طول الساق من 30-100 سم فهي حولية بالنسبة للأجزاء الهوائية، و معمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ولكن زراعتها تتجدد سنويا [45].

I4--7-3-1- الأجزاء الهوائية:

❖ **السيقان:**

تنقسم السيقان في نبات البطاطا إلى نوعين سيقان هوائية وهي التي تظهر فوق سطح التربة والتي يمكن من خلالها تحديد الشكل المورفولوجي للأصناف ،وتكون هذه السيقان قائمة مجوفة ملساء او مجعدة وتحمل هذه السيقان الأزهار ،وهناك السيقان الأرضية التي يبدأ تكوينها بعد نحو 7-10 أيام من ظهور السيقان الهوائية بعد الإنبات ،تنمو أفقيا وتحمل أوراق رفيعة (حراشف) وبراعم جانبية ذات ترتيب حلزوني.[46] وتكون هذه السيقان مقسمة إلى عقد وسلاميات وتتميز بطول سلامياتها ،وتنضج أطرافها

وفروعها مكونة الدرنات ،ويتحكم في ذلك الضوء حيث عند تعرض هذه السيقان للضوء تتجه لتكوين افرع خضرية أما عندما تنمو بعيدا عن الضوء يحدث لها إنتفاخ و تتكون الدرنات[47].

❖ **الأوراق:**

ذات ورقة مركبة ريشية حيث يمكن بفضل إختلاف مظهرها ولونها التمييز بين مختلف أصناف البطاطا [48] .

❖ **الأزهار:**

تختلف أصناف البطاطا في قدرتها على الإزهار فمنها ما يزهر بغزارة ومنها ما لا ينتج سوى براعم زهرية أو لا زهرية إطلاقا ،حيث تحمل الأزهار في عناقيد في القمم النامية للسيقان ، و يتفرع حامل النورة عادة إلى فرعين يحمل كل منهما عنقودا من الأزهار ، وتعتبر النورة عنقودية محدودية النمو [49]،و أن اللون و العدد يميز كل صنف و عموما الأزهار ذات تلقيح ذاتي لكن غالبا ما تكون عقيمة فهي خنثى تتكون من خمسة سبلات ملتحمة و خمسة بتلات و خمسة أسدية [50] .

❖ **الثمار:**

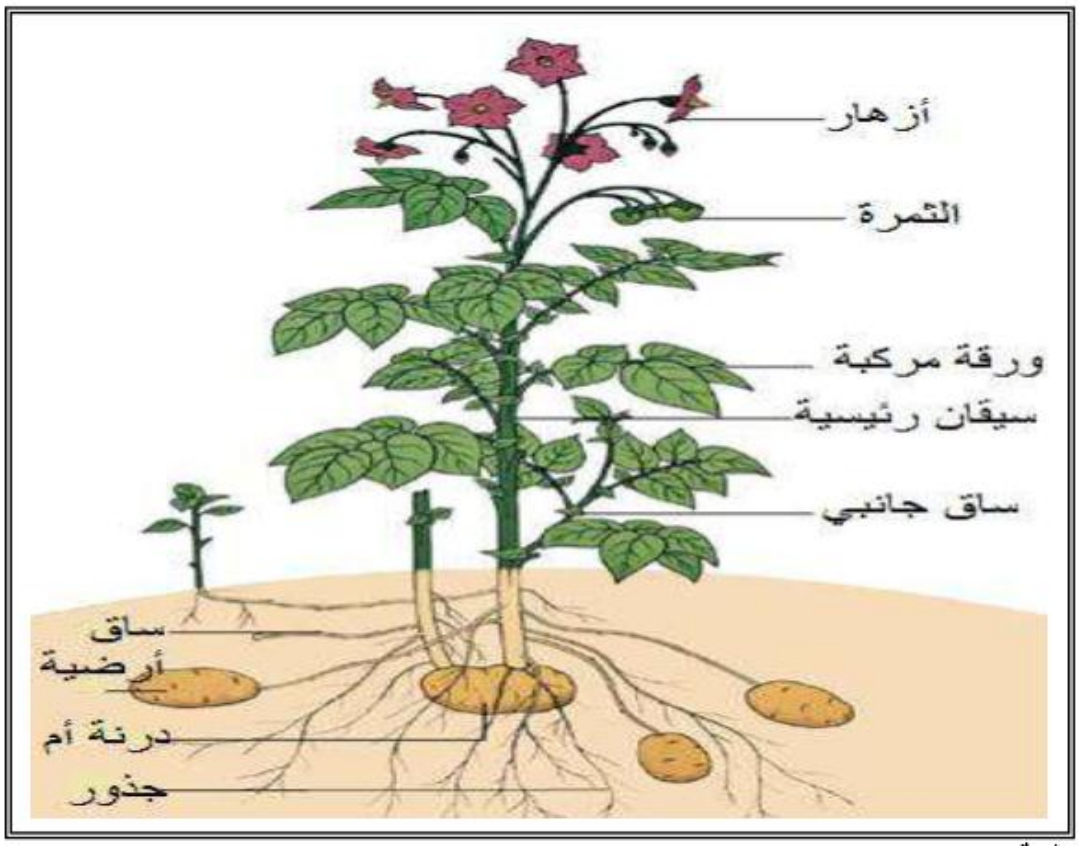
تكون كروية الشكل تشبه التوت مجوفة من الداخل تحوي بذورا لكنها بدون فائدة في الزراعة لونها أخضر وقد يكون قرمزيا أو أسود عند النضج .

I- 4-7-3-2- الجزء الأرضي:

❖ **الجذور :** كثيفة و رفيعة فهي عبارة عن حزمة تتوغل داخل التربة .

❖ **السيقان الارضية :**سيقان قصيرة ونهايتها تعطي درنة .

❖ **الدرنات :** هي أعضاء التخزين عبارة عن ساق متحورة وتختلف من صنف إلى آخر حسب الشكل و الملمس و اللون الخارجي لها [51].



الشكلI- 5: المظهر العام لنبات البطاطا من تاريخ الزراعة حتى تصل لمرحلة النضج. [52]

I- 4-8- الألياف الغذائية الموجودة في البطاطا:

هي تطلق على السكريات المعقدة غير النشويات تتمثل في مجموعة المركبات الداعمة للخلايا وهي السيليلوز و الألياف و المركبات البكتينية و الهيموسيلوز، نجد أن الدرنات تحتوي على 1.2% من رقائق الجدار الخلوي والتي تتكون من 55% من مواد بكتينية 28% سليلوز و 10%بروتين ،هيميسليلوز7%

فالسيليلوز يتوضع في جدار الخلايا مشكلا 20-10% من السكريات المعقدة غير النشوية في البطاطا وعند تعرضه لدرجة حرارة 70 م يضعف المحتوى السيليلوزي ويتصدع الجدار فلا تبقى حيبات النشاء طويلا بداخله و في النهاية يخرج مشكلا كتلة.

أما الألياف البسيطة فتكون من السوبرين و اللجنين و هي أيضا تتوضع في جدار الخلايا مشكلة بحدود 1% من الوزن الجاف للدرنة وهذه النسبة تزداد عند النضج و التخزين الطويل و فيما يتعلق بالمواد البكتينية فهي أيضا مركبات مضاعفة من الأحماض الكربوكسيلية وتشكل 07-15%من الوزن الجاف في البطاطا.

أما الهيموسيليلوز فإنه مزيج من السلاسل الغلوكوزية يحتوي على تجمع من حمض الغلاكتوز اكيبلوز وحمض الغلاكتوز مع الارينوز و يشكل الهيميسيليلوز حوالي 1%من السكريات المعقدة في البطاطا التي توجد في الغالب في جدار الخلايا [53].

I- 4-9- تقدير كمية السليلوز في شجيرات البطاطا :

I- 4-9-1 مخلفات زراعة البطاطا

للبطاطا وككل منتوج زراعي ينتج عنها بعد عملية جني المحصول كميات معتبرة من المخلفات النباتية ترمى دون الاستفادة منها، وهذا راجع لعدم معرفة المواد المكتنزة بها إذ تحتوى على كميات من السيليلوز الذي هم محل لدراستنا .

I- 4-9-2 كمية مخلفات البطاطا:

من أجل معرفة كمية المخلفات الناجمة عن محصول زراعة البطاطا نقوم بعملية حسابية بسطة مع العلم أن كمية المخلفات تمثل 50% من وزن منتوج البطاطا ،من خلالها نستطيع حساب الكمية .

نأخذ مثال على ذلك :

كانت كمية الإنتاج في منتوج البطاطا لولاية الوادي عام 2015 تقدر ب:11725000 قنطار هذه الكمية تقدر بنسبة 24 % من المنتوج الوطني [54].

وعليه فان كمية المخلفات تقدر ب: 5862500 قنطار.

I- 4-9-3 نسبة السيليلوز من هذه المخلفات :

إذا علمنا ان نسبة السيليلوز في مخلفات البطاطا تقدر تتراوح بين 30-40% فإن كمية السيليلوز التي يمكن الحصول عليها من هاته المخلفات هي :2345000 قنطار .

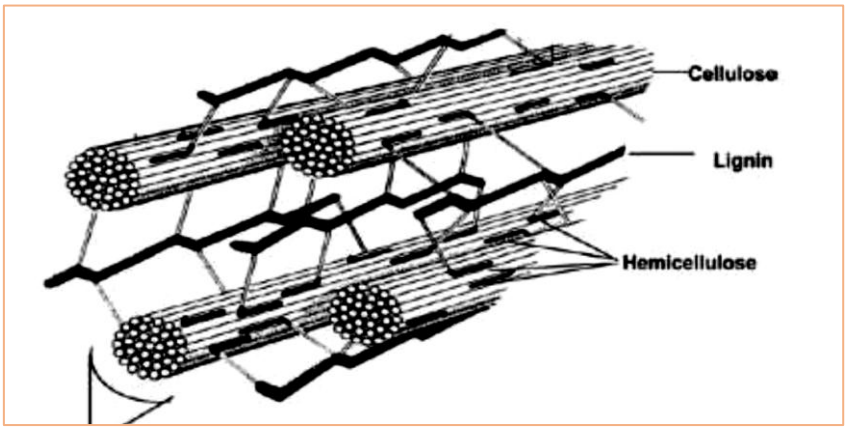
هذه الكمية لا يستهان بها ، خاصتا كونها مادة أولية في العديد من الصناعات ،وهي مرشحة للزيادة بزيادة المنتوج .

الفصل الثاني:

المواد اللجنوسيليلوز

تمهيد:

المواد اللجنوسيليلوزية وهي المواد التي تتكون منها جدران الخلية النباتية وهي تنقسم الي (سيليلوز، هميسليلوز واللجنين)، وهي المركبات الأساسية للنبات ونجد المواد اللجنوسيليلوزية في العديد من النباتات ويد خل في العديد من المجالات مثل الوقود الحيوي وللكيمياء الخضراء ...الخ .اللجنوسيليلوز هو الركيزة المعقدة لتركيب جدران الخلية لنبات ،والتي بدورها تدخل في العديد من الصناعات المهمة منها: صناعة الورق، .صناعة النسيج، صناعة البوليمر ... تتكون هذه المواد الحيوية من السليلوز (40-43%) والهيميسليلوز (28-35%) واللجينين (22-29%)[55] .



الشكلII- 6: أماكن تموضع المواد اللجنوسيليلوزية [56].

II-1- مكونات اللجنوسيليلوز:

II-1-1- السليلوز:

السيليلوز هو العنصر الرئيسي في جميع الألياف النباتية تقريبا وهو المادة الاكثر وفرة على سطح الارض،(أكثر من 50 % من الكتلة الحيوية)وفي عام 1838 م ذكرت(انسليم بيان) أن جدران الخلايا للعديد من النباتات تتكون من نفس المادة(السليلوز)وهو عبارة عن كربوهيدرات من الصيغة الجزئية $(C_6H_{10}O_5)_n$ حيث nهو درجة البلمرة ،ويختلف اعتمادا على أصل السيليلوز وقد تختلف بضع مئات الى بضع عشرات الألاف [57]، وهو جزء خطي غير متفرع مكون من 300 آلاف وحدة الجلكوز مرتبطة بسندات غلايكوسيديك من نوع C_1(B)-C_4، وحوالي 80 % جزء من السيليلوز المرتبط مع الروابط الهيدروجنية. يشكل ألياف رقيقة جدا وعند ارتباطها مع بعض نتحصل على الالياف السيليلوز ميكرو فبريل [58].الشكلII-7

الشكلII- 7: التركيب الكيميائي للسليلوز.

II-1-1-2- انتاج السليلوز:

II-1-1-2-1 الخلية:

الخلية هي الوحدة الأساسية لبناء أجسام الكائنات الحية، كما تعتبر الخلية أصغر وحدة للمادة الحية يمكن أن تتولد بعضها من بعض [59]، تحاط الخلايا النباتية بجدران هي التي تحدد شكل وحجم الخلية وتركيبة أنسجتها:

II-1-1-2-2-جدار الخلية:

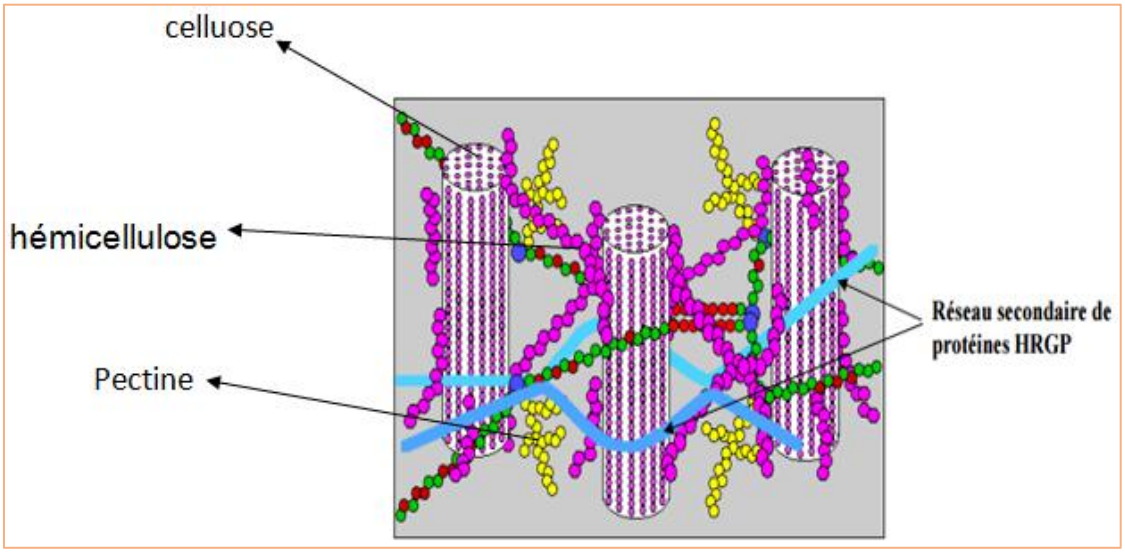
المصدر الرئيسي للسكريات في النباتات الذي يفصل السيتوبلازما من الوسط الخارجي، يتكون من عدد طبقات تتكون أساسا من السكريات و اللجنين حيث كل طبقة لديها بنيه مختلفة [60]، وهو مكون من جزيئات طويلة من السليلوز (وهو المادة الكربوهيدراتية الرئيسية المكونة للجدار الخلوي) [61] . ترتبط جدران الخلايا ببعضها بواسطة مادة دبقة مصنوعة من البكتين (مواد كيميائية تستخدم في حفظ الفاكهة) وتزداد متانة هذه الجدران بفعل ترسب جزيئات طويلة وقوية من السليلوز واللجنين، وهي المواد الأساسية لصناعة الورق والخشب تسمح صلابة هذه البنية بالنمو الهائل المتواصل أو البقاء لآلاف الأعوام (مثل شجر الصنوبر) [62].

II-1-1-2-3- طبقات جدار الخلية:

❖ **الجدار الابتدائي:**

يتم فصل الخلايا النباتية عن بعضها البعض بواسطة الصفيحة المتوسطة فإذا تكونت الصفيحة الوسطى للخلية ، فان حجم واستطالة الخلية تزداد وذلك لتشرب الصفيحة الوسطى بالسليلوز و الهيميسليلوز واللجينين مع البروتينات، وهذا ما يطلق عليه بالجدار الابتدائي [63]، الجدران الأولية تحتوي على جزيئات سليلوزية وهذه الجزيئات ترتبط في شكل(microfibrils) والربط بين السليلوز والهيميسليلوز بواسطة

روابط هيدروجينية ، و في نهاية النمو يمكن ترسيخ شبكة عديد السكريد من خلال شبكة ثانوية بروتينات HRGP (بروتينات هيدروكسي برولين الغنية بجلايك) [64].



الشكلII-8:مكونات جدار الخلية .

❖ **الجدار الثانوي:**

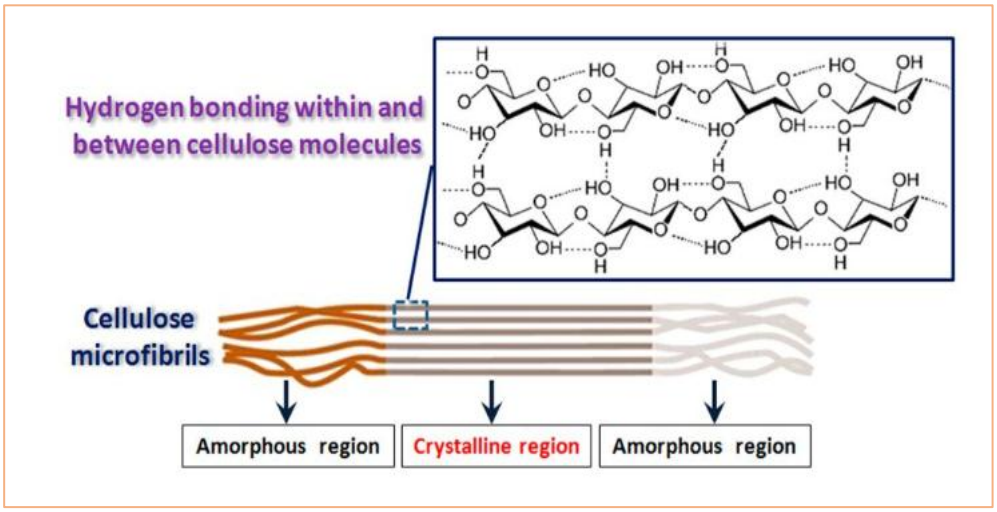
هو سميك ويمكن أن تصل سماكته إلى درجة كبيرة في بعض الأنسجة المساندة، وبالتالي لم يعد يسمح بنمو الخلايا ، يقع بين الغشاء السيتوبلازمي والجدار الرئيسي. وهي مصنوعة من السليلوز و هيميسليلوز وغنية بالمركبات الفينولية (بنية صلبة وليست قابلة للامتداد).

II-1-1-3- البكتيريا المنتجة للسليلوز:

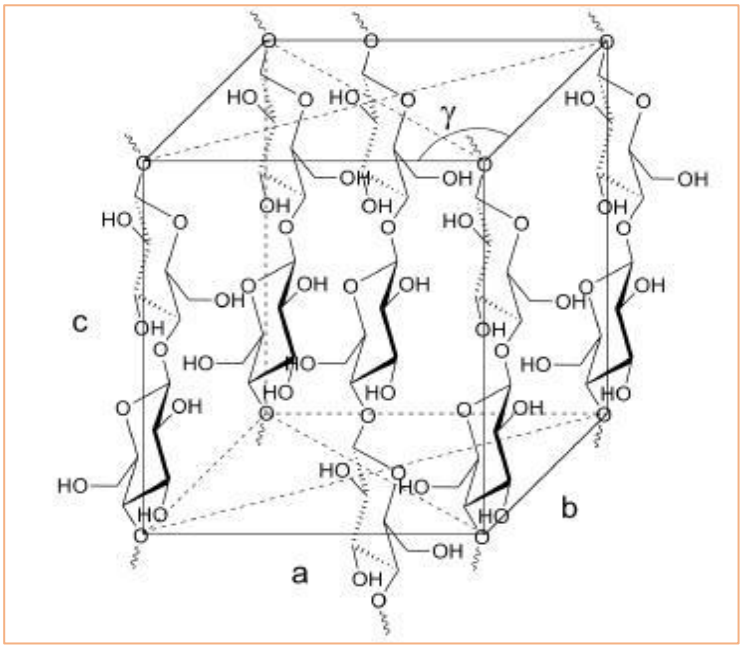
يتم إنتاج معظم السليلوز بواسطة العوالق وحيد الخلية أو الطحالب باستخدام نفس النوع من تثبيت ثاني أكسيد الكربون الموجود في التمثيل الضوئي لنباتات الأرض. حيث هذه الكائنات هي الأولى في السلسلة الغذائية الشاسعة، و تمثل أكبر مورد في الطبيعة لإنتاج السليلوز. وبدون ميكروبات ضوئية ،تستطيع العديد من الحيوانات والفطريات والبكتيريا تجميع السليلوز. ومع ذلك هذه الكائنات الحية خالية من القدرة على التمثيل الضوئي وعادة ما تتطلب الجلوكو، و يتم توفره بواسطة كائن ضوئي لتجميع السليولوز. ومن بين اهم أنواعها بكتيريا Acetobacter، والسليلوز المنتج منها يخلو من السكريات الأخرى الملوثة [65]، وأول اكتشاف للبكتيريا المنتجة للسليلوز في 1886، a.j Brown ويفضل السليلوز البكتيري على السليلوز النباتي ،لنقاوته العالية وقدرته على الحفاظ على الماء، وليفاته ارق بـ 100مرة من السليلوز النباتي مما يجعله مادة مسامية للغاية [66].

II-1-1-4- البنية البلوري للسليلوز:

يتكون السليلوز من مناطق متبلورة وأخرى غير متبلورة كما هو موضح في الشكل(II-9)،أن التبلور في السليلوز يؤدي إلى البناء الجزيئي لمادة السليلوز والتي تكون نتيجة الروابط الهيدروجينية الموجودة بين جزيئات الجلوكوز المؤلفة للسليلوز، هناك نوعان من روابط الهيدروجين، روابط موجودة بين الجزيئات المتجاورة في نفس السلسلة وأخرى تكون في السلاسل المتجاورة، عن طريق هاتين [67] الرابطتين يتكون عندنا ما يعرف بالبناء البلوري للسليلوز وشكل البلورة موضحة الشكل(II-10) [68]



الشكلII-9: يوضح المناطق المتبلورة والغير متبلورة للسيليلوز.



الشكلII-10: البنية البلورية للسيليلوز.

II-1-1-5- تأثير العوامل المختلفة على السليلوز:

من بين أهم المؤثرات نجد درجة الحرارة و الماء و الحموض و القلويات .

- **تأثير الحرارة** : يمكننا تسخين السيليلوز بالحالة الجافة حتى 150°م دون حدوث أي تفكك، و باستمرار التسخين يبدأ بالتلون نحو اللون البني دون أي تلف له إلا بتطبيق شروط عملية التبييض.

و مع رفع درجة الحرارة لأكثر من ذلك، و بوجود أكسجين الهواء يبدأ بالتلف نتيجة تشكل مركبات أكسي السيليلوز و بخاصة بوجود آثار لشوارد معدنية كالنحاس.

- **تأثير الماء :** يؤدي نقع الألياف السيليلوزية بالماء لحدوث انتفاخ دون أي كيماي، وتحدث عملية الانتفاخ عادة في المناطق اللابلورية للألياف حيث تكون مجموعات الهيدوكسيل حرة طليقة.
- **تأثير الحموض :** يؤدي غلي السيليلوز بالحموض المعدنية الممددة لتفاعلات حلمهة وصولا لوحدات الجلوكوز في النهاية ، في حين أن تأثير الحموض المعدنية المعتدل و بدرجات حرارة منخفضة يؤدي الى لتخرب عال مع تشكل هيدرات السيليلوز.
- و لتميز حمض الأزوت بخواص مؤكسدة فإن غمر القماش السيليلوزي فيه يؤدي لانكماشه و ارتفاع قوة شده و ألفته للأصبغة ،كما يؤدي استمرار عملية الغمر لتشكل حمض الحامض HOOC-COOH و غاز أول اكسيد الأزوت NO ، و يمكننا رفع سرعة هذا التفاعل برفع درجة الحرارة .
- **تأثير القلويات:** يقاوم السيليلوز القلويات المعتدلة مثل كربونات الصوديوم عند درجات الحرارة المنخفضة و العالية و بمعزل عن الهواء ،و اكن و بوجود الأكسجين يبدأ تشكل أوكسي السيليلوز ليبدأ القطن بالتخرب.

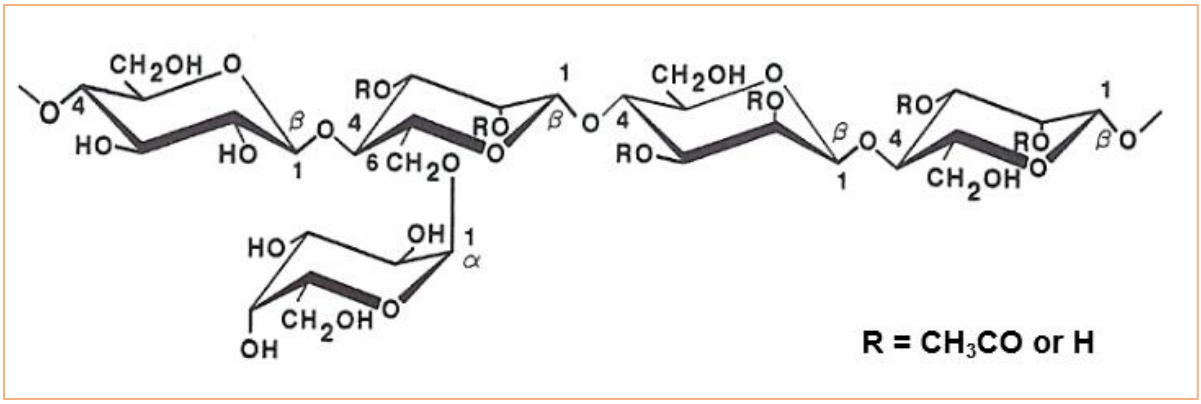
II-1-2- الهيميسليلوز:

هيميسليلوز هو عديد السكاريد، الذي يوجد في جميع النباتات ويتميز بكتلة مولارية أقل بكثير من تلك التي في السليلوز و بوجود وحدات مختلفة في سلاسلها و تكون متفرعه، الهيميسيليلوز هو الأكثر ارتباطا بالماء من غيره من الألياف وبهذا يكون الأكثر فائدة في التخلص من الإمساك [69] ويتميز هيميسيليلوز بقابليته للذوبان في المحاليل القلوية المخففة [70] .

يحتل الهيميسيليلوز حوالي ربع الى ثلث معظم المواد النباتية على عكس السيليلوز الذي هو جزء فريد من نوعه يختلف فقط في درجة البلمرة والتبلور ,إذا إعتبرنا أن الخشب مادة مركبة يكون فيها السليلوز

هو الألياف المعززة وأن اللجنين هو المصفوفة، يلعب الهيميسليلوز دور المتوافق في الوصلة بين هذين العنصرين.

تحتوي على 5 ذرات كربون مثل فراكتوز ارابينوز، وسكريات أخرى تتكون من 6 ذرات كربون مثل الجلوكوز و المانوز مختلفة عن السليلو وظيفته عادة داعمة في جدار الخلية يمكن استخلاصه منها عن طريق المركبات القلوية، ومعظم الهيميسليلوز لديها درجة بلمره 200 فقط ويختلف من الخشب اللين الى الخشب الصلب وكذلك يوجد اختلاف كبير في كميته الموجودة في الجذع والفرع والجذور والأوراق [71]



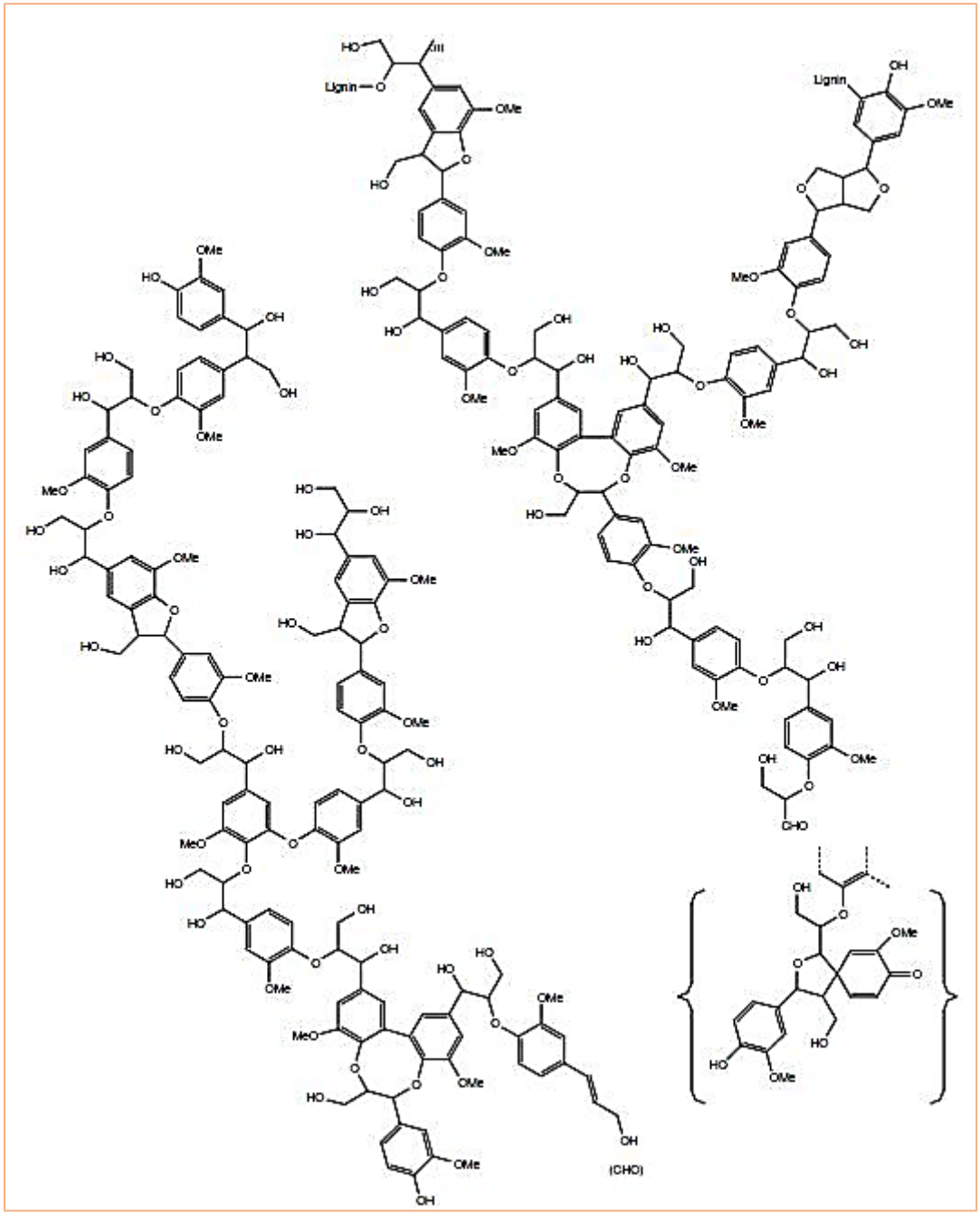
الشكلII-11:البنية الكيميائية للهيميسيليلوز.(Glucomannanes)

هناك أنوع كثيرة في مادة الهيميسليلوز اعتمادًا على الهياكل البيوكيميائية مثل:

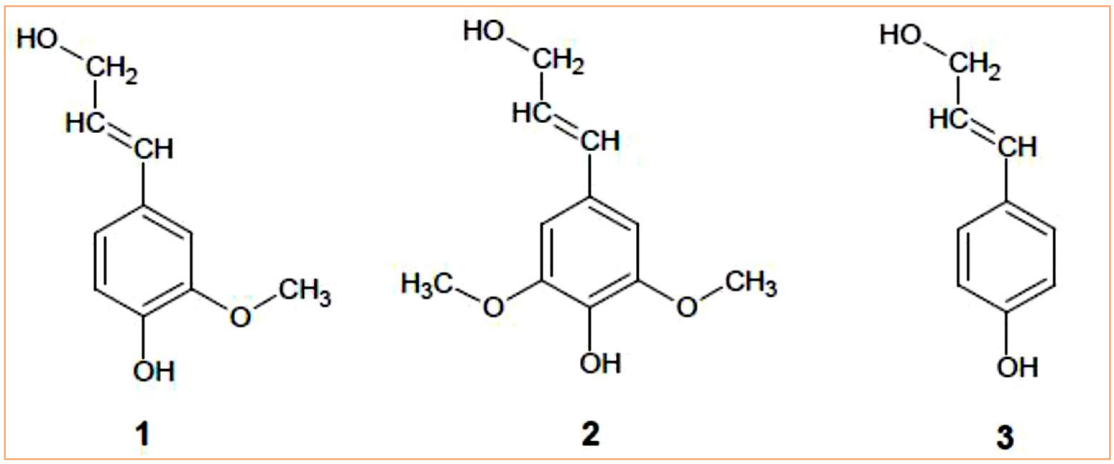
- ✓ Galactoglucomannanes
- ✓ Arabinoglucuronoxylanes
- ✓ Arabinogalactanes
- ✓ Glucuronoxylanes
- ✓ Glucomannanes
- ✓ Xyloglucanes

II-1-3- اللجنين

هو مركب ليفي يساعد النبات في الحماية الميكانيكية ، يكون مرتبط بالهميسليلوز بروابط فيزيائية تكافئية 13، يتشكل من ثلاثة وحدات اساسية كما هو موضح في الشكل (II-13) (trans-Coniferyl, trans-Sinapyl, trans-p-Coumaryl alcohols) وينشأ عن البلمرة الأنزيمية لهاته الوحدات بنية لا بلورية جد معقدة لمادة اللجنين كما هو موضح في الشكل (II-12) [72]



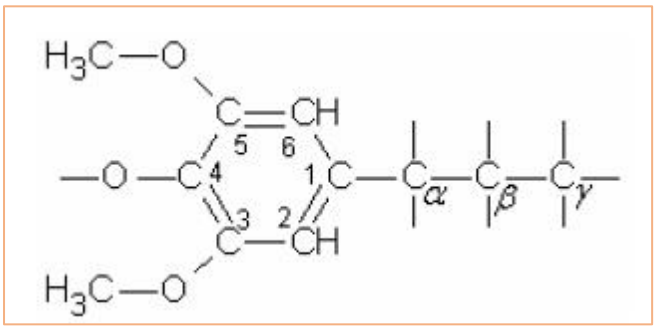
الشكلII-12:مثال لبنية الكيميائية للجنين.



trans-Coniferyl **trans-Sinapyl** **trans-p-Coumaryl alcohols**

الشكلII- 13: الوحدات البنائية للجنين.

والصيغة العامة للوحدة البنائية الخاصة باللجنين هي (phenylpropane unit) حيث يرمز لذرات الكربون فيها كما يلي [73]



الشكل II-14: الصيغة العامة للوحدة البنائية للجنين

الجانب العملي

الفصل الثالث:

الأجهزة والطرق

تمهيد

كما ذكرنا سابقا للسيليلوز أهمية كبيرة في مجال العلمي ومن اجل تثمين السليلوز سيتم استخلاصه من النخيل وساق البطاطا وسيتم تشخيصه من أجل تحديد نقاوته ومعلومات حول البنية المورفولوجية ونسبة التبلور ومقارنة المصدرين وفي الاخير كمحاولة منا لإيجاد تطبيق للسيليلوز سيتم تحضير خلات السيليلوز.

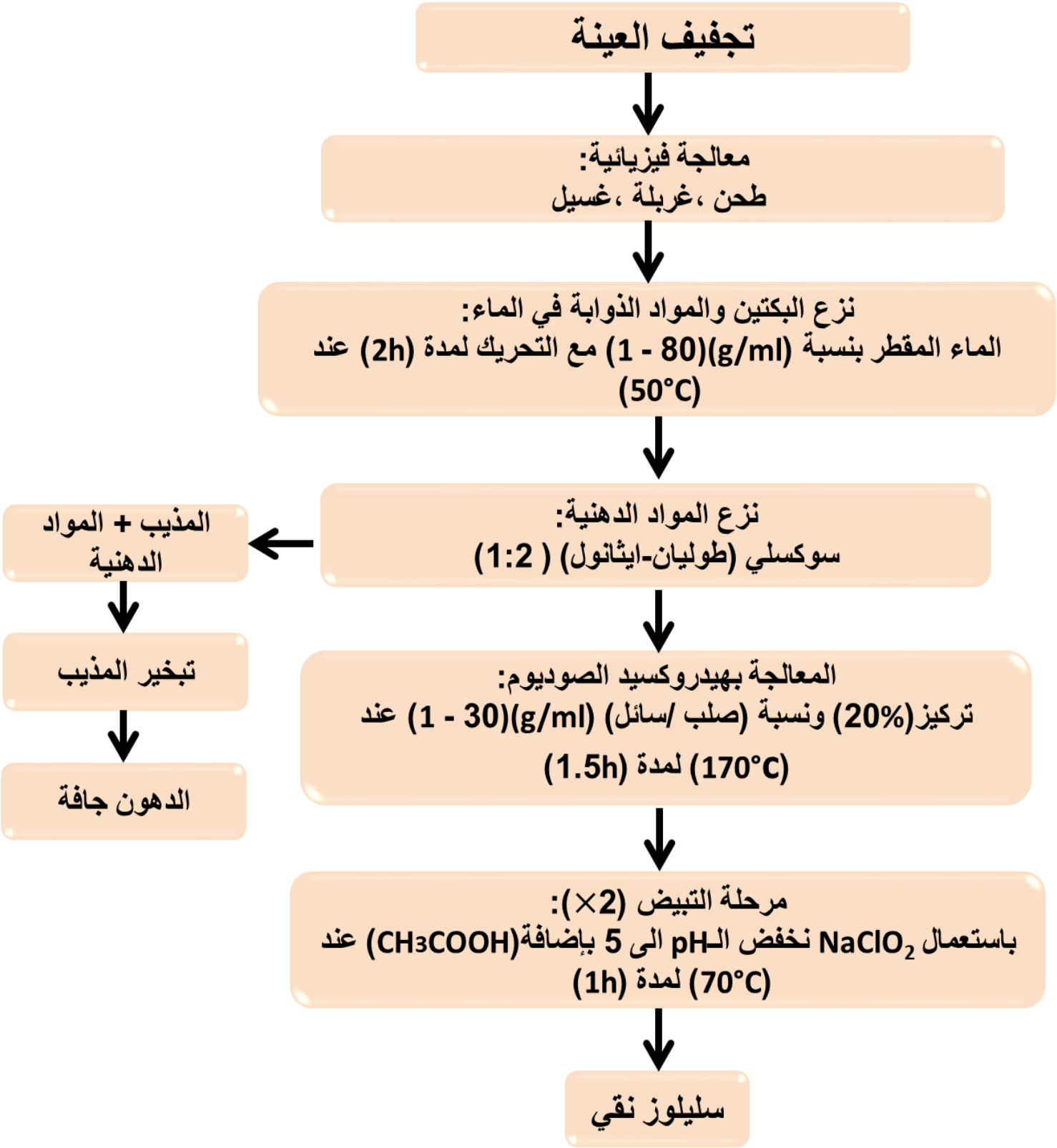
III-1- المواد الخام

تم استخدام في هذا العمل مصدرين للسليلوز وهما:

- ❖ العينة الاولى هي سعف (العينة A)
- ❖ العينة الثانية هي ساق البطاطا (العينة B)

حيث تم أخذ العينتين من ولاية وادي سوف بالضبط من بلدية الرباح في شهر جانفي من سنة 2019 حيث كانت عينة ساق البطاطا خضراء بينما الجريد (السعف) يابسه.

III-2- مخطط العمل:



الشكلIII-15: مخطط العمل المتبع لاستخلاص السيليلوز من العينات

III-3- مراحل المعالجة:

طريقة العمل المتبعة في هذ البحث وضعت بعد دراسات عديدة لأعمال سابقة وتحديد عيوب ومحاسن كل طريقة حتى تم وضع هذه المراحل التي تهدف إلى نزع كل المواد الغير سلولوزية (البكتين، الجنين، الهيمسيليلوز...) وبالتالي الحصول عليه نقي، المواد والأدوات المستخدمة موضح في الجدول (الجدول III-7) التالي:

الجدول III-7:الادوات والمواد المستعملة في العمل التجريبي

المواد المستعملة	الأدوات و الأجهزة المستعملة
• الطوليان • EtOH (%30) • NaOH (%20) • KOH (%5) • $NaClO_2$ (%1) • CH_3COOH (%10) • H_2SO_4 (%1) • زيت تتجاوز درجة غليانه 180 درجة مئوية (زيت سيارات) • حمض الخليك الثلجيى . • أنهدريد الأسيتيك	• pH متر . • غربال • حجر تحريك • لوح مسخن مرفق بجهاز قياس درجة الحرارة • جهاز soxlet • جهاز الترشيح تحت الفراغ • المبخر الدوار (Rotary evaporator) • ميزان الكتروني حساس ،فرن كهربائي (Etuve) • بيشر(900، 500، 50) مل • دورق كروي 1L • مكثفة • جهازDRX . • جهاز الاشعة تحت الحمراء IR. • الماسح الضوئي الإكتروني M.E.B.

III-3-1- المعالجة الفيزيائية:

بغية تحديد نسبة السليلوز في مخلفات كل من النخيل و شجيرة البطاطا قمنا بجمع العينات وتجفيفها بتعرضها للهواء، وبعدها تم تقطيعها إلى أجزاء صغيرة (الشكل III-16) ومن ثم الطحن وغربل بغربال مسامي لفصل من المسحوق الناتج للحصول على عينة بشكل الياف تقريبا متساوية في السمك حتى تعالج وتتعرض كل العينة الى نفس المعالجة (الشكل III-17)، نسبة الألياف موضحة في (الجدول III-8).

الشكل III-16: العينات بعد التجفيف والتقطيع

الشكل III-17: العينات بعد الطحن

الجدول III-8: نسبة الالياف لجريد النخيل وساق البطاطا

النوع	النحيل	البطاطا
الكتلة الخام (g)	19.69	83.80
الألياف(g)	15.65	32.89
المسحوق(g)	4.04	51.41
النسبة الألياف(%)	79.48	39.25

III-3-2- المعالجة الكيميائية:

III-3-2-1- المرحلة الأولى (نزع البكتين والمواد الذوابة في الماء):

تتم بنقع وزن قدره (30g) من كل من العينة في الماء المقطر بنسبة (g/ml)(80 - 1) مع التحريك لمدة 2h عند درجة حرارة ($50\ ^0C$)، بعدها يتم الترشيح و تجفيف في مجفف كهربائي ($60\ ^0C$) كما هو موضح في (الشكل III-18):

الشكل III-18: خطوات نزع البكتين والمواد الذوابة في الماء.

III-3-2-2- مرحلة الثانية (إزالة المواد الدهنية):

باستخدام نموذج سوكسلي تمت معالجة العينتين بمزيج مكون من طوليان – إيثانول بنسبة (2-1) لمدة سبعة ساعات وذلك من أجل نزع المواد الدهنية و الشمعية .

❖ **خطوات المعالجة:**

- ❖ تجهيز تركيب سوكسلي مع الحمام الزيتي في درجة حرارة (180°C) على لوح التسخين المرفق بجهاز قياس درجة الحرارة.
- ❖ نقوم بوضع (500ml) من المزيج في الدورق الكروي المثبت مع قضيب الرج .
- ❖ نضع العينة في كبسولات تركيب سوكسلي.

بعد انتهاء الوقت نترك العينة تبرد، ونقوم بغسلها بالإيثانول المخفف (30%) مرتين، بعدها ترشح وتغسل بالماء المقطر و تجفف العينة في مجفف كهربائي عند ($60\ ^0C$) كما هو موضح في (الشكل III-19)، أما المزيج (طوليان – إيثانول) يسترجع بالمبخر الدوراني (Rotary evaporator) لمعرفة نسبة الدهون المستخلصة بتبخير السائل وتحديد نسبة الدهون (الشكل III-20).

الشكلIII- 19: مخطط يوضح خطوات إزالة المواد الدهنية

الشكل III-20: عملية التبخير والمواد الدهنية المستخلصة.

III-3-2-3- المرحلة الثالثة (المعالجة بهيدروكسيد الصوديوم):

تمت في هذه المرحلة معالجة العينتين بالـ (NaOH) بتركيز (20%) ونسبة الصلب الى السائل (g/ml) (1:2) لمدة ساعة ونصف (1.5h) عن درجة حرارة (170 ^{0}C) وذلك لنزع اللجنين و هميسيليلوز كما هو موضح في (الشكل III-21).

❖ **خطوات المعالجة :**

- ❖ نحضر حمام زيتي عند درجة حرارة (170 ^{0}C) مع نظام تكثيف.
- ❖ نقوم بوضع الدورق الكروي المثبت على الحامل في الحمام الزيتي ونضع فيه قضيب الرج.
- ❖ نضع العينة في الدورق مع NaOH ونشغل جهاز الرج المغناطيسي
- ❖ بعدها الانتهاء الوقت المحددة نتركها تبرد ثم يتم فصل المادة الصلبة بالترشيح وغسلها عدة مرات بالماء المقطر ثم تقاس درجة حموضة ماء الغسل حتى تتعدل الحموضة(pH=7) نتوقف.
- ❖ تجفيف الرشاحة بمجفف كهربائي عند درجة حرارة (60 ^{0}C).

الشكل III-21: مخطط يوضح خطوات المعالجة بهيدروكسيد الصوديوم

III-3-2-4- المرحلة الرابعة (مرحلة التبييض):

تمت في هذه المرحلة معالجة العينتين بالـ ($NaClO_2$) بتركيز (1%) عند درجة حموضة ($pH = 5$) ونسبة الصلب الى السائل (g/ml) (1:2) لمدة ساعة (1h) عن درجة حرارة ($70\ ^0C$) وذلك لنزع بقايا اللجنين والحصول على السيليلوز النقي تكرر هذه العملية مرتين كما هو موضح في (الشكل III-22).

❖ **تحضير المحلول:**

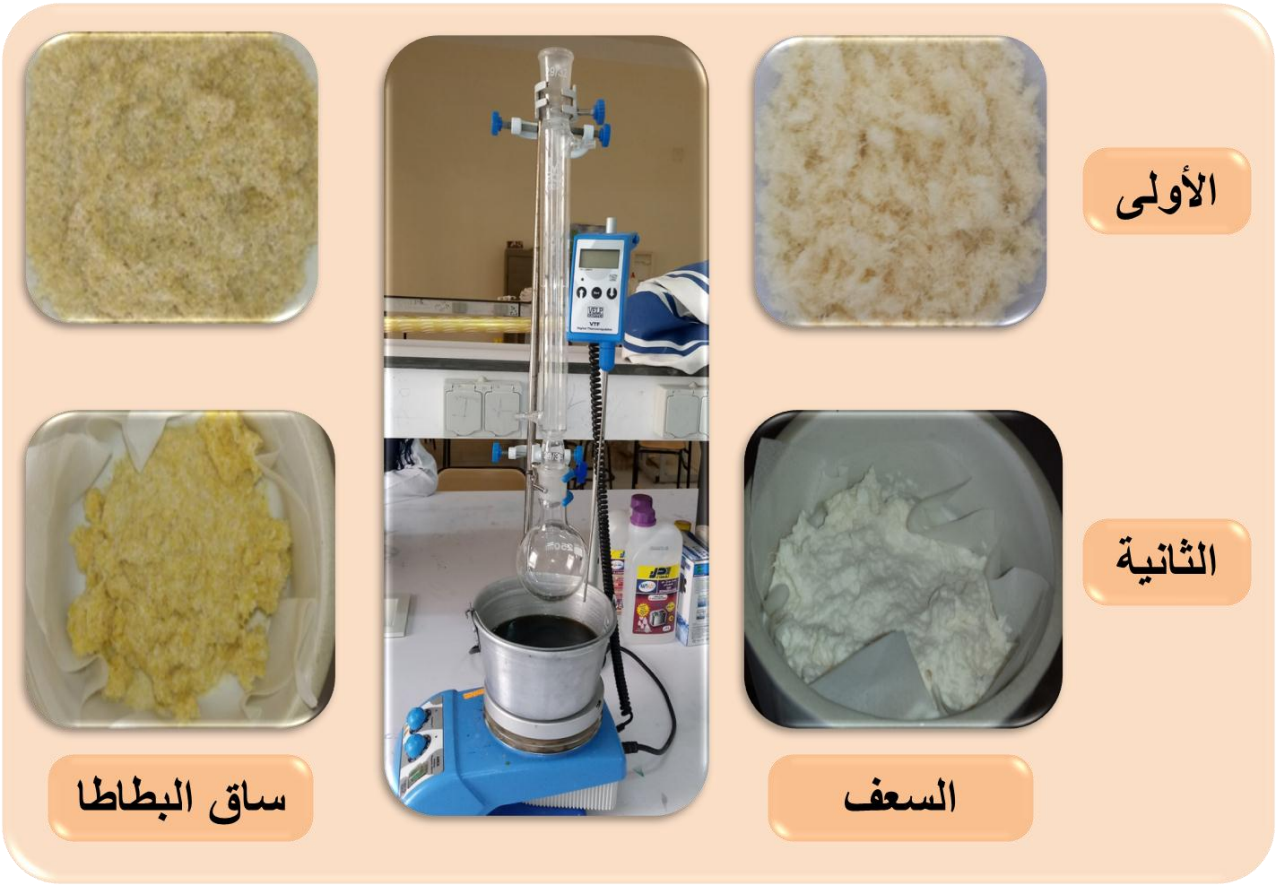
تم تحضير المحلول بوضع (2.5g) من ($NaClO_2$) في (250ml) من الماء المقطر ثم تم تعديل درجة الحموض بحمض الخل حتى ($pH = 5$).

❖ **خطوات المعالجة:**

❖ نحضر التركيب التجريبي نضع العينة مع المحلول.

❖ نشغل المسخن الكهربائي مع التحريك.

❖ بعد الانتهاء الوقت الازم نقوم بترشيح العينة وغسله عدة مرات بالماء المقطر مع الرج إلى أن تصل ($pH = 7$).



الشكل III-22: صور توضح خطوات مرحلة التبيض.

من أجل تشخيص العينتين تم تشكيل غشاء رقيق حتى يتسنى لنا إجراء التحاليل اللازمة ،كما هو موضح في (الشكل III-23) .

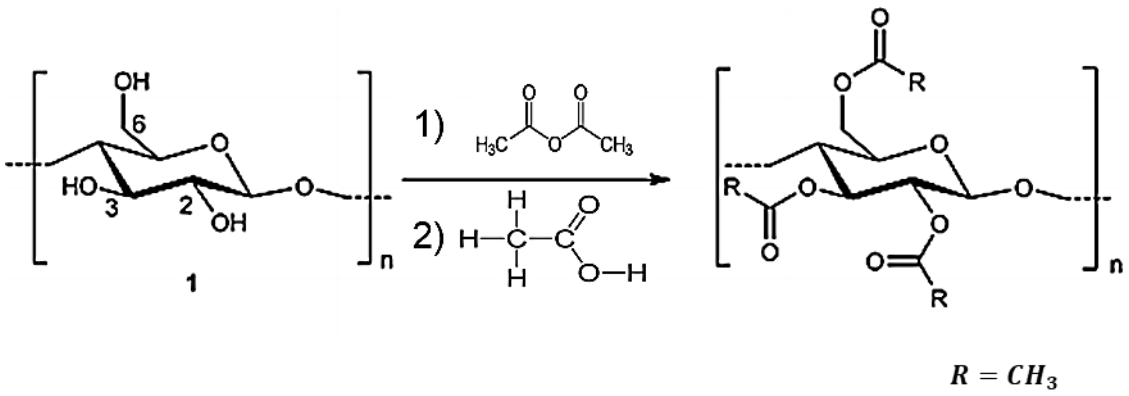
الشكل III-23: العينات النهائية بعد المعالجة و بعد الترشيح.

III-4- تحضير خلات السيليلوز:

من أجل تصنيع خلات السليلوز تمت إضافة (1g) من السليلوز المستخلص إلى وسط التفاعل المكون من (10ml) من حمض الخليك الثلجي و(1ml) من H_2SO_4 ثم تسخين حتى ($80\ ^0C$) لمدة (30min) مع التحريك فيلاحظ ذوبان كلا للعينتين.

بعد انتهاء المهلة يترك الخليط يبرد ثم يضاف له (10ml) من أنهيدريد الأسيتيك ثم يسخن إلى درجة حرارة ($70\ ^0C$) لمدة (15min) مع وجود التحريك.

بعد الانتهاء يتم توقيف التفاعل بإضافة (400 ml) من الماء المقطر بعد مدة يلاحظ وجود راسب يرشح ويغسل بالماء المقطر في كل مرة تقاس حموضة الماء حتى يصل ($pH = 7$) ثم يجفف في فرن كهربائي عند درجة حرارة ($85\ ^0C$). معادلة خلات السليلوز موجودة في في الشكل (الشكل III- 24).

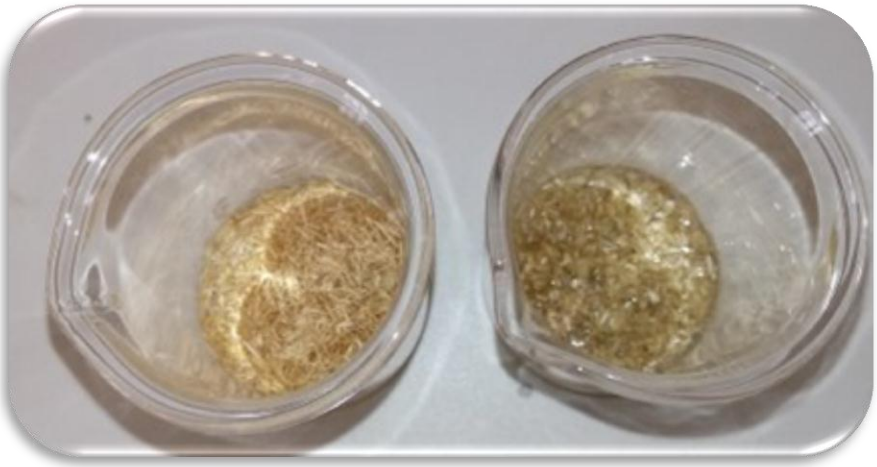


الشكل III-24: معادلة تحضر خلات السليلوز

III-5- دراسة بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للعينات المستخلصة:

III-5-1- دراسة قابلية الامتصاص :

تم حساب قابلية الامتصاص للسيليلوز المستخلص و المادة الخام بأخذ (0.5 g) من كل عينة ونضعها في بيشر مدرج يحوي (5ml) من الماء المقطر وبعد مدة زمنية نلاحظ نقصان الحجم فنقوم بقياسه.



الشكلIII -25: صور توضح قابلية التبلل لكلا من المسحوقين

III-5-2- دراسة ذوبانية السيليلوز

لدراسة ذوبانية السيليلوز المستخلص استعملنا ثلاثة مذيبات (الإيثانول، الأسيتون، الكلوروفورم) ،تم وضع (0.1g) من كل عينة في حجم قدره (10ml)، بعد مدة نسجل النتيجة.

الشكلIII- 26: دراسة ذوبانية السيليلوز

III-5-3- طيف الأشعة تحت الحمراء (IR) :

بعد استخلاص السليلوز من السعف وساق البطاطا تم استعمال الأشعة تحت الحمراء من أجل تحديد الوظائف الكيميائية للعينات وتحديد مدى نقاوة العينات عند ثلاثة مراحل رئيسية من المعالجة:

- العينة الخام
- بعد المعالجة بالـ(NaOH).
- السليلوز الناتج

III-5-4- حيود الأشعة السينية:

بعد استخلاص السليلوز من السعف وساق البطاطا تم تشخيص العينة النهائية ،باستعمال حيود الأشعة السينية من أجل تحديد مدى نقاوة العينات وكذلك نسبة التبلور للعينة.

III-5-5- المجهر الإلكتروني الماسح(MEB) :

من أجل ملاحظة الاختلاف في البنية المجهرية للعينة قبل وبعد الاستخلاص تم فحصها بالمجهر الإلكتروني الماسح .

بما أن العينات غير ناقلة يتم أولا رشها بالفضة ثم يتم فحصها.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

تمهيد

في هذا الفصل سنقوم بعرض كل نتائج العمل التجريبي الموضح في الفصل السابق حيث سنقارن بين السيليلوز المستخرج من سعف النخيل والمستخرج من ساق البطاطا.

IV-1- النتائج والمناقشة

IV-1-1- التحليل الكمي

نلخص النتائج المتحصل عليها من التجربة والتي تبين لنا نسب كل من السليلوز، والمواد الشمعية بالنسبة لسعف النخيل و ساق البطاطا، في (الجدولIV- 9) التالي:

الجدولIV- 9: يوضح نسبة السيليلوز ونسب مكونات المادة الخام المستعملة

	المواد الشمعية	السيليلوز	المواد الغير سلولوزية
العينة (A)%	9.3	39.1	51.6
العينة (B)%	22.7	48.6	28.7

IV-1-2- اللون:

بعد عملية الطحن العينة الخام نلاحظ أن عينة ساق البطاطا ذات لون بني فاتح بينما عينة سعف النخيل باللون البني المصفر، بينما بعد عملية المعالجة كانت عينة السعف بيضاء متشابه في الحجم واللون، بينما لاحظنا أن عينة البطاطا لم تعالج تماما حيث العينة النهائية كانت ذات لون أصفر على العموم مع وجود كمية من السيليلوز الابيض طافية في الماء بعد الغسلة الاخيرة .

IV-1-3- دراسة قدرة الامتصاص:

بعد قياس الحجم الذي تم امتصاصه تبين أنه للمادة الخام يساوي الى (2.3 ml) بالنسبة للسعف ، بينما ساق البطاطا كانت (2.1 ml)، أما مادة السليلوز المستخلص كانت للسعف تساوي (3.6 ml) وعينة البطاطا (3 ml).

IV-1-4- دراسة ذوبانية السيليلوز :

بعد غمس السليلوز المستخلص في عدة مذيبات مختلفة كانت النتائج في (الجدول IV-10) التالي:

الجدول IV-10: يوضح ذوبانية السليلوز المستخلص من عدمه

	الأسيتون	الكلوروفورم	الإيثانول
العينة (A)	-	-	-
العينة (B)	-	-	-

(-) عدم الذوبانية

IV-1-5- نتائج طيف الأشعة تحت الحمراء (IR):

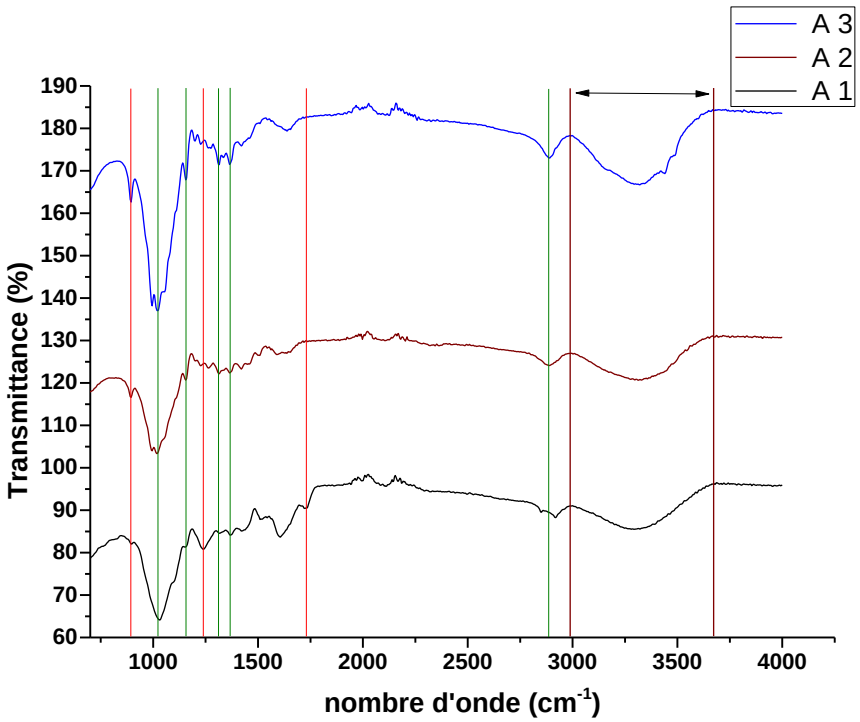
IV-1-5-1-دراسة نجاعة طريقة المعالجة:

بغرض تتبع التغيرات التي تحدث للعينات أثناء عملية المعالجة تم تشخيص العينتين عند ثلاثة مراحل رئيسية من المعالجة:

- العينة الخام .
- بعد المعالجة بالـ(NaOH).
- السليلوز الناتج .

بينما عينة ساق البطاطا تم تشخيص الجزء الأصفر منها وبذلك نستطيع تحديد كل الوظائف الكيميائية للعينات وتحديد مدى نقاوة العينات في كل الخطوات.

IV-1-1-5-1- سعف النخيل العينة (A)



الشكلIV -27: طيف الأشعة تحت الحمراء لعينات سعف النخيل المادة الخام (A1) ،بعد المعالجة بالـ(NaOH) (A2) ،السليلوز الناتج (A3)

القمم المتشكل او التي تحسنت خلال المعالجة:

من خلال (الشكلIV- 27) نلاحظ ظهور أو تحسن بعض القمم واختفاء أخرى حيث الخطوط الخضراء تمثل القمم المتشكلة والخطوط الحمراء القمم المختفية وهذا راجع الى تعرض المادة الخام للمعالجة الكيميائية التي تحدث تغييرات على الوظائف الكيميائية لها حيث:

قمة عريضة الموجودة في المجال بين ($3500-3000\ cm^{-1}$) والتي تعبر عن وجود مجموعة هيدروكسي (**-OH**) [74] ،أما وجود قمة صغيرة في ($2900\ cm^{-1}$) والتي تدل على (**C-H**) أليفاتيك في السيليلوز و الهيميسيليلوز في جميع الأطياف. [75]

كما نلاحظ تحسن القمتين انطلاقا من العينة الخام الى العينة النهائية يمكن اعتبار ذلك نتيجة تحرر المجاميع وذلك بالتخلص من الدهون والمواد الغير سلولوزية بعد المعالجة الكيميائية المختلفة [76].

في جميع الأطياف توجد قمة بالقرب من (1627 cm-1) حسب المرجع [77] تمثل امتصاصية الماء.

مع تقدم خطوات المعالجة نلاحظ ظهور قمتين عند (1-cm 1365-1328) واللتين حسب المراجع [78] ربما يعبران عن (**-OH**) و(**C-O**) (deformation) على التوالي.

من خلال (الشكلIV-31) تبرز القمتين (1-cm 1155-895) في الطيف (A3,A2) وهما حسب المرجع [79] الأولى تعبر عن اهتزاز الرابطة (**C-C**) أما الثانية فهي ربما تعبر عن اهتزاز الرابطة (**C-H**) للغلوكوز.

في كل الاطياف نلاحظ وجود قمة عند ($1029\ cm^{-1}$) تزداد شدة امتصاصيتها من الطيف (A1) الى الطيف (A3) والتي حسب المراجع [80-86] تعود للرابطة ($\beta(1 \rightarrow 4)D-glucopyranose$) بين جزيئات الغلوكوز.

القمم المختفية خلال المعالجة

نلاحظ من خلال الطيف (A1) الخاص بالمادة الخام وجود قمة بالقرب من ($1730\ cm^{-1}$) بينما تغيب في الأطياف الأخرى حسب المرجع [81] هي ربما الناتج عن اهتزاز الوظائف:

- اسيتيل وإستر لحمض اليورونيك الهيميسيليلوز (acetyl and uronic ester groups of hemicelluloses) أو رابطة الاستر لمجموعة الكربونيل في حمض الفيريك و بارا- حمض الكوماريك ، للجنين أو الهيميسيليلوز وهذا يدل على التخلص منهما خلال المعالجة الكيميائية
- حسب المرجع [82] يمكن أن تكون (**C=O**).

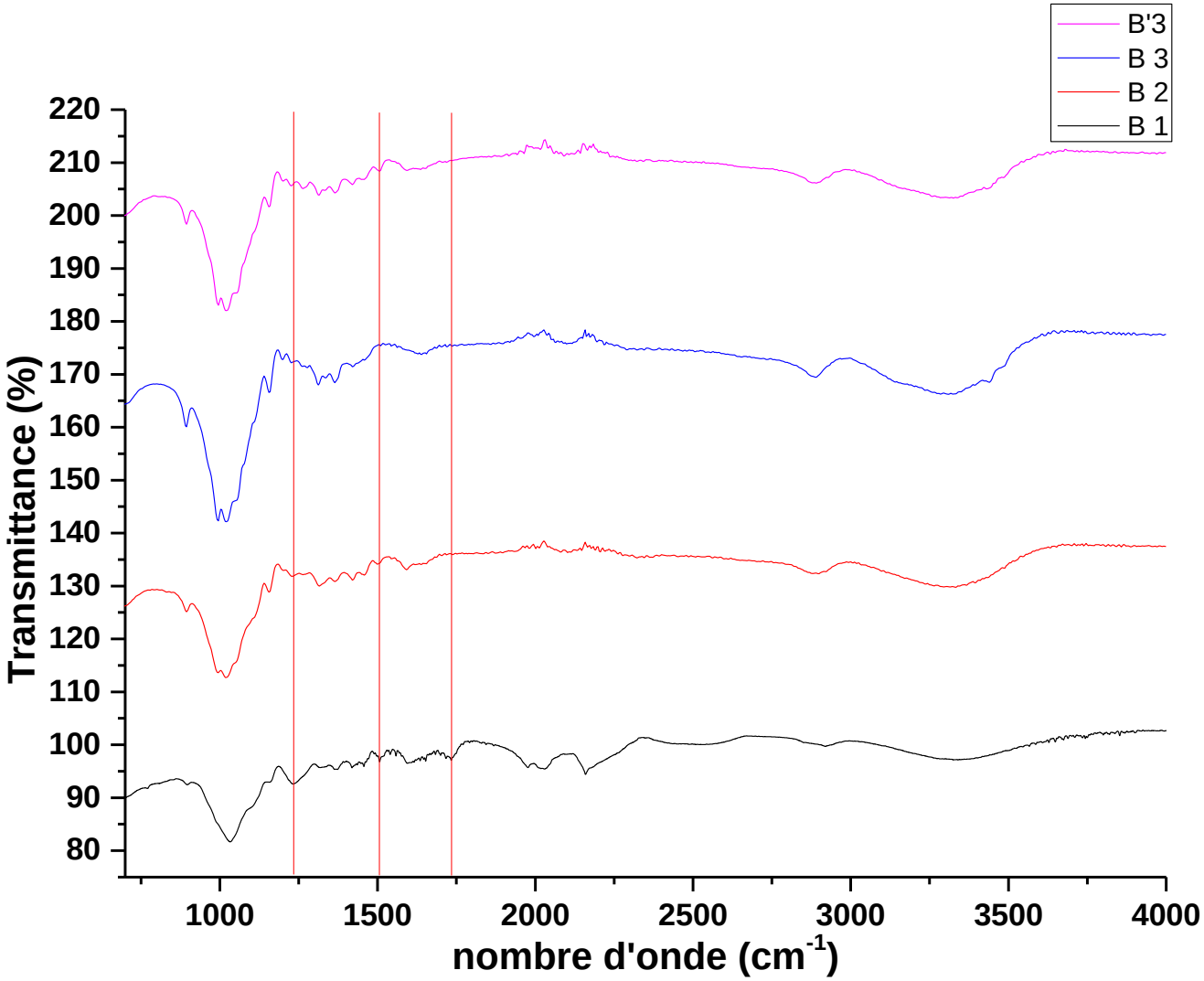
من خلال الطيف (A1) نلاحظ وجود القمة ($1230\ cm^{-1}$) والتي:

- حسب المراجع [82-84] ربما اهتزاز طولي للرابطة (C-O) لمجموعة (أريل، aryl) في الجنين.
- وحسب المرجع [85] ربما تكون اهتزاز طولي للرابطة (C-O) في الهيموسيليلوز او المجموع العطرية في اللجنين.أو للرابطة c-o في السليلوز.

الخلاصة :

من خلال (الشكلIV- 27) نلاحظ مع التقدم في مراحل المعالجة انخفاض شدة كل القمم المعبر عن المواد الغير سلولوزية التي ظهرت في طيف المادة الخام (A1) الى أن تختفي كليا في طيف السليلوز المستخلص (A3)، بينما نلاحظ ظهور أو تتحس القمم الرئيسية المعبرة عن السيليلوز من طيف المادة الخام (A1) الى طيف السليلوز المستخلص (A3) وهذا راجع إلى نزع المواد الغير سلولوزية وزيادة نسبته في العينة المستخلصة ومن هنا يمكن الاستدلال عللا أن نجاعة الطريقة الاستخلاص المتبعة.

IV-1-5-1-2- ساق البطاطا العينة (B):



الشكل IV-28 :طيف الاشعة تحت الحمراء لعينات ساق البطاطا المادة الخام (B1) ،بعد المعالجة بالـ(NaOH) (B2)، السليلوز الناتج (الطافي) (B3)، العينة النهائية الصفراء (B'3)

القمم المتشكل أو التي تحسنت خلال المعالجة:

من خلال (الشكل IV-28) نلاحظ بأن القمم المتشكلة أو المتحسنة هي نفسها الذكورة سابقا وذلك من طيف المادة الخام (B1) الى طيف السليلوز المستخلص (B3) وهي القمم المعبر عن السليلوز، بينما تنقص شدتها في الطيف (B'3) وهو الخاصة بالجزء ذو الون الأصفر.

القمم المختفية خلال المعالجة

من خلال الطيف (B1) نلاحظ وجود القمة ($1231\ cm^{-1}$) والتي:

❖ حسب المراجع [83-89] ربما اهتزاز طولي للرابطة (C-O) لمجموعة (aryl) في الجنين.

❖ حسب المرجع [85] ربما تكون اهتزاز طولي للرابطة (C-O) في الهيموسيليلوز او المجموع العطرية في اللجنين.

كما نلاحظ وجود قمة عند ($1514\ cm^{-1}$) والتي حسب المرجع [86] ربما تعود الى وجود اللجنين هذه القمة اختفت في طيف العينة النهائية (B3) بينما ظهر في العينة النهائية (B'3).

نلاحظ من خلال الطيف (B1) الخاص بالمادة الخام وجود قمة بالقرب من ($1730\ cm^{-1}$) بينما تغيب في الأطياف الأخرى والتي حسب المرجع [81] هي ربما الناتج عن اهتزاز الوظائف:

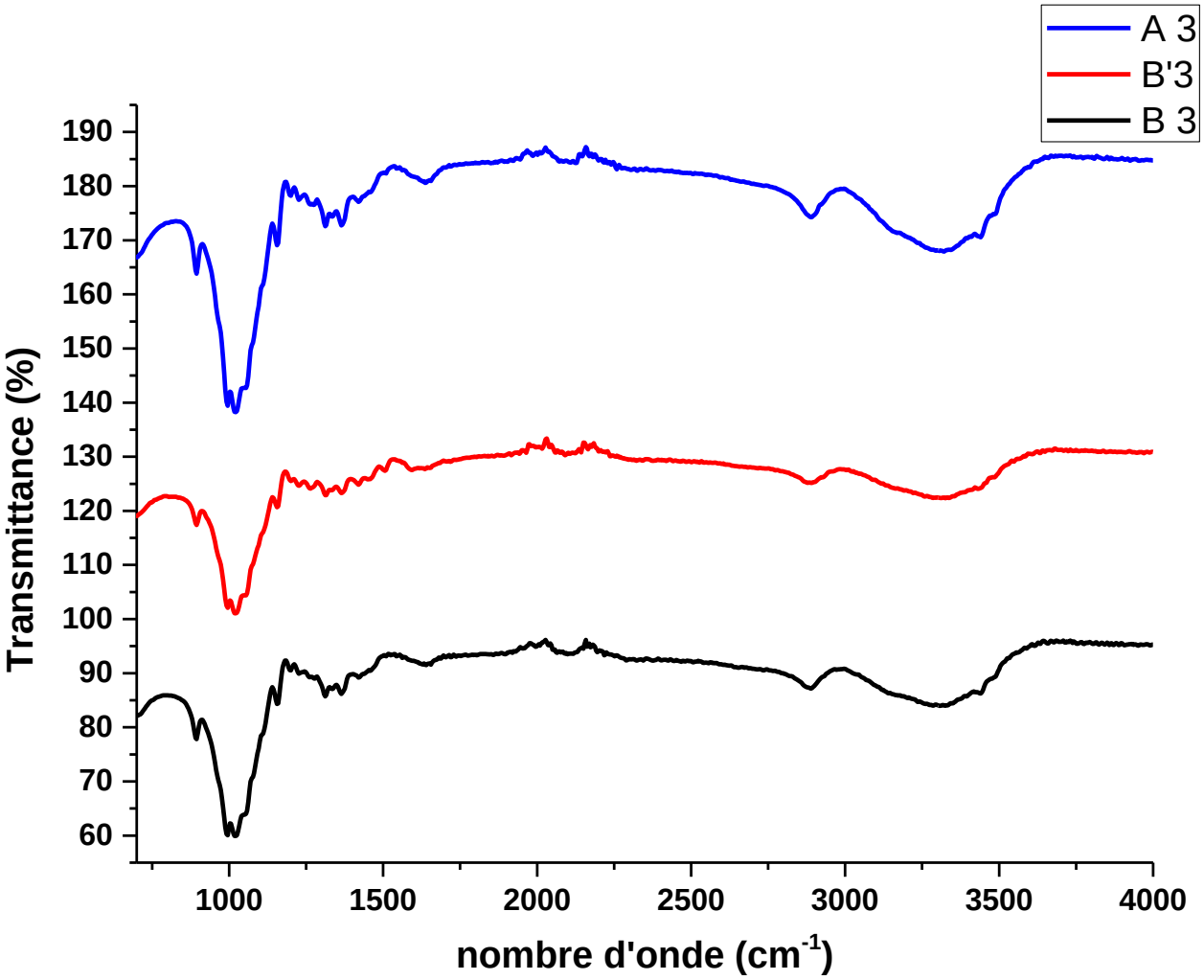
❖ اسيتيل وإستر لحمض اليورونيك الهيميسيليلوز (acetyl and uronic ester groups of hemicelluloses) أو رابطة الاستر لمجموعة الكربونيل في حمض الفيريك و بارا- حمض الكوماريك ، للجنين أو الهيميسيليلوز وهذا يدل على التخلص منهما خلال المعالجة الكيميائية

❖ حسب المرجع [82] يمكن أن تكون (**C=O**).

بينما تغيب هذه الامتصاصية في العينتين (B'3) و (B1).

الخلاصة :

من خلال (الشكل IV-28) نلاحظ مع التقدم في مراحل المعالجة انخفاض شدة كل القمم المعبر عن المواد الغير سلولوزية التي ظهرت في طيف المادة الخام (B1) الى أن تختفي كليا في طيف السليلوز المستخلص (B3) أما في الطيف (B'3) ظهرت كل من($1514\ cm^{-1}$) و($1231\ cm^{-1}$)، بينما نلاحظ ظهور أو تتحس القمم الرئيسية المعبرة عن السيليلوز من طيف المادة الخام (B1) الى طيف السليلوز المستخلص (B3) وهذا راجع إلى أن المعالجة كانت جزئية بالنسبة لعينة ساق البطاطا.

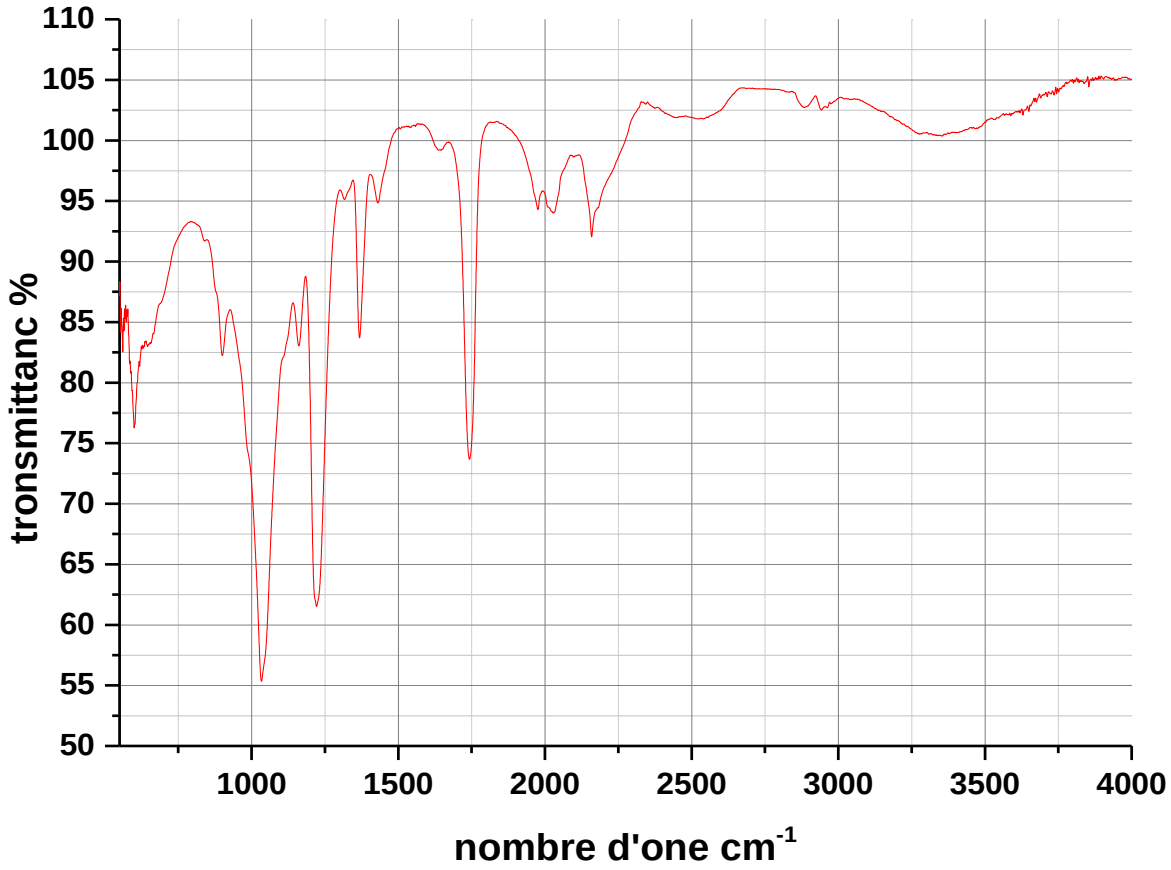


الشكلIV - 29: طيف الاشعة تحت الحمراء للسيليلوز المستخلص النهائي سعف النخيل (A3) ساق البطاطا (B3) و الجزء الأصفر الراسب(B'3)

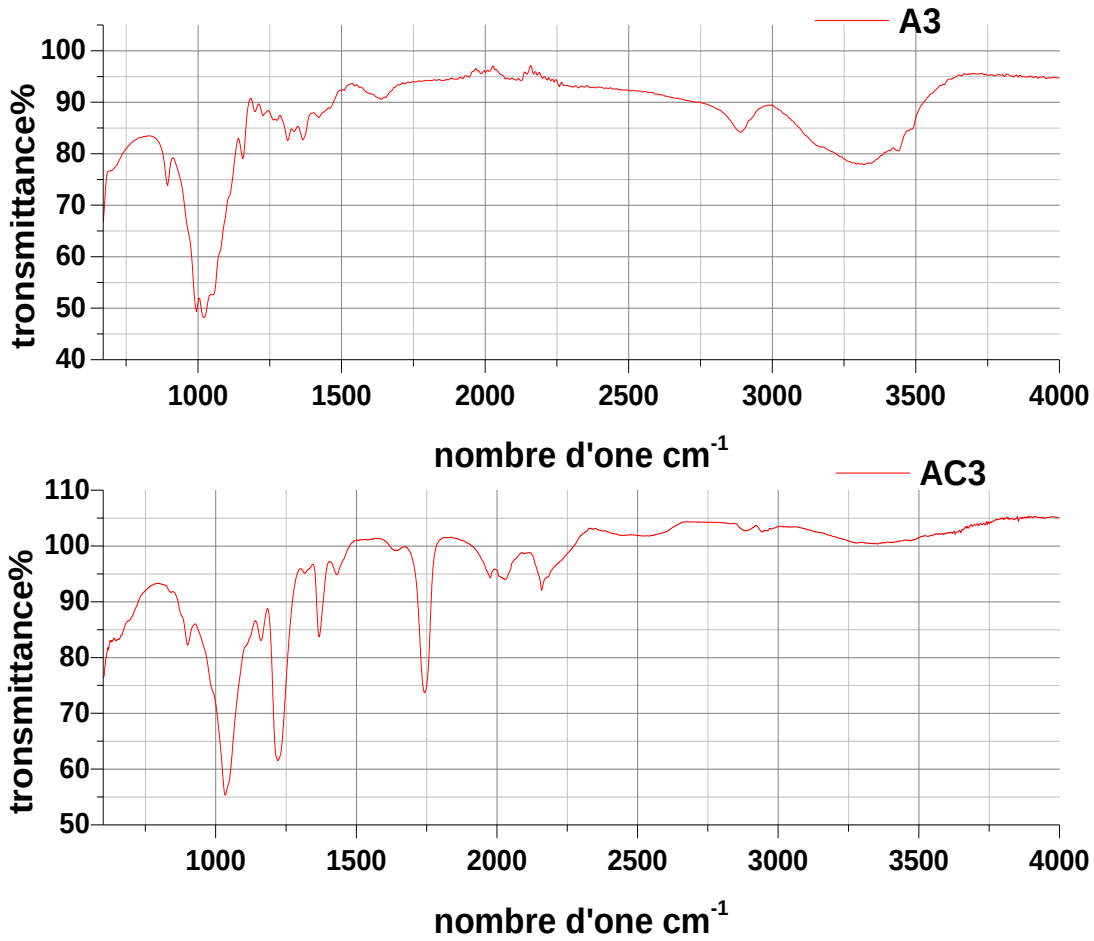
من خلال ما سبق نلاحظ نجاعة الطريقة المستعملة في استخلاص السيليلوز حيث لاحظنا في الأطياف الخاصة بعينة (السعف) اختفت القمم المعبرعن المواد الغير سيلولوزية وظهرت بشكل جلي القمم التي تعبر عن وجود السيليلوز مما يدل على نقاوة هذ الأخير بنسبة كبيرة.

بينما لاحظنا بأن عينة ساق البطاطا كانت المعالجة فيها جزئية في الطيف (B3) الخاص بالجزء الطافي كانت المعالجة فيه ممتازة، بينما الطيف (B'3) الخاص بالجزء الراسب كانت المعالجة فيه غير تامه حيث ظهرت قمم معبرة عن مواد غير سيليلوزية .

IV-1-5-2- طيف IR لخلات السيليلوز



الشكل IV- 30: طيف الأشعة تحت الحمراء لخلات السليلوز المصنعة من العينة (A3).



الشكل IV- 31: طيف الأشعة تحت الحمراء لخلات السليلوز المصنعة (AC3) و العينة (A3)

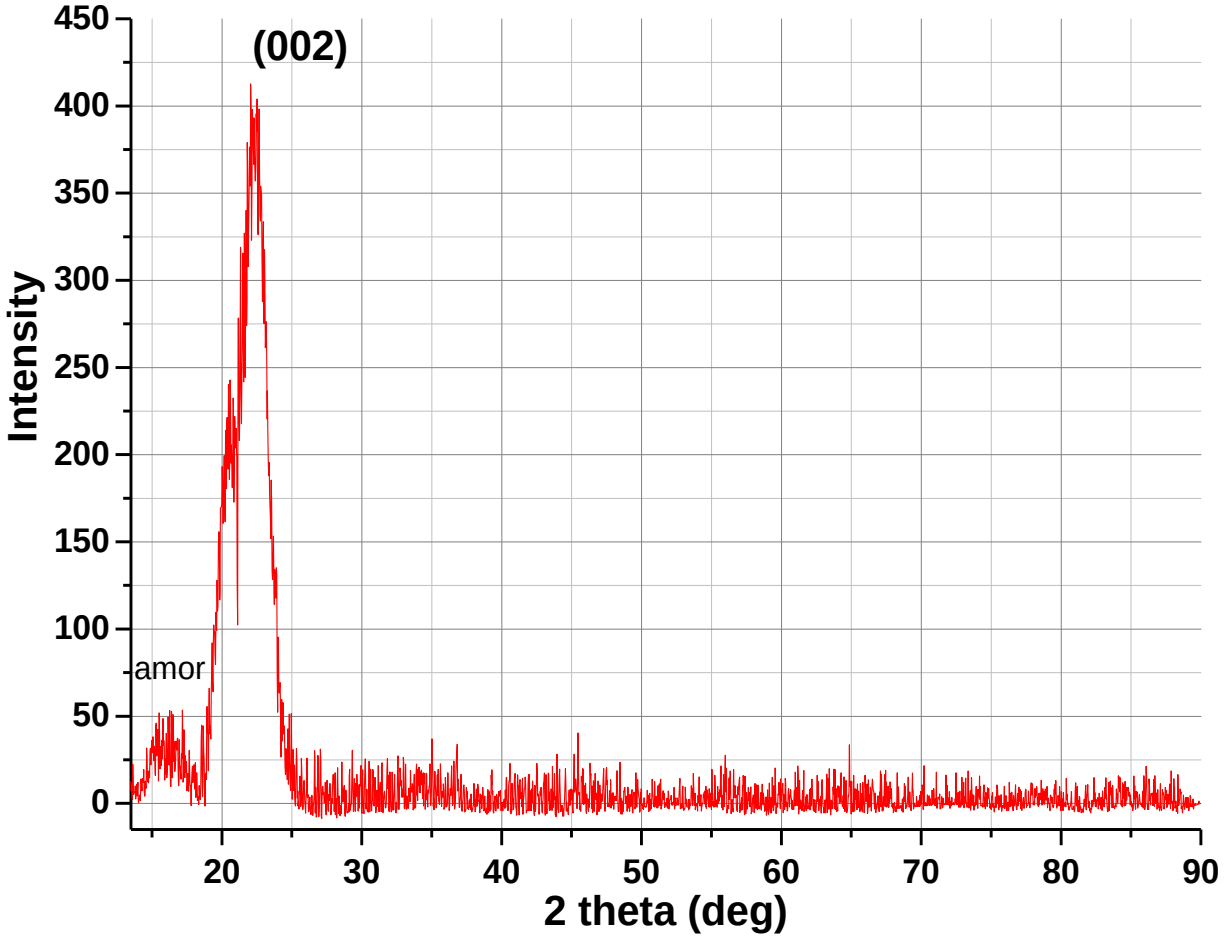
يبين الشكلين (IV- 30) و (IV- 31) طيف الأشعة تحت الحمراء لخلات السيليلوز ، تعتبر أهم القمم المميزة لتكون خلات السليلوز والتي أشارت إليها العديد من المصادر [87-86-88] هي القمة (1746 cm^{-1}).

إذ يلاحظ أيضا من الشكلين وجود هذه القمة والعائدة إلى مجموعة الكاربونيل (C=O) مجموعة الخلات كما أن القمة عند (1235cm^{-1}) تعود إلى الرابطة (O-C) العائدة إلى مجموعة الخلات أي (O-CO-CH3).

أما القمة العريضة بحدود (3800cm^{-1}) فإنها تعود إلى مجموعة (-OH) مما يشير إلى عدم حصول استله كلية لمجاميع الـ(OH) الثلاثة في وحدة الجلوكوز الموجودة في تركيب خلات السليلوز أي حصول الأسيلة لمجموعة أو لمجموعتين فقط من أصل ثلاثة مجاميع والنوع المتكون في هذه الحالة هو النوع المطلوب صناعيا والمسمى (الخلات السيليلوز الثنائية).

IV-1-6- حيود الأشعة السينية:

بعد استخلاص السليلوز من السعف وساق البطاطا تم تشخيص العينة النهائية ،باستعمال حيود الأشعة الصينية من أجل تحديد مدى نقاوة العينات وكذلك نسبة التبلور للعينة.



الشكلIV - 32: طيف حيود الأشعة السينية للسيليلوز المستخلص النهائي سعف النخيل (A3) .

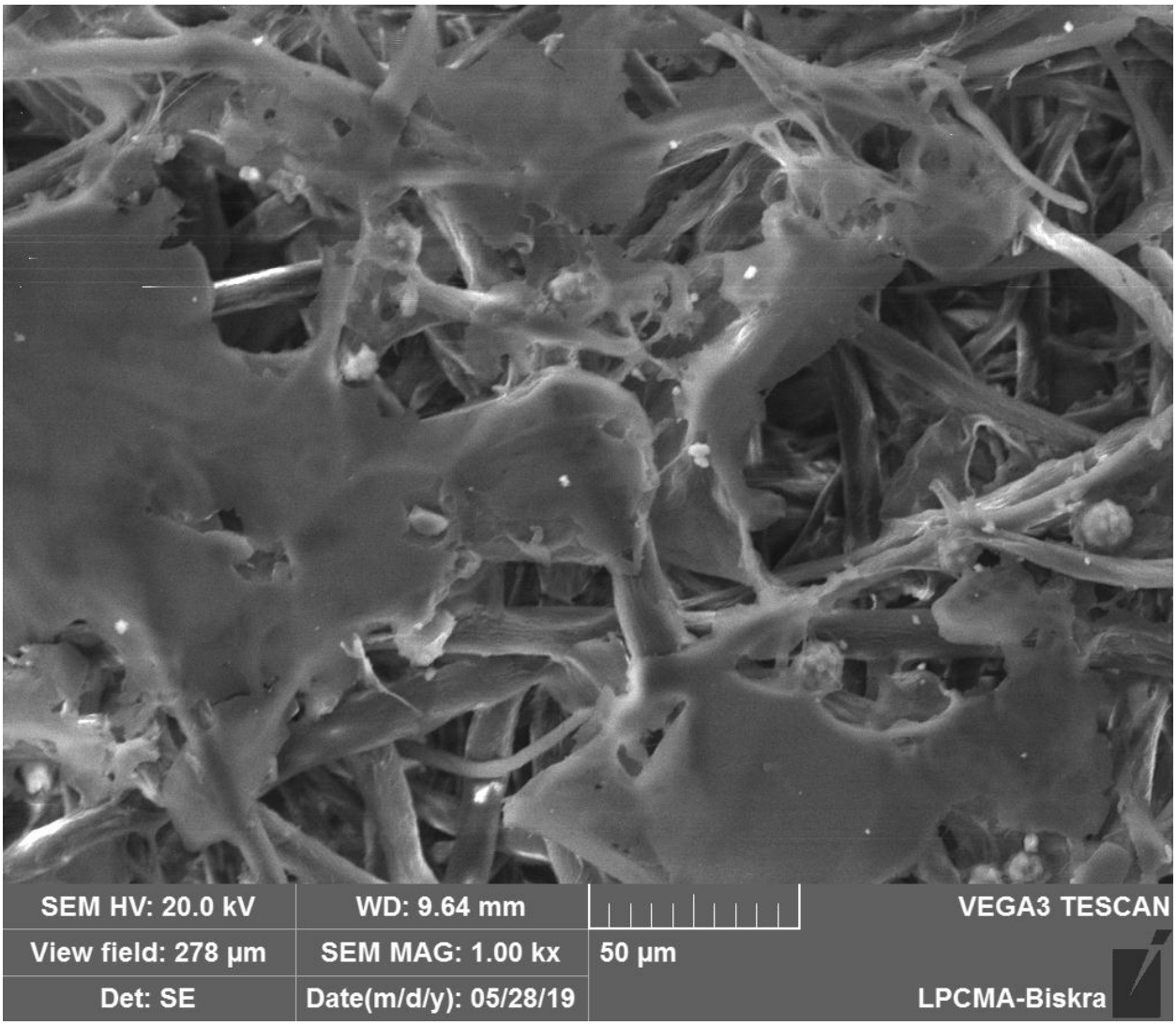
تعتبر بلورة السليلوز عاملاً هامًا في تحديد خواصها البلورية. في هذه الدراسة ، تم فحص بالأشعة السينية أليـاف السـليلوز المستخلصـة مـن سـعف النخيـل العينـة (A3) والتـي تـم الحصـول عليهـا باسـتخدام الطريقة المذكورة سابقا.

من خلال (الشكلIV -32) نلاحظ وجود قمم حادة بوضوح عند ($2\theta=22^0$) و ($2\theta=16^0$)، والتي تمثل السليلوز من النموذجي الأول وهذا يدل على عدم تغير الهيكل البلوري خلال مراحل المعالجة وتم حساب نسبة التبلور باستعمال العلاقة التالية [90]:

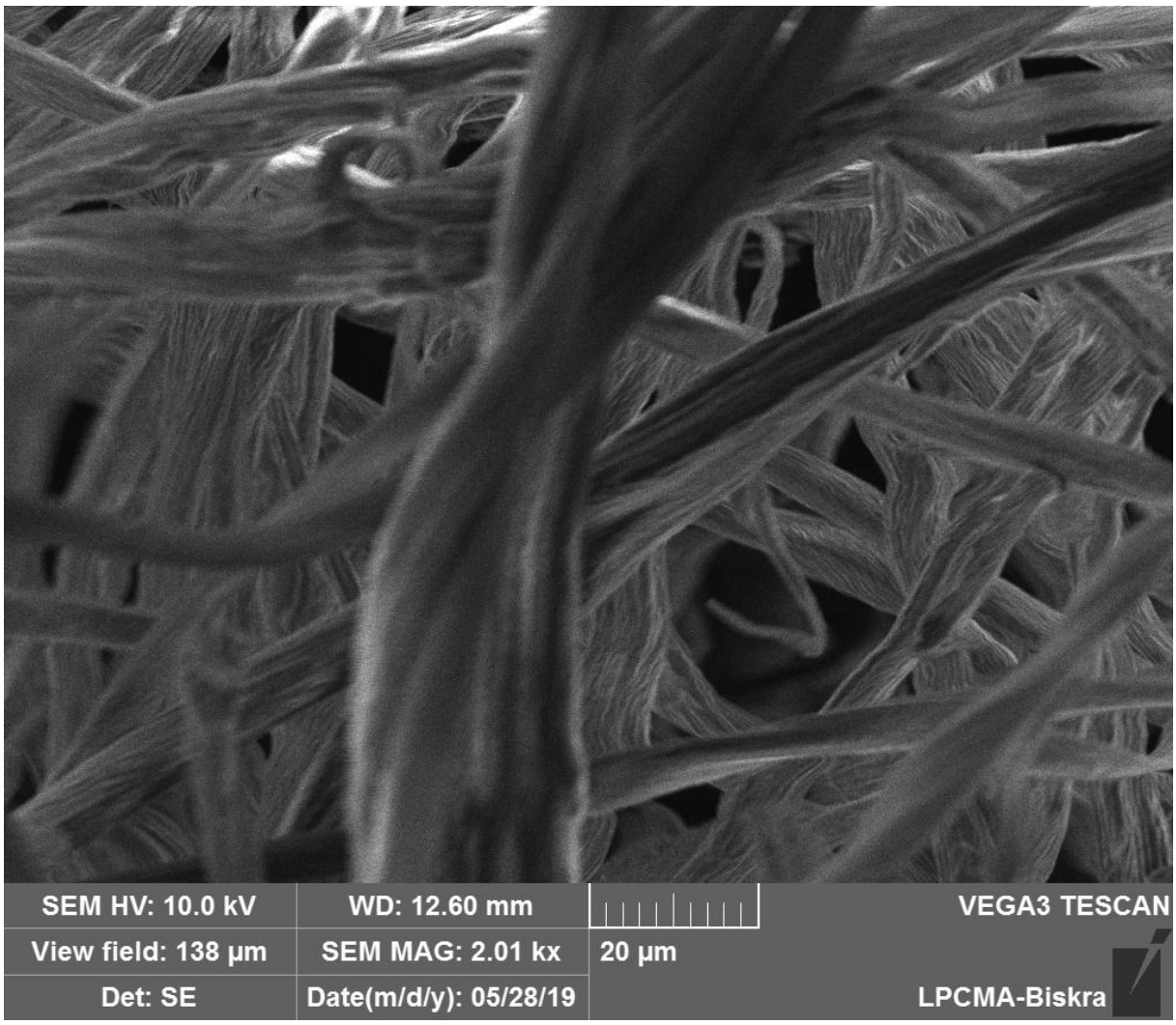
$$\%Cr = \frac{I_{002}-I_{amor}}{I_{002}} * 100 = 86.2\%$$

IV-1-7-المجهر الإلكتروني الماسح (MEB) :

من اجل ملاحظة الاختلاف في البنية المجهرية للعينة قبل وبعد الاستخلاص تم فحصها بالمجهر الإلكتروني الماسح حيث سعف النخيل (A1) تمثل العينة الخام سعف النخيل (A3) تمثل العينة النهائية.



الشكل IV- 33:صور مجهرية لعينة سعف النخيل الخام (A1)

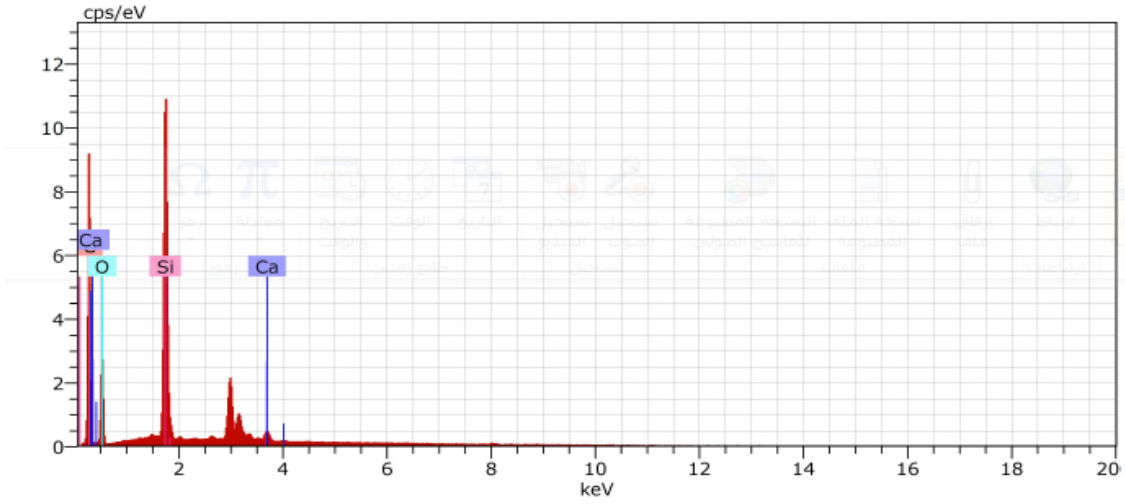


الشكل IV- 34:صور مجهرية لعينة السليلوز المستخلصة من سعف النخيل (A3)

نلاحظ وبوضوح اختلاف كبير بين بنية العينة الخام وبين بنية السليلوز بعد المرور بكل مراحل المعالجة، حتى نلاحظ نزع او انخفاض كبير في تواجد الأجزاء الغير متبلور (amorphe) وهذا يدل على نزع المواد الغير سيليلوزية (الجنين، الهيمسيليلوز، البكتين..).

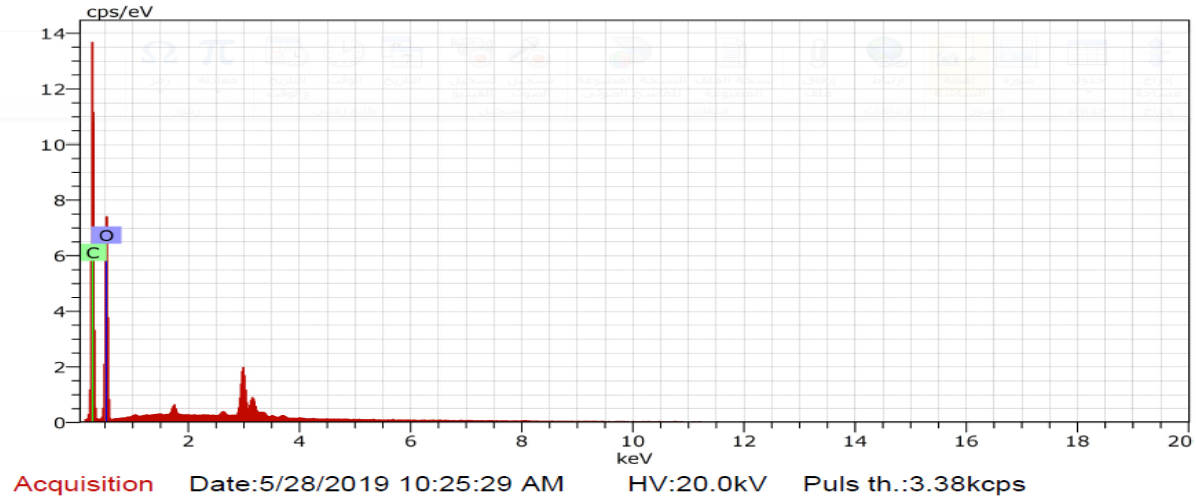
كما نلاحظ في (الشكلIV- 34) بأن قوام الألياف ممتاز فهو على شكل الياف بدون وجود مناطق مخربة او غير منتظمة وهذا دليل على أن نسبة السليلوز المتبلور عالية وهذا ما أكدته تحاليل الاشعة الصينية، كما نلاحظ انخفاض في أبعاد السيليلوز المستخلص مقارنة بالعينة الخام.

IV-1-8- تقنية التحليل الكيميائي الطيفي (EDS)



El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	31.48	63.65	73.47	3.88
O	8	K-series	11.58	23.41	20.28	1.63
Si	14	K-series	5.93	11.99	5.92	0.28
Ca	20	K-series	0.47	0.96	0.33	0.04
		Total:	49.46	100.00	100.00	

الشكل IV-35: التحليل الكيميائي الطيفي (EDS) للعينة (A1) وجدول يوضح نسبة العناصر الكيميائية المتواجدة



El	AN	Series	unn. C [wt.%]	norm. C [wt.%]	Atom. C [at.%]	Error (1 Sigma) [wt.%]
C	6	K-series	53.41	53.41	60.43	6.26
O	8	K-series	46.59	46.59	39.57	5.69
		Total:	100.00	100.00	100.00	

الشكل IV- 36:التحليل الكيميائي الطيفي (EDS) للعينة (A3) وجدول يوضح نسبة العناصر الكيميائية المتواجدة

من خلال الشكلين نلاحظ وجود العناصر الكيميائية التالية (Ca, SI, C, O) في العينة الخام للسعف (A1)، بينما تختفي كل من (Ca, SI) ويبقى كل من (C, O) في العينة السليلوز المستخلص (A3) وهي العناصر الكيميائية الداخلة في تركيبة السليلوز.

الخاتمة

الخاتمة

من المتعارف علية أن النبات هو من أول الكائنات التي وجدت على سطح الأرض و منذ ذلك الوقت اكتسبت هذه النباتات صفة هائلة في الانتشار و التطور شيئا فشيئا حتى بلغت درجة التعقيد مما أدى بالباحثين إلي تصنيفها في مجموعات .

شجرة النخيل من بين الأشجار المنتشرة في العالم ، حيث تحتوي أصناف مختلفة وأنواع عديدة ، مما أدي الى اكتسابها مكانة جيدة وذلك راجع لجودة و تنوع منتوجها هذا من جهة و من جهة أُخرى نجد منتوج آخر ألا وهو محصول البطاطا ، بحيث يعد نبات البطاطا من أهم المحاصيل الزراعية و الغذائية في آن واحد حيث نجدها تحتل المرتبة الرابعة بعد القمح و الذرة و الأرز في العالم .

بما أن منطقة وادي سوف منطقة زراعية بامتياز نجد فيها انتشار واسع في زراعة النخيل و محصول البطاطا و خاصتا البطاطا التي جعلت الولاية تحتل المرتبة الأولى وطنيا من ناحية الإنتاج ، كل هذا القدر من الإنتاجية ينتج عنه كميات معتبرة من المخلفات النباتية ، تأخذ أعلاف للحيوانات أو تحرق في البيئة .

لذا ارتأينا في دراستنا والتي كانت عبارة عن استخلاص السيليلوز من المخلفات النباتية و التي طبقناها على الجريد (من مخلفات النخيل) و مخلفات شجيرة البطاطا ، ومن خلال ما توصلنا إليه من نتائج وجدنا أن العينتين تختلفان من ناحية نسبة تواجد السيليلوز ، بحيث أن الجريد أعطى نسبة معتبرة في مردود السيليلوز الناتج ، أما مخلفات شجرة البطاطا تبين لنا أن السيليلوز الناتج أقل كمية من عينة الجريد ، بالرغم أن نفس الخطوات المتبعة في المعالجة طبقت على العينتين .

من جهة اخرى و جدنا اختلاف شاسع من ناحية الامتصاص (قابلية التبلل) للمادة الأولية إذ وجدنا أن عينة البطاطا امتصت الماء في وقت قياسي أما عينة الجريد فقد استغرقت وقتا .

أما من ناحية اختبار ذوبانية السيليلوز الناتج لكلا العينتين، تبين لنا عدم قابلية الذوبان مع وجود اختلاف في المذيبات المستعملة و أن وجد تحلل طفيف لكن ليس بذوبان .

أما بالنسبة للمادة الدهنية نجد أن عينة البطاطا أعطت كمية أكبر من عينة الجريد .

وفي الأخير يمكننا أن نستنتج من هذه الدراسة ما يلي :

- ✓ يمكننا استخدام مخلفات النخيل (الجريد) كمصدر لاستخلاص السيليلوز.
- ✓ الجريد يحتوي على كمية معتبرة من السيليلوز ذو خصائص جد ممتازة .

- ✓ كمية المواد الدهنية المتواجدة في مخلفات شجيرة البطاطا يمكن استغلالها .

يمكننا ان نقترح في آفاق الدراسة ، تحسين الطريقة المتبعة في دراستنا أو إتباع طريقة أُخرى ، فيما يخص تثمين مخلفات شجيرة البطاطا بما ان نتيجتنا أعطت كمية من مادة السليلوز ذو جودة أقل من السليلوز الناتج من سعف النخيل. مع العلم أن العينتين حاضرتين لتحضير مركبات نانوية.

قائمة المصادر والمراجع

❖ المراجع العربية:

[6]. حليس يوسف ، الموسوعة النباتية لمنطقة سوف النباتات الصحراوية الشائعة في منطقة العرق الشرق الكبير ، ص 55.

[9]. غ . ح . ح . علي ، التصنيف النباتي والوصف الورفولوجي والتركيب التشريحي لنخلة التمر ، إدارة الارشاد والتسويق الزراعي و الثروة الحيوانية ، 2003 ، دائرة أبوظبي و تخطيط المدن .

[10]. د . عبد الباسط ، عودة إبراهيم ، نخلة التمر منظومة الطاقة المتجددة ، الناشر البحث العلمي و الدراسات العليا جامعة القدس المفتوحة الماصيون _ رام الله _ فلسطين ، 2016 ، مركز الانتاج الفني جامعة القدس المفتوحة ، 2016 ، ص 10.

[11] م . مصطفى أحمد القاسم ، اشجار نخيل البلح ، مراجعة : خليل محمود جرن ، مدير الارشاد والاعلام الزراعي ، 1997 ، ص12.

[12] عيسى الجروني ، دراسة مقارنة لتأثير حبوب لقاح نخيل التمر (phoenix dactyliferaL) الذكرية على صفات ثمار بعض الاصناف الانثوية ، أطروحة دكتوراء اللطور الثالث ، جامعة الإخوة منتوري _ قسنطينة _ ، 2015 . 2016 .

[13] د . جاسم محمد حمد الدريس ، اطلس أصناف التمور (الشجرة الطبية) في الخليج ، مكتبة الكويت الوطنية أثناء النشر ، ط 4 ، 2010 ، ص 07 .

[14] المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم كانون الثان (ديسمبر) 2003دراسة تطوير انتاج م تصنيع التمور و الاستفادة من مخلفات النخيل في الوطن العربي (الدكتور سالم اللوزي) ص: 1-189

[16]. قواميد مسعود ، المساهمة في تشخيص و تثمين مخلفات نخيل الغرس ، اطروحة محضرة لنيل شهادة الدكتوراه ، جامعة قاصدي مرباح ، 15 .11. 2015.

[18]. ط . هومرس ، ك . ويليا ، م . كيلل ، محاصيل الخضر ، الدار العربية للنشر و التوزيع ،القاهرة ، 1985 ، ص 230.

[19]. بن عمارة فاطمة ، ثامرهدى ، تاثير الأسمدة العضوية الطبيعية على انتاج محصول البطاطا Slanum tuberosum L و محتوى مضادات الاكسدة و البروتين في الدرنات ، مذكرة ماستر، جامعة حمه لخضر الوادي ، 2015.

[21] . D.S.A ، الدليل الاحصائي للبطاطا لولاية الوادي ، 2005 .

[22] . س. الحاج علي حمودة ، البطاطس ، دار الخرطوم ، السودان، 2010، ص 30- 40.

[23] .ن. لعموري، المنظور السلعي الزراعي رقم 31 البطاطا في سورية، 2007 .

[26] ص . قاسم،س. محمد، م .على، تأثير الاسمدة العضوية و تغطية التربة في الصفات النوعية لدرنات البطاطا صنف Desiree.جامعة بغداد، 2007 .

[27]. ر . زيدان، س . ديوب ، تأثير بعض المواد الدبالية و مركبات الاحماض الامينية في نمو و انتاج البطاطا العاديةSlanum tuberosum L. مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية .المجلد 27 . العدد2 ، 2005، ص:91-100 .

[28]. ا .جابر ، ك . ديلي، ف. حسين، تأثير بالمحلول المغذي Uni green وSolu Potash في انتاج و جودة البطاطا ، المجلة الاردنية في العلوم الزراعية – العدد 1- المجلد 6 ، 2010 ، ص: 111-119 .

[30].س . خطاب ،ف. سمير، م .فارس ، العيوب الفيزيولوجية لنبات البطاطا ،2011 ، ص 80.

[32]. مونوغرافيا ولاية الوادي لسنة 2013 ، مديرية البرمجة و متابعة الميزانية لولاية الوادي ، 2013، ص . 3-5 .

[33]. جيستين كوفي ، غراسة النخيل في وادي سوف مذكرات 1900-1901، ترجمة عبد القادر ميهي ، اصدارات دار الثقافة لولاية الوادي ، الطبعة الاولى ، مطبعة مزوار ، الجزائر ، 2013 ، ص: 14 -60 .

[34] . لطلفي مخزومي التحليل الاقتصادي لدالة الانتاج (كوب -دوغلاس) لمحصول البطاطا بولاية الوادي مجلة الدراسات الاقتصادية و المالية جامعة الوادي – العدد 05 السنة 2012 ص: 63 .

[35]. جابر ريان ،الزراعة في اقليم وادي سوف (الاليات ، الواقع ، الافاق)، مذكرة ماجستير في التهيئة العمرانية ، كلية علوم الارض و الجغرافيا و التهيئة العمرانية ، جامعة الاخوة منتوري ، قسنطينة ، ديسمبر 2015، ص: 201.

[36]. ONS و مديرية المصالح الفلاحية بالوادي احصائيات ، 2005 _ 2014.

[37]. ك. بنيامين ،ح. محمد ، ت. منصور ،س. سرحان ، تأثير مستويات مختلفة من السماد الازوتي و المركبات في نمو محصول البطاطا و انتاجيته مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ، مجلد 25 ،العدد1 ، 2009 .

[39].ف. حمادي ، تأثير موعد اضافة الاسمدة على نمو حاصل البطاطا مجلة زانكو المجلد 4. العدد1،1986 ، ص :31-35 .

[40] م. كذلك.، مقدمة في زراعة الخضروات ، الناشر منشأ المعارف جلال حزى و شركائه ، الاسكندرية ، 2011 ، ص : 180-193 ، 97-138.

[42]. ع. حسن ، زراعة البطاطا ، جامعة القاهرة ، الدار العربية للنشر و التوزيع ، المصرية – الاسكندرية ، 1989 ،ص: 520 .

[43]. ف. السيد ، تكنولوجيا انتاج الخضر المواسم الباردة الصحراوية ، المكتبة المصرية ، الاسكندرية ،2009، ص:30-234.

[45]. ع. سعدون، محصول البطاطا من المملكة العربية السعودية كلية الزراعة . جامعة الملك سعود ، 1989 ، ص 312.

[46]. ش. باندي، اضاءة جديدة على الكنز الدفين . دار بيروت ، لبنان ،2008، ص 23-24 .

[47].ن. العموري ، الميزة النسبية للبطاطا . دمشق ، الطبعة الاولى 2007 ، ص50 .

[48] . ف. السيد، -تكنولوجيا انتاج الخضر المواسم الدافئة الصحراوية ، المكتبة المصرية ، الاسكندرية ، ، 2009 ،ص 523-545.

[49].ف. السيد ،تكنولوجيا انتاج الخضر الموسم البارد ة الصحراوية ، المكتبة المصرية ، الاسكندرية ،2009، ص : 49-109 .

[50]. ف.حمادي.، ج .مشعل .، إنتاج الخضر ، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي جامعة بغداد ، العراق، 1989 ، ص :146.

[53]. ح. موصللي، البطاطا (البطاطس) زراعتها و افتها ، تخزينها و تصنيع منتجاتها ، دار علاء الدين ، دمشق ، 2000، ص:389.

[54]. الموقع الرسمي ولاية الوادي، الوادي ولاية صحراوية رائدة في الانتاج الفلاحي -ولاية الوادي – _ www.wilaya-eloued.dz 16:45 27/06/2019 .

[59] . د . نظمي خليل أبو العطا موسى ، د . عبد القادر يوسف جمال الدين ، خلود يوسف بوجيري ، تهاني هشام السادة ، الخلية والوراثة للمرحلة الثانوية ، لوزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين ، ط 3 ، 200 ، ص 05 .

[62].صبحي درهام ، فسيولوجيا النباتات ، محتوى الكتاب مصدره موسوعة النباتات - مركز سوزان مبارك الاستكشاف العلمي-www.smsec.com ، إعداد .د. محمد جامد ادريس ، ص 03 –04 .

[68]. د . م . عاصم حسن محمد حسن ، دراسة ذوانية الألياف السليلوزية ، مجلة الهندسة ، الجامعة التقنية الوسطى ، عدد 07 ، المجلد 22 ، يوليو 2016 ، ص 24.

[87]. ج. دادلي ، أ . فلمنك ، الطريقة الطيفية في الكيمياء العضوية ، تر: د. جورج يونانتان، ط 1 ، شركة التايمس للطبع و النشر المساهمة ،1986 ، ص 92 .

❖ المراجع الأجنبية:

[1] European Bioplastics.http ://en.european-bioplastics.org

[2].y.j chen . Bioplastics and their rol in avhieving globql sustainability . journal of chemical and pharmaceutical Reaserch 2014 1 6.. p 231 -226.

[3] European Bioplqstics . Marienstua Be .January ,p2016.20-19.

[4]. Robert R. Krueger2 ,The Date Palm (Phoenix dactylifera L.): Overview of Biology, Uses, and Cultivation , Department of Botany and Plant Sciences, University of California-Riverside, Riverside, CA 92521 0124 .

[5]. L . I . EL- Juhany , Degradation of dat Palm Trees and Date – Production in Arab Countries : Causes and Potential Rehabilitation . –Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4 (8) , 2010, p. 39980 4010 .

[7]. Dransfield ,J,&, N .W . UHL .,Anouline of classification of Plam , Principes vol 30 (1) , 1986, pp3

[8] https// mobile . twitter.com /dates _ /status-/599653316583239680/ /photo /2.21.45 ، 13.03.2019 يوم

[15]. www. aljazairalyoum.com . 27.03.2019. 21.45

[17] Al-Jabray, K. M., Namma, M. A., & Mahdi, A. S. (2005). Lignin and cellulose content in some parts of date palm Phoenix dactlifera L.

cultivars Hillawi and Barhi. Basrah Journal for Date Palm Research, 4(1-2), 124-131.

[20]. Meziane D,Histoire de la pomme de terra Detitique n°25,1991, pp:29.

[24]. Ahmad , Salinityinduced changes in the growthand chemical comdosition on oh potato. Pak J . BOT,1979, p 103-112.

[25]. M. Camire , S. kubow , D. Donnelly, potatoes and Human Healtk .Critical Reviews in Food Science and Nutrition,2009, pp 49:823-840.

[29]. Safa Tria , Influence des fréquences d'arrosage sur la comportement de la pomme de terre dans la région du souf mémoire de fin d'études en vue De l' obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat en science agronomique spécialité Agronomie Saharienne Option :Misa en valeur des sols saharienne ,2011, p 76.

[31]. M. Haddad, La fertilization de la pomme de terre , journee fertilization de la pomme de terre .uni.sidi bel abbes , 2014 .

[38]. C**.** Grison ,La pomme de terre. Caractéristiques et qualités-22, 1983.

[41].P. Rousselle , Y .Robert , J.Grossuer ,La pomme de terre, 1996.

[44].H. Boumlik, Systématique des Spermaphytes , Ed office des publications universitaire Ben Aknoun de Alger,1995 ,p 80 .

[51]. D, Soltener, Les grandes production végétales , Collection Scientifiques des technologie Agricoles 20 eme édition,2005, p 472.

[52]. Z**.** Huamàn, Système botany and morphology of the 50. potato . Technical Information . Bulletin 6 International potato center ,lima ,peru . (second edition revised), 1986.

[55]. Akriti Agrawal ,
Nirmala Kaushik et soumitra Biswas , Derivatives and Applications of linin _ An Insight , The scitiech Journal vol .

[56]. N, Louaste Eloutassi.. B, Boudine. L et Remmal. A, Valorisation de la biomasse lignocellulosique pour la production de bioéthanol de deuxième generation , Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc , 2014 .

[57]. A Maghchiche, « Use of polymers and biopolymers for water retention and soil stabilization at algerian arid and semiarid soils » Thèse de doctorat, Université de Mentouri Constantine, (Evaluation du potentiel textile des fibres d'Alfa (Stipa Tenacissima L) Caractérisation physico-chimique de la fibre au fil (2012)), thes d octeur. Université de haute Alsace ,2009.

[58]. B. Godin, F. Ghysel, R. Agneessens, T. Schmit, Goffot., S. Lamaudière, G. Sinnaeve, J. P. Goffart, P.A. Gerin, D. Stilmanst et J. Delcarte, Détermination de la Cellulose, des Hémicelluloses, de la Lignine et des Cendres dans Diverses Cultures Lignocellulosiques Dédiées à La Production de Bioéthanol de Deuxième Génération', Biotechnology, (Valorisation de la biomasse lignocellulosique pour la production de bioéthanol de deuxième génération.

[60]. Leslie JACQUEMIN , Production d'hémicelluloses de pailles et de sons de blé a une échelle pilote Etude des performances techniques et évaluation environnementale d'un agro-procédé , Doctorat Université de. Toulouse, 12 . 12 . 2012.

[61]. H. Chen . Chemical Composition and Structure of Natural Lignocellulose . chemical industry Press , Beijing and Spring Scinence +Busiiness Media Dordrecht , 2014.

[63].Imane Haddadou , étude des propriétés des memebranes cellulosiques issues de différentes de bios algériens , en vue de l'obtention du diplome de doctorat , université M'Hamed Bougara Boumerdes .2015 _ 2014 .pp 15.

[64]. Lman Khouni , Biologie et Phsiologie Végétales Les particularités de la cellule végétale , Ministére de l'Enseignement supérieur . de la recherche Scientifique et de la Technologie , Université Virtuelle de Tunis .pp 08.

[65]. sherlf Mas Keshk , Bacterial cellulose Production and Industrial Application , journal of Bioprocessing & Biotechniques , dio: 10.4172-2155 / .2014 , 9821.1000150.

[66]. prashant R.chawala , Ishwar B. Bajaj , skant A.survase and Rekha S. Singhal , Microbial cellulose Fermentative , aniversity of Munbai , Matunga , 19 .02 .2008 . pp 107_ 108.

[67]. olga Biganska , étude physico . chimique des solution de cellulose dans la N _ Méthylmorpholine _N_oxyde , Ecole Nationale Suppérieure des Mines de paris , 2002 , pp 05

[69]. R.-c. .Sun, Cereal strawas a Resousces for sustaimable biomaterials and biofuels, B.V: Elsever , 2010.

[70]. HOCINE Tayeb, ACETATE DE CELLULOSE,SYNTHESE, PROPRIETES ET APPLICATIONS, Mémoire de Master, UNIVERSITE ABOU–BAKR BELKAID –TLEMCEN ,2013.

[71] Jean – Jean_ luc wertz . les hémicelluloses . notesde symtése .Document ValBiom _ Gembloux Agro _ Bio Tech, Université de liége , 15.11.2011**.**

[72]. A. OIHABI , Effect of vesicular arbuscular Mycorrhizae on Bayoud disease and date palm nutrition,PhD thesis at the University of Marrakech. 1991. pp 199.

[73]. JOSE DANIEL PACIIECO ARAUJO, Production of vanillin lignin present in the Kraft black liquor of the pulp and paper industry, Phi) thesis at University of Porto, 2008, pp 21-50.

[74]. K.Sao, , M. D. Mathew, , & P. K.Ray,. Infrared spectra of alkali treateddegummed Ramie. Textile Research Journal, 57(7), (1987), 407–414.

[75]. R.Zuluaga, , J. L. Putaux, J. Cruz, J.Velez, I. Mondragon, & P. Ganan,Cellulose microfibrils from banana rachis: Effect of alkaline, treatments onstructural and morphological features. Carbohydrate Polymer, 76(1), 2009, 51–59.

[76] M. F. Pelissari, P. J. A.Sobral, , & F. C. Menegalli, Isolation andcharacterization of cellulose nanofibers from banana peels. Cellulose, 21(1), (2014), 417–432 .

[77]. F. Xu, J. X .Sun, Z. C. Gen, C. F Liu, J. L.Ren, R. C. Sun, et al..Comparative study of water-soluble and alkali-soluble hemicelluloses fromperennial ryegrass leaves (Lolium peree). Carbohydrate Polymer, 67(1), 2007,56–65.

[78. J. X .Sun, F. Xu, X. F. Sun, B.Xiao, & R. C .Sun, Physicochemical and thermalcharacterization of cellulose from barley straw. Polymer Degradation andStability, 88(3), 2005, 521–531

[79]. A.Mandal, , and D.Chakrabarty, , “Isolation of nanocellulose from waste sugarcane bagasse (SCB) and its characterization”, Carbohydr. Polym, 2011,86, 1291-1299.

[80] .A. Alemdar, & M. Sain,. Biocomposites from wheat straw nanofibers:Morphology, thermal and mechanical properties. Composites Science andTechnology, ,68(2) , 2008, 557–565.

[81] . R. C. Sun, J. M. Fang, J. Tomkinson, G. L .Jones, Acetylationof wheat straw hemicelluloses in N,N-dimethylacetamide/LiClsolvent system. Ind. Crops Prod. 1999, 10, 209-218

[82]. M.Sain, and S. Panthapulakkal, “Bioprocess preparation of wheat straw fibers and their characterization”, Indus. Crop. Prod., 23, 1-8, 2006

[83]. A .Kumar, Y.S. Negi, N.K.Bhardwaj, and V.Choudhary, “Synthesis and characterization of methylcellulose/PVA based porous composite”, Carbohydr. Polym, 88, 2012, 1364-1372.

[84] .G. Mondragon, S.Fernandes, A. Retegi, C. Pena, I. Algar, A. Eceiza, Arbelaiz, A., 2014.A common strategy to extracting cellulose nanoentities from different plants. Ind.Crop. Prod. 55, 140–148.

[85] .R. C .Sun, J. Tomkinson, P. L. Ma, S. F. Liang, Comparative study of hemicelluloses from rice straw by alkali and hydrogen peroxide treatments. Carbohydr. Polym, 42, 2000, 111-112

[86]. K. Nakamato . Infrared spectra of inorganic and coordination compounds , 1970, 2nd edition , John wiley and Sons , inc , P 224.

]. 87[U.S patent 5114535. Process for the production of cellulose acetate from wood pulp ,1992.

[88]. M. F. Rosa, E. S.Medeiros, J. A. Malmonge, K. S. Gregorski, D. F. Wood,. L.H. C. Mattoso, et al. Cellulose nanowhiskers from coconut husk fibers: Effect ofpreparation conditions on their thermal and morphological behavior.Carbohydrate Polymer, 81(1), 2010, 83–92.

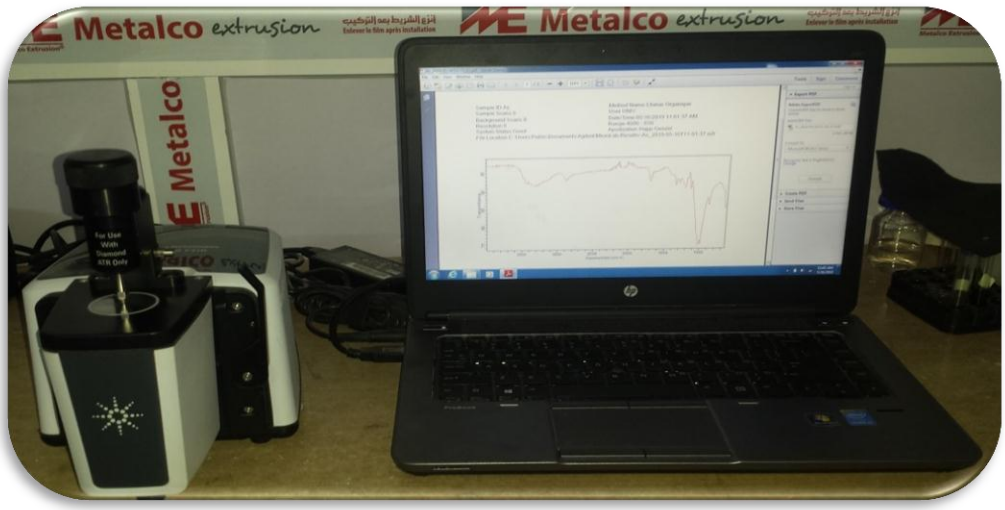
[89]. M. F, Pelissari, P. J. A. Sobral, & F. C. Menegalli. Isolation andcharacterization of cellulose nanofibers from banana peels. Cellulose, 21(1), 2014, pp 417–432.

[90]. B. Wang, M. Sain, & K. Oksman, Study of structural morphology of hempfiber from the micro to the nanoscale. Applied Composite Materials, 14(2), 2007, 89–103.

الملاحق

الجهاز الذي تم به رش العينة بالفضة

المجهر الالكتروني الماسح (MEB).



صورة الجهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء(IR) المستخدم

الملخص

تهدف هذه الدراسة الى تثمين مخلفات النخيل ونبات البطاطا ولإيجاد بدائل محلية للمواد الاولية وذلك بإعادة تدوير واستعمال مكوناتها كثروة متجدد، في هذا العمل استخدمنا هذه المخلفات كمصدر لا نتاج السليلوز، فتم استخلاصه عن طريق المعالجة الكيميائية ذلك بنزع كل المواد الغير سليلوزية (non-cellulosique) فكان مردود للنخيل (39.1) أما البطاطا (48.6%) ثم تم تشخيصه بطيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) خلال أهم مراحل العلاج من اجل تتبع نقاوته بتتبع الوظائف الكيميائية المختلفة التي وضحت غيابه الوظائف الغير المواد سليلوزية، طيف الاشعة الصينية (XRD) من أجل تحديد نسبة السليلوز المتبلور التي كانت (84.6%)، المجهر الالكتروني الماسح (MEB) من اجل مراقبة الخصائص البنيوية (المورفولوجية) للعينات، تقنية التحليل الكيميائي الطيفي (EDS) لتحديد العناصر الكيميائية، ولقد اشارت كل هذي الفحوصات إلى أن المعالجة الكيميائية المستخدمة كانت فعالة في إزالة المركبات الغير سلولوزية السعف بينما كانت جزئية في عينة ساق البطاطا، كما تم تصنيع خلات السيليلوز انطلاقا من السليلوز المستخلص من النخيل وتم التأكد منه عن طريق طيف الأشعة

Abstract

This study aims to assess the waste from date palms and potatoes and to find local substitutes for raw materials by recycling and using their components as a renewable resource, the main one on the main component which is cellulose so we have exploited and pulled it through several methods In this work, we used this waste as a source of cellulose production: they were extracted by chemical treatment by eliminating all non-cellulosic materials and gave a palm yield of 39.1%. Also The potato (48.6%) was diagnosed with Infrared Spectrum (FIT-IR). During the most important steps of the treatment to determine its purity by tracing the different chemical functions explaining the absence of the functions of non-cellulosic materials.XRD Chinese radiation spectrum to determine the percentage and purity of crystallized cellulose was (% 84.6).Scan scanning electron microscopy for monitoring the morphological characteristics of samples.Chemical Analysis Method EDS for Detecting Chemical Elements. All of these tests showed that the chemical treatment used was effective in finding non-cellulosic palm leaf compounds while it is partial in the potato stem sample and also cellulose acetate was also made in from cellulose extracted from palm trees and confirmed by the infrared spectrum (FIT-IR)

Key worde : cellulose, palm tree, potato palnt .