وزارة التعليم العالي و بالبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح – ورقلة –
كلية الرياضيات و علوم المادة
قسم الكيمياء

مذكرة مقدمة ضمن استكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي

شعبة: علوم المادة

فرع: كيمياء

تخصص: كيمياء مطبقة

من إعداد الطالبتين: حمادي زينب، لمقدم أميرة

بعنوان:

استخلاص الجيلاتين من عظام و جلود الابل

Extraction of gelatin from camel's skins and bones

نوقشت يوم :2020/09/29

امام اللجنة المناقشة المكونة من:

عمار زبيدي	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة– أستاذ محاضر –أ–	رئيسا
عائشة بودهان	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة– أستاذ محاضر –ب–	مناقشا
عباس كمرشو	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة– أستاذ محاضر –أ–	مؤطرا

السنة الجامعية: (2020/2019)

الاهداء

الى قدوتي الأولى

الى النبراس الذي يضيء دربي

الى من أعطاني ولا زال يعطيني بلا حدود

الى من رفعت راسي عاليا افتخارا به

والدي الغالي

الى من وضعتني على طريق الحياة...وجعلتني ذات رباطة جأش

...الى من راعتني وكانت دوما الى جانبي

امي العظيمة

الى اخوتي الذين كان لهم جميل الاثر في حياتي منذ بداية مشواري الى ان وصلت الى هنا

...الى كل افراد عائلتي الكبير أعمامي وعماتي ،أخوالي وخالاتي

واخص بالذكر عمتي (سعاد) التي كانت لي دوما سند في مشواري الجامعي فكانت الام الثانية وزوجها(عمي عبد القادر) الانسان الطيب

الى أساتذتي الكرام لم يتوانوا في مد يد العون لي

الى كل من ساندني طيلة سنوات الدراسة لكل الصديقات

اهدي ثمره جهدي

واخيرا رفعت القبعة احتراما

زينب

الاهداء

إلى الينبوع الذي لا ينضب ويفيض بالعطاء والحنان إلي من كانت طائرا يظلني من حرارة الشمس و بحرا في الرخاء والعطاء إلى من كانت شمسا تقيني برودة الشتاء إلي من كنت نجما أهتدي به في الصحراء

أمي الحنونة أطال الله في عمرها

إلي السماء التي تهب دون أن تنتظر الثمر إلي المشعل المضئ الذي صارع المظلمة في سبيل إنارة طريقي إلي من لوحت الشمس جبينه بالسمرة إلي العالم الجليل الذي علمني معاني الحياة

والدي الحبيب طيب الله ثراه

إلي من تعلمت معهم أبجدية الحياة طفلا إلي من تعلمت معهم حب الحياة

إخوتي الأعزاء (أمجاد.محمد بهاء الدين .إسراء.أميمة . الاء)

إلي من غمرني بلطائف المحبة يافعا إلى موطني الثاني

أقاربي أدامهم الله

إلى من ساندني و قوى عزيمتي إلى من إنتظر تخرجي ليفتخر بي في أعلى الدرجات

رفيق دربي

إلي من أهدوني عصارة فكرهم العلمي إلي من نهلت من بحور علومهم الذاكي إلي من يبذلون الغالي و النفيس في تعليم الأجيال

أساتذتي في ربوع وطني الحبيب

إلي من سرت وإياهم دروب الحياة لإنزال فيهم صديقا إلي من اطبقو أجفانهم لأكون طيفا من الحياة

الأصدقاء والزملاء الأوفياء

أميرة

الشكر و العرفان

الحمد لله حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه ملئ السموات و الارض وملئ ما بينهما وملئ ما شئت بعدهما الشكر و الثناء لله عز وجل أولا على نعمة الصبر و القدرة على انجاز العمل

أتقدم بالشكر الجزيل و الامتنان العميق الى أستاذي الفاضل الذي كان دوما عونا وسندا الدكتور كمرشو عباس الذي لم يتوانى يوما في الوقوف معنا

فمهما نطقت الألسن بأطفالها ومهما خطت الأيدي بوصفها ومهما جسدت الروح معانيها تظل مقصرة أمام روعتك وعلو همتك دكتور أسعدك المولى وجعل ما قدمته لنا في ميزان حسناتك

كل الشكر للدكاترة المناقشين للمذكرة حضرة الدكتور زبيدي عمار وحضرة الدكتورة بودهان عائشة جعلكم الله لنا ذخرا فبكم ترفع الهمم

والشكر موصول للدكتور عطية جمال والدكتور بن مية عمار لكم منا كل الثناء والتقدير، وكل من قدم يد العون لنا من مخبريي قسم الكيمياء (ورقلة- الوادي)وقسم هندسة الطرائق(الوادي) فلكم الشكر على جهودكم القيمة

الملخص :

الملخص :

يهدف هذا العمل إلى تثمين جلود و عظام الإبل المهدرة لاستخلاص الجيلاتين وإحلال وارد الجيلاتين حيث أجريت التجربة بغمر جلود وعظام الإبل في محلول جيري لمدة أسبوع بعدها تم ازالة الدهون و المواد الغير كولا جينية باستخدام CH_3OH و $NaOH(0.5M)$ على التوالي، ثم المعالجة بالأحماض ($C_7H_6O_5,H_2O$;$C_6H_8O_7$;CH_3COOH؛HCl ;HNO_3 ; H_2SO_4) بتركيز 0.5 مولاري لدراسة تأثير الحمض على مردود ونوع الجيلاتين المستخلص (أظهرت النتائج الأولية أن حمض الخل يعطينا أفضل نتيجة)،تليها عملية الاستخلاص بالماء المقطر ثم التجفيف بعدها فحصت العينات بمطيافية الأشعة تحت الحمراء، الميكروسكوب الالكتروني الماسح .

الكلمات الدالة: جلود وعظام الإبل ، الجيلاتين، المواد الغير كولا جينية ،المعالجة بالأحماض،الماسح الضوئي الميكروسكوبي .

Abstract:

The aim of this work is to evaluate the lost camel's skins and bones to extract gelatin and to be replaced with incoming gelatin, the experiment was to immerse camel skins and bones in a lime solution for a week after which the fats and non-collagenous substance were removed using CH_3OH and NaOH (0.5M) respectively, then acid treatment ; CH_3COOH; $C_6H_8O_7$; $C_7H_6O_5$, H_2O H_2SO_4; HNO_3, HCl) at a concentration of 0.5 M to study the effect of acid on the yield and type of gelatin extracted (the initial results showed that the acetic acid gives us the best result), followed by the extraction process with distilled water and then drying. The samples were examined with infrared spectroscopy, Electronique scanning microscope.

Key words: camel skin and bones, non-collagen substance, acid treatment.

Résumé:

Ce travail vise à valoriser les peaux et os de chameau gaspillés pour extraire la gélatine et remplacer la gélatine entrante. L'expérience a été menée en immergeant les peaux et les os de chameau dans une solution de chaux pendant une semaine après quoi les graisses et les matières non collagéniques ont été éliminées à l'aide de CH_3OH et NaOH (0,5 M)respectivement, puis traitement acide ; CH_3COOH; $C_6H_8O_7$; $C_7H_6O_5$, H_2O H_2SO_4; HNO_3, HCl à une concentration de 0,5 M (pour étudier l'effet de l'acide sur le rendement et le type de gélatine extraite (les résultats préliminaires ont montré que l'acide acétique nous donne le meilleur résultat), suivi du processus d'extraction à l'eau distillée puis de séchage, après quoi les échantillons ont été examinés par spectroscopie infrarouge, Microscope électronique à balayage.

Mots clés: peau et os de chameau, gélatine, matières sans collagène, traitement acide

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	مقطع عرضي لليفيات الكولاجين	7
2	صيغة وحدة بنائية للجيلاتين	9
3	صورة مسحوق الجلاتين	13
4	صورة جيلاتين الورق	13
5	دائرة نسبية تبين نسب استهلاك الجيلاتين في العالم	14
6	خريطة توضح مناطق استيطان الإبل في العالم	20
7	صورة جهاز التجفيد Lyophilizer	25
8	صورة توضح الجلد بعد إزالة الشعر	26
9	صورة توضح الجلد بعد تقطيعه	26
10	صورة توضح عظام إبل تم تقطيعها	26
11	صورة توضح عظام إبل تم تنقيتها	26
12	صورة توضح قطع الجلد مغمور في محلول جيري	27
13	صورة توضح نقع العينات في الايثانول	27
14	صورة لpH عينة مغمورة في محلول هيدروكسيد الصوديوم قبل وبعد التعديل	28
16	صورة رشاحة الجيلاتين المستخلص	29
17	صورة أطباق رشاحة الجيلاتين في أطباق بتري	29
17	صورة توضح مكعبات الجيلاتين مجمد	29
18	صورة توضح الرشاحات في جهاز التجفيد	29
19	صورة الجيلاتين المجفف	29
20	مخطط بروتوكول الإستخلاص	30
21	منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR للجيلاتين المستخلص حمض الخل	32
22	صورة بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح تبين البنية الحتية للجيلاتين	32

23	منحنى يبين أنواع الذرات الموجودة في الجيلاتين	**33**

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	بعض أنواع الكولاجين وخصائصه	6
2	مزايا وعيوب أجار أجار بالمقارنة مع الجيلاتين	17
3	صفات الإبل	19
4	المواد والأدوات المستعملة	25
5	وزن الجيلاتين المتحصل عليه في كل طبق بتري	31
6	نتائج المنحنى السابق للشكل 23	34

قائمة الإختصارات والرموز

Gly	**الحمض الأميني الجليسين**
Pro	**الحمض الأميني البرولين و الهيدروكسي برولين**
X	**حمض أميني**
KDa	**وحدة كيلو دالتون**
ph	**رقم الأس الهيدروجين**
IR	**الاشعة تحت الحمراء**
CH_3COOH	**حمض الخل**
$C_6H_8O_7$	**حمض الستريك المائي**
$C_7H_6O_5,H_2O$	**حمض الغاليك مونهيدرات**
HNO_3	**حمض الأزوت**
H_2SO_4	**حمض الكبريت**
HCL	**حمض كلور الهيدروجين**
MEB	**الميكروسكوب الالكتروني الماسح**

فهرس المحتويات

العنوان	الصفحة
الاهداء	I
الاهداء	II
شكر وعرفان	III
الملخص	IV
قائمة الجداول و الاشكال	V
قائمة الإختصارات والرموز	VI
فهرس المحتويات	VII
مقدمة عامة	1
الجزء النظري	
الفصل الأول: عموميات حول الجيلاتين	
1.الكولاجين	5
2.الجيلاتين	7
1.2. تعريفه	7
2.2. نبذة تاريخية عن صناعة الجلاتين	7
3.2. مصادره	8
4.2. بنية وتركيب الجيلاتين	9
5.2 الخواص الفيزيائية والوظيفية والصفات الكيميائية للجيلاتين	10
1.5.2 بعض الخواص الفيزيائية	10
2.5.2 الخواص الوظيفية	10
3.5.2 الصفات الكيميائية	11

6.2 انواع الجيلاتين	12
1.6.2 من حيث التحضير	12
2.6.2 من حيث الاستعمال	12
7.2 العوامل المؤثرة على جودة الجيلاتين	12
8.2 تأثير المادة الخام ونوع المعاملة على لون الجيلاتين	13
9.2 أشكال الجيلاتين الغذائي	13
10.2 الحكم الشرعي لاستهلاك الجيلاتين	13
11.2 الإنتاج العالمي للجيلاتين	14
12.2 استعمالاته	15
3. الآجار آجار	16
الفصل الثاني: عموميات حول الابل	
4.الابل	19
1.4 صفاتها	19
2.4 مناطق تواجدها	20
3.4 فوائد الابل	20
4.4 فوائد حليبها	21
5.4 فوائد بولها	21
6.4 فوائد لحمها	22
7.4 فوائد جلدها	22
الجزء العملي	
الفصل الثالث: إستخلاص الجيلاتين	
5. خطوات استخلاص الجيلاتين	25
1.5 المواد و الأدوات المستعملة	25
2.5. تحضير العينات	26

3.5 إزالة الدهون	27
4.5 إزالة المواد الغير كولا جينية	27
5.5 ازالة الأملاح Déminéralisation	28
6.5 الاستخلاص	28
7.5 التجفيف	29
8.5. مناقشة النتائج المتحصل عليها	31
1.8.5. وزن الجيلاتين (المستخلص من الجلد)المتحصل عليه بعد عملية التجفيف	31
2.8.5 التحليل بواسطة مطيافية الأشعة تحت الحمراء Infrared spectroscopy	31
3.8.5 التحليل بالميكروسكوب الالكتروني الماسح	
الخلاصة العامة	33
المراجع	36
الملاحق	40

المقدمة

مقدمة عامة

يعد الجيلاتين بوليمر حيويًا متعدد الوظائف ومهمًا[1] ، فهو البروتين الوحيد المستخدم على نطاق واسع في الأطعمة والأدوية ومستحضرات التجميل ؛ لتحسين المرونة والاستقرار. فعلى الرغم من أن جلد وعظام الخنزير لا يزال المادة الخام الأكثر استخدامًا لإنتاج الجيلاتين ، فقد تم النظر إلى جلد وعظام الإبل على أنها مادة خام بديلة ، مما يلغي الاهتمامات الدينية المشتركة بين المجتمعات اليهودية والمسلمة ويوفر طريقة بديلة لاستخدام المخلفات الناتجة عن ذبح الحيوانات بالمجازر، حيث أحصت الجزائر عام 2018نحو نصف مليون رأس من الإبل[2] و تشير أحد الإحصائيات إلى أن عدد الإبل في العالم حوالى 20 مليون رأس منها 14 مليونًا في المنطقة العربية (أي 70% من إبل العالم). تحتل إفريقيا المركز الأول، وتضم 75% من إبل العالم تليها آسيا 25%[3]. وفي اطار تثمين هذه الثروة الحيوانية قمنا في هذا العمل باستخلاص الجيلاتين من جلود و عظام الإبل، كما تهدف دراستنا الحالية لاختيار أفضل طريقه كمية ونوعية لاستخلاص الجيلاتين من عظام وجلد الابل.

ولانجاز هذا العمل تم تقسيمه كما يلي:

الجزء النظري مقسم لفصلين:

الفصل الأول: عموميات حول الجيلاتين

الفصل الثاني: عموميات حول الإبل

الجزء التطبيقي:

الفصل الثالث: استخلاص الجيلاتين

وتم اختتام هذا العمل بخاتمة تلم بالنتائج التجريبية التي تم الوصول اليها.

الجزء النظري

الفصل الأول:

عموميات حول الجيلاتين

1. الكولاجين

الكولاجين هو البروتين الليفي الأوفر في تركيب النسيج الضام عند الإنسان والحيوان[4]**[5].** ويشكل نحو 70%من كتلة هذا النسيج[6] **.** هذا بروتين يشكل حوالي 30% من إجمالي البروتين[4]، أما كولاجين الجلد فيشكل حوالي 80%_ 90 % من كولاجين كامل للجسم[6] و لقد كان أول من قام بدراسة الكولاجين أولئك المهتمون بالأبحاث المتعلقة باستخدام جلود الحيوانات في الصناعة[4].

يتكون الكولاجين من أحماض أمينية، أكثرها شيوعا هو الجليسين والبرولين والهيدروكسي برولين والهيدروكسي ليسين ، ولا يوجد الأخيران إلا في الكولاجين. وهما يتكونان من إضافة مجموعة الهيدروكسي (OH) إلى كل من البرولين والليسين في سلسلة عديد الببتيد بعد تخليقها في الشبكة الإندوبلازمية للخلايا المنتجة للكولاجين**[4].**

يعرف لحد الآن حوالي 28 نوعا من الكولاجين يرمز لها بالأرقام الرومانية I،II،III،..... XXVIII[4] تختلف فيما بينها في عدد من الاعتبارات، منها : الخلايا التي تقوم بتخليقها ، أماكن تواجدها في الجسم ودرجة تعضيها ، وغير ذلك من العوامل المختلفة[4] . (انظر الجدول 1)

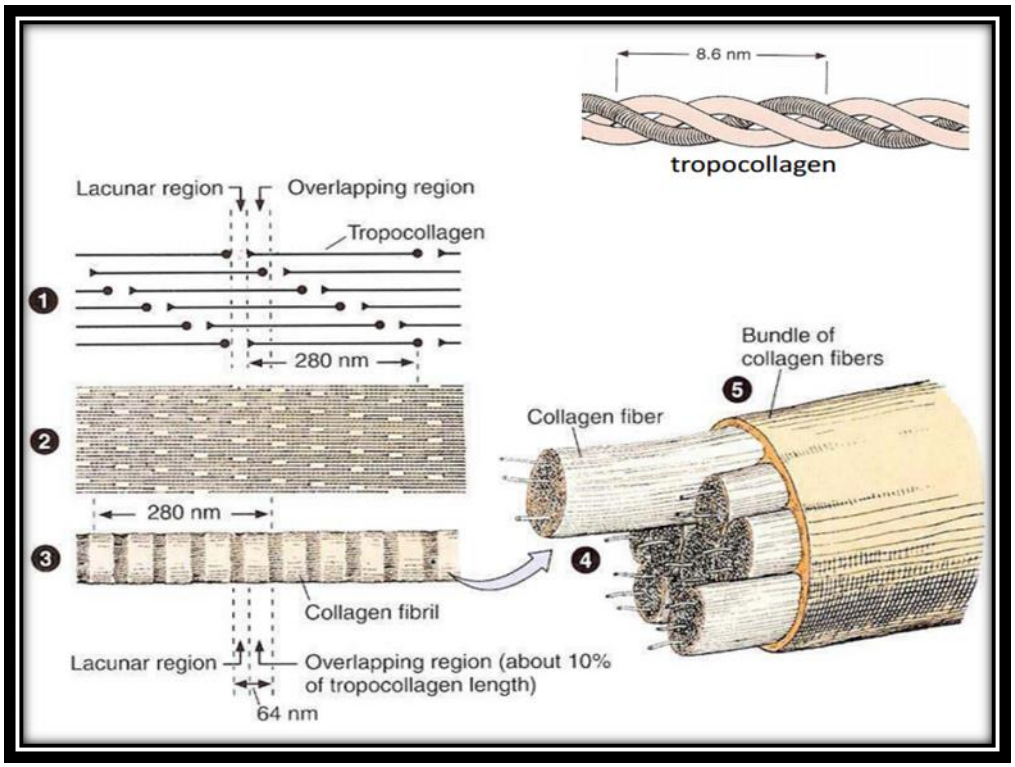
يتواجد الكولاجين على شكل ألياف [8] ، تتميز بأنها عالية المرونة Flexible ، غير مطاطية inelastic ، كما تتميز بتحملها الفائق للشد بدرجة تفوق مادة الصلب، فقد قدر أن السنتيمتر المربع الواحد يستطيع تحمل الضغط الناشئ من ثقل عده مئات من الكيلوغرامات . وكثيرا ما تساهم ألياف الكولاجين في تكوين محافظ لبعض أعضاء الجسم مثل الكلى وغدة جار الكلى والعقد اللمفاوية والخصيات وغيرها. وتتكون الأوتار العضلية أساسا من حزم من ألياف الكولاجين ، وفي هذه الحالات تتكون كل حزمة من ألياف Fibers، وهذه بدورها تكون من ليفيات Fibrils يبلغ متوسط أقطارها في الثدييات حوالي 75نانوميتر (انظر الشكل 1) . وتتكون الليفيات من وحدات بنائيه طولها 280 نانوميتر، ويطلق عليها اسم تروبوكولاجين Tropocollagen ، وهي تترتب بطريقة خاصة يعزى إليها ظهور التخطيط العرضي في الليفيات . وقد وجد أن جزيء "التروبوكولاجين" يتكون من ثلاث سلاسل من عديد الببتيد ، يطلق على اثنين منها اسم ألفا (1)Alpha والثالثة إسم ألفا(2)Alpha وتتوالى الأحماض الأمينية في سلسلة ألفا وفقا للترتيب الآتي : (Gly - X - Pro) ، حيث يمثل (Gly) الجليسين ، (Pro) يمثل البرولين أو الهيدروكسي برولين ، ويمثل (X) أي حمض أميني بما في ذلك البرولين . وتلتف السلاسل الثلاث حول بعضها حلزونيا في شكل ظفيره ، كما ترتبط السلاسل الثلاث بعضها البعض بواسطة روابط هيدروجينية واتحادات كارهه للماء Hydrophobic interactions ما عدا نوع الكولاجين I, II ، فإن السلاسل

الثلاث تربطها أيضا روابط ثنائية الكبريتيد Disulfide bonds ،ويبلغ امتداد اللفة الكاملة 8.6 نانومتر[4]. (انظر الشكل 1)

الكولاجين مركب حيوي شديد الأهمية يحتوي على مجموعة واسعة من التطبيقات في الصناعات الغذائية و الطبية ومستحضرات التجميل. وأعلى استخدام للكولاجين في التطبيقات الصيدلانية استخدامه كجزيئات حاملة للأدوية والبروتينات والجينات. لعلاج السرطان ، يتم استخدام أوراق الكولاجين الدقيقة الليفية كناقلات أدوية. بالإضافة إلى ذلك ، يستخدم الكولاجين أيضًا في تصنيع ضمادات الجروح. علاوة على ذلك ، يستخدم الكولاجين لإنتاج مستحضرات التجميل لأنه يحتوي على خاصية ترطيب جيدة. بالإضافة إلى ذلك ، تم استخدام الكولاجين لإنتاج أغلفة صالحة للأكل ، والكولاجين الذي يشوه بفعل الحرارة ينتج أحد أهم أشكال الكولاجين المستخدمة في الصناعة الغذائية وهو **الجيلاتين**[9][10].

الجدول 1: يوضح بعض أنواع الكولاجين وخصائصه

الطراز	أماكن تواجده بالجسم	الخلايا التي تقوم بتخلقيه	درجة التعضي
I	الأدمة – العظام – الأوتار – الدنتين الصفاق- صلبة العين – محافظ أعضاء الجسم – الغضروف الليفي	فيبروبلاست اوستيوبلاست أودنتوبلاست كوندروبلاست	يكون ألياف كولاجين وهذه تتجمع لتكون حزما
II	الغضروف الزجاجي – الغضروف المرن	كوندروبلاست	من ليفات
III	العضلات الملساء - الدعامة الداخلية للعصب – الشرايين – الرحم – الكبد – الطحال – الكلى – الرئتين	العضلات الملساء فيبروبلاست الخلايا الشبكية خلايا شفان الخلايا الكبدية	
IV	الأغشية القاعدية للخلايا الطلائية	الخلايا الطلائية	جزيئات تروبوكولاجين



الشكل 1 : مقطع عرضي لليفيات الكولاجين

2. الجلاتين

1.2تعريفه:

لغة : الجيلاتين كلمة مشتقة من فعل لاتيني (gelatus) يعني القدرة على تكوين هلام، وهو مادة شفافة عديمة اللون أو قد تكون ذات لون أصفر فاتح،ليس لها طعم أو رائحة[11].

كيميائيا: هو خليط من البيبتيدات المشتقة من بروتين الكولاجين[12].

ملاحظة: كما عرف الجيلاتين في الدستور الغذائي للمواد الكيميائية على أنه المنتج الذي يتم الحصول عليه من التحلل المائي للحمض أو القلوي أو الإنزيمي للكولاجين ، المكون البروتيني الرئيسي للجلد والعظام والأنسجة الضامة للحيوانات ، بما في ذلك الأسماك والدواجن [13].

2.2نبذة تاريخية عن صناعة الجلاتين:

كان للجيلاتين الغذائي تاريخ طويل وناجح. في العصور القديمة ،تم استخدامه كـ "مادة لاصقة بيولوجية"، ومع الوقت تقدم إلى التصنيع الصناعي والتطبيقات المتنوعة. منذ حوالي 8000 سنة ، كان سكان الكهوف في ما يعرف الآن بالشرق الأوسط قادرين على إنتاج الغراء من الأنسجة الحيوانية.

بعد حوالي 3000سنة ، كان المصريون القدماء على دراية تامة بوظيفتها واستخدموا نوعًا من الغراء الخشبي المنتج من الكولاجين كمادة لاصقة للصق قطع أثاثهم معًا. وفي بلاط هنري الثامن الإنجليزي (1491–1547) ، كانت الأطباق المخللة التي تحتوي على "عجول لامعة للقدم" في القائمة في كل وليمة، إلا أنه في العصر النابليوني ، شهد الجيلاتين أول طفرة حقيقية له: تم استخدامه كمصدر للبروتين لإطعام الفرنسيين عندما أصبحت اللحوم نادرة خلال حصار البحرية البريطانية لموانئها. وبالطبع ، لا يمكن تصور الأدوية الحديثة والتصوير الفوتوغرافي اليوم بدون الجيلاتين.

تم توثيق استخدام الجيلاتين للأغراض الصحية منذ العصور الوسطى. على سبيل المثال أوصت الباحثة و رئيسة الدير البينيديكتية الألمانية هيلدڤارد ڤون باينن في نظريتها حوالي عام 1150 أن تناول كميات كافية و بشكل متكرر لشوربة أقدام العجل مفيد لآلام المفاصل. و هذا ما أثبته العلم في وقتنا المعاصر. ومع ذلك ، فقد أثبت علماء الآثار أنه تم استخدام أشكال معينة من الجيلاتين الخام في وقت أبكر بكثير[14].

كما ذكر في مصادر أخرى أن أول إنتاج تجاري للجيلاتين كان في هولندا حوالي عام 1685، وتليه بعد ذلك بقليل في إنجلترا حوالي عام 1700. وكان أول إنتاج تجاري للجيلاتين في الولايات المتحدة في ماساتشوستس في عام 1808.

3.2مصادره:

لا يتواجد الجيلاتين في الطبيعة [13] وإنما يشتق من الكولاجين [15]الموجود في:

1-جلود وعظام الخنازير

2-جلود وعظام وأربطة الأبقار و الجواميس والفحول وغيرها من الأنعام

3-جلود السمك

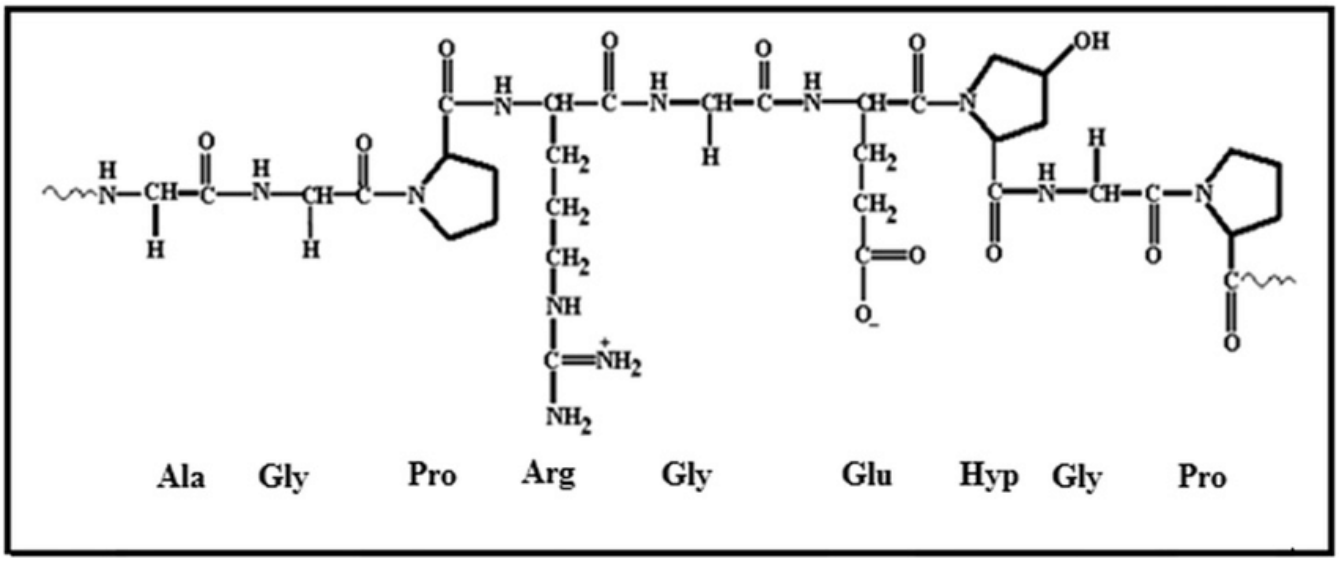
4-جلود وعظام ورؤوس و أرجل الدواجن. **[16]**

ملاحظة: لا توجد مصادر نباتية للجيلاتين ، ولا توجد علاقة كيميائية بين الجيلاتين والمواد الأخرى المشار إليها باسم الجيلاتين النباتي ، مثل مستخلصات الأعشاب البحرية (الآجار أجار)[13].

4.2بنية وتركيب الجيلاتين:

يتكون الجيلاتين مزيج من البروتينات الذائبة ذات الأوزان الجزيئية العالية التي لها القدرة على تكوين هلام قوي في الوسط السائل. يتكون من18 حمض أميني مرتبطة مع بعضها بأواصر ببتيدية، بحيث تشكل سلاسل متعدد الببتيد تحتوي على أكثر من ألف حمض أميني . بحيث يتم علاج الأنسجة التي تحتوي على الكولاجين بالحمض و / أو القلويات متبوعة بمعالجة حرارية في وجود الماء لكسر بنية ألياف الكولاجين بشكل لا رجعة فيه للحصول على الجيلاتين. في حين أن الوزن الجزيئي لجزيء الكولاجين هو حوالي 330 كيلو دالتون(KDa)، جميع أجزاء الكولاجين ذات الوزن الجزيئي العالي تعتبر جيلاتين الحد الأدنى التعسفي لها 30 كيلو دالتون. لا تعتبر جزيئات الكولاجين ذات الوزن الجزيئي المنخفض جيلاتينا بل هي هيدرات جيلاتينية لأنها غير قادرة على تكوين هلام على الرغم من أنها قد تشارك في تكوين الهلام. المعالجة الحرارية لحوالي 40 درجة مئوية تكسر الروابط الهيدروجينية والروابط الكهروساتيكية في جزيئات الكولاجين المشكلة حديثًا التي تطلق سلاسل ألفا واحدة ولكن هذا غير كاف لكسر الروابط المتشابكة والروابط التساهمية في هيكل الكولاجين للكولاجين الناضج. ومع العلاجات في درجات حرارة أعلى ، من ناحية أخرى ، تنهار تلك الروابط التساهمية بما في ذلك الروابط المتشابكة بين الجزيئات والروابط الببتيدية ، وبالتالي يمكن الحصول على أجزاء أصغر من سلسلة ألفا. يحدد موقع فواصل الروابط الوزن الجزيئي وعدد سلاسل البولي ببتيد.

بما أن تسلسل الأحماض الأمينية وتكوين الكولاجين من مصادر مختلفة يختلفان اختلافًا كبيرًا ، فإن فواصل الروابط تبدو عشوائية وهذا التحلل العشوائي للرابطة هو السبب الرئيسي لعدم التجانس الجزيئي في الجيلاتين[2].



الشكل2 : صيغة وحدة بنائية للجيلاتين**[17]**

5.2 الخواص الفيزيائية والوظيفية والصفات الكيميائية للجيلاتين

1.5.2 بعض الخواص الفيزيائية

1.1.5.2 درجة الانصهار: يتم قياسها بوضع عينة في أنبوب اختبار محتوي على محرار في الثلاجة لحين تكوين الهلام وبعدها يوضع الأنبوب في حمام مائي وترفع درجة حرارته تدريجيا لحين بدء محتويات الأنبوب بالانصهار حينها تسجل درجة حرارته**[15]**[18].

2.1.5.2 وقت الجلتنة ونقطة الجلتنة: يحضر محلولا جيلاتيني بتركيز 10% وتؤخذ 30مل منه بأنبوب اختبار توضع في حمام مائي على درجة 40مْ ، ثم يبرد الحمام المائي تدريجيا وببطء بإضافة الماء البارد (2مْ) ووضع المحرار في داخل الانبوب و اخراجه كل 15 ثانية حتى وصول نقطة التهلم التام وعليه تسجل درجةأونقطةالتهلم ووقت التهلم حسب طريقة Muyonga&Cole&Duadu(2003)[15] [19].

2.5.2 الخواص الوظيفية

يمتاز الجيلاتين بأن له خواص وظيفية جيدة مقارنة مع البروتينات الأخرى.

1.2.5.2 الاستحلاب: يتم اتباع طريقة Kastsuharu Yasumatsu et al(1972)[20] وذلك بخلط 1 مغ من العينة مع 50 مل ماء مقطر وحجم10 مل زيت الذرة، ومن ثم نقل الخليط الى انابيب مدرجة في جهاز الطرد المركزي بسرعة 4000 دورة في دقيقة لمدة 10 دقائق بعد ذلك يتم حساب زمن الانكسار(بالثواني) وحجم طبقة المستحلب وحجم الطبقة الكلية.

2.2.5.2 تكوين الهلام (التهليم): يتم اتباع طريقة MILLER&GRONINGER &HERMAN(1976)[21] في تقدير قدرة الجيلاتين على تكوين الهلام اذ يتم تحضير سلسلة من التراكيز تبلغ(1%-2%-3%-4%-5%-6%-7%-8%-9%مغ/مل) ومن ثم اخذ10مل من كل تركيز وتوضع في انابيب اختبار وتسخن في حمام مائي في درجة حرارة 80-85 م° ولمدة ساعة ثم تبرد الأنابيب بوضعها في حمام ثلجي لمدة ساعة بعد ذلك تبرد العينات في درجة حرارة(4م°) في الثلاجة لمدة ساعتين وبعدها تقلب الأنابيب وملاحظة انكسار الهلام أو ثباته.

3.2.5.2 **امتصـــــاص الزيـــــت:** يـــــتم تقـــــدير الزيـــــت الممـــــتص حســـــب طريقة(1981)Sathe&Salunkhe [22] التـي تتضـمن خلـط 1 مـغ مـن العينـة مع 10 مل من الزيت لمدة 30 ثانية . تم ترك العينات في المختبر لمدة 30 دقيق، ثـم إجـراء عمليـة الفصـل فـي جهـاز الطـرد المركـزي علـى سـرعة 2500دورة/الدقيقة ولمدة نصف ساعة، يؤخذ الراشح المفصول ويتم استقباله في أسطوانة مدرجة ويتم قياس الزيت الممتص وذلك بطرح كمية الزيت في الاسطوانة من كمية الزيت الأصلية.

4.2.5.2 امتصاص الماء : يتم اتباع طريقة(1981)Sathe&Salunkhe [22] والتي تتضمن خلط 1 مغ من العينة مع 10 مل ماء مقطر لمدة 30 ثانية، يترك المحلول لمدة نصف ساعة و بعد ذلك توضع العينات في جهاز الطرد المركزي على سرعة 2500 دورة في الدقيقة ولمدة نصف ساعة لفصل الراشح عن العينة ثم يجمع الراشح في اسطوانة مدرجة لقياس كمية الماء الممتصة وفق المعادلة الآتية :

كمية الماء الممتصة = كمية الماء الأصلية (10) مل ـ كمية الماء في الاسطوانة

5.2.5.2 الرغوة: يتم تقدير قابلية البروتين على تكوين الرغوة وثباتها حسب طريقة (1988)Jasim&Sahi&Faris [23]وذلك بخلط 1غ مع من العينة مع 100 مل ماء مقطر لمدة ثلاث دقائق باستخدام خلاط كهربائي ثم نقله الى اسطوانة مدرجة وقياس الرغوة مباشرة لمعرفة حجم الرغوة ، ثم بقائها في الاسطوانة لمدة 5 دقائق واخذ القياس مرة اخرى لمعرفة مدى ثباتها.

6.2.5.2 اللزوجة: تقدر لزوجة محلول الجيلاتين الذي درجة حراراته 60م° باستخدام جهاز قياس اللزوجة Hoppler BHV

7.2.5.2 ***الذوبانية:*** يتم حسابها استنادا إلى طريقة خالد جاسم الجنابي و آخرون(2012) [11] وفق الخطوات الآتية:

تقدر نسبة البروتين في عينات الجيلاتين المحضر (P1) ويؤخذ 1 غ من العينة وتخلط مع 100 مل ماء باستعمال الهزاز المغناطيسي ، بعد ذلك توضع في جهاز الطرد المركزي على سرعة 1000 دورة في الدقيقة لمدة 5 دقائق ثم يقدر محتوي البروتين للراشح (P2) وتحسب النسبة المئوية للذوبان حسب المعادلة الآتية:

$$\text{الذوبان} = \frac{P1}{P2} \times 100.$$

3.5.2 الصفات الكيميائية

1.3.5.2 البروتين Protéine: يتم تقدير النيتروجين الكلي حسب طريقة نصف مايكروكلدال Semi-Micro Kjeldahl والموضحة في[24] وضرب الناتج في المعامل 5.55 للحصول على نسبة البروتين.

2.3.5.2 الرطوبة Moisture: يتم تقدير الرطوبة باستعمال الفرن الاعتيادي وعلى درجة حرارة 105°م لحين ثبات الوزن.

3.3.5.2 الرماد Ash: يتم تقدير الرماد بحرق العينات في جهاز الترميد Muffle Furnace وعلى درجة حرارة 550°م.

4.3.5.3 الدهن Fat:يتم استخلاص وتقدير الدهن في جهاز السوكسيليت Soxhlet بإستعمال الهكسان كمذيب عضوي.

2.6 انواع الجيلاتين

1.6.2 من حيث التحضير:

توجد ثلاثة طرق مختلفة لتحضير المواد الخام المتعددة المصادر لاستخلاص الجيلاتين هي الحامضية والقاعدية و الانزيمية والتي على أساسها يتم تصنيف أنواع الجيلاتين

الجيلاتين من النوع A: يحضر بالطريقة الحامضية حيث إن المادة الخامة الرئيسية هي جلود الخنازير

الجيلاتين من النوع B: يحضر بالطريقة القاعدية حيث إن المادة الخامة الرئيسية هي جلود وعظام الأبقار.

وفي مصدر آخر صنفت كما يلي:

الجيلاتين من النوع A:ينتج من عملية حمض. يتم تطبيقه بشكل رئيسي على جلد الخنزير.

الجيلاتين من النوع B:ينتج من عملية قلوية وحمضية. يتم تطبيقه بشكل أساسي على جلد الماشية والعظام.

7.2العوامل المؤثرة على جودة الجيلاتين

هناك العديد من العوامل التي تؤثر بشكل كبير على خصائص الجيلاتين. المواد الخام المستخدمة في صناعة الجيلاتين لها تأثيرات واضحة على الجيلاتين ، تنشأ في الغالب من الاختلافات في

تكوين الأحماض الأمينية لكولاجين المادة الخام. كما أن الاختلافات في ظروف المعالجة مثل وقت الاستخلاص ودرجة حرارة الاستخلاص وتركيز الحمض أو القلويات تؤثر بشكل كبير على المنتج. على سبيل المثال ، تؤدي درجات الحرارة الأعلى إلى تلف مفرط لجزيء الكولاجين ويشكل الجيلاتين الناتج مادة هلامية ضعيفة ولزوجة منخفضة، وبالمثل ، فإن التركيزات الزائدة من الحمض و / أو القلويات تسبب تدهور بنية الكولاجين مما يعطي الجيلاتين بقيم أقل[25].

8.2 تأثير المادة الخام ونوع المعاملة على لون الجيلاتين

إن نوع المادة الخام المستعملة لإنتاج الجيلاتين ونوع المعاملة لها تأثير مهم في لون الجيلاتين. فالجيلاتين المنتج من الجلود الحيوانية يمتاز بكونه أفتح لوناً مقارنة بالجيلاتين الناتج من العظام، كذلك فإن الطريقة الحامضية المستعملة للإنتاج والاستخلاص الأول للجلاتين يعطي لوناً فاتحاً مقارنة باستعمال الطرق القاعدية الاستخلاص الثاني التي تعطي جيلاتين ذا لون داكن مصفر[15].

9.2 أشكال الجيلاتين الغذائي

1- **جيلاتين الورق :** تستعمل في عمل الأطباق الحلوة والمملحة غير انه يحتاج إلى دقة في الوزن (20جم يعادل -3.5 ورقة جيلاتين وهذا يكفي لعمل 2 كوب سائل).

2- **مسحوق الجيلاتين (أبيض غير محلى):** يباع معبأ في علب او اكياس صغيرة وهو سريع الذوبان بالمقارنة بالجيلاتين الورق ويصلح لعمل الأصناف الحلوة.

3- **جيلي العلب تام التجهيز والمحلى (مسحوق):** يذوب بسرعة ويتكون من خليط من السكر وبعض الأحماض (الستريك أو الطر طريك ومواد نعطي نكهة ومواد ملونة)[26] .

الشكل3:صورة مسحوق الجيلاتين

الشكل4:صورة جيلاتين ورق

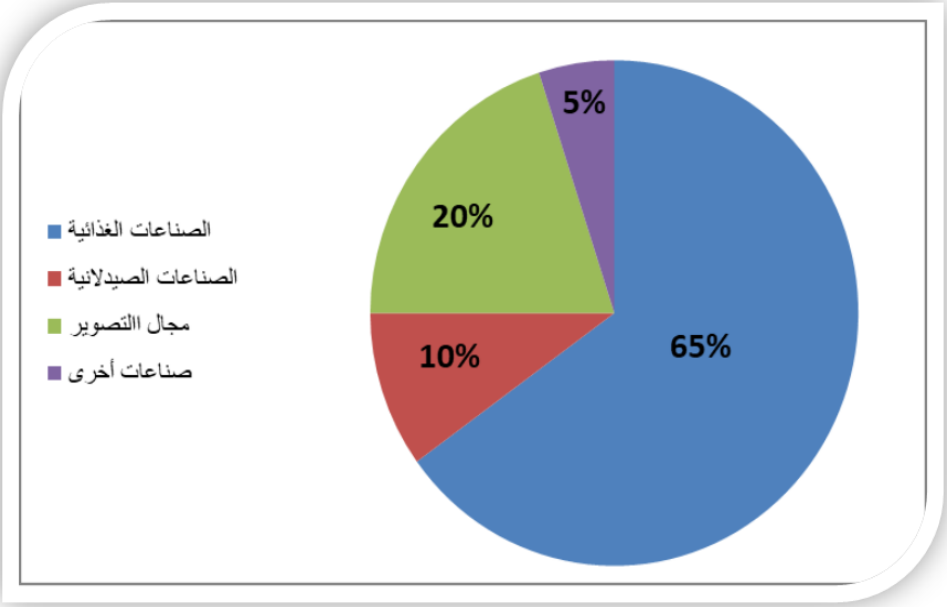
10.2 الحكم الشرعي لاستهلاك الجيلاتين:

قال تعالى:(إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهِلَّ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ ۖ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ) [سورة البقرة:173]

إن حكم الجيلاتين يتوقف على نوع الحيوان الذي أخذت منه هذه المادة ، وكيف تمت ذكاته. فإن أخذ من حيوان مأكول اللحم، مذكى تذكية شرعية فهو طاهر حلال ، يجوز استعماله في جميع الاستعمالات . وإن أخذ من ميتة أو حيوان لم يذك ذكاة شرعية ، أو من حيوان لا يحل أكله كالخنازير**[16]**،فهو موضوع جدل و خلاف بين أهل العلم بين جواز وعدم جواز استهلاكه رغم أن مجلس المجمع الفقهي الاسلامي لرابطة العالم الاسلامي في مكة المكرمة يوم السبت 1998/10/31 اصدر قرارا حول حكم استعمال مادة الجيلاتين ونصه :**{يجوز استعمال الجيلاتين المستخرج من المواد المباحة ومن الحيوانات المباحة المذكاة تذكية شرعية ولا يجوز استخراجه من محرم كجلد الخنزير وعظامه وغيره من الحيوانات والمواد المحرمة}**[27]

11.2 الإنتاج العالمي للجيلاتين.

يبلغ إجمالي إنتاج الجيلاتين في العالم ما يقرب من 350,000 طن سنويًا، وهو ما يمثل حجم سوق يزيد عن 2 مليار دولار أمريكي. يتم الحصول على حوالي 45 ٪ من إجمالي إنتاج الجيلاتين في العالم من جلود الخنازير، تليها جلود الأبقار بنسبة 30 ٪ تقريبًا ويتم الحصول على 23 ٪ من الجيلاتين من عظام الأبقار والخنازير. المصادر الأخرى بما في ذلك الدجاج والأسماك لا تمثل سوى 1.5٪ من إنتاج الجيلاتين السنوي في العالم. في أوروبا، جلد الخنزير هو المادة الخام الأكثر استخدامًا لإنتاج الجيلاتين، حيث يمثل حوالي 80٪ من الإجمالي، يليه جلد الماشية بنسبة 15٪ من إجمالي إنتاج الجيلاتين. 5٪ المتبقية من عظام الخنازير والماشية والأسماك والدجاج[25]، تستخدم لأغراض صناعية مختلفة [28] موضحة في الشكل (5) .



الشكل 5 : دائرة نسبية تبين نسب استهلاك الجيلاتين في العالم

12.2 استعمالاته:

يستخدم الجيلاتين في إنتاج الأغذية و الأدوية ومستحضرات التجميل ومنتجات التصوير اعتمادًا على صفاته وخواصه و بشكل أساسي على قدرته على تكوين الهلام، من بين استخداماته**[16]** في:

1. صناعة الأجبان العديدة
2. صناعة الحلويات المختلفة Confectionery وصناعة الشوكولاته ، كما يدخل في صناعة أنواع اللبان والعلكات Chewing-Gums المختلفة لإعطاء الليونة للمنتج .
3. صناعة الكعك وغيرها من مواد المخابز.
4. يدخل أيضا في إنتاج زبدة المارجرين كمادة مستحلبة بسبب قابلية الجيلاتين العالية للارتباط بالماء وفي صناعة (البوذة) الأيس كرم.
5. يستخدم في صناعة شريط التصوير الفوتغرافي وفي أفلام الأشعة.
6. يستخدم في مستحضرات التجميل المختلفة باعتباره مادة مثبتة إضافة لصفاته الاستحلابية.
7. يستخدم في التطبيقات البيطرية Veterinary-Applications
8. صناعة المواد الدوائية. يستخدم الجيلاتين في صناعة الكبسولات الطبية على اختلاف أنواعها، والتي عادة ما تملأ بحبات الدواء صلبة مطحونة، أو نصف صلبة في حين تحوي الكبسولات الصلبة على مواد صيدلانية سائلة، حيث توفر هذه الكبسولات طريقة مثالية لتوصيل الجرعات الطبية الدوائية

9. يستخدم الجيلاتين في الصناعات الصيدلانية إذ يستخدم في تكوين معظم أقراص الأدوية ومستحضرات العيون والتحاميل وأدوية الحروق والجروح الجلدية العميقة وحتى في بعض الصمامات القلبية والأنسجة المزروعة في الأسنان .
10. أظهرت الأبحاث الإضافية أن تناول هيدوليسات الجيلاتين أو الكولاجين فعال في الحد من آلام مرضى هشاشة العظام ، كما أنهم يشاركون أيضًا في تركيب مصفوف الغضروف.
11. تم استخدام الجيلاتين في الصناعات الصيدلانية كمثبت في اللقاحات الفيروسية الموهنة الحية (النكاف ، داء الكلب ، الحصبة ، الخناق ، إلخ) ، كحقن في الوريد ومجهرية دقيقة عن طريق الحقن لتوصيل الدواء [10] .

3. الآجار آجار Agar agar

مادة تستخدم كبديل للجيلاتين الحيواني مستخرجة من الأعشاب البحرية الحمراء ، أول غرواني نباتي يستخدم كمضافات غذائية في حضارتنا بعد أن تم استخدامه في الشرق الأقصى منذ أكثر من 300 عام.

من الناحية الكيميائية، الأغارعبارة عن بوليمير ذو وزن جزيئي عالي يتألف من جزيئات الغالاكتوز. يتضخم أجار أجار في الماء البارد ولكنه لا يذوب ؛ يجب تسخينه إلى 85 درجة مئوية على الأقل لتحقيق الذوبان الكامل. فقط ما يسمى بأنواع أجار "سريعة الذوبان" المعدلة بشكل خاص تذوب في درجات حرارة بين 60 و 80 درجة مئوية.

المواد الهلامية أجارأجار قابلة للعكس بالحرارة. ومع ذلك، فإن الفارق كبير جدًا بين درجة حرارة الذوبان والتبلور، محلول جل بنسبة 2٪ ، على سبيل المثال، يتم ضبطه عند حوالي 30 درجة مئوية ولكن يجب تسخينه لأكثر من 85 درجة مئوية لإعادته إلى الحالة السائلة. على عكس الجيلاتين - وهو مادة تذوب في الفم - فإن إطلاقه مع أجار أجار مختلف تمامًا. بالإضافة إلى ذلك، قوامه شديد الانحدار ويمتلك القليل من المرونة. إنه مستقر عند درجة الحموضة المحايدة ولكنه يفقد صلابته بسرعة في وسط حمضي عند تسخينه. وبالتالي يتم استخدام أجار أجار عادة عند قيم pH بين 4.5 و5.5.

نظرًا لمقاومته للحرارة ، يعد أجار أجار مثاليًا للاستخدام في المنتجات المخصصة للمناخات الحارة أو التي تتطلب مزيدًا من المعالجة الحرارية. أحد الأمثلة على ذلك هو الحلوى اليابانية الشهيرة "ميتسومامي" ، وهي عبارة عن مكعب من هلام أجار يحتوي على الفواكه والملونات. يمكن للمصنع بسترة الجل في عبوته دون إذابة المكعب.

بالمقارنة مع الغروانيات المائية الأخرى ، فإن أجار أجار أغلى بكثير ، وهو عامل لا يمكن تعويضه إلا جزئيًا من خلال قدرته العالية على التبلور. نتيجة لذلك ، يميل أجار أجار إلى أن يستخدم أكثر فأكثر في تلك المناطق حيث لا غنى عن خاصيته الفريدة لمقاومة الحرارة

جدول 2:مزايا وعيوب أجار أجار بالمقارنة مع الجيلاتين**[14]**

المزايا	العيوب
ذروة الذوبان عالية **(نسب قليلة تعطي جيلي)** **الجال به نسبة دهون عالية**	**ضعف النكهة بالرغم من وصوله الى ذروة الذوبان** **قلة الشفافية** **خالي من خصائص المستحلب** **قابل للذوبان في درجة حرارة 85م°**

الفصل الثاني:

عموميات حول الإبل

4.الابل

حيوانات عظيمة الخلقة طويلة القامة تنتمي الى مجموعة الحيوانات الثدية من الظلفيات أي ذات الحافر مزدوج الأصابع من عائلة الابليات أو الجماليات [29] و تضم الجمل وحيد السنام و هو الجمل العربي ،وثنائي السنام وهو الجمل الأسيوي، و اللاما التي تشبه الجمل وليس لها سنام ،تعيش في المناطق الصحراوية و الجافة و أحيانا في المناطق الخصبة و لها مميزات و فوائد عديدة[30] .

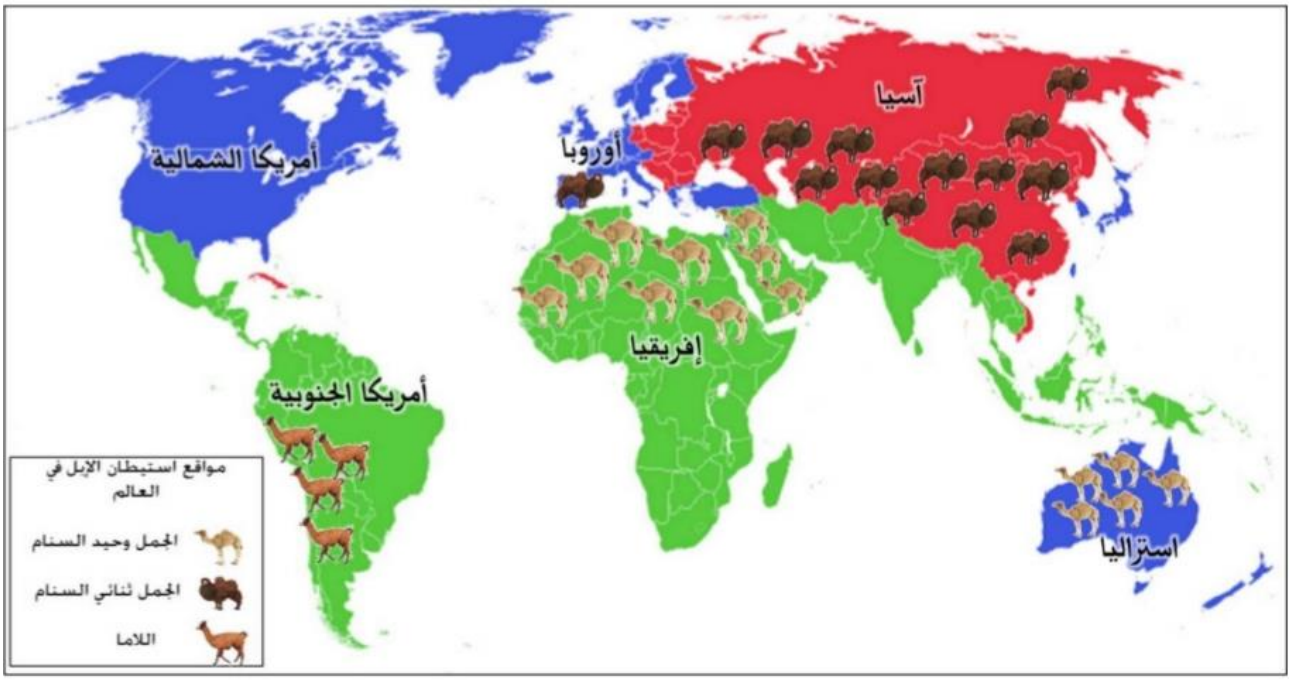
1.4صفاتها:

الجدول3: صفات الإبل[29]

الطول	1.8الى 2.3الى الكتف
الوزن	من 450الى 650 كغ
الغذاء	من آكلات الأعشاب، النباتات الخضراء الصحراوية ،الأعشاب و الحشائش و تشرب الماء العذب و إذا لم يتوفر لها أمكنها تناول الماء المالح.
البيئة	تعيش في البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية و أحيانا السهول و الوديان
الحمل	يصل الى 13 شهرا أو أكثر
العمر	تعيش نحو 50عاما أو أكثر
النظام الهضمي	من الثديات شبه المجترة حيث يقوم الجمل بمضغ الطعام مضغا خفيفا ثم بلعه ليصل الى معدته التي تحوي ثلاث تجاويف، ليتم هضمه ثم يعود للفم لاستكمال المضغ، ثم للمعدة مرة أخرى ليصبح كتلة ناعمة
اللون	تقسم الى ثلاث ألوان رئيسية و هي الابيض و الاسود و الاحمر وتتفرع من هده الالوان ألوان أخرى تبعا لتمازج هذه الألوان ببعضها البعض

2.4مناطق تواجدها

سميت وحيدة السنام بالإبل العربية نسبة الى استيطانها بلاد العرب و مواكبتها لحضارتها، ويؤكد ذلك انتقال بلقيس ملكة سبأ الى الملك سليمان على ظهور الإبل سنة 0900ق. م فمنطقتا جنوب اليمن و حضر موت هما المكان الأولان لاستئناس الإبل وحيد السنام في العصور القديمة، ثم انتشرت الإبل في الجزيرة العربية و استأنست بعد ذلك في شمال إفريقيا و شمال استراليا،أما ثنائية السنام فقد استوطنت أواسط أسيا و سيبيريا و منغوليا و الصين و جنوب أوروبا ،وجميعها مناطق صحراوية و أراضي قاحلة و شبه قاحلة كما يمكن أن يتواجد في السهول و الوديان [29].



الشكل 6 : خريطة توضح مناطق استيطان الإبل في العالم

3.4 فوائد الابل

الإبل رافقت الإنسان في جميع مراحل حياته منذ حياة البساطة والبداوة حيث كانت مصدر الغذاء ووسيلة النقل، إلى حياة التمدن والحضارة عند تطور العلم الحديث في مجال الصناعات والاكتشافات وقد قال الحق - تبارك وتعالى ((**وَلَكُمْ فِيهَا جَمَالٌ حِينَ تُرِيحُونَ وَحِينَ تَسْرَحُونَ**)) (6سورة النحل).

4.4فوائد حليبها:

- تكوين العظام : يعمل الحليب على تقوية العظام وحمايتها من الهشاشة لاحتوائه على نسبة عالية من الأملاح المعدنية الضرورية التي تساعد في الحفاظ على سلامة العظام كالكالسيوم والمغنيسيوم والفسفور و فيتامين (د)، كما يقوي عضلة القلب والأسنان لاحتوائه على كميات كبيرة من الفيتامينات، ويقوي الجسم ويساعد على ترميم الخلايا.

- بديل غدائي للفواكه والخضروات : لبن الإبل يحتوي على نسبة عالية من الأملاح والبروتينات مما يؤدي الى سهولة هضمه وامتصاصه كبديل مغذي للفواكه والخضروات

- يعالج الاضطرابات الهضمية : ألبان الإبل تعمل كمسهل لأوجاع البطن وطاردة للسموم وملينة للمعدة والأمعاء لزيادة محتواها المائي

- الضعف الجنسي: يتناول حليب الإبل عدة مرات قبل الزواج لزيادة قدرته الجنسية ' باعتباره غداء متوازنا يدعم الجسم والأعصاب و يزيل الإرهاق والتعب.

- تحسين البشرة : يتناول حليب الإبل لنضارة البشرة ويمد خلاياها بالمغذيات الضرورية كالفيتامينات والمعادن كما تزيد نسبة الماء فيه ' وتقل نسبة الدهون ' مما يزيد في حيويتها وجفافها

- معالجة البواسير : يحتوي لبن الإبل على العديد من البروتينات و الأملاح المعدنية وغيرها من الخصائص الطبية التي تسهم في علاج التهابات البواسير.

- معالجة السكري:تحتوي ألبان الإبل على بروتين خاص مشابه لعمل هرمون الأنسولين المنظم لسكر الدم ' ويعمل على سهولة وصول الأنسولين الى الأمعاء وامتصاصه .

- معالجة الفشل الكلوي : يعمل حليب الإبل على إصلاح الخلل الناتج عن الحالة الكيميائية للدم بفعل مضادات الأكسدة كفيتامين (د) و(أ) ومعدن السلينيوم ومعدن الزنك 'وتحسين أعراض الفشل الكلوي. [31]

5.4 فوائد بولها

يعالج الأمراض الجلدية : استخدم بول الإبل كمضاد حيوي للفطريات والبكتيريا والفيروسات لاحتوائه على الأملاح وليوريا والأجسام المضادة ، ويعالج الأمراض الجلدية بدون أضرار جانبية . ومنها الاكزيما، والحساسية والجروح وحب الشباب**[32].**

6.4 فوائد لحمها

لحم الإبل يسهم في التقليل من الإصابة بأمراض القلب،حيث انه قليل الدهن ،والدهن الذي يحتوي عليه فقير بالأحماض الأمنية المشبعة**[30].**

7.4 فوائد جلدها

وتتميز جلود الإبل بالسمك و القوة مقارنة بجلود الحيوانات الزراعية الأخرى وتقدر جلود الإبل التي يمكن استغلالها 95.3 ألف طن وتمثل جلود الابل حوالي2.8 ألف طن من إنتاج الجلود في الوطن العربي. وتستخدم جلود الابل في عدة صناعات:

- يستخدم في صناعة القرب و الادلاء للماء وأكياس لحفظ ونقل الجبوب.

- يستخدم كمادة اوليه لصناعة الاحذية و الحقائب **[29].**

- يتم استخدامه كفراش[29].

- استخلاص الكولاجين و الجيلاتين

الجزء العملي

الفصل الثالث

استخلاص الجيلاتين

5. خطوات استخلاص الجيلاتين

قمنا في هذه الدراسة باستغلال مخلفات جلود وعظام الابل لناقة ذات 4 سنوات من منطقة واد سوف جنوب الجزائر، واستغلالها في انتاج الجلاتين ، استخلصنا حسب طريقة Grossman & Bergman (1992) [33] مع بعض التعديلات. أجريت التجربة في مخبر الكيمياء كلية علوم المادة لجامعة قاصدي مرباح ورقلة مع الاستعانة بمخبري الكيمياء و هندسة الطرائق لجامعة الشهيد حمى لخضر الوادي في الفترة الممتدة بين فيفري ومارس.

1.5 **المواد و الأدوات المستعملة:** للقيام بتجربتنا استعملنا المواد والادوات التالية:

الجدول 4: المواد والأدوات المستعملة

المواد المستعملة	الأدوات
جلد وعظام الابل	علب زجاجية – بيشر – ماصة
أكسيد الكالسيوم(الجير الحي)CaO	ميزان
ماء المقطر H_2O	محرار
إيثانول C_2H_5OH	حمام مائي
هيدروكسيد الصوديوم NaOH	ورق PH – ورق ترشيح
حمض هيدروكلوريد HCl – حمض الكبريتيك H_2SO_4 – حمض الآزوت HNO_3 حمض الخل CH_3COOH - حمض الستريك المائي $C_6H_8O_7$- حمض الغاليك مونهيدرات $C_7H_6O_5,H_2O$	تجهيز الترشيح تحت الفراغ
	مجفف بالتجميد lyophilizer

2.1.5 التجفيف بالتجميد(التجفيد) Freeze-drying:

هو عبارة عن عملية سحب الرطوبة من المواد سريعة التلف وتحويلها من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة خالية من الرطوبة لزيادة العمر الخزني لها من خلال تجميد المواد السائلة ثم تقليل الضغط المحيط بها للسماح بتسامي المياه الموجودة في المادة بشكل مباشر دون المرور بالحالة السائلة.

الشكل 7 : صورة جهاز التجفيد lyophilizer

2.5 تحضير العينات:

1.2.5 تهيئة الجلود : حيث قمنا بـ :

إزالة الشعر للحصول على جلد نقي (بواسطة أداة حلاقة)ثم ينظف الجلد ويغسل جيدا بالماء و يقطع الى قطع صغيرة .

الشكل 8: صورة توضح الجلد بعد ازالة الشعر

الشكل 9: صورة توضح الجلد بعد تقطيعه

2.2.5 تهيأة العظام

إزالة كل العوالق الموجودة على العظم من لحم وشحم حتى الحصول على عظم نقي يغسل جيدا بالماء ثم يكسر إلى قطع صغيرة جدا.

الشكل 10: صورة توضح لعظام إبل تم تنقيتها

الشكل 11: صورة توضح لعظام إبل تم تقطيعها

- بعد تهيأة العينات (جلود وعظام) تضاف كل على حدى لمحلول الجير 4:1 (جير –ماء) مدة أسبوع بعد ذلك تغسل بالماء المقطر جيدا حتى يتم التخلص من الجير نهائيا.

الشكل 12: صورة توضح قطع الجلد مغمور في محلول جيري

3.5إزالة الدهون:

- لإزالة الدهون الموجودة بالعينات يضاف الايثانول الى العينات كل على حدى (1:1) وزن لحجم، يترك لمدة ساعتين ثم تغسل العينات جيدا بالماء المقطر .

الشكل 13: صورة نقع العينات في الايثانول

4.5إزالة المواد الغير كولاجينية:

1- وضع العينة في محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH (2:1) وزن لحجم ، بتركيز 0.5 مولاري لمدة 6 ساعات من اجل نزع المواد الغيركولاجانية.

2- يتم غسل العينة جيد بالماء المقطر حتى تعديل ال pH الى الوسط معتدل pH=7

الشكل 14: صورة لpHعينة مغمورة في محلول هيدروكسيد الصوديوم قبل وبعد التعديل

5.5ازالة الأملاح Déminéralisation

لإزالة الأملاح عوملت العظام و الجلود بأحماض مختلفة :

- أحماض عضوية($C_7H_6O_5,H_2O$; $C_6H_8O_7$; CH_3COOH)
- أحماض معدنية(H_2SO_4 ; HNO_3 ; HCL)

1- تضاف الأحماض بتركيز 0.5 مولاري للعينات، (4:1) وزن لحجم لمدة 24 ساعة.(أخذ في هذه التجربة 50غ كوزن لكل عينة)، بعد 24 ساعة تغسل العينات جيدا بالماء المقطر حتى التعديل ph=7

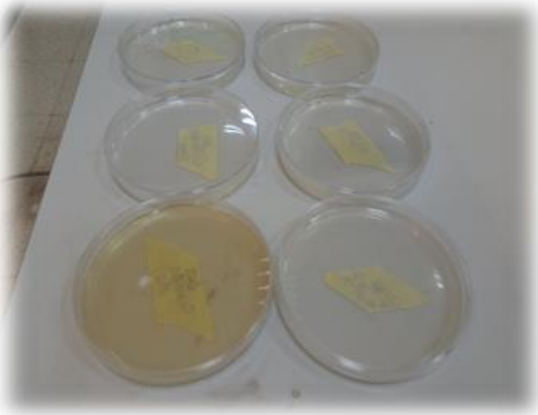
6.5الاستخلاص

يضاف الماء المقطر للعينات وتوضع في حمام مائي تحت درجة حرارة لا تتجاوز 70 درجة مئوية ليلة كاملة ثم يرشح المستخلص الناتج بواسطة الترشيح تحت الفراغ .

الشكل 15: رشاحة الجيلاتين المستخلص

7.5 التجفيف

1- توضع الرشاحات في أطباق بتري و في حامل مكعبات الثلج ثم توضع في المجمد لحين تجمدها تماما.



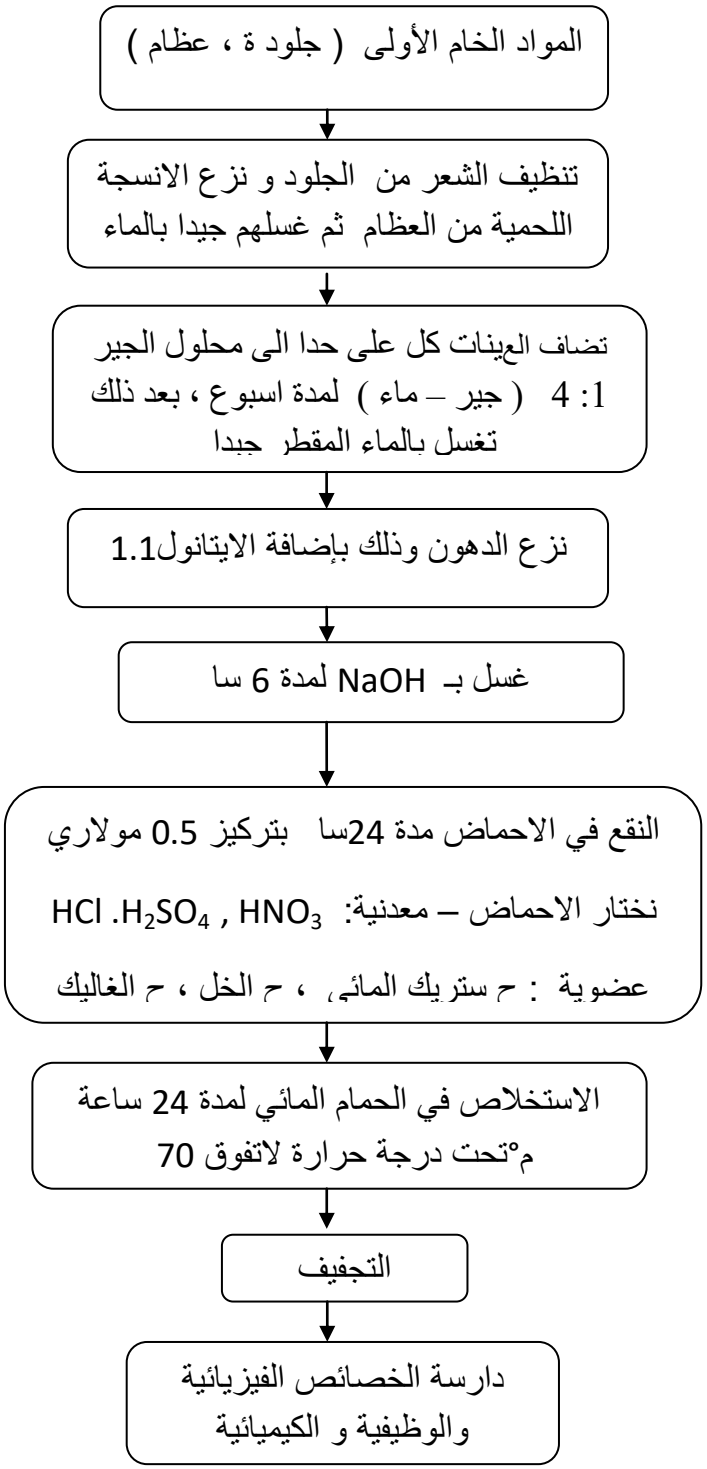
الشكل16: أطباق رشاحة الجيلاتين في أطباق بتري

الشكل17: مكعبات الجيلاتين مجمدة

2- بعد عملية التجميد توضع أطباق البتري و مكعبات الثلج في المتحصل عليه جهاز التجفيف بالتجميد lyophiliser وتترك في الجهاز لمدة 24ساعة.

الشكل18: صورة الرشاحات في جهاز التجفيد

الشكل19:صورة الجيلاتين المجفف



الشكل 20: مخطط بروتوكول الاستخلاص

8.5 مناقشة النتائج المتحصل عليها

1.8.5 وزن الجيلاتين (المستخلص من الجلد)المتحصل عليه بعد عملية التجفيف :

الجدول 5:وزن الجيلاتين المتحصل عليه في كل طبق بتري

الحمض المستعمل في الإستخلاص	وزن الجيلاتين المتحصل عليه في طبق بتري واحد
$C_6H_8O_7$	1.0133
$C_7H_6O_5,H_2O$	1.3688
CH_3COOH	2.3714
HNO_3	1.6624
HCl	1.3533

- بالنسبة ل H_2SO_4 تحصلنا على 1.6468 غ من تجفيف10 مكعبات ثلج من الرشاحة.

من النتائج الأولية للتجفيف نلاحظ أن حمض الخل يعطينا أعلى مردود مقارنة بجميع الأحماض عضوية ومعدنية كما نلاحظ بالنسبة لأحماض المعدنية حمض الآزوت أعطانا مردود أحسن من باقي الأحماض.

ملاحظة : بالنسبة للجيلاتين المستخرج من العظام لم يتم تجفيفه .

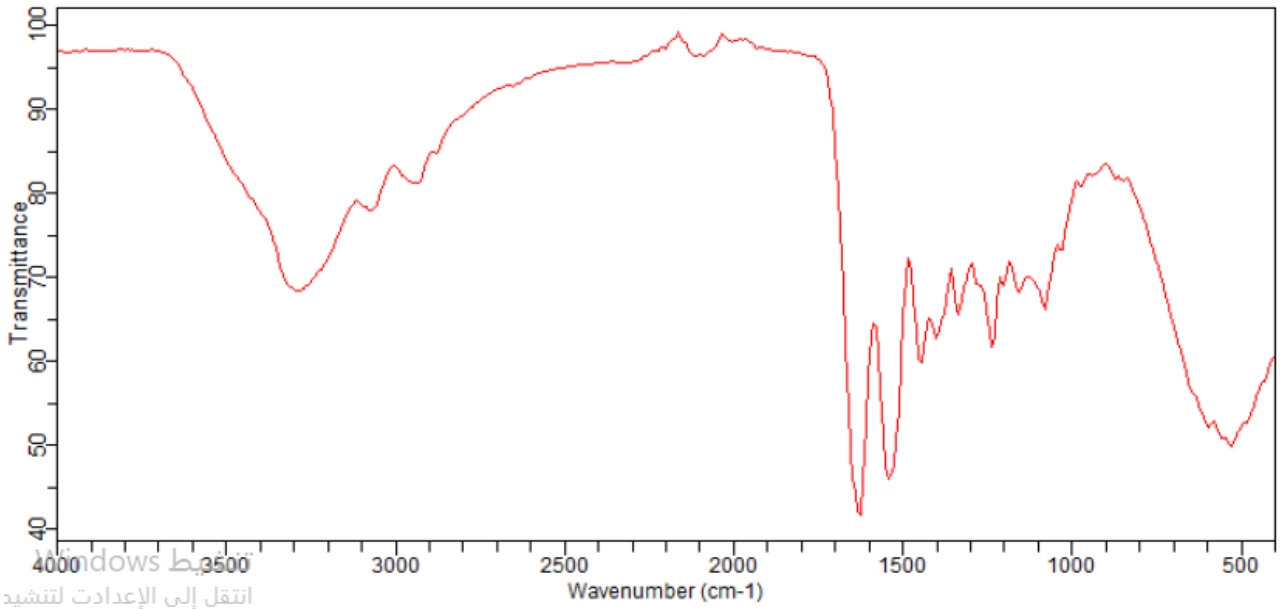
2.8.5 التحليل بواسطة مطيافية الأشعة تحت الحمراء Infrared spectroscopy:

تم فحص الجيلاتين المستخلص المجفف بمطيافية الأشعة تحت الحمراء IR كانت النتائج كالآتي:

أظهر الفحص امتصاصات في

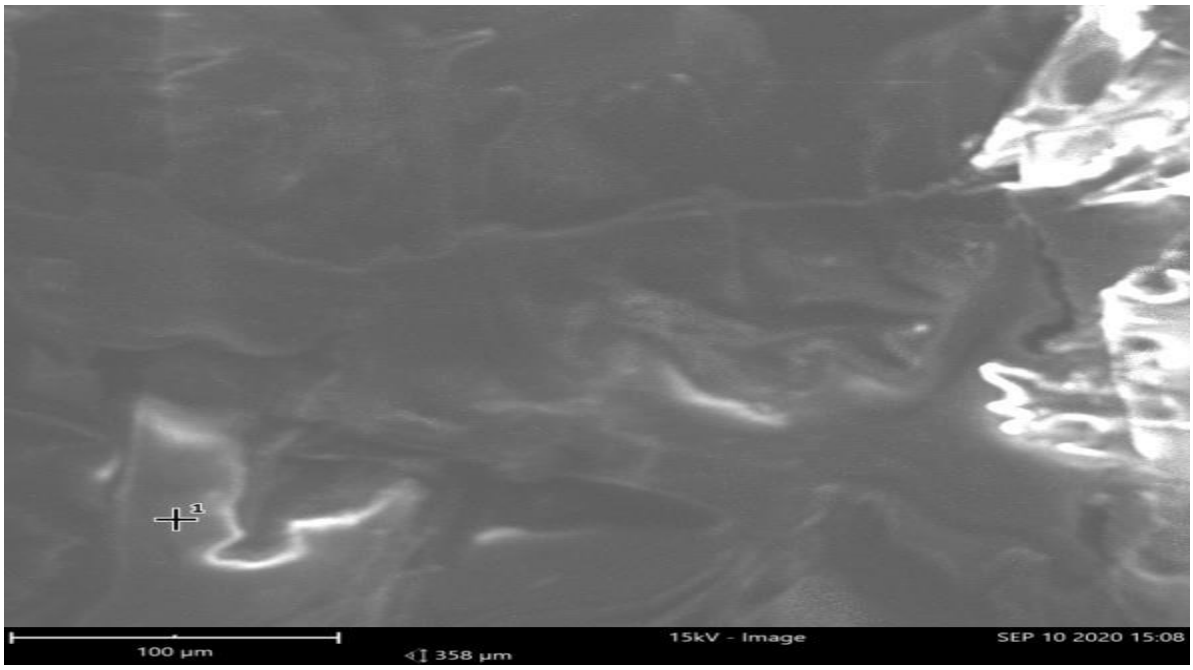
- 1640 سم$^{-1}$ عائدة إلى مركب يحتوي على وظفية أميدية.
- 1300-1100 سم$^{-1}$ عائدة إلى مركب يحتوي على الرابطة كربون- كربون.
- 1400سم$^{-1}$ عائدة إلى مركب يحتوي على الرابطة كربون-أوكسجين.
- 1500سم$^{-1}$ عائدة إلى مركب يحتوي على الرابطة كربون-نتروجين.
- 2900سم$^{-1}$ عائدة إلى مركب يحتوي على الرابطة كربون-هيدروجين.
- 3100سم$^{-1}$ عائدة إلى مركب يحتوي على أمين ثانوي.

- 3300سم$^{-1}$ فتوجد حزمة عريضة عائدة للهيدروكسيد متداخلة مع مجموعة الأمين الأولي.

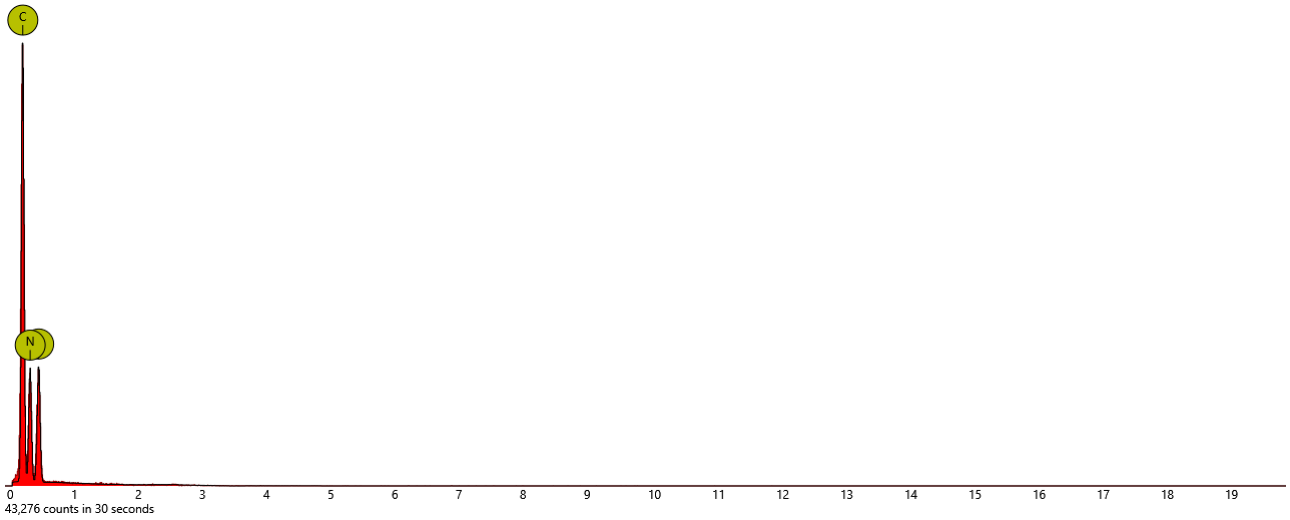


الشكل21: منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IRللجيلاتين المستخلص من حمض الخل

3.8.5 التحليل بالميكروسكوب الالكتروني الماسحMEB:



الشكل 22 : صورة بالميكروسكوب الالكتروني الماسح تبين البنية التحتية للجيلاتين



الشكل 23: المنحنى يبين انواع الذرات الموجودة في الجيلاتين

الجدول6 : نتائج المنحنى السابق للشكل 23

Element Symbol	Atomic Conc.	Weight Conc.	Oxide Symbol	Stoich. wt Conc.
O	65.29	69.67		
N	16.35	15.28		
C	18.30	14.66		

اظهرت نتائج التحليل بالميكروسكوب الالكتروني الماسح وجود الذرات التالية O, C , N بالتراكيز الكتلية على الترتيب 69.67 % ،14.66 % ، 15.28 % .

الخلاصة العامة

في هذه الدراسة تبين انه يمكن استخلاص الجيلاتين من جلود الابل ، حيث اظهرت ان الجيلاتين المستخلص يندرج الى الشفاف و له خواص وظيفية جيدة من الرغوة و الثبات وامتصاص الماء ، كما اظهرت الدراسة الفيزيوكيميائية بالاشعة تحت الحمراء ان الجيلاتين المستخلص يحوي كل من الوظائف التالية C-N ، C=0 ، N=0 ، و اظهرت نتائج التحليل بالميكروسكوب الالكتروني الماسح وجود الذرات التالية N , C , O, بالتراكيز الكتلية على الترتيب % 69.67 ،% 14.66، % 15.28 .

و لتثمين هذا الموضوع نقترح مواصلة دراسته، وذلك من ناحية تقدير التركيبة الكيميائية للجيلاتين المستخلص (من الاحماض العضوية و الاحماض المعدنية) و دراسة بعض الخواص الوظيفية ،و إجراء التحاليل بكل من جهاز MEB ، جهاز IR و كذلك جهاز RX ، بالإضافة إلى دراسة بعض الخواص الفيزيائية ، ومن ثم إجراء نفس التحاليل السابقة الذكر للجيلاتين التجاري وإستنتاج أحسن جيلاتين مستخلص و الذي تكون نتائج تحاليله مطابقة للجيلاتين التجاري ودراسة العوامل المؤثرة فيه

فبالرغم من الاهتمام الكبير في هذا المجال والبح فيه الا انه لا يزال يحمل كما هائلا من مواضيع قيد الدراسة والبحث و الإكتشاف وكذلك لما يحمله من أفاق مستقبلية والتي تكمن في : تشجيع وتعزيز الإنتاج الحلال المحلي وكذلك تثمين المخلفات الحيوانية.

إستخدام الجيلاتين كمصدر للكربون وذلك لوفرته ومحتواه العالي من الكربون وسعره المنخفض وقابليته للتحلل البيولوجي وغير سام.

اعتبار الجيلاتين كمصدر بديل لتركيب الكربون النشط .و يمكن أن يكون الوزن الجزيئي الكبير الجيلاتين أحد العوامل التي تتحكم في خصائص سطح الكربون.

استخدام الجيلاتين كلاقط لغاز ثاني أكسيد الكربون وذلك بعد دمج كمية كبيرة من الزيولي مع السيليلوز والجيلاتين وتشكيل رغوة هجينة يجعل منها مادة متينة وخفيفة الوزن ومستقرة لها قدرة

نتمنى ان يلقى هذا العمل اهتمام في دراسات مستقبيلة .

قائمة المراجع

المراجع العربية:

[2] ثروة حيوانية: إنشاء المجلس الوطني لمهني شعبة الإبل قريبا، وكالة الأنباء الجزائرية، أدرج يوم: الخميس18تشرين/أكتوبر2018،النسخة الإلكترونية، رابط المقال: https://elearning.univ-annaba.dz/mod/page/view.php?id=1282

[3] أحمد آل شاطر، مزايين الإبل«سباق الجمال والأموال»،صحيفة المدينة، تاريخ النشر : 27 يوليو 2015،النسخة الإلكتروونية،رابط المقال:

مزايين-الإبلسباق-الجمال-والأموال

[4] محمود أحمد البنهاوى، فهمى إبراهيم خطاب، منير على الجنزورى . أسس كيمياء الأنسجة(الهستوكمستري) النظريوالعملي. المكتبة الاكاديمية،1996

[6] منار أبو حسن ،أحمد مالو . "شروط استخلاص الكولاجين من جلود كل من الأبقار و الأغنام و الدجاج و المقارنة بينها" . مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية.2014،رقم(31)،العدد:1.ص287-304

[7] م م غزوة خليل علي الطائي، م م سراب داود سليمان الشماع، "التغيرات الحاصلة ببروتين الكولاجين عند التقدم بالعمر"، مجلة ابحاث كلية التربية الاساسية2012،رقم(12)،العدد:1.ص716-732

[8] د. محمد اسماعيل محمد , د. حلمي ميخائيل بشاى ، د. يحيى السعيد العاصي ، د. منى شرقاوي علي ، د. تغريد عبد الرحمن حسن. اساسيات علم الحيوان . الطبعة الثانية. دار الفكر العربي –القاهرة-ص87.

[11] ا.م.د.خالد جاسم الجنابي،أ.د.محمد فوزي عبد الغني ، م.م.ليد اسماعيل الكردي."تحضير الجيلاتين من عظام ورؤوس وأرجل و جلود الدجاج المسن (2- دراسة الخواص الوظيفية)" . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية.2012الرقم()10،العدد:1.ص198-212.

[12] سعادعبد علي عطية ، حسنة وضاح معيبد . تحضير الجيلاتين من عظام الحيوانات للاستعمالات البكتريولوجية .مجلة علوم المستنصرية. 2011 ،رقم (22)،العدد:6. ص105-114.

[15] أمير عباس محمد. "دراسة بعض الخواص الفيزيائية للجيلاتين المحضر من جلود اسماك لسان الثور". *المجلة العراقية للاستزراع المائي*.2016 ،رقم(13)،العدد:2.ص165-178

[16] عبد الكريم عثمان. "الجيلاتين ووقوع الاستحالة : دراسة من منظور كيميائي تصنيعي ومن منظور فقهي تأصيلي".الحجم(33). العدد:50.ص216-220.

[18] لؤي دوري الدوري ."تصنيع الجيلاتين والصمغ الحيواني من عظام الابقار ودراسة تركيبهما الكيميائي وبعض الخواص الفيزيائيه والوظيفية" .*مجلة زراعة الرافدين العراقية*.2006،الرقم(34)العدد:1. ص48-53.

[27] أحمد عبود علوان. "الجيلاتين المستخرج من الحيوانات". *مجلة جامعة المدينة العالمية لعلوم أصول الفقه-ماليزيا*،2015،الحجم(1) ،العدد:170.

[28] عودة فينخر الدليمي، ايمان جابر جاسم جاسم العطار ."درجة حرارة ومدة استخلاص جيلاتين عظام

الأبقار وخواصه الوظيفية والحسية". *مجلة العلوم الزراعية العراقية* .2013 ،الرقم(44)،العدد:2. ص241-250.

[29] د. أيمن الحسيني، معجزات الشفاء بألبان الإبل، ط1، مكتبة القرآن للطبع والنشر، القاهرة ، سنة الطبعة 2006م

[30] كمال الدين محمد بن موسى الدميري ، حياة الحيوان الكبرى (742- 808 هـ)، ط1 ،دار البشائر، دمشق ، سنة الطبع 2005م.

[31] صبحي سليمان، العلاج ببول الإبل وألبانها، ط1، دار الفاروق للنشر والتوزيع، القاهرة ، سنة الطبع 2007م.

[32] د.زياد الفهداوي ، د. مشخص العلوي ، الإعجاز الإلهي في الإبل ، كلية الدراسات الإسلامية و العربية ، دبي.

المراجع الأجنبية

[1] BORAN, Gokhan. Optimization of gelatin extraction from silver carp skin and textural, rheological, and sensory characteristics of extracted gelatin. 2010.

[5] Potaros Treesin ; Raksakulthai Nongnuch ; Runglerdkreangkrai Jiraporn ; Worawattanamateekul Wanchai. Characteristics of collagen from nile tilapia (Oreochromis niloticus) skin isolated by two different methods. Kasetsart Journal-Natural Science, 2009, 43.3: 584-593.

[9] Yan Mingyan ; Li Bafang ; Zhao Xue ; Ren Guoyan ; Zhuang Yongliang ; Hou Hu ; Zhang Xiukun ; Chen Li ; Fan Yan. Characterization of acid-soluble collagen from the skin of walleye pollock (Theragra chalcogramma). Food Chemistry, 2008, 107.4: 1581-1586. [10] ANAL, Anil (ed.). Food processing by-products and their utilization. John Wiley & Sons, Incorporated, 2018.

[13] Gelatin Manufacturers Institute of America, *Gelatin Handbook GMIA*. 2012.

[14] SCHRIEBER, Reinhard; GAREIS, Herbert. Gelatine handbook: theory and industrial practice. John Wiley & Sons, 2007.

[17] Elzoghby, A.O. (2013). Gelatin-based nanoparticles as drug and gene

delivery systems: reviewing three decades of research. *Journal of controlled release : official journal of the Controlled Release Society, 172 3*, 1075-91 .

[19] MUYONGA, J. H.; COLE, C. G. B.; DUODU, K. G. Extraction and physico-chemical characterisation of Nile perch (Lates niloticus) skin and bone gelatin. Food hydrocolloids, 2004, 18.4: 581-592.

[20] Yasumatsu Katsuharu;Sawada Koshichi;Moritaka Shintaro ; Misaki Masaru ; Toda Jun ; Wada Takeo ; Ishii Kiyofumi "Whipping and Emulsifying Properties of Soybean Products," Agric. Biol. Chem., vol. 36, no. 5, pp. 719–727, 1972, doi: 10.1080/00021369.1972.10860321.

[21] MILLER, RUTH; GRONINGER JR, HERMAN S. Functional properties of enzyme-modified acylated fish protein derivatives. Journal of Food Science, 1976, 41.2: 268-272.

[22] SATHE, S. K.; SALUNKHE, D. K. Functional properties of the great northern bean (Phaseolus vulgaris L.) proteins: emulsion, foaming, viscosity, and gelation properties. Journal of Food science, 1981, 46.1: 71-81.

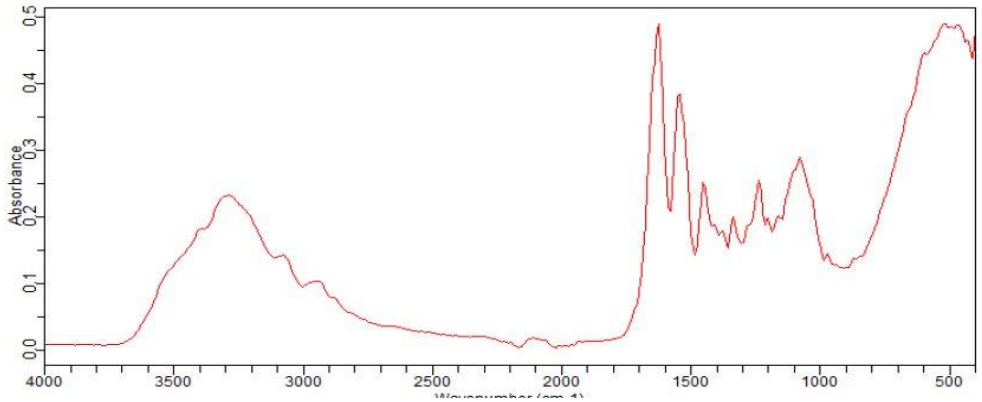
[23] JASIM, M. A.; SAHI, A. A.; FARIS, J. A. Studies of the functional properties and composition of dried catfish Silurus glanis products. Marina Mesopotamica, 1988, 3.1: 31-42.

[24] BREMNER, J. M. Determination of nitrogen in soil by the Kjeldahl method. The Journal of Agricultural Science, 1960, 55.1: 11-33.

[33] GROSSMAN, Shlomo; BERGMAN, Margalit. *Process for the production of gelatin from fish skins*. U.S. Patent No 5,093,474, 1992.

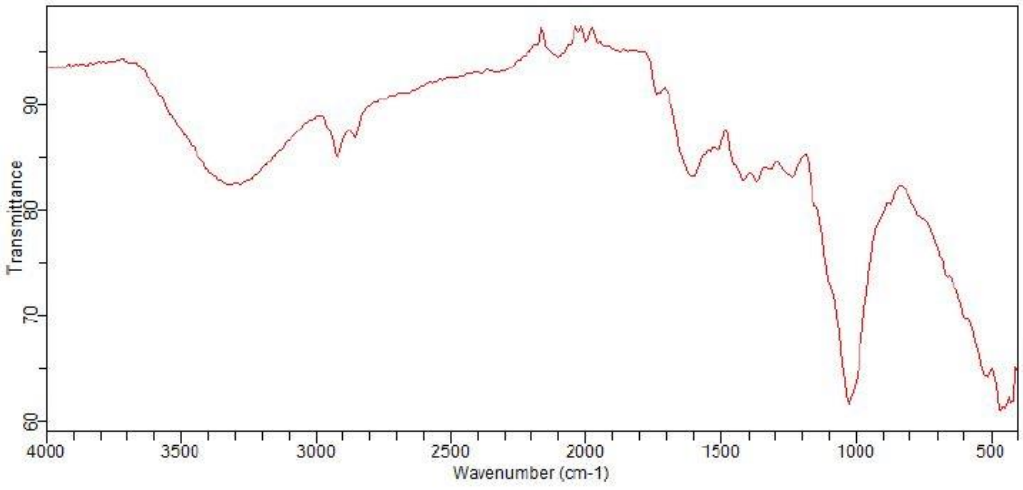
الملاحق

Sample ID:1
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 1:49:03 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\1_2020-03-11T13-49-03.a2r



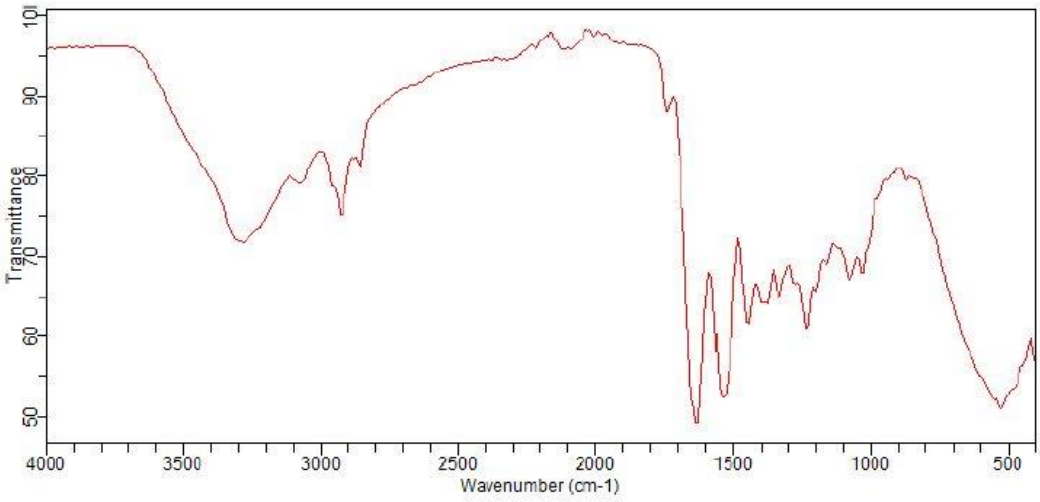
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(الإمتصاصية) للجيلاتين المستخلص من حمض الكبريت

Sample ID:ech 1
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 9:31:24 AM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\ech 1_2020-03-11T09-31-24.a2r



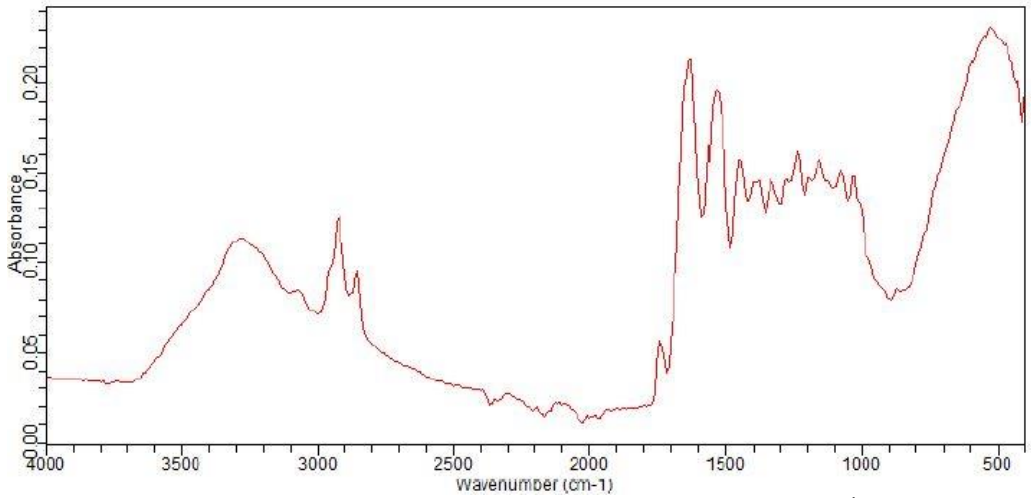
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(النفاذية) للجيلاتين المستخلص من حمض الكبريت

Sample ID:ech 3
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 1:43:20 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\ech 3_2020-03-11T13-43-20.a2r



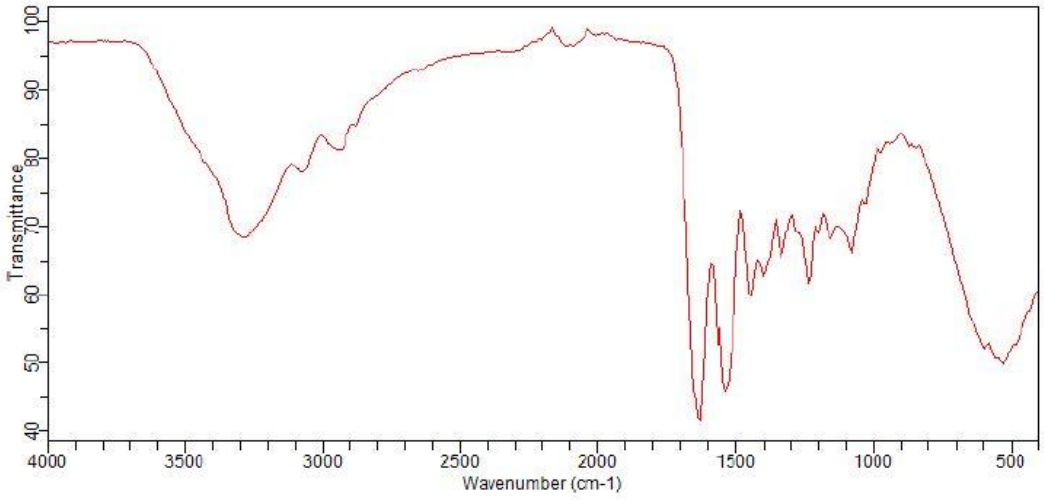
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(النفاذية) للجيلاتين المستخلص من حمض القاليك

Sample ID:3
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 3:24:33 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\3_2020-03-11T15-24-33.a2r



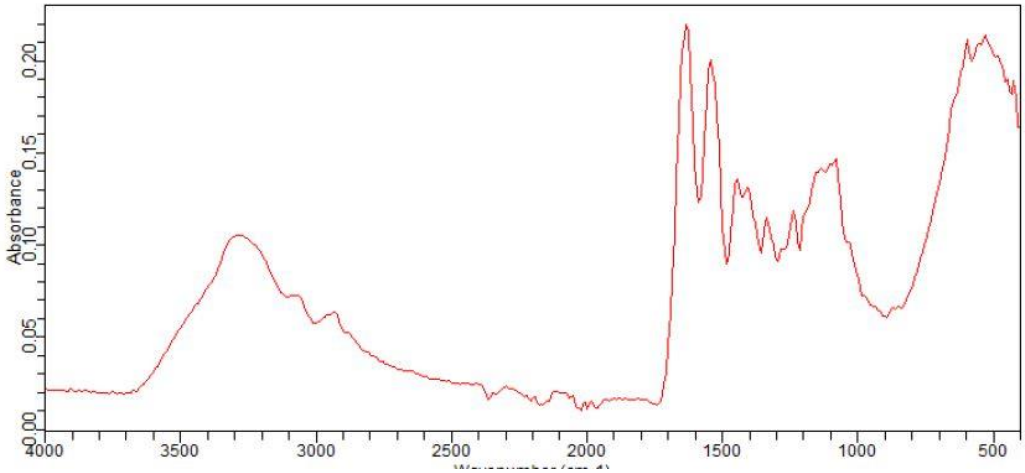
نحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(الامتصاصية) للجيلاتين المستخلص من حمض القاليك

Sample ID:ech 2
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 1:41:42 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\ech 2_2020-03-11T13-41-42.a2r



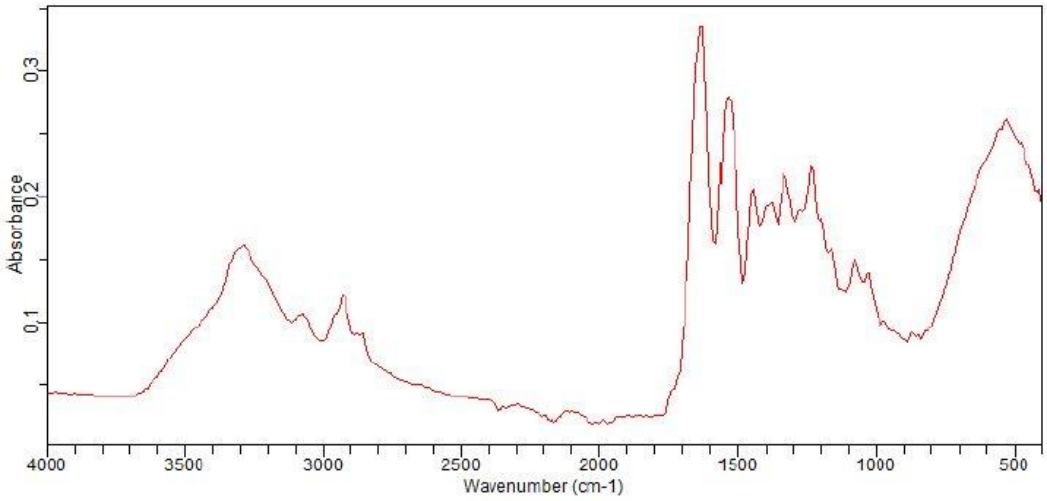
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(النفاذية) للجيلاتين المستخلص من حمض سيتريك مونوهيدرات

Sample ID:2
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 3:16:13 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\2_2020-03-11T15-16-13.a2r



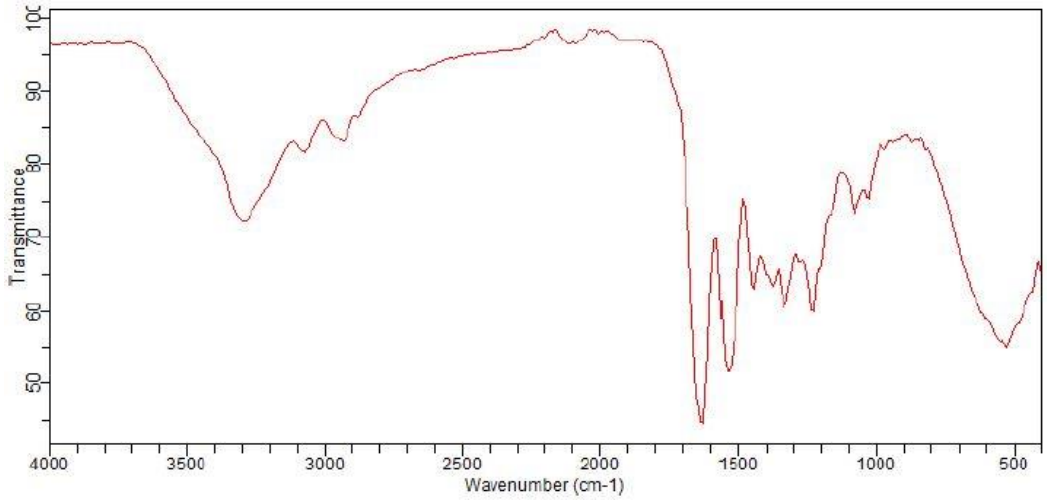
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(الامتصاصية) للجيلاتين المستخلص من حمض سيتريك مونوهيدرات

Sample ID:5
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 3:25:53 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\5_2020-03-11T15-25-53.a2r



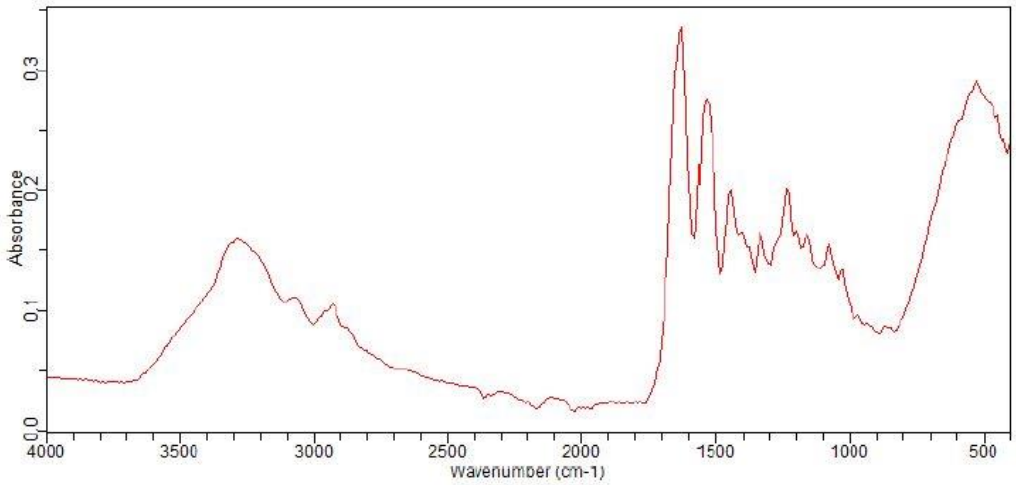
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(الامتصاصية) للجيلاتين المستخلص من حمض الآزوت

Sample ID:ech 5
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 1:46:30 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\ech 5_2020-03-11T13-46-30.a2r



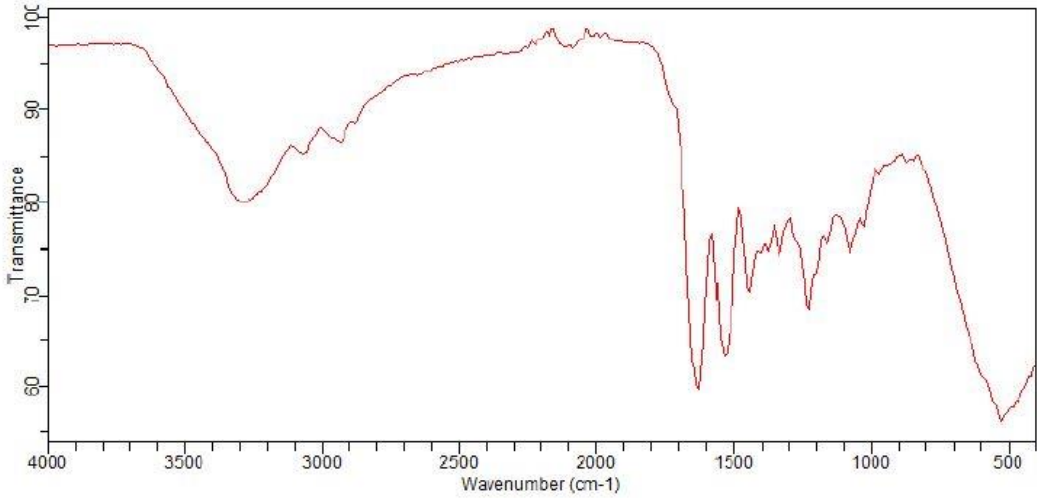
منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(النفاذية) للجيلاتين المستخلص من حمض الآزوت

Sample ID:6
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 3:26:49 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\6_2020-03-11T15-26-49.a2r



منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(الامتصاصية) للجيلاتين المستخلص من حمض كلور الهيدروجين

Sample ID:ech 6
Sample Scans:8
Background Scans:8
Resolution:16
System Status:Good
Method Name:CHIMIE
User:UNIV
Date/Time:03/11/2020 1:47:29 PM
Range:4000 - 400
Apodization:Happ-Genzel
File Location:C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\\ech 6_2020-03-11T13-47-29.a2r



منحنى تحليل الأشعة تحت الحمراء IR(النافاذية للجيلاتين المستخلص من حمض كلور الهيدروجين

قائمة الملاحق :

2020

دفعة الأمل