الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

The people's Democratic Of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry Of Higher Education and scientific Research

جامعة قاصدي مرباح –ورقلة–

University Kasdi Merbah -Ouargla-

كلية الرياضيات وعلوم المادة

Faculty Of Mathematics and sciences Material

قسم الكيمياء

Chemistry Department

مذكرة مقدمة ضمن إستكمال متطلبات لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

التخصص: كيمياء تحليلية

من إعداد الطالبتين: الهلة عائشة، الهلة صليحة

بعنوان:

دراسة مرجعية لاستخدام مخلفات النخيل في معالجة المياه

نوقشت علنا يوم: 01/06/ 2022

أمام لجنة المناقشة:

د. حياة زروقي	أستاذ محاضر –أ– جامعة قاصدي مرباح	رئيسا
د. محمد الأخضر بلفار	أستاذ محاضر –أ– جامعة قاصدي مرباح	مناقشا
د. بن علي مصطفى	أستاذ محاضر –أ– جامعة قاصدي مرباح	مؤطرا

السنة الجامعية: 2022/2021

الاهداء

اولا لك الحمد ربي على كبير فضلك وجميلك عطائك وجودك الحمد لله ربي ومهما حمدنا فلن نستوفي حمدك والصلاة والسلام على من لا نبي بعده

اهدي ثمرة جهدي هذا الى اعز واغلي إنسانة في حياتي التي أنارت قلبي بنصائحها، وكانت بحرا صافيا يفيض بالحب، والبسمة الى من زينت حياتي بضياء البدر وشموع الفرح، الى من منحتني القوة والعزيمة لمواصلة الدرب وكانت سببا في مواصلة دراستي الى من علمتني الصبر والاجتهاد الى الغالية على قلبي أمي أطالها الله في عمرها.

الى الدرع الذي احتميت بيه وفي الحياة اقتديت بيه والذي شق لي بحر العلم والتعلم ، ركيزة عمري، وصدر الأماني وكبريائي وكرامتي. أبي أطال الله في عمره

الى من يذكرهم القلب قبل ان يكتب القلم، الى من قاسموني حلو الحياة ومرها تحت سقف واحد أخواتي وإخوتي، الى براعم بيتنا عصام معتز رمزي رتيل الحنين وفاء بيان .والى ابنة عمي وصديقتي فضيلة الى من احسن من عرفني بيهم القدر اصدقائي وصديقاتي رميصاء خولة عائشة ريان أم لخير.

الى أساتذتي وأهل الفضل علي الذين غمروني بالحب والتقدير والنصح والتوجيه والإرشاد.

صليحة

الإهداء

الحمد الله خالق البشر وكاتب القدر ومنبت الشجر ومخرج الماء من الحجر والصلاة والسلام على رسوله محمد صلى الله عليه وسلم....

الحمد الله الذي وفقني لتثمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية وبلوغي لهذه المرحلة بفضله تعالى مهداة إلى من أوصى بهم المولى عز وجل وقال فيهما و" بالوالدين إحسانا "، إلى والدي الذي غرس فيا بذرة العلم وكان له الفضل الأول في بلوغي هذا أطال الله في عمره، إلى من أبصرت بها طريق حياتي ..واستمديت منها قوتي واعتزازي بذاتي .. إلى التي علمتني معنى الإصرار و ان لا شي مستحيل في الحياة ،إلى روح والدتي العزيزة رحمها الله وطيب الله ثراها.

إلى أجزاء حياتي وفرحتي ومن كان لهم بالغ الأثر في تخطي كثير من العقبات عائلتي الكريمة .

إلى كل من تحلو الحياة بصحبتهم ... إلى كل من عشت معهم مشوار دراسي مملوء بمعاني الأخوة دوما صديقاتي وأصدقائي .

إلى أساتذتي وأهل الفضل علي الذين غمروني بالحب والتقدير والنصيحة والتوجيه والإرشاد.

إلى كل أسرة الكيمياء بجامعة قاصدي مرباح ورقلة الذين لم يتوانوا في مد يد العون.

أرجو أن يكون عملي هذا خالصا لوجه الله، وأن يكون نافعا قاوما لأمتي وديني .

عائشة

شكر وعرفان

الحمد الله وشكر الله، نحمده ونستعينه ونستهديه ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا ، اما بعد :

قال الله تعالى:{ **وإذ تأذن ربكم لئن شكرتم لأزيدنكم وإن كفرتم إن عذابي لشديد** } إبراهيم:-7-

بعد شكر الله العلي القدير على توفيقه وتسديده لنا، مالنا إلا أن نتقدم أولا بالشكر والتقدير والعرفان لأستاذنا الدكتور المشرف **بن علي مصطفى** ثبت الله خطاه، على كل ما قدمه لنا من نصائح وتوجيهات القيمة والمساعدات وعلى مجهوده طوال مرحلة إنجاز هذا البحث.

كما ندين بجزيل الشكر إلى الأستاذين "زروقي الحياة " و" محمد الأخضر بلفار" في لجنة المناقشة لتفضلهم علينا بقبول مناقشة هذه المذكرة، ونسال الله ان يجازيهم كل خير.

وندين بالشكر أيضا للأستاذة الذين رافقونا طيلة مشوارنا الدراسي ولم يبخلوا بتقديم يد العون.

رقم	الفهرس	ص
	الإهداء	I
	شكر وعرفان	II
	الفهرس	III
	قائمة الأشكال	III
	قائمة المختصرات	III
	قائمة الجداول	III
	مقدمة	1
	الفصل الأول عموميات حول التلوث	
.1.I	مدخل الى تلوث البيئي	3
.2.I	تعريف التلوث البيئي	3
.3.I	عوامل التلوث البيئي	4
.1.3.I	العوامل الطبيعية للتلوث البيئي	4
.2.3.I	العوامل الصناعية لتلوث البيئي	4
.4.I	أسباب التلوث البيئي	5
.1.4.I	الأسباب البيئية التقليدية	5
.2.4.I	الأسباب البيئية الحديثة	5
.5.I	أنواع التلوث البيئي	6
.1.5.I	تلوث الهواء	7
.2.5.I	تعريف تلوث الهواء	8
.3.5.I	مصادر التلوث الهواء	8
.1.3.5.I	مصادر تلوث الهواء الطبيعية	9
. 2.3.5.I	مصادر تلوت الهواء البشرية	10
.4.5.I	ملوثات الهواء	11
.6.I	تلوث التربة	12
.2.6.I	تعريف تلوث التربة	12
.6.I	مصادر تلوث التربة	13
.1.2.6.I	مصدر التلوث التربة المباشر	13
.2.2.6.I	مصدر التلوث التربة الغير مباشر	14

.7.I	تعريف تلوث الحيوي	14
.8.I	تعريف تلوث بالأشعة	15
.9.I	تعريف تلوث بالكيمياويات	15
.10.I	تعريف تلوث بالضوضاء	15
.11.I	تلوث المياه	15
.1 .11.I	تعريف تلوث المياه	16
2.11..I	مصادر تلوث المياه	17
.3.11.I	ملوثات المياه	18
.1.3.11.I	تعريف الملوثات	18
.4.11.I	طرق معالجة المياه الملوثة	20
I. 1.4.11	الطرق بيولوجية (حيوية)	20
. 2.4.11.I	طرق معالجة المياه الفيزيائية	21
.3.4.11.I	طرق كيميائية لمعالجة المياه الملوثة	22
	الفصل الثاني (عموميات حول مخلفات النخيل ومخلفاته)	
.1.II	تاريخ وأصل نخيل التمر	23
.2.II	التصنيف العلمي لشجرة النخيل	24
.3.II	قطاع النخيل والتمور في الإنتاج الزراعي العربي	27
.4.II	لنخيل في الجزائر	28
.5.II	مورفولوجيا نخيل التمر	31
.1.5.II	. النظام الجذري	32
.2.5.II	الجذع	33
.3.5.II	الجمارة	34
.4.5.II	السعف	34
.4.5.II	العرجون (العنق الثمري في نخلة التمر)	35
.6.5.II	كرب النخيل (الكرناف)	36
.7.5.II	النورة (الأزهار)	37
.8.5.II	الثمرة في نخلة التمر	38
.1.8.5.II	جدار الثمرة	39
.2.8.5.II	قمع الثمرة	39

.3.8.5.II	الأطوار و المراحل التي تمر بها ثمار نخيل التمـر	40
.9.5.II	النواة	41
.2.9.5.II	الوصف المورفولوجي للنواة	42
.3.9.5.II	أسماء النواة أو البذور ببعض الدول	42
.3.9.5.II	المكونات البيو كيميائية للنواة	43
.6.II	مخلفات النخيل	44
.1.6.II	تعريف مخلفات النخيل	44
.2.6.II	استعمالات مخلفات النخيل	45
.3.6.II	استعمالات أجزاء النخيل	47
.7.II	أهمية شجرة النخيل	50
	الفصل الثالث (مناقشة دراسات مخلفات النخيل في معالجة المياه)	
.1.III	الدراسات حول ألياف العرجون	51
.2.III	الدراسات حول عيدان التمر	53
.3.III	دراسات حول الكرب (الكرناف)	54
.1.3.III	الدراسة الأولى	54
.2.3. III	الدراسة الثانية	55
.3.3.III	الدراسة الثالثة	59
4.III	.دراسات حول السعف النخيل	59
1.4.III	دراسة الأولى	59
2.4.III	الدراسة الثانية	61
.5.III	الدراسات خاصة بنواة التمر	66
.6.III	الدراسات حول ألياف النخيل	67

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
	الفصل الأول	
(.1.I)	الغازات المكونة للهواء	7
(.2.I)	ملوثات المياه الشائعة ومصادر التلوث المرتبطة بها	19
	الفصل الثاني	
(.1.II)	التصنيف العلمي للنخلة	25
(.2.II)	يوضح بعض أنواع جنس النخيل	26
(.3.II)	يوضح إحصائيات حول النخيل وإنتاج التمور في العالم العربي	27
(.4.II)	إحصائيات حول النخيل وكذا الإنتاج السنوي لتمور في الولايات الجزائرية	30
(.5.II)	جدول يوضح نسبة بعض العناصر المعدنية الموجودة في الكرناف	36
(.6.II)	صور مراحل تطور ثمار النخيل لصنف الغرس	41
(.7.II)	التركيب الكيمائي لبذور نخيل التمر	43
	الفصل الثالث	
(.1.III)	إمتزاز ازرق الميثيلين على (DPB) من اجل التركيز الابتدائي(12.5mg/l)	52
(.2.III)	إمتزاز احمر الكونغو (DPA)من اجل (12.5mg/l)	52
(.3.III)	القيم المتوسطة للنتائج المتحصل عليها أثناء الدراسة	58
(.4.III)	نتائج تطبيق الكربون النشط على المياه المستعملة لمحطة كوينين بالوادي	64
(.5.III)	مقارنة بين نتائج التصفية بأحواض التهوية والمعالجة بالكربون	65

الرقم	قائمة الأشكال	الصفحة
الفصل الأول		
(.1.I)	أنواع التلوث البيئي	6
(.2.I)	يوضح إحدى مصادر تلوث الهواء الطبيعية	10
(.3.I)	يوضح إحدى مصادر تلوث الهواء البشرية	10
(.4.I)	ملوثات الهواء	11
(.5.I)	صورة موضحة لتلوث التربة	13
(.6.I)	تمثل لصورة تلوث التربة بأنابيب الصرف الصحي	13
(.7.I)	صورة لتلوث التربة بالمبيدات	14
(.8.I)	صورة تمثل تلوث المياه	17
(.9.I)	مخطط يمثل ملوثات المياه	20
(.10.I)		
الفصل الثاني		
(.1.II)	يوضح شجرة النخيل لتمر	24
(.2.II)	يوضح خريطة توزع اشجار النخيل التمر في الجزائر	29
(.3.II)	يوضح بعض أصناف ثمار نخيل التمر	31
(.4.II)	رسم توضيحي لأجزاء النخلة	32
(.5.II)	رسم توضيحي لجذور النخلة	33
(.6.II)	يوضح لسعف النخيل	35
(.7.II)	عرجون نخيل التمر	36
(.8.II)	يوضح كرناف النخيل	37
(.9.II)	توضح زهرة نخيل التمر	38
(.10.II)	توضح صورة لتمر	39
(.11.II)	توضح مكونات التمر	39
(.12.II)	يوضح مكونات النواة	42
(.17.II)	توضح مخلفات النخيل	45

(.18.II)	يوضح لسماد الكمبوست	46
(.19.II)	يوضح إحدى استعمالات لجذوع النخيل	47
(.20.II)	يوضح إحدى استعمالات (السعف)	48
(.21.II)	يوضح إحدى استعمالات كرب النخيل	48
(.22.II)	يوضح إحدى استعمالات خوص النخيل	49
الفصل الثالث		
(1.III)	نسبة إزالة ازرق الميثلين بدلالة ارتفاع المادة المازة من اجل (12.5)mg/l	52
(2.III)	نسبة إزالة احمر الكونغو بدلالة ارتفاع المادة المازة من اجل((12.5mg/l).	**53**
(3.III)	منحى تغيرات القيم المتوسطة للpH في العينات بدلالة اقطار المرشح	56
(4.III)	منحى تغيرات القيم المتوسطة لناقلية الكهربائية في العينات بدلالة اقطار المرشح	56
(5.III)	منحى تغيرات القيم المتوسطة للمواد العالقة في العينات بدلالة اقطار المرشحات	57
(6.III)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لقيمة DCO في العينات المرشح	57
(7.III)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لـ DBO_5 في العينات بدلالة الأقطار المرشح	58
(8.III)	تاثير زمن التلامس على ادمصاص ازرق الميثلين بواسطة المادة المازة (المعالجة والطبيعية)	60
(.9.III)	منحنى التعيير لمحلول ازرق المثيلين	62
(.10.III)	منحنيات إمتزاز ازرق المثيلين عند درجات حرارة مختلفة	63
(.11.III)	منحنى تطور إمتزاز ازرق المثيلين	63

	قائمة المختصرات
الرمز	المعنى
pH	الأس الهيدروجيني
COD	الطلب الكيميائي للاوكسجين
BOD	الطلب البيوكيميائي للاوكسجين
N_t	الازوت الكلي
P_t	الفسفور الكلي
FTIR	مطيافية الأشعة تحت الحمراء
SEM	المجهر الإلكتروني الماسح
q_{max}	الكمية الممتزة العظمى
DPA	ألياف المعالجة بحمض الاوكالساليك
DPB	الألياف المعالجة هيدروكسيد الصوديوم
MB	صبغة ازرق الميثيلين
CR	احمر الكونغو
MEB	المجهر الإلكتروني الماسح
	ازرق المثيلين التجاري
CE	الناقلية الكهربائية
MES	المواد العالقة
DBO5	الطلب الحيوي للأكسجين بعد 5ايام
HC	الهيدروكربونات
Eau_{-s}	المياه الماخوذة من مخرج الفاصل
$Eau_{-0.2}$	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر0.2 مم
Eau_ 0,5	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر0.5 مم
Eau _ 01	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر01 مم
Eau_ 1.6	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر1.6

	مم
Eau.02	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر02 مم

مقدمة

الماء نعمة عظيمة وهو أصل الحياة، وقد وصفه الله تعالى في القران الكريم بقوله "وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون"ومادام الماء أصل حياة وأساس استمرارها لابد من الحفاظ على هذه النعمة وتجنب هدر الماء أو استخدامه بطريقة عشوائية، فالماء أساس وجود الإنسان والحيوان والنبات ولولاه لانعدمت كل أشكال الحياة ولتحول كوكب الأرض الى مجرد صحراء ليس فيها أي مظهر من مظاهر الحياة، وقد جاء ذكر الماء في العديد من آيات القرآن الكريم وارتبط ذكره بأنه سبب الحياة.

إذا كانت البيئة موطن الحياة فان أول مايجب تحقيقه هو الحفاظ عليها من التلوث الذي يعتبر من اكبر المشاكل التي تواجه الكائن الحي والبيئة خاصة بعد التطور التكنولوجيا المرافق للحياة المعاصرة، ويحدث التلوث بأشكاله المختلفة سواء كان تلوث هواء أو ماء أو تربة ويحصل ذلك من جراء تدخلات الإنسان أو بفعل الظواهر الطبيعية.[1]

يمتلك الجنوب الشرقي على اكبر خزان للمياه الجوفية،إلا ان ولاية ورقلة تعتبر من بين الولايات التي تعاني من مشكل تصاعد المياه ومعالجة مياه صرف الصحي وكونها منطقة صحراوية تزخر بثروة والمتمثلة في النخيل التي ساهمت في تنمية الاقتصاد الوطني وتقويه ركائزه حيث تخلف سنويا كميات معتبرة من مخلفات النخيل (السعف، الكرناف، العراجين). وتعد هذه الأخيرة من النفايات الصلبة فحرقها مضر بالبيئة وتكديسها يشغل مساحات زراعية

نظرا لارتفاع حجم مخلفات النخيل على المستوى الدول العربية وتراجع الاستعمال التقليدي لمخلفات النخيل وعدم توفر الثقافة الكافية لدى مزارعي النخيل للاستفادة من تلك المخلفات فان جزء كبير من تلك المخلفات أصبح يمثل في كثير من الأحيان عبئا على الحقل وعلى المزارع، ومما على شك فيه ان تخليص البيئة من مخلفات المزارع ومصانع التمور في صورة سلع ومنتجات غذائية والتعامل معها على ان مواد أولية لصناعات جديدة وبتكاليف منخفضة واستخدامها في تدعيم العلائق الحيوانية وإنتاج بدائل السماد العضوي من مخلفات النخيل تعد من أهداف التنمية الاقتصادية المنشودة.

وأثبتت الدراسات والبحوث الميدانية الى جانب الخبرة في هذا المجال انه عند تقليم أشجار النخيل بصورة منتظمة فان النخلة الواحدة يمكن ان تعطي في المتوسط من 10-15جريدة، وزن الجريدة 2كيلوغرام قبل فقد الرطوبة والتي تصل الى 60% من الوزن، وتعطي حوالي 10كربات، وزن الكربة 0.75كيلو غرام، كما تعطي حوالي 2.5كيلو غرام من الليف، وبصفة عامة يمكن لنخلة الواحدة إذا ما تم تقليمها بصفة منتظمة ان تعطي مايقارب من 25كيلو غرام سنويا من مخلفات.[2]

ومما سبق ذكره ارتأينا في هذا البحث الاهتمام بمعرفة مدى تثمين مخلفات النخيل في معالجة المياه .وهذا عبر طرح التساؤلات :

تثمين مخلفات النخيل واستغلالها

إيجاد طرق بديلة عن الطرق التقليدية لمعالجة المياه

اعتماد على الأبحاث العلمية لتقليل من مشكل تلوث المياه

فكان من الأجدر تلخيص كل هذا وتثمينه في هذه المذكرة التي تم تقسيمها الى :

الفصل الأول :عموميات حول التلوث .

الفصل الثاني:عموميات حول النخيل ومخلفاته.

الفصل الثالث: مناقشة دراسات مخلفات النخيل في معالجة المياه .

الفصل الأول:

عموميات حول التلوث

1.I مدخل إلى التلوث البيئي :

لقد أدى التنامي الكبير لعدد سكان في العالم والتقدم الصناعي والزراعي في القرن العشرين،إضافة إلى عدم إتباع الطرق المناسبة في معالجة مصادر التلوث وانعدام التخطيط السليم إلى تلوث عناصر البيئة كالأرض والهواء والماء، واستنزاف مصادر الثروة الطبيعية.

ويمكن اعتبار مشكلتي التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية من أهم المشاكل البيئية الرئيسية في هذا العصر سواء.[3]

إن توفير بيئة نظيفة وآمنة يعتبر من أكبر التحديات التي تواجه البشر نتيجةً لأنشطة الإنسان المختلفة عبر السنين في الإسكان، والصناعة، الزراعة، وحرق الوقود،القضاء على المساحات الخضراء لحق بالبيئة دمار كبير نتج عنه جملة من مخاطر و المشاكل التي بدأت تهدد البشرية ولعل أهمها انتشار الأمراض والأوبئة مصفوفة (الماء –الهواء –التربة).[4]

2.I.تعريف التلوث البيئي:

التلوث البيئي هو تداخل الأنشطة الإنسانية في الموارد وطاقات البيئة بحيث يؤدي هذا التداخل إلى تعرض صحة الإنسان ورفاهيته أو المصادر الطبيعية إلى الخطر أو تجعلها في وضع يحتمل معه تعرضها للخطر بشكل مباشر أو غير مباشر [3]

وكما بعرف التلوث البيئي بوجود مادة أو مواد غريبة في أي مكون من مكونات البيئة يجعلها غير صالحة لاستعمال أو يحد من استعمالها .[3]

مفهوم التلوث هو كلمة ذات معنى عام .وهي تعني ظهور ما في مكان غير مناسب ولا يكون غير مرغوب فيه في هذا المكان .وقد يكون هذا الشيء غير مرغوب فيه ولكن في مكان آخر .ويتسع ومفهوم التلوث الحديث ليشمل كل ما يؤثر على عناصر البيئية بما فيها النبات والحيوان وكذلك كل ما يؤثر في تركيب العناصر الغير حية .[5]

وهناك تعريف أخر لتلوث هو الذي ينشا من أي خلل في أنظمة الماء أو الهواء أو الغذاء أو التربة ،يؤثر على نحو مباشر أو غير مباشر على الكائنات الحية ويلحق بها الضرر، وكذلك على البيئة وبما بها من ممتلكات اقتصادية ،مما يسبب الخسائر المختلفة . [6]

3.I.عوامل التلوث البيئي :

تنجم ظاهرة التلوث البيئي بفعل عوامل طبيعية و أخرى صناعية إليكم أشكال من هذه العوامل .

1.3.I. العوامل الطبيعية للتلوث البيئي :

على الرغم من أن للإنسان دورا كبيرا في عملية التدهور البيئي و مشكلة التلوث .

إلا أن هناك العديد من مصادر التلوث البيئي التي تسببها الطبيعة وتشمل هذه المصادر الطبيعية مثل البراكين وبعض الغازات الدفيئة المنبعثة من الطبيعة . [7]

2.3.I العوامل الصناعية التلوث البيئي:[3]

أما العوامل الصناعية فجميعها من سبب الإنسان ،ونجمت بفعل التطور والنهضة و كل ما يتعلق بالحياة المتطورة التي نعيشها الآن ،من الأمثلة على مصادر التلوث البيئي الناجمة عن نهضة وتطور حياة الإنسان :

-دخان المصانع

-المياه العادمة التي تنتج من المطابخ و الحمامات .

-الغازات الناجمة عن حرق النفايات

-المبيدات الحشرية التي تستخدم في الزراعة

-الأسمدة

-الملوثات الصلبة من مخلفات المحاصيل.

I.4. أسباب التلوث البيئي:

يرجح بعض الباحثين الى ان أسباب التلوث البيئي الى عاملين رئيسيين أحدهما:

عامل التقدم والتطور الصناعي، فان الحياة المعاصرة وما أفرزته وسائلها الصناعية والتقنية من آثار سلبية ضارة،كالإشعاعات الذرية والمؤثرات الكيميائية ونفايات المصانع وأبخرة السيارات والآلات الأخرى مما لها الأثر البالغ في التلوث البيئي.

وثانيهما العامل الاجتماعي، وهو ما تعانيه كثير من المجتمعات من الفقر والمرض والجهل مما يعد أهم المعوقات التي تعترض حماية البيئة وحفظها من التلوث، ويقسم الخبراء أسباب التلوث الى قسمين: الأسباب البيئية التقليدية،الأسباب البيئية الحديثة.[8]

I.4.1. الأسباب البيئية التقليدية:[8]

عدم وجود المياه الصالحة للشرب والأواني وكذلك انعدام الصرف الصحي في المساكن والمجتمعات.

- تلوث الهواء داخل البيوت.
- استعمال المخصبات ومبيدات الحشرية .
- الكوارث الطبيعية من الفيضانات وجفاف وأعاصير وانتشار الجراد والتصحر ونواقل الجراثيم والطفيليات والفيروسات المسببة للأمراض السارية والاطمعة الملوثة.

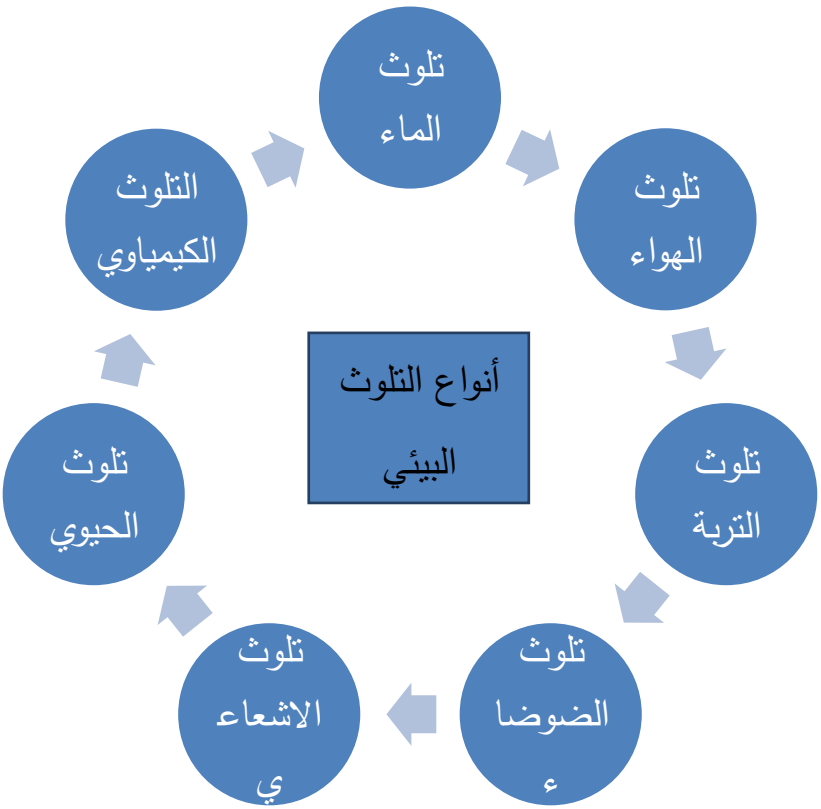
I.4.2.الأسباب البيئية الحديثة:[8]

- التنمية السريعة وفقدان الضوابط الحافظة لصحة البيئة والمحافظة على سلامتها ومنها تلوث المياه من الازدحام السكاني والصناعة والزراعة .
- تلوث الهواء من محطات الطاقة والمصانع والآلات.
- النفايات الصلبة المجتمعة.
- المخاطر الكيمياوية.

- الأمراض السارية القديمة والحديثة .
- تدهور التربة وتغير المناخ والطقس ونقص الاوزن حول الأرض وغيرها.

I.5.أنواع التلوث البيئي:

يمكن تقسيم أنواع التلوث البيئي تبعا للمكان الذي يحدث بيه التلوث ،فغالبا الملوثات تنتقل عبر الهواء والماء والتربة ولان الماء والهواء والتربة غير منفصلة بل مرتبطة يبعضها البعض فيمكن أن نجد نوع واحد من التلوث منتشرا في كل من المحيط الغازي والمائي والأرضي .ولهذا فأنواع التلوث البيئي طبقا لهذا المنظور تنقسم إلى الأتي :[3]



الشكل(I.1.):أنواع التلوث البيئي

I.1.5.تلوث الهواء:

يتكون الغلاف الجوي للكرة الأرضية من خليط من عدة غازات أهمها غاز الأكسجين، وغاز النتروجين، وهما يكونان نحو21%و78% من وزن الهواء على الترتيب، بالإضافة الى بعض الغازات الأخرى التي توجد بنسبة اقل، مثل غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يوجد في الهواء بنسبة 0.03%وبعض الغازات الخاملة الأخرى مثل: الهليوم، والنيون، والارجون، والكريبون، التي توجد في الغلاف الجوي للأرض بنسب ضئيلة جدا. [3]

الجدول(I.1.) : الغازات المكونة للهواء

الغازات المكونة للهواء	الوزن بالنسبة المئوية
نيتروجينN_2	78,009
أوكسجين O_2	20,95
ارجون Ar	0,93
الميثان CH_4	0,0001
هيدروجينH_2	0,00001
هيليومHe_2	0,000052
نيونNe_2	0,00018
بخار الماءH_2O	4
ثاني أكسيد الكربون CO_2	0,03
اوزون O_3	0,00001

وخليط الهواء بتركيبه السابق حيوي جدا بالنسبة لجميع الكائنات الحية، فتحتاج النباتات الى كل من غازي ثاني أكسيد الكربون والنتروجين في صنع غذائها واستكمال نموها، بينما تحتاج كل الكائنات الحية بجميع أنواعها الى غاز الأكسجين لأداء وظائفها الحيوية.يعتبر الهواء ملوثا إذا حدث تغير كبير في تركيبه لسبب من الأسباب أو إذا اختلط به بعض الشوائب أو الغازات الأخرى بقدر يضر بحياة الكائنات التي تستنشق هذا الهواء وتعيش عليه . [9]

I.5.2.تعريف تلوث الهواء:

يصبح الهواء ملوثا إذا حدث تغير في تركيبه الطبيعي أو دخلت عليه عناصر غريبة ،سواء ،خلال فترة قصيرة أو طويلة بحيث تؤدي إلى إلحاق ضرر بحياة الإنسان والحيوان أو الكائنات الأخرى أو الممتلكات الاقتصادية .[3]

كما يعرف تلوث الهواء هو عبارة عن انبعاث مجموعة من الغازات السامة والخطيرة التي تنتج بسبب احتراق المواد الملوثة والوقود .حيث تتصاعد هذه الغازات إلى الطبقات الغلاف الجوي مسببة الكثير من الأضرار والآثار الجانبية التي تفوق قدرة البيئة فلا تستطيع استيعابها وتحملها.

ويقصد بالتلوث الهواء هو عبارة عن حدوث أي تغير في تركيب الهواء أو الأدخنة والأبخرة أو الرماد أو الأتربة أو الإشعاعات أو غير ذلك. [10]

I.5.3.مصادر التلوث الهواء :

لتلوث الهواء مصادر عديدة منها ما هو طبيعي ليس للإنسان دخل فيه ومنها ما هو صناعي ينشأ من إفراط الإنسان في استخدام الثروات الطبيعية أو من أنشطته المختلفة وأهم مصادر تلوث الهواء مايلي:[3]

I.5.3.1.مصادر تلوث الهواء الطبيعية:

يحدث تلوث الهواء طبيعيا من خلال الملوثات المختلفة (الغازية –السائلة –الصلبة)التي تدخل إليه ،والتي تنجم من الطبيعة والظواهر الطبيعية المختلفة دون تدخل الإنسان فيها من خلال أنشطته التي تحتم عليه التفاعل مع الطبيعة ويمكن حصر مصادر تلوث الهواء في الأتي :

- الغبار والأتربة المثارة بفعل الرياح.
- البراكين النشطة التي تندفع منها أنواع من الغازات الضارة وكميات ضخمة من الرماد والحمم .
- حرائق الغابات الطبيعية الذاتية.
- حبوب لقاح الأشجار والنباتات.
- أملاح البحار والمحيطات والتي تنتشر في الهواء بفعل الرياح والعواصف وتلك التي تحملها المخفضات والجبهات الجوية في الهواء الجوي وتيارات الحمل الحرارية .
- غاز الأوزون المتخلق ضوئيا في الهواء الجوي أو بسبب التفريغ الكهربائي في السحب .
- الجسيمات النيزكية القادمة من الفضاء.
- الكائنات الحية الدقيقة من البكتريا والميكروبات .
- تكون بعض الاكاسيد النيتروجنية عند حدوث تفريغ كهربائي في السحب الرعدية
- وجود بعض الفطريات في الهواء في مواسم معينة ،ووجود بعض أنواع البكتريا والجراثيم في الماء والهواء عند تعفن أجساد الطيور والحيوانات أو فضلات الحيوان أو الإنسان .
- المواد ذات النشاط الإشعاعي كتلك الموجودة في التربة وبعض صخور القشرة الأرضية وكذلك الناتجة عن تأين بعض الغازات بفعل الأشعة الكونية [3]

الشكل(2.I.): يوضح إحدى مصادر تلوث الهواء الطبيعية.

I.2.3.5.مصادر تلوث الهواء البشرية: الملوثات الناتجة عن حرق الوقود لإنتاج الطاقة

- الملوثات الناتجة عن انبعاث العوادم من وسائل النقل المختلفة .

- الغازات التي تنطلق من النفايات والمخلفات البشرية بجميع أنواعها .
- الغازات ومركباتها المختلفة وجزيئات الغبار والحرارة المتولدة من المواقع الصناعية .
- الملوثات التي تنتج من أعمال التعدين والتنقيب واستخراج البترول .[3]

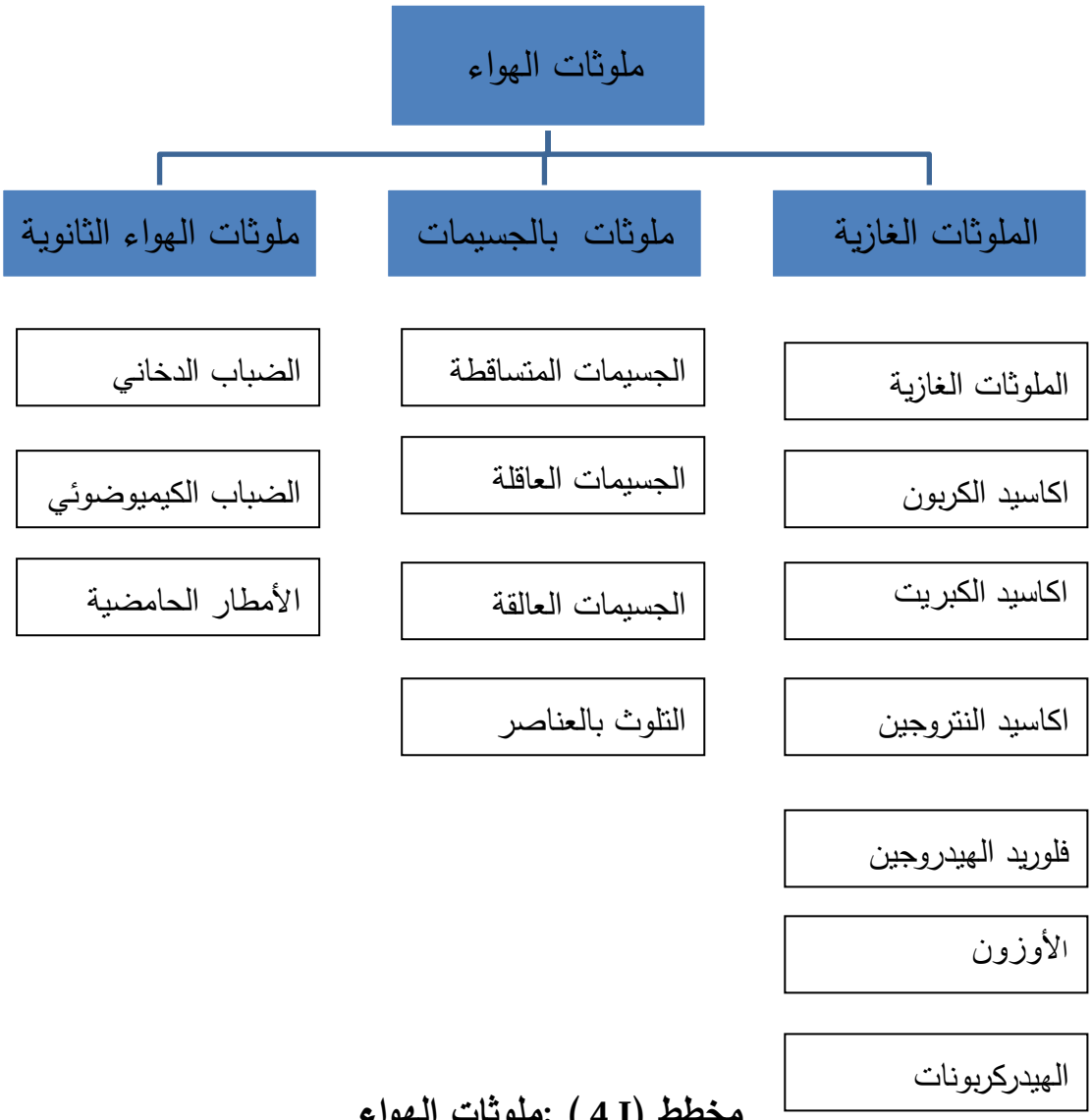
الشكل(I.3.): يوضح إحدى مصادر تلوث الهواء البشرية .

I.4.5.ملوثات الهواء :[3]

وتنقسم ملوثات الهواء عموما إلى ثلاثة أقسام وقد وضع هذا التقسيم بناء على طبيعة وصفات هذه الملوثات وهي كالأتي :

- الملوثات الغازية
- التلوث بالجسيمات
- ملوثات الهواء الثانوية

ويبين الشكل التالي مخطط لأهم أنواع الملوثات الهوائية .



مخطط (4.I.): ملوثات الهواء

6.I.تلوث التربة :

التربة مورد متجدد من الموارد البيئة تتكون من المواد صلبة عضوية وغير عضوية ،وتعد التربة العنصر الثالث الهام من العناصر البيئية بعد الهواء والماء ،فهي جزءا لا يتجزأ من المنظومة البيئية ،والتربة تتبادل المواد والطاقة مع النظامين المائي والهوائي ،كما يرتبط سلامة التربة وتلوثها بمدى سلامة وتلوث كل من الهواء والماء لتأثر العناصر الثلاثة ببعضها البعض في اتزان بيئي فريد ،ومن ثم فإن دراسة التربة من الدراسات الهامة لفهم النظم البيئية[3]

1.6.I. تعريف تلوث التربة :

ويقصد بالتلوث التربة يعني دخول مواد غريبة في التربة أو زيادة في تركيز إحدى مكوناته الطبيعية مما يؤدي إلى التغير في التركيب الكيميائي و الفيزيائي للتربة.

وأيضا ولكن إذا وجد ما يخل بوظائف التربة عن أداء مهامها فهو يعتبر تلوث للتربة و إجهاد لها .[3]

كما هناك تعريف أخر لتلوث التربة هو عبارة عن دخول أجسام غريبة في التربة ينتج عنها تغير في التركيب الكيمائي والفيزيائي وغالبا ينتج ذلك لاستخدام المبيدات والأسمدة وهطول الأمطار الحمضية التي تغير الرقم الهيدروجيني للتربة وإلقاء النفايات المشعة وغيرها.[7]

الشكل (5.I.): صورة موضحة لتلوث التربة

2.6.I مصادر تلوث التربة:

تستقبل التربة كميات هائلة من الملوثات والنفايات سنويا ،ويمكن تصنيف الملوثات حسب منشأها إلى ملوثات طبيعية وملوثات بشرية أو حسب طبيعتها إلى ملوثات حيوية وملوثات و كيميائية. [3]

وتختلف مصادر تلوث التربة حيث يمكن تقسيمها إلى:

I.1.2.6.مصدر التلوث التربة المباشر :

يقصد به مصدر محدد ومعلوم يمكن قياس كمية الملوثات الصادرة منه مثل أنابيب الصرف الصحي الصناعي والصرف الصحي .

الشكل(I.6.): صورة توضح تلوث التربة بأنابيب الصرف الصحي

I.2.2.6.مصدر التلوث التربة الغير مباشر :

هي المصادر التي من الصعب قياس كمية الملوثات الناتجة عنها وذلك لانتشارها على مساحات كبيرة ..مثل تلوث الناجم من الأسمدة الكيميائية والمبيدات التي تحملها المياه السطحية إلى الأرضي الزراعية .وتلوث الهواء الجوي الناتج من عوادم السيارات والمصانع .وتعتمد حركة الملوثات في التربة على الخواص الكيميائية والفيزيائية للتربة ويتوقف معدل انتقال على خواص التربة الفيزيائية وبالتحديد التوزيع ألحجمي للحبيبات والكثافة الظاهرية و لأنهما يؤثران على حركة الماء والهواء خلال التربة .ورقم الأس الهيدروجيني يؤدي إلى الترسب العناصر الثقيلة ،فالزرنيخ والسلينيوم يكونا أكثر حركة في الظروف القاعدية بينما الرصاص والزنك والكادميوم في الظروف الحامضية .وتصبح العناصر أقل حركة في الأرضي الخفيفة عنه في الأرضي الطينية.[3]

الشكل (I.7.):صورة توضح تلوث التربة بالمبيدات

I.7.تعريف تلوث الحيوي:

يحدث عندما تدخل بعض الميكروبات أو الجراثيم أو الطفيليات إلى الوسط ويسبب إصابة الأحياء بالكثير من الأمراض والسبب الرئيسي للتلوث الحيوي هو عدم العناية بنظافة المياه والغذاء أو المكان الذي يعيش فيه الإنسان .فقد تتسرب مياه الصرف الصحي إلى مستودعات مياه الشرب أو البحار دون المعالجة. [7]

I.8. تعريف تلوث بالأشعة :

وينتج عن وجود نويات مشعة في الجو والماء أو المختلطة بالغذاء مصدرها التجارب النووية والمصدر الشائع للتلوث بالأشعة في العلاج والتشخيص الطبي ويجب الحذر بقدر الإمكان في استخدام جرعات الأشعة عند العلاج والتشخيص. [7]

I.9. تعريف تلوث بالكيمياويات :

ومن مصادر التلوث بوجه عام المواد الكيميائية ويمكن أن نتناول جانبا منه يصف انتقال الأسمدة والمبيدات من التربة إلى الماء وتأثيرها على أنواع الحيوانات والنباتات سواء أكانت في التربة أم في المياه وما ينتج عن ذلك من تغيرات في الاتزان البيئي .[7]

10.I. تعريف تلوث بالضوضاء :

في هذا العصر الذي يعاني فيه الإنسان من التوتر العصبي وارتفاع نسبة الأمراض القلب أسباب الإصابة بهذه الأمراض هي الضوضاء وهي تداخل مجموعة من الأصوات العالية والحادة غير المرغوبة بسبب إزعاج الإنسان وإثارته وتنتج الضوضاء من ازدحام الشوارع بالسيارات ووسائل النقل الأخرى واستخدام الأجهزة المختلفة وبخاصة أجهزة التكيف في المنازل وأماكن العمل .[7]

11.I.تلوث المياه :

تلوث المياه من المشاكل الخطيرة جدا والتي تؤثر على جودة الحياة على الأرض إذ تجعلها أكثر صعوبة وخطرا خصوصا أن المياه هي عصب الحياة الرئيسي للإنسان والحيوان والنبات وذلك لقوله تعالى في محكم تنزيله :''وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون ''يعني وجود المياه تنتشر مظاهر الحياة لهذا فإن تلوثها يعني القضاء على هذه الأخيرة والإنذار بكارثة حقيقة لا تحمد عقباها خصوصا في الوقت الحاضر الذي أصبحت فيه هذه المشكلة ظاهرة عالمية منتشرة في معظم مناطق العالم .[4]

1.11.I.تعريف تلوث المياه :

هو أي تغير فيزيائي أو كيميائي في نوعية المياه ،يكون إما بطريقة مباشرة أو غير مباشرة حيث يؤثر سلبا على الكائنات الحية .[4]

كما يقصد بتلوث المياه هو مصطلح يعود إلى تردي نوعية المياه عند قياس خصائصها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية ويتم الحكم عليه بناء على هدف استخدام المياه أو استبعادها عن الخصائص الطبيعية أو مدى تأثراتها البيئية والصحية ،وهو من منضور الصحة العامة والبيئة أي مادة تشكل فائضها المحدد أذى الكائنات الحية . [5]

وهناك تعريف أخر لتلوث المياه المقصود بيه إدخال أي مواد أو طاقة في البيئة المائية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة ينتج عنه ضرر بالمواد الحية أو غير الحية أو يهدد صحة الإنسان ويفسد

الخواص الطبيعية للمياه أو يعوق الأنشطة المائية بما فيها الصيد والنشاط الترفيهي وكذا الأنشطة الزراعية .[12]

جاء في تعريف منظمة الصحة العالمية عام 1961م لتلوث المياه على انه:هو أي تغير يطرأ على الخصائص الطبيعية والكيميائية والبيولوجية للمياه مما يؤدي الى تغير في حالتها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، بحيث تصبح المياه اقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها، سواء الشرب أو الاستهلاك المنزلي أو الزراعي أو غيره.[17]

الشكل (I.8.): صورة تمثل لتلوث المياه

I.2.11.مصادر تلوث المياه:[12]

تتعدد مصادر تلوث المياه ويمكن تقسيمها إلى:

- مصادر طبيعية :وتشمل الجو ،المعادن الذائبة ،تحلل المواد النباتية ،الجريان السطحي للأملاح والكيماويات .
- مصادر زراعية :يتم استعمال مبيدات الكيمياوية وأسمدة للقضاء على الآفات والحصول على منتوجات زراعية أكبر وبكمية أكثر ،هذه المواد تصل إلى المياه الجوفية والمجمعات المائية تسعى في تلويثها كما تشمل الانجراف المائي للتربة ،مخلفات حيوانية (مزارع الإنتاج الحيواني والدواجن) أسمدة كيماوية ،مبيدات، مياه الري.
- مياه الصرف وتشمل الصرف الصحي ،الصرف الصناعي ،مركبات البحرية والحوادث البحرية .

- مصادر أخرى متنوعة مثل أنشطة البناء ،المناجم ،الماء الجوفي ،أماكن تجمع القمامة وأماكن إنتاج الأسمنت ....الخ .
- المجاري المدينة تحتوي على مواد عضوية (بكتيريا ،مواد تنظيف)أملاح معدنية .

3.11.I.ملوثات المياه :

1.3.11.I.تعريف الملوثات :

بحسب برنامج الأمم المتحدة للبيئة بأنها أي مادة فيزيائية أو كيميائية أو عضوية أو إشعاعية موجودة في مياه الصرف وتعمل على تدني نوعية هذه المياه وتشكل خطورة تمنع الاستفادة منها . [11]

وتنقسم المواد التي تلوث الماء إلى ثماني مجموعات .كل منها يضم عدد مكونات لها خصائص و تأثيرات معينة على نوعية المياه وتنحصر فيما يلي :

- مواد سامة مثل الرصاص .الزرنيخ ...بالإضافة إلى أنواع مختلفة من مركبات الكيميائية العضوية ،كالمبيدات والمنظفات و الدهون والزيوت .
- مواد صلبة معلقة .أتربة ومواد غير ذائبة .
- مواد مشعة مثل اليورانيوم والراديوم ...الخ.
- حرارة (ذوبانية الأكسجين تعتمد على حرارة).
- كيماويات ذائبة في الماء كالأملاح ،أحماض وأيونات المعادن الثقيلة.
- مواد بيولوجية مسببة للأمراض مثل البكتيريا الممرضة المؤثرة على صحة الإنسان التي تسبب أمراض كالكوليرا .
- مغذيات عضوية مثل النتروجين والفسفور التي تنتج عن إضافة الأسمدة للأراض الزراعية [12]
- مخلفات تستهلك الأكسجين الحيوي (مواد عضوية).[14]

الجدول (2.I): ملوثات المياه الشائعة ومصادر التلوث المرتبطة بها

مصدر التلوث	نوع الملوث
النشاط الزراعي	نترات، امونيوم، مبيدات حشرية، كائنات حية برازية
الصناعة الخشبية	فينول خماسي الكلور، هيدروكربونات اروماتية
صناعة المبيدات الحشرية	هيدروكربونات هالوجينيه متنوعة، فينول، زرنيخ
أوحال المجاري المائية	هيدروكربونات هالوجينيه متنوعة،رصاص،زنك
استخراج الغاز والنفط	الملوحة (كلور الصوديوم)، هيدروكربوناتاروماتية
أعمال الطلاء	رابع كلوريدالايثيلين، هيدروكربوناتهالوجينه وأخرى اروماتية، معادن
الصناعات المعدنية	ثالث كلوريد الإيثلين، رابع كلوريد الإيثلين، هيدروكربوناتهالوجينه، المعادن الثقيلة، الفينولات، السيانيد
النفايات الصلبة	امونيوم، كلوريد الصوديوم، معادن ثقيلة
محطات التزويد بالبنزين وأماكن إصلاح السيارات	البنزين، الهيدروكربونات اروماتية وهالوجينية، فينولات
تعدين الفحم	الحموضة، معادن ثقيلة متنوعة، كبريتات
العناصر الكيميائية	الزئبق، الكاديوم، كلوروفورم، القصدير

الشكل(I.9.): مخطط يوضح ملوثات المياه

I.4.11.طرق معالجة المياه الملوثة:[16]

توجد طرق عديدة لمعالجة المياه المستعملة بغرض إزالة المواد المسببة للتلوث وتحسين خواصها بحيث تصبح الاستفادة منها أو إعادة استخدامها لا تشكل أضرر بالصحة العامة أو البيئة وتتمثل هذه الطرق في :

I.4.11.1.الطرق بيولوجية (حيوية):[16]

المعالجة البيولوجية للماء الملوث يمكن أن تكون هوائية أو لا هوائية حيث تتطلب المعالجة الهوائية توفير أكسجين كافي للكائنات الدقيقة من اجل تحويل المواد العضوية إلى كتل ومواد بسيطة أما المعالجة اللاأهوائية فهي تعمل على تحويل المواد العضوية إلى ميثان وهيدروجين وأمونيا في غياب الأكسجين

I.2.4.11.طرق معالجة المياه الفيزيائية :[16]

هي طرق المعالجة التي تعتمد على القوى الطبيعية والفيزيائية ،أهمها عمليات الفصل والتصفية ،الترسيب ،الترشيح ،التخثير والتلبيد .

-الترشيح الدقيق جدا :

تقنية الترشيح النانوي عبارة عن عملية فصل غشائي تعتمد أساسا على الضغط تفصل الجسيمات في نطاق 0,0005–0,001ميكرو متر وهو فعال في إزالة الصلابة والأملاح القابلة للذوبان وإزالة المواد العضوية اللون والرائحة والطعم والكميات المتبقية من المطهرات ومبيدات الأعشاب من السوائل (الماء أو مياه الصرف الصحي أو مياه العمليات الصناعية)

-الترسيب :

الغرض من هذه العملية هو ترسيب أكبر نسبة ممكنة من المواد العالقة عن طريق تركها تترسب تحت تأثير وزنها .وقد تكون أما طبيعية أي أنها تحت تأثير وزن المواد العالقة بها دون إضافة أي مواد أو تكون بإضافة مواد مساعدة أو كيماويات تساعد على تجميع المواد الخفيفة والتي ليس لها قدرة على ترسيب بمفردها .

-التخثير والتلبيد :

التخثر والتلبد هي عملية فيزو كيماوية يمكن تعريف التخثر على أنه اختزال قوى التنافر الكهربائي على سطح الجسيمات من خلال إضافة المخثر الكيمياوي مثل الشبة وكلوريد الألومنيوم ،أي الهدف الرئيسي من التخثر هو زعزعت استقرار الجسيمات الدقيقة العالقة وبالتالي تسهيل تكتلها ،وفي حين أن التلبد هو مرحلة خلط لطيف تزيد من حجم الجسيمات من ندف دقيقة تحت مجهرية إلى جسيمات عالقة مرئية واضحة .حيث يتم خلال تجمع الجسيمات التي زعزعت استقرارها بالفعل ،عن طريق اصطدامها ضد بعضها البعض مما يؤدي إلى زيادة حجم التكتل وانخفاض عدد الجزيئات في المحلول .

-الإمتزاز :

الامتزاز هو عملية فيزيوكيميائية يعتمد على قوة الجذب بين الأجسام لتخلص من مركبات معينة من خلال التصاقها بسطح المواد الصلبة يعد ذو فعالية كبيرة في إزالة الملوثات وهناك العديد من السطوح المستخدمة كمواد مازة مثل مخلفات الزراعية.ي

I.3.4.11.طرق كيميائية لمعالجة المياه الملوثة:[16]

تشتمل طرق كيميائية لمياه الصرف الصحي الصناعي على إضافة كيماويات ،وتعتمد على حدوث تفاعلات كيميائية من أجل التخلص من أو تحويل الملوثات إلى مواد يسهل فصلها ،توجد عمليات متنوعة للقيام بالمعالجة الكيميائية مثل :

الترسيب الكيميائي ،الأكسدة الكيميائية ،التحليل كهربائي ،وكذلك إضافة الكلور للمياه الملوثة.

- **الترسيب الكيميائي :**

الترسيب الكيميائي في معالجة المياه ومياه الصرف الصحي هو تغير شكل المواد المذابة في الماء إلى جزيئات صلبة .يستخدم الترسيب الكيميائي لإزالة المكونات الأيونية من الماء بإضافة أيونات مضادة لتقليل قابلية الذوبان ،ويتم استخدامه في المقام الأول لإزالة الكاتيونات المعدنية ،كما يستخدم أيضا لإزالة الأيونات مثل الفلوريد وكذالك الجزيئات العضوية مثل ترسيب الفينولات والأمينات العطرية بواسطة الإنزيمات .

- **التحليل الكهربائي :**

التحليل الكهربائي هو التحلل الكهربائي أو تفكك المواد العضوية وغير العضوية بواسطة

تيار كهربائي ،يعد التحليل الكهربائي من أقدم عمليات معالجة مياه الصرف الصحي حيث يتم توجيهه نحو لإزالة الروائح الكريهة وتطهير مياه الصرف الصحي .

- **الأكسدة الكيميائية:**

الأكسدة الكيميائية هي عملية على نقل الإلكترونات من كاشف مؤكسد إلى الأنواع الكيميائية المؤكسدة ،أي استخدام كواشف الأكسدة مثل بيرو كسيد الهيدروجين ،وثاني أكاسيد الكلور

،الأوزون للحد من المركبات العضوية في هندسة المياه والصرف الصحي تستخدم الأكسدة الكيميائية بشكل كبير في إزالة الملوثات شديدة السمية من مياه الصرف الصناعي وإزالة مخلفات المحاليل الملحية مياه الصرف الصحي .

الفصل الثاني

عموميات حول النخيل ومخلفاته

1.II.تاريخ وأصل نخيل التمر:

تعود زراعة النخيل إلى قبل أربعة آلاف سنة من النبي محمد (صلى الله عليه وسلم) ، كانت التمور معروفة بالفعل ، حيث تزرع وتسوق في العالم القديم

وأما أقدم ما عرف عن النخيل كان في بابل الذي يمتد عمره إلى حوالي أربعة آلاف سنة قبل المسيح. فقد خلقت آثار هذا الشجر في مواضع مختلفة منها ، ولا يستبعد أن يكون النخيل معروفا ومألوفا قبل ذلك التاريخ، وإذا تطرقنا للحديث عن موطن النخلة فسوف نجد أن هناك كثيرا من النباتيين قد اجتهدوا في تحديد منشأ النخلة في محاولة منهم للتعرف على تاريخها القديم في بلاد العرب والعجم وإفريقيا والأندلس.

يعتقد بعض الباحثين أن النخيل المزروعة في الجنوب الشرقي لأسيا أو الشمال الإفريقي يعتبر الموطن الأصلي ومن ثم انتشرت إلى باقي الأماكن الأخرى.أما الفرضية الأخرى فإن أصل نخيل التمر كان بريا وبأنواع كثيرة وبعد توزيعها في نطاقها الحالي أصبحت بشكل مغروس شجرة تمتاز بتاريخها الطويل بحيث تعود إلى ما قبل التاريخ أي قبل ظهور الكتابة، وجل هذه الأنواع تنتج ثمارا يستهلكها الإنسان والتي تميز الواحات ذات المناطق الجافة .كما اعتبرها المصريين القدامى من رمزا للنماء، واعتبرها آخرون كشجرة للحياة [18] [19] .

الشكل (1.II): صورة لشجرة النخيل لتمر

2.II. التصنيف العلمي لشجرة النخيل : (*phoenixdactylefiraL*)

إن الاسم العلمي لنخيل التمر هو فينوكسي داكتيليفرا (*phoenixdactylefira L*) والذي يفترض أنه مشتق من الاسم الفينيقي (*phoenix*) طائر الفينيق و(*dactylefira*) مشتقة من الكلمة اليونانية (*daktulos*) والتي تعني أصبع إشارة الى شكل الفاكهة التمر[20] [21]

ومن المعروف علميا أن شجرة النخيل وحيدة الفلقة أحادية الجنس (ثنائية المسكن) حيث يحمل الفحل (النخل المذكر) أزهار مذكرة ، ونخلة أخرى تحمل أزهار أنثوية تسمى النخلة أنثى.[20]

يوجد في النخلة برعم طرفي ضخم ووحيد في النخلة موجود في أعلى الساق إذا أصيب هذا البرعم بتلف فان النخلة تموت. [5]

الجدول(II.1.): يوضح التصنيف العلمي للنخلة

المملكة	**نباتية**
الشعبة	مغلفات البذور *Angiospermes*
الصنف	أحاديات الفلقة *Monocotylédone*
الرتبة	*Palmae*
العائلة	*Palmaceae*
العائلة الفرعية	*Corryphoideaec*
الجنس	فينوكس*Phoenix*
النوع	فينوكسي داكتيليفرا *Phoenixdactylifera*

مع العلم أن جنس النخيل *phoenix* يشمل 1503 نوع، الجدول (2) يوضح اثني عشر نوعا من الجنس *phoenix*، جنبا إلى جنب مع التوزيع الجغرافي .[20]

جدول(2.II): يوضح بعض أنواع جنس النخيل.

النوع	الاسم الشائع	التوزيع الجغرافي
Phoenix Dactyliferal	نخيل التمر	بلدان البحر الأبيض المتوسط وإفريقيا وجزء من آسيا أمريكا الشمالية وأستراليا
P.atlanticaA. chev	–	غرب إفريقيا وجزر الكناري
P.canariensis Chabeaud.	النخيل الكناري	جزر الكناري وجزر الرأس الأخضر
P.reclinata Jacq.	النخيل القزم	إفريقيا المدارية (السنغال وأوغندا) واليمن (أسيا)
P.sylvestris R.oxb.	نخيل السكر	الهند وباكستان
P.humilis R.oyle.	–	الهند ،بورما والصين
P.hanceana Naudin.	–	جنوب الصين وتايلاند
P.robelinic O Brein.	–	سريلانكا ،تونكين،أنام، لاوس وتايلاندا
P.farinifera R.oxb.	النخيل البغمي	الهند،سيلون وأنام
P.rupicol T.Anders.	النخيل الصخرية	الهند
P.acaulisRoxb.	النخيل القزم	بنجلاديش والهند
P.paludosaRoxb	نخيل جوليانا	بنغلاديش،تانشريم، اندمان، نيكوبان و تايلاندا

3.II.قطاع النخيل والتمور في الإنتاج الزراعي العربي:

يحتل الوطن العربي مركز الصدارة في زراعة النخيل وإنتاج التمور حيث يقدر عدد النخيل في العالم بحوالي 100 مليون نخلة يوجد في الوطن العربي وحده 80مليون نخلة أي ما يعادل 80% من عدد النخيل في العالم، ويبلغ المعدل السنوي للإنتاج في الوطن العربي أكثر من 5.7 مليون طن من التمور. [22]

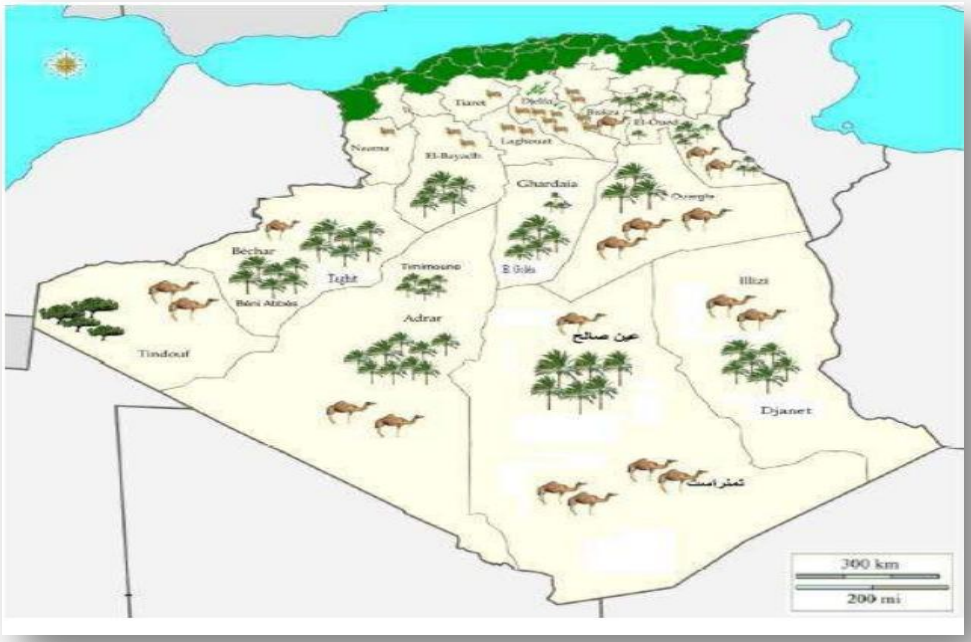
الجدول (3.II): يوضح إحصائيات حول النخيل وإنتاج التمور في العالم العربي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2015) حيث المساحة:ألف هكتار. الإنتاج:ألف طن. [23]

الدولة	المساحة المثمرة	الأشجار المثمرة	الإنتاج
الأردن	47.78	332.64	20.14
الأمارات	48.00	16757.94	245.00
البحرين	1.65	376.70	15.00
تونس	7.89		223.00
الجزائر	0.00	15508.59	990.38
السعودية	168.96	-	1065.03
السودان	0.00	-	440.36
سوريا	0.37	68.60	4.04
العراق	123.23	10475.00	662.00
عمان	24.15	6383.00	344,70
فلسطين	0.85	0.00	3.60

قطر	2.30	517.16	27.60
الكويت	6,79	312.21	36.98
ليبيا	33.88	2100.00	174.04
مصر	48.56	14.96	1684.92
المغرب	59.23	4954.13	107.61
موريتانيا	7.84	600.00	18.86
اليمن	14.68	4623,00	54.20
الجملة	596.16	63023.93	6117.46

4.II. لنخيل في الجزائر :

في الجزائر تتركز زراعة نخيل التمر بشكل رئيسي في ولايات الصحراء، ولاسيما في الجزء الشرقي من البلاد.حيث تزرع أنواع النخل في مناطق مختلفة حول ربوع الوطن مثل منطقة الزيبان، واد ريغ، منطقة واد سوف، ورقلة، ميزاب ، الهقار، الأطلس ، والشكل يوضح ذلك[18]



الشكل (2.II): يوضح خريطة توزع أشجار نخيل التمر في الجزائر

وحسب إحصائيات وزارة الفلاحة والتنمية الريفية فإن زراعة النخيل تغطي مساحة تقدر بحوالي 167ألف هكتار لعدد من أشجار النخيل قدرت بأكثر من 18,6 مليون نخلة، وطاقة إنتاج التمور كل الأنواع بحوالي 990ألف طن في سنة 2015. [22]

وتحتل ولاية بسكرة المرتبة الأولى من حيث المساحة الإجمالية ب 27.4بالمئة، و 23.1بالمئة من مجموع أشجار النخيل 41,2 بالمئة من الإنتاج الوطني للتمور متبوعة بولاية الوادي ب 22بالمئة من مساحة الإجمالية و 22.4بالمئة من مجموع أشجار النخيل و 25.6بالمئة من الإنتاج الوطني للتمور. حيث تجمع هاتين الولايتين لوحدهما 66,8بالمئة من الإنتاج الوطني للتمور، ثم تتبعهما ولاية ورقلة بمساحة إجمالية ب 13.16بالمئة، و 13.84بالمئة من مجموع أشجار النخيل و 13.08بالمئة من إنتاج الوطني للتمور[إحصائيات مديرية المصالح الفلاحية لولاية ورقلة ،2015.[22]

الجدول(4.II) :إحصائيات حول النخيل وكذا الإنتاج السنوي لتمور في الولايات الجزائرية. 2015

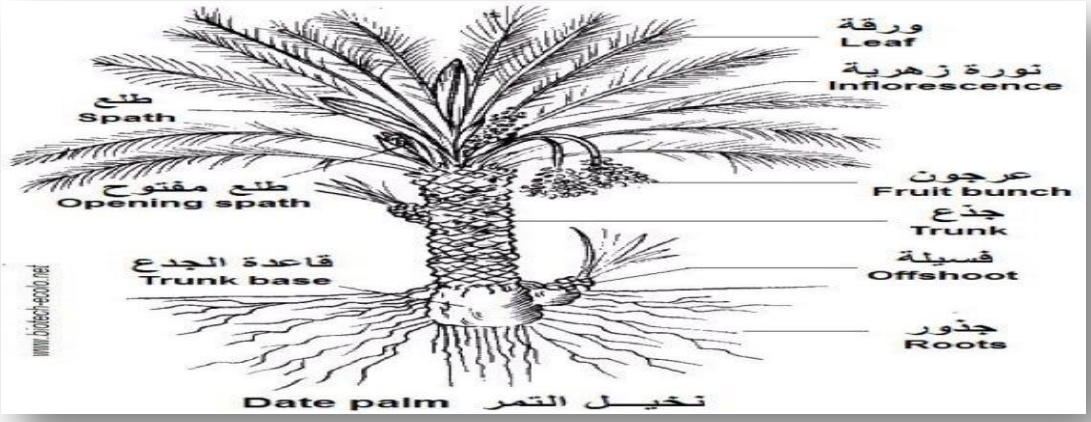
الولاية	المساحة	عدد النخيل	الإنتاج
بسكرة	42910	4315100	4077900
الوادي	36680	3788500	2474000
ورقلة	21980	2576600	1296300
أدرار	28330	3799000	910300
غرداية	10850	1246500	565000
بشار	14120	1639800	300500
تمنراست	7000	688900	109400
خنشلة	770	124400	68200
تبسة	820	61800	20500
الأغواط	320	37300	16200
إليزي	1250	129100	15600
باتنة	190	28700	14000
البيض	640	63900	10300
النعامة	510	50600	10200
تندوف	430	45200	8400
الجلفة	100	10100	6800
المجموع	166900	18605100	9903600

ومن أهم الأنواع التمور المزروعة الغرس،قلة بيضاء ،التكرمست، ثوري، كسبة احمر مساب ،حميرة، زمرة ،ميمون ،بالإضافة إلى أنواع أخرى حيث تزرع النخيل المثمرة بكثافة 100 120 نخلة في الهكتار الواحد[18]

الشكل(3.II):بعض أصناف ثمار نخيل التمر

5.II.مورفولوجيا نخيل التمر:

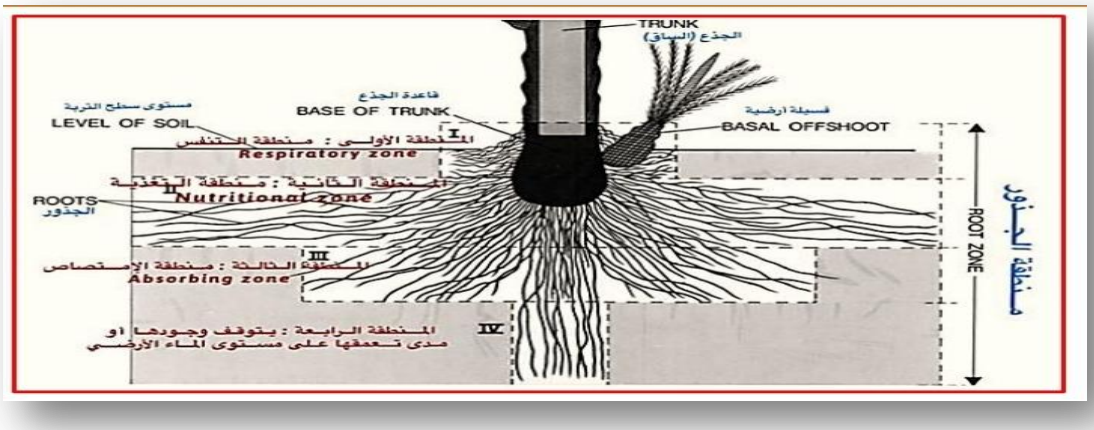
تتكون شجرة نخيل التمر من الأجزاء الآتية :



الشكل(4.II):رسم توضيحي لأجزاء النخلة

1.5.II.النظام الجذري:

من المعروف أن جذور النباتات تنقسم إلى جذور وتدية و جذور عرضية الأولى تنشأ من الجذ ير وتتميز بمحور رئيسي يعرف بالجذر الابتدائي تتفرع منه جذور جانبية أو ثانوية و جذيرات، أما الثانية و هي الجذور العرضية فتنشأ من قاعدة الساق الجانبية في النخيل البذري الحديث التكوين كما تنشأ من الجذع في النخيل الفتي و البالغ ،يتصف النظام الجذري للنخيل بالجذر الحزمي إذ لا يتشعب إلاقليلا مكونا الجذير الثانوي البصلة و تكون ضخمة و جزء منها يظهر فوق التربة..[20]



الشكل (5.II): رسم توضيحي لجذور النخلة

2.5.II.الجـــــذع :

و هو عبارة عن ساق طويل قائم غليظ أسطواني الشكل غير متفرع خشن السطح مكسي بالأعقاب أو الكرب(قواعد السعف) أو الكرناف وينتهي بتاج كثيف السعف كبير الحجم، يبلغ متوسط ارتفاع الجذع في النخلة البالغة حوالي(15m) ،وقد يصل الارتفاع إلى(25m) في بعض المناطق.

وتختلف جذوع النخيل باختلاف الأصناف حيث يتراوح محيطه من40الى90سم، ويكون القطر متساويا في الشجرة الواحدة وينحصر نمو النخلة في البرعمة الطرفية (القمية) الضخمة الموجودة في قمع الجذع الذي يعرف بالجمارة وهي المسؤولة عن نمو الشجرة طوليا ونمو السعف. إما نمو الطولي لنخلة فتتراوح من 30إلى90سم .[24]

3.5.II.الجمـــــارة:

وهي أهم جزء في النخلة فبين لفائفها يوجد البرعم الطرفي الوحيد الضخم في قلب رأس النخلة، وحول البرعم تلتف الأوراق الحديثة في أعمارها وأطوالها وألوانها المختلفة. وهي محمية من العوامل الخارجية بالليف

و صفائح الكرناف. و خاليا الجمارة المرستيمية لا تكبر ولا تنشط إلا في الليل بعد انغلاق الثغور و توقف النحت. [24] [25]

4.5.II. الســــــعف:

السعف مفردها السعفة هي عبارة عن ورقة مركبة ريشية كبيرة يتفاوت طولها في الشجرة البالغة2.20mإلى6m، ومعدل طول السعفة نحو (4m)من الملاحظ أن السعف يترتب على ر أس النخلة بصفوف راسية تميل يمينا أو يسارا يبلغ عددها (13)صفا، بالذكر أن ترتيب صفوف السعف على جذع النخلة يأخذ ثالثة اتجاهات حسب انحدار الخطوط المعينة في: [24].[26]

- الاتجاه أو الخط الر أســـي
- الاتجاه أو الخط إلى اليمين
- الاتجاه أو الخط إلى اليسار

ويلاحظ أن اتجاهات ترتيب السعف تختلف باختلاف الصنف . تتكون السعفة الواحدة من الأجزاء التالية كما هي موضحة:

1- تضل السعفة ويمثل الجزء العلوي من السعفة، ويتكون من

*منطقة الخوص

*منطقة الشوك

*العرق الوسطي أو الجريدة

2-السويق أو عنق السعفة، ويتكون من :

*قاعدة السعفة الكربة أو الكرنافة

*الغمد الليفي[24].[26]

الشكل(6.II):يوضح لسعف النخيل

5.5.II.العرجـــــون (العنق الثمري في نخلة التمر):

تبدأ النخلة بالإنتاج عندما يصل عمرها إلى سبع سنوات وتحت وطاه ثقل الثمار يتقوس المجموع الثمري وتتداوى الشماريخ للأسفل وتسمى عندئذ بالعرجون الذي يتراوح طوله من 0.25-2م كما ان الشماريخ تختلف في الطول من 10-100سم ويتفاوت عددها في العرجون الواحد بين 20-150شمروخا . والشمروخ عبارة عن عود رفيع جزؤه العلوي مستقيم وجزوه السفلي متعرج تنتظم عليه حبات التمر[18]

الشكل(7.II):عرجون نخيل التمر

6.5.II.كرب النخيل (الكرناف):

كرب هو أحد أجزاء النخلة التي تحيط بجذعها وتشكل قاعدة السعف، يعتبر أحد مخلفات النخيل التي يتم التخلص منها سنويا يتم استعمالها في العديد من الصناعات التقليدية كالنحت والرسم ويستعان به في تمليس المنسوجات الوبرية بالإضافة لاستعماله في التدفئة.[5][21]

والتركيب الكيميائي للكرناف :

أوضحت دراسة العناصر الكيميائية الموجودة في الكرناف على وجود كل من الكربون والأكسجين بنسب مرتفعة،بالإضافة إلى الكلور البوتاسيوم المغنيزيوم بنسب متفاوتة. [18]

(5.II) : جدول يوضح نسبة بعض العناصر المعدنيةالموجودة في الكرناف

Weight%				
C	O	Mg	Cl	K
53,86	42,76	1,25	1,68	0,45

الشكل(8.II): صورة للكرناف

7.5.II.النـورة (الأزهار):

نخيل التمر هو نبات ثنائي المسكن أي كل شجرة تحمل الأزهار ذات الجنس الواحد، يمكن في بعض الأحيان النادرة أن نجد أشجارا أو أزهار أحادية المسكن (ذات الجنسين)، حيث يحدث الإزهار مرة واحدة في العام ويمكن ان يحصل مرة في كل عامين خاصة بالنسبة للأشجار الفتية.

حيث تكون الأغاريض ممتدة ومستطيلة، إلا الأغاريض المذكرة (الأغاريض اللقاح)فتكون جد قصيرة ومنتفخة مع انخفاض خفيف في جزئها العلوي، هذه الخاصية الأخيرة المميزة تسمح بمعرفة الأزهار قبل تفتحها، حيث تكون الزهرة على الشكل سنبلة محمولة على محور يسمى إغريض أو طلعة (حامل زهري مستطيل) .[27]

الشكل(9.II):توضح زهرة نخيل التمر

8.5.II.الثمرة في نخلة التمر:

الثمرة الناضجة في نخلة التمر هي عبارة عن ثمرة لبية أحادية البذور وهي من الثمار البسيطة الطرية غير منتفخة الجدران، يختلف شكلها باختلاف الأصناف. وهي على العموم بيضاوية الشكل يتفاوت طولها من(20mm إلى 110mm)و قطرها من(8mm إلى. 30mm)تتركب ثمرة النخلة من الأجزاء التالية: [20]

الشكل(10.II): توضح صورة لتمر **الشكل(11.II):توضح مكونات التمر**

1.8.5.II.جدار الثمرة:

ويتكون من ثالث مناطق هي:

*الجدار الخارجي: عبارة عن جدار جلدي رقيق.

*الجدار الوسطي: يمثل لحم الثمرة .

*الجدار الداخلي: القطمير وهو عبارة عن جدار غشائي رقيق يحيط بالبذرة أو النواة ●مباشرة، و يفصل بينها و بين لحم الثمرة .[20]

2.8.5.II.قمع الثمرة: وهو عبارة عن بقايا غلاف الزهرة (الكأس و التويج) المتيبس الصلب الذي يربط الثمر ة بشمراخ العنق الثمري. [20]

3.8.5.II.الأطوار و المراحـل التي تمر بـها ثمـار نخيـل التمـــر :

تحتوي الزهرة المؤنثة على ثالثة مبايض وال يظهر منها إلا رؤوسها الثالث يتم تلقيح أحد هذه المبايض و يترك ا لآخران من دون تلقيح فيضمحلان ويتساقط غطاؤهما وهنا ينمو المبيض الملقح وبعد هذه المرحلة تمر ثمرة التمر بخمس أطوار (مراحل) نمو أساسية . [20]

•مرحـلة الحبابـوك(الطلع) أو الحبـللو في بعض المنـاطق :

تبدأ هذه المرحلة مباشرة بعد عملية الإخصاب أو التلقيح و تستمر من أربع إلي خمس أسابيع، في هذه المرحلة الثمار غير ناضجة و بشكل البازلاء وتزن حوالي 1g. [20]

- **مرحـلة الكمــري(المرحـلة الخضــراء أو الخلال الأخضر):**

تتطور الثمرة في هذه المرحلة من حيث الطول، وتستمر هذه المرحلة من 9 إلى 14 أسبوعا، تتميز الثمرة في هذه المرحلة باللون الأخضر كما أن نسبة الرطوبة تصل إلي 80 %ونسبة السكر (غلوكوز وفركتوز) إلي 50 %،عادة ما يميز الطعم المر هذه المرحلة فتكون غير صالحة للأكل. [20]

- **مرحـلة الخلال(البســــــــر):**

في هذه المرحلة و اعتمادا على مجموعة متنوعة من الثمار يتغير لون هذه الأخيرة من الأخضر إلى الأصفر المخضر، الأصفر، الوردي، القرمزي أو الأحمر بمعنى كل نوع من التمر يأخذ لونه الخاص الذي يميزه على الأنواع الأخرى، و تستمر هذه المرحلة مدة 6 أسابيع، و تعتبر الثمرة ناضجة من الناحية الفيزيولوجية، و يبلغ أقصى وزن و حجم لها في نهاية هذه المرحلة، كما يلاحظ زيادة سريعة في تركيز، السكريات و انخفاض في محتوى الماء (معدل الرطوبة ينخفض إلى 50%).[20]

- **مرحلة الرطب :**

تستمر هذه المرحلة من أسبوعين إلى 4 أسابيع و يبدو على الثمار النضج و تصبح لينة، كما تبدأ باكتساب اللون البني أو الأسود بسبب فقدان نسبة من الرطوبة و بالتالي يقل الوزن و منه زيادة نسبة (15%)السكريات و يصاحب ذلك زيادة في معدل تحويل السكروز إلي سكريات بسيطة. [20]

- **مرحلة التمـــر:**

هي المرحلة الأخيرة من النضج، و تظهر الثمار جافة أو شبه جافة وهذا على حسب كل صنف، تحتوي الثمار ما يقارب 50 % من السكروز والسكريات المرجعة، هذه المرحلة تختلف من صنف إلى آخر ف لا تنضج في وقت واحد في معظم الأصناف، و نلاحظ انكماش اللحم الداخلي.[20]

الثمار في مرحلة الحبابوك	الثمار في مرحلة الكمري	الثمار في مرحلة الخلال	الثمار في مرحلة الرطب	الثمار في مرحلة التمر

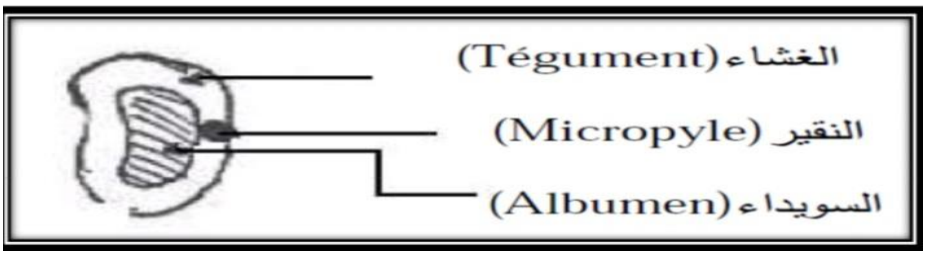
الجدول (6.II) :صور مراحل تطور ثمار النخيل لصنف الغرس

9.5.II.النواة:

مرت سنوات طويلة والناس ترمي هذه النواة ظنا منهم ألا فائدة منها ،إلا أن الأيام أثبتت خلاف ذلك ، فقد استثمرت نواة التمر وحولوها إلى مشروب قهوة ذات مذاق طيب تتميز عن القهوة المعروفة بما تحمله من منافع صحية ،وهذا ما أكده العديد من الأطباء حيث أشاروا إلى أنها مقوية للأعصاب ومعالجة لحالات مثل الربو ومرض العيون والأغشية المخاطية وخافضة للحرارة وغيرها [28]

2.9.5.II.الوصف المورفولوجي للنواة:

ذكر(عبد الجبار البكر ، 1972) أن النواة هي ذلك الجسم المستطيل الصلب الذي يحتل وسط الثمرة ،حيث يتفاوت وزن النواة من 0.5-4 غرام،كما يتفاوت طولها بين (12-36) ملم وعرضها بين (6 -14)ملم ،ذات أخدود أو حز بطني يمتد طوليا وقد يكون الحز أو الأخدود واسعا أو ضيقا أو قد يتفرج عند إحدى النهايتين ويضيق في الوسط أو يكون غائرا أو ضحلا ، وغالبا ما يحتل الأخدود نسيجا لحميا ابيض يسمى فتيل ،وفي ظهر النواة نقيرة صغيرة تسمى النقير (*Micropyle*)داخلها الجنين (*Embryo*) والجنين جسم صغير مستطيل تحيطه السويداء (*Endosperm*)التي تكون الجزء الأكبر من النواة، والسويداء عبارة عن خلايا تراكمت داخل جدرانها مادة الهيميسليلوز(*Hemi-cellulse*)فأكسبتها الغلظة والصلابة [29]



الشكل(12.II): يوضح مكونات النواة

3.9.5.II.أسماء النواة أو البذور ببعض الدول :

النواة أو البذرة هي وسيلة من وسائل التكاثر لنخيل التمر وإن كانت من الوسائل غير الشائعة وتوجد مرادفات كثيرة للبذور أو النوى ومن تلك المردفات ما يأتي:

النواة وجمعها نوى،البذرة وجمعها بذور .

عبس كما في منطقة نجد بالمملكة العربية السعودية.

فصمة وجمعها فصم – كما في البصرة بالعراق ونجد بالمملكة العربية السعودية .

نواية كما في ليبيا وبغداد بالعراق وبعض المناطق بالمملكة العربية السعودية.

علفه وجمع علف كما في المملكة المغربية.

نواة كما في مصر وبعض المناطق بالمملكة العربية السعودية.

الدقل وهي النخلة النامية من البذور ويقال لها أيضا لون،مجهل،وجاو،كما في السودان.

عجمة وجمعها عجم –كما في عمان واليمن[21] [29]

3.9.5.II.المكونات البيوكيميائية للنواة :

تقدر نسبة البذرة من وزن الثمرة بحوالي 7الى30% كما تحتوي على سويداء صلبة مغلفة بغشاء سيليلوزي وتعتبر بذور التمر مصدر هام للأعلاف الحيوانية لاحتوائها على مواد هامة التي تعادل الشعير في قيمته الغذائية. [28][22]

الجدول(7.II) :التركيب الكيمائي لبذور نخيل التمر

المكونات	الماء	البروتينات	السكريات	الدهون	السيليلوز	الرماد
النسبة %	6.46	62.51	5.22	8.49	16.20	1.12

6.II.مخلفات النخيل :

تمهيد:

منذ القدم وحتى الوقت الحاضر تزود النخلة الإنسان بمنافع وخيرات عديدة، ساهمت في إحداث عدة حضارات وتغيرات الاجتماعية ومادية وخبرات فكرية ساهمت في بناء العلاقات والقيم والعادات للمجتمعات المحلية.ان للنخلة فوائد متعددة نلخصها في المقولة الآتية : النخلة جذعها نماء، وليفها رشاء، وكربها طلاء، وسعفها ضياء، وحملها غذاء. فليس للنخلة مالا يستفاد منه.[30]

1.6.II.تعريف مخلفات النخيل:

وهي كافة النواتج وبقايا النخيل الغير أساسية عند القيام بالعمليات الزراعية وتتمثل المنتجات في الجذوع، السعف، الليف، الكرب.[31]

يقصد بالمخلفات التمور مخلفات الناتجة من مصانع تصنيع التمور مثل النوى، الألياف، التمور الرديئة.[32]

لمخلفات النخيل أهمية اقتصادية كبيرة يمكن الاستفادة منها في الكثير من المجالات، وحتى الآن لم تستغل لاستغلال الأمثل والمثمر، حيث يمكن قيام العديد من الصناعات المتطورة القائمة على فائض الإنتاج والنوعيات المرفوضة ومخلفات التصنيع وكذلك مخلفات النخيل مثل الاستغلال في التغذية الحيوانية، وصناعة الخشب والمستحضرات الطبية والأثاث والأدوات المنزلية.[22] ومن مخلفات النخيل نذكر بالخصوص التمور غير قابلة لتسويق، النوى، السعف، الجذوع، الليف و الكرب. وما يلفت الانتباه هو وجود العديد من النتائج البحثية والتقنيات التي يمكن تطبيقها لاستغلال مثل هذه المخلفات في العديد من المجالات [24]

الشكل(17.II):توضح مخلفات النخيل

2.6.II. استعمالات مخلفات النخيل:

تعكس الأساليب وطرق المستخدمة باستغلال مخلفات النخيل مدى أهميتها. إلا ان معظم مخلفات النخيل في أقطار الوطن العربي تعتبر مهدرة ولا يتم الاستفادة منها ويرجع السبب في إهمال هذه المخلفات الى عدم وجود دراسات جدوى اقتصادية مقنعة الى جانب عدم وجود مراكز لتجميع مخلفات النخيل لتسهيل عملية تصنيعها، وحتى وقت قريب كانت هذه المخلفات تستخدم في العديد من صناعات التقليدية منها صناعة الأثاث المنزلي (الأسرة لنوم كراسي للجلوس والمناضد على اختلافها) والأقفاص والحصير والقبعات وغيرها من صناعات الريفية الى جانب الاستخدامات الحديثة للألياف كصناعة الأخشاب وعجينة الورق، والحبال، وبدائل الأسمدة العضوية وغيرها من الصناعات،صناعات التجميل وإنتاج الكحول الطبي في حين استخدموا النوى كعلف الحيوان كما يستخرج منه زيت يصلح للاستهلاك ويستعمل في صناعة.[32]

وتعددت مجالات استخدامها منذ القدم حيث أثبتت المراجع العلمية أن قدماء المصريين كانوا يستخدمون النوى في تنظيف وتطهير جثث الموتى ، كما كان أهل الجزيرة العربية في الماضي يستخدمونها طعاما للحيوانات حيث يجمعون النوى وينقعونه في الماء وأحيانا يطحنونه ليصبح لينا ليطعموا به حيواناتهم ويسمونه المدودة،بل تعدى الأمر إلى أكثر من ذلك حيث كان أهلنا يقومون بغلي النوى في الماء واستخدامه

كغذاء وذلك نظرا لندرة الطعام ،فكانوا يقتاتون بنوى التمر ، وفي السنوات الأخيرة ومع تقدم العلم وانتشار زراعة النخيل وكثرة المنتجات من التمور والنوى بدا التفكير في الاستثمار الأمثل لهذا المنتج الهام (النوى)والذي ينقسم إلى بعض المجالات منها :

- مجال علاج بعض الأمراض.
- مجال بعض الصناعات الغذائية.
- تغذية الحيوانات والدواجن والأسماك.

استخدام نوى التمر في تسمين العجول والأغنام مجال تكاثر النخيل[28][29]

إنتاج بدائل لسماد العضوي من مخلفات النخيل :

يعرف الكمبوست بأنه المادة الناتجة من معالجة المخلفات العضوية الغنية بالمواد العضوية.

الكمبوست هو عبارة عن تربة غنية بأحماض الدبال والفولفيك.[40]

الشكل(18.II):يوضح لسماد الكمبوست.

3.6.II.استعمالات أجزاء النخيل:

منذ القدم وحتى الوقت الحاضر تزود النخلة الإنسان بمنافع وخيرات عديدة، ساهمت في إحداث عدة حضارات وتغيرات اجتماعية ومادية وخبرات فكرية ساهمت قي بناء العلاقات والقيم والعادات للمجتمعات المحلية.ان للنخلة فوائد متعددة نلخصها في المقولة الآتية:النخلة جذعها نماء، وليفها رشاء، وكربها طلاء، وسعفها ضياء، وحملها غذاء. فليس للنخلة ما لا يستفاد منها. وأما التمر فغذاء وفاكهة ودواء. [30]

حيث تنقسم النخلة في هذا المجال إلى :

جذوع النخلة:تستخدم في سقف وأبواب المنازل

.

الشكل(19.II): يوضح إحدى استعمالات لجذوع النخيل

الجريد (السعف):

يستعمل لعمل السلال والبسط والمراوح والقبعات كما يمكن الاستفادة من السعف في الكثير من الصناعات الورقية وأقفاص الطيور وتعبئة الفاكهة و سقف بعض المنازل. [19]

الشكل (20.II): يوضح إحدى استعمالات (السعف)

الكرب(الكرناف):يستعمل للتدفئة وصناعة بعض الأدوات المنزلية كالمكانس [19]

الشكل (21.II):يوضح إحدى استعمالات كرب النخيل

الخوص : الحصير والحقائب اليدوية والقبعات وحشو مقاعد الأثاث وعلف المواشي [26].

الشكل (22.II):يوضح إحدى استعمالات خوص النخيل

الليف :يستعمل لصناعة الحبال، صنع الحبال والمكانس [30] كما يستعمل في تصفية المشروبات وفي عملية التنظيف[22].

الجمارة:(أو الجزء الأبيض من قلب النخلة) تؤكل طازجة أو تصنع مخلل أو حلاوة .

الطلع :استخراج ماء مقطر ويستعمل لعلاج الأمعاء عند أهل البادية وقد يعطر به ماء الشرب أحيانا

العرجون:لصناعة بعض الأدوات المنزلية كالأطباق والمكانس

حبوب اللقاح: يؤكل الفائض منه مباشرة أو بعد خلطه بعسل النحل في الطب الشعبي

نسغ النخلة :وهو ماء يستخرج منها إذا قطعت ويستخرج منه شراب عسلي اللون ويشرب طازجا وله فوائد شتى في الطب الشعبي

النوى :ولها عدة فوائد :

- استخراج الزيت بنسبة 8% يصلح للأكل وصناعة الصابون .

- يؤكل بعد أن يلين بالماء ويطحن ويغلى مع الحليب حتى يصبح كالعجينة .

- مستحضر طبي لعلاج أمراض الكلى والمجاري البولية .

- وقود في الأفران والفحم .

- علف للمواشي .[5][33]

7.II. أهمية شجرة النخيل :

لهذه الشجرة المباركة مكانة عالية لدى العرب والمسلمين لما لها من الفوائد عديدة نذكر منها مايلي :

- النخلة هي الشجرة التي حظيت بالتقدير والاهتمام في العصور الغابرة .

- النخلة هي الشجرة الوحيدة من بين الأشجار التي لا تتساقط أوراقها .

-مجدت في كافة الأديان ، فقد ذكرت في التوراة والإنجيل والقرآن والسنة .

-كل جزء من النخلة له فائدة عظيمة، ثمارها، ليفها،ساقها، سعفها، جريدها. ناهيك عن المواد العديدة الأخرى التي تستخرج من ثمارها وأجزائها المختلفة[34]

-المساهمة في خلق فرص عمل مباشرة وغير مباشرة، [35]

الفصل الثالث

مناقشة دراسات مخلفات النخيل

في معالجة المياه

(III)تمهيد:

هناك العديد من الدراسات التي تطرقت الى استخدام مخلفات النخيل في معالجة المياه .

والهدف من استعراض الدراسات السابقة هو تعريف القارئ بكافة الدراسات التي سبق إجراؤها في موضوع البحث.

يتضمن هذا الجزء من الفصل عرضا للبحوث والدراسات السابقة التي أتيحت لنا الاطلاع عليها، لمعرفة كيفية استخدام هاته المخلفات في معالجة المياه من الملوثات.

III.1.الدراسات حول ألياف العرجون : خليفة فاطيمة الزهراء. ماضوي صليحة.(2020)

بعنوان: تحضير **ألياف العرجون** نخيل التمر الخام والمعالجة الكيميائية، كمواد مازة للتقليل من الملوثات العضوية المائية 2

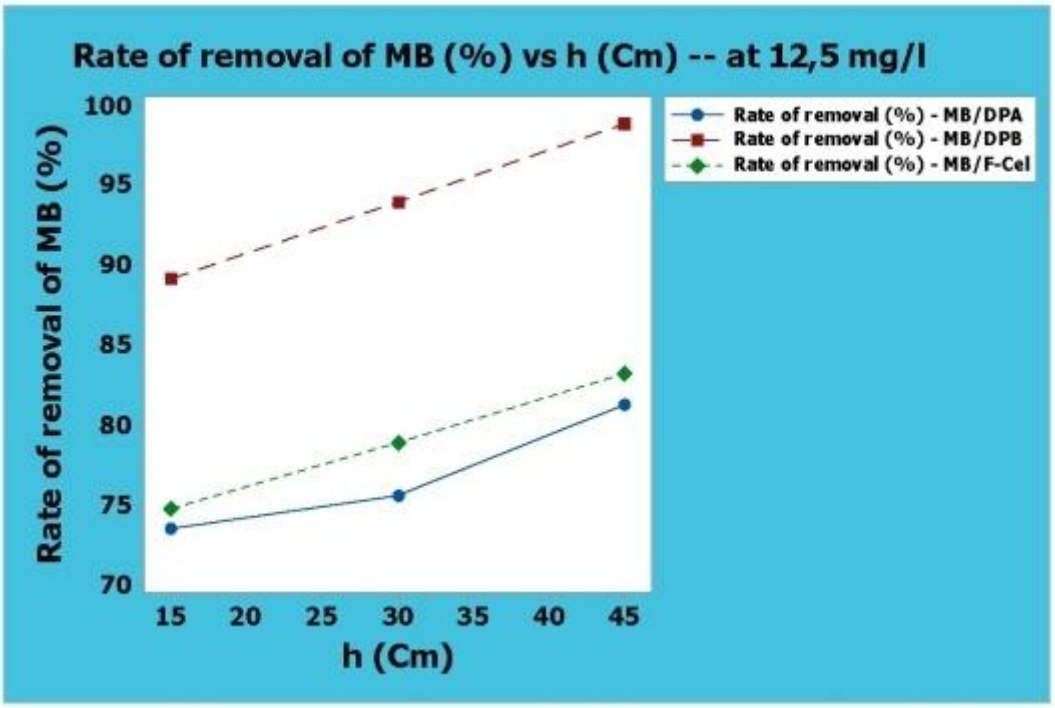
تهدف هذه الدراسة الى تثمين مخلفات عرجون النخيل في معالجة مشكل تلوث المياه، تم تحضير ثلاث مواد مازة من ألياف العرجون بعد معالجتها كيميائيا وهي على التوالي (ألياف السليلوز المستخلص–ألياف المعالجة بحمض الاوكالساليكDPA–الألياف المعالجة هيدروكسيد الصوديوم DPB)، وتم في هذا الجزء عرض تحضير المواد المازة المشار إليها وكذا طريقة معالجة المياه الملوثة بصبغتي ازرق الميثيلين (MB) واحمر الكونغو (CR)،حيث تمت كل تجارب في درجة حرارة الغرفة، ثم بعد ذلك التحليل وتفسير النتائج المتحصل عليها والمتمثلة في :

استخلاص السليلوز من ألياف العرجون بشكل نقي جدا وبالتالي فهناك إمكانية لتحضير النانوسيليلوز النقي من ألياف العرجون.

المادة المازة (DPB)تعطي أفضل نتائج مقارنة بمثيلاتها عند إمتزاز ازرق الميثيلين بحيث تصل نسبة إزالته(98.74%)من اجل التركيز (12.5mg/l) والارتفاع (45Cm).

الجدول (1.III.): إمتزاز ازرق الميثيلين على (DPB) من اجل التركيز الابتدائي (12.5mg/l)

الارتفاع	H=15cm	H=30cm	H=45cm
التركيز النهائي (mg/l)	1.3675	0.765	0.1575
نسبة إزالة الملوث (%)	89.06	93.88	98.74

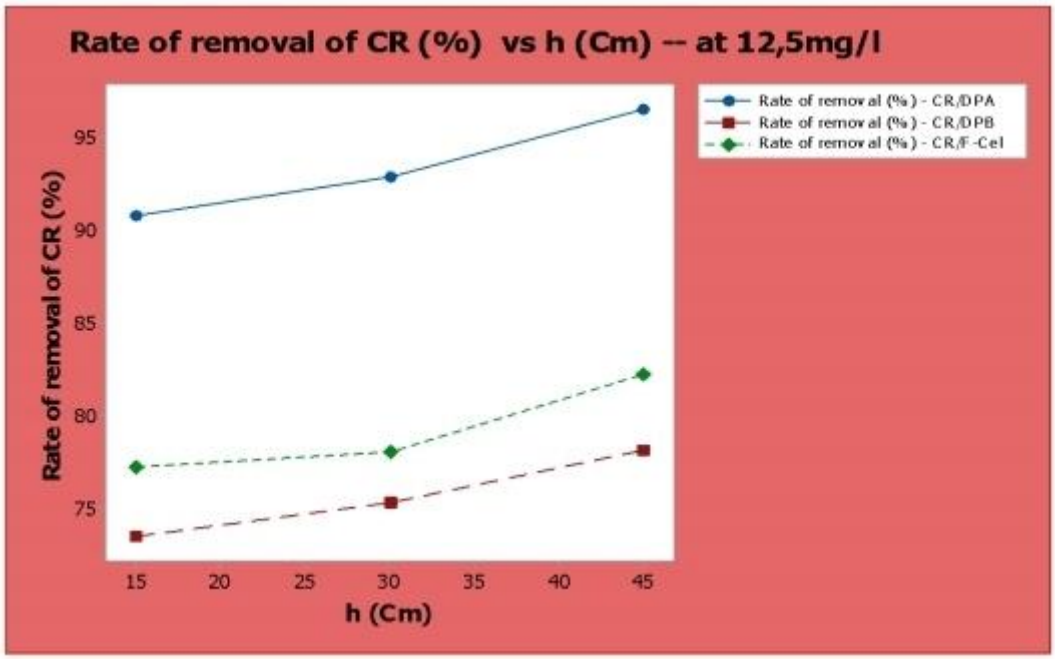


الشكل (1.III.): نسبة إزالة ازرق الميثلين بدلالة ارتفاع المادة المازة من اجل (12.5mg/l)

المادة المازة(DPA)أكثر فاعلية مقارنة بالمادتين الأخريين عند الإمتزاز احمر الكونغو بحيث تبلغ نسبة إزالتها للملوث المشار إليه (96.42%)لتركيز (12.5mg/l) والارتفاع (45Cm).

الجدول((2.III.): إمتزاز احمر الكونغو (DPA)من اجل (12.5mg/l).

الارتفاع	H=15cm	H=30cm	H=45cm
التركيز النهائي (mg/l)	1.15625	0.89875	0.4475
نسبة إزالة الملوث (%)	90.75	92.82	96.42



الشكل(2.III.):نسبة إزالة احمر الكونغو بدلالة ارتفاع المادة المازة من اجل((12.5mg/l).

بناءا على النتائج المتوصل إليها ينصح باستعمال مخلفات العرجون المعالجة في إزالة تلوث المياه بالأصباغ العضوية لأنها فعالة وزهيدة التكلفة. [16]

(2.III.) الدراسات حول عيدان التمر. MR HADOUN HOCINE . بعنوان:

Préparation et Caractérisation d un charbon actif à partir de tiges de dattes Application au 3 traitement d un effluent contaminé par le cadmium

يهدف موضوع هذه الدراسة بحث معملي لتحضير الكربون النشط من **عيدان التمر** باستخدام طريقة التنشيط الكيميائي تحت درجة 450مئوية وذلك باستعمال حمض الفوسفوريك كعامل منشط. تم دراسة التركيبة المسامية للفحم النشط بواسطة ادمصاص الغاز (BET). ولقد استعمل المجهر الإلكتروني الماسح (MEB). لدراسة الخصائص الفيزيائية في حين استعملت تقنية FTIRلدراسة الخصائص الكيميائية.

ولقد تم تقييم نوعية الكربون بناء على مقدرته في إزالة الكاديوم من المحاليل المائية. حيث تم القيام بدراسة تفصيلية للعوامل المؤثرة على قدرة الإدمصاص كالتركيز الابتدائي، الزمن، تغير قيمة الدالة الحامضية وكمية الفحم النشط. تم توصل من خلال هذه الدراسة الى ان عملية الإدمصاص تتبع معادلة فراندلش و

لانغومير بشكل جيد. ان قدرة الإدمصاص الأقصى حسب نظرية لانغومير تصل الى 39.04 ملغ/غ عند أفضل قيمة دالة حامضية 6 ودرجة حرارة 30 مئوية.

إن الفحم النشط المحصل عليه يتميز بخصائص مسامية وادمصاصية لسوائل جيدة بشأنها أن تساعد في تثمين عيدان التمر.[38]

3.III.دراسات حول الكرب (الكرناف).

III.3.1الدراسةالأولى: تحسين زيدان ورفقائه عماد عبد الرحمن محمد صالح ومحمد وليد وحيد (2012).

بعنوان:استحداث طريقة اقتصادية لإزالة الكبريتيد في مياه الينابيع الكبريتية باستعمال الفحم المنشط المحضر من **كرب النخيل**

تهدف هذه الدراسة الى تطوير المخلفات الطبيعية للنخيل وذلك بتحضير الكربون النشط من كرب النخيل وتجربته في إزالة ايون الكبريتيد من مياه العيون بواسطة تقنية الامتزاز، اعتمدت هذه الدراسة على المنهج التجريبي، وكانت عينتها الفحم المنشط المحضر من كرب النخيل، تم في هذه الدراسة استخدام الفحم المحضر من كرب النخيل كمواد رخيصة وذات تكلفة اقتصادية زهيدة وبتقنيات تحضير بسيطة لمعالجة مياه العيون والينابيع الغنية بالكبريت في منطقة هيت بالعراق، كما أجريت دراسة لبيان تأثير التركيز وزمن التلامس على كفاءة إزالة الكبريتيد، وتم أيضا دراسة تأثير تداخل بعض الأيونات الموجبة والسالبة وبعض العناصر الثقيلة مثل الزنك والنحاس ،وأظهرت أبرز نتائجها كفاءة عالية في التخلص من أيون الكبريتيد وتحسين بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه المعالجة إضافة إلى بعض العناصر الثقيلة ،وكانت كفاءة إزالة أيون الكبريتيد من مياه الينابيع الكبريتية 99%مقارنة بتركيزه قبل المعالجة ،كما تبينت الفعالية العالية للفحم المحضر من كرب النخيل في إزالة الكبريتيد على مدى واسع من التركيز 250mg/lووقت اتصال15دقيقة،وتبينت قابلية الفحم المحضر من كرب النخيل على إزالة الكبريت بوجود هذه الأيونات إضافة إلى كفاءته في إزالة تراكيز مهمة من محتوى الأيونات المدروسة،

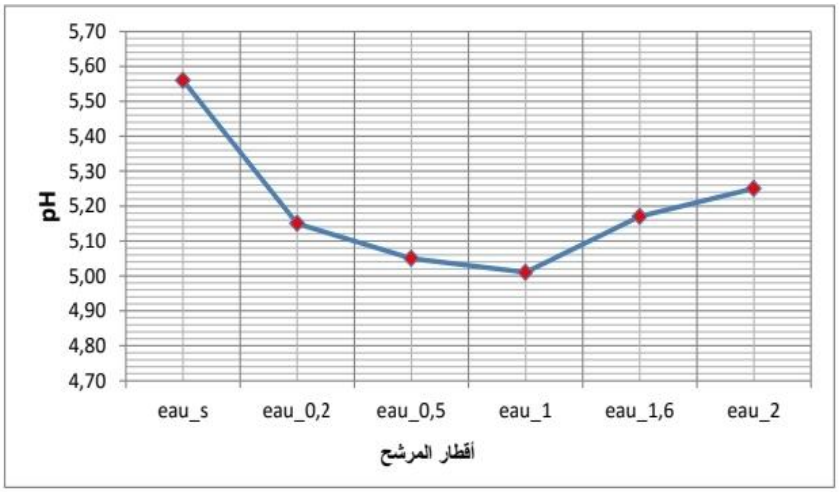
وقد لوحظ ارتفاع تركيز أيون الكلوريد والخارصن في المياه المعالجة بسبب ترافق هذين الأيونين في عملية تحضير الفحم .[41]

III.2.3الدراسةالثانية: هدار نفيسة. قريدة أمال.(2019)

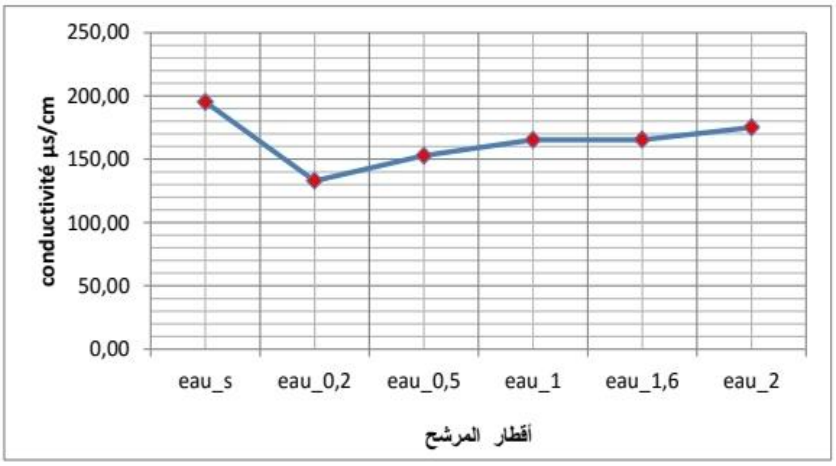
بعنوان: معالجة المياه المصاحبة لاستخراج النفط في المنطقة الصناعية "حوض الحمراء "باستخدام **كرب النخيل.**

والتي تهدف لتحديد فعالية كرب النخيل في معالجة المياه المصاحبة لاستخراج النفط في منطقة حوض الحمراء وذلك باستخدام مسحوقيه كمرشحات مختلفة الأقطار(0.2،0.5،01،1.6،02)مم،

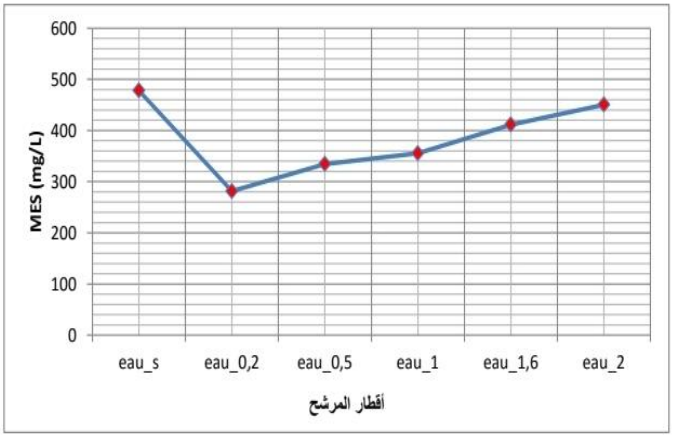
اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، كانت عينتها كرب النخيل، تم في الجزء الأول من هذا البحث دراسة بعض خصائص المرشح (الكثافة، النفاذية ودرجة الحموضة) ، وفي الجزء الثاني تم اختيار مدى فعالية الكرب في معالجة المياه المنتجة وذلك بأخذ مجموعة من عينات هذه المياه وتحديد جملة من خصائصها الفيزيائية والكيميائية من أجل تقدير نسبة تلوثها قبل وبعد تمريرها عبر مرشحات الكرناف مختلفة الأقطار لمعرفة القطر الأنسب للمعالجة ، أظهرت النتائج المتحصل عليها أن فعالية الكرناف في معالجة المياه المنتجة تختلف من قطر لأخر حيث أثبت المرشح ذو القطر (0.2mm) فعاليته الكبيرة في عملية المعالجة ونقص واضح في العديد من مؤشرات التلوث المدروسة بالنسبة للتلوث العضوي (الطلب الكيميائي للأكسجين COD%15.63 والطلب الحيوي للأكسجين BOD_5 بنسبة 95.83%)،أما بالنسبة للمؤشرات الفيزيائية فكانت نسبة الإزالة على النحو التالي :الهيدروكربونات 99.94%،العكارة 84.39%، المواد العالقة 41.14%، الناقلية الكهربائية 31.90%)، بخصوص التلوث العضوي بالأملاح أبدى قطر المرشح 0.2mm نجاح كبير في خفضه حيث قدرت نسبة إزالة (النتريت 98.14%، النترات 85.20%، الفسفات25.81%).



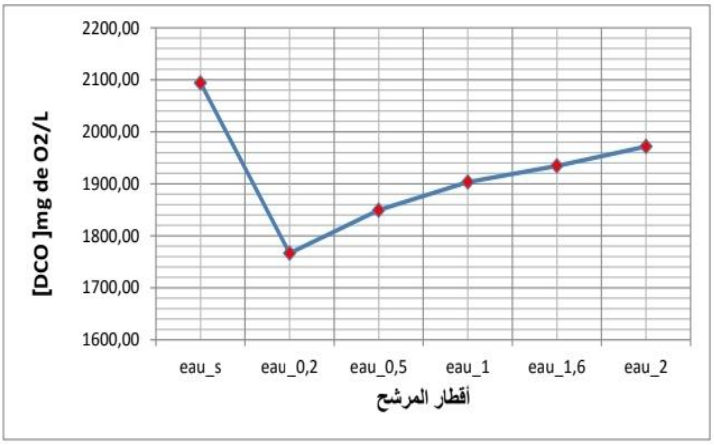
الشكل(3.III): منحى تغيرات القيم المتوسطة للـpH في العينات بدلالة اقطار المرشح



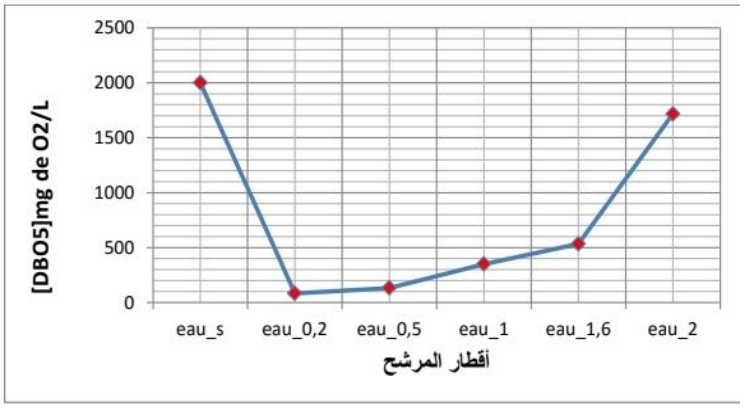
الشكل (4.III.):منحى تغيرات القيم المتوسطة لناقلية الكهربائية في العينات بدلالة اقطار المرشح



الشكل(5.III.): منحى تغيرات القيم المتوسطة للمواد العالقة في العينات بدلالة اقطار المرشحات



الشكل(6.III.): منحى تغيرات القيم المتوسطة لقيمة DCO في العينات المرشح



الشكل (7.III.):منحى تغيرات القيم المتوسطة لـDBO_5في العينات بدلالة أقطار المرشح .

أثبت الكرناف بجميع أقطاره المدروسة فعاليته على خفض نسبة الهيدروكربونات بنسبة فاقت 90%وتركيز كل من الرصاص والكروم في مردود 80%مقارنة بالمياه قبل الترشيح ، كما أن القطر الأكثر فعالية في إزالة معظم الملوثات المدروسة في المياه المنتجة هو (0.2mm)نظرا لصغر مساماته ومكوث المياه لوقت أطول فيه، وهذا يسمح له بتنقية المياه بشكل وسهولة احتجاز الملوثات خاصة تلك العالقة والغروية والزيتية منها بين مسام المرشح .[5]

الجدول((3.III):القيم المتوسطة للنتائج المتحصل عليها أثناء الدراسة

	Unite	Eau - s	Eau-0.2	Eau- 0,5	Eau-01	Eau- 1.6	Eau-02
Temperature	C°	30,5	29,3	29,6	28,9	28	29
pH	–	5,56	5,15	5,05	5,01	5,17	5,25
CE	µm/cm	195,17	132,90	152,77	165,20	165,40	175,07
Turbidite	FTU	123,43	19,27	31,03	42,70	94,47	111,57
O_2 dissout	mg/l	6,49	7,73	8,19	8,77	9,30	10,09
COD	mg/l	2094,00	1766,67	1849,33	1903,33	1934,33	1971,67
DBO5	mg/l	2000	83,33	133,33	350,00	533,33	1716,67
MES	mg/l	478	281,33	334,33	355,33	411,33	450,33
HC	mg/l	2440	1,4	1,87	2,9	14,43	22,2
NO_3^-	mg/l	2,23	0,33	1,1	1,37	1,60	1,93
NO_2^-	mg/l	205,67	108	81,33	66,67	34,67	22,33
PO_4^{-3}	mg/l	22,37	24,79	13,57	11,3	6,7	10,85
SO_4^{-2}	mg/l	11,93	9,30	9,95	9,06	9,24	8,85
Pb	mg/l	255	4,31	6,86	5,18	3,045	4,05
Cr	mg/l	264	4,05	4,11	4,15	4,45	2,51

3.3.III.الدراسات الثالثة: دراسة بن ناصر عبير وناوي عزيزة (2019)بعنوان:

Volarisation des déchets agro-almentaire cas des pétioles de palmier (kornaf).

والتي تهدف الى استعمال مادة ماصة طبيعية ومتاحة في نزع صبغة كاتيونية من مياه صرف الصناعي، اعتمدت الدراسة على منهج تجريبي، وكانت عينتها أعناق نخيل التمر (**الكرناف**)، تناولت الدراسة كيفية استعمال أعناق النخيل لامتصاص صبغة احمر الكونغو من المحاليل المائية كما تم اخذ العنين من

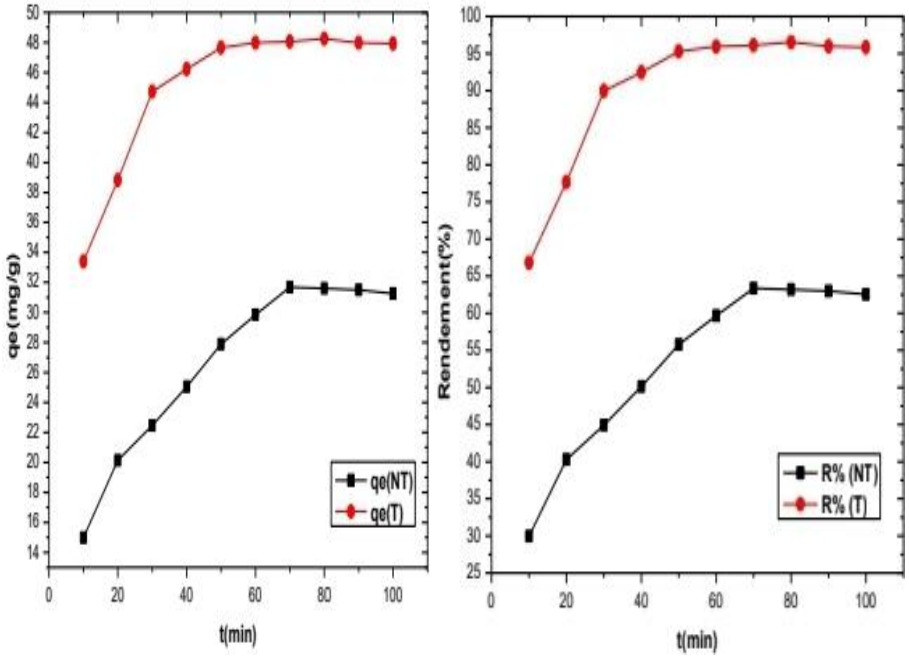
العوامل (تركيز الكونغو الأحمر، كتلة أعناق النخيل، درجة الحموضة ودرجة الحرارة) في الاعتبار أثناء هذه الدراسة، تمت نمذجة البيانات الحركية بواسطة معادلات من الدرجة الأولى ومن درجة الثانية ونموذج الانتشار داخل الجسيمات، تم اختبار نموذج لانجمير Lanigmurو فراندلش Freundliclتمثيل نتائج التجريبية، وكانت ابرز نتائجها ان سعة الامتزاز تزداد مع زيادة التركيز الأولي للصبغة، الزيادة في كتلة المادة المازة تؤدي الى انخفاض في قدرة الإمتزاز، كما ان الزيادة في درجة الحموضة تؤدي الى زيادة في قدرة الإمتزاز، كذلك اظهرت دراسة تأثير درجة الحرارة ان الإمتزاز ماص للحرارة، أيضا الإمتزاز الكونغو الأحمر على أعناق النخيل يتبع نموذج الانتشار داخل الجسيمات لأي تركيز أولي للصبغة، وتوضح الدراسة متساوي الحرارة ان نموذج فراندلش (Freundlich)يصف بشكل جيد عملية إمتزاز الكونغو الأحمر على أعناق النخيل .[37]

III.4.دراسات حول السعف النخيل:

III.4.1دراسة الأولى. دراسة بحة العطرة . طويل الزهرة .(2018)

بعنوان: تحضير وتشخيص مادة مازة انطلاقا من مخلفات النخيل(**السعف**)وتطبيقها في إزالة تلوث الماء بصبغة أزرق الميثيلين،

والتي تهدف إلى تحضير مادة مازة انطلاقا من أوراق النخيل (السعف) طبيعية وأخرى معالجة كيميائيا بواسطة NaOH وتطبيقها في إمتزاز صبغة أزرق المثيلين الموجودة في مياه الصرف الصناعي وخاصة الصناعة النسيجية، اتبعت هذه الدراسة المنهج التجريبي، وكانت عينتها أوراق نخيل التمر (السعف) ، حيث تم القيام بدراسة تحليلية للمادة ألمازة بواسطة الأشعة تحت الحمراء ، ثم دراسة مختلف المعايير المؤثرة على عملية الإدمصاص وكانت أبرز نتائجها أن هذه العملية تتم في زمن تلامس قدره 80و60دقيقة بالنسبة للمادة ألمازة الطبيعية والمعالجة كيميائيا على التوالي ، وهذا بين أن المادة المعالجة كيميائيا تعطي نتائج أفضل في عملية الإدمصاص من ناحية الزمن والمردود ، ونمذجت نتائج المادة ألمازة المعالجة كيميائيا أظهرت تطابق النموذج الحركي لشبه الرتبة الثانية، كما تبين الدراسة الترموديناميكية على أن الإمتزاز الفيزيائي ماص للحرارة وكانت نتائج الإمتزاز مطابقة لنموذج (LANGMUIR)مع كمية إمتزاز عظمى q_{max} =83.33.mg/g.



الشكل (8.III.): تاثير زمن التلامس على ادمصاص ازرق الميثلين بواسطة المادة المازة (المعالجة والطبيعية).

من خلال البيان تمت ملاحظة زيادة قدرة ادمصاص الصبغة المدروسة بزيادة زمن التلامس حتى الوصول الى مرحلة التشبع في كلا المنحنيين.

حيث تمت المقارنة بين المنحنيين من حيث زمن الثبات فلوحظ ان منحنى المادة المازة المعالجة بدا الثبات في t=60min بينما منحنى المادة المازة الطبيعية حصل الثبات عند t=80min، وهذا يدل على ان معالجة السعف ب NaOH تسرع من عملية الإدمصاص من جهة من جهة أخرى تزيد من مردود الإدمصاص.[26]

III.2.4.الدراسةالثانية: قواميد مسعود (2015) بعنوان :المساهمة في دراسة تشخيص وتثمين مخلفات نخيل (الغرس) .

تهدف هذه الدراسة باختبار مدى فعالية **سعف النخيل** (الغرس) لإزالة ازرق المثيلين من المياه، حيث تمت هذه التجارب إمتزاز ازرق المثيلين على مسحوق سعف النخيل عند درجات حرارة مختلفة وحمضية المحاليل كانت متفاوتة، إلا ان اكبر كمية ممتزة لكل واحد غرام من المادة المازة كانت لما بلغ الأس الهيدروجيني (pH=6.5).

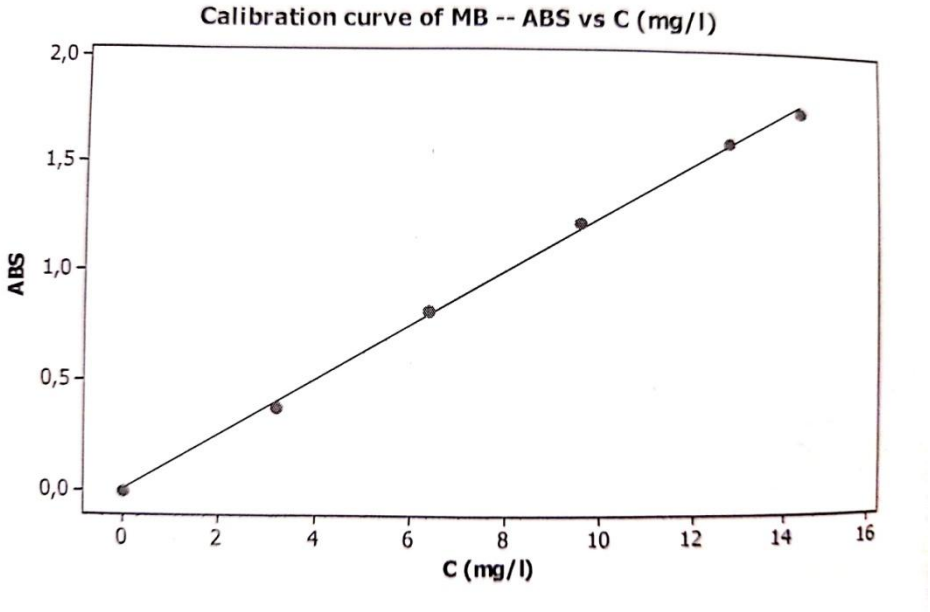
القيم التجريبية تمت نمذجتها باستعمال كل من لانغومير ازوتارم، فراندلش ازوتارم، تمكين ازوتارم و دوبنين ازوتارم، وبناءا على ذلك تم حساب الثوابت المميزة لكل ازوتارم وكذا معامل المطابقة فكان ازوتارم تمكين هو الأنسب استنادا الى معامل المطابقة. نموذج الانتشار مابين الجيوب أو التجاويف أفاد بأن الطبقة السطحية ينتهي عليها الامتزاز في حدود(60min) ليبدأ في التوغل في الجيوب أو التجاويف داخل الحبيبات (المرحلة الثالثة) كما أفاد بان توغل ازرق المثيلين داخل هاته التجاويف بطئ نسبيا فقد استغرق (100min). اما حركية الامتزاز فكانت متطابقة مع النموذج الحركي شبه الرتبة الثانية، وعلى ضوء ذلك يمكن استخلاص ان مسحوق سعف النخيل الذي هو مادة زهيدة الثمن ذات وفرة معتبرة، قادر على إمتزاز ازرق المثيلين وبالتالي على إزالة التلوث بهاته الصبغة.

دراسة الامتزاز:

تم القيام في هذه الدراسة باختبار فعالية سعف النخيل لإزالة ازرق الميثلين من الماء وتم إجراء ذلك في مايلي :

المادة المازة:بعد جمع سعف النخيل وغسله جيدا بالماء عدة مرات لإزالة أي شائبة محتملة وتركه لي يجف تحت تأثير الهواء بعد ذلك تم تقطعيه وسحقه وغربلته فكانت هذه الأخيرة عبارة عن مساحيق ذات أقطار حبيبية متفاوتة(74−149−250ميكرو متر)، وبعدها تم تخزينه في علب بلاستكية محكمة الغلق الى غاية استعمالها،

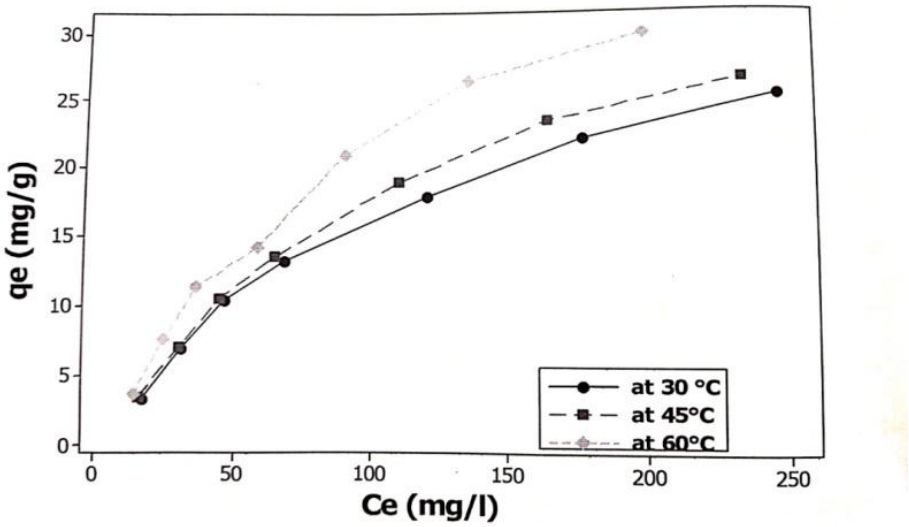
الملوث العضوي: تم استخدام ازرق المثيلين التجاري ($c_{16}H_{18}N_3SCl$) لتحضير محلول ذو تركيز (100mg/l)في الماء المقطر، وبعد ذلك تم تحضير مباشرة التراكيز المطلوبة لاختبار بالتمديد، تم ضبط قيمpH المحاليل بالإضافة (0.1M) منNaOHأوHCl،كما تم إعداد منحنى التعيير.



الشكل (9.III.) : منحنى التعيير لمحلول ازرق المثيلين

دراسة العوامل المؤثرة في الامتزاز :

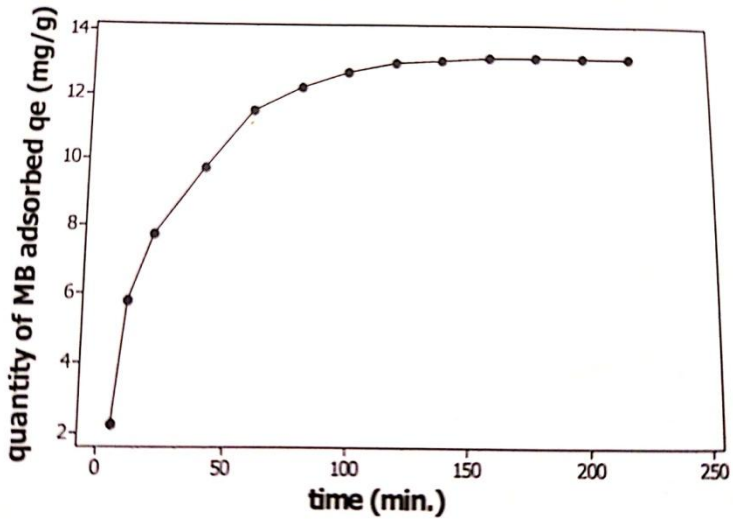
تمت عمليات الامتزاز في ارلينة ماير ذات حجم(1L)، حيث كان يضاف (1g) من المادة المازة عند كل اختبار بعد إضافة حجم قدره (100L) من محلول ازرق المثيلين لها وضبط الـ pH ، تم رج الخليط مغناطيسيا بسرعة الرج (100rpm) وتجرى الاختبارات عند درجات حرارة التالية(30-45-60c°)، وزمن التلامس كان مجاله (0-220min).



الشكل (10.III.): الشكل منحنيات إمتزاز ازرق المثيلين عند درجات حرارة مختلفة

مفعول الزمن:

يوضح الشكل إمتزاز ازرق المثيلين على مسحوق مخلفات النخيل(السعف) يبلغ مداه في زمن قدره (160min)، في البداية تنطلق عملية الامتزاز على نحو تزايد خطي بمجرد تلامس المادة المازة مع المحلول، ثم تتناقص تدريجيا الى ان تصل الى حالة مستقرة (التوازن).[21]



الشكل(11.III.):منحنى تطور إمتزاز ازرق المثيلين

III.5.الدراسات خاصة بنواة التمر : كمرشو عباس (2017) بعنوان :

الاستعمال الكربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر (**نواة تمرة دقلة نور**)في معالجة المياه المستعملة الحضرية .دراسة المقارنة .

تهدف هذه الدراسة إلى تحضير الكربون نشط من أحد مشتقات النخيل لمنطقة الوادي وهو نواة التمر واستعمال هذا الأخير في تصفية المياه المستعملة لنفس المنطقة، و تحقيق إنتاج الكربون نشط حبيبي انطلاقا من نواة تمر والتجريب الأمثل لهذا الأخير في معالجة المياه الصرف الصحي لأحد مناطق الجنوب الجزائري وهي ولاية الوادي، اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، وكانت عينتها الكربون النشط المحضر من نواة التمر، تناولت هذه الدراسة كيفية تحضير الكربون النشط انطلاقا من احد بقايا النخيل وهي نواة التمر وكيفية استعمال هذا الأخير في معالجة المياه الصرف الصحي، كما تمت دراسة خصائص هذا الكربون، الدراسة كانت بالتطبيق المباشر للكربون المحضر في نزع الملوثات العضوية، الازوتية والفسفورية وأيضا دراسة احسن الظروف التجريبية في نزع هذه الملوثات منpH، سرعة التحريك، وزمن التلامس والتركيز الابتدائي، وكانت ابرز نتائجها: في نزع الملوثات العضوية احسن الظروف تكون pH<5 و pH>8 وزمن التلامس فيكون من5−60د مع سرعة التحريك بين 200−300 دورة في الدقيقة، اما في نزع الملوثات الفسفورية فكانت احسن الظروف pH>6 وزمن التلامس فيكون 90−60 دقيقة مع سرعة التحريك 500 دورة في الدقيقة، كما تم الحصول على نتائج إيجابية حيث تم نزع الملوثات بالنسب التالية:COD=86.9% و BOD=87.55،اما الملوثات الازوتية والفسفورية فتم نزعها بنسبة 39.13%و39% على التوالي.

الجدول((4.III): نتائج تطبيق الكربون النشط على المياه المستعملة لمحطة كوينين الوادي.

نوع الملوث	مردود المعالجة(%)
الطلب الكيميائي للاوكسجينCOD(ملغ/لتر)	86.90
الطلب البيوكيميائي للاوكسجينBOD_5(ملغ/لتر) (ملغ/لتر)	87.55
الاوكسجين الذائب O_2(ملغ/لتر)	/
الازوت الكليN_t(ملغ/لتر)	39.13
الفسفور الكليP_t(ملغ/لتر)	39
العكارة (utn)	94.38
الناقلية الكهربائية (سيمانس)	/
PH	/
درجة الحرارة م^0	/

يلاحظ من الجدول ان الكربون النشط اعطى نتائج ايجابية في عملية التصفية خاصة تجاه الملوثات العضوية حيث تصل النسبة الى حوالي 86.90% لـ COD و 87.55% لـ BOD_5وهذه النتيجة قريبة من النتيجة التي وجدها الباحث حيث استطاع ان ينزع92.5% لـ COD و 94 % لـ BOD_5.

أما الملوثات الأزوتية والفسفورية فتصل إلى حوالي 39% وهي نتيجة جيدة مقارنة بنتيجة الباحث . حيث استطاع أن ينزع الفسفور الكلي بنسبة 15%والأزوت الكلي بنسبة 53%.

يلاحظ أيضا أن النسبة الملوثات العضوية المنزوعة أكبر من نسبة الملوثات الفسفورية والأزوتية ، يرجع ذلك إلى أن التلوث الغالب في المياه المستعملة هو التلوث عضوي .

يلاحظ أيضا أن النسبة العليا لعملية التصفية تذهب إلى العكارة ب 94.38%.

زيادة درجة الحرارة يفسر بأن عملية الإمتزاز صلب–سائل هي تفاعل ناشر للحرارة .

هذه النتائج تدعم النتائج المتحصل عليها في دراسة خصائص الكربون النشط.

مقارنة النتائج الجدول (5.III):مقارنة بين نتائج التصفية بأحواض التهوية والمعالجة بالكربون

نوع الملوث	مردود محطة التصفية بأحواض التهوية %	مردود المعالجة بالكربون %
الطلب الكيميائي للاوكسجينCOD(ملغ/لتر)	79.3	86.90
الطلب البيوكيميائي للاوكسجينBOD_5(ملغ/لتر)	73.5	87.55
الازوت الكليN_t(ملغ/لتر)	30.37	39.13
الفسفور الكلي P_t(ملغ/لتر)	44.2	39
العكارة (utn)	87.82	94.38

نلاحظ من الجدول ان مردود المعالجة بالكربون النشط أحسن من مردود التصفية باستعمال أحواض التهوية وذلك لكل COD وBOD_5 العكارة وN_t بعكس P_t. [36]

6.III.الدراسات حول ألياف النخيل : زغود العيد (2021). بعنوان:

المساهمة في تثمين **ألياف النخيل** – التطبيق في إزالة بعض الملوثات من الوسط المائي .

تهدف هذه الدراسة الى تثمين ألياف نخيل التمر من خلال استعمالها في تحضير مواد مازة للملوثات العضوية بغية إزالتها من أوساط المائية، في بداية العمل تم استخدام هاته الألياف بشكلها الخام فتم اختبار القدرة الإمتزازية لكل من مسحوق قواعد وكذا وريقات السعف لإزالة صبغة ازرق الميثيلين من الوسط المائي، سبق ذلك التشخيص المستفيض لهاته الألياف الخام بعدة تقنيات كمطيافية الأشعة تحت الحمراء (FTIR) والتصوير بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM) الذي تبين من خلاله وجود مجموعات وظيفية سطحية عليها إضافة الى بنية مسامية لها، وفي إطار تقييم قدرتها على إزالة الملوثات العضوية

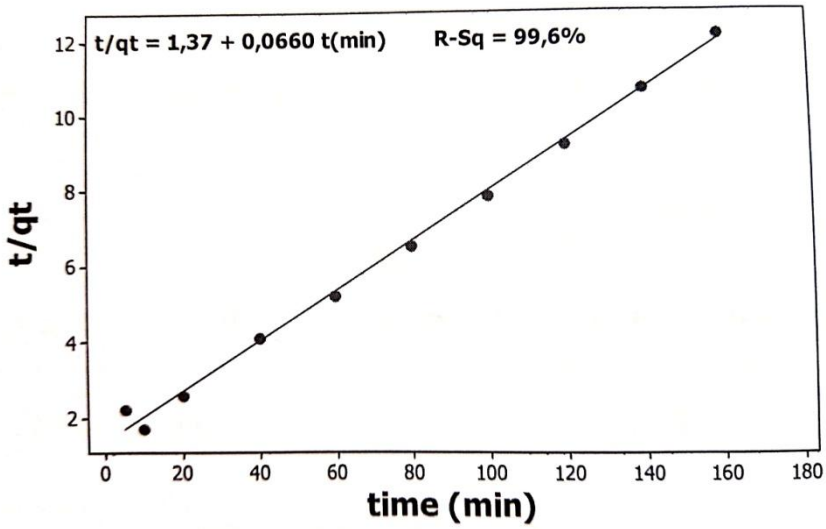
تمت دراسة جملة من العوامل الفيزيائية والكيمائية المؤثرة على عملية الإمتزاز والنتائج المحصلة من هاته الدراسة تمت نمذجتها فأظهرت حركية الإمتزاز تتوافق مع نموذج الرتبة الثانية ومع ازوتارم لانغومير وكانت الكمية الممتزة العظمى (q_{max}=70.87 mg/g)وفي حالة قواعد السعف (q_{max}=72.30 mg/g)في حالة وريقات السعف، كما أشارت الدراسة الترموديناميكية الى ان الإمتزاز ذي طبيعة فيزيائية وماص للحرارة .

في الخطوة الموالية تم تحضير مادة ألمازة بالمعالجة الكيميائية لوريقات السعف الخام بمحلول هيدروكسيد الصوديوم وبينت الدراسة اللاحقة ان هذه المعالجة أدت إلى زيادة القدرة الإمتزازية لها في نفس الشروط. ثم بعد ذلك تم تحضير الفحم المنشط من وريقات السعف وكان التنشيط الكيميائي بحمض الفوسفوريك، التشخيص بتقنية (BET) للفحم المحضر بين ان سطحه النوعي يعادل (201.98 m^2/g)، استخدم هذا الفحم المنشط في إزالة الفينول من الوسط المائي، بينت النتائج ان حركية الإمتزاز تتطابق مع نموذج الرتبة الثانية ازوتارم لانغومير وقدرت الكمية الممتزة العظمى (q_{max}=84.74 mg/g)كما أوضحت ان إمتزاز الفينول عليه ذو طبيعة فيزيائية وناشر للحرارة . [40]

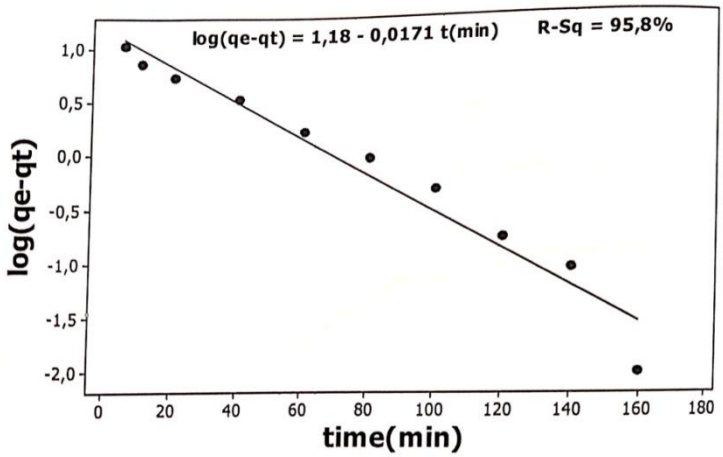
الملحق

منحنيات خاصة بدراسة :المساهمة في دراسة تشخيص وتثمين مخلفات نخيل الغرس .

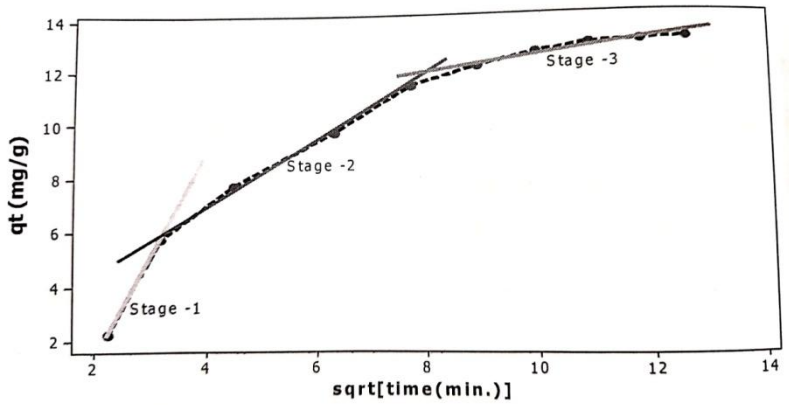
لامتزاز ازرق الميثيلين على قواعد السعف :



The pseudo Second ordel model لامتزاز ازرق الميثيلين



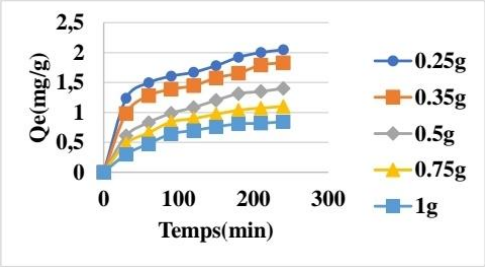
The pseudo First ordel model الامتزاز ازرق الميثيلين

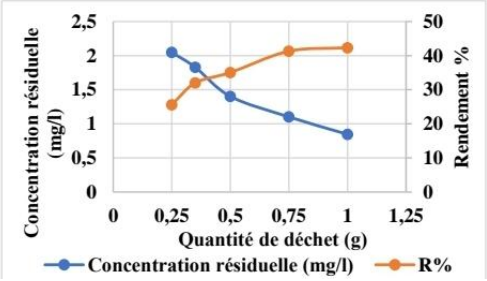


الامتزاز ازرق الميثيلين The Intra particle diffusion model

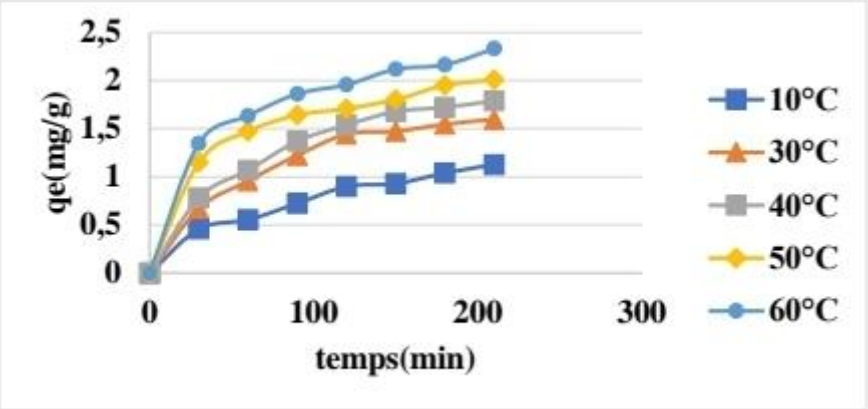
منحنيات خاصة بدراسة

Volarisation des déchets agro-almentaire cas des pétioles de palmier (kornaf)

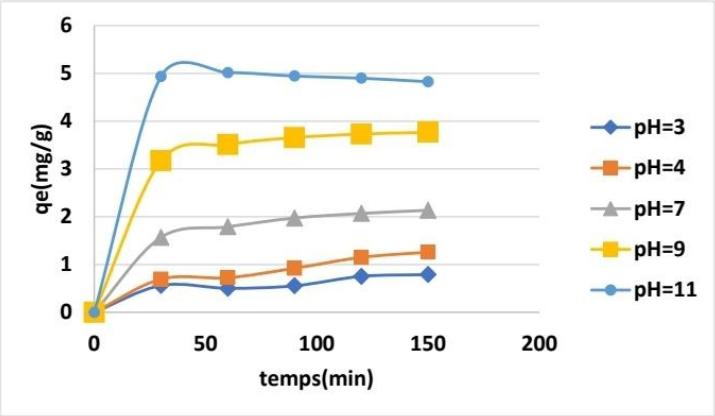




تأثير كمية مخلفات أعناق النخيل على إمتزاز احمر الكونغو

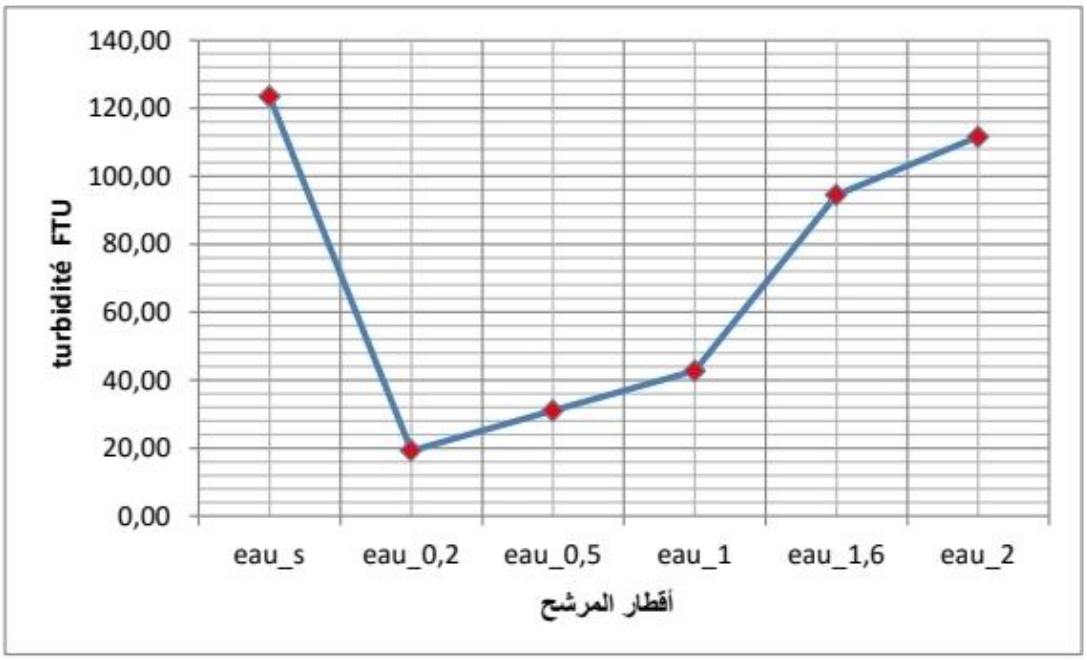


تاثير درجة الحرارة على امتصاص احمر الكونغو .

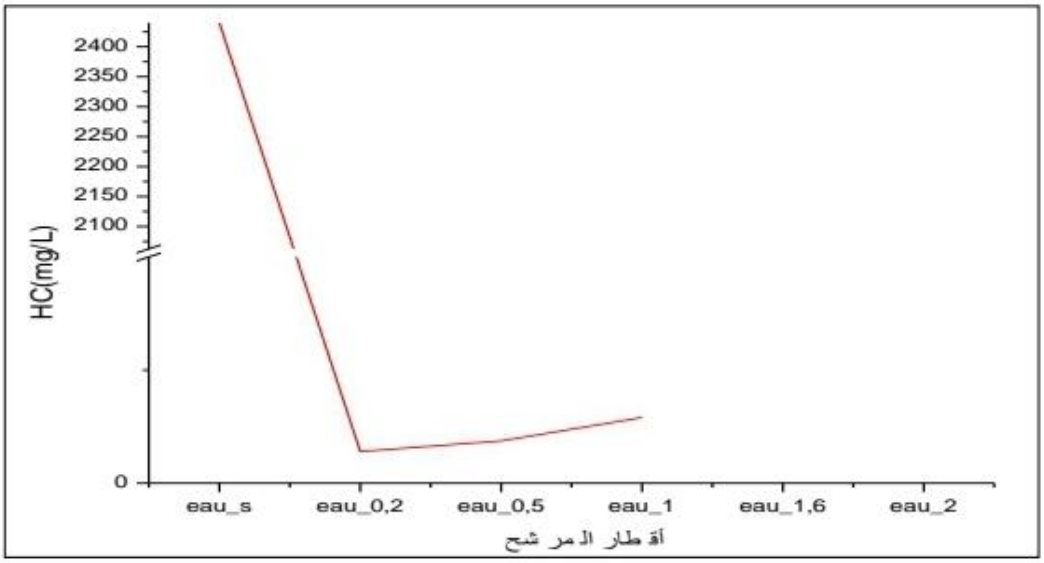


تأثير الأس الهيدروجيني على امتصاص احمر الكونغو

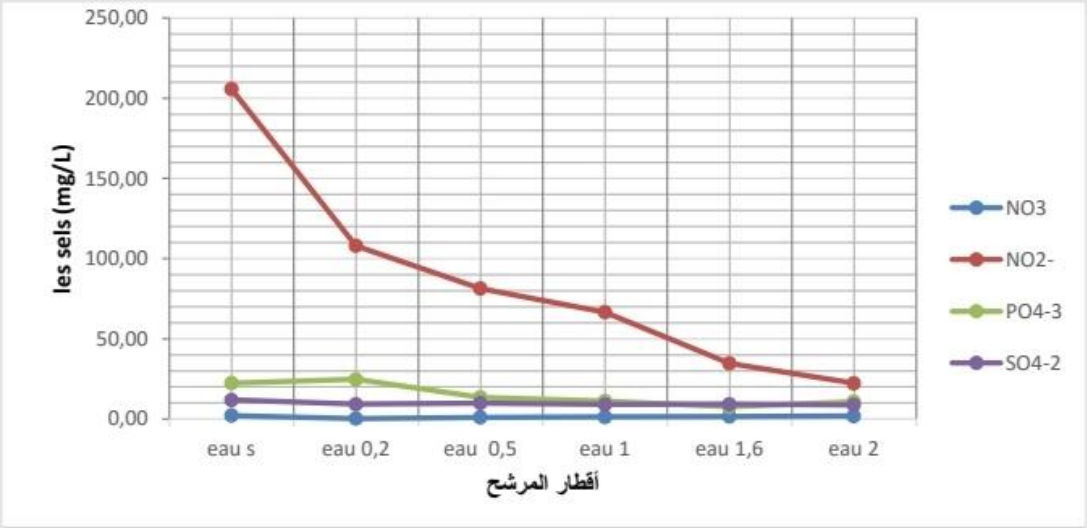
منحنيات خاصة بدراسة معالجة المياه المصاحبة لاستخراج النفط في المنطقة الصناعية "**حوض الحمراء**" **باستخدام كرب النخيل.**



منحنى يمثل تغيرات القيم المتوسطة العكارة المياه بدلالة أقطار المرشح



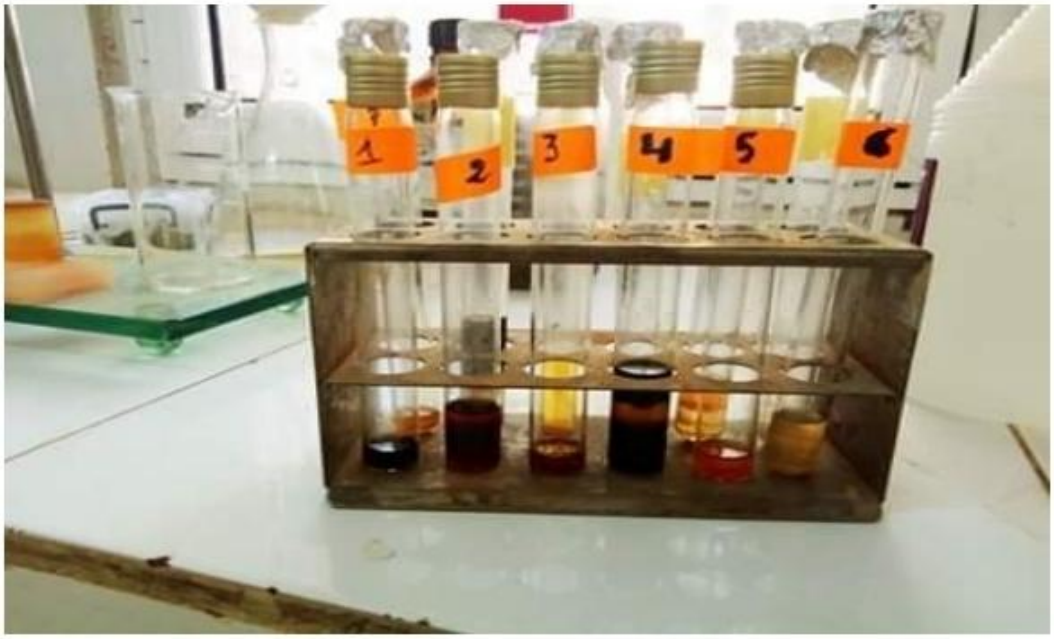
منحنى تغيرات القيم المتوسطة لتركيز الهيدروكربونات في العينات بدلالة أقطار المرشح



منحنى تغيرات النسبة المتوسطة لبعض الأملاح في العينات بدلالة أقطار المرشح

الكشف عن بعض العائلات الكيميائية في الكرناف.

العائلة	طريقة الكشف
الفينولات(phénols)	1مل من المستخلص +قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$).
الفلافونويدات(Flavonoids)	المستخلص+ قطع المغنيزيوم Mg +حمض الكلور المركز (HCl)
الستيرويدات (Steroids)	2 مل من المستخلص +2مل كلوروفورم ($CHCL_3$)+قطرات من حمض الكبريت المركز (H_2SO_4).
القلويدات (Alkaloids)	1مل من المستخلص +قطرات من محلول دارجندورف.
الكومارينات(Coumarins)	2مل من المستخلص +3مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH(10%).



الكشف الكيميائي لبعض العائلات الكيميائية في مستخلص الكرناف.

قائمة المراجع:

المراجع:

[1] إ. انتصار ،دراسة استقصائية حول تلوث الهواء بمركبات العضوية المتطايرة(COV_S)،مذكرة ماستر .جامعة قاصدي مرباح ورقلة. 2021

[2] دراسة اقتصادية لمخلفات النخيل وطرق استفادة منها في الوطن العربي، مجلة المختار للعلوم اقتصادية، كلية الاقتصاد جامعة، عمر المختار،المجلد الأول، العدد الأول والثاني،2010.

[3] الأستاذ احمد سروري، مقدمة في كيمياء التلوث البيئي، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان- الأردن، الطبعة الأولى 1435 هـ-2014

[4] فريال حلفاوي. عبير مسعودي، التكنولوجيا النانوية ومعالجة المحيط تطبيق الجسيمات النانوية في مجال تقنية المياه، مذكرة ماستر، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية علوم المادة والرياضيات، قسم الكيمياء،2020

[5] ن.هدار ،أ.قريدة،معالجة المياه المصاحبة لاستخراج النفط في المنطقة الصناعية "حوض الحمراء" باستخدام كرب النخيل .مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء .جامعة قاصدي مرباح ورقلة .2019/2018

[6] د.حمدى ابو النجا، مخاطر التلوث البيئي، المكتبة الأكاديمية ،شركة المساهمة المصرية 2012

[7] د. المشرف العام صالح عبد الرحمن العلوم والتقنية، تلوث البيئي مصادره وأنواعه العدد الرابع شوال 1408-1988

[8] (ناهده جليل ألغابي، ضرغام كريم كاظم) التلوث البيئي من المنظور الإسلامي (المواد الكيمياوية) أنموذجا

[9] مشكلة د. احمد مدحت إسلام ، التلوث العصر ،سلسلة الكتب الثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب –الكويت صدرات في يناير 1978

[10] عايد راضي خنفر، التلوث البيئي (الماء، الهواء، الغذاء)

[11]ع.برقيقة.م. سعودي قدرة اداء نبات (القنا)Canna على معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة العمودي لمنطقة نقرت، مذكرة ماستر ،جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2018.

[12] ر.العبادي، و. باقما، الممارسات الزراعية وخطر تلوث المياه الجوفية بالنترات في المحيط ألفلاحي مراقن، مذكرة ماستر، جامعة احمد دراية ادرار، كلية العلوم والتكنولوجيا2019–2020

[13] خليفة إيمان ،المساهمة في معالجة تلوث المياه من صبغة ازرق الميثيلين بامتزازه باستعمال مخلفات النخيل(السعف).مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي .جامعة قاصدي مرباح ورقلة.2020/2019.

[14] نسيم ماهر جورجي. تحليل وتقويم جودة المياه ،دار نشأة المعارف جلال حزي وشركاءه2007،ص:120.

[15]نجم الدين الشرابي، منير هابيل، زياد أبو لبدة، أساسيات الأحياء الدقيقة –الجزء العملي– المطبعة الجديدة بدمشق،1987، ص:71–72.

[16] خليفة ف. ماضوي ص، تحضير ألياف العرجون نخيل التمر الخام والمعالجة الكيميائية، كمواد مازة للتقليل من الملوثات العضوية المائية 2.مذكرة محضرة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي.جامعة قاصدي مرباح ورقلة.2020

[17] إبراهيم العابد، معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقرت بواسطة نباتات منقية محلية، أطروحة دكتورة، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية علوم المادة والرياضيات، قسم الكيمياء، 2015

[18]:هـ. باي،و.تبر ،دراسة الخصائص المورفولوجية للأشجار النخيل المذكرة و المونثة بمنطقة وادي سوف (الجزائر).مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي .جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

[19]:ب. درغوم، أ.ضيافي،أثر تأثير انتشار دودة التمر على وضعية مزارع النخيل بالجزائر.مذكرة نظرية لنيل شهادة الماستر .جامعة الإخوة منتوري –قسنطينة1– 2021/2020

[20]:ش.بن ساسي، تقييم الفعالية المضادة للأكسدة والمضادة للبكتيريا للمركبات الفينولية لبعض أصناف التمور من منطقة وادي ريغ بطرق مختلفة.رسالة محضرة لنيل شهادة الدكتوراه ل.م.د.جامعة قاصدي مرباح ورقلة .2018/2017

[21] قواميد مسعود، المساهمة في دراسة تشخيص وتثمين مخلفات نخيل (الغرس)، أطروحة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح ورقلة،2015.

[22]:م بن علي ،دراسة الجزء الليبيدي والفينولى لنوى بعض أصناف التمور المحلية .رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم .جامعة قاصدي مرباح ورقلة .2018/2017

[23] الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية–المجلد رقم 36–.المنظمة العربية للتنمية الزراعية–الخرطوم.2016.

[24]:غ.برتيمة ي.برجي ، استخدام تصميم *Box Behnken* لنمذجة و أمثلية تخليق الايثانول الحيوي من صنف تمر يدعى محليا تكرمست. مذكرة محضرة لاستكمال متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء .جامعة قاصدي مرباح ورقلة 2020/2019

[25] غ.زينب، دراسة التحليلية للبيدات وفينولات ومكونات أخرى لبعض أصناف نخيل التمر المحلية.رسالة دكتوراه، جامعة قاصدي مرباح ورقلة،2015.

[26] بحة العطرة. طويل الزهرة، تحضير وتشخيص مادة مازة انطلاقا من مخلفات (السعف) وتطبيقها في ازالة تلوث الماء بصبغة ازرق الميثيلين،مذكرة نهاية الدراسة لنيل شهادة ماستر أكاديمي.جامعة الشهيد حمه لخضر .الوادي. 2018

[27] ش.بالشيخة، ع. براهيمي، ك.بن عبدالله. استخلاص وتشخيص السليلوز من نخيل التمر واهم تطبيقاته، مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي2020.

[28]:س،جديدي.خ، دبيلي، المساهمة في دراسة الخصائص المورفولوجية لخمس أصناف من التمور في منطقة وادي سوف.مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر أكاديمي .جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي .2017/2016

[29]:أ/سعود بن علي عبد الكريم الغدا ، رمزي عبد الرحيم أبو عيانة ، –السعودية .– المنتجات الثانوية للنخيل ،أنواعها وأهميتها الاقتصادية –.الطبعة الثانية .2016

[30] د–رعد مسلم إسماعيل. عبد الأمير هبل رهيف، جمهورية العراق وزارة الزراعة الهيئة العامة للنخيل. –استخدامات أجزاء النخيل– العراق–بغداد 2008

[31]:س.حمي ،هـ.غزيز،تحديد الإنتاج الأمثل للإيثانول الحيوي لصنفين من التمر :الغرس ودقلة النور .مذكرة لنيل شهادة الماستر .جامعة قاصدي مرباح ورقلة .2019/2018

[32] سالم اللوزي المدير العام، دراسة تطوير إنتاج وتصنيع وتسويق التمور والاستفادة من مخلفات النخيل في الوطن العربي .المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم–ديسمبر 2003.

[33] د:صقر إبراهيم المسلم، مجلة الخفجي، فيفري 1996.

[34]د:قباني صبري، الغذاء لا الدواء،دار العلم للملايين، الطبعة الأولى، 1965.

[35] بشير عبد المجيد قفة ،الصناعات القائمة على منتجات النخيل في قطاع غزة ،كلية التجارة–قسم الاقتصاد والعلوم السياسية.2014

[36] كمرشو عباس، الاستعمال الكربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر (**نواة تمرة دقلة نور**)في معالجة المياه المستعملة الحضرية .دراسة المقارنة . 8اطروحة محضرة لنيل شهادة دكتوراه علوم. جامعة قاصدي مرباح ورقلة،2017.

[37] بن ناصر ع ،ناوي ع.Volarisation des déchets agro-almentaire cas des pétioles de palmier (kornaf). مذكرة ماستر أكاديمي.جامعة قاصدي مرباح ورقلة.2019/2018.

[38] MR HADOUN HOCINE . Préparation et Caractérisation d un charbon actif à partir de tiges de dattes Application au traitement d un effluent contaminé par le cadmium ،مذكرة ماستر، جامعة العلوم والتكنولوجيا هواري بومدين.2010

[39]عبد العزيز نيان،دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية لإنشاء وحدة تدوير منتجات النخيل الثانوية(المخلفات) لإنتاج الأسمدة العضوية(الكمبوست)في دول مجلس التعاون الخليجي.الإدارة المستدامة للمراعي–منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة(الفاو)–الرياض–المملكة العربية السعودية.2020

[40] زغود العيد، المساهمة في تثمين **ألياف النخيل** – التطبيق في إزالة بعض الملوثات من الوسط المائي. 1اطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم.جامعة قاصدي مرباح ورقلة.2021

[41] تحسين زيدان ورفقائه عماد عبد الرحمن محمد صالح ومحمد وليد وحيد (2012) بعنوان :استحداث طريقة اقتصادية لإزالة الكبريتيد في مياه الينابيع الكبريتية باستعمال الفحم المنشط المحضر من **كرب النخيل**

الملخص:

إن توفير بيئة نظيفة وآمنة يعتبر من أكبر التحديات التي تواجه البشر نتيجة للأنشطة الإنسان المختلفة عبر السنين واستنزاف مصادر الثروة الطبيعية ويمكن اعتبار مشكلتي التلوث واستنزاف الموارد الطبيعية من أهم المشاكل الرئيسية في هذا العصر.

وفي هذا العمل تم تسليط الضوء على تثمين مخلفات النخيل في معالجة المياه، واعتمدنا فيه على تحليل ومناقشة بعض الدراسات السابقة حيث تدرس مختلف أنواع المخلفات (السعف، الكرب، النواة، ألياف النخيل، .....).وكيفية استغلالها في معالجة المياه الملوثة.

تبين من خلال هذه الدراسات ان لهذه المخلفات قدرة كبيرة على إزالة ملوثات المياه .

وان معظم الدراسات كانت تعتمد على تحويل هاته المخلفات الى كربون نشط الذي يعتبر من أكثر المواد استعمالا في ازالة الملوثات والذى كانت كفاءته تضاهي الكربون النشط التجارى .

Abstract: provideng a clean and safe environment is one of the biggest challenges facing humans as a result of various human activities over the years and the depletion of natural wealth soercesm.

the two problems of natural resources can be considered among problems in this era . In this work ,the valuation of palm waste in water treatment was highlighted, and we relied on the analysis and discussion of some previous studies, where various types of waste were studied (fronds, angeish, kernels, palm fibers,.....)and how to exploit them in the treatment of polluted water.Through these studies, it was found that these wastes have a great ability to remove water pollutants, and that most of the studies depended on converting these wastes into active carbon, the most used material in removing pollutaits, whose efficiency was comparable to commercial active carbon.