الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية : العلوم التطبيقية

قسم : هندسة الطرائق

مذكرة

ماستر أكاديمي

ميدان : علوم وتكنولوجيا

الشعبة : هندسة الطرائق

التخصص : هندسة طرائق للبيئة

من إعداد :

جواد انفال ، قاسمي نور الهدى

الموضوع :

دراسة كفاءة امتزاز لمسحوق قشور بيض السمان والدجاج على عسر مياه الحنفية لمدينة تقرت

نوقشت يوم:

أمام اللجنة المكونة من :

اد. ببه أحمد عبد الحفيظ	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
د. مخبي ياسمينة	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
د. حسيني زينب	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مشرفا

السنة الجامعية : 2022/2021

الشكر

بسم الله الرحمن الرحيم

"إن صلاتي ونسكي ومحياي ومماتي لله رب العالمين"

اول من يشكر ويحمد آناء الليل وأطراف النهار، هو العلي القهار الاول والآخر والظاهر والباطن ،الذي أغرقنا بنعمه التي لا تحصى، وأغدق علينا برزقه الذي لا يفنى، وأنار دروبنا ،فله جزيل الحمد والثناء العظيم ،هو الذي انعم علينا أرسل فينا عبده ورسوله "مُحَمَّدا بن عبد الله" عليه أزكى الصلوات وأطهر التسليم أرسله بقرآنه المبين، فعلمنا مالم نعلم ،وحثنا على طلب العلم أينما وجد .

وأصلي وأسلم على خاتم الأنبياء و المرسلين صاحب الخلق العظيم (مُحَمَّد ﷺ)

لله الحمد كله والشكر كله أن وفقنا ألهمنا الصبر على المشاق التي واجهتنا لإنجاز هدا العمل المتواضع

والشكر موصول إلى كل معلم أفادنا بعلمه ،من أول المراحل الدراسية حتى هذه اللحظة ،كما نرفع كلمة الشكر إلى الدكتورة المشرفة "**حسيني زينب**" التي رافقتنا طيلة هذا البحث وأمدتنا بالمعلومات والنصائح القيمة راجين من المولى عزوجل أن يسدد خطاها ويحقق مناها فجزاها الله عنا كل خير .

كما نشكر كل من مدير الشركة الجزائرية للتصفية المياه بتقرت

الذي أتاح لنا فرصة التربص و مسؤول التربص الذي لم يبخل علينا بأي معلومة

و نشكر كل من مد لنا يد العون من قريب او بعيد، ونشكر كل أساتذة قسم هندسة الطرائق وكل من كان سببا في وصولنا إلى هذا المستوى .

وفي الأخير لا يسعنا إلا أن ندعو الله عز و جل أن يرزقنا السداد والعفاف والغنى وأن يجعلنا هداة مهتدين .

"نور" و"أنفال"

3DLAT.COM

ا هـد ا ء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

الى الينبوع الذي لا يمل العطاء إلى من حاك سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها إلى

والدتي العزيزة

إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء الذي لم يبخل بشيء من أجل دفعي في طريق النجاح الذي علمني ان ارتقي سلم الحياة بحكمة وصبر الى

والدي العزيز.

إلى من قضيت معهم أجمل أيام حياتي وعشت معهم أحلى الذكريات فكانوا أسعد الناس بنجاحي

أخواتي

إلى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح والابداع إلى من تكاتفنا يد بيد ونحن نقطف زهرة تعلمنا إلى

صديقاتي وزميلاتي

إلى من علموني حروفا من ذهب وكلمات من درر وعبارات من اسمى و أجلى عبارات في العلم إلى من صاغوا لي من علمهم حروفا ومن فكرهم منارة تنير لنا مسيرة العلم والنجاح إلى

أساتذتي الكرام.

اهدي هذا العمل المتواضع راجية من المولى عز وجل أن يجد القبول والنجاح.

"أنفال"

اهداء

بعد الصلاة والسلام على الحبيب المصطفى ﷺ

أما بعد:

الحمدلله الذي وفقني لهذا ،لقطف ثمار العمل الدراسي بهذه المذكرة التي أهديها :

لوالدي الغالي وأخبره اني وفيت بالوعد ولو طال تحقيقه

والي:

أمي الغالية حفظك الله وحققت حلمك

والى :

زوجي الذي كان سندي في مشواري

واهديه الى اولادي الذين كانوا دافع القوي لاستمر واخوتي واخواتي

واهداء خاص لكل لكل شخص قال لي لا تكملي وما الفائدة ولن تصلي

كما اهديه لاستاذتي المشرفة حسيني زينب التي رافقتنا وساندتنا

وزميلتي ورفيقة العمل أنفال اقدم لها خالص التقدير.

"نور الهدى"

الملخص:

يعتبر مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان ذات أهمية بيولوجية كبيرة ، حيث أنها تستخدم في العديد من المعالجات الكيميائية والبيولوجية لبعض المنتجات ، وفي دراستنا هذه تطرقنا إلى الفيزيائية الكيميائية لمياه الحنفية لبعض مناطق تقرت (المستقبل ، والزاوية العابدية والعين الصحراء)لتقليل درجة العسر. ومنه تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العسر الكلي للماء وتحديد امتزاز مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان قبل وبعد المعالجة باستخدام مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان . حيث تم قياس درجة العسر باستخدام عملية المعايرة، وقد كانت النتائج قبل المعالجة كالتالي: (ماء المستقبل41.5°F، ماء الزاوية العابدية 26°F، ماء عين الصحراء18°F) ، وأصبحت بعد المعالجة بقيم أقل مما كانت عليه، حيث تراوحت ما بين **17°F**و**15°F**. أما بالنسبة لامتزاز مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان فقد كان تغير الامتصاصية يتزايد كلما زاد تركيز المحلول حيث بلغت اقصى قيمة لها 3.5 بالنسبة لامتزاز مسحوق قشور بيض الدجاج، و 3.3 بالنسبة لامتزاز مسحوق قشور بيض السمان عند التركيز ذات 0.1غ/ل.

الكلمات المفتاحية :مسحوق قشور بيض، عسر المياه، الامتزاز، تقرت.

Abstract:

The powder of chicken and quail eggshell is of great biological importance, as it is used in many chemical and biological treatments for some products, and in this study we touched on the physicochemical treatment of tap water for some areas of Touggourt (Al-Mustaqbal, Al-Zawiya Al-Abdiyyah and Al-Ain Al-Sahara) to reduce the degree of hardness.This study aims to determine the total hardness of water and determine the adsorption of chicken and quail eggshells powder beef. ore and after treatment with chicken and quail eggshell powder. The degree of hardness was measured using the calibration process, and the results before treatment were as follows: (Al-Mustaqbal water 41.5°F, Al-Zawiya Al-Abdiyyah water 26°F, Ain al-Sahra water 18°F).After treatment, it became lower than it was, ranging between 17°F and 15°F. As for the adsorption of chicken and quail eggshells powder, the absorbance change increased with the increase in the concentration of the solution, reaching a maximum value of 3.5 for the adsorption of chicken eggshells powder, and 3.3 for the adsorption of quail eggshells powder at a concentration of 0.1g/l.

Key words: eggshell powder, water hardness, adsorption, flocculants.

قائمة الجداول

الجدول	الصفحة
جدول(1): مواصفات مياه الشرب	4
جدول(2): شروط المواد الكيميائية أو العناصر السامة ان وجدت	5
جدول(3): الأجهزة والمواد المستعملة	23
جدول(4): الكتل المأخوذة لمسحوق قشر بيض الدجاج والسمان	29
جدول(5): تراكيز المحاليل للمنحنى المعياري	31
جدول(6): التراكيز المختلفة لامتزاز الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان	31
جدول(7): قيم الدرجة الهيدرومترية قبل المعالجة	36
جدول(8): قيم الدرجة الهيد رو مترية بعد المعالجة بكتل مختلفة لمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان	36
جدول(9): قيم أقرب قيمة للدرجة الهيد رو مترية الفرنسية لكل ماء خاص بقشور بيض الدجاج	37
جدول(10): قيم الدرجة الهيد رو مترية بعد المعالجة بمسحوق قشور بيض السمان	37
جدول(11): قيم أقرب قيمة للدرجة الهيد رو مترية الفرنسية لكل ماء الخاصة بقشور بيض السمان	37
جدول(12): قيم الامتصاص بدلالة التراكيز	38
جدول(13): قيم الامتصاص بعد عملية المزج بمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان	39
جدول(14):قيم المادة الممتزجة خاصة بمسحوق قشور بيض السمان والدجاج و تركيز الاتزان للمادة الممتزجة	39

قائمة الأشكال

الشكل	الصفحة
الشكل(1): صورة لتلوث المياه	8
الشكل(2): صورة توضح مراحل معالجة مياه الشرب	8
الشكل(3): صورة توضح الفرق بين الماء العسر والماء المقطر	10
الشكل(4): اثار تراكم المواد المعدنية الموجودة في الماء العسر	12
الشكل (5): رسم تخطيطي يوضح مكونات قشور البيض	17
الشكل(6): عملية التسخين1	25
الشكل(7): صورة لقبل المعايرة وبعد المعايرة	26
الشكل(8): المحلول المحضر للمعايرة	26
الشكل(9): عملية تسخين قبل المعايرة2	26
الشكل(10): عملية المعايرة	27
الشكل(11): قشور بيض السمان	27
الشكل(12): قشور بيض الدجاج	27

الشكل(13): عملية السحق لقشور البيض	28
الشكل(14): مسحوق بيض الدجاج والسمان	28
الشكل(15): عملية غربلة المسحوق	28
الشكل(16): جهاز التجفيف	29
الشكل(17): وزن العينات	29
الشكل(18): جهاز الرج	30
الشكل(19): عملية الترشيح	30
الشكل (20): المحاليل المراد معايرتها	30
الشكل(24): جهاز الطرد المركزي	32
الشكل(26): منحنى يمثل تغير الامتصاص بدلالة التركيز	38
الشكل(27): منحنى تغير كمية المادة الممتزجة لقشور بيض السمان والدجاج بدلالة تركيز الاتزان للمادة الممتزجة	39

قائمة الرموز

%	مئوية نسبة
$CaCO_3$	كربونات الكالسيوم
NH_4Cl/NH_4OH	محلول منظم نشادري
NET	كاشف أسود الايروكروم
EDTA	ثنائي أمين الإيثلين- رباعي حمض الأسيتيك
°C	درجة مئوية
°F	الدرجة الهيد رو مترية
mg/L	ميليغرام /لتر
um	الميكرومتر
CO_2	ثاني أكسيد الكربون
pH	الأس الهيدروجيني
UV- Visible	الأشعة المرئية وفوق البنفسجية
Mg^{+2}	ايونات الماغنسيوم
Ca^{2+}	ايونات الكالسيوم
$MgSO_4$	كبريتات المغنيسيوم
$CaCl_2$	كلوريد الكالسيوم
$MgCl_2$	كلوريد المغنيسيوم

الفهرس:

شكر	
اهداء	
المقدمة العامة	1
الجزء النظري	
الفصل الأول: عموميات حول مياه الشرب	
I-تمهيد	4
I -1) تعريف مياه الشرب	4
I/-2)- مواصفات مياه الشرب واستخداماته	4
I/-3)-معايير قياس جودة مياه الشرب	5
I/- 4) مصادر مياه الشرب	6
I/-5) خصائص الماء الصالح للشرب	6
I/-6)- أهمية الماء لجسم الانسان	7
I/-7-تلوث مياه الشرب	7
مراحل معالجة مياه الشرب	8
I/-8)-عسر المياه	9
I/-8)-2/أسباب عسر الماء	9
I/-8)-3/ أنواع عسر الماء	10
I/-8)-4/ تكوين الماء العسر	12
I/-8)-5/ أثار عسر الماء	12
I/-8)-6/اضرار عسر المياه	13
I/-8)-7/ درجات العسر للماء	14
I/-8)-8/طرق ازالة العسر للماء	14
الفصل الثاني: قشور بيض السمان والدجاج	
II /-1)-التعريف بالقشور البيض	17
II /-2) مكونات قشور بيض الدجاج و السمان	17
II/-3)- خواص قشور بيض الدجاج والسمان	18
II/-4)-فوائد قشور بيض الدجاج والسمان	18
II/-5)- استخدامات قشور بيض السمان والدجاج	19
II/-6)- أضرار تناول قشر البيض	19
الجزء التطبيقي	
الفصل الثالث: المواد وطريقة الاستخدام	
III/-1)- الادوات والمواد المستعملة	23
III/2)-عينة الدراسة	23
III/-3)-1-التعريف بمنطقة الدراسة	23
III/-3)-2-الموارد المائية لمنطقة تقرت	24
III/-4)-المراحل المتبعة لمعالجة الماء في منطقة تقرت	24
III/-5)-تحديد قساوة الماه قبل المعالجة	25

III/-5)-1/ أ-قياس كمية EDTA لتعديل 10مغ $CaCO_3$ (الحجم1)	25
III/-5)-1/ب- قياس حجم التعديل (الحجم2)	26
III/-5)-2/-تحديد قساوة الماء بعد المعالجة	27
III/-6)-1/دراسة الامتزاز	31
III/-6)-2/ثابت الامتزاز	31
III/-7) حساب المادة الممتزجة	32
الفصل الرابع: النتائج والمناقشة	
IV/ -1) نتائج قساوة المياه قبل المعالجة	36
IV/ 2) –أ-نتائج قساوة المياه بعد المعالجة باستخدام مسحوق قشر بيض الدجاج	36
IV/-2) ب-نتائج قساوة المياه بعد المعالجة باستخدام مسحوق قشر بيض السمان	37
IV/-3) استخلاص الكتلة المثالية	37
IV/-4) المنحنى المعياري	38
استخلاص منحنى كمية المادة الممتزجة بدلالة التركيز	39
الخاتمة العامة	42
ملحق	43
مراجع	44

مقدمة عامة

تعتبر مياه الشرب من اهم الموارد المستخدمة من طرف الانسان، وذلك رجعا لاستفادة الجسم منها ، ولهذا يسعى الانسان جاهدا الى مراقبة مكوناتها لتحسين جودتها، متبعا انجع الطرق التي تعالجها كيميائيا وبيولوجيا ، حيث تمر هذه المياه بعدة طرق و مراحل من المعالجة لتصبح جاهزة للاستخدام .

تعد عملية معالجة المياه من اكثر الطرق الباحث عنها في العصر ، للاستعمال الكبير من طرف المواطنين، ويتضمن هذا استخدامها كمياه للشرب ، وكذلك في المجالات الصناعية والطبية ، والاستخدامات الأخرى ،وبشكل عام هناك غرض من معالجة المياه وذلك لإزالة أو تقليل اي عوائق أو ملوثات حتى تصبح مناسبة للغرض المستخدمة فيه .حيث تمر بعدة عمليات مختلفة من المعالجة وذلك بحسب الغرض، فمثلا مياه الشرب ترتكز كثيرا على تنقية المياه من الشوائب ، والمواد العالقة ، وإعادة ضبط كمية الاملاح المعدنية ، أو إجمالي المواد المذابة .

فمياه مدينة تقرت تظهر عليها انها من المياه تحتوي العسر ، وذلك من خلال ملاحظة وجود رواسب تسببها هده المياه على الاجهزة المستخدمة المنزلية وغير المنزلية والانابيب وغيرها ... فقمنا باستخدام عينات المياه لتطبيق التجربة لامتزاز عسر المياه على مسحوق قشر بيض الدجاج والسمان . من كل من المناطق التالية : عين الصحراء، الزاوية العابدية والمستقبل.

قد عرف قديما أن قشور بيض الدجاج والسمان ذات أهمية في العديد من المجالات بحيث قد استخدمت من طرف الانسان و ادلت بنتائج ايجابية تعود بالفضل للخصائص الايجابية له.

وبتميز قشور بيض الدجاج والسمان بالعديد من المواصفات التي جعل الانسان يفكر في استخدامها هي ايضا بدلا من رميها في النفايات ،لاحتوائها على 40 بالمئة من الكالسيوم ، فكل جرام من مسحوق قشرة البيض يوفر 381-401 ملغ من الكالسيوم . حيث هناك العديد من العناصر الأخرى من مكوناتها التي لا تقل أهمية في القشرة : الفوسفور والفلور والكبريت والنحاس والسيليكون والزنك. كل هذا يجعل المنتج حرفيا ولا غنى عنه.

يهدف عملنا الى تقنية معالجة المياه من خلال دراسة مدى كفاءة امتزاز لمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان على عسر المياه ،وذلك باستخدام تحديد القساوة الكلية للمياه الحنفية قبل معالجة وبعد المعالجة بمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان ،مع دراسة الامتزاز باستخدام محلول ازرق الميثيلين ذات تراكيز مختلفة قبل وبعد اضافة الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان .

ولتحقيق هدفنا قمنا بهده الدراسة المتمحورة من جزئيين :

الجزء النظري يحتوي على فصلين:

الفصل الاول : سنتكلم حول عموميات حول مياه الشرب

الفصل الثاني: قشور بيض الدجاج والسمان

الجزء التطبيقي يحتوي فصلين ايضا:

الفصل الثالث : سنتكلم على المواد والادوات المستعملة في هده الدراسة

الفصل الرابع : عرض النتائج المتحصل عليها ومناقشتها

وفي الاخير نختم موضوعنا باستخلاص اهم ما تحصلنا عليه من نتائج مع بعض الملاحظات .

الفصل الاول: عموميات حول مياه الشرب

I/-تمهيد:

بسم الله الرحمان الرحيم "وجعلنا من الماء كل شيء حيا"

حقيقة لا أحد ينكرها ان الماء هو سر الحياة، فكل كائن حي يحيا بوجود الماء، فهو بدوره يشكل نسبة 50-90 % من وزن الكائن الحي ، حيث يستخدم في مجالات عديدة منها الصناعة، الزراعة، الشرب...كما يعتبر هدا الاخير من اكتر ما يتم استهلاكه من طرف جسم الكائن الحي، الذي يجعله ينمو بشكل طبيعي .

I/-1)- تعريف مياه الشرب : تعرف انها المياه التي سبق معالجتها، وهي مياه صالحة للشرب واعداد الطعام للبشر من دون احداث مشاكل صحية، وتتصف بنظافتها وخلوها من مواد ضارة او ميكروبات.

بحيث قد تضع الحكومات مواصفات للمياه التي تقدم الى الجمهور للاستخدام في الشرب والاستحمام والغسيل...[1]

1- 2)- مواصفات مياه الشرب: أهم مواصفات المياه الصالحة للشرب حسب منظمة الصحة العالمية[2]

اللون	الطعم	الرائحة	نسبة الاكسجين المذاب	نسبة ثاني اكسيد الكربون المذاب	درجة التوصيل الحراري	درجة التوصيل الكهربائي	نسبة التوتر السطحي	النقاوة
لا لون له	مقبولا	لا رائحة له اي منعدمة	8-5 مليجرام/لتر عند درجة حرارة 25 مئوية.	3-2 مليجرام/لتر عند درجة حرارة 25 مئوية.	1.555 واط/متر عند 40.8 درجة مئوية.	0.0005 ميكرو موز/سم 2 عند 18 درجة مئوية	في الماء القابل للشرب يكون 584.9غ. كالوري لكل جرام عند درجة حرارة من 20 إلى 76.75 .مئوية.	صافيا بخمسة وحدات للماء كحد أقصي، و 52 وحدة للمياه الجوفية بجهاز جاكسون

الجدول(1): مواصفات مياه الشرب

درجة التجمد والغليان في المياه الصالحة للشرب حسب منظمة الصحة العالمية: يشترط أن تكون درجة التجمد والغليان كمعيار أساسي كالآتي:

- درجة الغليان تساوي 100° للمياه الصالحة للشرب .

- درجة التجمد تساوي 0° للمياه الصالحة للشرب.

حدود المواد السامة في المياه حسب مواصفات المياه الصالحة للشرب حسب منظمة الصحة العالمية لتكون المياه صالحة للشرب[3]

- يجب أن تخلو من أي مواد كيميائية أو عناصر سامة، فإذا عثر على أي من هذه المواد أو العناصر في الماء الصالح للشرب أثناء فحصه فلا يجب أن تزيد عن الحد الأقصى المسموح به وهو كالآتي:

المواد الكيميائية أو العناصر السامة ان وجدت	الحد الأقصى المسموح به
الرصاص في المياه	1.0
عنصر الزنك	15
الكبريتات	400
الزرنيخ	50.0
الأسانيد	50.0
الزئبق	0-100
الحديد	1
نترات	فلا تزيد نسبتها عن 45 بحد أقصى
فلورات	فلا تزيد نسبتها ء 8.0 كحد أقصي
المنجنيزز	5.0
. الكادميوم	10.0
الماغنسيوم	150
النحاس	5.1
الكلوريد آت	600
الكالسيوم	لا تزيد عن 200
الرقم الهيدروجيني	9.2-6.5

الجدول(2) :شروط المواد الكيميائية أو العناصر السامة ان وجدت

I/- 3)- معايير قياس جودة المياه:

يعني مصطلح جودة المياه؛ تقييم نوعية الماء وتحديد تركيز جمع مكوناتها والإضافات التي تضاف إليها، ثم مقارنة نتائج هذا التركيز مع الغرض الذي ستستعمل له هذه المياه؛ فعلى سبيل المثال، تعتبر المياه المقطرة من أكثر أشكال المياه جودة، إلا أنها ليست مناسبة لجميع الكائنات وتعتبر بيئة غير مناسبة لها،

ولهذا فمن غير الممكن قياس الجودة دون تحديد الأغراض المستخدمة، فالمياه التي تستخدم في المنازل للشرب إعداد الطعام، تختلف عن تلك المستخدمة لتربية الأسماك، أو تلك المستعملة لري المزروعات، ففي حين تتميز مياه البحار والمحيطات بجودتها العالية بالنسبة للعديد من أنواع السمك، إلا أنها غير مناسبة لبعض الكائنات الاخرى ومنها البشرية [4] .

I/- 4)- مصادر مياه الشرب:

يتم ضخ مياه الشرب من مصادرها الجوفية والسطحية في الانابيب والخزانات لتصل الى المنازل والمنشآت؛ حيث تشمل المياه الجوفية كل مياه الامطار والثلوج التي تتسرب الى باطن الارض وتخزن في بين الصخور وفي مساماتها، أو ضمن طبقات من الرمل والحصى تعرف بطبقات المياه الجوفية، وتتم عملية الحصاد المائي لتلك المياه عن طريق الانابيب و الابار، بينما تشمل المصادر السطحية لمياه الشرب كل من مياه الأمطار والثلوج التي تملأ الأنهر والبحيرات [5].

I/- 5)- خصائص الماء الصالح للشُرب :

توجد العديد من الخصائص التي لا بد من توافرها في الماء حتى يمكن استخدامه:

- خُلو الماء الصالح للشرب من الكائنات الحية الدقيقة والبكتيريا والجراثيم والفِطريات وغيرها من الكائنات التي لا يمكن رُؤيتها بالعين المُجردة.

- لا يوجد في الماء النقي أية مواد صلبة أو مواد عالقة به.

-أنه ماء نقي أي لا يوجد به أي طعم ولا يشوبه أي لون ولا تتخلله أية رائحة.

-أن تكون درجة حُموضته وقلويته مُناسبة، فلا يكون الماء صالحاً إذا كان ما يُعرف بالأس الهيدروجيني فيه يزيد عمّا نِسبته 9.2 ، فالحد المناسب للحموضة فيه هي ما بين الدرجات 7 إلى 8.5 . [1]

I/- 6)- أهمية الماء لجسم للإنسان:

الفوائد ما يلي:

- يقوم الماء بدور كبير في عملية تنظيم درجة حرارة الجسم، وذلك حسب ما يتلقاه الجسم من أطعمة ومشروبات باردة أو ساخنة وبالإضافة إلى تنظيم فقد الحرارة من خلال العرق.

-يعمل الماء كوسيط جيد للتفاعلات التي تحدث في الجسم وبمختلف أنواعها سواء الكيميائية منها أو الحيوية. يُسهل عملية امتصاص المعادن داخل الأمعاء وذلك من خلال العمل على إذابتها.

- للماء دور كبير في الحفاظ على توازن جسم الإنسان من خلال ضبط ما يُعرف بالضغط الأسموزي.

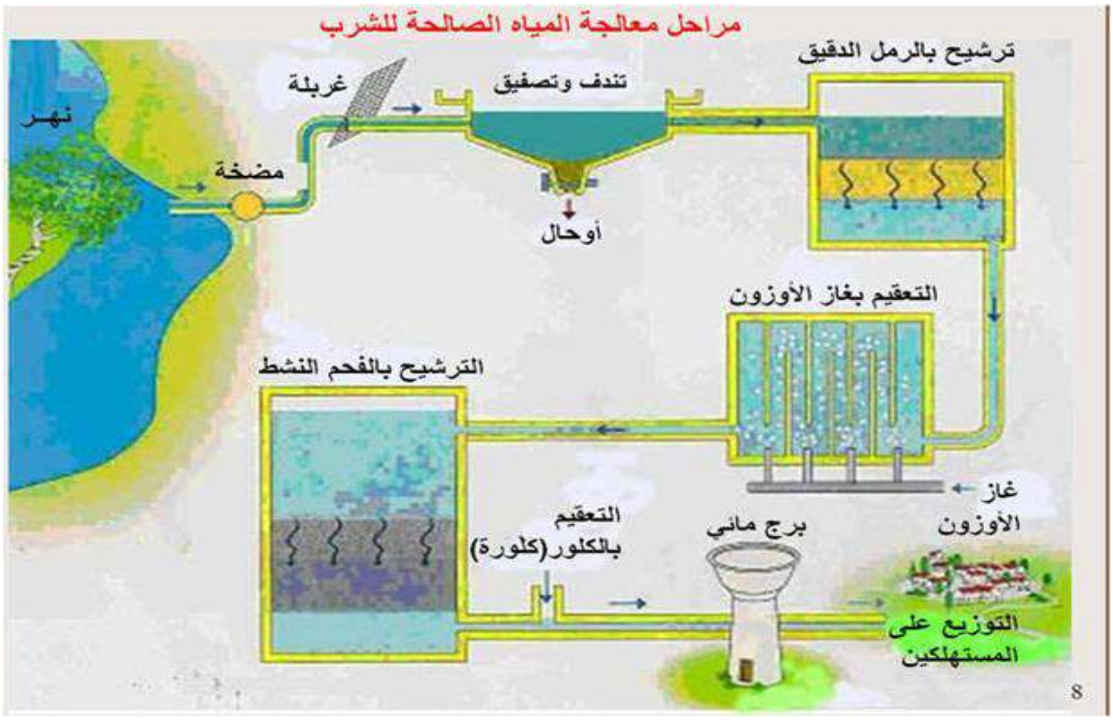
- يلعب الماء دور الوسيط الذي يحمل الكثير من المواد الضارة إلى خارج جسم الإنسان عن طريق البَوّل أو العَرق أو غيرها من طُرق التخلص من هذه المواد.

I/-7)- تلوث الماء:

يتسبب دخول المواد السامة إلى الموارد المائية المُختلفة كالبُحيرات والأنهار وغيرها إلى حدوث تلوث للمياه، وقد تؤثر هذه السموم أيضاً في مخزون المياه الجوفية، وتُعتبر مياه الصرف الصحي والنفايات الصناعية وبقايا الممارسات الزراعية البشرية الخاطئة من الأسباب غير المباشرة على تلوث المياه الجوفية[6].

الشكل(1): صور لتلوث المياه

مراحل معالجة المياه:



الشكل (2): صورة تمثل مراحل معالجة مياه الشرب[5]

I/- 8) -عسر الماء (water Hardness):

I/- 8) -1 /تعريف:

هي المياه التي تحتوي على نسبة عالية من المعادن الذائبة ، وخاصة الكالسيوم والماغنسيوم. حيث تحتوي المياه الجوفية وكذلك مياه البحار على ايونات الكالسيوم، وتصبح درجة العسر أكبر مع زيادة محتوى كلا منهما. ويعتبر وجود هذه الايونات غير مرغوب فيها في بعض الاحيان نظراً لتكوين رواسب من املاح الكالسيوم والماغنسيوم الغير ذائبة في الماء ،ويظهر ذلك عند تعرض مياه العسر بدرجة حرارة مرتفعة وايضاً عند اضافة الصابون اليه[6].

هو ايضا عدم رغوة الصابون في الماء بسبب وجود أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم ، الناتجة من تفاعل المطر الحمضي مع الحجر الجيري ($CaCO_3$) أو الدولوميت.($MgCO_3$)

تفاعل الحمض مع الحجر الجيري:

$$H_2CO_3(aq) + CaCO_3(s) \Longleftrightarrow Ca^{+2}(aq) + 2HCO_3^-(aq)$$

تفاعل الحمض مع حجر الدولوميت:

$$H_2CO_3(aq) + MgCO_3(s) \Longleftrightarrow Mg^{+2}(aq) + 2HCO_3^-(aq)$$

I/-8)- 2/اسباب عسر المياه:

يرجع العسر لتواجد أيونات الكالسيوم والماغنسيوم في الغالب وقد يرجع لوجود عناصر أخرى بتركيزات أكبر من المعتاد بسبب التلوث مثلاً ومن الممكن ادخالها في حساب العسر الكلى للماء بعد تعيين نسبة كل عنصر مثل : (Al,Fe,Ba,Sr, Mn)

ويبقى الكالسيوم والمغنسيوم اللاعبان الأكبران في إحداث العسر للتأثير الضعيف الذى تلعبه بقية العناصر السابقة ، لذا تم الاتفاق على أن العسر الكلى هو مجموع تركيزي الكالسيوم والمغنيسيوم.

والمياه السطحية والجوفية يتراوح الكالسيوم من العشرات إلى مئات الجزء في المليون بينما الماغنسيوم من 1 إلى العشرات جزء في المليون.

والماغنيسيوم أقل من الكالسيوم في الوفرة لقلة تواجده بالقشرة الأرضية بالمقارنة بالكالسيوم[7]:

بصفة عامة تكون النسبة $Ca^{+2}/Mg^{+2} \approx 2\text{-}4$

اما في بعض الاحيان تكون النسبة Ca^{+2}/Mg^{+2} :نسبة تفوق على 10

I/- 8) 3/أنواع عسر الماء (Types of water hardness)

الشكل(3): صورة تمثل الفرق بين ماء عسر وماء مقطر[4]

3/ أ- العسر المؤقت Temporary Hardness :

العسر المؤقت هو نوع من عسر المياه بسبب وجود البيكربونات المذابة (بيكربونات الكالسيوم وبيكربونات المغنيسيوم). عند ذوبانها، تعطي هذه المعادن كتاونات الكالسيوم خلافا للعسر الدائم الناجمة عن مركبات الكبريتات والكلوريد، يمكن تخفيض صلابة الماء "العسر المؤقت " بالماء المغلي أو بإضافة الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) من خلال عملية تليين الجير

هو وجود أيونات الكالسيوم والمغنيسيوم الهيدروجينية في الماء مما يؤدي إلى عدم رغو الصابون في الماء

$Mg(HCO_3)_2$و$Ca(HCO_3)_2$

ويتكون عند ذوبان غاز CO_2 في الماء مكوناً حمض الكربونيك H_2CO_3 الذي بدوره يتفاعل مع الحجر الجيري $CaCO_3$ مكوناً كربونات الكالسيوم الهيدروجينية $Ca(HCO_3)_2$ وذلك بالمعادلات التالية:

$$H_2CO_3(aq) \Longleftrightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$$

$$H_2CO_3 + CaCO_3 \Longleftrightarrow Ca(HCO_3)_2(aq)$$

$$Ca(HCO_3)_2(aq) \Longleftrightarrow Ca^{+2}\ (aq) + 2HCO_3^{-}\ (aq)$$

يتم إزالة عسر الماء المؤقت بالتسخين وذلك عن طريق المعادلة التالية :

$$Mg(HCO_3)_2(aq) + \text{حراره} \Longleftrightarrow MgCO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

معادلة التفاعل الحادثة بين كلوريد المغنيسيوم $MgCl_2$ وكربونات الصوديومNa_2CO_3 ، مبيناً إذا كانت النواتج تسبب عسراً للماء.

$$MgCO_3(s) + 2Nacl(aq) \Longleftrightarrow MgCl_2(aq) + Na_2CO_3(aq)$$

لا تسبب نواتج التفاعل عسر الماء لأن كربونات المغنيسيوم المتكونة غير ذائبة في الماء ، إلا إذا كان الماء حمضياً فيؤدي إلى تكون عسر الماء المؤقت.

3)- ب/ - العسر الدائم(Permanent Hardness) :

العسر الدائم او الصلابة الدائمة هي نوع من عسر المياه بسبب وجود كبريتات الكالسيوم/كلوريد الكالسيوم و/أو كبريتات المغنيسيوم/كلوريد المغنيسيوم في الماء والتي لا تترسب برفع درجة الحرارة، وبذلك لا يمكن إزالتها عن طريق الغليان. ويتم إزالتها باستخدام الماء المنقي أو التبادل الأيوني .

هو ايضا وجود كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$ أو كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ أو كلوريد المغنيسيوم $MgCl_2$ في الماء.

$$MgCl_2(aq) \Longleftrightarrow Mg^{+2}\ (aq) + 2\ Cl\ (aq)$$

$$CaCl2(aq) \Longleftrightarrow Ca^{+2}\ (aq) + 2\ Cl\ (aq)$$

يتم معالجة عسر الماء الدائم عن طريق تفاعلات الاستبدال (الإحلال)، حيث أن العنصر الأنشط يحل مكان العنصر الأضعف في الأملاح التي تسبب عسر الماء.

مثال : $2Na(s) + MgCl_2(aq) \Longleftrightarrow 2NaCl(aq) + Mg(s)$

I/-4/ -تكوين الماء العسر :

يجب ان تعلم ان الماء لا يوجد فى الطبيعة بشكل نقي تماماً ، فالماء يصاحبه وجود بعض المعادن والاملاح ،فتركيز تلك المعادن هو الذي يحدد عسر الماء، فالماء العسر يحتوي على نسبة معادن اكثر ،وما قل عن ذلك كان ماء يسر او لين. يتم تقطير هذا الماء بواسطة اجهزة معينة للحصول 100mg/L على ماء نقي تماما ليستخدم في بعض العمليات الكيميائية والصناعية ، ولكن بالطبع ليس مفيدا لاستخدامه للشرب [8].

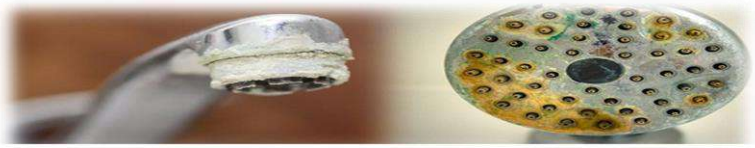
I/- 5/- أثار العسر للمياه:

العسر من خصائص المياه التي لا تشكل مصدر قلق على الصحة ، ولكنها يمكن أن تكون مصدر إزعاج من بعض أثاره :

1/-يكون من الصعب الحصول على رغوة الصابون عند الاستحمام. كما أنه يجعل من الصعب غسل كل الصابون من الجسم ، تاركًا طبقة من بقايا الصابون على البشرة. كما ان الرواسب المعدنية المتبقية على الجسم يمكن أن تمتص الرطوبة من البشرة مباشرة . وبذلك فإنه يتسبب في جفاف الجلد. خلصت دراسة إلى أن التعرض للماء الصلب يمكن أن يزيد من خطر الإصابة بالأكزيما لدى الأطفال.

2/- تشكل رواسب من الحجر الجيري والطباشير التي تتكون اساسا من الكاليسيوم والمغنيسيوم على القنوات الناقلة مما يؤذي الى انسدادها.

3/-تراكم الرواسب المعدنية على ادوات السباكة ،كما ان هذه الرواسب المعدنية تجعل الاجهزة التي تمر من خلالها الماء كالسخانات او الغسالات تتأكل بسرعة وقد لا تعمل بكفاءة جيدة مما يكلف الكثير بالنسبة للمصانع.



الشكل(4) : صورة توضح أثار تراكم المواد المعدنية الموجودة في الماء العسر

4/ بعيداً عن لون الماء الملوث، يمكن ان يسبب الماء العسر بعض البقع الصفراء التي تميل الى الون الاحمر او البني في بعض المناطق التي تتواجد بها ،وهذا اللون قد يكون ناتجاً بسبب صدأ المعادن او انابيب المياه، ويظهر ذلك اللون بوضوح في قاعدة الحمامات .كما يظهر ذلك في الملابس البيضاء التي تم غسلها بهذا الماء.

5/ فالكالسيوم والمغنيسيوم من تذكر منظمة الصحة العالمية أن الماء العسر له فائدة صحية إضافية المعادن الهامة ، التي يحتاجها الجسم لنمو ووظيفة العظام ، والعضلات ، وتنظم هذه المعادن أيضًا ضغط الدم ، وإجراءات الإنزيم ، وقد يكون استهلاك الماء العسر مصدرًا لهذه المعادن

6/.لدى الماء العسر مذاق ورائحة معدنية يمكن ملاحظتها والتفريق بينها وبين الماء اليسر

6/ممكن ان يسبب تعسر الماء العالي اي احتوائه على نسبة عالية جداً من المعادن الى تلوثه مما يجعله ضاراً للاستخدام[8]

I/- 6) أضرار العسر:

الماء العسر غير ضار بالصحة ولكن أضراره تبدأ من عدم مقدرته على تشكيل رغوة عند استخدامه مع الصابون أو معجون الأسنان مما يسبب زيادة في استهلاك الصابون وقد تنتهى أضراره بمشاكل خطيرة في البيئات الصناعية .

من أضرار المياه العسرة في البيئات الصناعية[8]

1/ في الغلايات والمواسير

ترسب أملاح الكالسيوم والماغنسيوم بالحرارة وزيادة تركيزها فيقل التوصيل الحرارى في مختلف الأوعية الحرارية ويصعب وصول الحرارة إلى السائل المسخن وبالتالي فقد وزيادة في استهلاك الوقود،

كما ينتج عن ذلك انفجار الغلايات نتيجة لتكون طبقات عازلة تمنع التبريد فترتفع درجة الحرارة بشكل خطير أو بسبب انسداد مواسير الغلاية إلى جانب مشاكل الصدأ وتآكل المعادن .

2/ في صناعة الغزل والنسيج

عند معالجة الألياف النسيجة بالصابون الصوديومي فإن الأملاح التي تسبب العسر تتفاعل مع الصابون لتكون صابون كلسي غير ذائب في الماء ويترسب على الأقمشة والخيوط بشكل غير منتظم وبالتالي يساعد على جذب جزيئات الأتربة ، كما يؤدى إلى صباغة غير منتظمة بسبب مقاومة دخول جزيئات الصبغة في الأماكن المترسبة عليها

ووجود جزيئات الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء يسبب تراجع كبير فى هجرة وانتشار الصبغة عند صباغة الألياف السلولوزية وهذا يؤثر على ثبات الصبغة.

I/-7)- درجات العسر (القساوة)

.درجة العسر هو مجموع العسر المؤقت والدائم

وله مقاييس تختلف من دولة لأخرى فهناك مقياس إنجليزي وألماني وفرنسي وأمريكي... إلخ ويقاس عادةً بال (ppm) وتساوى واحد جزء في المليون

I/-8)- طرق ازالة عسر (تيسير) الماء:

-الطريقة الاولى(الغليان):

وذلك في حالة العسر المؤقت فقط ،فيتم تحويل البيكربونات القابلة للذوبان إلى كربونات غير قابلة للذوبان .

-الطريقة الثانية (اضافة مواد كيميائية):

-اضافة هيدروكسيد الكالسيوم (الجير المطفأ)

وتستخدم هذه الطريقة في العسر المؤقت فقط حيث يتفاعل هيدروكسيد الكالسيوم مع البيكربونات مكوناً بيكربونات الكالسيوم التي تترسب

-اضافة كربونات الصوديوم(صودا الغسيل)

تزيل كربونات الصوديوم عسر الماء بنوعيه المؤقت والدائم، وذلك بسبب ترسيب ايونات الكالسيوم والماغنسيوم على هيئة كربونات.

-استخدام سادس ميتا فوسفات الصوديوم

هي عبارة عن مواد صلبة بيضاء تذوب في الماء ،تستخدم في ازالة عسر المياه

الطريقة الثالثة (التبادل الأيوني):

التبادل الأيوني هو طريقة صناعية شائعة لتليين المياه ،وهي الطريقة المستخدمة في المنازل بكثرة لإزالة عسر المياه .حيث يمكن التخلص من أيونات الكالسيوم والماغنسيوم وذلك بإحلال تلك الأيونات بأخرى غير ضارة مثل ايونات الصوديوم . وذلك عن طريق ما يسمى بالتبادل الأيوني وأبسط هذه الطرق هو استخدام الزيوليت ،وهو سليكات الصوديوم والألومنيوم .فإذا مر الماء العسر خلال طبقة من الزيوليت حدث تبادل كاتيوني بين أيونات الكالسيوم وأيونات الماغنسيوم من جهة، وبين أيونات الصوديوم من جهة اخرى[9].

الفصل الثاني: قشور بيض الدجاج والسمان

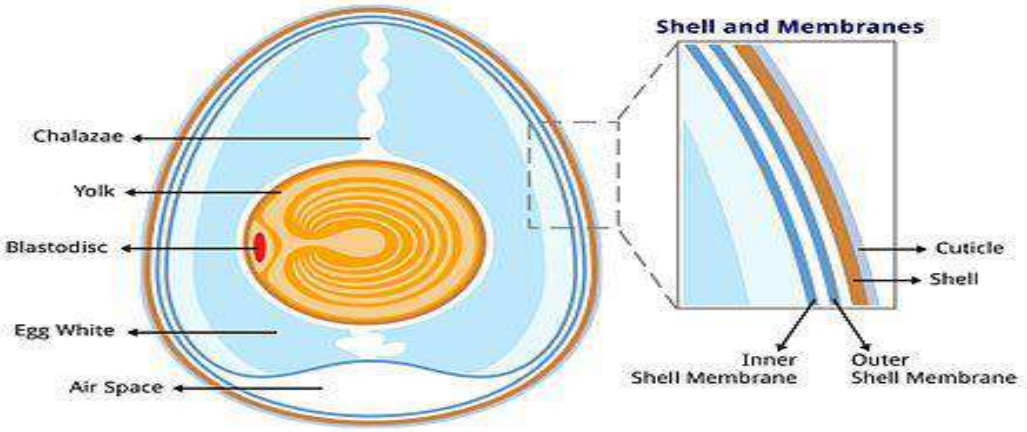
II / قشور بيض الدجاج والسمان:

II/-1)- تعريف قشر البيض: قشرة البيضة غلاف كلسي ذو مسام يسمح بنفاذ الماء والهواء داخل البيضة و الخروج منها.

تعتبر قشرة البيض من الاجزاء الصلبة الذي يقوم بحماية البيضة ويعبر عن شكلها العام، وتنشا القشرة بشكل رئيسي من كربونات الكالسيوم، الذي يحتاجه الجنين في رحم الام لاكتمال نمو هيكله الغضروفي، وايضا تضم القشرة الاف من المسام، الذي تختص بالجزء العلوي الكبير وتقيم على تبادل الغازات بين محتوى الجنين المتكون والجو الخارجي [10].

II/-2)- مكونات قشرة البيض:

تمثل قشرة البيض الغطاء الخارجي الصلب للبيضة، حيثُ تُعدّ مصدرًا غنياً بالكالسيومِ، إذ تَتكون قشرة البيض بالكاملِ تقريبًا من بلوراتِ كربونات الكالسيوم، أما باقي القشرة فتتكون من البروتين، والمعادن الأخرى، يتكوّن من حوالي 40٪ من الكالسيومِ، حيثُ يحتوي كلّ غرامٍ من مسحوقِ قشرِ البيض ما بين 381-401 ملليغرامًا من الكالسيوم، ايضا تضم القشرة طبقة رقيقة من الخارج الذي تقوم بحماية القشرة من البكتيريا المضرة عبر الدخول الى مساماتها [10].



الشكل(5): رسم تخطيطي يوضح مكونات قشور البيض

II /- 3) خواص بيض السمان والدجاج: تتماثل خصائص قشر بيض الدجاج والسمان فيما بينها في :

أ/- الخواص الكيميائية:

1/- ترتبط الخصائص المماثلة بكربونات الكالسيوم نفسها ، والتي يمتصها جسم الانسان جيدا.

2/- تمتص تمامًا لعصير المعدة، مما يجعله لا غنى عنه لنوبات حرقة المعدة.

ب/- الخواص الفيزيائية:

3/-يحقق نظافة ممتازة لأجهزة منزلية ولذلك تنظيف اجزاء الكروم .

4/-المسحوق المصنوع من قشر البيض له تأثير تبييض جيد.

5/تختص بتغير البنية على حسب ظروف الحضانة أي يتم تقوية الحاجز المادي للقشرة بواسطة بروتينات المضادات الحيوية الموجودة في الأغشية الأساسية وفي بياض البيض[9] .

6/جودة قشرة البيض هي الشغل الشاغل للصناعيين بحيث تمثل البيض المتشقق أو المكسور أثناء النقل خسارة اقتصادية كبيرة وبالتالي فإن سلامة القشرة هي شرط أساسي لفعاليتها الوقائية من أي خطر كالتلوث على سبيل المثال عن طريق البكتريا المسببة للأمراض من نوع السالمونيلا.

7/ يتم عبور قشرة البيض بحوالي 10000مسام أو 200 لكل سنتيمتر مربع مختومة على السطح بواسطة سدادات من الطبقة العضوية للبشرة نظرا لتركيزها العالي من العناصر المعدنية[10].

بينما تختلف في:

كيميائيا: - الأكثر أمانًا هو قشر بيض السمان ، والذي يرجع استخدامه إلى عدم وجود البكتيريا الضارة والسالمونيلا.

فيزيائيا: - قشرة بيض السمان، على عكس بيض الدجاج، لينة للغاية، فهي مفرومة تمامًا، وتتحول إلى غبار تقريبًا.

II /-4)- فوائد قشر بيض السمان والدجاج[10]:

- يساعد في تقويه العظام ويحميها من الإصابة بالهشاشة
- يعمل على تحسين أداء النخاع العظمي في إنتاج خلايا الدم الحمراء
- يخفض الكولسترول وضغط الدم، ويعالج قرحة المعدة عند خلطه مع الحليب الساخن
- يقوي المناعة ويتحكم في السكر، بالإضافة إلى أنه يقوي الشعر ويعطيه اللمعان والقوة ويمنع تساقطه
- يحتوي على كميات عالية من فيتامين (سي) وفيتامين (أ) مما يعمل على تحييد الجذور الحرة وتعزيز

صحة الجهاز المناعي ضد ظهور الأمراض المزمنة

- يمد الجسم بالعناصر التي يحتاجها، ويقوي البصر ويعالج من الاكتئاب
- يحتوي بيض السمان على مضادات الأكسدة التي تساعد في الوقاية من أمراض السرطان
- يحتوي كميات كبيرة من البروتين المحفز لعملية النمو وبناء العضلات
- له دور مهم في توفير التغذية السليمة، والتطور الطبيعي السليم للجنين
- يعمل على تعزيز الخلايا والأنسجة والعمل على إصلاحها، خاصة خلايا وأنسجة العظام والعضلات والأوعية الدموية
- يعمل على تنشيط وظيفة الغدة الدرقية ويحافظ على صحة الجهاز الهضمي

II /- 5)-استخدامات قشور البيض السمان والدجاج:

غالبًا ما تستخدم قشور بيض السمان في الحياة اليومية، ويمكن زراعة الشتلات فيها - فهي تعطي الأسمدة المعدنية للتربة. قشر البيض هي مرشح ممتاز للمياه لا يسمح للقلويات بالمرور. إذا قمت بإضافة قشرة صغيرة من السمان في ترك للقهوة، يمكنك التخلص من المرارة المميزة، سيصبح الشراب أكثر نعومة وأكثر متعة. تعمل القشرة على تبييض الأقمشة تمامًا وتنظيف الأكر يليك والأسطح الحساسة الأخرى بدقة. وقشر البيض هو واحد من أفضل الأدوات لإبداع الأطفال، الحرف اليدوية المذهلة مصنوعة من قشرة السمان

. ويتم استخدام جزيئات قشر البيض في معجون الاسنان كمعامل مقاوم للجير. ويتم استخدام قشر البيض من اجل التمعدن والنمو.

الأطباء ايضا يوصى باستخدامه للأشخاص الذين يعانون من سوء الصحة - الأطفال والنساء الحوامل والمسنات والمرضى بعد الأمراض المعدية والكساح. حتى الشخص السليم يحتاج إلى تناول قوقعة السمان مرة في السنة - هذا هو مفتاح الأسنان القوية والحماية.

II /-6)- أضرار تناول قشر البيض:

يحتوي قشر البيضة الواحدة على غرامين من الكالسيوم، وهي كمية مرتفعة مقارنة بالمصادر الغذائية الأخرى، ولكن أضرار تناول قشر البيض الموضحة أدناه قد تحول دون الاعتماد عليه كمصدر غذائي للكالسيوم، ولذلك ينصح أخصائيو التغذية بالاعتماد على مصادر الكالسيوم الحيوانية مثل الحليب ومنتجات الألبان أو النباتية مثل البروكلي والملفوف والمكسرات، وفيما يلي أهم أضرار تناول قشر البيض:

يحتوى على البكتيريا

قد يحتوي قشر البيض على بكتيريا السالمونيلا، والتي قد تنتقل إليه من الأنسجة التناسلية المصابة

عند الدجاجة، بشكل عام تقل أعداد البكتيريا في البيض الطازج بينما تزداد مع مرور الأيام وارتفاع درجات الحرارة، فعند درجة الحرارة 20 درجة مئوية تزداد أعداد البكتيريا بعد مرور ثلاث أسابيع وتزيد فرص انتقال العدوى للصفار، أما عند درجة حرارة 30 درجة مئوية يزداد معدل نمو السالمونيلا بعد عدة أيام فقط.

قد يسبب الإمساك

نشر أحد المواقع الطبية المعتمدة أن تناول أنواع مكملات الكالسيوم المحتوية على قشور البيض قد يسبب الإمساك واضطرابات في المعدة، وتوصف هذه المكملات لمن يعانون من مستويات متدنية من الكالسيوم أو لعلاج أعراض نقص الكالسيوم في الجسم مثل هشاشة العظام أو تدني نشاط غدة جارة الدرقية أو عند النساء في حالات الرضاعة والحمل وسن الأمل.

أضرار أخرى

من أضرار تناول قشر البيض التي قد تبرز عند تحضيره في المنزل كمكمل غذائي للكالسيوم نتيجة عدم طحنه بشكل جيد بلع القطع الصغيرة التي قد تسبب جروحًا في الحنجرة والمريء، ومن الأضرار الأخرى احتواء قشر البيض على بعض المعادن السامة كالزئبق والرصاص والكادميوم والألمنيوم. في حال عدم القدرة على تناول قشر البيض بسبب أضراره، لا مانع من الاستفادة من محتواه من الكالسيوم بطحنه وإضافته لسماد النباتات فيزيد محتواها من الكالسيوم ويستفيد منها الإنسان بعد تناولها، وهي أيضًا وسيلة بيئية فعالة تسهم في التقليل من النفايات الغذائية [10].

الجزء التطبيقي

الفصل الثالث: المواد وطرق الاستخدام

III - 1)-الادوات والمواد المستعملة :

الادوات والاجهزة	المواد المستعملة
مهراس هاون –غربال 2Um- جهاز تجفيف bactériologique Etuve أوراق ترشيح – قمع ترشيح - – سحاحة وحامل سحاحة – جهز تسخين – ترمومتر – ماصة - ورق pH – ميزان حساس – جهاز الرج - جهاز الطرد المركزي – جهاز (uv visible)	- مياه تقرة كل من المناطق (المستقبل –عين الصحراء و الزاوية) - قشور بيض السمان - قشور بيض الدجاج - ماء مقطر – EDTA - محلول منظم نشادري NH_4Cl/NH_4OH - كاشف NET

الجدول(3): الأجهزة والمواد المستعملة

III-2)- عينة الدراسة :

في دراستنا هذه اخترنا مياه الحنفية لمنطقة تقرت في كل من المناطق التالية (مياه المستقبل ،مياه الزاوية ، مياه عين الصحراء).

-واخترنا عينة من قشور بيض كل من السمان و الدجاج العرب من حضيرة ذات ظروف طبيعية.

III – 3)-1 - التعريف بمنطقة الدراسة:

تقع ولاية تقرت في الجنوب الشرقي للجزائر ويحدها من الشمال ولايتي الوادي والمغير ومن الشرق ولاية الوادي ومن الجنوب ولاية ورقلة ومن الغرب ولايتي ورقلة والمغير ، وهي عبارة عن منخفض مستطيل الشكل يتراوح طوله حوالي160 كلم .وعرضه ما بين 30و 40كلم ،ويبدأ شمالا من عين الصفراء قرب بلدة أم الطيور ،وينتهي جنوبا بقرية القوق قرب بلدة عمر جنوب تقرت .

- تتميز ولاية تقرت بارتفاع في درجة الحرارة صيفا مع ارتفاع ايضا في نسبة الرطوبة بينما تكون في فصل الشتاء باردة حيث تتميز في شتائها بالبرودة الشديدة وتصل تحت الصفر وتهب الرياح الجافة المعروفة بالشهيلي ولكن أمطارها قلية الهطول حيث أنها تهطل في بعض الأجزاء وليست جميعها.

الكثافة السكانية للمنطقة : بلغ عدد سكان المنطقة لسنة2022 حوالي 52.979 شخص، بحيث قدرت نسبة الرجال ب 51% ، ولاناث49 % .

III – 3)-2- الموارد المائية للمنطقة تقرت:

تعتبر مياه طبقة الالبيان الممول الوحيد لمنطقة تقرت بالمياه الصالحة للشرب حيث تستعمل للآبار التالية : بئر عين الصحراء1 ، عين الصحراء2 ، وبئر سيدي مهدي .

III - 4)- المراحل المتبعة لمعالجة المياه في مدينة تقرت :

تخضع مياه الآبار لعدة مراحل لتصبح جاهزة للاستخدام وهي:

1/- استخراج المياه من الابار عين الصحرا1، عين الصحراء 2، بئر سيدي مهدي .

2/- إضافة مواد بواسطة مضخات حقن المواد الكيميائية:

- الكلورChlore (للتعقيم)

-Anti-tarte (لنزع الكلس)

- Acide من اجل جعل الكلس عالق في الماء يمنعه من الترسب (لا يستعمل حاليا نظرا لخطورته) حيث يضاف في أخر خطوة من المعالجة

3/ تبريد الماء بواسطة المراوح الهوائية في ابراج التبريد من50°أو 60°لغاية 30° تقريبا

4/ تجمع المياه في خزان المياه الألبانية وتضخ لخطوط الانتاج الاخرى

5/ تصفية المياه من الشوائب عن طريق الفلاتر الرملية

6/ تزويد المياه بمواد كيميائية (ثنائي ميتا-كبريتات الصوديوم - حمض مضاد الالتهاب) عن طريق الفلاتر الكر توشية لنزع الشوائب الاقل من 5 ميكرو ليتم تنقية الماء بنسبة75%

7/ تنقية الماء المتبقي بنسبة25 %من الشوائب للحصول على ماء مقطر عن طريق التناضح العكسي

8/ تنقل المياه بعدها الى خزان الخلط الذي يتم فيه خلط المياه المفرغة مع المياه المالحة ويضاف اليها الكلور من اجل التعقيم والتطهير

9/توضع المياه الصالحة لشرب في خزان المياه المعالجة بالشركة

10/ثم محطة ضخ للصرف "محطة ازالة المعادن" بسعة التحجيم الاجمالي بالإضافة الى 381متر مكعب/ساعة بعدل تحويل قدره 25% ويكون الماء غني بالكالسيوم والمغنيزيوم.

III - 5) - تحديد قساوة المياه:

لتحديد صلاحية الماء:

من خلال الدرجة الهيد رو مترية الفرنسية التي تعتمد على :10مغ من كربونات الكالسيوم تقابلها 1درجة هيد رو مترية لذلك يتم معايرة كمية من كربونات الكالسيوم في حجم 10مغ، بأخذ 10مل من كربونات الكالسيوم بتركيز 1غ/ل .يتم معايرتها بكاشف النات في شروط هيد رو مترية ما بين 8و10باستخدام 2مل من محلول منظم نشادري ويحدد (الحجم1) للحساب عند نقطة تغير لون المحلول . ولذالك يتم استخدام نفس الطريقة للمياه المراد تحديد درجة الهيد رو مترية الخاصة بها (الحجم2) .

- يفسير تغير اللون من الزهري إلى الازرق ’لتعاقد شوارد المغنيسيوم والكالسيوم الموجودة في الوسط باستخدام EDTAفي شروط درجة هيد رو مترية ما بين 8و10 .

III- 5)-1/-قبل المعالجة:

أ/ قياس كميةEDTA لتعديل 10مغ من $CaCO_3$ (الحجم1):

- تملء السحاحة بمحلول EDTA بتركيز0.01

- نضع في أرلين حجم 10مل من محلول $CaCO_3$ ،و2مل من محلول منظم نشادري(NH_4OH/NH_4Cl) درجة الهيدروجينية بين8 و10،وقطرات من كاشف NET

- نسخن الى درجة حرارة 40 م°

شكل(6):عملية التسخين1

- بعدها نبدأ بعملية المعايرة بمحلول EDTAالى غاية تغير اللون من الزهري الي الأزرق.

- نأخذ نقطة التكافؤ عند تغير اللون اي حجم EDTAالنازل من السحاحة ونسميه ب (**الحجم1**).

الشكل(7): قبل المعايرة وبعد المعايرة

ب/قياس حجم التعديل(الحجم2):

نضع في أرلين قياس 100مل من الماء المراد معالجته(ماء حنفية عين الصحراء أو المستقبل أو الزاوية العابدية)، و 2 مل من محلو منظم نشادري (NH_4Cl/NH_4OH) ،وقطرات من كاشفNET تحت تسخين 40°

شكل(8): المحلول المحضر للمعايرة

شكل(9): عملية التسخين2

وبعدها نبدأ بعملية المعايرة بمحلول EDTA

الى غاية تغير اللون من الزهري الي الأزرق.

- نأخذ نقطة التكافؤ عند تغير اللون اي حجم EDTAالنازل من السحاحة ونسميه (**الحجم2)**

شكل (10): صورة عملية المعايرة

نقوم بحساب الدرجة الهيد ومترية :

الدرجة الهيد ومترية = الحجم 2 * 10 /الحجم1

III– 5)-2/-بعد المعالجة بمسحوق قشور البيض:

تحضير مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان :

- اولا قمنا بإحضار قشور بيض الدجاج والسمان وغسلها جيدا للتخلص من اي شوائب.

شكل(11)قشور بيض السمان

شكل(12)قشور بيض الدجاج

- ثانيا نقوم بسحقها بمهراس هاون للتصبح مسحوق

شكل(13) صورة تمثل عملية السحق لقشور البيض

شكل (14): صورة تمثل مسحوق بيض الدجاج على اليمين واليسار السمان

ثالثا بعد عملية سحقها، نقوم بغربلتها بغربال 2 um

شكل(15):عملية الغربلة

رابعا نقوم بعملية التجفيف لمسحوق قشور بيض السمان والدجاج المتحصل عليهما

بواسطة جهاز التجفيف Etuve bactériologique

شكل(16) : جهاز التجفيفEtuve bactériologique

الكتلة المثالية :

بعد عملية التجفيف نقوم بوزن لكل من مسحوق قشر بيض الدجاج والسمان بكتل مختلفة

الشكل(17): صور تمثل وزن العينة

حسب الجدول التالي:

كتلة مسحوق قشر بيض الدجاج (mg)	100	200	300	400	500	600	700
كتلة مسحوق قشور بيض السمان(mg)	100	200	300	400	500	600	700

شكل(4): جدول للكتل المأخوذة لمسحوق قشر بيض الدجاج والسمان

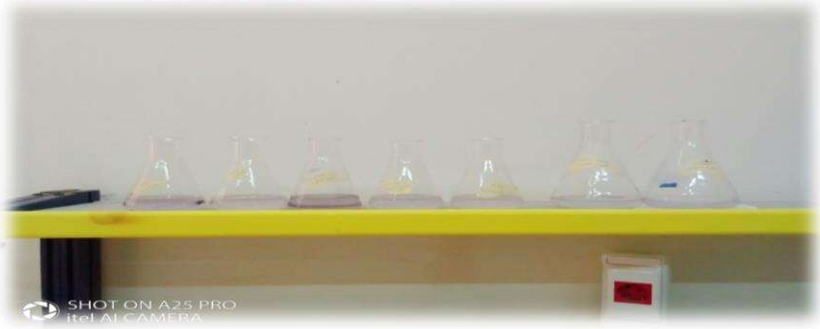
نضع كل وزن من مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان في أرلين 500mL ونضيف الماء المراد علاجه(ماء عين الصحراء أو ماء المستقبل أو ماء الزاوية العابدية) لغاية 200mL ونضعهم تحت الرج لمدة 21ساعة

الشكل (18): جهاز الرج

وبعد اكتمال 21ساعة من الرج نقوم بعملية الترشيح كما فالشكل التالي:

الشكل(19): عملية الترشيح

نأخذ 100mLمن الماء المرشح ونضيف له2mL من محلول منظم نشادري (NH4CL/NH4OH) وقطرات من كاشف NET ونقوم بعملية التسخين تحت درجة حرارة 40°



الشكل(20): المحاليل المراد معايرتها

وبعدها نبدأ بعملية المعايرة بمحلول EDTAلغاية تغير اللون المحلول، ونحسب حجم EDTA من السحاحة (**الحجم 3**)

- حساب الدرجة الهيد ومترية باستخدام القانون:

الدرجة الهيد ومترية = الحجم3 * 10 /الحجم1

III - 6) دراسة الامتزاز:

III - 6)1/المنحنى المعياري:

نحضر محلول من أزرق المثيلين (BM) 100mg/L وهو المحلول الأم

ثم نجري عملية التخفيف من أجل تحضير المحاليل (البنت)الموضحة في الجدول التالي:

المحلول	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
التركيز mg/L	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09

الجدول(5): تراكيز المحاليل للمنحنى المعياري

- نقوم بقياس الامتصاصي لكل محلول بجهاز Spectrophotomètre UV

بعد تسجيل النتائج رسم المنحنى الامتصاصي بدلالة التركيز ويكون المنحنى المعياري.

III - 6)2/ ثابت الامتزاز:

صفة أزرق الميثيلين:

طول الموجة الأعظمي هو : λ_{max}=664nm.

- نأخذ الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض كل من الدجاج والسمان ونضيف 30مل من محلول أزرق المثيلين بتراكيز مختلفة كما في الجدول التالي:

المحلول	1	2	3	4	5
التركيز mg/L	100	75	50	25	10

الجدول(6): التراكيز المختلفة لامتزاج الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان

- الرج لمدة 70دقيقة و بعدها نستخدم جهاز الطرد المركزي لمدة 5دقائق.

الشكل(24): جهاز الطرد المركزي

- نأخذ المحلول بواسطة حقنة طبية لكل من المحلول الممتزج بكتلة المثالية لكل من مسحوق قشور بيض الدجاج والكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض السمان ونقيس الامتصاصي باستخدام جهاز(Spectrophotomètre UV).

III -7) حساب المادة الممتزجة (Qe):

بعد رسم المنحنى المعياري نسقط النتائج للامتصاص لكل من محلول ممتز بمسحوق قشور بيض الدجاج و لأخر ممتز بمسحوق قشور بيض السمان على المنحنى المعياري ونتحصل على التراكيز.

- نحسب المادة الممتزجة باستخدام القانون التالي :

$$Q_e = (C_0 - C_e) * V_S / 1000m$$

- Qe : المادة الممتزجة

- C0: التركيز الابتدائي للمادة الممتزجة(mg/L)

-Ce : تركيز الاتزان لمحلول المادة الممتزجة (mg/L)

-VS : حجم المحلول الممتزج (لتر)L

-m: كتلة المادة الممتزجة

- رسم منحنى تغير كمية المادة الممتزجة لكل من مسحوق قشر بيض الدجاج ومسحوق قشور بيض السمان بدلالة التركيز.

الفصل الرابع : النتائج والمناقشة

IV / -1) نتائج قساوة الماء قبل المعالجة :

تحديد صلاحية الماء:

من خلال الدرجة الهيد رو مترية الفرنسية التي تعتمد على :10مغ من كربونات الكالسيوم تقابلها 1درجة هيد رو مترية . لذلك يتم معايرة كمية من كربونات الكالسيوم في حجم 10مغ، بأخذ 10مل من كربونات الكالسيوم بتركيز 1غ/ل .يتم معايرتها باستخدام كاشف النات في شروط هيد رو مترية ما بين 8 و10 باستخدام محلول

منظم نشادري ويحدد (الحجم 1) للحساب عند نقطة تغير لون المحلول.

و لذاك يتم استخدام نفس الطريقة للمياه المراد تحديد درجة الهيد رو مترية الخاصة بها(الحجم2).

- يفسر تغير اللون من الزهري إلى الازرق لتعاقد شوارد المغنيسيوم والكالسيوم الموجودة في الوسط باستخدام EDTA في شروط درجة حموضة ما بين 8و10.

باستخدام القانون التالي:

الدرجة الهيد ومترية = الحجم 2 * 10 /الحجم1

فنتحصل على النتائج الموضحة في الجدول التالي:

الماء	الدرجة الهيد رو مترية(°F)
المستقبل	41.75
الزاوية	26.5
عين الصحراء	18.5

الجدول(7): قيم الدرجة الهيد رو مترية قبل المعالجة

IV /-2) نتائج قساوة الماء بعد المعالجة :

باستخدام القانون التالي:

الدرجة الهيد ومترية = الحجم3 * 10 /الحجم1

IV/-2)- أ /باستخدام مسحوق قشرة بيض الدجاج بكتل مختلفة:

الكتلة (غ)	الدرجة الهيد رو مترية للماء المستقبل	الدرجة الهيد رو مترية للماء الزاوية	الدرجة الهيد رو مترية للماء عين الصحراء
نتائج العسر قبل المعالجة	41.75	26.5	18.5
0.1	26	19.5	20
0.2	23	18	19.5
0.3	22	22.5	18.5
0.4	20	19	19
0.5	19	20	17
0.6	17.5	17.5	18
0.7	15	20	23.5

الجدول(8): قيم الدرجة الهيد رو مترية بعد المعالجة بكتل مختلفة لمسحوق قشور بيض الدجاج

ومن خلال النتائج نستخرج اقرب قيمة حسب الدرجة الهيد رو مترية الفرنسية للمجال ما بين 12 و16درجة.

ماء المنطقة	اقرب قيمة درجة هيد رو مترية	الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض الدجاج
المستقبل	15	0.7
الزاوية العابدية	17.5	0.6
عين الصحراء	17	0.5

الجدول(9): قيم اقرب قيمة للدرجة الهيد رو مترية الفرنسية لكل ماء خاص بقشور بيض الدجاج

يلاحظ قيم العسر للماء قد انخفضت وتراوحت ما بين 15 و17.5 درجة هيد رو مترية لكل مياه الخاص بكل منطقة باستخدام كتلة من0.5غ الى0.7غ من مسحوق قشور بيض الدجاج

IV/-2)- ب/ باستخدام مسحوق قشرة بيض السمان بكتل مختلفة:

الكتلة(الغرام)	الدرجة الهيد رو مترية للماء المستقبل	الدرجة الهيد رو مترية للماء الزاوية	الدرجة الهيد رو مترية للماء عين الصحراء
نتائج العسر قبل المعالجة	41.75	26.5	18.5
0.1	17.5	15	22.5
0.2	20	16.5	18
0.3	25	25.5	21.5
0.4	18	16	15
0.5	19.5	16	18.5
0.6	20	15.5	25
0.7	21	16.5	26

الجدول(10): قيم الدرجة الهيد رو مترية بعد المعالجة بمسحوق قشور بيص السمان

ومن خلال النتائج نستخرج اقرب قيمة حسب الدرجة الهيد رو مترية الفرنسية للمجال ما بين 12 و16درجة

ماء المنطقة	اقرب قيمة درجة هيد رومترية	الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض السمان
المستقبل	17.5	0.1
الزاوية العابدية	15	0.1
عين الصحراء	15	0.4

الجدول(11): قيم اقرب قيمة للدرجة الهيد رو مترية الفرنسية لكل ماء الخاص بقشور بيض السمان

يلاحظ ان القيم الاحسن من بعد المعالجة باستخدام مسحوق قشور بيض السمان نتجت من خلال استخدام كتلة 0.1غ لكل من ماء المستقبل والزاوية العابدية و استخدام كتلة 0.4غ من مسحوق قشرة بيض السمان لماء عين الصحراء بالرغم من انخفاض درجة العسر لماء عين الصحراء مقارنتا بماء المنطقتين المذكورين من قبل ، وقد يفسر هذا لفعالية عكسية لمسحوق قشور بيض السمان بالنسبة للمياه الاقل عسر

IV /-3) استخلاص الكتلة المثالية:

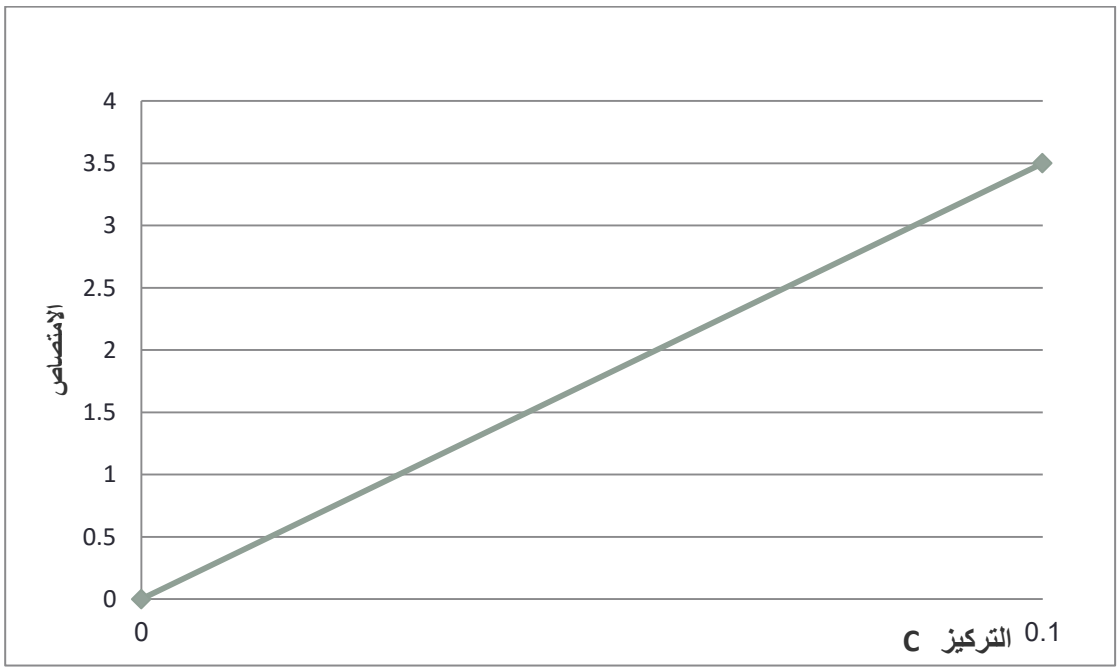
من خلال النتائج نأخذ اقل قيمة للكتلة الخاصة بقشور بيض الدجاج والسمان:

الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض الدجاج	0.5غ
الكتلة المثالية لمسحوق قشور بيض السمان	0.1غ

IV/-4) المنحنى المعياري للامتزاز:

المحلول	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
تركيز غ/ل	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
الامتصاص	0	0.96	2.422	2.999	3.111	3.216	3.319	3.5	3.5	3.5

الجدول(12): قيم الامتصاص بدلالة التركيز



الشكل(26): منحنى يمثل تغير الامتصاص بدلالة التركيز

لوحظ انه كلما زاد تركيز محلول أزرق المثليين يرافقه تزايد قيمة الامتصاص حيث بلغ ذروته كأقصى قيمة عند 3.5 .

- بعد إضافة قشور بيض السمان والدجاج لخصت النتائج في الجدول التالي:

التركيز غ/ل	قيمة الامتصاص خاصة بمحلول ممزج بسحوق قشر بيض السمان	قيمة الامتصاص خاصة بمحلول ممزج بسحوق قشر بيض الدجاج
0.010	1.045	1.146
0.025	2.347	2.541
0.050	3.347	2.923
0.075	3.411	3.006
0.1	3.500	3.303

الجدول(13): قيم الامتصاص بعد عملية المزج بمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان

نقوم بعملية حساب المادة الممتزة عن طريق اسقاط على المنحنى المعياري لكل من قيمة الامتصاص خاصة بمحلول أزرق الميثليين ذات تراكيز تتراوح مابين 0.01غ/ل و0.1غ/ل ونسخرج تراكيز أخرى

حساب المادة الممتزجة(Qe):

$$Q_e = (C_0 - C_e) * V_S / 1000m$$

- Q_e: كمية المادة الممتزجة

- C_0: التركيز الابتدائي للمادة الممتزجة(g/L)

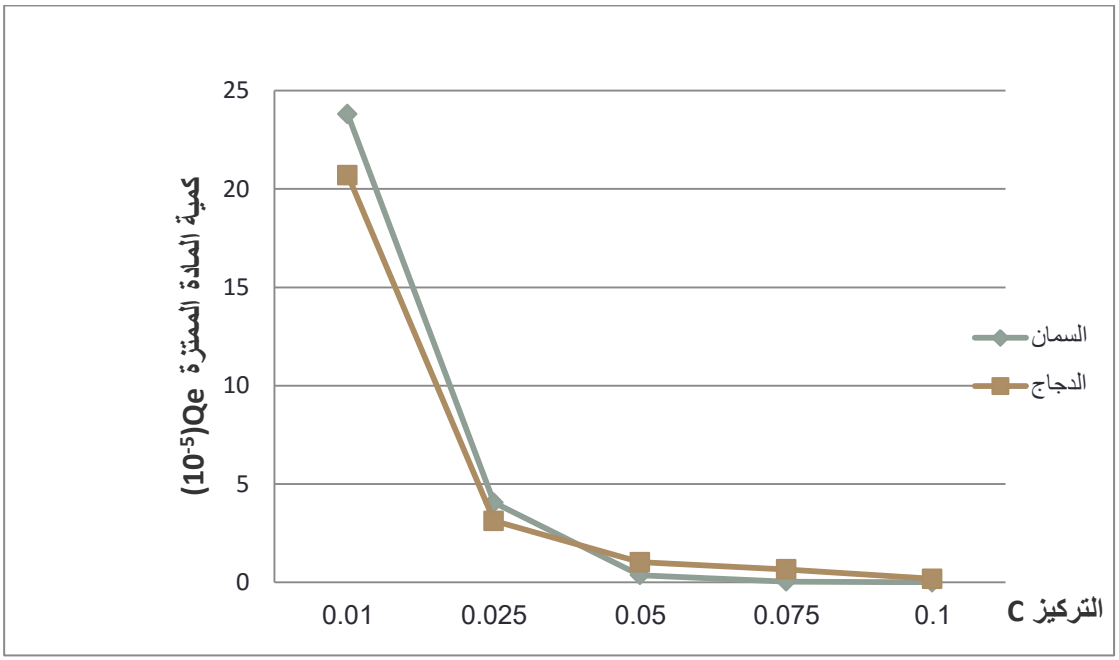
- C_e : تركيز الاتزان لمحلول المادة الممتزجة (g/L)

- V_S : حجم المحلول الممتزج (لتر)L

- m: كتلة المادة الممتزجة (g)

تركيز الاتزان غ/ل	0.1	0.075	0.05	0.025	0.010
كمية المادة الممتزجة الخاصة بمسحوق قشور بيض السمان(غ) (10^{-5})	0	0.04	0.36	4.05	23.8
قيمة المادة الممتزجة الخاصة بقشور بيض الدجاج (غ)(10^{-5})	0.18	0.66	1.02	3.12	20.7

الجدول(14):قيم المادة الممتزجة خاصة بمسحوق قشور بيض السمان والدجاج بدلالة التركيز



الشكل(27):منحنى تغير كمية المادة الممتزجة لقشور بيض السمان والدجاج بدلالة تركيز الاتزان للمادة الممتزجة

يلاحظ ان قيمة كمية المادة الممتزجة تتناقص كلما زاد تركيز الاتزان حيث كانت في ذروتها عند قيمة (10^{-5}*23.8)غ عند مسحوق قشور بيض السمان و (10^{-5}*20.7)غ عند مسحوق قشور بيض السمان باقل تركيز0.01غ/ل وهذا لحدوث التصاق جزيئات محلول أزرق الميثيلين بسطح الممتزجات (جزيئات مسحوق قشور بيض السمان او الدجاج) التي تلعب دور (ماصة) وتكون روابط كيميائية قوية مما يدل على ان امتزاز مسحوق قشور بيض يقل بزيادة تركيز المحلول وافضل تركيز هو 0.01غ/ل والسبب في ذلك هو تجمع أو تكتل دقائق السطح الماز على بعضها البعض وبالتالي تتسبب في غلق مسامات السطح والمراكز الفعالة لامتزاز مما يؤدي الى نقصان كمية المادة الممتزجة أما عندما يكون

وزن السطح الماز قليلا سوف تنتشر دقائق السطح في المحلول مما يؤدي الى تعرض اكبر كمية من المراكز الفعالة للامتزاز وبالتالي تزداد كمية المادة الممتزجة بنقصان التركيز.

خاتمة عامة

خاتمة عامة

يتضح من الدراسة التجريبية لمياه الحنفية لبعض مناطق مدينة تقرت ، أنها تحتوي العسر الذي يؤثر بالسلب على المحيط الخارجي ، وهذا ما جعل منها فكرة لتقليل درجات هذا العسر ، باختيار منتج طبيعي ذات خصائص جعلت منها فكرة امكانية استغلاله في دراستنا هذه بدل من رميه في النفايات ألا وهو قشور بيض الدجاج والسمان .

اعتمدت مبدأ دراسة بعملية المعايرة وقد تبين درجة العسر جد مرتفعة من خلال العينات المأخوذة وهي 41.75°F لمنطقة المستقبل، و26.5°F لمنطقة الزاوية العابدية، و18.5°Fلمنطقة عين الصحراء، وقد يرجع سبب ذلك بارتفاع نسبة المعادن به وملوثات أخرى في مكونات هذه المياه.

بعد عملية تطبيق مزج كمية 200مل من مياه هذه المناطق بمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان بكتل تتراوح قيمتها بين 0.1غ الى 0.7غ ، ورجها لمدة 21ساعة ، فقد كانت نتائج المعايرة تشير بالإيجابية وانخفاض درجة العسر لمحتوى المياه عن قيمتها السابقة ، فمياه منطقة المستقبل وصلت لغاية 15°Fباستخدام كتله 0.7غ من مسحوق قشور بيض الدجاج، و17.5°Fباستخدام كتلة 0.1غ من مسحوق قشور بيض السمان ، أما ماء منطقة الزاوية العابدية وصلت لغاية القيمة 17.5°Fباستخدام كتلة 0.6غ من مسحوق قشور بيض الدجاج ،و15°F باستخدام كتلة0.1غ من مسحوق قشور بيض السمان ، وماء منطقة عين الصحراء بدرجة 17°F باستخدام 0.5غ من مسحوق قشور بيض الدجاج وقيمة15°Fباستخدام كتلة 0.4غ من مسحوق قشور بيض السمان .

قد تم استنتاج من النتائج أن الكتلة المثالية التي أدت بنتائج أحسن هي 0.5غ بالنسبة لمسحوق قشر بيض الدجاج، و0.1غ بالنسبة لمسحوق قشر بيض السمان.

ومن خلال هده الدراسة توصلنا الى أن لمسحوق قشور بيض الدجاج والسمان له تأثير ايجابي على عسر هذه المياه، وذلك لانخفاض نسبة محتوى المعادن المسبب الرئيسي للعسر من خلال امتزازها بجزيئات مسحوق قشور بيض الدجاج والسمان والذي بدورهم ايضا يحتويان على كل معدن الكالسيوم والمغنيزيوم ’بحيث اشارت لنا القيم ان مسحوق قشور بيض السمان ذات تأثير أحسن على عسر هذه المياه مقارنتا بقيم المستخدمة بمسحوق قشور بيض الدجاج

بعد عملية متابعة تغير كمية المادة الممتزجة اتضح انها تتناقص بتزايد التركيز و أعلى قيمة كانت عند تركيز 0.01غ/ل لمسحوق قشر بيض السمان مقارنتا بمسحوق قشر بيض الدجاج ، وهدا ما يدل على ان عملية الامتصاص لمسحوق قشر بيض السمان أسرع مقارنتا بمسحوق قشر بيض الدجاج.

بناء على هذه التجربة انه يمكن استغلال ما قد كان موجه للرمي في النفايات (قشرالبيض) التي أدت بنا لفائدة تقليل عسر المياه ، فهو بمثابة كفاءة جد عالية لامتزاجه بمياه عسرة وجعلها صالحة للشرب .

ومنه يوصي ما يلي :

-الدراسة التركيبية ، الفيزيو كيميائية للقشور بيض السمان والدجاج.

- استغلال بعض من النفايات التي قد تكون ذات فائدة ومحتوى غني يمكن استعماله فيكون شيء سهل غير مكلف واقتصادي ثمين بمكوناته.

- تطبيق هذه التقنية على مياه الصرف الصحي.

ملحق:

	الشكل 21 : محلول أزرق المثيلين
	الشكل22:المحاليل المخففة من محلول أزرق المثيلين
	الشكل23: Spectrophotomètre UV
	الشكل 24: الحقنة الطبية للسحب المحلول

المراجع:

[1] الدكتور ضياء عبد المحسن محمد –الطبعة الاولى-2016م- (دراسة في المعلومات الجغرافية-GIS) –الفصل السابع –ص325

[2] Water Sanitation and Health, WWW. Who . int, Retrieved 1-11-2020

[3] Drinking-Water quality guidelines for parameters of concern in agricultural drainage water WWW .for .org ,Retrieved 1-11-2020.edited

[4] معاييرجودة الماء (الرئيسية للماء- معلومات عامة) تمت الكتابة بواسطة : يارا تعامرة . آخر تحديث:8:38 ،16يوليو2017

[5]علي محمد عبد الله، AL Manhal – كتاب بعنوان:(الماء وفيه تنطوي نعمة الحياة) في 2016/01/01- الصفحة17.

[6] التلوث البيئي: الهواء-الماء الغذاء –د. عايد راضي خنفر 2021- الفصل التاسع - ص 155.

[5]https//mawdoo3.com (تمت الكتابة بواسطة :الا جرار- اخر تحديث :19:39- 10أكتوبر2021)

[7] pdf الجلسة العلمية التاسعة – عملية الكيمياء الدوائية – جامعة الشام – كلية الصيدلة (عسر المياه) صفحة1

[8] الكيمياء الحديثة نشأتها وعلاقتها بالحياة اليومية (أرنولد الكوت ،هس بولتون)-ترجمة –د. أحمد رياض، د. يوسف قطب) الناشر وكالة الصحافة العربية 09/04/2020

[9]الكاتب (Eng Soha samy) تاريخ النشر 17سبتمبر 2014

[10] https://arabcpos.net >151/05/2019

Google scholar –recherché gate(physical properties of Egg shells1. Relationship of Resistance to compression and force at failure of Egg shells) published 1 november1966. Material science. Poultry science