مجلة العلوم الشاملة
عدد خاص بالمؤتمر الدولي الثالث للعلوم والتقنية
المجلد (10)، العدد (37)، (نوفمبر2025)
ردمد: 3014-6266

Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (37), (NOV. 2025)
SICST2025, www.sicst.ly
ISSN: 3014-6266

دراسة بعض الخصائص البيولوجية والفيزيوكيميائية لبعض أصناف مياه الشرب المعبأة في السوق الليبي

فائزة التواتي عبد الناصر [1] **احمد الهادي المبروك [2]**

أشرف محمد الشتيوي [3] **حواء مختار جاب الله [4]**

1. قسم العلوم والتقنية البيئة، المعهد العالي للتقنية الزراعية، طرابلس – ليبيا
2. قسم الصناعات الغذائية، المعهد العالي لتقنية الزراعية، طرابلس – ليبيا
3. قسم علوم الاغذية والتغذية، كلية الزراعة جامعة الزيتونة. ليبيا
4. قسم الصناعات الغذائية، مركز البحوث الصناعية، تاجوراء– ليبيا

Ahmed.almabrok@gati.edu.ly

Received: 30-09-2025; Revised: 10-10-2025; Accepted: 31-10-2025; Published: 25-11-2025

الملخص

في هذا البحث تم دراسة بعض الخصائص البيولوجية والفيزيوكيميائية لبعض أنواع مياه الشرب المعبأة المحلية الموجودة في السوق الليبي ومقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية، أجريت الدراسة في شهر أغسطس 2025، تم تجميع (48) عينة من واقع (4) علامات تجارية من عبوات المياه الموجودة بمراكز التوزيع التجارية في السوق الليبي، هده الأنواع تمثلت في مياه النبع، مياه دجلة، مياه أكوافينا، مياه Uno، كلها أنواع محلية. شملت التحاليل تحديد الاس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية، العسرة الكلية وتقدير بعض العناصر مثل الكلور والكشف عن العدد الكلي لبكتريا القولون ث*E.coli*. أظهرت النتائج أن الخصائص التي تم قياسها للأنواع الأربعة من مياه الشرب المعبأة تقع ضمن الحدود المسموح بها بالمواصفات مياه الشرب المعبأة الصادرة عن مركز الوطني الليبي للمواصفات والمعايير القياسية ومواصفات منظمة الصحة العالمية لمياه الشرب المعبأة. أوضحت النتائج المتحصل عليها في التحليل البكتيري ان العينات خالية من التلوث البكتيري ماعدا عينة رقم (4).

الكلمات المفتاحية: الخصائص البيولوجية والكيميائية والفيزيائية، مياه الشرب المعبأة، المواصفات القياسية الليبية

مقدمة

ان الحاجة للمياه الشرب والطلب المتزايد عليها هي مشكلة عالمية متفاقمة ناتجة عن زيادة نمو السكاني والتوسع الحضري وتغيرات أنماط الحياة وزيادة الحاجة للطاقة وكأحد حلول هده المشكلة وتوفير الطلب المتزايد على مياه الشرب قامت العديد من المصانع المحلية والعالمية لتحلية المياه وتعبئتها في عبوات مختلفة الاحجام ليسهل نقلها وتسويقها للمستهلك لغرض الشرب (عباس، 2008). وان صناعة المياه المعبأة هي عملية تمر بمراحل عديدة منها التعقيم والتطهير ثم التعبئة والتغليف لضمان سلامة وجودة المنتج، وقد أصبح الاقبال الشديد على شرائها مما ساهم في نمو قطاع صناعة المياه المعبأة، حيث أصبح العبوات تجتاح كل المرافق الخدمية والمناسبات الاجتماعية وقد تفتقر بعضها

للمواصفات الصحية الخاصة (الغرياني و ماجدة، 2005). وقد تكون في حالة تلويثها هي واحد من أهم نواقل الأمراض (WHO, 1985) ويمكن ان تكون مصدرا للأوبئة والامراض التي تسببها الأحياء المجهرية أو وجود نسب من تركيز المواد الكيمياوية فيها.

وتهدف هده الدراسة الي تحديد بعض الخصائص البيولوجية والفيزيائية والكيميائية لبعض أنواع مياه الشرب المعبأة المتمثلة في مياه النبع، دجلة، اكوافينا، Uno ومقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية لمياه الشرب المعبأة 2020 (الليبية، 2020).

تعد مياه الشرب أحد أهم المواضيع التي درست في ليبيا فقد درست من قبل العديد من الباحثين من اجل الوصول صلاحية جيدة لمياه الشرب، هناك العديد من الدراسات أجريت لتقييم الخصائص البيولوجية والفيزيوكيميائية حيث قامت (نجاة، 2019) دراسة بعض الخصائص الفزيائية والكيميائية لبعض أنواع مياه الشرب المعبأة المحلية في حين درس (سراب، 2010) دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبية للمياه المعبأة كما درس تقييم جودة بعض أصناف مياه الشرب المستهلكة بالسوق الليبي وفي الآونة الأخيرة شهد الاستهلاك العالمي للمياه المعبأة منذ الثالثين سنة الماضية زيادة منتظمة وبمعدل 4 % سنويا لأسباب تعود إلى اعتبارا تتعلق بتفضيل المستهلك، وتلوث المياه أو نتيجة للمشاكل الناتجة عن استعمال الكلور في تعقيم مياه الشرب (عزالدين، 2012) وبلغ الحجم الإجمالي الاستهلاك العالمي للمياه المعبأة لعام 2005 ما يقدر بحوالي 163.894.9 بليون لتر والذي يمثل ما معدله 25.36 لتر/ فرد بعد أن كان بمعدل 17.79 لتر/فرد عامً 2777 (علوان، 2017). وتلقى صناعة مياه الشرب المعبأة في ليبيا انتشارا كبيرة وملحوظ لدا جاءت هده الدراسة من اجل التأكيد علي سلامة نماذج من المياه المعبأة والأكثر تدولا في السوق الليبي. وكدلك أجريت انتصار أمحمد 2022 تقييم جودة بعض أصناف مياه الشرب المعبأة المنتجة محليا والمستوردة، مستوي جيد عند مقارنتها بالمواصفات القياسية الليبية من حيث الجودة في بعض المعايير فيما عدا الاس الهيدروجيني لبعض الأصناف تحت الحد الأدنى. وأجريت صعبة مسعود وفاطمة إبراهيم 2022 بحث تقييم نوعية مياه الشرب المعبأة محليا والمعروضة في الأسواق جامعة سبها نتائج العينات كلها تقع في الحدود المسموح بيها في المواصفات القياسية الليبية (صعبة، 2022)

اجراها الغزاوي واخرون 2011 تم فيها دراسة بعض الصفات الفيزيوكيميائية لأنواع من المياه الشرب المعبأة المحلية تم قياس الاس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية والعسرة والنترات والكالسيوم والكبريتات لوحظ مطابقة بعض المواصفات مثل الاس الهيدروجيني والتوصيلية والكالسيوم والكبريتات (الغزاوي، 2011) أيضا دراسة قام بها محمد أبو الحسن 2017 عن جودة مياه الشرب المعبأة في السودان تم فيها فص 7 عبوات مثلث سبع شركات مختلفة التصنيع أظهرت النتائج مطابقة المواصفات القياسية السودانية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (مختار، 2007).

المواد وطرق البحث

مصادر العينات

أجريت هده الدراسة في أغسطس 2025 تم فيها قياس بعض الخصائص الميكروبية والفيزيوكيميائية لأربعة أنواع من مياه الشرب المعبأة محليا في السوق الليبي تمثلت الأنواع في مياه النبع ودجلة وأكوافينا وUno. العبوات المختارة للدراسة كانت بحجم 1.5 لتر. ومن أماكن مختلفة لتلافي حصول تغيرات بفعل ظروف التخزين ودرجة الحرارة.

أولا: – التحليل البكتيري

تم أجراء التحاليل التالية: – العدد الكلي للبكتريا عند درجة حرارة 37 درجة مئوية / 24 ساعة، وعند درجة حرارة 20 –21 درجة مئوية / 72 ساعة، والعدد الكلي لبكتريا القولون، وعدد بكتيريا *E.coli* (APHA, 2005)

ثانيا: – التحليل الكيميائي

تم اجراء التحاليل الفيزيوكيميائية على العينات المختارة وشملت قياس كلا من: تركيز المواد الصلبة الدائبة الكلية TDS. وقياس الاس الهيدروجيني، والعسرة الكلية، والكلور.

النتائج والمناقشة

أولا: للتحليل البكتيري

ظهرت نتائج التحليل البكتيري للعينات مياه الشرب المعبأة لجميع العينات الأربعة بمختلف العلامات التجارية انها كلها خالية من التلوث البكتيري، ماعد العينة رقم (4) أظهرت تلوثًا البكتيريًا حيث بلغ العدد الكلي لبكتيريا الي 467 عند 20–21 درجة حرارة مئوية وعند 72 ساعة كما موضح في الجدول (1). كما أظهرت نتائج التمثيل البياني ان جميع العينات المدروسة خالية من التلوث البكتيري ماعد العينة رقم (4) كانت واضحة نسبة التلوث بالبكتيريا شكل (1).

هده النتائج غير مطابقة للمواصفات الليبية لمياه الشرب المعبأة، كما ان اشترطت منظمة الصحة العالمية يجب خلو مياه الشرب المعبأة من الاحياء المجهرية الضارة. ولربما يرجع السبب في تلوث العينة رقم (4) الي عدة أسباب من أهمها تلوث إحدى مراحل صناعة المياه من طرق تعقيم او تطهير او مراحل التغليف.

جدول رقم (1) الاختبارات المكروبيولوجية للمياه الشرب المعبأة

رمـــوز العينـــات	الاختبارات المكروبيولوجية			
	العدد الكلى للبكتريا عند 37م0 24 ساعة	العدد الكلى للبكتريا عند 20-21م0 72 ساعة	العدد الكلى للبكتريا القولون	E. Coli
S1	خالية	خالية	خالية	سالبة
S2	خالية	خالية	خالية	سالبة
S3	خالية	خالية	خالية	سالبة
S4	خالية	476	خالية	سالبة

البيانات وصفية (الاختبارات)

شكل (1) يوضح قيم العد البكتيري في عينات الدراسة

ثانيا: التحاليل الفيزيوكيميائية:

التحليل التي أجريت على عينات مياه الشرب المعبأة مختلفة العلامات التجارية كلها موضحة في الجدول.

جدول (2) يوضح التحاليل التي أجريت على عينات الدراسة

الاختبارات				
	S4	S3	S2	S1
pH	6.65±2.22 a	6.28±2.00 a	6.14±1.99 a b	6.11±2.04 a b
T.D. S	95.33±2.03 c	125.00±2.09 a	116.00±1.53 b	86.67 ±5.78d
T.H	45.00±3.11 b	96.00±2.80 a	38.00±4.00 c	17.00 ± 1.07 d
T. A	22.50 ±1.22 c d	50.00±2.99 a	20.00±1.44 c	47.00±3.12 b

الاختبارات				
	S4	S3	S2	S1
Co_3	**لا يوجد**	**لا يوجد**	**لا يوجد**	**لا يوجد**
HCo_3	27.45±3.00 b	6.10 ± 1.52d	24.40± 3.08 b	57.95 ±1.88 a
So_4	26.00±2.16 b	88.1.90±1.88 a	ضئيل	ضئيل
Cl	13.20±2.04 c	2.78±0.22 d	36.13± 2.70 a	16.67±2.91 b

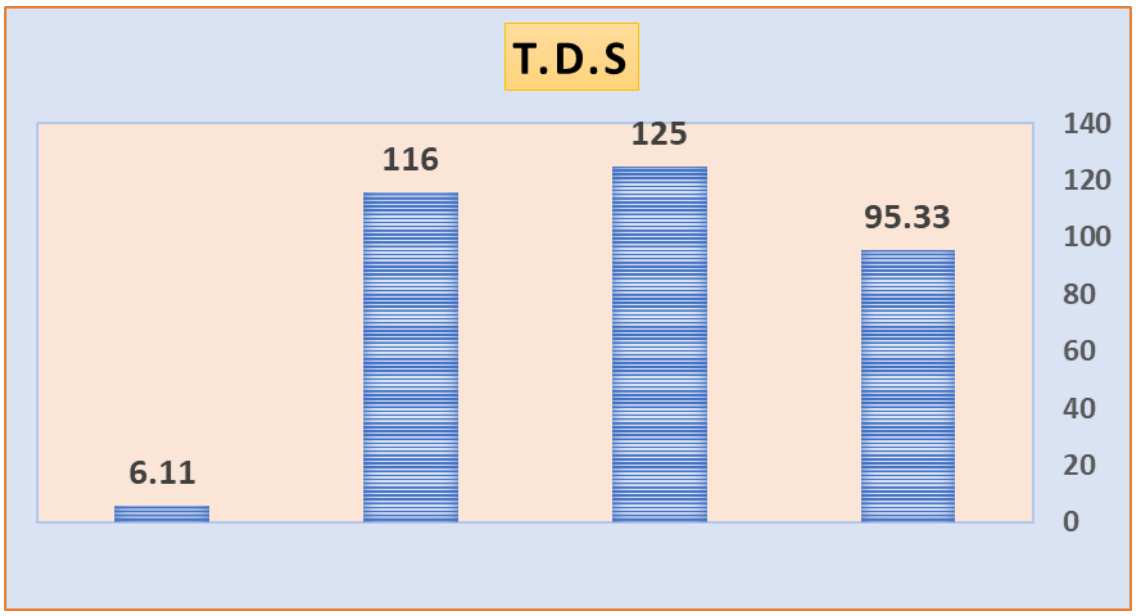
الاختبارات				
	S4	S3	S2	S1

3.60±0.79 ^{c}	8.00±1.60^{ab}	2.40±0.80^{a}	10.40±1.11^{a}	Ca++
1.92±0.57^{c}	4.32±1.20 ^{b}	22.08±4.11 ^{a}	4.80±1.52^{b}	Mg++
29 .00±1.11 ^{a}	23 .00±3.15 ^{b}	0 .30±0.09 ^{d}	17 .10±2.66 ^{c}	Na+
0.80±0.10 ^{bc}	0.90±0.26 ^{b}	0.95±0.28 ^{b}	1.30±0 .40 ^{a}	k+

(±) النتائج التي تحمل حروف متشابهة في الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمالية (5%)

1. الاس الهيدروجيني

بالنسبة للأس الهيدروجيني الموضح في جدول (1) حيث كانت جميع القيم المتحصل عليها من نتائج التحليل ان القيم تتراوح من 6.11 الي 6. 65 والشكل (2) يوضح قيم الاس الهيدروجيني للعينات الدراسة، وعند مقارنة النتائج المتحصل عليها في هده الدراسة بالمواصفات القياسية الليبية والتي حددت قيمة الرقم الهيدروجيني لمياه الشرب المعبأة بين 6.5 الي 8.3. نجد ان جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات الليبية.



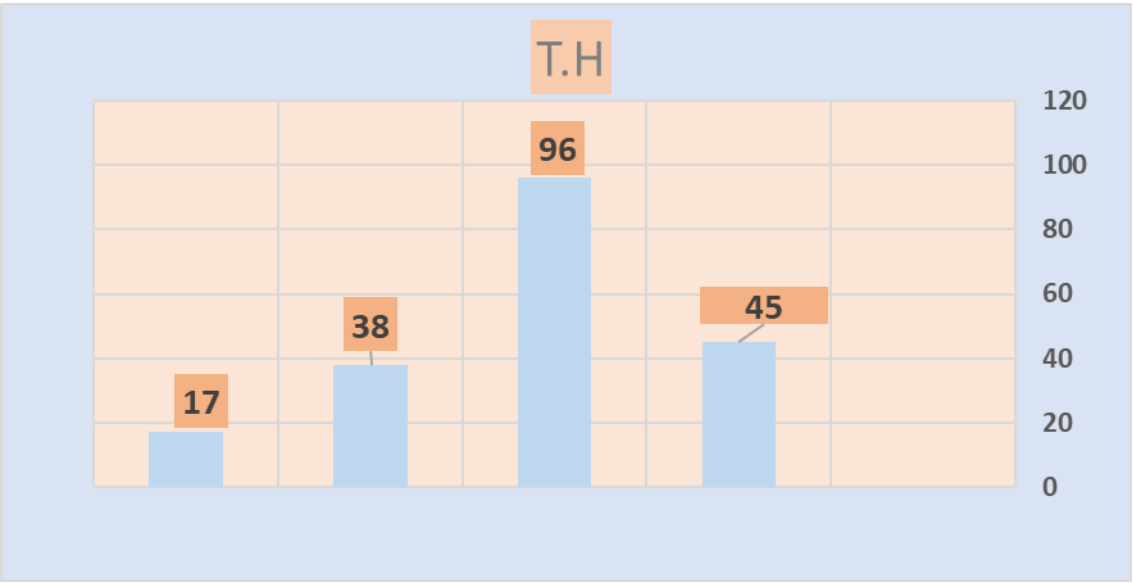
شكل (1) تركيز الاملاح الدائبة الكلية في العينات الدراسة

2. الاملاح الدائبة الكلية T.D.S

أما بالنسبة للأملاح الدائبة الكلية هي عبارة عن تركيز الاملاح الصلبة الدائبة في المجموع الكلي لمحتوي المياه من الاملاح وتشمل الايونات الموجبة مثل الكالسيوم والماغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم.

والايونات السالبة مثل الكربونات والكلوريد والكبريتات والنترات.

لوحظ من الجدول (2) ان نسبة الاملاح الدائبة الكلية في العينات الدراسة تتراوح ما بين 125.00±2.09 الي 86.67±5.78 توجد بين العينات فروق معنوية عند مستوي احتمالية 5% ولوحظ اختلاف في نسبة الاملاح الدائبة الكلية من علامة تجارية من عينة الي اخري (1) وقد سجلت عينة رقم (1) انخفاض ملحوظ جدا ، بالإضافة أيضا سجلت كل العينات تدني واضح في نسبة الاملاح الدائبة الكلية والتي اشترطت المواصفات القياسية الليبية نسبة وجود الاملاح الدائبة في مياه الشرب المعبأة من 100- 500 ملي جرام/ لتر كحد ادني لسلامة صحة الانسان وتوفير كمية مناسب من الاملاح في مياه الشرب، وقد يرجع الاختلاف في النسب ما بين العينات الي عدة أسباب منها أن مصادر المياه الجوفية تعتبر طبيعياً تحتوي علي تراكيز عالية من الاملاح لأسباب تتعلق بالطبيعة الجيولوجية والمحتوي الملحي للأرضي التي تحتوي مصادر المياه (SDWF, 2008) وقد تكون أسباب فنية تتعلق بجودة عمليات المعالجة وتصفية الاملاح ومرونة التحكم بنسبة الاملاح فتدفق المياه المعالجة بوحدة التناضح العكسي عن طريق التحكم بمعدل الاسترجاع ومعدل الجريان وفرق الضغط علي جانبي الغشاء وبحسب خيار المنتج وتركيز الاملاح في مصدر المياه (Fisher, 2008)المتبعة في المعامل المحلية والتي تعمل على خفض معدل تركيز الاملاح الكلية الدائبة الي مستويات منخفضة قد تكون ضارة بالصحة(treatment, 1988)

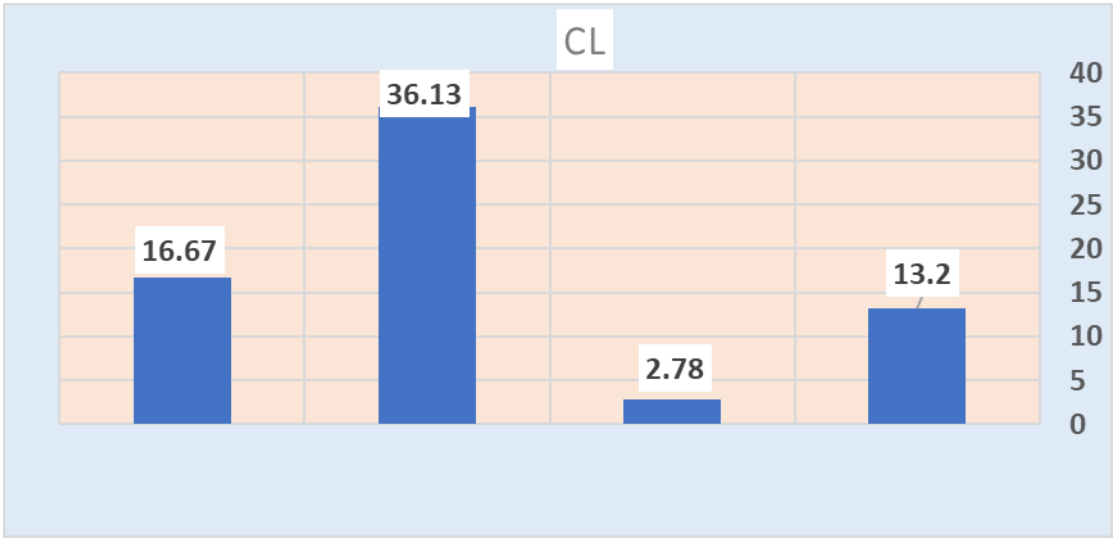


شكل (3) تركيز العسرة الكلية T.H لعينات الدراسة

3. العسرة الكلية T.H

العسرة الكلية في مياه الشرب المعبأة والتي تمثل مقياسًا لتركيز المعادن الذائبة، وخاصة الكالسيوم تقاس بوحدات جزء في المليون حيث بينت نتائج الدراسة من خلال الجدول (2) والمغنيسيوم، في الماء،

أن القيم تتراوح من 17.00±07.1 96.00±2.80. وكما موضح في الشكل (3) حيث ان جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية. كما أن الاختلاف في تركيز العسرة الكلية يعتمد على عملية المعالجة والتعبئة، حيث قد تضيف بعض الشركات معادن معينة (مثل المياه المعدنية) لغرض النكهة أو الفوائد الصحية، بينما قد تُقلل عمليات تنقية أخرى من تركيز هذه المعادن.



شكل (4) تركيز الكلوريدات في عينات الدراسة

4. الكلوريدات

عند قياس الكلوريد في العينات الدراسة أوضحت النتائج في الجدول (2) ان القيم تتراوح ما بين2.78±0.22 الي 36.13±2.70

والشكل (4) يوضح قيم الكلوريد في العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات الليبية

الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من عينات الدراسة ومقارنتها بالمواصفات الليبية لمياه الشرب المعبأة الصادرة عن المركز الليبي للمواصفات والمعايير القياسية أظهرت النتائج الاتي:

1.نتائج التحليل الميكروبي لعينات مياه الشرب المعبأة

حققت اغلب العينات نتائج خالية من التلوث البكتيري ماعدا عينة رقم (4) ظهرت تلوثًا بكتيريًا

2. نتائج التحليل الفيزيوكيميائية

حققت نتائج العينات ان جميعها تقع ضمن الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية ماعدا بعض العناصر مثل الكربونات كانت لا توجد نهائيا في العينات الدراسة اما بالنسبة SO_4 سجلت نسبة ضئيلة في العينات (1,2).

3. أظهرت نتائج الاملاح الدائبة الكلية اختلاف في نسب تراكيز الاملاح في عينات الدراسة برغم انها كلها تقع ضمن الحدود المسموح بيها في المواصفات القياسية الليبية.

التوصيات

1. يوصي بأهمية الالتزام بأجراء التحاليل الدورية على المياه الشرب المعبأة ومدي مطابقتها بالمواصفات الليبية والدولية

2. ضرورة وضع برامج متابعة ورقابة دورية من قبل الجهات المختصة على جميع مرافق مصانع مياه الشرب المعبأة من بداية مراحل التصنيع (تعقيم، تعبئة، تخزين)

3. عدم ترك قناني المياه المعبأة عرضة للشمس المباشرة التباين في درجات الحرارة يؤدي الي التغير التركيب الكيميائي وكدلك البلاستك يلق مواد ضارة تبقي في الماء.

أولا:المراجع العربية

الغرياني ، ماجدة . (2005). ورشة العمل الخاصة بجودة مياه الشرب ، *المعيار المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية طرابلس ليبيا* ، 11.

الغزاوي ،ميض ،الطائي (2011). *دراسة بعض الملوثات الميكروبية لبعض المياه المعبأة العراقية العالمية*، مجلد 19: مجلة جامعة بابل للعلوم التطبيقية.

سراب. (2010). دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية والماكروبية للمياه المعبأة المنتجة محليا والمستوردة ، بغداد، *عراقية لحماية المستهلك*.

صعبة، فاطمة. (2022). *تقييم نوعية مياه الشرب المعبأة محلياً والمعروضة في الأسواق*،جامعة سبها بحث استكمال متطلبات درجة البكالوريس.

عباس فاضل. (2008). دراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه المعبأة محليا،. *جامعة القادسية، قسم علوم الحياة*.

عزالدين. (2012). دراسة مؤشرات التلوث الميكروبي في عبوات المياه المعباةسعة 8 لتر في طرابلس وضواحيها، *المجلة الليبية للعلوم*، 60-66.

محمد علوان. (2017). دراسة خصائص مياه الشرب المعباة في محافظة خان يونس ، *رسالة ماجستير الجامعة الاسلامية* .

محمد مختار. (2007). جودة مياه الشرب المعبأة في السودان. *مجلة جامعة بخت الرضا* ، العدد 22.

نجاة، حميدة (2019). دراسة لبض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لبعض أنواع مياه الشرب المعباة المحلية ، جامعة صبراتة، *المؤتمر السنوي الثالث نظريات وتبيقات العلوم الاساسية والحيوية ، مصراتة*.

ثانيا:المراجع الأجنبية

APHA. (2005). Standard Methods for The Examination of Water andWastewater. *GreenbergAmerian Water Work Assoiation and Water Environmentel* .

Fisher. (2008). How It Works ,cooperative Extension. *Unoveriultusity of Nevada Agricultural Experiment Station ,USA*.

Hawood.v.j, & ,jones,p .t.and, W. (2002). Identifiation of the Sourced of feal Coliforms in an urban water Shed. *water Res*.

SDWF. (2008). TDS&PH.Safe Drinking Water water Foundation . 6.

treatment, W. (1988). Bsp. *Inian Publiation*.

WHO. (1985). Guldelines for Drinking waterauatit: Health criteria and other.

. ليبيا: المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية . *مياه الشرب المعبأة* .(2020) .الليبية, ا. ا