

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

وأفضل الصلاة وأتم التسليم على خيرة الناس من الخلق أجمعين حبيب إله العالمين نبينا
صَاحِبِ الْمَجْمَلِ (عَلَيْهِ وَسَلَّمَ) وعلى آله وصحبه المنتجبين ، صلاة تخشع لها قلوب المؤمنين
ويطيب لها سمع السامعين .

في أبدء أحمد الله عدد حمد الحامدين وأشكره على نعمته وتوفيقه لي وتيسير أموري في
إكمال مسيرتي أدراسية وإنجاز هذا البحث المتواضع .

ويسرني أن أتوجه بامتناني وعظيم تقديري واحترامي وشكري الكبير للأستاذ المساعد ألدكتور
سندس فاروق محمد التي بذلت جهدا وكست خبرتها العلمية في الوقوف بجانبتي ومساعدتي
وتشجيعي ومتابعتي باستمرار وتوجيهي بالطريق الصحيح لتخطي الصعاب وإنجاز البحث بكل
علمية وأمانة وصدق .

ويطيب لي ان اقدم خالص شكري وتقديري إلى السيد رئيس قسم الانتاج الحيواني الاستاذ
الدكتور(عبد الكريم عبد الرضا هوبي). والاستاذ الدكتور (نصر نوري الانباري) والاستاذ الدكتور
(طلال انورعبدالكريم) والاستاذ الدكتور(أشواق عبد علي) والاستاذ المساعد الدكتور(وفاء حميد)
والاستاذ الدكتور(ساجدة مهدي) وأعضاء الهيئة التدريسية كافة في قسم الانتاج الحيواني.

وأتقدم بالامتنان والتقدير الى السيدة (كريمة فنان) لما قدمته من جهود وتوجيهات في
العمل المختبري ، ولاسيما وزارة الزراعة الموقرة متمثلة بدائرة التخطيط والمتابعة التي كان لها
الفضل الكبير في توفير السبل والامكانات للنهوض بالمستوى العلمي لموظفيها .

كما يطيب لي ان اقدم خالص شكري وتقدير إلى مدير قسم المتابعة في وزارة الزراعة
الحاجة(آمنة طارش داود) وأختي وزملائي في قسم المتابعة وكل الذين جمعني الله تعالى وإياهم
في العمل الوظيفي والدراسة .

كما يسرني ويشرفني ان اتقدم بخالص المحبة والتقدير الى العاملين في الحقل الحيواني التابع
لكلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد لما أبدوه من مساعدة لي أثناء إجراء التجربة كما
أتقدم بالشكر والتقدير الى زملائي الأعزاء من طلبة الدراسات العليا ، وأخص بالذكر منهم السادة
(ياسين علي) والسيد(احمد مهدي) والسيد(ناصر علوان ووليد عامر) والى كل من مد لي يد
العون وأيدني بالقول والعمل .

الباحث

محمود فاخر محمد النداوي

المستخلص

أُجريت التجربة في الحقل الحيواني التابع لكلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد وعلى مدى 60 يوماً للمدة من 2017/11/10 ولغاية 2018/1/8 لدراسة تأثير الماء المتأين القلوي والماء العادي مع نسبتين من العلف المركز 3 و3.5% في أداء الحملان الذكور العراقية المحلية ، ودراسة تأثيراتها في المتناول الكلي واليومي من العلف ، معدل الزيادة الوزنية اليومية والكلية ، معامل الهضم الحقلي للعناصر الغذائية المتناولة ، التغيرات في بيئة الكرش وبعض معايير الدم. قدم العلف المركز للحملان بنسبتين 3 و3.5% من وزن الجسم فيما تم تقديم الدريس بصورة حرة ، وأظهرت النتائج عدم وجود تأثير معنوي لاستخدام الماء المتأين القلوي والماء العادي ونسبة العليقة المركزة والتداخل بينهما في كمية المتناول اليومي والكلية من المادة الجافة DM ، المادة العضوية OM ، البروتين الخام CP ، مستخلص الأيثر EE ، الألياف الخام CF ، المستخلص الخالي من النتروجين NFE والطاقة المتأيضة ME بين المعاملات المختلفة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في وزن الجسم النهائي ومعدل الزيادة الوزنية الكلية واليومية ، وسجلت المجموعتان التي تستهلك الماء المتأين حسابياً أعلى معدل في الزيادة الوزنية الكلية واليومية والتي بلغت 0.89 ± 14.05 كغم و 0.014 ± 0.234 غم/ يوم على التوالي مقارنة بتلك التي تستهلك الماء العادي. كما أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($P < 0.05$) لاستهلاك الماء المتأين في كفاءة التحويل الغذائي ، إذ تفوقت معنوياً مجموعتي الحملان التي تستهلك الماء المتأين القلوي في كفاءة التحويل الغذائي وسُجلت أفضل كفاءة تحويل غذائي (0.21 ± 5.12) لمجموعة الحملان التي تشرب الماء المتأين والمغذاة على عليقة مركزة بنسبة 3% ، يليها مجموعة الحملان التي تشرب الماء المتأين مع عليقة مركزة بنسبة 3.5% بكفاءة تحويل غذائي (0.43 ± 5.80). كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في معامل الهضم الظاهري لكل من DM ، CP ، OM ، CF وEE. وبينت النتائج وجود تأثير معنوي ($P < 0.05$) لاستهلاك الماء المتأين في الأس الهيدروجيني (0.08 ± 7.01) للكرش في الحملان المغذاة على عليقة مركزة بنسبة 3 و3.5% مقارنة بالمجاميع التي تستهلك الماء العادي (0.03 ± 6.9) وكان هنالك تأثيراً معنوياً ($P < 0.05$) للتداخل بين المياه القلوية المتأينة والعليقة المركزة في قيمة الأس الهيدروجيني PH بين المعاملات التجريبية. وأظهرت النتائج وجود تأثير معنوي ($P < 0.05$) للماء المتأين في مستوى الأحماض الدهنية الطيارة الكلية TVFA في الكرش بعد ثلاث ساعات من التغذية الصباحية في الحملان المغذاة على عليقة مركزة

ب

بنسبة 3 و3.5% ، إذ لوحظ إنخفاض مستواها مع الماء المتأين وكانت نسبتها 2.60 ± 44.33 mol/L مقارنة بالمجاميع التي تستهلك الماء العادي 9.34 ± 60.83 mol/L ، فضلاً عن تأثير العليقة بنسبة 3% في تحسين مستوى الأحماض الدهنية الطيارة في الكرش معنوياً ($P<0.05$) بنسبة 8.02 ± 63.3 mol/L بعد 3 ساعات من التغذية الصباحية مقارنة بالمجموعتين التي تمت تغذيتها بنسبة 3.5% من وزن الجسم. فضلاً عن تأثير التداخل في وجود فروق معنوية ($P<0.05$) في مستوى الأحماض الدهنية الكلية. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات لإستهلاك الماء المتأين في تركيز نيتروجين الأمونيا $\text{NH}_3\text{-N mg}/100\text{ml}$. ووجدت فروق معنوية ($P<0.05$) للتداخل بين العليقة المركزة ونوعية مياه الشرب للاغنام في الاعداد اللوغارتمية للمجتمع الميكروبي وتفوقت معنوياً ($P<0.05$) مجموعة الحملان التي تستهلك المياه المتأين في العدد الكلي للاحياء المجهرية بكثافة بكتيرية بلغت 0.12 ± 11.86 CFU/ml مع عليقة مركزة بنسبة 3.5% مقارنة بمجموعتي الحملان التي تستهلك مياه الشرب العادية. وأوضحت النتائج وجود تليؤات معنوية ($P<0.05$) في معدل تركيز البروتين في الدم ، وعدم وجود تأثير معنوي لنوعية مياه الشرب والعليقة المتناولة والتداخل بينهما في معدلات تراكيز إنزيمات الكبد , ALP , AST و ALT وبروتينات الالبومين والكلوبيولين في الدم. وبينت النتائج عدم وجود فروق معنوية لنوعية مياه الشرب ومستوى التغذية بالعليقة المركزة بنسبة 3 و3.5% في حجم خلايا الدم المرصوصة. وتفوقت معنوياً مجموعة الحملان التي تستهلك الماء المتأين مع عليقة مركزة بنسبة 3% من وزن الجسم في تركيز عنصر البوتاسيوم 0.17 ± 4.53 mmol/l . وتفوقت معنوياً المجموعة التي تستهلك الماء العادي مع عليقة مركزة بنسبة 3.5% في زيادة تركيز عنصر الصوديوم 1.52 ± 148.00 mmol/l مقارنة بالمجاميع الأخرى. وسجلت المجموعة التي تستهلك الماء المتأين مع عليقة مركزة 3.5% من وزن الجسم إنخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في تركيز عنصر الصوديوم 0.33 ± 139.66 mmol/l. ونستنتج مما سبق بأن المياه القلوية المتأينة قد حسنت معنوياً من كفاءة التحويل الغذائي وتخمرات الكرش. فضلاً عن إن مجموعتي الحملان التي تستهلك الماء المتأين القلوي سجلت أعلى معدل في الزيادة الوزنية اليومية والكلية ومعامل هضم العناصر الغذائية كافة مقارنة بمجموعتي الحملان التي تستهلك مياه الشرب العادية غير المعالجة (Tap Water).

الفهرس

الصفحة	الموضوع	التسلسل
3-1	ولاً : المقدمة (Introduction)	1
24-4	ثانياً : مراجعة المصادر (Literature Review)	2
4	أنواع المياه	1-2
4	ماء الصنبور (الإسالة) Tap Water	1-1-2
5	المياه الوظيفية Functional Water	2-1-2
5	الماء المتأين Ionized water	3-1-2
6	أنواع المياه المتأينة واستخداماتها	4-1-2
6	الماء المتأين القلوي المضاد للأكسدة Alkaline Antioxidant water (AIW)	1-4-1-2
6	الماء المتأين الحامضي المؤكسد Acidic oxidizing water (AOW)	2-4-1-2
7	خصائص المياه المنتجة بالتحليل الكهربائي	2-2
9-8	لماء المعالج مغناطيسياً Magnetic Treated Water	3-2
9	خواص ومميزات الماء المعالج مغناطيسياً مقارنة بالماء الاعتيادي	4-2
10	الماء المتأين مقارنة بمياه الصنبور Ionized Water Compared With Tap Water	5-2
11-10	أهمية نوعية المياه في الثروة الحيوانية The importance of water quality in livestock	6-2
12-11	تأثير معالجة المياه وأهميتها في أداء حيوانات المزرعة Effect of Water treatment on Animal Farm Performance	7-2
13	تحفيز وتعزيز الهضم في المجترات باستخدام المياه القلوية المتأينة	8-2
14	تأثير الماء القلوي المتأين في الأس الهيدروجيني PH والاحماض الدهنية الطيارة	1-8-2
16-14	تأثير معالجة مياه الشرب على معايير الدم البيوكيميائية في حيوانات المزرعة	9-2
16	تأثير الماء المعالج مغناطيسياً في بيئة وتخميرات الكرش وأداء الحيوان	10-2
17-16	تأثير الماء المعالج مغناطيسياً في مستوى الاحماض الدهنية الطيارة و نتروجين الامونيا وph الكرش	1-10-2
18	تأثير الماء المعالج مغناطيسياً في أعداد بكتريا الكرش والبروتين الميكروبي	2-10-2
19-18	تأثير الماء المعالج مغناطيسياً في بعض الصفات الإنتاجية للحملان	3-10-2
19	تأثير الماء المتأين القلوي في تنشيط البكتيريا اللاهوائية	11-2
21-19	تأثير المياه المؤكسدة المتحللة كهربائياً على الاحياء المجهرية	12-2
21	تأثير الماء القلوي الحاوي على الهيدروجين الذائب في البيئة المعوية لحيوانات	13-2

الصفحة	الموضوع	التسلسل
22	تأثير الماء القلوي المتأين في أداء الأغنام وبيئة الكرش	14-2
22	تأثير الماء القلوي المتأين في معدل امتصاص الماء ومعامل الهضم	1-14-2
24-22	تأثير الماء القاعدي المتحلل كهربائياً في الـ pH و VFA و NH ₃ -N	2-14-2
24	تأثير الماء القلوي المتأين في العدد الكلي لميكروبات الكرش	3-14-2
25	ثالثاً - المواد وطرائق العمل Material and methods	3
25	إنتاج الماء المتأين	1-3
26	تجربة النمو (Growth trail)	2-3
26	شراء وتجهيز حيوانات التجربة	1-2-3
28-26	توزيع الحيوانات على المعاملات التجريبية وتغذيتها وتقديم مياه الشرب	2-2-3
28	تجربة الهضم Digestibility trail	3-3
28	تخميرات الكرش Rumen Fermentation	4-3
28	الأس الهيدروجيني PH	1-4-3
29	تركيز نتروجين الأمونيا Ammonia Nitrogen Concentration	2-4-3
29	الأحماض الدهنية الطيارة الكلية Total Volatile Fatty Acid	3-4-3
29	تقدير أعداد البكتريا اللاهوائية Anaerobic total plate count	5-3
29	تحضير المحاليل	1-5-3
29	محلول الملح الفسيولوجي Normal saline	1-1-5-3
29	هيدروكسيد الصوديوم NaOH (0.1 عياري)	2-1-5-3
29	حامض الهيدروكلوريك HCL (0.1 عياري)	3-1-5-3
29	الكحول الأيثلي Ethanol	4-1-5-3
29	الأوساط الزرعية الجاهزة Preparation of culture media	2-5-3
30	وسط Chocolate agar	1-2-5-3
30	تحديد الأعداد الكلية من البكتريا اللاهوائية	2-2-5-3
30	حساب الأعداد الكلية من البكتريا اللاهوائية	3-2-5-3
30	قياس معايير الدم Determination of blood parameters	6-3
31	التحليل الكيميائي Chemical analysis	7-3
31	التحليل الإحصائي Statistical analysis	8-3

الصفحة	الموضوع	التسلسل
32	Results and Discussion إبعاً : النتائج والمناقشة	4
32	تجربة النمو (Growth trail)	1-4
33-32	ثير الماء المتأين القلوي في كمية العناصر الغذائية المتناولة غم/ ر اس/ يوم من العلف المركز والخشن والتداخل بينهما.	1-1-4
36-35	تأثير الماء المتأين القلوي في معدل الزيادة الوزنية اليومية والكلية وكفاءة التحويل الغذائي.	2-1-4
38	Digestibility trail تأثير الماء المتأين القلوي في تجربة الهضم	2-4
40	Rumen Fermentation تأثير الماء المتأين القلوي في تخمرات الكرش	3-4
40	الأس الهيدروجيني PH	1-3-4
43-42	Volatile Fatty Acids الاحماض الدهنية الطيارة	2-3-4
44	Ammonia Nitrogen Concentration تركيز نتروجين الأمونيا	3-3-4
45	أحياء الكرش المجهرية	4-4
47	Blood parameters تأثير الماء المتأين القلوي في معايير الدم	5-4
49-47	تأثير الماء المتأين القلوي في تركيز سكر الكلوكوز واليوريا والكولسترول والبروتين الكلي في الدم.	1-5-4
52-51	تأثير الماء المتأين القلوي في إنزيمات الكبد وتركيز الالبومين والكلوبيولين.	2-5-4
54	تأثير الماء المتأين القلوي في تركيزات بعض العناصر المعدنية للدم.	3-5-4
57-56	فامساً - الإستنتاجات والتوصيات	5
56	الإستنتاجات	1-5
57	التوصيات	2-5
71-58	سادساً: المصادر	6
58	المصادر العربية	1-6
71-59	English References المصادر الاجنبية	2-6

قائمة الجداول

الصفحة	عنوان جدول	التسلسل
27	جدول 1. مكونات العليقة المركزة (%)	1
28	جدول 2. التركيب الكيماوي لمكونات العليقة المركزة ودريس الجت على اساس المادة الجافة (%).	2
34	جدول 3. تأثير التغذية بمستويين مختلفين من العليقة المركزة مع /أو بدون الماء المتأين والتداخل بينهما في كمية العناصر الغذائية المتناولة غم/ راس / يوم في الاغنام العراقية المحلية	3
37	جدول 4. تأثير التغذية بمستويين مختلفين من العليقة المركزة مع وبدون الماء المتأين والتداخل بينهما في معدل الزيادة الوزنية الكلية / كغم والزيادة اليومية غم/ يوم وكفاءة التحويل الغذائي في الأغنام العراقية المحلية	4
39	جدول 5. تأثير التغذية بمستويين من العليقة المركزة مع وبدون الماء المتأين والتداخل بينهما في معامل هضم العناصر الغذائية المتناولة (%).	5
41	جدول 6. تأثير مستويين من العليقة المركزة مع الماء المتأين وغير المتأين والتداخل بينهما في تخمرات الكرش	6
46	جدول 7. تأثير مستويين من العليقة المركزة مع الماء المتأين وغير المتأين والتداخل بينهما في في الأعداد اللوغارتمية للبكتريا اللاهوائية في سائل الكرش للفترات (0، 3، و6) ساعات قبل التغذية الصباحية وبعدها.	7
50	جدول 8. تأثير مستويين من العليقة المركزة مع الماء المتأين وغير المتأين والتداخل بينهما في بعض صفات الدم	8
53	جدول 9. تأثير مستويين من العليقة المركزة مع الماء المتأين وغير المتأين والتداخل بينهما في انزيمات الكبد وبروتينات الالبومين والكلوبيولين.	9
55	جدول 10. تأثير مستويين من العليقة المركزة مع الماء المتأين وغير المتأين والتداخل بينهما في بعض العناصر المعدنية للدم.	10

قائمة الاشكال

الصفحة	عنوان الشكل	التسلسل
4	الشكل 1. يوضح الرابطة الهيدروجينية لجزيئة الماء	1
4	الشكل 2. يوضح التركيب الجزيئي لجزيئة الماء	2
7	الشكل 3. يوضح عنقود الماء المتأين مقارنة بعنقود الماء العادي	3
26	شكل 4. يوضح شكل (4) جهاز تأيين الماء المستخدم في التجربة	4

قائمة المختصرات

المختصر	التسمية الكاملة
ERW	Electrolyzed Reduction Water
EOW	Electrolyzed Oxidizing Water
ROS	Reactive Oxygen species
NEW	Neutral Electrolyzed Water
AIW	Alkaline Antioxidant water
ORP	Reduction Potential–Oxidizing
AOW	Acidic oxidizing water
SAEW	Slightly Acidic Electrolyzed Water
DNA	Deoxy ribonucleic Acid
ALT	Alanine aminotransferase
AST	Aspartate aminotransferase
ALP	Alkaline phosphates'
OLETF	Otsuka Long–EvansTokushima Fatty Rats
TDS	Total dissolved solids
CFU	Colony–Forming Unit
AEW	Alkali Electrolytic Water
BEW	Basic Electrolyzed Water
TVFAs	Total Volatile Fatty Acid
AOAC	Association of Official Agricultural Chemists
SAS	Statistical Analysis System
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

أولاً - المقدمة Introduction

نالت المياه أهمية عظيمة عبر التاريخ ولدى الشعوب كلها، فقدست عند أغلب الحضارات ، إذ يُعد الماء عنصراً حيوياً في إنتاج الثروة الحيوانية وأشارت التقديرات إلى أن الصناعات الحيوانية تستهلك نحو 8% من إمدادات المياه العالمية مع استخدام معظم تلك المياه في الإنتاج المكثف القائم على الأعلاف (Schlink وآخرون، 2010). وُعد الماء المكون الرئيس للخلية ، والمكون الرئيس لأغلب المركبات الكيميائية الموجودة في الكائنات الحية ويشكل مانسته 75-95% من الوزن الكلي لمختلف أنواع الخلايا ويتخلل أجزاء كل خلية (عبد الخالق، 2000 و Del Giudice وآخرون، 2009).

ويُعد الماء مهم لأداء الكائن الحي ووظائفه بالشكل الصحيح ولتنظيم العمليات الفسيولوجية المختلفة بما في ذلك التوازن الأيوني والهضم والامتصاص والأيض وتوازن الحرارة والتخلص من المنتجات الضارة من الجسم (Reece ، 2005). فعلى الرغم من أن بعض المياه تتوفر أيضاً من الأغذية وعمليات الأيض في الجسم (Haupt 1996) إلا أن الجسم يحتاجها وبكميات كبيرة ، وقد يزداد المتناول من المياه أيضاً أثناء الإجهاد مما يؤدي إلى زيادة الحمل لبعض المعادن الذائبة وبالتالي يمكن أن تؤثر على توازن الكائن الحي ، إذ ذكر Raisbeck وآخرون (2009) بأن المواد الصلبة الذائبة في مياه الشرب ليست مؤشراً جيداً لصحة الحيوان.

أشار Adams و Sharpe (1995) بأنه غالباً ما يتم التغاضي عن المياه كمغذيات مهمة في تغذية الماشية ، وهذا مايتوجب الانتباه إليه ، إذ تحتاج الحيوانات لكميات وفيرة من المياه الجيدة النظيفة اللازمة لتخميرات الكرش الطبيعية والتمثيل الغذائي والتدفق السليم للأعلاف عبر الجهاز الهضمي وإمتصاص العناصر الغذائية الجيدة وحجم الدم الطبيعي ومتطلبات الأنسجة المختلفة من العناصر الغذائية ، ونظراً إلى أهمية المياه للثروة الحيوانية فقد بحثت الدراسات المحدودة تنوع تركيب الماء وتأثيره في أداء الحيوانات ، ويجب على المهتمين بالتغذية الاعتماد على تجاربهم العملية لتقصي وتقييم ما إذا كانت المياه تحد من أداء الماشية (Socha وآخرون، 2003).

ذكر Rubik (2012) بأن المياه تشارك في كل وظائف الحياة ، إذُعد الماء مكوناً أساسياً في تركيب سوائل الجسم كالدم واللمف والسائل النخاعي واللعاب والسوائل الأخرى في الجهاز الهضمي ، إذ إنه يعمل كمادة مرطبة ومزيتة فضلاً عن الحفاظ على ضغط الدم والضغط الأوزموزي للخلايا ، فالماء سائل ديناميكي معقد وحساس ويستجيب لبيئته وتكون المياه وأنظمة

المعيشة حساسة بالقدر نفعٍ لكمية واحدة من التدفق المغناطيسي (Smith، 2004) وقُبرز المياه مظاهر ترتيب بعيدة المدى حول أغشية الخلايا إذ أنها أشبه ببلورة كرسنال فوقية سائلة ذات خصائص مميزة تميزها بشكل جذري عن الماء (Zheng ، 2006).

أشارت حباس (2004) بأن هنالك معاملات دة تجري على المياه قبل وصولها للمستهلك والتي تشمل التصفية والتكتل والترسيب والترشيح والتحليلة. فيما أشار Malaeb و Ayoub (2011) إلى معالجة المياه بالتناضح العكسي ، فمعالجة الماء بالطرائق التقليدية بإضافة المواد الكيميائية مثل الكلورين والقلويد وأملاح الأمونيوم (الشب) تحوله إلى ما يعرف بالماء الميت الفاقد للكثير من خواصه الحيوية والذي يتسبب في إحداث المشاكل الصحية المختلفة (حباس، 2004) ولذلك ظهرت العديد من التقانات التي أدت إلى التغيير في أشكال المياه وخواصها الفيزيائية والكيميائية بالشكل الذي يزيد من كفاءة الاستفاداة منها ، فضلاً عن تأثيرها في أداء الكائن الحي كالماء المعالج مغناطيسياً و الماء المتأين القلوي والحامضي والمياه المختزلة كهربائياً وغيرها.

تعد المياه المتأينة مياهاً وظيفية تظهر وظائف متخصصة ، وهناك العديد من الطرائق لإنتاجها كالتحليل الكهروكيميائي أو تمرير المياه عبر مجال مغناطيسي بشدد مختلفة ، ومنها المياه المتأينة المختزلة (ERW) Electrolyzed Reduction Water الناتجة من التحليل الكهربائي و المنتجة بالقرب من القطب السالب (الكاثود) والمياه الأيونية المؤكسدة Electrolyzed Oxidizing Water (EOW) والتي تنتج بالقرب من القطب الموجب (الأنود) وتظهر هذه المياه فعالية تعقيم عالية وذلك لإحتوائها على حامض الهايبوكلوروز (HOCl) وغاز الكلور والأوزون، إذ يعمل حامض الهايبوكلوروز (HOCl) كمطهر (Bari وآخرون، 2003) ، فضلاً عن تثبيطه أكسدة الكلوكون وتكرار الـ (DNA) إذ يزعم البعض بأن استهلاك الماء القلوي المتأين له فوائد صحية عدة كإبطاء الشيخوخة ومنع الأمراض ومعالجة الاسهال وحموضة المعدة.

فالمياه المختزلة كهربائياً Electrolyzed Reduction Water (ERW) مياه شرب صحية مفيدة درجة حموضتها (pH) ما بين (8 - 10) وهذه المياه تكون غنية بجزيئة الهيدروجين وجهد الأكسدة والاختزال (ORP) لها سلبي وبذلك تقوم بتثبيط وكبح نشاط أنواع الأوكسجين التفاعلية داخل خلايا الجسم (ROS) Reactive Oxygen species (Shirahata وآخرون ، 2007) فضلاً عن قدرتها في إيقاف نشاط المسببات المرضية كونها قل تأثيراً في البيئة والمستخدمين وذلك لخلوها من المواد الكيميائية (Abadias وآخرون، 2008). إذ إن استخدام المياه المتأينة المتحللة

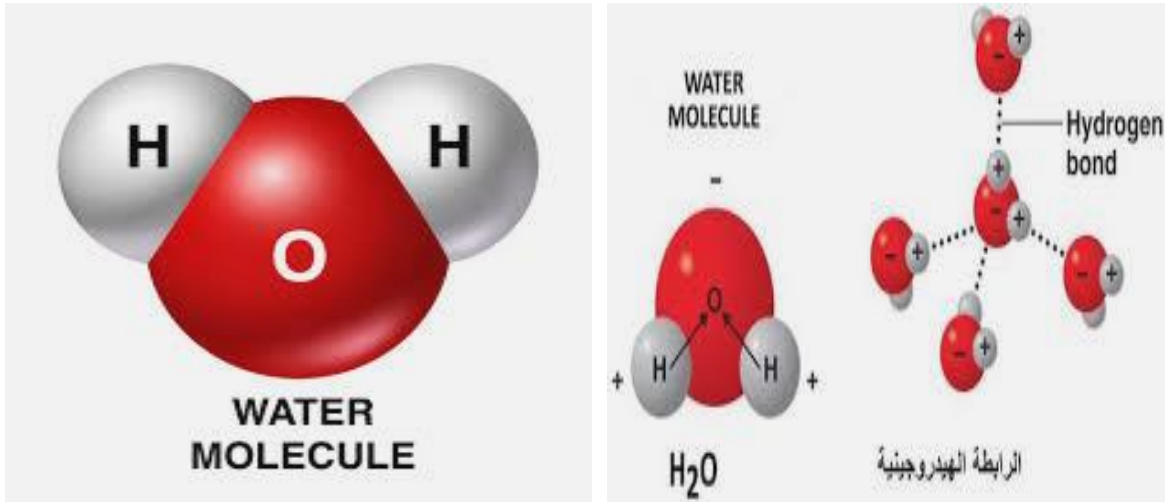
كهربائياً المتعادلة Neutral Electrolyzed Water كميّاه شربلطيوانات تُعدّ طريقة آمنة لتوفير مياه شرب صحية ذات تأثيرات إيجابية مفيدة تنعكس في أداء الحيوان وصحته (Olteanu وآخرون ، 2010). وبالنظر الى قلة البحوث والدراسات التي تبين تأثير الماء المتأين في الأداء الإنتاجي للحملان ، تهدف التجربة الحالية الى دراسة تأثير الماء المتأين القلوي في الأداء الإنتاجي والفسيولوجي للحملان العراقية ومعدل الزيادة الوزنية ومعامل الهضم وتخمرات الكرش وبعض معايير الدم ودراسة تأثيراته على حالة الحيوان الصحية.

ثانياً - مراجعة المصادر Literature Review

1-2 أنواع المياه

1-1-2 1-1-2 ماء الصنبور (الإسالة) Tap Water

يُعدّ الماء من العناصر الرئيسة في الحياة والانتاج ، يُعدّ كيميائياً أحد أهم المركبات اللاعضوية في جسم الحيوان ، فهو ضروري لسير الفعاليات الحيوية بشكلها الطبيعي وأحد المركبات الرئيسة لانسجة وخلايا جسم الكائن الحي. والماء سائل عديم اللون والطعم والرائحة ، إذ إن الماء بصورته الاعتيادية عبارة عن جزيئة بسيطة تتكون من ارتباط ذرتي هيدروجين مع ذرة أكسجين واحدة تساهمياً لتكوين جزيئة الماء بصيغتها الكيميائية المعروفة (H_2O) ، فجزيئة الماء ككل مستقرة كيميائياً وليست لها شحنة (متعادلة) ، فهي تتكون من الجسم O والأجنحة H-H والتي ترتبط مع بعضها البعض بروابط تساهمية بصيغة (H-O-H) وتكون ذرتي الهيدروجين كل منهما على طرف ، في حين ذرة الأوكسجين تكون مركزية ، وتميل الشحنات الفردية المتعاكسة في جزيئة الماء لجذب بعضها البعض الآخر (Kegley و Andrews، 1998)، وأن تركيبة جزيئة الماء تتجمع في الأنظمة الطبيعية إلى مجاميع 14 ، 196 ، 280 أو جزيئات أكثر بكثير (Mikesell، 1985). والشكلين (1 و 2) يوضحان الهيكل البنائي لجزيئة الماء الاعتيادية والرابطة الهيدروجينية التي تربط بين الذرات.



الشكلين (1 و 2) يوضحان التركيب الجزيئي والرابطة الهيدروجينية لجزيئة الماء (Hayashi ، 2005)

2-1-2 المياه الوظيفية Functional Water

المياه الوظيفية تُعرّف بأنها المياه التي تعزز الحالة الصحية والتي يتم بواسطتها إظهار الوظيفة العلاجية والوظائف الفسيولوجية وعرضها بشكل قابل للتكرار، وقد تم تحديد الآثار المفيدة للصحة بين المياه الطبيعية والمعالجة صناعياً (Shirahata وآخرون ، 2012) ومن جانب آخر فإن المياه الوظيفية تشير إلى المياه التي يتم استخدامها في المجالات البيولوجية حسب تعريف منظمة الأغذية الوظيفية (Martirosyan و Singh ، 2015 و Diplock، 1999). فالجودة الوظيفية للمياه تعيد الأوضاع الفسيولوجية الذاتية التنظيم للحفاظ على التوازن (Asp، 2001). وتم تطبيق المياه الوظيفية في الرعاية الطبية لمعالجة الالام المعوية والمعوية والإسهال المزمن وعسر الهضم والتهابات الجهاز الهضمي غير الطبيعية والإرتجاع وفرط الحموضة (Shirahata وآخرون ، 2012). وتشكل المياه الفسيولوجية التي تنظم وظائف الجسم ما يقارب 70% من إجمالي كتلة الجسم و99% من الجزيئات والمكونات الخلوية (Del Giudice وآخرون ، 2009) والتي تعمل على مزامنة نظام كمي غير خطي متناسق من المياه الفسيولوجية كعامل مهم في ظهور التنظيم والاتساق الذاتي للكائن الحي ، وتوفير آلية غير محلية تعمل ضمن خلايا الجسم (Brizhik وآخرون ، 2009 و Marchettini وآخرون ، 2010).

2-1-3 الماء المتأين Ionized water

الماء المتأين هو الماء المنتج عن طريق التحليل الكهربائي الخفيف لمياه الصنبور غير المنقاة (Tap Water) في وحدة التأين بوجود محلول ملحي مخفف وغشاء شبه نفاذ ، إذ يتم معالجة مياه الصنبور غير المنقاة وإصلاحها أيضاً ، فضلاً عن توفير الماء المختزل كهربائياً (المؤين) بكتلة كبيرة من الإلكترونات التي يمكن منحها للأوكسجين النشط في الجسم لمنع أكسدة الخلايا (Hayashi، 1995 و 2005) وذلك عن طريق الاتحاد مع الجذور الحرة وتحويلها الى صيغة غير جذرية ، لذلك توصف المياه المتأينة بأنها مياه وظيفية تظهر وظائف متخصصة وذات مميزات مهمة ، إذ يمتاز الماء المتأين القلوي المنتج بالتحليل الكهربائي بالقرب من القطب السالب بارتفاع الأس الهيدروجيني وانخفاض قيمة جهد الأكسدة (ORP) والأوكسجين الذائب المنخفض المستوى والهيدروجين الذائب بمستوى أعلى مقارنة بماء الصنبور والماء المنزوع الأيونات (Kim وآخرون ، 2007 ؛ Su وآخرون ، 2007 ؛ Tsai وآخرون ، 2009).

2-1-4 أنواع المياه المتأينة واستخداماتها

هنالك أنواع عدة من المياه المتأينة وتعرف بتسميات مختلفة ، ومنها المياه المختزلة المنتجة بالتحليل الكهربائي Electrolyzed Reduction Water (ERW) والتي تنتج بالقرب من القطب السالب والمياه المؤكسدة Electrolyzed Oxidizing Water (EOW) التي تنتج بالقرب من القطب الموجب، ويطلق على مياه (EOW) بالمياه الحامضية الناتجة من التحليل الكهربائي وتظهر هذه المياه فعالية تعقيم عالية (Walker وآخرون ، 2005). فيمليُّ شار للمياه المختزلة (ERW) بأنها مياه شرب صحية مفيدة درجة حموضتها (PH) 8 - 10 وتحظى بشعبية في اليابان ويطلق عليها أسماء عدة ، كالمياه القلوية ، المياه الكاثودية القلوية والمياه القلوية المتأينة وتنتج أجهزة تأيين المياه تياران من الماء المتأين وهما:

2-1-4-1 الماء المتأين القلوي المضاد للأكسدة Alkaline Antioxidant water (AIW)

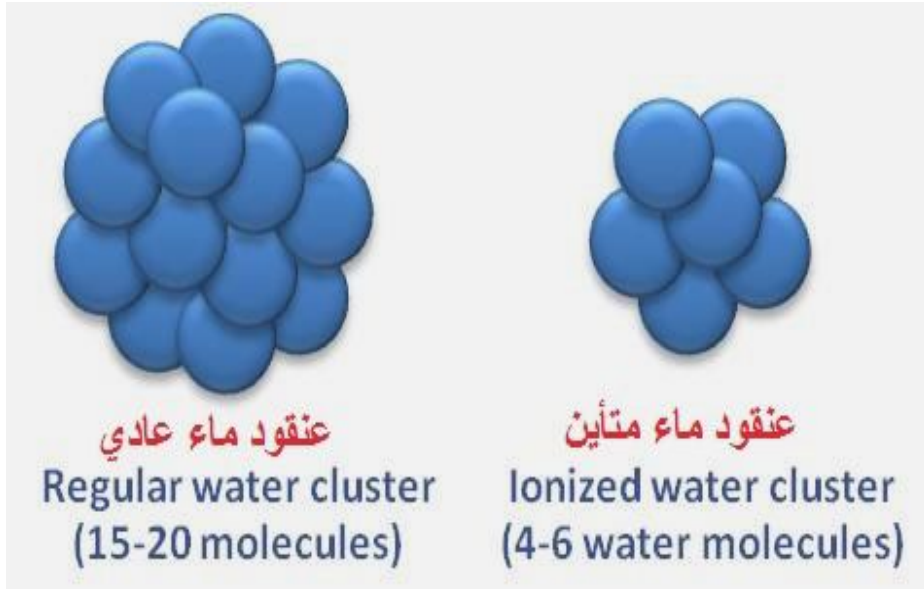
ويعرف أيضاً بالماء المختزل بالتحليل الكهربائي (ERW) وينتج بالقرب من القطب السالب (الكاثود) ويعرف أيضاً بالماء الكاثودي وذو رقم هيدروجيني قلوي (pH) أعلى من 7 وقيمة جهد الأكسدة والاختزال Oxidizing–Reduction Potential (ORP) له سلبية (-800mv) مما يعني أنه عامل مختزل ومانح للألكترونات وذو خصائص مضادة للأكسدة. وهذا الماء صالح للشرب ولاسيما عندما يكون الأس الهيدروجيني بين 8 - 9 لوحظ أن له فوائد صحية.

2-1-4-2 الماء المتأين الحامضي المؤكسد Acidic oxidizing water (AOW)

وهو الماء المتأين الحامضي والذي ينتج بالقرب من القطب الموجب ويعرف أيضاً بماء القطب الموجب المنتج بالتحليل الكهربائي (EAW) وله رقم هيدروجيني حامضي (2.3-2.7) وقيمة جهد الأكسدة والاختزال له Oxidizing–Reduction Potential (ORP) ايجابية ($> 1000\text{ mv}$) مما يعني أنه عامل مؤكسد ويبحث عن الألكترونات. وهذا الماء مضاد للبكتريا ويستخدم لأغراض التطهير والتنظيف وإزالة الدهون. فالمياه الحامضية غير مناسبة للاستهلاك البشري في حين المياه القلوية صالحة للشرب ومفيدة صحياً في علاج المشاكل المعوية المعوية وارتفاع ضغط الدم والسكري والسرطان.

2-2 خصائص المياه المنتجة بالتحليل الكهربائي

تمتاز المياه المنتجة بالتحليل الكهربائي بأنها مياهاً ذات خصائص وظيفية مختلفة ولها فوائد صحية كبيرة وتستخدم في مجالات عدة ، كالصناعات الغذائية والمجالات الطبية كالمياه القلوية المنتجة بالتحليل الكهربائي (Huang وآخرون ، 2008). وذكر (Zheng وآخرون ، 2016) بأن المياه المنتجة بواسطة التحليل الكهربائي لمحلول الملح المخفف بنوعيتها ، المياه الحامضية الضعيفة المتحللة كهربائياً (SAEW) Slightly Acidic Electrolyzed Water ذات pH ما بين (6.5 – 5.0) والماء المتعادل الضعيف القلوية المتحلل كهربائياً (NEW) Neutral Electrolyzed Water برقم هيدروجيني pH ما بين (6.5-8.5) تُعد مياهاً صحية وهيقة للبيئة نظراً لعدم إضافة مواد كيميائية خطيرة في إنتاجها وأصبحت ذات شعبية متزايدة كمطهر بديل لإزالة التلوث في مساكن الحيوانات. وتمتاز هذه المياه بصغر حجم وعدد عناقيد الماء (Clusters) ، إذ يتراوح عدد عناقيد الماء المتأين أو المتحلل كهربائياً ما بين (5-6) عناقيد مقارنة بالماء العادي إذ يصل عدد العناقيد ما بين (15-16) والتي يتم اختزالها بواسطة التأين أو التحليل الكهربائي للمياه ، والشكل (3) يوضح آلية تخفيض عدد وحجم عناقيد الماء العادي بواسطة التحليل الكهربائي (الإختزال).



الشكل 3. يوضح عنقود الماء المتأين مقارنة بعنقود الماء العادي (Hayashi ، 2005)

2-3 الماء المعالج مغناطيسياً Magnetic Treated Water

معالجة المياه مغناطيسياً هي تقانة حديثة تستخدم فيها أجهزة مغنطة تقوم على إحداث تركيز مكثف للمجال المغناطيسي لمعالجة المياه بشدة معينة (هلال ، 2005) كما تعرف بأنها توليد حقل مغناطيسي قوي عن طريق أجهزة مغنطة تربط حول أنابيب الإسالة مما يؤثر في خواص المياه الفيزيائية (الطبيعية) والكيميائية وتغييرها نحو الأفضل (Siegfried و Zoltan ، 1997).

و عرف Lam (2001) الماء المعالج مغناطيسياً بأنه الماء الذي يتم تعريضه لمجال مغناطيسي يكسبه شحنة كهربائية تؤدي إلى تحسين نوعيته ويكون هذا الماء متغيراً فيزيائياً لأنه ينتج أيونات الهيدروكسيل OH^- وبذلك تكون جزيئاته قلوية.

فالماء المار عبر جهاز المعالجة المغناطيسية يحافظ على خواصه لمدة (8-12) ساعة وعند تعريضه لمجال مغناطيسي سينتج مجالاً مغناطيسياً ضعيفاً في الاتجاه المعاكس ، ولهذا السبب يسمى بالماء المعالج مغناطيسياً أو الماء المكيف وهو تعبير أكثر دقة وصحة من (الماء المغنط) ويتميز الماء بمدارات مكتملة وعند تعريضها لمجال مغناطيسي فإنها تتناثر معه تناثراً ضعيفاً وتتعامد جزيئات الماء مع خطوط الفيض المغناطيسي (حباس ، 2004) وتعمل هذه العملية على إعادة إحياء وتقوية الكثير من الخواص المفقودة للمياه ، فهي تغير من تنظيم شحنات الماء إلى شكلها الصحيح على العكس من الماء غير المعالج مغناطيسياً أو الماء المحلى إذ تكون فيه الشحنات عشوائية وغير منتظمة (عبد المنعم ، 2001).

وفي دراسة أخرى أشار Tkachenco (1995) و Explore (2001) إلى الماء المعالج مغناطيسياً بتسميات عدة كالماء العجيب Wonderful Water والماء السحري Magical Water والماء الصديق للبيئة Environmental Friend وسمي أيضاً بالماء الحي Living Water وهو الماء الذي تستفاد منه الحيوانات والنباتات بشكل أكثر كفاءة (Hatton ، 2004). وسمي بالماء الشافي Healing Water أو الماء المنشط Activated Water الذي يؤدي دوراً مهماً في تشكيل أغشية الخلايا والإنزيمات والحامض النووي المنقوص الأوكسجين Deoxy ribonucleic Acid (DNA) فالماء يُعيد تركيبه نفسه لتسيير العمليات الحيوية (Westhof ، 1993).

كما يُعرف أيضاً بالماء الوظيفي Functional Water وهو الماء الذي يؤدي وظيفة معينة ، وله فوائد صحية كثيرة ، كإيصال المواد الغذائية اللازمة إلى خلايا الجسم وإزالة الفضلات ، فضلاً عن قدرته في تسيير العمليات الحيوية الرئيسة للكائن الحي وتعزيز حيوية الجسم (Bairamov ،