تأثير إضافة مستويات من حمضي الخليك والليمون لمياه الشرب في بعض معايير الدم لدجاج اللحم.

رنيم أصفري، د. أحمد العفدل، د. أيهم عبد القادر

جامعة إدلب، كلية الهندسة الزراعية، قسم الإنتاج الحيواني

الملخص:

نُفذت التجربة ضمن التصميم (CRD) على (225) طير هجين(روس308) موزعة عشوائياً إلى ثلاث معاملات (شاهد، معاملة1، معاملة2) (3*3*25)، أضيف مزيج من حمضي الليمون والخليك وبتركيزين الأول (1.5، 1.5) والثاني (3، 3) غ، مل/ لترماء. بهدف معرفة تأثيرهما في معايير الدم الخلوية والكيميائية عند دجاج اللحم. ارتفع تعداد (WBC) مع زيادة تركيز الأحماض العضوية لمياه الشرب في دم طيور المعاملات (1–2) مقارنة بالشاهد وبفروق غير معنوية (P>0.05)بعمر (28) يوماً، وانخفض عددها بعمر (42) يوماً لدى المعاملات (1–2) معنوياً (P<0.05) مقارنة بالشاهد. لم يتأثر تركيز (Hb) في دم طيور المعاملات التجريبية، فيما يتعلق بمستوى (PCV)% بعمر(28) يوماً فارتفع لدى المعاملات مقارنة بالشاهد وبفروق معنوية (P<0.05)،أما بعمر(42) يوماً فقد أدت زيادة تركيز الأحماض إلى إنخفاض (PCV)% في المعاملة (2) وبفرق معنوية (P<0.05) مع المعاملات (الشاهد)، كذلك لم يتأثر مستوى السكر،(TP) والألبومين في مصل دم طيور المعاملات (1–2) مقارنة بالشاهد بعمر (28) يوماً وكذلك بعمر (42) يوماً باستثناء مستوى الألبومين الذي ارتفع عند طيور الشاهد بفروق معنوية (P<0.05) مع المعاملة الأولى، انخفض مستوى (TG) والكولسترول في مصل دم الطيور المعاملة (1–2) مقارنة بطيور الشاهد بعمر(28– 42) يوماً، كذلك انخفض مستوى (LDL) لدى طيور المعاملات(1–2)بعمر(28–42) يوماً وانخفض مستوى (HDL) في المعاملة(2) بعمر(28) يوماً ولم يتأثر مستوى البولة لدى طيور المعاملات التجريبية.

الكلمات المفتاحية: حمض الخل، حمض الليمون، معايير الدم، دجاج اللحم.

The Effect of Adding Levels of Acetic Acid and Lemon to Drinking Water on Some Blood Parameters in Broiler Chickens.

Raneem Asfary, Dr. Ahmed Alafdal, Dr. Ayham Abdelqader

Idlib University, Faculty of Agricultural Engineering, Department of Animal Production.

Abstract:

The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) on 225 hybrid chickens (Ross 308), randomly distributed into three treatments (Treatment1, Treatment2, and Control) with 25 chickens each. A mixture of lemon acid and citric acid was added to the drinking water at two concentrations: the first concentration (1.5, 1.5) and the second concentration (3, 3) grams per liter of water, respectively. The aim was to investigate their effects on hematological and biochemical parameters in broiler chickens. Increasing the concentration of organic acids in the drinking water resulted in an increase in the White Blood Cell count (WBC) in the experimental treatments (1-2) compared to the control, with non-significant differences ($P>0.05$) at 28 days of age. However, the count decreased significantly ($P<0.05$) at 42 days of age in Treatment 2 compared to the control .The Hemoglobin (Hb) concentration in the blood of the experimental chickens was not affected by the treatments. Regarding the packed cell volume (PCV)% at 28 days of age, it increased in the treatments compared to the control with significant differences ($P > 0.05$). However, at 42 days of age, an increase in acid concentration led to a decrease in PCV% in Treatment 2 compared to (control) with significant differences ($P>0.05$) The glucose, (TP), and albumin levels in the serum of the experimental chickens (1-2) were not affected compared to the control at 28 and 42 days of age, except for the albumin level, which increased significantly ($P>0.05$) in the control compared to Treatment1 at both ages .The triglycerides (TG) and cholesterol levels in the serum of Treatment (1-2) chickens decreased compared to the control at both 28 and 42 days of age. Moreover, the low-density lipoprotein (LDL) levels decreased in Treatment 1 and 2 chickens at 28-42 days of age, while the (HDL) level decreased in Treatment 2 at 28 days of age. The uric acid level in the experimental chickens was not affected by the treatments.

Keywords: Acetic, Citric Acid, Blood Parameters, Broiler Chickens.

1- المقدمة:

تُعد الإضافات العلفية جزءاً أساسياً من الخلطة العلفية، حيث تؤدي إلى زيادة الأداء والنمو والإنتاج وتحسن قابلية هضم العناصر الغذائية ومن أهمها الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة ومتوسطة السلسلة والأحماض العضوية التي تمتلك نشاطاً مضاداً للميكروبات اعتماداً على نوع الحمض المستعمل وتركيزه والأنواع البكتيرية التي تتعرض للحمض (Khan *et al*., 2016)، تواجه صناعة الدواجن زيادة في الطلب عليها وخاصة اللحوم، ولذلك لإنتاج اللحوم ذات المواصفات الصحية، لابد من التفكير ببديل للمضادات الحيوية والذي يعزز بدوره الحالة الصحية الجهاز الهضمي للدواجن ويمتاز بسهولة تطبيقه في التغذية، ومن ثم فلابد بد من إجراء البحوث لتحديد الطريقة الأكثر فعالية للحد من البكتيريا المسببة للأمراض في الأمعاء، وتحسين كفاءة دجاج اللحم (Dittoe *et al.*, 2018).

منحت الموافقة على استعمال الأحماض العضوية وأملاحها من قبل التشريعات الأوروبية على أنهما مصدر بديل للمضادات الحيوية في علائق وخلطات الحيوانات الزراعية (الدواجن)، لارتباط المضادات الحيوية بمخاطر الثمالات المتبقية في أنسجة جسم الحيوان من جهة، ونتيجة لتطور سلالات مقاومة للمسببات المرضية من جهة أخرى وهناك حاجة إلى مزيد من البحث لتحديد جدوى استعماله في خلطات دجاج اللحم (La Archana *et al*., 2016; Khosravi *et al*., 2012 ; Islam, 2012 Ragione and Woodward , 2003).

يؤدي استعمال الأحماض العضوية المعزولة أو المرتبطة بالإضافات النباتية في أعلاف دجاج اللحم إلى تحسين الأداء بالمقارنة مع المضادات الحيوية وتلعب دوراً في تحسين مواصفات الذبيحة ويمكن أن تعزز صحة الطيور وكفاءتها (Fascina *et al.*, 2012)، وتقدم الأحماض العضوية فوائد صحية متعددة، منها التأثير في البكتيريا في الجهاز الهضمي، فقد ثبت أن الأحماض العضوية مثل حمض الفورميك وأملاحه تقلل من نمو الجراثيم الضارة مثل المطثية الحاطمة والإشريكية القولونية والسالمونيلا. علاوة

على ذلك، هناك أدلة على أنها تعزز نمو البكتيريا النافعة إيجابية الغرام العصيات اللبنية (Lückstädt, 2008; Lückstädt *et al.*, 2014).

2- أهميّة البحث وأهداف:

تلعب الأحماض العضوية دوراً هاماً في تحسين نظافة الأعلاف، وخفض درجة الحموضة في المعدة وتثبيط مسببات الأمراض دون التأثير في البكتيريا المفيدة، وتحفز إفرازات البنكرياس في جهاز الهضم لدى طيور دجاج اللحم، وتُعد مصدراً للطاقة أثناء عملية التمثيل الغذائي من خلال دورها كوسيط في التفاعلات الحيوية، وتعزز هضم العناصر الغذائية، وتحسن أداء النمو والمناعة ومؤشرات الدم البيوكيميائية والخلوية ونشاط إنزيمات الكبد واستناداً إلى ما سبق ذكره وضُعت خطة بحث تهدف إلى ما يلي:

1- تأثير إضافة مستويات من حمضي الخل والليمون في بعض مؤشرات الدم الخلوية عند دجاج اللحم.

2- تأثير إضافة مستويات من حمضي الخل والليمون في بعض مؤشرات الدم الكيميائية.

3- الدراسة المرجعية:

وجد أن استعمال مزيج من البروبيوتيك والحمض العضوي في علف دجاج اللحم أدى إلى انخفاض مستوى الكوليسترول في الدم وتركيز البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL) في دم الدجاج بعمر 42 يوماً (Beheshti Moghadam *et al.*, 2009). كذلك أشار (Haque *et al.*, 2010) في دراسة للمقارنة بين تأثير حمض الليمون (CA) ومحفز النمو فلافومايسين (FL) في أداء النمو والحالة المناعية للفروج، حيث ارتفعت كثافة الخلايا الليمفاوية المرتبطة بالمناعة في الأعضاء (اللوزتين، الأعور، جراب فابريشيوس، الدقاق) وانخفض معدل النفوق الإجمالي بنسبة (1.25)%، عند إضافة حمض الزبدة (3) % وحمض الفوماريك وحمض اللاكتيك بنفس النسبة في مجموعات

منفصلة، ومقارنتها بمجموعة الشاهد لوحظ استجابة مناعية أفضل وارتفاع في مستوى الغلوبولين وانخفاض في مستوى الكوليسترول في مجموعة الأحماض (Adil *et al.*, 2010) في تجربة لدراسة أثر إضافة أنزيم وحمض الليمون لخلطات الدواجن، حيث تم إضافة الحمض بنسبة (0.5 ،1) % ومقارنتها مع مجموعات تم فيها إضافة الأنزيم بنسب مختلفة ومقارنتها مع مجموعة الشاهد. وتم فحص بعض المؤشرات المناعية والكيميائية الحيوية وأداء النمو، فلوحظ زيادة معنوية في عدد كريات الدم البيضاء في مجموعات الحمض وزيادة في العدد الكلي للبكتريا في القولون مع انخفاض معنوي في عدد العصيات اللبنية(Abdalla *et al.*, 2013) . كذلك وجد (Abbas *et at.*, 2013)أن الأجسام المضادة لمرض نيوكاسل في الدجاج البياض زادت أيضًا عن طريق زيادة مستويات حمض الفورميك في ماء الشرب (0.5–1.5) مل/لتر (Houshmand *et al.*, 2012)وجد أن إضافة الاحماض العضوية في النظام الغذائي لدجاج التسمين بعمر (21، 42) يوماً (0.15) % أدى إلى زيادات كبيرة في الأجسام المضادة ضد مرض نيوكاسل. كما وجد (Kamal *et al.*, 2014)أن الطيور التي أضيف لعلفهما أحماض عضوية أبدت استجابة مناعية أفضل وذلك من خلال ارتفاع مستوى الغلوبولين في الدم وانخفاض مستوى الكوليسترول في الدم وإجمالي الدهون في مجموعات الأحماض، بينما زادت تركيزات الكالسيوم والفوسفور والمغنيسيوم في الدم. كذلك أشار (Headgate *et al.*, 2015)أن إضافة كل من البروبيوتيك والأحماض العضوية تمتلك تأثيراً إيجابياً في الاستجابة المناعية وجزئياً في مؤشرات الدم البيوكيميائية لدى دجاج اللحم. وجد (Abdelrazek *et al.*, 2016) في دراسة لمعرفة تأثير تخفيض الرقم الهيدروجيني لماء الشرب (pH 4.5) في أداء دجاج التسمين باستعمال حمض الليمون وحمض والخل بشكل منفصل وبشكل مشترك، إلى أنه قد أدى تحمض الماء بواسطة CA (pH 4.5)إلى تحسين أداء الدواجن عن طريق تعديل الأمعاء وصحة الكبد وهرمونات الغدة الدرقية بينما أعطى AA تأثيرات سلبية.

أجرى (Ulaiwi *et al.*, 2017) أبحاثاً أظهرت أن الإضافات العضوية مثل حمض الخليك لماء الشرب بمقدار 1مل /لتر يقلل من التأثير الضار للأفلاتوكسين في وزن

الجسم وأنسجته (الغدة الزعترية، الغدة هارديريان)، ولكن حمض الخل له حد أدنى من التأثيرات ولا يمكن تجنب التأثير السلبي للأفلاتوكسين في خلايا الدم البيضاء خاصة في عمر (25، 35) يوماً. كذلك أشار (Nosrati *et al.,* 2017) إن إضافة المضادات الحيوية، البروبيوتيك والحمض العضوي وفيتامين ج والمستخلص العشبي في مياه الشرب وأظهرت النتائج تفوق المعاملة (ماء شرب + مضاد حيوي + فيتامين)، حيث انخفضت مستويات الكولسترول والشحوم الثلاثية والبروتينات الدهنية وارتفع عدد الخلايا اللمفاوية في دم طيور المعاملة (مياه الشرب + حمض الزبدة – مياه الشرب + خلاصة مخاريط الصنوبر) والفروق ذات دلالة معنوية. إن إضافة حمضي الليمون والخل إلى علائق دجاج اللحم بمستويات مختلفة (2،4،6)غ/ كغ علف مركز يمتلك تأثيراً في ارتفاع خلايا الدم البيضاء وخلايا الدم البيضاء المتغايرة واللمفاويات ونسبة المتغايرات إلى اللمفاويات للمعاملات المضاف لها حمضي الليمون والخل بعمر (21، 42) يوماً، بين (حكمت نافع النايف وآخرون، 2018) أن الأحماض العضوية تمتلك تأثيراً في ارتفاع مؤشرات المناعة. وعند إضافة حمض البروبيونيك بمستويات مختلفة في مياه الشرب لدجاج اللحم وجد أثر إيجابي لهذا الحمض العضوي من خلال زيادة المعايير المناعية لمرض النيوكاسل والجامبورو والبرونشيت وزيادة كريات الدم البيضاء وخاصة البلعمية وانخفضت نسبة النفوق (العلوش وآخرون، 2019).

أظهرت نتائج دراسة أجرها (Martínez *et al.,* 2023) أشار فيها أن الاستعمال المشترك لمزيج من حمضي الخليك والبروبيونيك أدى إلى تخفيض رقم pH في الأعور، وكذلك زيادة الأوزان النسبية (القونصة، الأمعاء الدقيقة، الكبد) ونمو بعض المجموعات المورفولوجية لبكتيريا حمض اللبن. أن إضافة خل التفاح كمكمل غذائي أدى إلى زيادة في الوزن الحي النهائي بعمر (28) يوماً وزيادة في الأجسام المضادة لمرض النيوكاسل والزغابات والتجاويف المعوية وزيادة وزن غدة فابريشوس والطحال في جميع الطيور التي أضيف إلى خلطاتها العلفية خل التفاح (Jahantigh *et al.,* 2021). إن إضافة حمضي الليمون والخل ومزيج منهما إلى علف الدجاج أدت إلى ارتفاع الزغابات المعوية

وتحسن مؤشرات الدم البيوكيميائية وصفات الذبيحة وعدم وجود أي ضرر لصحة الطيور خلال فترة التربية(Abou–Ashour *et al.*, 2021). تمتلك الأحماض العضوية الفورميك والزبدة المضافة إلى مياه الشرب لدجاج اللحم تأثيرات معنوية على غدة فابريشيوس والغدة التيموسية وتحسنت مناعة الدجاج (Al-Mutairi *et al.*, 2020). إن إضافةBacillus Amyloliquefaciens LFB112 إلى علف الدجاج أدى إلى انخفاض مستويات الدهون الثلاثية والكوليسترول واليوريا والكرياتينين مع زيادة مستوى الجلوكوز في الدم والبروتين الكلي(Ahmat *et al.*, 2021).

4- مواد وطرق البحث:

4-1- مكان تنفيذ البحث:

نُفذ البحث في حظيرة الحيوان التي جرى تجهيزها في كلية الهندسة الزراعية بجامعة إدلب، ورُبيت الطيور تربية أرضية في حظيرة ذات نظام نصف مفتوح، مزودة بمعالف ومشارب وفرشة نشارة خشب بسماكة 5 سم، بكثافة 10 طير/ م^2 واستعمال نظام إضاءة مستمر في الثلاثة أيام الأولى من بدء التربية ثم طُبق نظام (23 ساعة إضاءة، 1 ساعة ظلاماً) حتى نهاية التجربة بعمر (42) يوماً، مع المحافظة على درجة حرارة 32 درجة خلال الأسبوع الأول ومن ثم تم تثبيت درجة الحرارة بحدود 24 درجة مئوية، وتحتوي هذه المدجنة على نوافذ مناسبة لدخول كمية كافية من الهواء والضوء، بشروط تربية تشبه الشروط السائدة في معظم المزارع في شمال غرب سوريا.

4-2- المعاملات التجريبية:

بلغ عدد الوحدات التجريبية (225) طير من هجن دجاج اللحم التجارية المتوافرة في السوق المحلية روس 308، ووُزعت بشكل عشوائي ابتداء من عمر يوم إلى ثلاثة معاملات وتتألف كل معاملة من ثلاث مكررات، أُضيفت الأحماض العضوية إلى ماء الشرب لطيور المعاملات التجريبية ولكل معاملة حسب الجدول (1).

الجدول (1) مخطط التجربة

المعاملات	الشاهد	المعاملة1	المعاملة2

	0	حمض الخل + حمض الليمون	حمض الخل + حمض الليمون
عدد المكررات	3	3	3
عدد الوحدات التجريبية	75	75	75
تركيز الحمض/لترماء	0	1.5 مل + 1.5 غ	3 مل + 3 غ

4-3-المؤشرات المدروسة:

4-3-1- مؤشرات الدم:

سُحب 2مل دم من الوريد الجناحي من تسعة طيور من كل معاملة وجرى اختيارها بشكل عشوائي في مرحلتين عمريتين الأولى في نهاية الأسبوع الرابع والثانية في نهاية الأسبوع السابع وجرى قياس المؤشرات الآتية:

4-3-1-1- مؤشرات الدم الخلوية:

1- الهيموغلوبين(Hb): جرى قياس مستوى الهيموغلوبين بواسطة جهاز الطيف الضوئي عند طول موجة 540 (Thrall *et al*, 2012).

مستوى خضاب الدم = امتصاصية العينة المختبرة/ امتصاصية المادة المعيارية * مستوى المادة المعيارية

2- الهيماتوكريت(PCV): قُدر الهيماتوكريت بعد سحب عينات دم ووضعها في جهاز الطرد المركزي ثم بوسطة مسطرة خاصة(Thrall *et al*, 2012).

3- العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء(WBCs): وذلك باستعمال عداد كريات الدم ويحسب عدد الكريات البيضاء حسب المعادلة التالية: عدد خلايا الدم البيضاء (ألف كرية / ملم3) = عدد الخلايا الكلي في تسع مربعات + (10% من العدد الكلي لخلايا الدم البيض) * 200 (Haddad *et al*, 1990).

4-3-1-2- مؤشرات الدم البيوكيميائية: تمت عملية قياس المؤشرات بواسطة كيتات خاصة لكل مؤشر وباستخدام جهاز الطيف الضوئي (BioSystem-BTS-350) وبأطوال موجية حسب المؤشر وبطريقة(Demiric *at al.*, 2023):

1- مستوى البروتين الكل(TP)
2- مستوى الألبومين
3- مستوى الكولسترول الكلي
4- مستوى الغلوكوز
5- مستوى الشحوم الثلاثية(TG)
6- مستوى البروتين الدهني العالي الكثافة(HDL)
7- مستوى البروتين الدهني المنخفض الكثافة(LDL)
6- مستوى البولة(Uric Acid)

4-4- ظروف التغذية والرعاية:

جرى تغذية الطيور تغذية حرة وعلى مرحلتين، المرحلة الأولى تبدأ من عمر (1-21) يوماً والمرحلة الثانية من عمر (22-42) يوماً، إذ قدم خلطة علفيّة محببة تم تركيبها وفق الاحتياجات الغذائية لطيور دجاج اللحم وفقاً لتوصيات(NRC, 1994) وحُصنت الطيور من الأمراض وفق برنامج التحصين المتبع في مزارع تسمين دجاج اللحم في شمال غرب سوريا.

4-5-الدراسات والتحاليل المخبرية: وإجراء التحاليل المخبرية في مخبر كلية الطب البيطري وبعض التحاليل في مخبر خاص.

4-6-تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة بطريقة التجارب الكاملة العشوائية (3*3*25)، وتم تحليل النتائج باستعمال اختبار F وقورنت الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار (L.S.D) عند مستوى معنوية (0.05).

5- النتائج والمناقشة:

5-1-مؤشرات الدم الخلوية:

الجدول (2): مؤشرات الدم الخلوية

C.V%	L.S.D(0.05)	المتوسط العام	المعاملة2	المعاملة1	الشاهد	المعاملات / المؤشرات المدروسة
العمر 28 يوم						
11.9	4.965	20.9	22.72^{a}	20.28^{a}	19.88^{a}	WBCs
3.00	0.5842	9.62	10.000^{a}	9.497^{a}	9.363^{a}	Hb
1.80	1.086	29.76	30.89^{a}	29.55^{b}	28.83^{b}	%PCV
العمر 42 يوم						
2.30	1.094	23.60	23.08^{b}	22.83^{b}	24.89^{a}	WBCs
6.30	1.116	8.82	8.30^{a}	8.93^{a}	9.22^{a}	Hb
5.30	2.903	27.56	26.00^{b}	27.67^{ab}	29.00^{a}	%PCV

درست بعض مؤشرات الدم الخلوية لدى طيور التجربة وفي مرحلتين عمريتين (28 ،42) يوماً من بدء التسمين، في عمر (28) يوماً تراوح عدد كريات الدم البيضاء بين (19.88–22.72) ألف كرية/ملم3 وبمتوسط عام قدره (20.90)، حيث ارتفع عدد خلايا الدم البيضاء لدى طيور المجموعة الثانية بالمقارنة مع مجموعة الشاهد والأولى والفروق غير معنوية($P>0.05$)، كذلك ارتفع مستوى الهيموغلوبين والهيماتوكريت لدى طيور المجموعة الثانية وتفوقت بمستوى الهيموغلوبين على مجموعة الشاهد والأولى والفروق غير معنوية($P>0.05$)، فيما يتعلق بمستوى الهيماتوكريت تفوقت طيور الأولى والثانية على الشاهد بمقدار (4.4، 6.7) % والفروق معنوية ($P<0.05$) بين الشاهد والمعاملة الثانية. من النتائج السابقة في الجدول (2) يمكن الإشارة أن مؤشرات الدم بعمر (28) يوماً ارتفعت (العدد، التركيز) مع ارتفاع تركيز الأحماض العضوية المضافة لمياه الشرب لدى طيور التجربة، أما في عمر (42) يوماً لوحظ ارتفاع لدى طيور الشاهد وهذا مؤشر للإجهاد الذي تعرضت له طيور الشاهد بالمقارنة مع بقية طيور المعاملات التجريبية، كذلك لوحظ ارتفاع في عدد وتركيز مؤشرات الدم في العمر (42) يوماً مقارنة بعمر (28) يوماً ويمكن تفسير ذلك لتقدم الطيور بالعمر. تتوافق النتائج في الجدول (2) مع النتائج التي توصل إليها (حكمت نافع النايف وآخرون، 2018) إن إضافة حمضي الليمون والخل إلى علائق دجاج اللحم بمستويات مختلفة (2–4–6)غ/ كغ علفاً مركزاً

أدى إلى ارتفاع خلايا الدم البيضاء والخلايا المتغايرة والخلايا اللمفية ونسبة الخلايا المتغايرة إلى الخلايا اللمفية للمعاملات المضاف لها حمضي الليمون والخل بمستويات (4–2) غ/1كغ علف مركز بعمر (21، 42) يوماً. وتتفق النتائج في الجدول (2) مع النتائج التي توصل إليها (علوش عدنان وآخرون، 2019) عند إضافة حمض البيوتريك بمقدار (0.1، 0.2، 0.3) ملغ/ لتر ماء ولاحظ ارتفاع في تعداد كريات الدم البيضاء مع زيادة مستوى حمض البيوتريك في ماء الشرب بعمر (35، 42) يوماً، حيث سجلت مستويات كريات الدم البيضاء (20.2، 20.5، 21.3، 22.8)، (23.5، 23.6، 24.6، 25.4) ألف كرية/ مم3 على التوالي.

5–2– مؤشرات الدم الكيميائية:

بالنسبة لمستويات مؤشرات الدم الكيميائية بعمر (28) يوماً، تظهر نتائج الجدول (3) تراوح مستوى سكر الدم لدى المعاملات المدروسة بين (185.6–193.8) غ/ دل وبمتوسط عام قدره (188.8) غ/ دل، حيث تفوقت طيور المعاملة الثانية بمستوى السكر في مصل دمها على طيور الشاهد والمعاملة الأولى بنسبة (4، 4.1) % والفروق غير معنوية($P>0.05$). إذ تشير النتائج لارتفاع مستوى السكر في دم الطيور مع ارتفاع تركيز الأحماض العضوية المضافة لمياه الشرب، حيث انخفض مستوى السكر في مصل دم الشاهد والمعاملة الأولى. فيما يتعلق بتركيز البروتين الكلي والألبومين في مصل دم المعاملات المدروسة تشير النتائج لعدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات ($P>0.05$)، حيث تفوقت طيور الشاهد بتركيز الألبومين في مصل دمائها على المعاملة الأولى والثانية بنسبة (24.8، 23.2) % على الترتيب، ويمكن الإشارة لانخفاض تركيز الألبومين مع إضافة الأحماض العضوية بشكل مشترك. بالنسبة لمستوى الشحوم الثلاثية في مصل دم المعاملات التجريبية بعمر (28) يوماً تشير نتائج الجدول (3) لارتفاع واضح لمستوى الشحوم الثلاثية لدى طيور الشاهد بالمقارنة مع المعاملة الأولى والثانية، حيث تراوح مستواها بالمتوسط بين (133.10–160.10) ملغ/دل وتفوقت طيور الشاهد على المعاملة الأولى وبفروق معنوية ($P<0.05$).

الجدول (3): مؤشرات الدم الكيميائية بعمر (28، 42) يوم.

C.V%	L.S.D(0.05)	المتوسط العام	معاملة2	معاملة1	شاهد	المعاملات / المؤشرات المدروسة
العمر (28) يوم						
5.3	20.17	188.8	193.8^{a}	185.9^{a}	186.7^{a}	سكر الدم
5.7	0.4293	3.767	3.811^{a}	3.622^{a}	3.867^{a}	TP
19.9	0.899	2.26	2.067^{a}	2.022^{a}	2.689^{a}	الألبومين
8.40	24.42	145.30	142.60^{ab}	133.10^{b}	160.1^{a}	TG
8.8	25.91	147.3	133.2^{b}	137.6^{b}	171.1^{a}	الكولستيرول
17.4	28.46	81.9	74.56^{a}	73.11^{a}	98.00^{a}	L.D. L
4.6	3.330	36.56	34.22^{b}	36.89^{ab}	38.56^{a}	H.D. L
27.7	2.493	4.50	3.670^{a}	5.970^{a}	3.873^{a}	Uria
العمر (42) يوم						
7.1	25.02	175.9	173.9^{a}	166.0^{a}	187.9^{a}	سكر الدم
5.0	0.3813	3.796	3.756^{a}	3.633^{a}	4.00^{a}	TP
3.2	0.1236	1.919	1.922^{ab}	1.833^{b}	2.00^{a}	الألبومين
8.7	23.74	136.7	146.2^{a}	101.3^{b}	162.7^{a}	TG
6.1	17.95	148.4	147.2^{ab}	140.0^{b}	158.1^{a}	الكولستيرول
8.1	13.49	83.5	80.00^{a}	82.6^{a}	87.9^{a}	L.D.L
5.5	4.171	38.15	38.56^{a}	37.89^{a}	38.00^{a}	H.D.L
13.1	2.731	10.43	10.63^{a}	9.52^{a}	11.13^{a}	Uria

تراوح تركيز الكولسترول في مصل دم طيور المعاملات المدروسة بين (133.2–171.1) ملغ /دل وبمتوسط عام قدره (147.3) ملغ/دل، حيث تفوقت طيور الشاهد بمستوى الكولسترول في مصل دمها على طيور المعاملة الأولى والثانية بنسبة (19.6، 22.2) % على التوالي والفروق معنوية($P<0.05$). تشير النتائج لامتلاك الأحماض العضوية المضافة لمياه الشرب تأثيراً واضحاً على انخفاض تركيز الكولستيرول في مصل دم الطيور بالمقارنة مع طيور الشاهد. فيما يتعلق بتركيز البروتين المنخفض الكثافة والعالي الكثافة مرتفع في مصل دم طيور الشاهد بالمقارنة بطيور المعاملات التجريبية ويمكن تفسير ذلك للتأثير الواضح للأحماض العضوية المضافة لمياه الشرب في تركيز تلك المؤشرات المدروسة، حيث تراوح تركيز البروتين الدهني المنخفض الكثافة بين (73.11–98) ملغ /دل وبمتوسط عام قدره (81.9) ملغ/دل وتفوقت طيور الشاهد على طيور المعاملة الأولى والثانية بمقدار (24.4، 24)% على الترتيب والفروق غير معنوية

(P>0.05)، أما بالنسبة لتركيز البروتين العالي الكثافة في مصل دم الطيور المدروسة تفوقت طيور الشاهد على المعاملتين الأولى والثانية بمقدار (5.7، 11.3)% على التوالي والفروق بين الشاهد والأولى غير معنوية(P>0.05) ومع الثانية معنوية (P<0.05)، وأما الفروق بين الأولى والثانية غير معنوية(P>0.05).

بالنسبة لتركيز حمض اليوريك في مصل دم الطيور المدروسة تظهر النتائج لعدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (P>0.05)، ولكن تفوقت المعاملة الأولى بتركيز حمض اليوريك في مصل دمه بالمقارنة مع بقية المعاملات.

بالنسبة لمستويات مؤشرات الدم الكيميائية بعمر (42) يوماً تظهر نتائج الجدول (3) تراوح سكر الدم لدى المعاملات المدروسة بين (166–187.9) ملغ/دل وبمتوسط عام قدره (175.9) ملغ/دل، حيث تفوقت طيور الشاهد بمستوى السكر في مصل دمها على طيور المعاملة الأولى والثانية بنسبة (11.7، 7.5) % على الترتيب والفروق غير معنوية (P>0.05). حيث تشير النتائج لانخفاض مستوى السكر في دم الطيور مع التقدم بالعمر بارتفاع تركيز الأحماض العضوية المضافة لمياه الشرب، حيث انخفض مستوى السكر في مصل دم طيور المعاملة الأولى والثانية. ارتفع مستوى البروتينات في مصل دم طيور الشاهد بالمقارنة مع المجموعات التجريبية (الأولى، الثانية)، حيث تراوح متوسط البروتين الكلي والألبومين بين (3.63–4)، (1.83–2) ملغ/دل على التوالي، الفروق بين المجموعات التجريبية بمستوى البروتين الكلي غير معنوية (P>0.05)، وتفوقت مجموعة طيور الشاهد بمستوى تركيز الألبومين على المعاملة الأولى بمقدار (8.4)% والفروق معنوية(P<0.05). بالنسبة للشحوم الثلاثية والكوليسترول تظهر نتائج الجدول (3) لارتفاع في مستوياتهما في مصل دم الشاهد والمعاملة الثانية، وقد تفوقت طيور الشاهد على المعاملة الأولى والثانية بمستوى الشحوم الثلاثية بمقدار (37.8،10.2) % وتفوقت المعاملة الثانية على الأولى (27.6) % والفروق معنوية (P<0.05) بين المعاملة1 والمعاملات(0–2)، كذلك بتركيز الكولسترول تفوقت مجموعة الشاهد على المعاملة (1–2) بمقدار (11.5، 6.9) % والمعاملة الثانية على الأولى بمقدار(4.9) % والفروق بين الشاهد والمعاملة1 معنوية (P<0.05)، كذلك الأمر

بالنسبة لمستويات البروتين المنخفض الكثافة سجلت طيور الشاهد تفوقاً على المجموعتين الأولى والثانية بنسبة (6، 9) % وبفروق غير معنوية (P>0.05)، أما بالنسبة لمستوى البروتين المخفض الكثافة لدى طيور المجموعات التجريبية تشير النتائج لعدم وجود فروق معنوية (P>0.05). سجلت طيور الشاهد تراكم للبولة في مصل الدم بنسبة أكبر من طيور المعاملات التجريبية الأولى والثانية (14.5، 4.5) %على الترتيب والفروق غير معنوية (P>0.05) ويمكن تفسير ذلك لدور الأحماض العضوية للتخلص من البولة وطرح الفضلات. وبالمقارنة مع النتائج التي توصل إليها (Abdelrazek *et al.*, 2016) لدراسة تأثير الأحماض العضوية (الليمون، الخل) بشكل منفرد ومزيج بعمر (2، 5) أسبوعاً، حيث بلغ مستويات (الكولسترول الكلي، الشحوم الثلاثية، البروتين عالي الكثافة، البروتين المنخفض الكثافة) في مصل دم طيور المجموعات (شاهد، 1، 2، 3،4) بعمر (5) أسبوعاً (140. 100، 85، 90)، (120.80، 73.11، 63.11، 36.00)، (40، 65، 63، 55)، (76، 20، 9، 22) ملغ/دل على التوالي، وهذه النتائج متفقة لتأثير المزيج من الحمضين في انخفاض الكولسترول الكلي والبروتين المنخفض الكثافة وغير متفق مع نتائج البروتين العالي الكثافة. تتفق النتائج في الجدول (3) مع النتائج التي توصل إليها (Headgate *et at.*, 2015) نتيجة إضافة محمضات العلف والبروبيوتيك لعلف والتي أثرت معنويا في مستوى الشحوم الثلاثية والكولسترول والبروتين المنخفض الكثافة في مصل دم الطيور بعمر (42) يوماً. كذلك تتفق النتائج مع النتائج التي توصلت إليها (Abdul Aziz, 2006) تأثير خليط الأحماض العضوية الذي يمثل منتج تجاري لـ Galliacid^{tm} على وزن الجسم، البروتين الكلي في الدم، الكوليسترول الكلي، الجلوكوز، أدى النظام الغذائي إلى تحسين زيادة وزن الجسم عند عمر (35–43) يوماً. لم تؤثر الأحماض في مستوى البروتين الكلي بعمر 28 يوماً مقارنة بالشاهد ولكن سببت ذلك ارتفاع مستويات البروتين الكلي في 35 يوماً وخفض إجمالي الكوليسترول في الدم بعمر (28، 35) يوماً العمر. ومع ذلك، لم تكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الجلوكوز عند 28، 35 يوماً من العمر بين الشاهد وطيور التجربة. كذلك وجد أنه إضافة الأحماض العضوية (اللاكتيك، الفيوماريك،

البيوتريك) بمستويات (2، 3) % من الخلطة العلفية على التوالي لم تؤثر في تركيز السكر والكولسترول معنوياً. كذلك وجد (Marín-Flamand *et al.*, 2014) أنه لا يوجد تأثير معنوي في مستوى البروتين الكلي والألبومين عند إضافة الأحماض العضوية (الأسكوربيك، الماليك، الطرطريك، الستريك) لمياه الشرب لدجاج اللحم بعمر (42) يوماً. تتفق نتائجنا مع ما وجده (Capcarova *et al.*, 2014) الذي لاحظ انخفاضاً كبيراً في الدهون الثلاثية في مصل دم مجموعة حمض الليمون وزاد محتوى الألبومين في المجموعات المعاملة بحمض الليمون والخليك وزيادة في محتوى البروتين في مجموعة حمض الليمون. كذلك (Mahdi Hedayat *et al.*, 2015) وجد إن إضافة محمضات العلف والبروبيوتيك إلى مياه الشرب لدجاج اللحم بعمر (42) يوماً أدى لانخفاض الكولسترول الكلي معنوياً (183.07، 168، 156.59) ملغ/دل وارتفاع مستوى البروتين الدهني المنخفض الكثافة لدى الشاهد (75.45) ملغ/دل مقارنة بالمجموعات التجريبية (58.13، 69.74) ملغ/دل وانخفض البروتين العالي الكثافة لدى المجموعات التجريبية إلى (60.62، 59.61) ملغ/دل، كذلك انخفض مستوى الشحوم الثلاثية في مصل دم المجموعات التجريبية. بينما ارتفع مستوى البروتين الكلي والسكر لدى الشاهد ولم يؤثر في مستوى الألبومين في المجموعات التجريبية، وبالمقارنة مع نتائج Tomar *et al.*, (2020) الذي وجد عدم تأثر مستوى الكولسترول واليوريا، ولكن ارتفع مستوى البروتين الكلي مع زيادة مستوى الحمض البيوتريك في الماء (0.5، 1، 1.5) %، حيث سجلت مستويات الكولسترول والبروتين الكلي حمض اليوريك في المجموعات (شاهد، 1، 2، 3) بعمر (42) يوماً (136.10، 138.22، 141.75، 142.69)، (3.32، 3.3، 3.52، 3.44)، (4.44، 4.56، 4.60، 4.36) ملغ/دل على التوالي. كذلك وجد (Ahmed & Aziz, 2023)أن زيادة الحمض العضوي (GALLINAT) في خلطات دجاج اللحم لم يؤثر في مستوى الكولسترول وحمض اليوريك في عمر (4، 6) أسبوع.

6- الاستنتاجات والمقترحات:

6-1- الاستنتاجات:

1- أدى إضافة الأحماض العضوية إلى ارتفاع في عدد كريات الدم البيضاء مع زيادة التركيز المضاف لمياه الشرب في دم طيور المعاملات التجريبية بعمر (28) يوماً، وانخفض عددها بعمر (42) يوماً لدى المعاملات (1-2) معنوياً مقارنة بالشاهد.

2- لم يتأثر تركيز الهيموغلوبين معنوياً في دم طيور المعاملات التجريبية المضاف لها حمضي الليمون والخل بعمر (28-42) يوماً، فيما يتعلق بمستوى الهيماتوكريت ارتفع لدى المعاملات التجريبية مقارنة بالشاهد بعمر (28) يوماً، أما بعمر (42) يوماً أدت زيادة تركيز الأحماض لارتفاع مستوى الهيماتوكريت لدى المعاملات (1، الشاهد).

3- لا يوجد تأثيراً معنوياً لإضافة الأحماض العضوية لمياه الشرب في مستوى السكر والبروتين الكلي والألبومين في مصل دم طيور المعاملات (1،2) مقارنة بالشاهد بعمر (28) يوماً وكذلك بعمر (42) يوماً باستثناء مستوى الألبومين الذي ارتفع عند طيور الشاهد.

4- انخفض مستوى الشحوم الثلاثية والكولسترول في مصل دم الطيور المعاملات (1-2) مقارنة بطيور الشاهد بعمر (28-42) يوماً، كذلك انخفض مستوى البروتين الدهني المنخفض الكثافة لدى طيور المعاملات المضاف لمياه شربها الأحماض العضوية والفروق غير معنوية.

5- لا يوجد تأثير واضح لإضافة الأحماض العضوية في مستوى البولة في مصل دم طيور المعاملات التجريبية بعمر (28-42) يوماً.

6-2- المقترحات:

1- نقترح إضافة الأحماض العضوية (الليمون، الخل) بشكل مشتركة بتركيز (3) غ، (3) مل/ لتر ماء شرب نتيجة لتأثيرها لدورها الفعال في إنخفاض البروتين العالي الكثافة والكولسترول والشحوم الثلاثية وارتفاع البروتين المناعي في مصل دم طيور دجاج اللحم.

7- المراجع:

7-1-المراجع العربية:

1- حكمت نافع النايف مثنى وعبد الحمن الراوي مظهر (2018). تأثير إضافة مستويات مختلفة من حامضي الستريك والأستيك إلى العليقة في بعض الصفات الفسلجية لفروج اللحم. مجلة علوم الدواجن العراقية، 12(1)، 11-24 الصفحة.

2- عدنان علوش علي، البنكي أحمد، السيد رباح ممدوح. (2019). تأثير إضافة حمض البروبيونيك إلى مياه الشرب في بعض المؤشرات المناعية لدى دجاج اللحم. المجلة السورية للبحوث الزراعية 6(1)، 70-80 الصفحة.

7-2- Foreign References:

3- Abbas G, Sohail HK, Habib-Ur R. (2013). Effects of formic acid administration in the drinking water on production performance, egg quality and immune system in layers during hot season. Avian Biol Res. 6(3):227–232.

4- Abdalla, O. A. M., El-Boshy, M. E., Dessouki, A. A., Ramadan, T. M., Kilany, O. E., & Abdel-Rahman, H. G. (2013). Comparative studies on the panzyme and citric acid on the immunomodulatory, some selective biochemical and growth promoting parameters in broiler chicks. Life Science Journal, 10(4), 3559-3569.

5- Abdelrazek HMA, Abuzead SMM, Ali SA, El-Genaidy HMA, Abdel-Hafez SA (2016). Effect of citric and acetic acid water acidification on broiler's performance with respect to thyroid hormones levels. Adv. Anim. Vet. Sci. 4(5): 271-278.DOI| http://dx.doi.org/10.14737/journal.aavs.

6- Abdul Aziz A. (2006). Effect of organic acids on body weight, serum total protein, total cholesterol, glucose and cecal colonization of Salmonella spp. of broilers مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري/ مجلد5/ عدد2/ صفحة 69-76

7- Abou–Ashour M.H, Abou El-Naga K. Manal, Hussein A.M. Eman and El-Bana M.A Zeinab. (2021). Effect of Dietary Citric, Acetic Acids or Their Mixture on Broiler Chicks Performance, Carcass Characteristics and some Intestinal Histomorphological Parameters. Egyptian J. Nutrition and Feeds, 24(1): pp 119-138.

8- Adil, S., Banday, T., Bhat, G. A., Mir, M. S., & Rehman, M. (2010). Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. SAGE-Hindawi Access to Research Veterinary Medicine International, Article ID 479485, 7 pagesdoi:10.4061/2010/479485
9- Ahmat M, Cheng J, Abbas Z, Cheng Q, Fan Z, Ahmad B, Hou M, Osman G, Guo H, Wang J. (2021). Effects of Bacillus amyloliquefaciens LFB112 on Growth Performance, Carcass Traits, Immune, and Serum Biochemical Response in Broiler Chickens. Antibiotics, 10, 1427. https://doi.org/10.3390/ antibiotics101114.
10- Ahmed, B., & Aziz, A. (2023). Effect of encapsulated organic acid (GALLINAT +) supplementation with diet on physiological parameters and performance of broiler at different ages.. Kirkuk University Journal For Agricultural Sciences,14 (3), 160-169. doi: 10.58928/ku23.14317.
11- Al-Mutairi Hany M. S, Elsayed O. S. Hussein, El Nabi Abdul Rahman Jar, Swelum A. Ayman, El-Hack Mohamed E. Abd, Taha E. Ayman and Al-Mufarrej I. Saud. (2020). Does the Consumption of Acidified Drinking Water Affect Growth Performance and Lymphoid Organs of Broilers? Sustainability 12, 3093; doi:10.3390/su12083093 www.mdpi.com/journal/sustainability.
12- Archana. K, Zuyie. R, Geetanjali Sharma. K and Vidyarth V.K. (2016). Review Organic Acid Supplementation in the Diet of Broiler Chicken - Livestock Research International | October-December, 2| V 04 | P 112-119.
13- Beheshti Moghadam M.H, Rezaei M, Niknafs F and Sayyahzadeh H. (2009). Effect of Combined Probiotic and Organic Acid on Some Blood Parameters and Immune System of Broiler Chicks.pp.303-309.https://www.researchgate.net/publication/289249308.
14- Capcarova Marcela, Kalafova Anna, Hrncar Cyril, Kopecky Jan, Weis Jan. (2014). Comparative Analysis OF Acetic AND Citric Acid on Internal Milieu OF Broiler Chickens. Potravinarstvo, vol. 8, no. 1, p. 190-195doi:10.5219/379.

15- Demirci, M; Evci, Şevket; K, Mehmet A; and Şenol, A. (2023) "Effects of free capric acid, lauric acid, and coconut oil supplementation on performance, carcass, and some blood biochemical parameters of broiler chickens," Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences: Vol. 47: No. 2, Article 6.https://doi.org/10.55730/1300-0128.4278.
16- Dittoe DK, Ricke SC and Kiess AS. (2018). Organic Acids and Potential for Modifying the Avian Gastrointestinal Tract and Reducing Pathogens and Disease. Front. Vet. Sci. 5: 216.doi: 10.3389/fvets.2018.00216.
17- FascinaVitor Barbosa; SartoriJosé Roberto; Gonzales Elisabeth; de Carvalho Fabyola Barros; de Souza Ivan Mailinch Gonçalves Pereir; PolycarpoGustavo do Valle; Stradiotti Ana Cristina; PelíciaVanessa Cristina. (2012). Phytogenic additives and organic acids in broiler chicken diets non-ruminants • R. Bras. Zootec. 41 (10) • https://doi.org/10.1590/S1516-35982012001000008.
18- Haddad, EE., and Mashaly M.M. (1990). Effect Thyrotropin Releasing Hormone Triiodothyronine, and Chicken growth hormone on plasma concentrations of thyroxine, triiodothyronine, growth hormone and growth of lymphoid organs and leukocyte populations in immature male chickens. Poultry Sci, 69:1094-1102.
19- Haque, M. N., Islam, K. M., Akbar, M. A., Chowdhury, R., Khatun, M., Karim, M. R., & Kemppainen, B. W. (2010). Effect of dietary citric acid, flavomycin and their combination on the performance, tibia ash and immune status of broiler. Canadian journal of animal science, 90(1), 57-63.
20- Headgate Mahdi, Manafi Milad, Khalaji Saeed, Yari Mojtaba A, Esapour Ali, Nazari Essa, Mohebi Fateme. (2015). Combination Effect of Probiotic and Organic Acids on Blood Biochemistry and Immunity Parameters of Broilers. International Journal of Agriculture Innovations and Research Volume 3, Issue4, ISSN(Online)23191473:https://www.researchgate.net/publication/27217762.
21- Houshmand M, Azhar K, Zulkifli I, Bejo MH, Kamyab A. (2012). Effects of nonantibiotic feed additives on performance, immunity and

intestinal morphology of broilers fed different levels of protein. South Afr J Animal Sci. 42:22–32.

22- Islam, K.M.S .(2012). Use of citric acid in broiler diets journal: World's Poultry Science Journal / Volume 68 / Issue 1 / pp. 104-118.

23- Jahantigh M, Kalantari H, Ayda Davari S, Saadati D. (2021). Effects of dietary vinegar on performance, immune response and small intestine histomorphology in 1- to 28-day broiler chickens. Vet Med Sci. 2021;7: pp.766–772. 2. https://doi.org/10.1002/vms3.408.

24- Kamal, A. M., & Ragaa, N. M. (2014). Effect of dietary supplementation of organic acids on performance and serum biochemistry of broiler chicken. Nature and Science, 12(2), 38-45.

25- Khan Hassan Sohail & Iqbal Javid. (2016). Recent advances in the role of organic acids in poultry nutrition, Journal of Applied Animal Research, 44:1, 359-369, DOI:10.1080/09712119.2015.1079527.

26- Khosravi Ali, Boldaji Fathollah, Dastar Behrouz and Hasani Saeed. (2012). Comparison of Broiler Performance and Carcass Parameters When Fed Diets Containing a Probiotic, an Organic Acid or Antibiotic Growth Promoter. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 7: 318-325.

27- La Ragione R. M. and Woodward M. J. (2003). Competitive exclusion by Bacillus subtilis spores of Salmonella enterica serotype Enteritidis and Clostridium perfringens in young chickens," Veterinary Microbiology, vol. 94, no. 3, pp. 245–256.

28- Lückstädt Christian. (2008). Acidifiers in Animal Nutrition, Nottingham University Press ISBN 1904761402, 9781904761402, p90.

29- Lückstädt Ristian, Lin Wylie, Richard Remmer, René de Kok, Herminia Román Costa, Machteld Brebels, NV Simone Falanca, Hans van Dam, Marc Kinjet, Yvonne van der Horst, Saana Orkola, Caroline van Heusden. (2014). organic acids in animal nutrition. Fefana Publication.P:1-51.

30- Mahdi Hedayati, Milad Manafi, Saeed Khalaji, Mojtaba Yari, Ali Esapour, Essa Nazari, Fatemeh Mohebi. (2015). Combination Effect of Probiotic and Organic Acids on Blood Biochemistry and Immunity

Parameters of Broilers. In. Jour of Agri. Innovations and Research Volume 3, Issue 4, ISSN (Online) 2319-1473.

31- Marín-Flamand Ernesto, Vázquez-Durán Alma and Méndez-Albores Abraham. (2014). Effect of Organic Acid Blends in Drinking Water on Growth Performance, Blood Constituents and Immune Response of Broiler Chickens. J. Poult. Sci., 51: 144-150, doi:10.2141/ jpsa.0120179.

32- Martínez Y, Gonzalez A, Botello A, Perez K. (2023). Effect of a Combination of Propionic-Acetic Acid on Body Weight, Relative Weight of Some Organs, Lactic Acid Bacteria and Intestinal pH of Neonatal Broilers. Original Article • Braz. J. Poult. Sci. 23 (02) • https://doi.org/10.1590/1806-9061-2020-1252..

33- National Research Council. (1994). Nutrient requirements of Poultry.9 Revised Edition. Washington, DC, National Academy Press. 173p.

34- Nosrati, F Javandel, Camacho L.M, Khusro. A, Cipriano .M, Seidavi. A, Salem A.Z.M. (2017). The effects of antibiotic, probiotic, organic acid, vitamin C, and Echinacea purpurea extract on performance, carcass characteristics, blood chemistry, microbiota, and immunity of broiler chickens. Journal Volume1, Pp. 295-306 https://doi.org/10.3382/japr/pfw073.

35- Thrall Mary Anna, Weiser Glade, Allison Robin W, Campbell Terry W. (2012). Veterinary Hematology and Clinical Chemistry, 2nd Edition. Wiley-Blackwell 784 Pages.

36- Tomar Kartik, Kumar Raj, Yadav SP, Dev D.s, Roy Debashis, Shivanshu Tiwari. (2020). Effect of feeding organic acid on blood biochemical parameters in commercial broiler DOI: https://doi.org/10.22271/chemi.2020.v8.i6d.10779.

37- Tomar Kartik, Kumar Raj, Yadav SP, Sahu DS, Roy Debashis and Ulaiwi, A. H., AL-Awadi, A. Q., Jawad, Z. J. M., & I0brahim, Z. I. (2017). The protective role of acetic acid against aflatoxicosis in broiler chicken. Advances in Environmental Biology, 11(5), 26-34.

38- Ulaiwi, A. H., AL-Awadi, A. Q., Jawad, Z. J. M., & Ibrahim, Z. I. (2017). The protective role of acetic acid against aflatoxicosis in broiler chicken. Advances in Environmental Biology, 11(5), 26-34.