تأثير تخمير الأعلاف باستعمال الخليط التآزري (*Synbiotic*) في بعض المؤشرات الدموية لدى الفروج

ط. ب عامر مصطفى العسس * أ.د. زهير جبور **

(الايداع:18 أيار 2022،القبول:4 آب 2022)

الملخص:

أجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير إدراج مستويات مختلفة من الأعلاف الرطبة أو المخمرة باستعمال الخليط التأزري (Synbiotic) في العلائق اليومية لفروج اللحم في بعض المؤشرات الدموية لدى الفروج، استخدم في هذه التجربة 3000 صوص من الهجين ROSS، بعمر يوم واحد وزعت على عشر مجموعات تتضمن كل مجموعة 300 صوصاً بواقع ثلاث مكررات، قسمت إلى المجموعة (A) كشاهد سلبي لا يضاف إلى علفها أو مياهها أي شيء، المجموعة (B) كشاهد إيجابي يضاف إلى عليقتها الجافة الخليط التآزري يوميا وحتى نهاية التجربة، (W) علف مرطب بالماء بنسبة 25% وعلف جاف بنسبة % 75، (W1) علف مرطب بالماء بنسبة 50% وعلف جاف بنسبة % 50 (W2) علف مرطب بالماء بنسبة 75% وعلف جاف بنسبة 25% ، (W3) علف مرطب بالماء بنسبة 100% حتى نهاية التجربة، (F) علف مخمر بنسبة 25% وعلف جاف بنسبة75%، (F1) علف مخمر بنسبة 50% وعلف جاف بنسبة 50%،(F2) علف مخمر بنسبة75% وعلف جاف بنسبة 25%، (F3) علف مخمر بنسبة 100% استمرت التجربة حتى عمر43 يوم.

أظهرت نتائج التجربة في عمر 43 يوماً وجود تفوق عالي المعنوية ($P<0.01$) في عدد الكريات الحمر، والهيماتوكريت، والهيموغلوبين للمجموعتين F2,F3 مقارنة بمجموعة الشاهد السلبي، وتفوقها معنويا ($P<0.05$) مقارنة بالشاهد الإيجابي، ولوحظ انخفاض عالي المعنوية ($P<0.01$) لمجموعات الترطيب مقارنة بباقي المجموعات، وتحسن في المؤشرات المصلية عند استخدام الأعلاف المخمرة إذ ارتفع تركيز بروتين المصل وانخفض كل من الكوليسترول وسكر الدم.

الكلمات المفتاحية: فروج، تخمير، ترطيب، علف، الخليط التآزري، المؤشرات الدموية .

* طالب دكتوراه تخصص انتاج حيواني- كلية الزراعة- جامعة تشرين.

** أستاذ في قسم الانتاج الحيواني- كلية الزراعة- جامعة تشرين.

The effect of feed fermentation by using (Synbiotic) on some of the blood indicators of broiler chickens

Amer Alasas* **Dr.Zouher Jabbor****

(Received:18 May 2022,Accepted:4 August 2022)

Abstract:

A trial was carried out to study the effect of including different levels of wet or fermented feed by using Synbiotic in the daily feed of broilers on some productivity indicators of broilers, 3000 one day-old chicks of commercial meat line(ROSS) were used in the trial. Then they are distributed to ten groups, each group containing 300 chicks with three replications: (A) negative witness, without addition to their feed or water, (B) positive control with Synbiotic to its dry daily Feed until the end of the experiment (W) 25% wet feed + 75% dry feed (W1) 50% wet feed + 50% dry feed (W2) 75% wet feed + 25% dry feed (W3) 100% wet feed until the end of the experiment (F) 25% fermented Feed by using symbiotic + 75% dry feed without symbiotic (F1) 50% Fermented feed by using symbiotic+50% dry feed without symbiotic (F2)75% Fermented feed by using symbiotic + 25%dry feed without symbiotic (F3) 100% Fermented feed by using symbiotic. the experiment continued until 43 days of age.

The results of the study showed a highly significant ($P<0.01$) in RBC, hematocrit, and hemoglobin for the two groups F2, F3 compared to the negative control group, and it was significantly ($P<0.05$) compared to the positive control, A significant decrease ($P<0.01$) was observed for the wet groups compared to the rest of the groups, and an improvement in the serum indicators was observed when using fermented feed, as the TP increased and cholesterol and blood sugar decreased.

Keywords: Broiler, fermentation, Wet, Feed, Synbiotic, blood indicators.

* Postgraduate's student, Dept. of Animal Reprodaction, Faculty of Agriculture, Tishreen University.

**Professor, Dept. of Animal Reprodaction, Faculty of Agriculture, Tishreen University.

1 -المقدمة Introduction :

تعد الصورة الدموية أصدق مؤشر على الحالة الصحية والإنتاجية للكائنات الحية فهي تعكس بشكل دقيق جميع المتغيرات الحاصلة في جسمها فتحسن هذه الحالة يدل على تحسن الحالة العامة للحيوان، وأي انحراف عن القيم الطبيعية له دلالاته الطبية والإنتاجية، وربطت نتائج الكثير من الدراسات بين القيم الدموية والكفاءة الإنتاجية للدواجن وبينت أن ارتفاع بعض القيم يترافق معه زيادة الإنتاج في حين انخفاض بعضها يؤدي لزيادة الإنتاج(Mmereole,2004) .

بعد استبعاد المضادات الحيوية كمحفزات نمو Antibiotic Growth promoters (AGP) أصبحت صناعة الدواجن تعاني من تدني كفاءة الإنتاج لمستويات غير مُرضية، بسبب زيادة الإصابات بالجراثيم الممرضة، وسوء امتصاص المغذيات (Cervantes,2015)، مما أوجب البحث عن وسائل غير تقليدية كفيلة بزيادة الإنتاج ورفع مستواه ليواكب حاجة ومتطلبات الأسواق المتزايدة، ولهذا نشأت مفاهيم جديدة تهدف للترويج لصحة الحيوان ونموه وكفاءة العلف المقدم له للحصول على منتج جيد كبديل ل AGP بدرجات متفاوتة من النجاح، يوجد العديد من البدائل الطبيعية التي يمكن استخدامها كمحفز للنمو سميت منشطات النمو الحيوية (Bio growth promoters)، أهمها الزيوت العطرية والنباتات الطبية كاليانسون (العسس وآخرون،2018)، البروبيوتيك(Probiotics)، البريبيوتيك (Prebiotics)، السينبيوتيك (Synbiotics)، مستنبتات الخمائر (Yeast culture)، الأحماض العضوية (Organic Acids).

شجع الباحثون إدخال البروبيوتك في النظام الغذائي للدواجن بطرائق مختلفة ومن هذه الطرائق تخمير الأعلاف Fermentation وهي ترطيب العلف ثم إضافة كائنات حية مثل البكتيريا والعفن والخميرة وتوفير شروط مناسبة لنموها واستقلابها مما يؤدي لمضاعفة أعدادها في العلف، وإلى تحلل المواد العضوية(الركائز) إلى مركبات أبسط بفعل الكائنات الحية، فوجب أن يُسمَّى العلف المخمر بـ Fermobiotics لأنه يعطي النتائج نفسها أو مضاعفة عند التغذية على عليقة مدعمة بالـ Probiotics (Niba *et al.*, 2009)، إذ إن تخمير العلف يحسن من الصفات الفيزيائية والكيميائية والميكروبية للعلف وهذا يؤدي إلى تحسين أداء الطيور بشكل عام (Moran,2001) من خلال عدد من التغيرات: كخفض محتوى الألياف (Sugiharto *et al.*, 2015)، وزيادة محتوى البروتين الخام وتحسين قابلية ذوبان البروتين والأحماض الأمينية، ورفع نسبة الببتيدات صغيرة الحجم (<15 كيلو دالتون) حيث يتم التحلل الإنظيمي للبروتينات طويلة السلسلة(Hirabayashi *et al.,* 1998)، وزيادة الدهون وتحسن توافر الفيتامين(Borresen *et al.,* 2012)، كما يقلل التخمير محتوى مضادات التغذية العلفية في الأعلاف (Sugiharto *et al.*,2016) مثل مثبطات الببسين والتربسين في فول الصويا (Feng *et al.*, 2007)، الجلوكوزيدات في بذور اللفت (Chiang *et al.*,2010) والفايتات في الذرة نتيجة لفعالية إنزيم Phytase الذي تنتجه البروبيوتك المستخدمة في التخمير فضلاً عن زيادة فعالية الأنظيمات الداخلية الموجودة في البذور (Sokrab *et al.*,2014)، وتدمير مسببات لزوجة الحبوب اللزجة وخفض قيمة ال PH ، وإحداث تغيرات إيجابية في تركيبة الأحماض الأمينية(العسس وأخرون، 2021).

عادة يستخدم التخمير بالحالة الصلبة Solid State Fermentation (SSF) لإنتاج أعلاف جافة مخمرة Fermented dry Feed(FDF)، على الرغم من قلة الدراسات الخاصة بتطبيق العلف المخمّر لتغذية الفروج وتنوع ظروف عمليات التخمير، إذ يتوقف مقدار التغير الذي يحدثه التخمير في العلف على عدة عوامل فيمكن أن تكون نتائج التخمير شديدة التباين، ويبدو أنها تعتمد على طبيعة وخصائص الركائز المستخدمة، بيئة التخمير بما في ذلك درجة الحرارة والرطوبة، ودرجة الحموضة، وطبيعة الوسائط، وسط الإستزراع ومحتواه الهوائي O2 و CO2 ، الأنظمة التشغيلية، نوع الكائنات الحية واختلافها الاستقلابي، تقنيات الخلط ومعدلات حصاد الركائز المخمرة، كما يؤثر طول عملية التخمير في معدل التخمير وجودة المنتجات المخمرة(Renge *et al*,.2012) .

أظهرت بعض التقارير وجود نتائج مشجعة لإدراج الأعلاف المخمرة أو بعض المكونات العلفية المخمرة في المؤشرات الدموية في دم الدواجن.

أوضحت نتائج تجربة ناجي وآخرون (2006) أن مجموعة الطيور التي تناولت العلف المتخمر بخميرة *Saccharomyces cerevisiae* قد ازداد في دمها معنوياً($P<0.05$) أعداد كريات الدم الحمر والهيماتوكريت، وحصلت نفس الزيادة المعنوية في تركيز الهيموكلوبين والبروتين الكلي والكلوكوز والكالسيوم والفوسفور والكولسترول في مجموعة الطيور التي تناولت العلف المخمر، اما مجموعة الطيور التي أعطيت العلف المرطب والعلف الحاوي على الخميرة فقد حصل فيهما تحسن معنوي في صفات الدم والبلازما مقارنةً بالشاهد السلبي ولكن أقل من مجموعة الطيور التي أعطيت العلف المخمر.

أشار Muhammad and Oloyede (2009) إلى حدوث تحسن في المؤشرات الدموية بما في ذلك الهيموغلوبين وعدد خلايا الدم الحمراء وحجم الخلايا المكدسة لفروج اللحم الذي يتغذى على أعلاف مخمرة بواسطة Aspergillus niger .

لوحظت زيادة في محتوى البروتين الكلي والكوليسترول، ومحتوى الجلوتاثيون الكلي في المصل ونشاط الأسبارتات وانخفاض محتوى يوريا مصل الدم ولم يوجد أي تغير في مستوى (الجلكوز، الكرياتينين، الجليسيريدات ثلاثية) عند استخدام كسبة فول الصويا المخمرة بنسبة 3,6% (Sembratowicz *et al.*, 2020).

إن التغذية على الأعلاف المخمرة لم تغير بشكل معنوي أي من المعايير الكيميائية للدم (البروتين الكلي، الألبومين، الجلوبيولين، Aspartate aminotransferase (AST), alanine Aminotransferase (ALT) ، الجلوكوز، الكوليسترول الكلي (TC)، الدهون الثلاثية (TG) والبروتين الدهني منخفض الكثافة (VLDL) Very low density lipoprotein (Saleh *et al* ., 2021).

لوحظ حدوث انخفاض معنوي في قيم الهيموغلوبين والكريات الحمراء والهيماتوكريت وإجمالي الدهون الثلاثية في المصل عند التغذية بعلف يحوي 20٪ لب الكسافا المخمر مقارنة بمجموعة الشاهد السلبي، ولم يختلف مستوى الغلوبيولين في الدم بين مجموعة الطيور والشاهد السلبي ولكن كان لديها مستويات أعلى من الألبومين (Sugiharto *et al.*, 2020)، وبناءً على ما ذكر سابقاً من تأثيرات إيجابية لتقنية التخمير، فقد كان الهدف من هذه الدراسة معرفة تأثير إضافة مستويات مختلفة لكل من الأعلاف الرطبة والمخمرة إلى علف فروج اللحم في ظروف التربية السورية في بعض المؤشرات الدموية والوصول إلى المستوى والطريقة الأمثل لإضافة هذه الأعلاف إلى غذاء الفروج.

2- مواد وطرائق العمل Material and Methods :

تمت تربية 3000 صوص فروج من سلالة ROSS بمتوسط وزن (42.71)غ، بعمر يوم واحد، ثم وزعت على عشرة مجموعات تتضمن كل مجموعة 300 صوصاً وكانت كثافة التربية في المزرعة 10 طيور/م2، استمرت التجربة 43 يوماً من تاريخ 2021-3-5 وحتى تاريخ 2021-4-17، غذيت طيور التجربة على أعلاف يعتمد في أساسها على الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا جدول رقم(1) حسب جدول الاحتياجات العلفية السورية (1987) جدول رقم(2)، الخليط التأزري (Synbiotic) يتكون من: البريبيوتك : باستخدام المركب التجاري الألفاميون(β – glucans، Mannans) بنسبة إضافة 500 غ /طن علف، البروبيوتك: باستخدام المركب التجاري كلوستات(Clostat) الذي يحوي عصيات *Bacillus subtilis* PB6 بتركيز 100000000 CFU لكل 1غرام من المنتج بنسبة إضافة 500 غ /طن.

الجدول رقم (1): تركيب الخلطة العلفية المستخدمة في التجربة%

المادة العلفية %	1-14 يوم	15-28 يوم	29-43 يوم
ذرة صفراء	60.2	69	74
كسبة فول الصويا44%	35.3	27	22
زيت الصويا	0.5	0.8	1
فوسفات ثنائية الكالسيوم	1.8	2.1	2.1
كربونات الكالسيوم	1.1	0.74	0.6
مثيونين حر	0.18	0.16	0.16
لايسين حر	0.05	0.1	0.1
ملح طعام ميود	0.3	0.3	0.3
كلوريد الكولين	0.1	0.1	0.1
خلطة فيتامينات	0.1	0.1	0.1
خلطة معادن	0.1	0.1	0.1
بيكربونات الصوديوم	0.23	0.23	0.23
المجموع	100	100	100

الجدول رقم (2): تحليل الخلطة العلفية وقيمها الغذائية حسابياً

المكونات الغذائية	1-15 يوم	16-29يوم	30-42 يوم
الطاقة القابلة للتمثيل	2866	2890	2970
البروتين الخام %	21.46	18.39	17.75
الطاقة/ البروتين	135.6	157.1	167.3
اللايسين%	1.19	1.1	0.83
المثيونين%	0.5	0.46	0.41
المثيونين+ السيستين%	0.85	0.78	0.70
التربتوفان%	0.25	0.22	0.18
الكالسيوم %	0.95	0.9	0.9
الفوسفور الكلي%	0.63	0.64	0.6
الفوسفور المتاح %	0.42	0.41	0.55
الصوديوم%	0.17	0.17	0.17
الكلور%	0.21	0.22	0.28
حمض اللينوليك %	1.37	1.74	1.64
الألياف %	4.62	3.96	3.27

طريقة الترطيب: تمت إضافة الماء الى العلف الجاف بنسبة (1 ماء/1 علف) ففي الساعة الثامنة صباحاً من كل يوم تم نقعها لمدة 24 ساعة وقدمت الأعلاف الرطبة في اليوم التالي في الساعة الثامنة صباحاً وهكذا إلى نهاية التجربة.

طريقة التخمير: تمت اضافة الماء إلى العلف الحاوي على الخليط التأزري (Synbiotic) المقررة جرعته حسب توصيات الشركات المصنعة بنسبة (1 ماء/1 علف) وضع العلف المدعم بالخليط التأزري والممزوج مع الماء في براميل بلاستيكية وغطيت بأكياس مصنوعة من البولي ايثيلين وغلقها بإحكام لمنع دخول الهواء إلى داخلها ووضعت في مكان مخصص في مستودع الأعلاف تحت درجة حرارة 35 م لمدة 24 ساعة ففي الساعة الثامنة صباحاً من كل يوم تم تخميرها لمدة 24 ساعة وقدمت الأعلاف المخمرة في اليوم التالي في الساعة الثامنة صباحا وهكذا إلى نهاية التجربة، قسمت طيور التجربة إلى10 مجموعات بواقع ثلاث مكررات لكل مجموعة حسب الجدول رقم (3):

الجدول رقم (3): نسبة إضافة الأعلاف المخمرة والرطبة لمجموعات التجربة%

المجموعات	A	B	W	W1	W2	W3	F	F1	F2	F3
علف جاف	100	0	75	50	25	0	75	50	25	0
جاف + سينبيوتك	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
علف رطب	0	0	25	50	75	100	0	0	0	0
علف مخمر	0	0	0	0	0	0	25	50	75	100

قدمت الأعلاف لمعاملات التجربة حسب الرغبة *ad libitum* .

برنامج التحصين Vaccine program:

عند العمر 4 أيام جمعت 9 عينات دموية من تسعة صيصان لكل مجموعة من المجموعات من القلب مباشرة، وقيست مستويات الأضداد الموجهة لمرض النيوكاسل(الأضداد الأمية) باستخدام تقنية الإليزا *ELISA* (enzyme linked immunosorbent assay) في مديرية زراعة حمص، ومن ثم وضع برنامج اللقاحات كما هو موضح في الجدول رقم (4) إذ حصنت طيور المجموعات باللقاح نفسه والجرعة نفسها وحسب تعليمات الشركة المنتجة.

الجدول رقم (4): برنامج التحصين الوقائي للمجموعات

العمر / يوم	نوع اللقاح	ملاحظات
5	Ma5+Clone 30 زيتي عترة Lasota	قطرة بالعين حقن تحت الجلد جرعة 0.5 مل
14	IBD/CH80	ماء الشرب
18	Clone 30	رش

جمع العينات الدموية والتحاليل المخبرية Collection of blood samples and laboratory analysis:

تم اختيار عينة عشوائية مؤلفة من 10 طيور من كل مجموعة في اليومين (21,43)، جمعت العينات الدموية منها من الوريد الجناحي بواسطة محقن قياس 5 مل أضيف إليه 100 ميكروليتر من محلول مانع تخثر 10% (EDTA) ، بعد ذلك وضعت العينة الدموية في أنبوب زجاجي سعة 5 مل معقم وحفظت العينة بدرجة حرارة 6-4 م، حتى نقلها مباشرة إلى مخبر مشفى الباسل في حمص حفاظاً على الصيغة الخلوية والكيميائية للدم من التأثر بالحرارة مع مرور الزمن، حيث تم إجراء العد الكلي للكريات الحمر بطريقة نات وهيرك المباشرة (Natt and Herrick,1952)، وقيست قيمة الكسر الحجمي الهيماتوكريت(PCV) باستخدام أنابيب شعرية ثُفلت لمدة خمس دقائق، بسرعة 3000 دورة/دقيقة بمثفلة الهيماتوكريت، وقد تمت قراءة النتائج باستخدام جهاز هاكسلي ، كما تمت معايرة تركيز الخضاب باستخدام مجموعة تشخيصية جاهزة(Kit) ذي الرمز (COD 11743) وقيست باستخدام جهاز PhotometerBTS – 310 من صنع شركة Biosystem الإسبانية.

كما أُخذت عينة دموية من وريد الجناح الأخر للطير بدون وضع مانع تخثر في المحقن، حيث أُخذ3 مل من كل طائر وتُركت العينة ليتم فصل المصل عن الخثرة الدموية ثم سحب المصل بواسطة Micropipette ووضع ضمن عبوات Ependorf سعة 1.5 مل ثم نقلت إلى التجميد الشديد (- 20) وقيست كل من تركيز البروتين الكلي(Total Protein) وتركيز الكوليسترول (Cholesterol) وتركيز سكر الدم (glucose) باستخدام مجموعات جاهزة(Kit) من صنع شركة Biosystem الاسبانية وقد تم الالتزام الكامل بتعاليم الشركات المصنعة لإجراء التحاليل الدموية والقياسات المشار إليها

سابقاً، وباعتبار أن المتغير الوحيد المستعمل في الدراسة هو تقنية وشكل الخلطة العلفية، فقد حللت البيانات بناءً على طريقة تحليل التباين لمعيار واحد(One Way Anova) لتحديد الفروق المعنوية بين قيم المعطيات المدروسة وقيم الشاهدين الايجابي والسلبي عند مستوى معنوية ($P < 0.05$) و($P < 0.01$) وفق برنامج التحليل الاحصائي SPSS.

3 -النتائج والمناقشة : Results and discussion

جدولت نتائج المؤشرات المدروسة بطريقة تم فيها استعراض القيم لجميع مجموعات التجربة واستخلاص قيم المتوسطات الحسابية وقيم الانحراف المعياري، وبالتالي تحديد مجالات قيم المؤشرات المدروسة ومقارنتها بنفس الوقت مع القيم الخاصة بالشاهد الإيجابي والسلبي.

الجدول رقم (5): متوسط القيم الدموية المدروسة للمجموعات في اليوم21 من عمر الطيور

المجموعات / المؤشر	A	B	W	W1	W2	W3	F	F1	F2	F3
RBC مليون كرية / ملم^3	2.44 c	2.67 a	2.45 c	2.43 c	2.44 c	2.41 c	2.62 a	2.65 a	2.71 a	2.72 a
PCV %	27 c	30 a	27 c	27 c	26 c	27 c	29 a	30 a	31 a	31 a
HB غ/ل	9.2 c	11.2 a	9.4 c	9.5 c	9.4 c	9.3 c	10.8 a	11.1 a	11.4 a	11.4 a

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،b عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الإيجابي: c عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،d عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

الجدول رقم (6): متوسط القيم الدموية المدروسة للمجموعات في اليوم 43 من عمر الطيور

المجموعات / المؤشر	A	B	W	W1	W2	W3	F	F1	F2	F3
RBC مليون كرية / ملم^3	2.6 c	2.9 a	1.9 b,d	1.7 b,d	1.7 b,d	1.4 b,d	2.9 A	2.9 a	3.3 b,c	3.3 b,c
PCV %	29 c	31 a	22 b,d	20 b,d	20 b,d	17 b,d	31 A	31 a	34 b,c	34 b,c
HB غ/ل	9.9 c	11.2 a	8.4 b,d	8.2 b,d	8.2 b,d	7.8 b,d	11.4 A	11.6 a	12.1 b,c	12.2 b,c

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،b عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الإيجابي: c عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،d عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

عند الدراسة الإحصائية للقيم الدموية (عدد الكريات الحمر، الهيماتكريت، الهيموغلوبين) في اليوم 21 لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المجموعات(B,F,F1,F2,F3) فيما بينهم، وارتفاعهم معنوياً (**P<0.05**) مقارنة مع (A,W,W1,W2,W3) اللاتي لم يلاحظ بينهم فروق معنوية، بينما في اليوم 43 لوحظ وجود تفوق معنوي(**P<0.05**) للشاهد الإيجابي مقارنة بالسلبي، وعدم وجود فروق معنوية مقارنة مع F,F1 ، وتفوق عال المعنوية (**P<0.01**) **للمجموعتين F2,F3 مقارنة بمجموعة** الشاهد السلبي، وتفوقها معنوياً (**P<0.05**) مقارنة بالشاهد الإيجابي، كما لوحظ انخفاض عالي المعنوية **(P<0.01) لمجموعات الترطيب مقارنة بباقي المجموعات وترافق الانخفاض بزيادة مستوى إدراج الأعلاف الرطبة ودلت القيم على حالة فقر دم.**

قد يكون سبب الزيادة عند استخدام الأعلاف المخمرة عائداً إلى وجود مضادات الأكسدة الفعالة في الأعلاف المخمرة مثل الببتيدات الصغيرة الضرورية لنشاط الأنظيمات المضادات للأكسدة(Chatterjee *et al.*, 2018) التي تقوم بكبح انتشار الجذور الحرة وبالتالي تقليل الإجهاد التأكسدي وحماية الخلايا الحمراء، فتقوم بالحفاظ على تماسك غشاء الكرية وتقليل قابليتها للتخرب من خلال زيادة فعالية الأنظيمات المضادة للأكسدة المرتبطة بغشاء الكرية الحمراء وبالتالي إطالة فترة بقائها في تيار الدم الجائل، بالإضافة لذلك يمتلك التخمير القدرة على تحويل الجليكوزيدات االمصنفة كمضادات تغذوية (ANF) إلى جليكوزيدات نشطة التي تتميز بتوافر حيوي عالٍ وخصائص مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات Champagne *et al.*,2010)، بلاضافة للمحتوى العالي من الفيتامينات والمعادن المتاحة إذ يحسن التخمير من توافر المعادن من مركباتها الجافة والتي توجد بشكل مرتبط غير متاح مثل phytate والذي يكون معقدات مع العديد من الأيونات كالنحاس والزنك والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والبوتاسيوم، مما يزيد من إمكانية إنتاج كريات حمر جديدة بسبب الكمية الإضافية من الحديد والنحاس كما يلعب الزنك المتاح الإضافي دوراً كبيراً في الحفاظ على تماسك غشاء الكرية الحمراء وتقليل قابليتها لتحلل (Dani & Dhawan,2005)، مما يؤدي لزيادة تركيز هيموغلوبين الدم لوجود هذه الصبغة محمولة على سطح خلايا الدم الحمراء (Sturkie,1976) إذ يوجد معامل ارتباط موجب بين العدد الكلي للكريات الحمراء وتركيز الهيموغلوبين(Maxwell *et al.*,1991)، وتعزيز عملية تكوين الهيموغلوبين والخلايا الحمراء يرفع قيمة الهيماتكريت الذي يعتبر انعكاساً منطقياً لزيادة عدد الكريات الحمراء.

قد تفسر حالة فقر الدم المترافقة مع زيادة مستوى إدراج الأعلاف الرطبة بالإصابة بالسموم الفطرية التي تسبب فقر دم تخليقي من خلال نقص الكريات الحمر الناضجة، كثرة الشبكيات، كثرة الكريات الكبيرة و / أو كثرة الكريات البيضاء (Jones,1999)، وتؤثر الأفلاتوكسين في وظائف الكلى إذ تسبب تنكساً ونخراً بؤرياً في الكلى حول الأنابيب الكلوية (Valchev *et al.*,2014) مما يؤثر في تخليق كريات الدم الحمراء في لب نخاع العظم إذ ينتج هرمون الإريثروبويتين بنسبة 90٪ من الخلايا الكلوية المحيطة بالنبيب (Guyton and Hall,2006)، كما تسبب السموم فقر دم تحللي نتيجة ارتفاع وتيرة تحلل الكريات الحمر (Giroir *et al.*,1991)، كما تؤثر السموم الفطرية على معدل وكفاءة امتصاص الفيتامينات والمواد الاساسية الداخلة في تخليق الكريات الحمر.

تتوافق نتائج الدراسة مع دراسة جاسم وآخرون(2016) الذين أشاروا لإرتفاع عالي المعنوية عند إحلال القمح المخمر بدلا من الذرة بنسبة 100% في القيم الدموية، ومع Muhammad and Oloyede (2009) اللذان أشارا لتحسن في مستوى المؤشرات الدموية الهيموجلوبين (Hb) وخلايا الدم الحمراء (RBC) وهيماتكريت(PCV) وخلايا الدم البيضاء (WBC) لفروج اللحم الذي يتغذى على أعلاف مخمرة ب Aspergillus niger .

لم توافق دراستنا الحالية دراسة ناجي وآخرون (2006) الذين أفادو بحدوث تحسن معنوي في صفات الدم عند استخدام العلف الرطب مقارنةً بالشاهد السلبي، واختلفت نتائج البحث مع نتائج Sugiharto وآخرون (2020) الذي أشار في دراسته لإنخفاض معنوي ($p <0.05$) في قيم الهيموغلوبين وعدد الكريات الحمراء والهيماتوكريت للفروج المغذى على أعلاف مخمرة.

الجدول رقم (7): متوسط البروتين الكلي في مصل الدم لمجموعات الطيور المدروسة

المعيار المدروس	Total Protein غ/دل									
المجموعات	A	B	W	W1	W2	W3	F	F1	F2	F3
القيم في اليوم 21	3.6 c	4.4 a	3.5 c	3.4 c	3.2 d	3.2 d	3.7 c	3.7 c	3.9 c	4.1 a
القيم في اليوم 43	3.9 d	5.1 b	3.1 a,d	2.6 b,d	2.5 b,d	2.3 b,d	4.3 a,c	4.4 a,c	4.9 b	5.2 b

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،b عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الإيجابي: c عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،d عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

يبين الجدول رقم (7) قيمة البروتين الكلي في مصل الدم فعند عمر 21 يوم، **لوحظ تفوق معنوي($P<0.05$) للشاهد الإيجابي** مقارنة بالمجموعات(A,W,W1,F,F1,F2)، ولوحظ تفوق عال المعنوية **($P<0.01$)** مقارنة مع W2,W3، وعدم وجود فروق معنوية معF3، وبالنسبة للشاهد السلبي لم يلاحظ وجود فروق معنوية مقارنة بالمجموعات عدا إنخفاضه معنويا مقارنة بالشاهد الإيجابي وF3 ، ولوحظ في العمر 43 تراوح القيم ضمن الحدود الطبيعية بين 3-6 غ/ دل حسب (Rafaela *et al.*,1995) عدا المجموعات (W1,W2,W3) التي انخفضت عن القيم الطبيعية، ولوحظ تفوق عال المعنوية **($P<0.01$)** للشاهد الإيجابي مقارنة مع(A,W,W1,W2,W3) وتفوق معنوي مقارنة معF,F1، وعدم وجود فروق مع F2,F3.

قد يكون سبب ارتفاع تركيز البروتينات في المصل عند إدراج الأعلاف المخمرة، أن تقنية التخمير يمكن أن تحسن جودة العلف عن طريق الحد من العوامل المضادة للتغذية وزيادة محتوى البروتين والببتيدات والأحماض الأمينية الحرة ورفع معامل هضمها وامتصاصها.

وقد يكون بسبب الارتباط بين معدلات النمو المرتفعة والتحسن في الزيادة الوزنية لفروج اللحم مع الزيادة في تركيز بروتينات المصل بسبب زيادة تصنيع البروتين، وزيادة معدلات الأيض الغذائي والتفاعلات الحيوية بالجسم وبالتالي بناء الأنسجة العضلية في الجسم والذي ينتج عنه المحافظة على معدل عال من البروتين الكلي في دم الطيور (الزهيري والطبري ،2013)، وربما يعود التفوق المعنوي في البروتينات الكلية لمصل الدم إلى فعالية المكونات المضادة للأكسدة التي تلعب دوراً مهماً في تقليل الإجهاد التأكسدي وهذا ينعكس على تثبيط إفراز هرمون الكورتيزون من قشرة الكظر الذي له دور في تفكك

البروتينات وتكوين الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية وبذلك يحافظ على مستوى عالٍ لبروتينات البلازما (Adam,2014).

أما بالنسبة لتقنية الترطيب فعدم ملاحظة فروق معنوية بينها وبين الشاهد السلبي في عمر 21 وانخفاضها معنوياً بشكل مترافق مع نسبة إدراج الأعلاف الرطبة، وربطاً مع المؤشرات الإنتاجية والدموية في الأعمار اللاحقة قد يمكن تفسير سبب الانخفاض بالإصابة التراكمية بالسموم الفطرية المتدرجة شدتها مع زيادة مستوى الأعلاف الرطبة، إذ يعتبر الكبد والكلى من أكثر الأعضاء تأثراً بالسموم الفطرية مما يؤدي إلى إنخفاض تصنيع البروتينات وزيادة تركيز الأنظيمات في مصل الدم مما ينعكس سلباً على صفات الدم الكيميوحيويه (Martinez *et al.*,2010)، حيث تقوم أنظيمات السيتوكروم P450 (CYP) في الكبد والأنسجة الأخرى بتحويل سموم الافلاتوكسين إلى إيبوكسيدات وشكله المختزل الأفلاتوكسيكول الذي يمارس تأثيراته الضارة في الكبد مما يؤدي إلى تدمير خلايا الكبد مركز تصنيع البروتينات الأساسي (Bohm *et al.*,2011) وبذلك يقل تصنيع بروتينات الدم ويقل تركيزها في الدم .

الجدول رقم (8): متوسط سكر الغلكوز في مصل الدم للمجموعات المدروسة

المعيار المدروس	تركيز سكر الدم (glucose) مغ/دل									
المجموعات	A	B	W	W1	W2	W3	F	F1	F2	F3
القيم في اليوم 21	245 d	203 b	247 d	247 d	249 d	255 d	225 c	225 c	207 b	195 b
القيم في اليوم 43	210 d	169 b	207 d	195 d	192 c	186 a,c	177 b	170 b	163 b	155 b

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،b عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

تشير الأحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الإيجابي: c عند مستوى احتمالية ($P < 0.05$)،d عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

يوضح الجدول رقم (8) قيمة سكر الدم إذ تبين المعطيات في اليوم 21 وجود ارتفاع معنوي **(P<0.05) لمجموعة** الشاهد السلبي مقارنة مع F1، وعال المعنوية**(P<0.01)** مقارنة مع B,F2,F3، وعدم وجود فروق معنوية مع باقي مجموعات التجربة، أما الشاهد الإيجابي فانخفاضه كان عالي المعنوية **(P<0.01)** مقارنة مع (A,W,W1,W2,W3) ومعنويا **(P<0.01)** مقارنة مع F,F1 في حين لم تلحظ فروق مع F2,F3، بينما في نهاية التجربة في عمر 43 يوماً لوحظ تفوق عال المعنوية للشاهد السلبي **(P<0.01)** مقارنة مع (B,F,F1,F2,F3)، وتفوق معنوي **(P<0.05)** مقارنة مع W3، وعدم وجود فروق مع مجموعات الترطيب مع ملاحظة إنخفاضها عدديا عن الشاهد السلبي، وبالنسبة للشاهد الإيجابي فقد انخفض معنويا مقارنة(W2,W3) وكان إنخفاضه عال المعنوية مقارنة مع (A,W,W1)، ولم تلحظ فروق معنوية مع F2,F3 اللتان سجلتا أدنى قيم لسكر الدم، مما يعكس تأثر جلكوز مصل الدم بشكل ايجابي مع إدراج السينبيوتك والأعلاف المخمرة وعدم تأثره بإدراج الأعلاف الرطبة، فعدم وجود فرق في القيم بين الشاهد السلبي ومجموعات الأعلاف الرطبة في عمر 21 يوماً وحدوث إنخفاض عن قيم الشاهد السلبي في عمر ال43 يوماً وربطا مع المؤشرات الاخرى يشير للإصابة المرضية، إذ تعد قيمة جلكوز مصل الدم مؤشراً هاماً على سرعة استهلاك الطاقة لبناء الجسم والأنسجة العضلية أو الإجهاد المرضي لمسبب بيئي أو حيوي، وفي هذا البحث وجد أكثر من دليل عياني وتشريحي ومخبري على حدوث اصابة بالسموم الفطرية علفية المنشأ، إذ تسبب الأفلاتوكسينات مجموعة واسعة من الأضرار الأيضية وآفات الكبد، فالتغييرات في المؤشرات المصلية هي مؤشر لمستوى تضرر الكبد واضطراب في مسارات التمثيل الغذائي مثل تدهور التمثيل الغذائي الكربوهيدرات (Raju and

Devegowda.2000)، تم الإبلاغ عن أن إنخفاض مستويات الجلوكوز والبروتين في الدم في حالة التسمم الفطري وهي علامة على إصابة الكبد بالسموم الفطرية (Zhao *et al.*, 2010).

قد تؤدي المركبات الفعالة المستحدثة اثناء عملية التخمير مثل مضادات الاكسدة كالببتيدات الصغيرة الضرورية لنشاط الأنظيمات المضادة للأكسدة (Chatterjee *et al.*, 2018) إلى تحفيز الاستخدام المحيطي للسكر من قبل الأنسجة الدهنية والعضلية بشكل مباشر أو غير مباشر من خلال آليات مختلفة (Wongputtisin *et al.*, 2007) عن طريق زيادة الحساسية للأنسولين مع إنخفاض متزامن في عملية بناء الجلوكوز، حيث تقوم المركبات الفعالة بتحفيز خلايا بيتا في البنكرياس لإنتاج الأنسولين مما يؤدي لزيادة تمثيل الجلوكوز عن طريق مسار التحلل السكري (Glycolysis) وذلك عن طريق زيادة دخول الجلوكوز داخل الخلايا من خلال زيادة نواقل الجلوكوز على الغشاء البلازمي، كما إن مضادة الأكسدة في الأعلاف المخمرة تلعب دوراً مهماً في تقليل الإجهاد التأكسدي وهذا ينعكس على تثبيط إفراز هرمون الكورتيزون من قشرة الكظر فينخفض نشاط الأنظيمات المتضمنة ضمن مسار عملية تخليق السكريات من مصادر غير كاربوهيدراتية (Gluconeogenesis) وبالتالي إنخفاض مستوى الجلوكوز في مصل الدم (Adam *et al.*,2014) .

الجدول رقم (9): متوسط كوليسترول في مصل الدم للمجموعات المدروسة

المعيار المدروس	تركيز الكوليسترول ملغ/دل									
المجموعات	A	B	W	W1	W2	W3	F	F1	F2	F3
القيم في اليوم 21	135 c	113 a	137 c	137 c	139 c	141 c	126 c	124 c	111 a	102 b
القيم في اليوم 43	139 c	115 a	142 c	144 c	144 c	149 c	128 c	125 c	119 a	104 b

يلاحظ من الجدول(9) عدم وجود اختلافات تذكر في القيم بين العمرين (21,43) يوما، ولوحظ عدم وجود فروق معنوية بين الشاهد السلبي ومجموعات (W,W1,W2,W3,F,F1) ، وارتفاعه معنويا (**P<0.05**) مقارنة مع F2,B وعال المعنوية (**P<0.01**) مقارنة مع F3، ولوحظ إنخفاض معنوي (**P<0.05**) للشاهد الإيجابي مقارنة مع جميع المعاملات عدا F3,F2 إذ لم يوجد فروق معنوية معها وسجلت أدنى القيم للمجموعة F3.

قد يرجع الإنخفاض المعنوي في تركيز الكولسترول في دم الطيور التي اعطيت العلف المتخمر والسينبيوتك إلى تحسن البيئة الداخلية للقناة الهضمية والمتمثلة بالتوازن الميكروبي المثالي للفلورا المعوية في القناة الهضمية ويحدث هذا التوازن بزيادة أعداد بكتريا Lactobacilli إذ بين Bozoglu and Ray (1996) آليتين لإنخفاض الكوليسترول وهي قدرة البروبيوتك وخاصة العصيات اللبنية على تغيير طبيعة الكولسترول الكيميائية أثناء مرور الغذاء في الأمعاء الدقيقة مما يجعلها غير قابلة للامتصاص وتطرح خارج الجسم، والآلية الثانية هي أن لبعض سلالات بكتريا L. acidophilus القابلية على الارتباط مع املاح الصفراء مانعة اياها من الامتصاص مرة ثانية ومجبرة الكبد على تصنيع المزيد من هذه الاملاح التي تصنع من كولسترول مصل الدم بالتالي فان نسبته سوف تنخفض في الدم، كما ان لديها القدرة على خفض TC و TG عن طريق زيادة إفراز الأحماض الصفراء (Liong and Shah, 2005) وتثبط 3--hydroxy-3-methyl-glutaryl CoAreductaseهو إنزيم رئيس في تخليق الكوليسترول(Seifi *et al.*,2017).

كما أن العلف المخمر يعزز قدرة ونشاط مضادات الأكسدة من خلال آليات مختلفة مما قد يخفف من أكسدة الدهون في الأنسجة مما يؤدي لإنخفاض الكوليسترول في مصل الدم (Wongputtisin *et al.*,2007).

قد يكون الإنخفاض نتيجةً لاستخدامه في عمليات الاستقلاب والبناء الداخلية إذ إن زيادة معدل التمثيل الغذائي تؤدي إلى إنخفاض مستوى الكوليسترول في بلازما الدم (May ,1993).

والخلاصة فإن نتائج هذه الدراسة توافقت مع (Shuvo *et al.*, 2022) إذ لاحظوا إنخفاض كوليسترول الدم واختلفت معهم برفع الجلكوز عند استخدامهم نخالة الارز المخمرة لعلائق فروج اللحم.

توافقت مع ما ذكره (Sembratowicz *et al.*, 2020) إذ لاحظوا إرتفاع معنوي في محتوى البروتين الكلي واختلفت معه إذ لم يجد أي فروق في تركيز الجلكوز والكوليسترول في دم الدجاج المغذى على أعلاف مخمرة.

وتوافقت أيضاً مع دراسة (Chachaj *et al.*, 2019) الذين بينو التاثير الإيجابي على بعض مؤشرات الدم الدهنية في الدواجن مثل خفض الكوليسترول، واستقلاب البروتينات من خلال زيادة البروتين الكلي في المصل.

كما توافقت مع ما بينه(Teng *et al.*, 2017) الذي أفاد بحدوث إنخفاض معنوي للكوليسترول واختلفت معهم بعدم وجود فروق ببروتين وجلكوز مصل الدم عند إدراجهم 10% من نخالة القمح المخمرة .

كما توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الحمداني (2015) الذي بين الاثر الإيجابي للأعلاف المخمرة على بعض القيم المصلية مقارنة بالشاهد السلبي والطيور المعداة بالسموم الفطرية تجريبياً.

بينما لم تتوافق مع نتائج دراسة الباحث (Saleh *et al* .,2021) إذ لاحظوا عدم تأثير التغذية بالأعلاف الرطبة أو المخمرة على أي من المعايير الكيميائية للدم (البروتين الكلي، الجلوكوز، الكوليسترول الكلي) في عمر 35 يوماً على الرغم من إشارتهم للتغيرات الإنتاجية السلبية للتغذية الرطبة وتعديل هذه المؤشرات الإنتاجية عند إستخدامهم الأعلاف المخمرة.

كما اختلفت مع Afsharmanesh (2016) إذ نوه لحدوث ارتفاع معنوي في الكوليسترول الكلي في الفروج الذي تم تغذيته بالأعلاف الرطبة في اليوم 21 من التربية مقارنة بالشاهد السلبي واتفقت معه بهذا الإرتفاع في اليوم 42.

اختلفت نتائج الدراسة مع نتائج (Wang *et al.*, 2017) إذ لاحظوا إنخفاض مستويات البروتين الكلي في الدم (TP) والألبومين (ALB) في اليومين 21,42 في دم الطيور التي تتغذى على الأعلاف المخمرة مقارنة بالأعلاف العادية.

4-الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- حققت إضافة الخليط التآزري والأعلاف المخمرة بنسبة 100% أفضل مؤشرات دموية.
- حققت الأعلاف الرطبة أسوأ قيم دموية نتيجة الإصابة بالسموم الفطرية.

التوصيات:

- استخدام الأعلاف المخمرة بنسبة 100% .
- دراسة تأثير الأعلاف المخمرة عند الدجاج البياض والأمهات.
- لا ينصح بتطبيق تقنية ترطيب الأعلاف القائمة على الذرة والصويا لعدم كفاءتها، والقيام بأبحاث في مجال تأثير الترطيب في الأعلاف القائمة على الحبوب اللزجة كالشعير.

5-المراجع:

المراجع العربية:

1. جاسم، جعفر محمد ومحمد، عبدالله منعم وحمود، علي جبر(2016). تأثير إحلال الحنطة المخمرة جزئيا أو كليا محل الذرة الصفراء في بعض صفات الدم لفروج اللحم. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية، المجلد الثالث – العدد الأول.
2. الجبوري، رغد خلف و إسماعيل، إسماعيل حبيب(2012). تأثير مستوى الكوليسترول في مصل الدم على بعض الصفات الإنتاجية في فروج اللحم. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(12) العدد(2).
3. الجداول العلفية السورية(1987). قرار45/ت، وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي، دمشق-سوريا.
4. الحمداني، عادل عبد الله يوسف(2015). تأثير إضافة الشنان Seidlitzia resmarinus والمعزز الحيوي والعلف المخمر والخميرة إلى علائق ذكور أمهات فروج اللحم Ross (308) الملوثة بالسموم الفطرية B1 في بعض صفات الدم وأوزان الأحشاء الداخلية. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية مجلد 13 العدد 2.
5. ناجي، سعد عبد الحسين والضنكي، زياد طارق محمد وعماد الدين، عباس العاني وجاسم، قاسم مناتي والمشهداني، حاتم عيسى(2006) . تأثير عمليتي التخمير والترطيب والعلف المضاف له خميرة Saccharomyces cerevisiae في بعض صفات الدم لفروج اللحم . مجلة الانبار للعلوم الزراعية. 4 (1) : 227 – 236.
6. العسس، عامر وجبور، زهير ونيصافي، علي (2021). تحسين القيمة الغذائية للشعير السوري باستخدام التخمير. مجلة جامعة البعث، المجلد43، العدد 26.
7. العسس، عامر وجبور، زهير شاهين، شريف(2018). تأثير إضافة اليانسون إلى الخلطات العلفية في بعض المؤشرات الدموية لفروج اللحم. مجلة جامعة البعث، المجلد40.
8. الزهيري، زاهرة عبد الجبار والطبري أفراح صبيح.2013: تأثير إضافة مسحوق الينسون إلى العليقة في الأداء الإنتاجي وبعض الصفات الدمية والكيموحيوية في فروج اللحم.مجلة الكوفة للعلوم الطبية البيطرية . المجلد: 4 رقم (2) .

REFERANCE:

1. Adam , S., Kreem Y.,Fadowa A., and Samar R., (2014). Biochemical and Histological study of aqueous and extracts of Datura innoxia on Wistar rats.Int., J., of Adv .,Res ., Vol.,2 Issue ,4,878-887.
2. Afsharmanesh M, Lotfi M, Zohreh M.(2016). Effects of wet feeding and early feed restriction on blood parameters and growth performance of broiler chickens، Animal Nutrition، Volume 2, Issue 3، Pages 168-172، ISSN 2405-6545.
3. Bohm J , Fazeli R, Yunus A.(2011) Aflatoxin B1 in Affecting Broiler's Performance, Immunity, and Gastrointestinal Tract: A Review of History and Contemporary Issues. Toxins (Basel).; 3(6): 566–590.
4. Borresen, E.C., Henderson, A.J., Kumar, A., Weir, T.L., Ryan, E.P. (2012). Fermented foods: patented approaches and formulations for nutritional supplementation and health promotion. Recent Pat Food Nutr Agric, 4 pp. 134-140.
5. Bozoglu, T. F. and B. Ray. (1996). Lactic acid bacteria: current advance in metabolism, genetic and application. Springer verlag. Berlin, Germany.Chicks. International Journal of Poultry Science 8 (4): 397-400.
6. Champagne C.P., Tompkins T.A., Buckley N.D., Green-Johnson J.M. (2010). Effect of fermentation by pure and mixed cultures of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus helveticus on isoflavone and B-vitamin content of a fermented soy beverage. Food Microbiol., 27: 968-972.
7. Chatterjee C., Gleddie S., Xiao C.W. (2018). Soybean bioactive peptides and their functional properties. Nutrients, 10: 8–11.
8. Cervantes H.(2015). Antibiotic-free poultry production: Is it sustainable. J. Appl. Poult. Res;24:91–97.
9. Chachaj R., Sembratowicz I., Krauze M., Stępniowska A., Rusinek-Prystupa E., Czech A., Matusevičius P., Ognik K. (2019). The effect of fermented soybean meal on performance, and biochemical and immunological blood parameters in turkey. Annals Anim. Sci., 19: 1035-1049.
10. Chiang G., Lu W.Q.,. Piao X.S,. Hu J.K,. Gong L.M,. Thacker P.A. (2010)Effects of feeding solid-state fermented rapeseed meal on performance, nutrient digestibility, intestinal ecology and intestinal morphology of broiler chickens. Asian Australas J Anim Sci, 23, pp. 263-271.
11. Dani, V. & Dhawan, D. (2005). Radioprotecive role of zinc following single dose radioidine (131 I)exposure to red blood cells of rats. Indian J. Med. Res. 122: 338 -342.

12. Feng, J., Liu, X., Xu, Z.R., Wang, Y.Z., Liu J.X.(2007).Effects of fermented soybean meal on digestive enzyme activities and intestinal morphology in broilers.Poult Sci, 86 , pp. 1149-1154.

13. Guyton, A. C. and Hall, J. E. 2006. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerjemah: Irawati Setiawan. Penerbit EGC. Jakarta. Terjemahan dari: Textbook of Medical Physiology.

14. Giroir, L., Huff, W., Kubena, L., Harvey, R., Elisside, M., Witzel, D., Yersin, A, Live, G. (1991)The individual and combined toxicity of kojic acid and aflatoxin on broiler chickens. Poul Sci; 70:1351-1356.

15. Hirabayashi, M., Matsui, T., Yano, H., Nakajima, T. (1998) Fermentation of soybean meal with Aspergillus usamii reduces phosphorus excretion in chicks. Poult Sci.:77:552-556.

16. May , J.D. 1993 . The role of thyroid in avian species . Poultry Biology 2 : 171 – 186.

17. Maxwell, M. H., G. W. Robertson, I. A. Anderson, L. A. Dick, and M. Lynch, 1991. Haematology and histopathology of seven week old broiler After early food restriction. Research in veterinary sci: 50: 290297.

18. Martinez-ed-Anda, A., Valdivia, A., Jaramillo- Juarez, F., Reyes,. Ortiz, JQuezada, T., del.una,M and Rodriguez,M .(2010). Effect of alfatoxin chronic intoxication in renal function of laying hens 1.Poultry Science 89:1622-1628.

19. Muhammad, N. & Oloyede, Hussein. (2009). Haematological Parameters of Broiler Chicks Fed Aspergillus niger – Fermented Terminalia catappa Seed Meal-Based Diet. Global J Biotechnol Biochem. 4.

20. Mmereole, F.U.C. (2004). Hematological and Serological Profiles of the Local and Exotic Chickens. Southern Nigeria. 82pp.

21. Moran , C .(2001). Development and benefits of liquid diets for newly weanedpigs . Ph D Thesis university of Plymouth , USA .

22. Natt MP, Herrick CA (1952): A new blood diluent for counting erythrocytes and leucocytes of the chicken. Poult Sci31:735-738,.

23. Niba , A ., Beal , J., Kudi , A and Brooks, P. (2009). Bacterial fermentation in the gastrointestinal tract of non – ruminants : Influence of fermented feeds and fermentable carbohydrates . Tropical Animal Health and Production, 1393-1407 .

24. Raju, M., Devegowda, G.(2000).Influence of esterified-glucomannan on performance and organ morphology, serum biochemistry and haematology in broilers exposed to

individual and combined mycotoxicosis (aflatoxin, ochratoxin and T-2 toxin). Br Poult Sci.; 41(5):640-50.

25. Renge, V., Khedkar, S., Nandurkar, N. (2012). Enzyme synthesis by fermentation method: a review Sci Rev Chem Comm, 2, pp. 585-590.

26. Saleh, A., Shukry, M ., Farrag, F., Soliman, M ., Abdel, M,. (2021). Effect of Feeding Wet Feed or Wet Feed Fermented by Bacillus licheniformis on Growth Performance, Histopathology and Growth and Lipid Metabolism Marker Genes in Broiler Chickens. Animals.

27. Sembratowicz, I., Chachaj, R., Krauze, M., Ognik, K. (2020). The effect of diet with fermented soybean meal on blood metabolites and redox status of chickens, Annals of Animal Science.

28. Sembratowicz, I., Chachaj, R., Krauze, M., Ognik, K. (2020). The effect of diet with fermented soybean meal on blood metabolites and redox status of chickens, Annals of Animal Science

29. Shuvo, A & Rahman, M& Al-Mamun, M & Islam, Khan M. (2022). Cholesterol reduction and feed efficiency enhancement in broiler through the inclusion of nutritionally improved fermented rice bran. The Journal of Applied Poultry Research. 31.

30. Sokrab, A. M., Mohamed Ahmed, I. A., & Babiker, E. E. (2014). Effect of fermentation on antinutrients, and total and extractable minerals of high and low phytate corn genotypes. Journal of food science and technology, 51(10), 2608-2615.

31. Sugiharto, S. Jensen, B,. Jensen, K., Lauridsen C. (2015)Prevention of enterotoxigenic Escherichia coli infections in pigs by dairy-based nutrition CAB Rev, 10 , p. 052

32. Sugiharto, S., Yudiarti, T., Isroli, I. (2016) Haematological and biochemical parameters of broilers fed cassava pulp fermented with filamentous fungi isolated from the Indonesian fermented dried cassava. Livest Res Rural Dev, 28 .

33. Sugiharto, S. and Ranjitkar, S. (2019) Recent advances in fermented feeds towards improved broiler chicken performance, gastrointestinal tract microecology and immune responses: A review. Anim. Nutr., 5(1): 1-10.

34. Sugiharto, S., Widiastuti, E., Isroli, I., Yudiarti, T., Sartono, T., Wahyuni ,H.(2020) Effect of feeding fermented mixture of cassava pulp and Moringa oleifera leaf meal on immune responses, antioxidative status, biochemistry indices, and intestinal ecology of broilers, Veterinary World, 13(2): 392-399.

35. Supriyati, T., Haryati, T., Susanti, and I. W. R. Susana. (2015). Nutritional value of rice bran fermented by Bacillus amyloliquefaciens and humic substances and its utilization as a feed ingredient for broiler chickens. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 28:231–238.

36. Sturkie, P. D.1976. Avian physiology. 3rd.ed. New York, Heidelberg, Berlin, Springer, Verlage.

37. Jones, M. (1999)Avian clinical pathology. Vet Clin No Am Exotic Anim Pract;2:663-687.

38. Valchev, I., Kanakov, D., Hristov, T.S., Lazarov, L., Binev, R., Grozeva, N. and Nikolov, Y.(2014). Effects of Experimental Aflatoxicosis on Renal Function in Broiler Chickens. Bulg. J. Vet. Med. 17 (4) : 314- 324.

39. Wang, Y., Deng, Q., Song, D., Wang, W., Zhou, H., Wang, L, et al. (2017). Effects of fermented cottonseed meal on growth performance, serum biochemical parameters, immune functions, antioxidative abilities, and cecal microflora in broilers. Food and Agricultural Immunology; 28(4):725-738.