# تأثير تخمير الأعلاف باستعمال الخليط التآزري (*Synbiotic*) على بعض المؤشرات المناعية عند الفروج

*الطالب: عامر مصطفى العسس – كلية الزراعة – جامعة تشرين

**مشرف رئيس: د. زهير جبور

***مشرف مشارك: د. علي نيصافي

**□ ملخّص □**

أجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير إدراج مستويات مختلفة من الأعلاف الرطبة أو المخمرة باستعمال الخليط التآزري (*Synbiotic*) في العلائق اليومية لفروج اللحم على بعض المؤشرات المناعية عند 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 يومياً 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 عمر 43 يوم.

أظهرت نتائج التجربة في عمر 43 يوماً وجود تفوق عال المعنوية ($P<0.01$) في عدد الكريات البيض للشاهد الإيجابي ومجموعات التخمير مقارنة بالشاهد السلبي, وارتفاع عال المعنوية للمجموعتين F2,F3 مقارنة بالشاهد الايجابي, وسجلت أعلى قيمة للأضداد المناعية وأوزان الأعضاء الليمفاوية للمجموعتين F2,F3 وادنى القيم للمجموعتين W2,W3.

**الكلمات المفتاحية:** فروج , تخمير , ترطيب, علف, الخليط التآزري, المؤشرات المناعية .

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


## □ 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 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 WBC count of positive control and fermentation groups compared to the negative control, and a highly significant increase for the groups (F2, F3

)compared to the positive control, The highest value of immune antibodies was recorded for F2, F3, and the lowest values for W2, W3, and a highly significant ($P < 0.01$) was noted for the weights of the lymphoid organs of the F2, F3 group and the lowest values for the wetting groups.

**Keywords**: Broiler, fermentation, Wet, Feed, Synbiotic , Immunological indicators.

**مقدمة:**

تعَدُّ مناعة الطيور وقدرتها على مواجهة التحديات المرضية في الوقت الحاضر أحد المشاكل الرئيسة التي تواجه صناعة الدواجن, فبعد استبعاد المضادات الحيوية كمحفزات نمو Antibiotic Growth promoters (AGP) أصبحت الصناعة تعاني من تدني كفاءة الإنتاج لمستويات غير مُرضية، بسبب زيادة الإصابات بالجراثيم الممرضة, وتفشي الحمات المعدية، وسوء امتصاص المغذيات (Cervantes,2015), مما شجع الباحثين على إجراء المزيد من البحوث في مجال تحفيز الجهاز المناعي وتعزيز الكفاءة المناعية للدواجن, حالياً يتم التركيز على العلاقة ما بين التغذية والمناعة، ومن المؤكد وجود علاقة وثيقة بينهما فبعض المواد الغذائية تحفز الجهاز المناعي، وأخرى تثبطه (Klasing, 1997), كما أن عملية التأثير في البيئة الداخلية للقناة الهضمية للدجاج من الاتجاهات التي تعمل على تحسين الأداء الإنتاجي من خلال زيادة أعداد البكتريا المفيدة في الفلورا المعوية للقناة الهضمية, إذ اتجه عددٌ من الباحثين إلى استعمال المعزز الحيوي(*Probiotics*) والسابق الحيوي(*Prebiotics*) والخليط التآزري(*Synbiotic*) التي تؤدي إلى إحداث تغييرات معنوية في التوازن المايكروبي للأحياء المجهرية المكونة للفلورا المعوية في القناة الهضمية للدجاج التي قد تكون المفتاح الرئيس لتطوير النظام المناعي لدى الطيور (Patterson and Burkholder,2003).

أدخلت Clancy (2003) مصطلح المناعة الحيوية immunobiotics لتعريف سلالات البروبيوتيك القادرة على تعديل آليات المناعة المتنوعة من خلال التفاعلات المباشرة وغير المباشرة للبكتيريا مع الخلايا المناعية وغير المناعية, اذ تؤدي التغيرات في فلورا الجهاز الهضمي إلى سيادة البكتيريا المفيدة المنتجة للأحماض الدهنية قصيرة السلسلة من خلال التخمير الميكروبي للكربوهيدرات فتسبب في تعديل المناعة (Anwar & Rahman,2016).

أشار Sureshkumar *et al.*, (2020) الى قدرة بكتيريا L. salivarius / 3D8 على منع التنشيط المفرط للجهاز المناعي وتحافظ على التوازن المناعي اذ خفضت المعالجة الفموية منها بشكل كبير من تعبير IL−8 و TNF− و IL−4 و IL−1 و IFN− و IGFq.

لهذا 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) الى 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 سيحسن من الصفات الفيزيائية والكيميائية والمايكروبية للعلف وهذا يؤدي إلى تحسين أداء الطيور بشكل عام (Moran,2001), من خلال عدد من التغيرات: كخفض محتوى الألياف ( Sugiharto *et al.*, 2016), 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 الموجودة بالموادالعلفية (Sugiharto *et al.*,2016) مثل مثبطات الببسين والتربسين في فول الصويا (Feng *et al.*, 2007)، الجلوكوزينات في بذور اللفت الزيتي(Chiang *et al.*,2010) والفايتات في الذرة نتيجة لفعالية إنزيم Phytase الذي تنتجه البروبيوتك المستخدمة في التخمير, وتدمير مسببات لزوجة الحبوب اللزجة وخفض قيمة ال PH , وإحداث تغيرات إيجابية في تركيبة الأحماض الامينية(العسس وآخرون,2021).

لوحظت تغيرات إيجابية في الفلورا المعوية على طول القناة الهضمية عند استخدام الأعلاف المخمرة مما يرفع مستوى الاستجابة المناعية(Missotten *et al.*,2013), إذ يمكن أن تكون الأعلاف المخمرة مفيدة في الحفاظ على النظم البيئية المعوية الصحية في الدواجن، وذلك بسبب الخصائص الرئيسية للأعلاف المخمرة مثل انخفاض قيمة الPH ، وارتفاع عدد العصيات اللبنية، والتركيزات العالية من حمض اللبن وحمض الخليك وبالتالي انخفاض عدد الإمعائيات الممرضة من خلال الإقصاء التنافسي (Engberg *et al.*,2009), كما ثبت أن التخمير يقلل من السموم الفطرية( Okeke *et al.*, 2015), اذ تلعب البكتيريا المشاركة في التخمير أدواراً

محورية في التحلل الحيوي للسموم الفطرية, وتخفض معدلات النفوق( Ranjitkar *et al.*, 2016).

يعد قياس وزن الجهاز المناعي طريقة شائعة لتقييم الحالة المناعية العامة ( Abul *et al.*,2012), تعتبر غدة التويتة وجراب فابريسيوس من الأعضاء اللمفاوية الأولية التي تؤدي دوراً مهماً في تطور المناعة الخلوية(توليد وتمايز الذخيرة الخلوية المناعية الخلايا التائية والبائية) والخلطية (الغلوبولينات المناعية), لذا فإن أي تغييرات في تطور هذه الأعضاء ستؤدي إلى وظائف مناعية متغيرة (Latif *et al.*,2014 ), تنمو هذه الاعضاء اللمفاوية بشكل متناسب مع وزن الجسم والنشاط المناعي (Perozo *et al.*,2004).

لاحظ ., Ao *et al* (2011) زيادة الوزن النسبي للأعضاء المناعية(جراب فابريشيوس, الطحال) والتي قد تعكس الحالة المناعية للطيور عند استخدامه مستخلص الجينسنغ الأحمر المخمر لمدة 5 أيام باستخدام *Bifidobacterium H*-1.

أظهرت الفراريج التي تم تغذيتها بكسبة الصويا المخمرة تركيزات أعلى IgA و IgM في مصل الدم, لكن مستوى IgG في الدم لم يتغير (Feng *et al.*,2007), أشار tang *et al.*, (2012) إلى زيادة معنوية لتركيزات IgM و IgG في مصل الدم عند استخدام أعلاف مخمرة, بينما لم يلاحظوا أي فروق ذات دلالة إحصائية بالنسبة لـ IgA , وقد عللوا النتائج الى الببتيدات المضادة للأكسدة التي تشكلت اثناء التخمير, اذ لاحظت بعض الدراسات ارتباط الببتيدات صغيرة الحجم المستحدثة أثناء التخمير بزيادة مستويات الغلوبولينات المناعية في الطيور (Fazhi *et al.*,2011؛Xu *et al.*,2012).

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, اذ يتوقف مقدار التغير الذي يحدثه التخمير للعلف 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 الاستزراع 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) .

بناء 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 على بعض المؤشرات المناعية والوصول إلى المستوى والطريقة الأمثل وإضافة هذه الأعلاف إلى غذاء الفروج.

## مواد البحث وطرائقه:

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 يوما من تاريخ 2021-3-5 وحتى تاريخ 4-17-2021, تم تغذية طيور التجربة على أعلاف تعتمد في أساسها على الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا حسب جدول الاحتياجات العلفية السورية (1987), 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 علف.

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 صباحا وهكذا إلى نهاية التجربة.

طريقة التخمير: تم 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 اثيلين 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, تم تقسيم طيور التجربة إلى10 مجموعات بواقع ثلاث مكررات لكل مجموعة حسب الجدول :

| 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:**

عند العمر4 ايام جمعت 9 عينات دموية من تسعة صيصان لكل مجموعة من المجموعات بمعدل ثلاث صيصان من كل مكرر من القلب مباشرة, وقيست مستويات الأضداد الموجهة لمرض النيوكاسل(الأضداد الأمية) باستخدام تقنية الاليزا *ELISA* (enzyme linked immunosorbent assay) في مديرية زراعة حمص, ومن ثم وضع برنامج اللقاحات كما هو

موضح في الجدول رقم (1) اذ تم تحصين طيور المجموعات باللقاح نفسه والجرعة نفسها وحسب تعليمات الشركة المنتجة.

**جدول رقم(1): برنامج التحصين الوقائي للمجموعات**

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

**جمع العينات الدموية والتحاليل المخبرية :**

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 ميكرولتر 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, لحين نقلها مباشرة إلى مخبر مشفى الباسل في حمص حفاظا على الصيغة الخلوية والكيميائية للدم من التأثر بالحرارة مع مرور الزمن, حيث تم العد الكلي للكريات البيض بطريقة نات وهيرك المعدلة المباشرة ( Natt and Herrick,1952), واختير التتبع المناعي لمرض النيوكاسل لأنه منتشر في سورية، ويسبب خسائر اقتصادية كبيرة، ومستوطن في جميع البلدان المنتجة للدواجن, وتوجد مناعة تصالبية بين جميع عتراته المصلية (Alexander and Senne, 2008), باستخدام اختبار المقايسة المناعية الأنظيمية( ELISA) لتتبع مستويات الأضداد النوعية لمرض النيوكاسل ND في مصل الدم, استخدمت طريقة(Pick and Mizel,1981) لإجراء الاختبار وحسب توصيات الشركة Synbiotic الامريكية إذ تم جمع العينات الدموية بمعدل9 عينات من كل مجموعة في الاعمار(14,21,28,35,43) 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) حتى إجراء الاختبارات المناعية إذ تم تتبع كمية الأضداد الموجهة لفيروس النيوكاسل باستخدام الاليزا غير مباشر, وفي نهاية التجربة تم ذبح 10 طيور من كل مجموعة وعزل صرة فابريشيوس, وغدة التويتة عن الانسجة المحيطة بها باستخدام مقص تشريح ووزنت باستخدام ميزان حساس من كل مجموعة حسب (Heckert *et al* .,2002), 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 ( % 0.05 ) و( 0.01 %) وفق برنامج التحليل الاحصائي SPSS.

**النتائج والمناقشة:**

**جدول رقم(2) متوسط العدد الكلي للكريات البيضاء(WBC)**

| المعيار المدروس | WBC<br>الف كرية / ملم$^3$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المجموعات | A | B | W | W1 | W2 | W3 | F | F1 | F2 |
| القيم في اليوم 21 | 22.73<br>c | 25.30<br>a | 22.71<br>c | 22.66<br>c | 22.69<br>c | 22.58<br>c | 24.61<br>a | 24.68<br>a | 24.75<br>a |
| القيم في اليوم 43 | 19.41<br>d | 24,1<br>b | 34,4<br>b | 37,6<br>b | 39,2<br>b | 43,5<br>b | 24,3<br>b | 26,7<br>b | 29,6<br>b,d |

تشير الاحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى معنوية ( 0.05 % ),b عند مستوى معنوية ( 0.01 %)

تشير الاحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الايجابي: c عند مستوى معنوية ( 0.05 % ),d عند مستوى معنوية (0.01%)

تشير نتائج التحليل الإحصائي لعدد الكريات البيض في اليوم 21 من التجربة في الجدول (2) إلى أن القيم ضمن المجال الطبيعي(Zinkl,1986 ), مما يعكس الحالة الصحية الجيدة للقطيع, ولوحظ عدم وجود فروق معنوية لمجموعات الأعلاف الرطبة مقارنة بالشاهد السلبي, ولوحظ إرتفاع معنوي($P < 0.05$) للشاهد الايجابي ومجموعات التخمير مقارنة بالشاهد السلبي ولا يوجد فرق ذو دلالة احصائية فيما بينهم, مما يشير لارتفاع جاهزية الأعضاء المناعية لتحديات الإصابات المختلفة.

بينما في اليوم 43 لوحظ بقاء الشاهد السلبي والايجابي ومجموعات التخمير ضمن نطاق القيم الطبيعية التي أشار إليها(Zinkl,1986), وأشارت نتائج التحليل الاحصائي الى حدوث ارتفاع عال المعنوية ($P < 0.01$) للشاهد الايجابي ومجموعات التخمير مقارنة بالشاهد السلبي, وارتفاع عال المعنوية للمجموعتين F2,F3 مقارنة بالشاهد الايجابي, كما لوحظ حدوث ارتفاع عال المعنوية($P < 0.01$) لمجموعات الترطيب مقارنة بجميع معاملات التجربة وكانت القيم أعلى بكثير من القيم الطبيعية مما يشير الى حدوث حالة التهابية حادة تترافق حدتها مع زيادة مستوى الأعلاف الرطبة مما يوحي لسببية تقنية الترطيب.

تشير النتائج التحسن المستمر في عدد الكريات البيض المترافقة مع زيادة نسبة إدراج الأعلاف المخمرة إلى أن التخمير يمتلك خواص محفزة للجهاز المناعي قد تكون إما عن طريق زيادة نشاط وانقسام الخلايا أوتخليق إضافي للكريات البيض أو الحفاظ على سلامتها واطاله عمرها قد يكون السبب فعالية مضادات الأكسدة في الأعلاف المخمرة(Kim and Kang, 2016), أو قد يكون بسبب التحفيز المناعي للبيتاجلوكان أحد مكونات الألفاميون من خلال تحفيز نخاع العظم على إنتاج الخلايا الجذعية لكريات الدم ومنها كريات الدم البيضاء ( Schwartz& Vetvicka,2021), أو قد يكون المحتوى الاضافي من البروبيوتك في الأعلاف المخمرة سببت

تعديل للفلورا المعوية والتحفيز المستمر للأعضاء المكونة للخلايا البيض في الجهاز الهضمي (Missotten *et al.*, 2013), إذ تحفز العصيات اللبنية إنتاج السيتوكين Th2 مثل interleukins IL-4 و IL-10 اللذين يعززان تطور وانتاج الكريات البيضاء(Kabir,2009), أو قد يعود السبب لزيادة تركيزات الأحماض العضوية قصيرة السلسلة التي تشارك في الوظائف المناعية عن طريق تنظيم العديد من وظائف الكريات البيض بما في ذلك إنتاج السيتوكينات (Vinolo *et al.*, 2011), بينما ارتفاع الكريات البيض العالي المعنوية غير الطبيعي عند عمر 43 يوم في مجموعات الأعلاف الرطبة, قد يعزى بسبب إصابتها بدرجات مختلفة من السموم الفطرية والعدوى الجرثومية مترافقة مع زيادة نسبة الأعلاف الرطبة, اذ تعتبر الأعلاف الرطبة بيئة مثالية لنمو الجراثيم والفطور الممرضة وانتاجها لسمومها الفطرية مثل الأفلاتوكسينات والاكراتوكسين (Scholten *et al.*,1999) التي تسبب كبتاً شديداً للجهاز المناعي ,Samuel) (2009, تتسبب السموم الفطرية عمومًا في زيادة عدد الكريات البيضاء غير المتجانسة (25000 خلية / ميكرولتر إلى 100000 خلية / ميكرولتر) وغالبًا ما تظهر الخلايا المحببة علامات انحلال الحبيبات (الوحدة الوظيفية الأهم في الخلايا البيضاء) وغيرها من علامات التسمم, مما يفقدها كفائتها الوظيفية في مقاومة العدوى على الرغم من ارتفاع عددها, وتحدث أيضاً تغيرات في الخلايا الليمفاوية وقد تؤدي إلى قلة لمفاوية ملحوظة (Fudge,1997) , وما يؤكد ذلك بالإضافة للعلامات التشريحية المميزة للتسمم الفطري والتهاب الامعاء النخري, عدم استجابة المجموعات للتداخل الدوائي, فالصورة الدموية بعد تسمم الأفلاتوكسين نتيجة ثانوية لتأثيرات "الإجهاد" العامة لمادة كيميائية ضارة على الجهاز الدموي والمناعي فيزداد عدد المحببات, وينخفض عدد الخلايا الليمفاوية المنتشرة وحجمها ويتثبط نشاطها الانقسامي, كما أنها تقلل من إفراز السيتوكينات عن طريق تثبيط تأثير NF-B على النواة, مما يؤدي لانخفاض إفراز السيتوكينات K-2 وتقليل تكاثر الخلايا الليمفاوية وفيما بعد تخضع هذه الخلايا للموت المبرمج (William 1990).

**المؤشرات المناعية:**

قيست مستويات الأضداد الموجهة لمرض النيوكاسل(الأضداد الأمية) باستخدام تقنية الاليزا *ELISA* للمجموعات عند العمر 4 ايام جدول(3), من أجل وضع برنامج لقاح لا يتعارض مع مستويات المناعة الأمية, اذ يختلف مستوى الأضداد الأمية المكتسبة من قطيع لأخر، وبين الصيصان لنفس القطيع اعتماداً على الحالة المناعية للأمهات وامتصاص الصيصان الفاقسة لها من كيس المح, اذ تعمل المناعة الأمية على حماية الصوص ولكنها في الوقت نفسه تكون مانعاً لتكوين الاجسام المضادة اللقاحية, إذ تعمل الأضداد الأمية على تثبيط تكاثر الفايروس عند استخدام اللقاحات الحية ومعادلة المستضدات عند استخدام اللقاحات المعطلة خلال الأسابيع الثلاثة الأولى من العمر عند التحصين نظراً لأن المناعة الأمية تبدا بالانخفاض بدءاً من اليوم 3 لتختفي في العمر 21 يوماً, أما اذا كانت الصيصان من امهات مصابة قد تدوم الأضداد الأمية حتى عمر 42 (Allan *et al* .,1978), مما يؤدي لمعادلة مستضدات اللقاح وبالتالي عدم كفاءة اللقاحات, لذلك يكون التحصين ناجحاً وأكثر فعالية بعد انخفاض المناعة الأمية (Grimes, 2002).

**جدول رقم(3) : متوسط كمية الأضداد الموجهة لنيوكاسل في عمر 4 أيام**

| المجموعات | A | B | W | W1 | W2 | W3 | F | F1 | F2 | F3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المتوسط | 748 | 751 | 743 | 741 | 734 | 731 | 748 | 751 | 753 | 755 |

يتضح من الجدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية في المناعة الأمية بين المجموعات المختلفة, وانخفاض حسابي غير معنوي للأضداد الأمية لمجموعة الترطيب قد يكون السبب استهلاكها لوظائف بنائية او كأحماض امينية نتيجة لانخفاض استهلاك العلف والجوع ففي الظروف الطبيعية تستهلك الصيصان الأضداد ذات الطبيعية البروتينية الموجودة في كيس المح بشكلها الوظيفي كمناعة امية سلبية (Dibner *et al.*, 1998).

وبينت النتائج ارتفاع مستوى الأضداد الأمية مما يشير لإصابة الام او حداثة لقاحها( Rahman *et al.*,2002), بناءً على النتائج حصنت طيور المجموعات باللقاح نفسه والجرعة نفسها, اذ استخدام اللقاح الزيتي المعطل عترة Lasota حقناً تحت الجلد في عمر ال5 ايام مع تقطير في العين للقاح الحي Ma5+Clone 30, اذ يوفر اللقاح الزيتي استجابة مناعية عالية ومتجانسة لمدة طويلة, بواسطة تحرير كمية قليله من المستضد بشكل مستمر وتعطي طريقة التقطير بالعين مستوى عالٍ من الأضداد, فضلاً عن ان هذه الطريقة تعتبر اقل تأثيراً بالمناعة الأمية (Alexander,2003), أشارت الدراسات إلى أن اللقاح الزيتي المسبوق باللقاح الحي المضعف او معه يعطي أفضل استجابة مناعية ولمدة طويلة (OIE, 2004).

**جدول(4) متوسط كمية الأضداد**

| | متوسط كمية الأضداد | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| العمر/يوم / المجموعات | 14 | 21 | 28 | 35 | 43 |
| **A** | 642 | 1798 c | 2115 d | 3894 d | 5896 c |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6375 a | 6425 b | 2584 b | 1984 a | 649 | **B** |
| 5879 c | 3840 d | 2114 d | 1782 c | 645 | **W** |
| 4427 d,b | 3783 d | 2112 d | 1782 c | 644 | **W1** |
| 3719 d,b | 3584 a,d | 2104 d | 1774 c | 651 | **W2** |
| 3682 d,b | 3557 a,d | 2095 d | 1769 c | 655 | **W3** |
| 6419 b | 6374 b | 2507 b | 1973 a | 646 | **F** |
| 6495 b | 6457 b | 2541 b | 1982 a | 643 | **F1** |
| 9537 d,b | 6462 b | 2607 b | 1985 a | 644 | **F2** |
| 9643 d,b | 6475 b | 2622 b | 1989 a | 642 | **F3** |

تشير الاحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى معنوية ( 0.05 % ),b عند مستوى معنوية ( 0.01 %)

تشير الاحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الايجابي: c عند مستوى معنوية ( 0.05 % ),d عند مستوى معنوية (0.01%)

يتضح من الجدول(4) انخفاض لكمية الأضداد عند عمر 14 يوماً عن القيم في عمر ال 4 ايام, إذ تتداخل المناعة الأمية مع الاستجابة المناعية للتلقيح الأولي عن طريق تثبيط تكاثر الفايروس عند استخدام اللقاحات الحية ومعادلة الأضداد (Alexander, 2003), وتقاربت النتائج بين المعاملات اذ لم تلحظ فروقات معنوية بين المجموعات.

اشارت نتائج الدراسة الإحصائية لمتوسط كمية الأضداد في عمر ال21 يوماً الى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات (F3,F2,F1,B ) وارتفاعهم معنوياً ( $P < 0.05$ ) مقارنة مع (A,W,W1,W2,W3) وعدم وجود فروق معنوية فيما بينهم ايضا, مما يشير لبداية التحفيز

المناعي لتخمير العلف أو إضافة السيمبيوتك للعلف الجاف في الاسبوع الثالث من العمر, وعدم تأثير ترطيب العلف في تعديل الاستجابة المناعية, وفي عمر 28 لوحظ ارتفاع عال المعنوية ( $P < 0.01$) لكل من(B,F,F1,F2,F3) مقارنة مع الشاهد السلبي ومجموعات الترطيب مع ملاحظة تفوق حسابي لكل من F2,F3 عن باقي المجموعات, كما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المجموعات(A,W,W1,W2,W3), تشير النتائج لاستمرار التحفيز المناعي لمجموعات التخمير والسيمبيوتك الجاف, بينما في عمر35 يوماً لوحظ استمرار عدم وجود فروق معنوية بين (B,F,F1,F2,F3) وارتفاعهم ارتفاع عال المعنوية ($P<0.01$) مقارنة بالشاهد السلبي ومجموعات الترطيب(W,W1,W2,W3), لكن لوحظ انخفاض معنوي( $P < 0.05$ ) ل W2,W3 مقارنة بالشاهد السلبي وعدم وجود فروق معنوية بين(A,W,W1 ) مما يشير الى ترافق الانخفاض مع زيادة نسبة العلف الرطب, وفي عمر 43 يوماً سجلت أعلى قيم ل F2,F3 وادنى القيم لW2,W3, ولوحظ ارتفاع معنوي( $P < 0.05$) ل B مقارنة ب A,W وارتفاع عال المعنوية ( $P < 0.01$ ) مقارنة ب W1,W2,W3 و انخفاض عال المعنوية( $P < 0.01$ ) مقارنة مع F2,F3 ولم تسجل فروقات ذات دلالة احصائية مع F,F1, وعند الدراسة الاحصائية للشاهد السلبي تبين وجود ارتفاع عال المعنوية( $P < 0.01$ ) مقارنة (W1,W2,W3) وانخفاض عال المعنوية ( $P < 0.01$ ) مقارنة بمجموعة التخمير.

**جدول(5) وزن الأعضاء الليمفاوية المدروسة**

| المجموعات | A | B | W | W1 | W2 | W3 | F | F1 | F2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وزن جراب فابريشيوس | 1.95 d | 3.36 b | 1.85 d | 1.02 b,d | 0.74 b,d | 0.72 b,d | 2.99 b | 3.43 b | 4.35 b,c |
| وزن غدة التويتة | 4.21 d | 5.54 b | 3.97 d | 3.41 b,d | 2.61 b,d | 2.33 b,d | 5.12 b | 5.89 b | 6.68 b,c |

تشير الاحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد السلبي: a عند مستوى معنوية ( 0.05 % ),b عند مستوى معنوية ( 0.01 %)

تشير الاحرف ضمن السطر إلى وجود فروقات معنوية مقارنة مع الشاهد الايجابي: c عند مستوى معنوية ( 0.05 % ),d عند مستوى معنوية (0.01%)

لوحظ من الجدول رقم(5) ارتفاع عال المعنوية ($P < 0.01$) لأوزان الاعضاء اللمفاوية للمجموعة B مقارنة ب W1,W2,W3,A,W و انخفاض معنوي($P < 0.05$) مقارنة مع F2,F3 ولم تسجل فروقات ذات دلالة احصائية مع F,F1, كما تبين وجود إرتفاع عال المعنوية($P < 0.01$) عند الشاهد السلبي مقارنة (W1,W2,W3) وانخفاض عال المعنوية( $P < 0.01$) مقارنة بمجموعات التخمير, مما يؤكد وجود معامل ارتباط قوي بين وزن جراب فابريشيوس وغدة التويتة ومتوسط مستويات الأجسام المضادة (Slawinska *et al.*,2014)

أشارت نتائج التتبع المناعي لفعالية التخمير المميزة في التحفيز المستمر للاستجابة الخلطية إذ سجلت أعلى قيم بدءاً من الإسبوع الثالث وحتى نهاية التجربة وكانت أعلى اوزان للأعضاء اللمفاوية عند استخدام العلف المخمر بنسبة 100%, قد يكون هذا التأثير الإيجابي على الجهاز المناعي مسؤولًا جزئيًا عن تحسين الأداء الانتاجي(Bai *et al.*, 2017), كما بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملات الترطيب والشاهد السلبي حتى عمر ال35 اذ أثر الترطيب سلبا عند هذا العمر وبعده حتى نهاية التجربة في الاستجابة المناعية من خلال انحدار مستوى الأضداد وانخفاض اوزان الاعضاء اللمفاوية إذ أصبحت دون عتبة الحماية, قد يمكن الربط بين هذه النتائج ونتائج ارتفاع الكريات البيض ونسبة النفوق لمجموعات الترطيب وتأكيد الاشتباه بالعدوى الجرثومية والتسمم بالسموم الفطرية التي تسببت بحالة الكبت المناعي.

قد تفسر هذه النتائج الإيجابية للأعلاف المخمرة بالتنشيط المبكر للاستجابات المناعية عن طريق البروبيوتيك الذي يعتبر أمرًا حاسمًا للنضج المناسب للجهاز المناعي المرافق للأمعاء وتحقيق الكفاءة المناعية الشاملة(Slawinska *et al.*,2014) , وباحتواء العلف المخمر على المواد الضرورية للنمو وللإنتاج من البروتين والطاقة والمستويات الإضافية من الفيتامينات والأملاح فإنَّ أجهزة الجسم والأنزيمات والهرمونات تعمل بشكلها الطبيعي مما ينعكس إيجابياً على إنتاج الأجسام والخلايا المناعية في حالة المرض أو التحصين ضد الأمراض (Klasing, 2007),

كما إن التخمير يرفع مضادات الاكسدة التي لها دوراً هاماً في حماية الاغشية الخلوية للخلايا المناعية ولها دور في تثبيط الحذور الحرة التي تنتج بسبب الاجهاد أي رفع كمية الأضداد عبر الحفاظ على سلامة الخلايا اللمفاوية وزيادة نشاطها, ويمكن أن تُعزى إلى الببتيدات الصغيرة التي تشكلت أثناء عملية التخمير(Feng *et al.*, 2007), وقد ترتبط الأنشطة المعززة للمناعة عند استخدام الأعلاف المخمرة بزيادة الإمدادات من الأحماض الأمينية الأساسية وإمكانية تخليق الفيتامينات عن طريق البروبيوتك كما تقلل الأعلاف المخمرة من الإجهاد التأكسدي في الدجاج الذي قد يؤدي إلى كبت المناعة (Sugiharto *et al.*,2016).

توافقت النتائج مع (2015),Naji *et al.* الذين أشاروا إلى حدوث إرتفاع معنوي ($P<0.05$) للأضداد في مصل الدم ضد NDV ووزن جراب فابريشيوس في الطيور التي تتغذى على العلف المخمر بنسبة 100% وبشكل متزايد مع زيادة نسبة التخمير, واختلفت معه جزئيا اذ لم يكن لنتائجهم فرق معنوي بين الشاهد السلبي والأعلاف الرطبة, كما تتوافق هذه النتائج مع نتائج Tang *et al.*, (2012) الذين أظهرت نتائجهم زيادة معنوية في الغلوبولين المناعي M , G عند استخدام العلف المخمر بالمقارنة مع الشاهد السلبي, واختلفت معهم بعدم ملاحظة تغيرات معنوية في أوزان الاعضاء اللمفاوية, واختلفت النتائج مع Emadinia *et al.*, (2013) الذين لم يجدوا أي تاثير في النسبة الوزنية للأعضاء المناعية وكمية الاجسام المضادة ضد فيروس النيوكاسل عند التغذية على الأعلاف الرطبة, واختلفت النتائج مع (2014) ,Choi *et al.* اذ لم يلحظوا أي تغيرات معنوية في الأوزان النسبية للغدة الصعترية وجراب فابريشيوس في الفروج بعد تغذيته بلأعلاف المخمرة .

## الاستنتاجات والتوصيات:

### الاستنتاجات:

- حققت إضافة الخليط التآزري والأعلاف المخمرة بنسبة 100% أفضل أداء مناعي عند عمر 35 يوماً.

- حققت الأعلاف المخمرة بنسبة 100% أفضل أداء مناعي في الأعمار الكبيرة.
- حققت الأعلاف الرطبة أسوأ أداء مناعي.

**التوصيات:**

- إضافة الخليط التآزري في الأعلاف الجافة عند الرغبة بتسويق قطعان منخفضة الوزن.
- استخدام الأعلاف المخمرة بنسبة 100% لدى التسويق بأعمار كبيرة.
- 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.

## المراجع


- **الجداول العلفية السورية(1987). قرار45/ت, وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي, دمشق–سوريا.**
- **العسس, عامر وجبور, زهير ونيصافي, علي (2021). تحسين القيمة الغذائية للشعير السوري باستخدام التخمير. مجلة جامعة البعث, المجلد43.**

**REFERANCE:**

1. **Abul, K., Abbas, A.,Lichtman ,H., Pillai, S. (2012). Cellular and molecular immunology. Seventh ed. Silver Sanders book aid international. USA.**
2. **Allan,W., Lan,J., Caster, E., Toth, B. (1978). Newcastle Disease Vaccines, Their production and use. Food and Agriculture organization of the United Nation, Rome.**

3. **Alexander, D. J. (2003) . Newcastle disease, other avian paramyxoviruses, and pneumovirus infections. In: Saif Y.M., Barnes H.J., Glisson J.R., Fadly A.M., McDougald L.R., Swayne D., editors. *Diseases of Poultry.* Ames: Iowa State University Press. pp. 63–99.**

4. **Alexander, D. and Senne, D. 2008). Newcastle disease, other avian paramyxoviruses, and pneumovirus infections. In: Saif Y M, Fadly A M, Glisson J R, McDougald L R, Nolan L K, Swayne D E (eds) Diseases of poultry(12th edn). Blackwell Publishing Professional, Ames, Iowa: 7–100.**

5. **Anwar, H.; Rahman, Z.( 2016). Efficacy of protein, symbiotic and probiotic supplementation on production performance and egg quality characteristics in molted layers. Trop. Anim. Health Prod, 48, 1361–1367.**

6. **Ao, X., Zhou, T., Kim, H., Hong, S., Kim, I. (2011). Influence of fermented red ginseng extract on broilers and laying hens. Asian Australas J Anim Sci, 24 , pp. 993-1000.**

7. **Bai, K., Huang, Q., Zhang, J., He, J., Zhang, L., Wang, T.(2017). Supplemental effects of probiotic Bacillus subtilis fmbJ on growth performance, antioxidant capacity, and meat quality of broiler chickens. Poult. Sci. ;96:74–82.**

8. **Borresen, E.C., Henderson, A.J., Kumar, A., Weir, T.L., Ry an, E.P. (2012). Fermented foods: patented approaches and formulations for nutritional supplementation and health promotion. Recent Pat Food Nutr Agric, 4 pp. 134-140.**

9. **Cervantes, H. (2015). Antibiotic-free poultry production: Is it sustainable? J. Appl. Poult. Res;24:91–97.**

10. **Choi, Y., Lee, S ., Oh, W .(2014).Effects of dietary fermented seaweed and seaweed fusiforme on growth performance, carcass parameters and immunoglobulin concentration in**

**broiler chicks Asian Australas J Anim Sci, 27 (2014), pp. 862-870 .**

11. **Clancy R. (2003). Immunobiotics and the probiotic evolution. FEMS Immunol. Med. Mic. 18: 9-12.**
12. **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.**
13. **Dibner, J., Knight, C.D., Kitchell,M., Atwell,C., Downs,A., and Ivey, F.J. (1998). Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. J. Appl. Poult. Res, 7: 425-436.**
14. **Emadinia, A ., Toghyani, M ., Gheisari, A ., Tabeidian, S ., Saheb f, Sadra ., Mohammadrezaei, M. (2013). Effect of wet feeding and enzyme supplementation on performance and immune responses of broiler chicks. Journal of Applied Animal Research. 42. 32.**
15. **Engberg, R., Hammershoj, M., Johansen, N., Abousekken, M.S., Steenfeldt, S., Jensen, B.B. (2009). Fermented feed for laying hens: effects on egg production, egg quality, plumage condition and composition and activity of the intestinal microflora. Br Poult Sci, 50 , pp. 228-239.**
16. **Fazhi X, Lvmu L, Jiaping X, Kun Q, Zhide Z, Zhangyi L. 2011. Effects of fermented rapeseed meal on growth performance and serum parameters in ducks. Asian-Australas J Anim Sci. 24:678–684**
17. **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.**

18. **Fudge, A.(1997) Avian clinical pathology, hematology and chemistry. In Altman RB, et al (eds): Avian Medicine and Surgery. Philadelphia, WB Saunders Co, pp 142-147.**
19. **Grimes, E and Sall,J. (2002). A basic laboratory manual for the small- scaie production and testing of I-2 Newcastle disease vaccine. Australian Center for International Agricultural Research . ISBN . 946-974.**
20. **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.**
21. **Heckert R A, Estevez I, Russek-Cohen E, Pettit- Moraes, R, Salle, C T P Padilha, A P and Riley, V P. (2002). Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. Poult. Sci. 81, 451-457.**
22. **Kabir, S. (2009). The role of probiotics in the poultry industry. International journal of molecular sciences, 10(8), 3531–3546.**
23. **Kim, C and Kang, H.(2016)Effects of fermented barley or wheat as feed supplement on growth performance, gut health and meat quality of broilers.Eur Poult Sci (2016), 10.1399/eps.2016.162 Google Scholar.**
24. **Klasing, k. c. 1997. Interactions between nutrition and infectious disease. Disease of Poultry. 10th. ED. B. W. Calnek et al., Iowa state University press, Ames, Iowa, U.S.A.P:73-79.**
25. **Klasing, K.( 2007). Nutrition and the immune system. Br. Poult. Sci. 48:529–537.**
26. **Latif, I., Majed, H and Sahar, H (2014). Determine the weight of thymus, bursa of Fabricius and spleen and its ratio to body**

**weight in some diseases of broilers. Mirror of Research in Veterinary Sciences and animals. MRSVA 3 (1), 8-14.**

27. **Missotten, JA., Michiels, J., Dierick, N., Ovyn, A., Akbarian, A., De, Smet., S.( 2013).Effect of fermented moist feed on performance, gut bacteria and gut histo-morphology in broilers. Br Poult Sci;54(5):627-34.**

28. **Moran, C. A.( 2001). Development and benefits of liquid diets for newly weanedpigs . PhD Thesis. university of Plymouth , USA .**

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

30. **Naji,s,. Al-Zamili,i., Al-Gharawi,j.(2015).The effect of feed wetting and fermentation on the intestinal flora, humoral and cellular immunity of broiler chicks.International Journal of Advanced Research, Volume 3, Issue 1, 87-94.**

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

32. **Okeke, C., Ezekiel, C., Nwangburuka, C., Sulyok, M., Ezea magu, C., Aeeke, R., (2015). Bacterial diversity and mycotoxin reduction during maize fermentation (steeping) for Ogi production.Front Microbiol, 6 , p. 1402.**

33. **OIE(Office International des Eeizooties). (2004) . Newcastle disease. The Center for Food security and Public Heath. Collage of veterinary medicine, Iowa state university.**

34. **Ranjitkar, S., Karlsson, A.H., Petersen, M.A., Bredie, W.,Pe tersen, J. Engbeg R.M. (2016).The influence of feeding**

**crimped kernel maize silage on broiler production, nutrient digestibility and meat quality.Br Poult Sci, 57 : pp. 93-104.**

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

36. **Patterson, J and Burkholder K. (2003). Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production. Poult. Sci. 82: 627-631.**

37. **Perozo F., Nava J., Mavárez Y., Arenas E., Serje P., Briceño M. (2004).Morphometric characterization of Ross line broiler chickens lymphoid organs reared under field conditions in Zulia state. Rev. Cient. Fac. Cienc. Vet;14:1–18.**

38. **Pick ,E.,Mizel,D.(1981): Rapid microassays for the measurement of superoxide and hydrogen peroxidase production by macrophages in culture using an automatic immunoassay reader.journal of Immunol methods,Vol:46:211-26.**

39. **Rahman M. M., Bari A. S. M., Giasuddin M., Islam M. R., Alam J., Sil G. C., Rahman M. M.( 2002). Evaluation of maternal and humoral immunity against Newcastle disease virus in chicken. Int. J. Poult. Sci. 1:161–163.**

40. **Samuel, O.A. (2009). Hematological and Immunological Effect on Chicken Exposed to Aflatoxin. Nigeria. Faculty of Agriculture Department of Animal Production and Health Sciences, University of Ado.**

41. **Scholten, R.H.; Van der Peet-Schwering, C.M.; Verstegen, M.W.; Den Hartog, L.; Schrama, J.; Vesseur, P.(1999) Fermented co-products and fermented compound diets for pigs: A review. Anim. Feed Sci. Technol., 82, 1–19.**

42. **Schwartz, B., and Vetvicka, V. (2021). Review: β-glucans as Effective Antibiotic Alternatives in Poultry. Molecules (Basel, Switzerland), 26(12), 3560.**

43. **Slawinska, A & Siwek, M & Bardowski, J & Gulewicz, K & Nowak, Marcin & Urbanowski, Mariusz & Bednarczyk, Marek. (2014). Influence of Synbiotics Delivered in ovo on Immune Organs Development and Structure. Folia biologica. 62. 277-85.**

44. **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.**

45. **Sureshkumar, S.; Jung, S.K.; Kim, D.; Oh, K.B.; Yang, H.; Lee, H.C.; Jo, Y.J.; Lee, H.S.; Lee, S.; Byun, S.J.( 2020). Administration of L. salivarius expressing 3D8 scFv as a feed additive improved growth performance, immune homeostasis and gut microbiota in chickens. Anim. Sci. J.**

46. **Tang, J.W., Sun, H., Yao, X.H., Wu, Y.F., Wang, X., Feng, J. (2012) .Effects of replacement of soybean meal by fermented cottonseed meal on growth performance, serum biochemical parameters and immune function of yellow-feathered broilers. Asian Australas J Anim Sci, 25 , pp. 393-400.**

47. **Vinolo, M., Rodrigues, H., Nachbar, R., Curi, R. (2011). Regulation of inflammation by short chain fatty acids. Nutrients, 3(10), 858–876.**

48. **Xu F, Zeng X, Ding X. 2012. Effects of replacing soybean meal with fermented rapeseed meal on performance, serum biochemical variables and intestinal morphology of broilers. Asian-Australas J Anim Sci. 25:1734–1741.**

49. **Zinkl, J. (1986). Avian hematology .Jain NC,ed. Schalm's veterinary hematology.4th ed .Philadelphia,256-273.**