الجمهورية العربية السورية

جامعة حماة

كلية الطب البيطري

تأثير المحتوى الغذائي للخلطات العلفية المعدلة تقنياً في الكفاءة الإنتاجية والمناعة لصيصان الفروج الحديثة الفقس

أطروحة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الطبية البيطرية
اختصاص تغذية دواجن

مقدمة من طالب الدراسات العليا

بشير عبد الباسط البوشي

ماجستير في تغذية الدواجن

بإشراف

أ.م. د. حسن طرشه

2020 م

1441هـ

* شـــــهادة*

أشـــهد بـــأن العمـــل الموصـــوف فـــي هـــذه الرســـالة هـــو نتيجـــة بحـــث قـــام بـــه المرشـــح **طالـــب الدراســـات العليـــا بشـــير عبـــد الباســـط البوشـــي** بإشـراف **الـــدكتور حســـن طرشـــه** أسـتاذ تغذيـة الـدواجن المسـاعد فـي قسـم الإنتـاج الحيـواني كليـة الطـب البيطـري فـي جامعـة حماة وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

حرر في / / 2020 م

المرشـح

بشير البوشي

المشرف العلمي

أ.م. د. حسن طرشه

Certificate

It is hereby certified that the work described in this thesis is the result of the authors own investigation **Dr. Bashir Alboshi** under the supervision of **Prof.Dr. Hasan Tarsha** at the department of Animal production in, faculty of veterinary medicine, Hama University. Any reference to other researches works has been acknowledged in the paragraphs.

Date \ \ 2020

Candidate	Supervisor
Bashir Alboshi	Prof. Dr. Hasan Tarsha

* تصريح *

أصرح بأن هذا البحث بعنوان **(تأثير المحتوى الغذائي للخلطات العلفية المعدلة تقنياً في الكفاءة الإنتاجية والمناعة لصيصان الفروج الحديثة الفقس)** لم يسبق أن قبل للحصول على أية شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على أية شهادة أخرى.

التاريخ / / 2020 م

المرشح

بشير البوشي

*Declaration *

It was hereby declared that the present work under the title:

(The Effect of Feed Ingredients Type in Technically Modified Diets on Performance and Immunity in Newly Hatched Broiler Chicks)

Has not already been accepted for any degree, nor is being submitted concurrently for any other degree.

Date / / 2020

Candidate

Bashir Alboshi

فهرس المحتويات

الملخص باللغة العربية **5**

المقدمة **8**

الهدف من الدراسة **11**

الدراسة المرجعية **13**

أولاً: تأثير التغذية المبكرة في تطور الجهاز الهضمي: **14**

1- تأثير التغذية المبكرة في التطور التشريحي والنسيجي للجهاز الهضمي وزيادة سطح الامتصاص 14

2- تأثير التغذية المبكرة في النشاط الأنظيمي للقناة الهضمية والغدد الملحقة بها 16

3- تأثير التغذية المبكرة في التوازن البيئي للأحياء الدقيقة المتعايشة في القناة الهضمية 16

4- تأثير التغذية المبكرة في الاستفادة من محتويات كيس المح 18

ثانياً: تأثير التغذية المبكرة في الكفاءة الانتاجية: **19**

1- تأثير التغذية المبكرة في الوزن الحي 19

2- تأثير التغذية المبكرة في نمو الجهاز العضلي 21

ثالثاً: تأثير التغذية المبكرة على الجهاز المناعي: **22**

1. أهمية التغذية المبكرة بعد الفقس في الحفاظ على المناعة الأمية 23

2. تأثير التغذية المبكرة بعد الفقس في الجهاز المناعي 23

رابعاً: طرائق التغذية المبكرة **24**

خامساً: تأثير نوعية المكونات الغذائية للخلطة العلفية في التغذية المبكرة: **27**

1- أهمية الكربوهيدرات والدهون في التغذية المبكرة 28

2- أهمية البروتينات والحموض الأمينية في التغذية المبكرة 29

سادساً: المصادر الغذائية البديلة المستخدمة في التغذية المبكرة: **32**
أ- مصادر الطاقة 32
ب- مصادر البروتين 35
سابعاً: المواد الهالمة المستخدمة في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً: **36**
1- النشاء 36
2- الكاراجينان 37
مواد وطرائق البحث **39**
- إجراء تجربة هضم على صيصان حديثة الفقس باستخدام مصادر مختلفة للطاقة ومصادر مختلفة للبروتين في الخلطات العلفية **40**
- اختبار صلاحية الخلطات العلفية المعدلة تقنياً **48**
- تأثير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر غير تقليدية للطاقة والبروتين في بعض مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والمناعية **54**
الدراسة الإحصائية **62**
النتائج والمناقشة **63**
التجربة الأولى: **64**
1- الطاقة القابلة للتمثيل 64
2- الوزن الحي 66
3- استهلاك العلف ومعامل التحويل العلفي 70
4- معامل هضم البروتين 73
5- نمو بعض أجزاء الجهاز الهضمي 75
التجربة الثانية: **78**
أولاً: تأثير استخدام بعض مصادر الطاقة والبروتين غير التقليدية في الحفاظ على رطوبة الخلطة العلفية المعدلة تقنياً: **78**
1- في درجة الحرارة 4 مْ 78

2- في درجة الحرارة 25 مْ 80
3- في درجة الحرارة 38 مْ 82
ثانياً: تأثير حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في الحمولة الجرثومية: 84
1-عند الحفظ في درجة الحرارة 4 مْ 84
2-عند الحفظ في درجة الحرارة 25 مْ 86
3- عند الحفظ في درجة الحرارة 38 مْ 87
ثالثاً: تأثير حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في الحمولة الفطرية: 89
1- عند الحفظ في درجة الحرارة 4 مْ 89
2- عند الحفظ في درجة الحرارة 25 مْ 91
3- عند الحفظ في درجة الحرارة 38 مْ 93
التجربة الثالثة: 96
أولاً: تأثير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر غير تقليدية للطاقة والبروتين في الكفاءة الانتاجية: 96
1-1- التأثير في متوسط الوزن الحي للصيصان بعمر يوم واحد 96
1-2- التأثير في متوسط الوزن الحي للصيصان في نهاية الأسبوع الأول من العمر 99
1-3- التأثير في متوسط الوزن الحي للطيور في نهاية التربية بعمر 42 يوم 101
1-4- التأثير في كمية العلف المستهلكة الأسبوعية والتراكمية حتى عمر 42 يوماً 103
1-5- التأثير في معامل التحويل العلفي الأسبوعي والتراكمي حتى عمر 42 يوماً 106
ثانياً: تأثير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر غير تقليدية للطاقة والبروتين في الجهاز الهضمي: 109
2-1- التأثير في تطور الأمعاء الدقيقة ونسبة امتصاص كيس المح بعمر 1، 7 أيام 109
ثالثاً: تأثير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر غير تقليدية للطاقة والبروتين في المناعة: 116
3-1- التأثير في المناعة الأمية 116

3-2- التأثير في تطور مستوى الأجسام المناعية الناتجة بعد إعطاء اللقاح 119
الاستنتاجات والتوصيات 123
المراجع العربية 127
المراجع الأجنبية 128
فهرس الجداول 145
فهرس المخططات البيانية 147
فهرس الأشكال 148
الملخص باللغة الانكليزية 149

الملخص باللغة العربية:

أجريت بحوث مؤلفة من 3 تجارب هدفها إغناء الخلطة العلفية المعدلة تقنياً المستخدمة في تغذية الصيصان حديثة الفقس بمواد ذات قيم غذائية غنية بالطاقة والبروتين، ودراسة تأثيرها في بعض مؤشرات الكفاءة الانتاجية والمناعية في الفروج.

التجربة الأولى:

هي تجربة هضم، استخدم فيها 105 صيصان فاقسة بنفس الوقت تقريباً. وزعت في سبعة مجموعات، كل مجموعة قُسّمت إلى ثلاث مجموعات للحصول على 3 مُكررات، في كل مكرر 5 صيصان. تم تركيب خلطات علفية تختلف فيما بينها بالإضافات الغذائية الغنية بالطاقة أو البروتين. الأولى احتوت 5% جليسيرين غذائي، والثانية 5% زيت دوّار الشمس، والثالثة 5% نشاء الذرة، والرابعة كانت شاهد دون إضافات، والخامسة أضيف لها 5% بودرة الحليب خالي الدسم، والسادسة 5% بودرة البيض الكامل والسابعة 5% بودرة الكازائين. تساوت هذه الخلطات في القيم الغذائية المختلفة. تمت تغذية صيصان المجموعات السبعة على هذه الخلطات بشكل حر حتى نهاية التجربة بعمر 7 أيام.

أظهرت النتائج أن استخدام الجليسيرين الغذائي بنسبة 5% في الخلطة العلفية أدى إلى رفع الطاقة القابلة للتمثيل معنوياً ($P\leq0.05$)، سواء كانت الظاهرية أم الحقيقية. كما أن استخدام بودرة البيض الكامل أو بودرة الحليب خالي الدسم رفع من معامل هضم البروتين في هذه الخلطات بشكل معنوي ($P\leq0.01$) مقارنةً مع باقي الخلطات الأخرى. أما استخدام بودرة الكازائين فقد خفّض معامل هضم البروتين بالمقارنة مع خلطة الشاهد. من ناحية أخرى، ساهم استخدام الجليسيرين الغذائي أو زيت دوّار الشمس في الخلطة العلفية في زيادة طول الاثني عشر معنوياً ($P\leq0.05$).

التجربة الثانية:

استخدم في هذه التجربة 7 خلطات علفية معدلة تقنياً تحتوي على مواد هالمة، أي شرهة للماء، بنسبة 5% (2.5% نشاء الذرة+ 2.5% كاراجينان) والماء بنسبة 50%. أضيف إليها مصادر الطاقة أو

البروتين ذاتها التي استخدمت في التجربة الأولى وبنفس النسب، باستثناء إحدى الخلطات، التي أضيف إليها السكروز عوضاً عن نشاء الذرة.
تم أخذ تسعة مُكررات من كل خلطة بمعدل 25 غ لكل مُكرر. حُفظت كل ثلاثة مكررات منها في درجات الحرارة 4، 25 أو 38مْ على التوالي لمدة أسبوع. تم قياس الرطوبة والمحتوى الجرثومي والفطري فيها بعد الحفظ لمدة 3 أو 7 أيام.

بينت النتائج أن أياً من المواد الغذائية المدروسة لم تؤثر بشكل معنوي في قدرة الخلطة العلفية المعدلة تقنياً على حفظ الماء، عند حفظها في درجات الحرارة المحددة لمدة 3 أو 7 أيام. وأيضاً لم يلاحظ فيها أي أثر معنوي في زيادة الحمولة الجرثومية. لكن لوحظ أن استخدام السكروز بنسبة 5% في الخلطة، زاد بشكل معنوي ($P\leq0.05$) من الحمولة الفطرية عند الحفظ لمدة 3 أيام في درجة حرارة 25مْ. على العكس من ذلك، وجد أن استخدام زيت دوّار الشمس بنسبة 5% ساهم في خفض الحمولة الفطرية بشكل معنوي ($P\leq0.05$) وذلك عند الحفظ لمدة 3 أيام في درجة الحرارة 25مْ مقارنة بالخلطات الأخرى.

<u>التجربة الثالثة:</u>

وفقاً لنتائج التجربتين السابقتين، أجريت التجربة الثالثة التي استخدم فيها 300 صوصاً، وزعت في خمس مجموعات. تم تكوين أربعة خلطات علفية معدلة تقنياً، تختلف فيما بينها بالإضافات الطاقوية والبروتينية، إما بدون أي إضافات أو أضيف إليها 5% جليسيرين أو 5% بودرة البيض الكامل أو 5% جليسيرين غذائي + 5% بودرة البيض الكامل. قدمت هذه الخلطات لمدة 24 ساعة فقط بعد الفقس مباشرةً في المفقس لصيصان أربعة مجموعات وتم تصويم صيصان مجموعة واحدة من أصل الخمسة، لمدة 24 ساعة دون علف أو ماء. نُقلت الصيصان إلى مكان التربية، وقُدم لجميعها خلطة علفية تجارية مستخدمة في تربية الفروج، بالإضافة إلى وجود الماء في المشارب.

أظهرت النتائج أن تقديم الخلطة العلفية المعدلة تقنياً بشكل مبكر، ساهمت في تأمين احتياجات الصيصان من الغذاء والماء وبالتالي زيادة الوزن ($P\leq0.01$) خلال الساعات الأولى بعد الفقس، واستمرت هذه الزيادة حتى نهاية الأسبوع الأول من العمر، وكانت أوزان الصيصان التي احتوت

خلطتها على الجليسيرين هي الأعلى. وجِد كذلك عند عمر 42 يوم، أن أوزان طيور المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات كانت أعلى معنوياً ($P\leq0.01$) من أوزان تلك التي تعرضت للصيام عن العلف والماء لمدة 24 ساعة. لم يكن للمواد الطاقوية أو البروتينة التي أضيفت للخلطة المعدلة تقنياً أي أثر في الوزن الحي عند عمر 42 يوماً. لوحظ أيضاً أن استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في تغذية الصيصان الفاقسة حديثاً، سَرَّع امتصاص محتويات كيس المح، ورفع مستوى الأضداد الأمية لمرض النيوكاسل في مصل دم الصيصان، خصوصاً الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي، مقارنةً مع الصيصان التي صُومت لمدة 24 ساعة بعد الفقس. وكان لاستخدام الجليسيرين الغذائي أو بودرة البيض الكامل في الخلطة العلفية المعدلة تقنياً دوراً في رفع مستوى معايير الأجسام المضادة الناتجة عن إعطاء اللقاح الحي لمرض النيوكاسل في مصل الدم وذلك بعد أسبوع من إعطاء اللقاح.

يُستخلص من نتائج هذه التجارب الثلاثة، أن استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والغنية بمصادر الطاقة، مثل الجليسيرين الغذائي أو الغنية بمصادر البروتين، مثل بودرة البيض الكامل، بهدف تأمين الاحتياجات الغذائية، والماء لصيصان الفروج، مباشرةً بعد الفقس في المفقس وأثناء النقل إلى مكان التربية، يحقق زيادة الوزن الحي للصيصان، فقط في الأسبوع الأول من العمر. بالإضافة إلى ذلك أدى إلى تسريع امتصاص محتويات كيس المح وزيادة مستوى الأضداد الأمية، التي تساهم في تطور رد فعل الجهاز المناعي ضد الفيروس المسبب لمرض النيوكاسل.

الكلمات المفتاحية: التغذية المبكرة –صيصان حديثة الفقس –خلطة علفية معدلة تقنياً –المحتوى الغذائي – جليسيرين –سكروز–بودرة الحليب –بودرة البيض–بودرة الكازائين –الكفاءة الانتاجية –المناعة الأمية للفروج.

المقدمة

INTRODUCTION

المقدمـــة:

لم يعد من المألوف تأخير تقديم العلف للصيصان عند وصولها إلى المداجن، وقد تتأخر في الوصول، أثناء النقل لمسافات طويلة، إلى حظائر التربية، أو من خلال إبقاءها في المفقس لمدة طويلة. وعلى الرغم من أن الصيصان تحمل مخزون احتياطي من المكونات الغذائية في كيس المح الذي يمدها بالغذاء لعدة أيام بعد الفقس، إلاّ أن التأخر في تقديم العلف له آثاراً سلبية في النمو، إذ يتأخر تطور الجهاز الهضمي والعضلي وبالتالي يتأثر النمو ولا يصل دجاج اللحم إلى الوزن المثالي المطلوب. ناهيك عن زيادة نسبة النفوق في الأسبوع الأول والذي يعتبر أحد نتائج التأخر في تقديم العلف (Dibner *et al*., 1998; Halevy *et al*., 2000; Decuypere *et al*., 2001; Gonzales *et al*., 2003; Maiorka *et al*., 2003; Juul-Madsen *et al*., 2004; Ao *et al*., 2012).

إضافةً إلى ذلك يوجد جزء من الصيصان الفاقسة 2-5% غير قادرة على التخطي والتكيّف مع مرحلة ما بعد الفقس. كذلك يوجد عدد من الصيصان تتأخر في النمو بالمقارنة مع أقرانها. ومن الممكن التقليل من هذه الظاهرة عن طريق إعطاء العلف في المفقس مباشرةَ بعد الفقس (Uni and Ferket, 2004).

تشير الدراسات إلى وجود علاقة طردية بين وزن الصوص في الأسبوع الأول ووزنه بعمر التسويق. بالإضافة إلى سعي الشركات المنتجة للهجن التجارية ومراكز الأبحاث إلى تقصير مدة تربية الفروج للوصول إلى وزن التسويق. وهذا إن دل على شيء فهو يدل على أهمية كل يوم من عمر الفروج (Nir and Levanon, 1993; Gonzales *et al*., 2003).

إن زيادة الطلب على لحوم الدجاج ساهم بشكل كبير في تركيز الشركات المنتجة للهجن التجارية على التحسين الوراثي لهجن الفروج، لتسريع النمو وتحسين معامل التحويل العلفي واكتناز اللحم. فأوجدت عدد من الطرائق والوسائل لتقديم العلف بالشكل الأسرع قبل الفقس من خلال الحقن في البيض أو بعد الفقس مباشرة (Batal and Parsons, 2002; Uni *et al*., 2003; Uni and Ferket, 2004 ; Leeson, 2008) و(الديري،2011; الديري، 2017).

تحتاج عملية فقس البيض بشكل كامل عادةً إلى حوالي 48 ساعة بعد 19 يوماً من الحضن، وقد تزيد بضع ساعات وفقاً للهجين وعمر القطيع المنتج للبيض المخصب، ولا يتم جمع الصيصان وإخراجها من الفقاسات إلا عندما يتم فقس مُعظم البيض (Batal and Parsons, 2002). وقد تخضع الصيصان لعمليات مختلفة بعد الفقس، مثل التجنيس والتلقيح مما يؤخر وصول الصيصان الفاقسة للعلف والماء لمدة قد تصل إلى 48 ساعة، مما قد يُؤثر سلباً في نموها (Juul-Madsen and Sorensen, 2004). إذ تتعرض الصيصان بسبب هذا التأخير للإجهاد والجوع والتجفاف نتيجة انخفاض نسبة الماء الموجود في أنسجتها، الأمر الذي سيؤثر سلباً في نموها (Tweed, 2005).

قدِرتْ النسبة المئوية لخسارة الوزن في الصيصان التي تُحرم من الماء والعلف أول 48 ساعة من عمرها 7.8% مقارنةً مع الصيصان التي قُدم لها الماء والعلف بشكل مباشر (Noy and Sklan, 1999a).

جاءت الحلول لهذه المشكلة في ابتكار طرائق التغذية المبكرة، حيث أشارت الدراسات الحديثة إلى دور التغذية المبكرة للصيصان عند الفقس في الكفاءة الإنتاجية من خلال تطور الجهاز المعدي المعوي والجهاز العضلي (Noy and Sklan, 2001; El-Husseiny *et al*., 2008) و(عبود والريس، 2009) وزيادة تكاثر الخلايا الساتلة (Satellite cells) (Halevy *et al*., 2003)، إضافةً إلى دور التغذية المبكرة للصيصان الفاقسة حديثاً في تطور الجهاز المناعي (Brink and Rhee, 2007) والاستفادة المُثلى من الأضداد الأمية (السلبية) المختزنة في كيس المح (Dibner *et al*., 1998)، وذلك من خلال أهمية التغذية المبكرة في المساعدة بامتصاص محتويات كيس المح بشكل أسرع مقارنةً مع الصيصان التي تُمنع من العلف بطريقة أو بأخرى بعد الفقس (التصويم) (Noy and Sklan, 1999a) و(عبود والريس، 2009).

وجِد أن إعطاء الخلطة العلفية التي تؤمن الاحتياجات الغذائية للصيصان مباشرةً بعد الفقس أفضلية واضحة كطريقة للتغذية المبكرة مقارنةً بالتصويم أو بالتغذية التي تعتمد على المحاليل الداعمة (الديري، 2011)، بالإضافة إلى أهمية رفع نسب إضافة الأحماض الأمينية الأساسية وبشكل خاص المثيونين واللايسين في الخلطات المقدمة للصيصان الفاقسة حديثاً، إذ كان لها الأثر الإيجابي في مؤشرات الكفاءة الإنتاجية في الأسابيع الأولى من عمر الصيصان (الجيجكلي، 2014).

من أجل تأمين وصول الصيصان لحظة الفقس مباشرةَ إلى الخلطة العلفية والماء، كوَنت خلطة علفية معدلة تقنياً تحتوي على الماء بنسبة 50% ومواد هالمة (2.5% كاراجينان و 2.5% نشاء الذرة) بنسبة 5% وخلطة علفية تؤمن احتياجات الصيصان حديثة الفقس بنسبة 45% ووجد أنها واحدة من أفضل طرائق التغذية المبكرة للصيصان حديثة الفقس، والتي يمكن تقديمها للصيصان في المفقس وأثناء النقل لمسافات طويلة من خلال تقديم هذه الخلطة ضمن الصناديق التي تُنقل بوساطتها الصيصان من المفقس إلى المداجن وأُطلِق على هذا النوع من الخلطات، الخلطات العلفية المعدلة تقنياً (الديري، 2017).

لذا من هذا المنطلق كانت مبررات البحث إيجاد طرائق عملية لتطوير الخلطة العلفية المعدلة تقنياً من خلال رفع القيم الغذائية في الخلطات العلفية المستخدمة.

الهدف من الدراسة:

كان الهدف هو رفع القيمة الغذائية للخلطة العلفية المعدلة تقنياً، وذلك بإضافة مصادر للطاقة ومصادر أخرى للبروتين تحقق أفضل استفادة من هذه الخلطات وتكون ذات أثر إيجابي في النمو وفي تطور أداء الجهاز المناعي في دجاج اللحم، فكانت خطوات الدراسة كما يلي:

1- دراسة إمكانية استخدام مواد غذائية غير تقليدية، كمصادر للطاقة مثل (الجليسيرين الغذائي وزيت دوّار الشمس ونشاء الذرة)، وأخرى كمصادر للبروتين والأحماض الأمينية مثل (بودرة الحليب خالي الدسم وبودرة البيض الكامل وبودرة الكازائين) في الخلطات العلفية المقدمة للصيصان في الأيام الأولى من عمرها، لمعرفة أفضل مصدر للطاقة وأفضل مصدر للبروتين من بين هذه المواد، من أجل إدخالها في تركيب الخلطات العلفية المعدلة تقنياً.

2- دراسة تأثير الظروف البيئية أثناء حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على احدى المواد الغذائية غير التقليدية المستخدمة.

3- دراسة تأثير استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على أفضل مصدر للطاقة و/أو أفضل مصدر للبروتين تم الحصول عليها في الاختبارات السابقة في بعض مؤشرات الكفاءة

الإنتاجية (الوزن الحي، كمية العلف المستهلكة، معامل التحويل العلفي، تطور القناة الهضمية، سرعة امتصاص كيس المح).

4- دراسة تأثير استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في معايير الأضداد الأمية (لمرض النيوكاسل) الموجودة في كيس المح، وتأثير هذه الخلطات في معايير الأجسام المضادة في مصل الدم والناتجة عن إعطاء لقاح حي للصيصان ضد مرض النيوكاسل.

الدراسة المرجعية

REVIEW OF LITERATURE

الـدراســــــــة الـمرجعيـــــة:

أولاً: تأثير التغذية المبكرة في تطور الجهاز الهضمي:

1- تأثير التغذية المبكرة في التطور التشريحي والنسيجي للجهاز الهضمي وزيادة سطح الامتصاص:

أوضحت بعض الأبحاث أن معدل تطور الأمعاء الدقيقة يكون أسرع مقارنةً بوزن الجسم في الثلث الأخير من مدة حضن البيض، ويبلغ أعلى معدل لتطورها بين اليوم الرابع والثامن بعد الفقس (Noy and Sklan, 1998a; Maiorka and Malheiros, 2000). على العكس من ذلك توجد أعضاء في الجهاز الهضمي، مثل الحوصلة والبنكرياس، لا تنمو بنفس المعدل خلال هذه المدة (Uni, 1999).

عند انتهاء عملية الفقس تكون كافة الأجهزة الداخلية في جسم الصوص مكتملة النمو من الناحية التشريحية، إلا أن هذا الاكتمال غير مترافق مع الاكتمال الوظيفي، ويلاحظ ذلك جلياً في الجهاز الهضمي (Overton and Shoup, 1964; Maiorka *et al*., 2003).

تُعدُّ أكثر التغيرات وضوحاً والتي تحدث في الأمعاء، هي الزيادة في طولها وازدياد ارتفاع وكثافة الزغابات المعوية فيها. وهذا ناتج عن زيادة أعداد الخلايا المعوية والخلايا الكأسية والخلايا الصماء المعوية (Imondi and Bird, 1966; Baranyiova, 1972; Baranyiova and Holman, 1976).

تشير الأبحاث إلى أن للتغذية المبكرة دور محوري وأساسي في التطور الحجمي والوظيفي للأمعاء، إذ أنّ طول الاثني عشر والصائم ووزن اللفائفي يزداد نتيجة التغذية خلال الـ 24 ساعة الأولى من العمر (Maiorka and Malheiros, 2000).

كما أشارت بعض الأبحاث إلى أن تقديم العلف بعد الفقس مباشرةً يُسرع عملية نمو القناة الهضمية (Bigot *et al*., 2003)، وهذا ضروري من أجل القيام بعمليات الهضم والامتصاص على أكمل وجه. وأظهر (Cengiz *et al*., 2012) أنّ التغذية المبكرة تحسّن الوزن النسبي للحوصلة

والبنكرياس بعمر ستة أيام من عمر الصيصان، وكذلك الوزن النسبي للأمعاء بعمر عشرة أيام بعد الفقس مقارنةً مع تأخير تقديم العلف للصيصان 36 ساعة بعد الفقس.

يزداد عدد الزغيبات في كل زغابة معوية بشكل كبير بعد الفقس في الاثني عشر، وبدرجة أبطأ في الصائم واللفائفي، ويزداد طول الخلايا أكثر من الضعف في الاثني عشر، حيث تصل هذه الزيادة إلى حوالي 50% في الصائم واللفائفي خلال 6 أيام بعد الفقس، في حين يزداد قليلاً عرض الزغابات (Noy *et al*., 2001). من ناحية أخرى ينخفض مستوى نمو الزغابات المعوية في كل أجزاء الأمعاء عند تأخر وصول الصيصان للعلف، لأن الخلايا الطلائية للأمعاء تتكاثر عند الفقس وتُستبدل بسرعة خلال 48 ساعة، وتستقر هذه الخلايا المتكاثرة بشكل رئيسي في الخبايا المعوية (Intestinal Crypts). فعند التأخر في تقديم العلف تنخفض نسبة الخلايا التي تتكاثر في هذه الخبايا مقارنةً مع الصيصان التي تناولت العلف (Noy *et al*., 2001). وقد لاحظ (Noy and Sklan, 1998b) أن نمو الزغابات المعوية وعمق الخبايا المعوية ينخفضان عند تأخر تقديم العلف.

يعتمد تطور الغشاء المخاطي على زيادة ارتفاع وكثافة الزغابات المعوية، إذ يحدث ذلك من خلال زيادة عدد الخلايا الطلائية نتيجةً لمجموعة من النشاطات الخلوية، أهمها تكاثر وتمايز الخلايا وتوضعها في الأخاديد وعلى طول الزغابات المعوية. ويؤدي الإخلال في هذه النشاطات إلى تغيرات في ارتفاع الزغابات المعوية، ففي حال زيادة عملية تكاثر الخلايا مع انخفاض معدل الفقد منها تزداد أعدادها وبالتالي يحدث ارتفاع في طول الزغابات المعوية (Maiorka *et al*., 2003).

وجِد من خلال الدراسات أن التغيرات الحاصلة في تركيب الغشاء المخاطي المعوي للصوص يكون واضحاً في الصيصان التي تخضع للتغذية المبكرة الصحيحة إذا ما قورنت بتلك التي تحدث عند الصيصان التي خضعت للتصويم عن العلف والماء بعد الفقس (Maiorka *et al*., 2003).

2- تأثير التغذية المبكرة في النشاط الأنظيمي للقناة الهضمية والغدد الملحقة بها:

تعد أنظيمات الهضم المختلفة جاهزة من حيث التكوين والدور الوظيفي في مناطق تخليقها ضمن أعضاء الجهاز الهضمي عند الفقس (Traber, 1991). أُثبت ذلك من خلال دراسة تأثير تناول العلف في زيادة النشاط الأنظيمي (Noy and Sklan, 1998a) إذ أشارت الدراسة إلى وجود مخزوناً من الأنظيمات البنكرياسية في الصيصان حديثة الفقس، لكن هذا المخزون ليس كافياً لهضم المكونات الغذائية في الأمعاء بشكل كامل مع المحافظة على تركيز هذه الأنظيمات في القناة المعوية بصورة مستقرة، لذلك يهبط تركيز هذه الأنظيمات بعد الفقس مباشرةً. فمثلاً خلال مرحلة التطور الجنيني يكون نشاط أنظيم دي سكاريداز (Disaccharidase) محدوداً نتيجة انخفاض مخزون الكربوهيدرات، لكن نشاطه يزداد حوالي 2-4 أضعاف خلال اليومين الأوليين من العمر، ويستقر نشاطه بشكل أكبر مع تقدم الطائر بالعمر. لوحظت هذه الزيادة مباشرةً بعد الفقس عند الصيصان التي تناولت كميات قليلة من الخلطات العلفية الغنية بالكربوهيدرات (Nitsan *et al*., 1991).

عند قياس نشاط الأنظيمات الهضمية (وحدة/كغ من وزن الجسم) في البنكرياس وفي التجويف المعوي مع تقدم عمر الصيصان، وجِد أن القيم العظمى لتركيز الأنظيمات في البنكرياس بعد الفقس كان في اليوم الثامن بالنسبة لأنظيمي الأميلاز والليباز، وفي اليوم الحادي عشر لأنظيمي التربسين والكيموتربسين (Nitsan *et al*., 1991). يلاحظ أيضاً عند الصيصان التي قُدم لها العلف بعد الفقس مباشرةً أن لديها مستوى أعلى من التربسين ونشاطات أنظيمية أفضل لكل من الأميلاز والليباز في الغشاء المخاطي المعوي، وهذا مرتبط مع زيادة في الوزن لكل من الأمعاء والجسم (Sklan and Noy, 2000).

3- تأثير التغذية المبكرة في التوازن البيئي للأحياء الدقيقة المتعايشة في القناة الهضمية:

تشير الدراسات إلى أن القناة الهضمية للصيصان عند الفقس تكون خالية من الكائنات الحية المجهرية، وبعد الفقس تقوم مجموعة من الكائنات الحية المجهرية الهامة بغزو واستعمار الجهاز الهضمي ابتداءً من الفم حتى الأعورين. إذ تغزو الأعورين أعداد كبيرة من الجراثيم اللاهوائية خلال 2-4 أيام بعد الفقس، وتستعمر العقديات (Streptococci) والإمعائيات (Enterobacteria) الأمعاء

الدقيقة والأعورين، وبعد الأسبوع الأول من الفقس تكون العصيات اللبنية (Lactobacillus) هي السائدة بشكل رئيسي في الأمعاء الدقيقة. أما في الأعورين فتكون الجراثيم اللاهوائية (Anaerobic Bacteria) هي المُسيطرة مثل الإشريكية القولونية (E.coli) والعصوانيات (Bacteroides)، وتستغرق الأحياء الدقيقة المتعايشة لتتكون في الأمعاء الدقيقة للصيصان الصغيرة بصورة مثالية حوالي أسبوعين بعد الفقس، أما الأحياء الدقيقة المتعايشة في الأعورين فتتكون خلال 30 يوماً، وذلك عندما تسيطر العصوانيات (Bacteroides) والشَّقَّاء (Bifidobacterium) (جنس جراثيم من فصيلة الشعيّات) (Barnes,1979).

يحصل التوازن البيئي الميكروبي في الأمعاء الدقيقة في الأسبوع الثاني من الحياة، أما في الحوصلة فتسيطر جراثيم العصيات اللبنية التي تُنتج وسطاً حامضياً، وأيضاً يكون رقم الحموضة (PH) منخفضاً جداً في القانصة، مما لا يسمح إلا لعدد قليل من الجراثيم باستعمارها. أما استعمار الجراثيم للمعي الدقيق فيكون بأعداد كبيرة وذلك لأن رقم الحموضة يكون معتدلاً. ويعتبر الأعورين الجزء الذي يحتوي على العدد الأكبر من الكائنات الحية الدقيقة مقارنةً بباقي أجزاء القناة الهضمية (Amit-Romach *et al*., 2004).

يعتبر تعداد أنواع الأحياء الدقيقة المتعايشة في القناة الهضمية من أهم العوامل المؤثرة في استقرار النظام البيئي للقناة المعوية، والموجودة منها في القناة الهضمية للصيصان الصغيرة تكون أقل تنوعاً مقارنةً مع الطيور البالغة، الأمر الذي يجعلها أكثر عُرضةً للاضطرابات من تلك الموجودة في الطيور البالغة (Mead, 1989). كما تشير الدراسات إلى أن التأخر في تقديم العلف والماء للصيصان بعد الفقس يقلل من التعرض للكائنات الحية الموجودة في العلف وبالتالي يحدث نمو لبعض أنواع من الكائنات الحية داخل الأمعاء على حساب أنواع أخرى وبالتالي يحدث خلل في التوازن الطبيعي للأحياء الدقيقة المتعايشة في الأمعاء (Amit-Romach *et al*., 2004)، فتوازن هذه الأحياء ضروري وهام في الطيور من أجل مقاومة العدوى في القناة الهضمية التي تتم عن طريق التداخل الجرثومي (Dubos, 1963) ومقاومة الاستعمار الجرثومي (Van *et al*., 1971) والاستبعاد التنافسي (Lloyd *et al*., 1977). كذلك للأحياء الدقيقة المتعايشة في الأمعاء دوراً هاماً في التغذية من خلال

إبطال سمية بعض المركبات وتحسين الكفاءة الإنتاجية والحماية من بعض مسببات الأمراض (Amit-Romach *et al*., 2004).

4- دور التغذية المبكرة في الاستفادة من محتويات كيس المح:

تعدُّ كمية المح المتبقي بعد الفقس محدودة جداً (Phelps *et al*., 1987; Ding and Lilburn, 1996). إذ تعمل محتويات المح المتبقي بعد الفقس كمخزون جاهز من المكونات المغذية للصيصان الفاقسة على اعتبار أنها تحتوي 50% ماء و25% بروتين و25% دهون، وبذلك تعتبر الوظيفة الأساسية للمح هي إمداد الجنين بالغذاء خلال مدة حضن البيض (Dibner *et al*., 1998).

تكفي كمية الطاقة المتبقية في دهن المح بعد الفقس للحفاظ على حياة الصوص لمدة 24 ساعة تقريباً (Akiba and Murakami, 1995; Ding and Lilburn, 1996)، إذ يُحوَّل 80% من دهن المح المتبقي إلى الأنسجة في اليوم الأول بعد الفقس وأقل من 10% تبقى لليومين التاليين. بنفس الطريقة يُحوَّل أكثر من نصف البروتين الموجود في المح المتبقي خلال اليوميين الأوليين من العمر ويُستهلك بشكل كامل خلال الأربعة أيام الأولى من العمر (Nitsan *et al*., 1991).

يعتبر البروتين مصدراً هاماً للحموض الأمينية الأساسية والدهون كمصدر للطاقة، ولكن يمكن للبروتين وللدهن الموجودين في المح المتبقي أن يؤديا دوراً أكبر بكثير إذا لم يُستهلكا كغذاء (Dibner *et al*., 1998). فالدهن يكون أكثر كفاءة إذا استخدم لتركيب غشاء الخلية وتطوير الجهاز العصبي المركزي (Noble and Ogunyemi, 1989; Anderson *et al*., 1990). لذلك فإن دهون المح المتبقي والمادة الكارهة للماء (Hydrophobic) المرتبطة بها تُستخدم بشكل أفضل للنمو وليس كمصدر للطاقة الحافظة للحياة. إذ يعتبر الجهاز العصبي المركزي أسرع أجهزة الجسم نمواً عند الصيصان حديثة الفقس، وهذا النمو يتطلب كميات كبيرة من الدهون البنائية لغمد النخاعين الذي يحيط بمحور الخلايا العصبية الكبيرة (Dibner *et al*., 1998).

تنتقل مكونات كيس المح قبل وبعد الفقس إلى الدورة الدموية للصوص عبر الشعيرات الدموية في الظهارة المبطنة لكيس المح. وتبدأ في اليوم الجنيني التاسع عشر محتويات كيس المح بالانتقال إلى تجويف المعي الدقيق عبر قناة كيس المح (Esteban *et al*., 1991a; Esteban *et al*.,

1991b; Jeurissen *et al*., 1991; Noy *et al*., 1996). إذ يستهلك الجنين 10% من محتويات كيس المح في الأيام الثلاثة التي تسبق الفقس، بينما يمتص الصوص حوالي 70% من محتويات المح المتبقي خلال الأيام (5–7) الأولى بعد الفقس (Romanoff and Romanoff,1967; Chamblee *et al*.,1992; Puvadolpirod *et al*., 1996). ويستطيع الصوص الاستفادة من محتويات المح المتبقي حتى أربعة أيام بعد الفقس (Panda *et al*., 2006).

يساعد تقديم العلف مباشرةً بعد الفقس في امتصاص كيس المح من الأمعاء الدقيقة، إذ يُمهد لبدء استهلاك المركبات الكارهة للماء المرتبطة بالمادة الدهنية الموجودة في كيس المح (Noy and Sklan, 2001). إذ تنتقل مكونات كيس المح إلى الأمعاء الدقيقة عبر قناة كيس المح (Esteban *et al*., 1991a). وأظهرت الدراسات أن تغذية الصيصان بعد الفقس ب 6 ساعات تعطي أفضلية في امتصاص المح المتبقي مقارنةً مع الصيصان التي صُومت لمدة 24 أو48 ساعة بعد الفقس (عبود والريس، 2009) و(الديري، 2011).

تشير نتائج (الديري، 2017) إلى أن تقديم العلف والماء للصيصان كلاً على حدا أو ممزوجين باستخدام الخلطة المعدلة تقنياً بشكل مباشر بعد الفقس ساهم في تسريع امتصاص محتويات كيس المح مقارنةً مع الصيصان التي قُدم لها الماء فقط أو العلف فقط وذلك عند قياس نسبة امتصاص محتويات كيس المح بعد 24 ساعة من الفقس.

ثانياً: تأثير التغذية المبكرة في الكفاءة الانتاجية:

1- تأثير التغذية المبكرة في الوزن الحي:

تبدأ الصيصان بالبحث عن الماء والعلف مباشرةً بعد الفقس، وإن بقاؤها بدون العلف والماء لمدة 24-36 ساعة يؤدي إلى خسارة في الوزن (Moran, 1990; Pinchasov and Noy 1993; Noy and Sklan, 1998a; Juul-Madsen *et al*., 2004)، وهذه الخسارة في الوزن تتناسب طرداً مع زمن التأخير. إذ ينقص وزن الصوص بين 0.14 –0.17 غ لكل ساعة تأخير (Sklan and Noy, 2000)، بالإضافة إلى أن انخفاض الوزن الحي سيترافق مع ارتفاع في نسبة النفوق عند تأخير تقديم العلف لمدة 24 أو 48 ساعة (عبود والريس، 2009)، وهذا التأخير في الوصول إلى

العلف والماء قد يُعرّض الصيصان للإجهاد والتجفاف نتيجة انخفاض كمية الماء الموجود في أنسجتها، فيتأثر النمو الطبيعي سلباً وتتراجع مؤشرات الكفاءة الإنتاجية (Pinchasov and Noy, 1994). أما عند استخدام الصيصان للمكونات الغذائية الموجودة في المح والعلف في الوقت ذاته فإن وزن الجسم يزداد حوالي 11غ خلال 48 ساعة (Noy *et al*., 2001)، وقد لاحظ الباحثان (Noy and Sklan, 1998b) أن الوصول المبكر للعلف يؤدي إلى زيادة قليلة في وزن الجسم ولكن هذه الزيادة تعتبر مستمرة مع تقدم الطائر بالعمر، وأنه من الممكن تحسين النمو بواسطة التعليف المبكر من خلال التعود المبكر على العلف والاستفادة من محتويات كيس المح معاً، وأيضاً من خلال مساهمة التغذية المبكرة في تطور القناة المعوية (Noy and Sklan, 1998b).

تساعد التغذية المبكرة في نمو الصيصان وزيادة وزنها خلال الأسبوع الأول من العمر (الديري، 2011). كما أنها تؤثر إيجاباً في الزيادة الوزنيّة للصوص والتي تستمر خلال مراحل التسمين المختلفة حتى موعد التسويق (Henderson *et al*., 2008). بالإضافة إلى دورها في تحسين معامل التحويل العلفي، ورفع نسبة التصافي، وخفض نسبة النفوق في الأيام الأولى من عمر الصيصان (Wijtten *et al*., 2008) و (الديري، 2017).

كذلك أوضحت دراسات (Cengiz *et al*., 2012; Hollemans *et al*., 2018a) أن التغذية المبكرة للصيصان بعد الفقس مباشرة تعطي نتائج أفضل من حيث وزن الجسم واستهلاك العلف مقارنةً مع تأخير تقديم العلف للصيصان لمدة 36 ساعة بعد الفقس ويستمر هذا التفوق حتى عمر 28 يوماً.

تشير الدراسات الحديثة إلى أن التغذية المبكرة للصيصان بعد الفقس مباشرةً تحسن من الوزن الحي حتى عمر 14 يوماً مقارنةً مع الصيصان التي تعرضت للتصويم لمدة 72 ساعة، على الرغم من وجود آلية تعويضية جزئية للنمو عند الصيصان، ولوحظ أنّ الصيصان التي يُقدم لها العلف والماء مباشرة بعد الفقس يزداد وزنها الحي حتى نهاية الأسبوع الرابع من العمر، وتستمر متفوقة في معامل تحويلها العلفي حتى عمر التسويق (Hollemans *et al*., 2018b).

2- تأثير التغذية المبكرة في نمو الجهاز العضلي:

يكون نمو الليف العضلي مرتفع في المرحلة المبكرة بعد الفقس ثم ينخفض مع التقدم بالعمر (Mozdziak *et al*.,1994). يحدث نمو العضلات بعد الفقس من خلال زيادة حجم الألياف العضلية حصراً وليس نتيجة الزيادة في عددها (Remignon *et al*., 1995). هذه الزيادة تتزامن مع زيادة كمية الحمض النووي لليف العضلي التي لا تحدث من خلال النوى الموجودة أصلاً في الليف بعد عملية الانقسام الفتيلي (Stockdale and Holtzer, 1961). إذ تحدث هذه الزيادة في كمية الحمض النووي لليف العضلي من خلال تأثير الانقسام الفتيلي في عدد الخلايا الساتلة النشطة والمتوضعة بين غمد الليف العضلي والغشاء الرقيق لليف العضلي (McFarland, 1999; Goldring *et al*., 2002; Morgan and Partridge, 2003).

أوضحت الدراسات أن التغذية المبكرة تقوم بتحريض الخلايا الساتلة على التكاثر والتمايز والتضخم (Halevy *et al*., 2000)، ومن ثم الاندماج في الألياف العضلية (Campion, 1984; Merly *et al*.,1998). ولكن بعد أسبوع من العمر يتراجع تكاثر الخلايا الساتلة بشكل واضح (Halevy *et al*., 2001). وإن تعرض الصيصان للتصويم بعد الفقس يخفض مستوى تركيب البروتين في عضلات الصدر (Yaman *et al*., 2000). من ناحية أخرى لاحظ (Mozdziak *et al*., 2002) أن تصويم الصيصان يؤدي إلى مستويات متزايدة من تموت الخلايا الساتلة وانخفاض مستوى الانقسام الفتيلي الذي يشكل المصدر الرئيسي لنمو الليف العضلي، وبالتالي انخفاض مردود اللحم عند التسويق (Vieira and Moran, 1999b; Halevy *et al*., 2000). كذلك تبدي الصيصان التي تواجه تأخراً في تقديم الخلطة العلفية بعد الفقس انخفاضاً في الانقسام الفتيلي للخلية الساتلة إذا ما قورنت مع الصيصان التي غُذيت بشكل مباشر بعد الفقس (Mozdziak *et al*., 2002; Halevy *et al*., 2003). لذلك فإن تأثير التغذية المبكرة بعد الفقس في تنشيط الانقسام الفتيلي للخلايا الساتلة مهم جداً في تحديد مردود اللحم في نهاية مدة التربية (Pophal *et al*., 2004).

وأوضحت الدراسات أن تصويم الصيصان لمدة 72 ساعة بعد الفقس يؤثر سلباً في تطور عضلات الصدر بشكل واضح، ولوحظ ذلك من خلال إجراء مقطع عرضي للّيف العضلي بعمر عشرة أيام بعد الفقس (Moore *et al*., 2005). كذلك ينخفض نشاط الخلايا الساتلة بعد يوم واحد من بدء

التصويم، ويعود هذا النشاط لحالته الطبيعية عند الصيصان التي يُقدم لها العلف، لكن هذا غير كافٍ لتعويض الخسائر السابقة في نمو العضلات (Mozdziak *et al*., 2002; Halevy *et al*., 2003; Moore *et al*., 2005).

تشير دراسة (عبود والريس، 2009) إلى تفوق الصيصان التي غُذيت بشكل مبكر مقارنةً مع الصيصان التي غُذيت بعد 48 ساعة من الفقس في مؤشرات الذبيحة ونسبة عضلات الصدر ونسبة عضلات الفخذ. فالتغذية المبكرة تعطي أفضلية واضحة في النمو خلال الأسبوع الأول من العمر، وأفضل نسبة للحم الصدر في عمر التسويق (Halevy *et al*., 2000).

كما أن لاستخدام الجلوكوز كمصدر للطاقة واستخدام بودرة البيض الكامل كمصدر للبروتين في التغذية المبكرة دور في تحسين نسبة تشافي لحم الصدر والفخذ (Prabakar *et al*., 2015).

ثالثاً–تأثير التغذية المبكرة في الجهاز المناعي:

يتطور الجهاز المناعي في صيصان الدجاج منذ بداية الحياة الجنينية ويستمر لمرحلة ما بعد الفقس، وتكون الأيام السبعة الأولى من عمر الصيصان هامة جداً لتشكل المناعة الأمية المتكونة من الأجسام المضادة التي أودعتها الأمّات في البيض قبل وضعه (Lillehoj and Lillehoj, 2000).

تتمثل أجهزة المناعة الأولية الأساسية عند الطيور بـ جراب فابريشيوس (Fabricius bursa) وغدة التوتة (Thymus). أما الأعضاء المناعية الثانوية فتتمثل بـ الطحال ونقي العظام والأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالغشاء المخاطي، كتلك المرتبطة بالعين كغدة هاردر (Harder gland) في التجويف الحجاجي والأنسجة المرتبطة بالغشاء المخاطي للملتحمة والأجفان والأنف والقصبات التنفسية والأعضاء التناسلية، وأيضاً الأنسجة اللمفاوية المرتبطة بالقناة الهضمية مثل المري والبواب ولطخات باير (Peyer's patches) ولوزتي الأعورين وعقدة ميكل (Meckel's diverticulum) في الأمعاء، إضافةً إلى النسيج اللمفاوي المرتبط بالجلد. وتختلف أعضاء المناعة الثانوية عن جراب فابريشيس وغدة التوتة بأنها ليست مواقع للتمايز المستقل للمستضدات ولتكاثر الخلايا اللمفية (Hedge *et al*., 1982; Lillehoj and Lillehoj, 2000).

1. أهمية التغذية المبكرة بعد الفقس في الحفاظ على المناعة الأمية:

إنّ الإسراع في تقديم العلف للصيصان بعد الفقس مباشرة يساهم في الاستفادة القصوى من محتويات المح المتبقي والأضداد المناعية الأميّة (السلبية) الموجودة فيه (الديري، 2011). إن التغذية المبكرة للصيصان تجعل هذه الأجسام تحافظ على وظيفتها المناعية البحتة، وفي الظروف الطبيعية يبقى هذا البروتين بشكل أضداد مناعية أميّة حتى تستطيع الصيصان أن تُشكل مناعة مكتسبة جيدة (Dibner *et al*., 1998).

2. تأثير التغذية المبكرة بعد الفقس في الجهاز المناعي:

عند منع الصيصان من تناول العلف عن طريق الفم، تُخفق الخلايا اللمفاوية في استعمار مواقعها في الأغشية المخاطية، مثل الغشاء الموجود في لوزتي الأعورين، ويحدث الأمر نفسه عند الصيصان الخالية من الجراثيم، إذ أن أكثر المستضدات البيئية تدخل للنظام المناعي بالاستنشاق والابتلاع، أما المستضدات المُضافة للصيصان عن طريق إعطاء اللقاح لتحفيز المناعة ضد مسبب مرضي معين، فيتطلب ذلك نُضج الخلايا اللمفية البائية والتائية معاً (Dibner *et al*., 1998).

يتطلب النضج المناسب للجهاز المناعي كمية كبيرة من عمليات تكاثر للخلايا المناعية، وهذه العمليات تحتاج إلى استقلاب الغلوكوز كمصدر للطاقة، لذلك فإن تناول الكربوهيدرات ضروري لتزويد الصيصان بالجلوكوز اللازم للخلايا اللمفاوية، وأيضاً لأجل عمليات الانقسام القادمة للخلايا المناعية. إذ يوجد ثلاث آليات مرتبطة بتغيرات الجهاز المناعي الناتجة عن التغذية المبكرة للصيصان حديثة الفقس حددها (Dibner *et al*., 1998) هي:

1- تساعد التغذية المبكرة في تطوير الأعضاء اللمفاوية.

2- يؤثر تأخير تقديم الخلطة العلفية في مستويات الهرمونات داخلية المنشأ والمحفزات المناعية الأخرى الضرورية لنشاط هذه الخلايا.

3- تـؤمن التغذيــة المبكــرة وجــود المستضــدات بجرعــة تحمّــل مناســبة فــي الأمعــاء، وهــذه المستضـدات ضـرورية لتمـايز الخلايـا ونضـوج الجهـاز المنـاعي، خاصـة الخلايـا اللمفيـة البائية.

تبين نتائج (Bhanja *et al*., 2010) أن التغذية المبكرة أول 24 ساعة لها أهمية كبيرة في تمايز ونمو الخلايا والأجسام المناعية وذلك بصرف النظر عن محتوى وتركيب الخلطة العلفية. إذ أظهرت نتائج دراستهم إلى أن تقديم الخلطة العلفية بشكل مباشر بعد الفقس ولمدة 24 ساعة ساهم في تنشيط رد فعل مناعي خلوي بصورة معنوية ($P\leq0.05$) عند حقن مادة سامة في المنطقة بين الأصبع الثالث والرابع في وسادة قدم الصيصان مقارنةً مع الصيصان التي صُومت أول 24 ساعة أو التي قُدم لها مواد غير غذائية أول 24 ساعة من عمرها، كذلك ساهمت التغذية المبكرة في تمايز وتطور الخلايا والأجسام المناعية وبالتالي تحسين مستوى المناعة الخلطية عند الصيصان عند إجراء اختبار منع التراص الدموي ومتابعة قيم الأجسام المضادة في الدم. وأظهرت الصيصان التي قُدم لها تغذية مبكرة، بغض النظر عن محتواها من المواد الغذائية، أفضل رد فعل مناعي خلطي بالمقارنة مع الصيصان التي صُومت أول 24 ساعة من عمرها.

كما وجد (Juul-Madsen *et al*., 2004) إن التأخر في تقديم الخلطة العلفية للصيصان حديثة الفقس يمكن أن يؤدي إلى هبوط في المناعة وزيادة نسبة النفوق المبكر، ويؤدي أيضاً إلى خفض الأداء العام عند الدجاج.

رابعاً-طرائق التغذية المبكرة:

أهم العوامل التي تحدد مدى تطور الأجنة داخل البيض وبعد خروجها منه، هي المكونات الغذائية الموجودة داخل بيض الفقس والضرورية في تطور أنسجة الجنين. بالإضافة إلى قدرة الجهاز الهضمي عند الصيصان في هضم المكونات الغذائية من سكريات وبروتينات موجودة في العلف المقدم لها. وأيضاً قدرة الصيصان على الاستفادة من الغذاء المتبقي في كيس المح خلال الأيام الأولى بعد الفقس. ولعلّ أهم طرائق التغذية المبكرة هي المشاركة بين التغذية المبكرة للصيصان بعد الفقس (Early Feeding) وتغذية الأجنة في البيض (In Ovo Feeding) التي تقوم على حقن المواد المغذية والمحاليل الداعمة في الكيس الأمنيوني للجنين في مرحلة متأخرة من حضن البيض المخصب،

والتي من الممكن أن تساهم في النمو، خاصةً مع التحسين الوراثي المتزايد والمستمر للنمو في الهجن الحديثة للفروج (Uni and Ferket, 2004).

تقديم الماء فقط للصيصان بعد الفقس قد يعزز وزن الجسم الحي خلال الساعات الأولى بعد الفقس، إلا أنه لم يلاحظ أي فرق معنوي بعمر 8 أيام بين الصيصان التي قُدم لها الماء فقط أو التي لم يقدم لها الماء. أما عند تناول الصيصان للغذاء سواءّ كان ذا قوام صلب أو عجيني أو كان من السوائل المغذية بعد الفقس فإنه يؤدي إلى زيادة الوزن الحي والذي قد يستمر حتى عمر التسويق (Tabeidian *et al*., 2016). لكن في احدى الدراسات (Noy and Sklan, 2004) لوحظ عدم وجود فروق معنوية في تحسن مؤشرات الكفاءة الإنتاجية بين هذه الطرائق المختلفة من التغذية المبكرة آنفة الذكر.

إن حقن البيض المُخصب لأمات الفروج (In Ovo Feeding) بالمحاليل السكرية الثنائية في الكيس الأمنيوني عند عمر (5–17) يوماً من حضن البيض، ساهم في تطور الأمعاء الدقيقة من خلال الزيادة في عرض وطول الزغابات المعوية والمساحة السطحية لها بحدود 33%، الأمر الذي حسّن من قابلية الامتصاص بالأعمار المبكرة (Tako *et al*., 2004). وقد أشار (Otha and Kidd, 2001) أيضاً إلى أن تغذية الأجنة من خلال حقن بيض الفقس المخصب ببعض المحاليل المغذية تُحقق في الأيام الأولى التي تلي الفقس تحسناً في الامتصاص من خلال تنشيط نمو الزغابات المعوية وتحفيز النشاط الأنظيمي فيها. وقد بيّن (الديري، 2011) أهمية التغذية المبكرة في سرعة امتصاص كيس المح في اليوم الرابع بعد الفقس عند مقارنتها مع صيصان تم تصُويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس. وأعطت الصيصان التي غُذيت على الخلطة العلفية للفروج أو زلال البيض المسلوق مباشرة بعد الفقس أفضل متوسط وزن حي في نهاية الأسبوع الأول مقارنةً مع الصيصان التي تم تصُويمها لمدة 24 ساعة، وأيضاً مع الصيصان التي غُذيت على المحاليل الداعمة أو الماء فقط. كذلك بينت التغذية المبكرة للصيصان الفاقسة حديثاً باستخدام العلف النظامي للفروج عند نهاية مدة التربية بعمر 42 يوم، أثراً إيجابياً في مؤشرات الكفاءة الإنتاجية من خلال الاستفادة المُثلى من مكونات كيس المح وتطور الجهاز المعدي المعوي والجهاز العضلي. كما لوحظ أن التغذية المبكرة تعطي

معامل تحويل علفي أفضل ونسبة تصافي أعلى ونسبة نفوق أقل، خاصةً في الأيام الأولى من عمر صيصان الفروج.

وقد انتشرت في الآونة الأخيرة طرائق كثيرة ومتطورة لتأمين تقديم العلف والماء للصيصان ضمن الفقاسة، من خلال تزويد سلاّت وضع البيض في الفقاسة بأماكن مخصصة للماء وأخرى للعلف، بحيث تتمكن الصيصان الفاقسة تدريجياً من الوصول إلى العلف والماء أثناء تواجدها داخل الفقاسة ريثما تُستكمل عملية الفقس ويتم نقل الصيصان إلى مزارع التربية (Keefe, 2015).

من الطرائق المبتكرة حديثاً للتغذية المبكرة على الخلطات العلفية النظامية هي عملية نقل البيض في اليوم الجنيني التاسع عشر إلى الحظيرة، بعد أن يُؤمن فيها كل مقومات الفقس من حرارة ورطوبة وتهوية، حيث يوضع البيض بهدوء على الفرشة النظيفة والجافة، إذ تفقس الصيصان بالتدريج وكل صوص يفقس يتجه مباشرة إلى المعالف والمشارب. وتشير نتائج احدى الدراسات في هذا الموضوع إلى تحسن في الحالة العامة للصيصان في اليوم الأول من العمر (Brockotter, 2014). بصورة مشابهة تم تطوير حظائر التربية في بعض المداجن من خلال تزويدها بحوامل لسلات البيض لتصبح مرتفعة قليلاً عن سطح الفرشة في أرض الحظيرة، إذ تُنقل إليها سلات البيض المخصب في اليوم الجنيني (18–19)، وعند حدوث الفقس التدريجي تسقط الصيصان إلى الفرشة وتتجه مباشرةً إلى المعالف والمشارب، دون انتظار باقي الصيصان حتى تفقس (Hatchability.com, 2017). لهذا النوع من التغذية المبكرة مجموعة من النقاط الإيجابية تتمثل في انخفاض نسبة النفوق في الأيام الأولى، إضافةً إلى زيادة في الوزن الحي للصيصان في الأسبوع الأول وبالتالي تحسن الوزن الحي عند التسويق.

ابتكِر مؤخراً خلطات علفية معدلة تقنياً تساعد في عملية التغذية المبكرة للصيصان. وهي عبارة عن خلطة علفية تقليدية تؤمن احتياجات الصيصان في الأيام الأولى من العمر، مضافاً إليها الماء بنسبة 50% والمواد الهالمة بنسبة 5% (كاراجينان 2.5% ونشاء الذرة 2.5%). وتأتي أهمية هذه الخلطات من الناحية التقنية من خلال قُدرتها في مزج الماء مع الخلطة العلفية وبالتالي إمكانية استخدامها بسهولة، في السَلاّت التي يوضع البيض فيها داخل الفقاسة، وكذلك في أقفاص نقل الصيصان إلى المداجن (الديري، 2017).

تشير جميع الطرائق السابقة للتغذية المبكرة إلى أهمية تقديم العلف والماء للصيصان بأي وسيلة وبأسرع وقت ممكن، لما لهذه الساعات من أهمية قد تستمر نتائجها حتى موعد التسويق.

خامساً–تأثير نوعية المكونات الغذائية للخلطة العلفية في التغذية المبكرة:

تؤدي التغذية المبكرة للصيصان حديثة الفقس دوراً مهماً في تحسين الكفاءة الإنتاجية (Yang *et al*., 2009) و(الديري، 2011; الديري، 2017)، إلا أن استفادة الصيصان من الخلطات العلفية يعتبر ضئيلاً بسبب عدم اكتمال التطور الوظيفي للجهاز المعوي (Batal and Parsons, 2002). لذلك يجب أن تحتوي الخلطات العلفية المقدمة للصيصان بعد الفقس مباشرةً على المكونات الغذائية الأساسية وبتراكيز عالية (Garcia *et al*., 2006).

تشير الدراسات إلى أن التغذية الصحيحة في الساعات الأولى من حياة الصيصان تؤدي إلى التطور الفسيولوجي المثالي لها، وبالتالي الاستفادة من إمكانياتها الوراثية طيلة مدة التربية حتى عمر التسويق (Wertelecki and Jamroz, 2000). فتقديم الخلطات العلفية المتوازنة بالقيم الغذائية، خصوصاً فيما يتعلق بمحتواها من الطاقة والبروتين، يُحسن الكفاءة الإنتاجية للصيصان، وهو الخيار العملي الأفضل للنمو في بداية الحياة (Dibner *et al*., 1998). وأشار (Nitsan *et al*., 1991) إلى أن معامل هضم المكونات الغذائية تكون منخفضة نسبياً في الأيام الأولى من الحياة وذلك بسبب انخفاض تركيز الأنظيمات الهضمية وقلة فاعليتها في مدة امتصاص كيس المح. لذلك أوصى الباحثان (Jamroz and Wertelecki, 1998) إلى خفض مستوى المكونات الغذائية في الخلطات العلفية المقدمة في الأيام الأولى أثناء مرحلة امتصاص كيس المح، وأشارا إلى أن المبالغة في تغذية الصيصان على خلطات علفية غنية بالبروتين والطاقة في الأيام الأولى من العمر قد تسبب بعض الاضطرابات الصحية وبالتالي ارتفاع نسبة النفوق في الأيام الأولى. وأنه يجب الأخذ بالاعتبار أن كيس المح يُقدم مساهمة مقبولة من الاحتياجات الغذائية للصيصان، فهو يمثل تقريباً 10% من وزن الصوص ويحتوي على حوالي 43% من البروتين الذي يحتاجه الصوص لليوم الأول من العمر (Vieira and Moran, 1999a).

اختلفت نتائج الدراسات التي تتعلق بمستوى المكونات الغذائية في خلطات التغذية المبكرة، فبعضها أكدت على ضرورة رفع القيم الغذائية في خلطات التغذية المبكرة وأخرى أشارت إلى عدم المبالغة في رفع القيم الغذائية فيها، لكن الأمر الذي لم يختلف فيه الباحثون هو أن الجهاز الهضمي عند الصيصان حديثة الفقس ليس بالكفاءة الوظيفية لهضم المواد الغذائية كما هو الحال عند الطيور الأكبر عمراً، وبالتالي فلابد من تقديم مواد غذائية، سواءً كانت مصادر للطاقة أو للبروتين، وأن تكون سهلة الهضم في الخلطات المقدمة للصيصان حديثة الفقس.

1- أهمية الكربوهيدرات والدهون في التغذية المبكرة:

إن تأثير نسب المكونات الغذائية في الخلطات العلفية المقدمة للصيصان خلال الأسبوع الأول من العمر لها نتائج مختلفة مقارنةً مع الطيور الأكبر عمراً. ففي إحدى الدراسات التي أجريت حول تأثير مستوى مكونات الخلطة العلفية خلال الأسبوع الأول بعد الفقس، لوحظ أن استهلاك الصيصان من العلف لا يزداد عندما تكون طاقة الخلطة منخفضة، وعند زيادة الطاقة في الخلطة العلفية ينخفض استهلاك العلف قليلاً (Noy and Sklan, 2002)، وفي هذه الدراسة وجد أيضاً أن زيادة محتوى الخلطة العلفية من الدهون أكثر من 4% لم يُحسن مؤشرات الكفاءة الإنتاجية.

تستطيع الصيصان هضم الكربوهيدرات وبشكل خاص النشاء بعد الفقس مباشرة (Marchaim and Kulka, 1967)، كما أن إضافة الكربوهيدرات إلى الخلطة العلفية تزيد من القدرة الميكانيكية للجهاز الهضمي من خلال طحن الألياف في القانصة والتي تزيد من قوتها وقدرتها. أما في حال تصويم الصيصان والاعتماد فقط على الماء والسوائل فإن القانصة ستصبح مكان لعبور السوائل المغذية مما يُضعف من قدرتها الميكانيكية (Duke, 1994).

يستخدم الصوص في المرحلة الجنينية الدهن بشكل أساسي كمصدر للطاقة، لكنه سرعان ما يتحول إلى الاستفادة من الكربوهيدرات عند الفقس، كما أن الأنظيمات اللازمة لهضم الكربوهيدرات وآلية نقل الكربوهيدرات عبر جدار القناة الهضمية تكون جاهزة للعمل عند الفقس، بينما هضم الدهون يكون بمستوى منخفض نسبياً (Dibner *et al*., 1998).

إن قدرة الصيصان الفاقسة حديثاً في هضم الدهون ضعيفة، لكنها تتحسن مع التقدم بالعمر، فيزداد هضم الحموض الدهنية من 82% في اليوم 4 إلى 89% في اليوم 21 بعد الفقس. ويعتمد هضمها على عوامل عدة، منها وجود أملاح الصفراء وأنظيم الليباز البنكرياسي وأنظيم الكوليباز والحموض الدهنية المرتبطة بالبروتينات. وتعتبر هذه العوامل غير متطورة بالشكل المطلوب في الصيصان الفاقسة حديثاً، مما يؤثر سلباً في هضم الدهون (Noy and Sklan, 1995).

إذ تؤثر زيادة كمية الدهن في الخلطة العلفية سلباً في وزن الجسم الحي في الأسبوع الأول، على الرغم من أن دراسات عديدة تشير إلى أن زيادة تركيز الدهن وبالتالي الطاقة إلى حدٍ ما تؤدي إلى زيادة في الوزن الحي عند الطيور الأكبر عمراً (Leeson *et al*., 1996; Plavnik *et al*., 1997). تشير الدراسات أيضاً إلى أن تركيب الذبيحة عند عمر 7 أيام فيما يتعلق بنسبة الدهون فيها لم يتغير مع زيادة الدهن في الخلطة العلفية المقدمة (Noy and Sklan, 2002). في المقابل أظهرت دراسات أخرى أن نسبة الدهون في ذبيحة الطيور الأكبر عمراً تزداد مع زيادة كمية الدهن المتناول، وتزداد نسبة الدهون في الذبيحة مع التقدم بالعمر (Summers *et al*., 1992). لذلك على الرغم من قدرة أمعاء الصيصان الفاقسة حديثاً على امتصاص الدهون بسرعة عن طريق آليات موجودة لديها والتي تستطيع من خلالها الاستفادة من دهن المح (Noy and Sklan, 2001)، فإنه لا يُلاحظ ترسّب للدهن في هذه الصيصان المغذاة على خلطة علفية غنية بالدهون (Noy and Sklan, 2002).

يستنتج من خلال الدراسات السابقة أهمية تقديم الكربوهيدرات للصيصان حديثة الفقس وبصورة خاصة الكربوهيدرات البسيطة سهلة الهضم، وتجنب تقديم الدهون كمصدر للطاقة بسبب عدم اكتمال تخليق أنظيم الليباز المسؤول عن هضم واستقلاب الدهن في الجسم.

2- أهمية البروتينات والحموض الأمينية في التغذية المبكرة:

لوحظ من خلال بعض الدراسات أن النسبة المئوية لهضم البروتين تزداد من 78% إلى 90% تقريباً من 4 إلى 21 يوماً من عمر الصيصان (Noy and Sklan, 1995). بينما ذكرت أبحاث أخرى أن هضم البروتينات تكون مرتفعة في بداية الحياة أي خلال 4-5 أيام الأولى من عمر

الصيصان، ثم تأخذ بالانخفاض من اليوم الخامس حتى اليوم الثاني عشر من العمر، ثم تبدأ بعد ذلك بالزيادة حتى تصبح بمعدل ثابت (Zelenka, 1995) نُقلت من دراسة الباحث Maiorka وزملاؤه (2006).

وتشير دراسات أخرى إلى أن الصيصان حديثة الفقس تحتاج إلى نسبة عالية من البروتين لتطوير أنسجة محددة داخل الجسم، ومن أهمها الأمعاء الدقيقة التي تنمو بسرعة خلال هذه الفترة (Nitsan *et al*., 1991; Sklan, 2001). حيث يكون الجهاز الهضمي في الصيصان الفاقسة حديثاً في مرحلة التطور ويتطلب مكونات بروتينية سهلة الهضم (Noy and Sklan, 1999b; Sulistiyanto *et al*., 1999)، بالإضافة إلى الدور المهم للبروتينات وللأحماض الأمينية في بناء العضلات (Hurwitz *et al*., 1998). ومن أجل تشكيل أي بروتين يجب أن تكون كل الحموض الأمينية المطلوبة موجودة في الخلطة العلفية، وبالتالي تعتبر كل الحموض الأمينية في البروتين ضرورية لإعادة تركيبه سواءً كانت أساسية أو غير أساسية (Leeson and Summers, 2001). كما توضح احدى الدراسات إلى إمكانية تعزيز نمو العضلات خلال الأسبوع الأول، وذلك من خلال استخدام خلطات علفية ذات نسبة بروتين مرتفعة وكميات الحموض الأمينية فيها متوازنة. وحالما توفرت النسب الصحيحة والكافية للحموض الأمينية يتحسن النمو (Sklan and Noy, 2003).

تتأثر الصيصان بنسبة البروتين والحموض الأمينية الموجودة في الخلطة العلفية (Plumstead *et al*., 2007). إذ أدتْ إضافة البروتين بنسبة مرتفعة إلى زيادة في وزن الصوص بعد الأسبوع الأول واستمر أثرها الإيجابي في الوزن الحي حتى عمر التسويق (Wijtten *et al*., 2004).

لكن لوحظ أن زيادة البروتين الخام في الخلطة مع ثبات كمية الحموض الأمينية الأساسية خلال الأسبوع الأول بعد الفقس يؤدي إلى انخفاض في استهلاك العلف (Noy and Sklan, 2002; Potier *et al*., 2004)، بالمقابل أظهرت دراسات أخرى أن زيادة الوزن في الأسبوع الأول ترافقت مع زيادة الحموض الأمينية في الخلطة العلفية (Wijtten *et al*., 2004) و(الجيجكلي، 2014).

بيّن (الجيجكلي، 2014) أن زيادة نسبة الحمض الأميني اللايسين في الخلطة العلفية ليصل تركيزه في الخلطة العلفية المقدمة لصيصان الفروج بعد الفقس مباشرة كتغذية مبكرة إلى 1.70% أدى إلى تحسن في نمو الصيصان في نهاية الأسبوع الأول مقارنةً مع الخلطة العلفية التقليدية أو التي بلغت نسبة البروتين فيها 24%. بالإضافة إلى ذلك كان لزيادة الحموض الأمينية في الخلطة العلفية المقدمة للصيصان الفاقسة حديثاً أثر إيجابي في الوزن الحي خلال الأسابيع التالية (Wijtten *et al.*, 2004)، كما أن تركيز الخلطات العلفية المرتفع من هذه الحموض يقلل من نسبة النفوق خلال الأسبوع الأول من العمر (Wijtten *et al.*, 2008).

كذلك يتأثر امتصاص الحموض الأمينية بتركيب الخلطة العلفية، فاستخدام الخلطات العلفية الغنية بالبروتين يؤدي إلى زيادة نسبة الحموض الأمينية التي تُمتص في الأمعاء (Austic, 1985). كما تشير دراسة أخرى أنه عندما تكون الخلطة العلفية متكونة بصورة رئيسية من الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا يزداد هضم الحموض الأمينية في الأيام العشرة الأولى من العمر ليصبح مشابه لما هو عليه عند الصيصان البالغة (Batal and Parsons, 2002).

أشار الباحثان (Sklan and Noy, 2003) أنه عند استخدام مستويين من الطاقة في الخلطات العلفية (3200–3300) كيلو كالوري/ كغ، مع عدة مستويات من البروتين الخام (16،20،24،28)% بصورة مترافقة مع زيادة نسبة الحموض الأمينية بشكل متوازن خلال الأسبوع الأول من عمر الصيصان، فإن الطاقة القابلة للتمثيل ذات المستوى الأعلى تتجه للتأثير في الوزن الحي، لكن التأثير يكون ضعيفاً جداً مقارنةً مع تأثير زيادة البروتين الذي أدى إلى تحسين الكفاءة الإنتاجية من حيث الوزن الحي واستهلاك العلف في نهاية الأسبوع الأول، واستمر هذا التحسن حتى عمر التسويق.

في دراسة أخرى غُذيت صيصان خلال الأسبوع الأول من العمر على خلطات علفية نسب البروتين فيها من 19% وحتى 24% مع ثبات نسب الحموض الأمينية الأساسية، ونسبة الدهون تراوحت من 4.5% وحتى 9%، ثم قُدم لجميعها بعد ذلك خلطة علفية تقليدية، أظهرت النتائج عدم وجود فرق معنوي في وزن الجسم واستهلاك العلف بعد عمر18 يوماً بين المجموعات المدروسة وبالتالي لم تؤدِ هذه الخلطات إلى أي تأثير في النمو (Noy and Sklan, 2002).

وأشارت دراسات أخرى إلى أن تقديم خلطات علفية للصيصان نسب البروتين فيها منخفضة (16–20) % ومتزنة من حيث محتواها من الحموض الأمينية الأساسية، لم تَدعم الأداء الجيد للصيصان. أما عند إعطاء الصيصان خلطة علفية تحتوي على نسبة بروتين مرتفعة (أعلى من 23%) ومتزنة من حيث محتواها من الحموض الأمينية الأساسية فإنه يؤدي إلى تحسن الوزن الحي ومعامل تحويل العلف في نهاية الأسبوع الأول، واستمر هذا التحسن في النمو حتى عمر 40 يوماً (Sklan and Noy, 2003).

يستنتج من الأبحاث السابقة أهمية تقديم خلطات علفية غنية بالبروتين سهل الهضم والمتوازن من حيث محتواه من الأحماض الأمينية وبصورة خاصة الأحماض الأمينية الأساسية، لما لهذه المكونات من أهمية في تعزيز النمو وتحسين مؤشرات الإنتاج التي قد تستمر حتى عمر التسويق.

سادساً: المصادر الغذائية البديلة المستخدمة في التغذية المبكرة:

أ- مصادر الطاقة:

- **الجليسيرين Glycerin:**

يعتبر الجليسيرين أحد النواتج الثانوية للوقود الحيوي الذي قد يَنتج عن الزيوت النباتية أو الشحوم الحيوانية، إذ يتشكل نتيجة مزج الزيوت أو الشحوم مع المركبات الكحولية، وعادة يستخدم الميثانول، ويضاف الوسيط الكيميائي، وعادة ما يستخدم هيدروكسيد الصوديوم، الذي يُسبب فصل الدهون الثلاثية، وتشكيل أسترات الميثيل (الوقود الحيوي) والجليسيرين الخام (Ma and Hanna,1999; Gerpen 2005; Thompson and He, 2006).

اقتُرح الجليسيرين كأحد مصادر الطاقة المفيدة للدواجن (Lammers *et al*., 2008; Dozier *et al*., 2008)، إذ أجريت عدة دراسات حول إمكانية استخدام الجليسيرين الخام في الخلطات العلفية وذلك لتقليل تكلفة الإنتاج باعتباره مصدراً جيداً للطاقة، بدون وجود تأثير سلبي له في الأداء والنمو (Jung and Batal, 2011; Retore *et al*., 2012). وعند استخدام الجليسيرين الخام في الخلطات العلفية لوحظت أهميته ودوره في تحسنْ النمو وتحسن معامل التحويل لهذه الخلطات (Sehu

et al., 2013). ووجد أن له مردود اقتصادي جيد، إذ تعتبر كمية الطاقة التي يحتويها الجليسيرين عالية ومعدل الاستفادة منها مرتفعة، مما يجعله مصدراً وبديلاً جيداً لمصادر الطاقة في الخلطات العلفية للحيوانات والدواجن (Dozier *et al*., 2008; Swiatkiewicz and Koreleski, 2009). إذ يعتبر معدل الاستفادة من طاقة الجليسيرين عند الدواجن 95% تقريباً من طاقته الكلية وهذا يعتمد على نسبة الميثانول والأحماض الدهنية فيه (Dozier *et al*., 2011)، وقد تختلف نسبة الاستفادة منه وفقاً لعملية التصنيع المعتمدة (Retore *et al*., 2012). تشير الدراسات إلى سهولة امتصاص الجليسيرين في الأمعاء ويتم استقلابه إلى جلوكوز في دورة تخليق الجلوكوز في الجسم (Gluconeogenesis) (Emmanuel *et al*.,1983)، أو يتم تحويله إلى طاقة من خلال دورة حمض الستريك أو حلقة كريبس (Krebs Cycle) التي يتم فيها تحويل جزيئات الجلوكوز إلى جزيئات طاقة من خلال مجموعة من التفاعلات الأنظيمية (Rosebrough *et al*., 1980). وتشير بعض الأبحاث إلى إمكانية إضافة الجليسيرين بمستويات مختلفة في الخلطات العلفية المقدمة للدواجن (Barteczko and Kaminski, 1999; Cerrate *et al*., 2006; Swiatkiewicz and Koreleski, 2009).

من المتوقع زيادة استخدام الجليسيرين، ولا سيما كمصدر للطاقة في الخلطات العلفية للدواجن، إذ يعتبر مصدراً مماثلاً للكربوهيدرات المستخدمة في خلطات الدواجن (Francois, 1994). وأشار (Henz *et al*., 2014) إلى أن استخدام الجليسيرين في الخلطات العلفية البادئة في الفروج كان له أثر إيجابي في الوزن الحي عند عمر 10 أيام وخصوصاً في الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على جليسيرين بنسبة 9%، بالإضافة إلى أثره الإيجابي في زيادة كمية العلف المستهلكة، إلا أنه لم يكن لاستخدامه أثر واضح في معامل التحويل العلفي. كما تشير الدراسات إلى أن استبدال استخدام الزيوت النباتية بالجليسيرين في الخلطات العلفية المقدمة للفروج ساهم في زيادة الوزن الحي للطيور خلال الأسبوعين الأولين من العمر وترافقت هذه الزيادة مع تحسن في معامل التحويل العلفي، وكانت أفضل نسبة استبدال هي 5% (Kroupa *et al*., 2010). وتُظهر نتائج دراسة (Romano *et al*., 2014) أن استخدام الجليسيرين في تغذية الفروج زاد بشكل ملحوظ من استهلاك العلف والماء عند

استخدامه بنسبة 7.5% من الخلطة العلفية، الأمر الذي أدى إلى زيادة رطوبة الزرق الناتج عن الصيصان نتيجة زيادة استهلاك الماء، وذلك عند نهاية الأسبوع الأول من العمر.

- **زيت دوّار الشمس Sunflower oil:**

يعتبر زيت دوّار الشمس من الزيوت الغنية بالحموض الدهنية غير المشبعة، إذ تصل نسبة الحموض الدهنية عديدة الروابط غير المشبعة إلى 76%، في حين تكون نسبتُها في زيت الصويا 57.5%. وتشير بعض الأبحاث أيضاً إلى أن نسبة الحموض الدهنية عديدة الروابط غير المشبعة إلى الحموض الدهنية المشبعة 1:7 في زيت دوّار الشمس أما في زيت الصويا فكانت النسبة 1:3، وبالتالي يتفوق زيت دوّار الشمس من خلال هذه الأرقام على معظم الزيوت النباتية المستخدمة بشكل تقليدي في الخلطات العلفية المقدمة للدواجن، فضلاً عن غناه بالحموض الدهنية الهامة (حمض اللينوليك وحمض اللينولينيك وحمض الأوليك) (Kostik *et al*.,2012).

أفاد الباحثان (Alao & Balnave, 1984) أن إضافة زيت دوّار الشمس إلى الخلطات العلفية المقدمة للدواجن حسّن معامل التحويل في الفروج مقارنةً مع إضافة زيت الزيتون، وأن السبب قد يعود إلى المحتوى النوعي لزيت دوّار الشمس من الحموض الدهنية غير المشبعة.

أشار (Sanz *et al*.,1999) أن إضافة زيت دوّار الشمس إلى الخلطة العلفية قد خفّض من الدهن في منطقة البطن في الفروج مقارنةً مع إضافة الشحوم الحيوانية ويعود السبب إلى تركيب الشحوم الحيوانية الغني بالحموض الدهنية المشبعة مقارنةً بزيت دوّار الشمس الغني بالحموض الدهنية غير المشبعة. وبيّن (Sanz *et al*., 2000) أن استخدام الزيوت الغنية بالحموض الدهنية غير المشبعة يقلل من ترسيب الدهون في ذبائح الفروج ويزيد من نسبة البروتين ونمو العضلات فيها.

- **السكروز Sucrose:**

هو نفسه السكر المستخدم غذائياً كمادة مُحلية، يعتبر من السكاكر الثنائية، حيث تتكون كل جزيئة سكروز من جزيء جلوكوز وآخر فركتوز. يوجد بشكل طبيعي في قصب السكر والشمندر السكري وبعض أنواع الفواكه، عادة لا يستخدم كمادة غذائية بنسبة تزيد عن 30% بسبب إمكانية حدوث اضطرابات معوية وإسهالات عند الحيوانات (Chiba, 2004).

تبدأ عملية هضم وتحويل السكروز إلى الشكل الذي يُستفاد منه في الأمعاء بعد حوالي ساعة من تناوله عند الصيصان الفاقسة حديثاً. ففي دراسة أجراها الباحثون (Longo *et al*.,2007) وجدوا أن إضافة السكروز إلى الخلطة العلفية المقدمة للصيصان الفاقسة حديثاً بنسبة تصل إلى 15% من الخلطة العلفية قد حسّن من وزن الصيصان عند نهاية الأسبوع الأول، وزاد كمية العلف المستهلكة، بالإضافة إلى زيادة معنوية في طول الأمعاء الدقيقة مقارنةً مع خلطة الشاهد والخلطات الأخرى المحتوية على مصادر طاقة أخرى في الخلطات العلفية.

ب-مصادر البروتين:

- **بودرة الحليب خالي الدسم Skimmed milk powder:**

أظهرت العديد من الدراسات أن استخدام مصادر البروتين المختلفة كبدائل للمصادر الرئيسية في خلطات دجاج اللحم قد يزيد من معدل النمو وإنتاج اللحم (Aftahi *et al*., 2006; Kermanshahi and Rostami, 2006). من أهم ميزات البروتين الحيواني هو غناه بالأحماض الأمينية الأساسية مقارنةً مع البروتين النباتي، لذلك يعتبر مفيد في نمو جسم الدجاج (Olomu, 1995).

تعتبر بودرة الحليب المجفف مصدراً غنياً بالبروتين والأحماض الأمينية الأساسية (Hill *et al*., 2008). إذ تحتوي على 20-24% بروتين، وأقل من 0.1% من الألياف (Moran, 2012). بالإضافة إلى أن بودرة الحليب تحتوي على نوع مهم من البروتينات وهو الكازائينات وهي أربع أنواع، ألفا 1 وألفا 2 وبيتا وكابا -كازائين، بالإضافة إلى وجود البروتينات المنحلة وهي ألفا وبيتا لاكتوألبومين، والغلوبيولينات المناعية. وتشير الدراسات إلى إمكانية استخدامه كأحد مصادر البروتين في الخلطات العلفية المقدمة للفروج (Kabuage *et al*., 2002). من أهم الأحماض الأمينية التي توجد بنسب مرتفعة في بودرة الحليب المجفف هي الثريونين والايزوليوسين واللايسين والمثيونين والفينيل ألانين والليوسين والفالين (Lagrange, 2005).

- **بودرة البيض الكامل Whole egg powder:**

تشير العديد من الأبحاث والدراسات إلى إمكانية استخدام بودرة البيض في الخلطات العلفية المقدمة لدجاج اللحم (El-Deek and Al-Harthi, 2009; El-Deek *et al*., 2011)، إذ تحتوي

بودرة البيض على مكونات غذائية وبروتينات مضادة للميكروبات، بالإضافة إلى الأجسام المناعية. فضلاً عن إمكانية إدخال بودرة البيض في خلطات دجاج اللحم في مراحل متقدمة من العمر ودون أثار سلبية في معدلات الكفاءة الإنتاجية والنمو (El-Deek *et al*., 2011). وأهم ما يميز بودرة البيض هو التركيب المشابه تماماً لمحتوى كيس المح، وبالتالي من المتوقع استفادة كبرى من مكوناته (Lilburn, 1998)، وبشكل خاص المكونات البروتينية والأحماض الأمينية. إذ تتميز بودرة البيض الكامل بغناها بالحموض الأمينية مثل ليوسين واللايسين والفالين والآرجينين والفينيل ألانين والسيرين (Egg Products Reference Guide, 2007).

- **الكازائين Casein:**

تُشكل الكازائينات 80% من بروتينات الحليب (Brunner, 1977)، إذ تقسم الكازائينات إلى عدة أنواع وذلك حسب تسلسل حمضها الأميني وهي ألفا 1 وألفا 2 وبيتا وكابا –كازائين (Walstra *et al*., 1999). يعتبر الكازئين من المواد الغنية بالبروتين والأحماض الأمينية وأنه من الممكن أن يكون مصدراً للبروتين في الخلطات العلفية المقدمة للتغذية المبكرة، فضلاً عن استخدامه في الخلطات المقدمة للفروج (Rutz *et al*., 2007).

نتائج الأبحاث متناقضة حول قدرة الصيصان الفاقسة حديثاً في الاستفادة من الكازائين. إذ أشار الباحثان (Batal and Parsons, 2002) إلى دور الكازائين في زيادة الوزن الحي بعمر أسبوع وحتى الأسبوع الثالث، وذلك عند تقديمه للصيصان الفاقسة حديثاً كمصدر أساسي ووحيد للبروتين في الخلطة العلفية، إضافةً إلى تحسن واضح في معامل التحويل العلفي، لكن نتائج (Tabeidian *et al*., 2016) كانت سلبية، إذ أثر استخدام بودرة الكازائين بشكل سلبي في كمية العلف المستهلكة وفي الوزن الحي للصيصان وفي معامل التحويل العلفي وذلك خلال الأسبوع الأول من عمر الصيصان.

سابعاً: المواد الهالمة المستخدمة في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً:

1- النشاء:

يتكون النشاء من ألفا غلوكان (α-glucan) الذي يشكل حوالي 99% من محتواه كمادة جافة على شكل الأميلوز والاميلوبكتين. يقوم البنكرياس بدور كبير في هضم النشاء بواسطة أنظيم الأميلاز (α-amylase) وذلك في الاثني عشر لينتج عن هضمه بصورة رئيسية الغلوكوز وبعض المركبات

قليلة السكريد والديكسترين، وتشير الأبحاث إلى أن المالتوز والديكسترين الناتجين عن هضم النشاء لا يمكن امتصاصهما في الأمعاء الدقيقة، وإنما تقوم الخلايا الظهارية في الأمعاء الدقيقة بإفراز مجموعة من الأنظيمات في مستوى الحافة الفرشاتية (السطح المغطى بالزغيبات المعوية) والتي تقوم بالهضم اللاحق لنواتج هضم النشاء وهذه الأنظيمات لا تطلق ضمن تجويف الأمعاء وإنما تكون مرتبطة بظهارة الزغيبات المعوية (Tester *et al*., 2006).

يعتبر النشاء مصدراً رئيسياً هاماً للطاقة في خلطات الدواجن. إذ تستطيع الصيصان هضم النشاء الذي تتكيف معه بسرعة، حيث يوجد في الصيصان الفاقسة مخزوناً من أنظيم الأميلاز الذي يتراكم أثناء التطور الجنيني في البنكرياس (Nir and Levanon, 1993).

2- الكاراجينان:

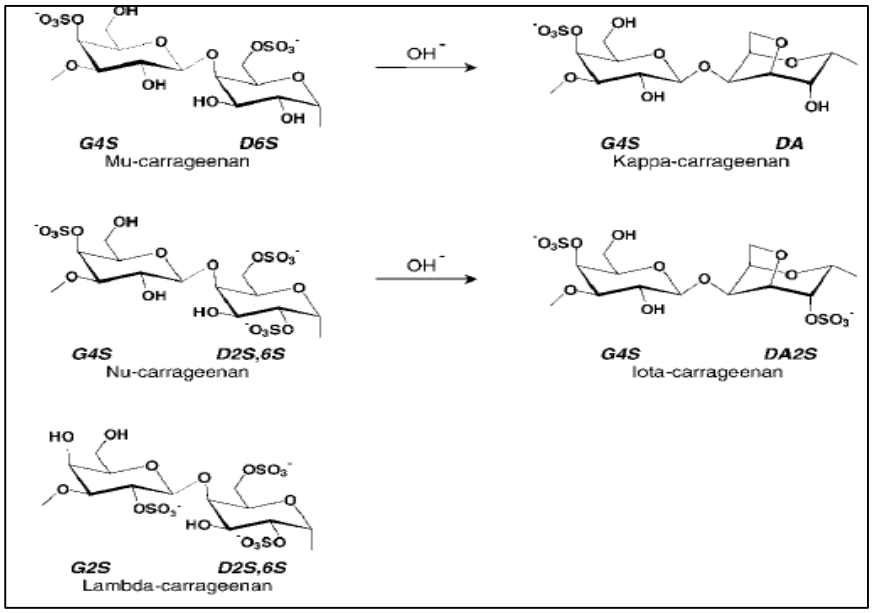
ينتمي الكاراجينان Carrageenan إلى مجموعة السكريات المتعددة الكبريتية ويتألف من د- غالاكتوز D-Galactose و 3-6 انهيدرو-د-غالاكتوز 3-6 Anhydro-D-Galactose (Dolan and Rees, 1965; Rees, 1969)، ويستخلص من بعض الطحالب الحمراء (Glicksman, 1983; Craigie,1990).

بدأ انتاج الكاراجينان التجاري من الطحلب الأحمر (Chondrus crispus) عام 1937 م في كندا وأمريكا، وتم تحليل أنواعه عام1953م، حيث وجد له عدة أنواع، منها الكابا Kappa واللامبدا Lambda (Permas *et al*., 1967). بينما يحتوي كاراجينان الطحلب Eucheuma spinosum على النوع لوتا Lota (Stancioff and Stanley, 1969). تختلف هذه المركبات عن بعضها البعض وفقاً لدرجة انحلالها في محلول كلور البوتاسيوم وبوجود مركب 3-6 انهيدرو-د- غالاكتوز وعدد الزمر الكبريتية وموقعها في الجزيء.

يشكل بعض أجناس الطحالب الحمراء التي تنتمي إلى رتبة Gigartina مصدراً أساسياً لإنتاج الكاراجينان التجاري مثل Gigartina (أمريكا، تشيلي، المغرب)، Eucheuma (فلبين، إندونيسيا)، Chondrus (أمريكا، كندا) وHypnea (البرازيل، المغرب، السنغال) (Doty,1988; Glicksman,1983).

كما أظهر (عباس،2012) أن الطحلب الأحمر Hypnea musciformis الموجود في المياه السورية، يتمتع بمواصفات طبية واقتصادية هامة مما يجعله قابلاً للاستثمار في المستقبل.

يعتمد استعمال الكاراجينان في المجالات التطبيقية (صناعات غذائية، صيدلانية، وطبية ومستحضرات تجميل) (Glicksman, 1983; Zhou *et al*, .2006) على قوة تشكيله للهلام ولزوجته (Stanley, 1990). ساهمت صفات الكاراجينان في إمكانية استخدامه كمادة هالمة ورابطة للماء مع الخلطة العلفية في تكوين الخلطة العلفية المعدلة تقنياً. الشكل رقم (1) التركيب الكيميائي لبعض أنواع الكاراجينان (Permas *et al*., 1967).



الشكل رقم (1) التركيب الكيميائي لبعض أنواع الكاراجينان

مواد وطرائق البحث

METERIALS AND METHODS

مـــواد وطـــرائق البـــحث:

- التجربة الأولى:

إجـــراء تجربـــة هضـــم علـــى صيصـــان حديثـــة الفقـــس باســـتخدام مصـــادر مختلفـــة للطاقة ومصادر مختلفة للبروتين في الخلطات العلفية:

أجريت تجربة للهضم باستخدام 105 صوصاً من إحدى هجن الفروج التجارية، بحيث أخذتْ بشكل عشوائي من أحد المفاقس القريبة من مكان إجراء التجربة. وزعتْ الصيصان في سبع مجموعات كل مجموعة تتألف من 15 صوصاً. تمت التجربة بتاريخ 2017/9/23م وذلك في حظيرة الدواجن التابعة لقسم الإنتاج الحيواني–كلية الطب البيطري–جامعة حماة، إذ ربيت الصيصان لمدة أسبوع واحد باستخدام أقفاص خاصة لهذا الغرض، أبعاد كل قفص 100×20×15سم ومقسم إلى خمسة أقسام، بحيث تكون أبعاد كل قسم 20×20×15سم وتبلغ مساحة القسم الواحد 400 سم^2. خُصص كل قسم لصوص واحد، وكانت المساحة كافية للصوص خلال الأسبوع الأول من العمر. وأيضاً كانت أبعاد فتحات الشبك المكوّن لهذه الأقفاص 1×1 سم بحيث لا تعيق الصيصان أثناء الوقوف والحركة. زوّد كل قسم من أقسام القفص بمعلف ومشرب يناسب الصيصان بعمر يوم واحد، ولكل قفص قاعدة ترتفع 2 سم عن الأرض، غُلّفت هذه القاعدة بورق الألمنيوم بشكل جيد. وشمل غلاف الألمنيوم الجدران الجانبية للقفص على ارتفاع 2 سم، وذلك لجمع الزرق وعدم ضياع أي جزء منه خارج القفص. كل مجموعة تحتاج إلى ثلاثة أقفاص كل قفص يحتوي خمسة صيصان بحيث يعتبر كل قفص وحدة تجريبية. تمت التربية في حظيرة مفتوحة تؤمن كافة مقومات التربية التي تحتاجها الصيصان بهذا العمر.

أجريت تجربة الهضم للخلطات العلفية المختلفة باستخدام المواد التجريبية كمصادر للطاقة (جليسيرين غذائي وزيت دوّار الشمس ونشاء الذرة) وكمصادر للبروتين (بودرة الحليب خالي الدسم وبودرة البيض الكامل وبودرة الكازائين) كما يلي:

1- المجموعة الأولى: قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية تحتوي على 5% جليسيرين غذائي.

2- المجموعة الثانية: قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية تحتوي على 5% زيت دوّار الشمس.

3- المجموعة الثالثة: قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية تحتوي على 5% نشاء الذرة.

4- المجموعة الرابعة: تمثل صيصان مجموعة الشاهد، حيث قدم لها الخلطة العلفية الأساسية (Basal diet) دون أي إضافات من المواد التجريبية.

5- المجموعة الخامسة: قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية تحتوي على 5% بودرة الحليب خالي الدسم.

6- المجموعة السادسة: قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية تحتوي على 5% بودرة البيض الكامل.

7- المجموعة السابعة: قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية تحتوي 5% بودرة الكازائين.

تم تقديم الخلطات العلفية والماء لصيصان كافة المجموعات بشكل حر(*Ad-libitum*). إذ يوضح الجدول رقم (1) محتوى المواد الغذائية التجريبية المستخدمة من الطاقة والبروتين وفقاً للمراجع العالمية، كما يوضح الجدول رقم (2) تركيب الخلطات العلفية وفق الجداول العلفية الأمريكية (NRC,1994) والجدول رقم (3) يبين المكونات الغذائية لهذه الخلطات، إذ حُسبت وفقاً لجداول التحليل الكيميائي للمواد العلفية الموجودة في المراجع العلمية.

الجدول رقم (1) محتوى المواد الغذائية التجريبية من الطاقة القابلة للتمثيل (بالكيلو كالوري/كغ) والبروتين (%)

	الطاقة القابلة للتمثيل ك.ك/كغ	البروتين %	المرجع
جليسيرين غذائي	3259	-	Dozier *et al.*, 2011
زيت دوّار الشمس	9659	-	NRC, 1994
نشاء الذرة	4070	-	NRC, 1994
بودرة الحليب خالي الدسم	2537	36.1	NRC, 1994
بودرة البيض الكامل	3970	48.4	Egg Products Reference Guide, 2007
بودرة الكازائين	4118	85	NRC, 1994

الجدول رقم (2) تركيب الخلطات العلفية المدروسة في التجربة الأولى

	المجموعة 1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5	المجموعة 6	المجموعة 7
المادة العلفية/ كغ	جليسيرين غذائي	زيت دوّار الشمس	نشاء الذرة	الشاهد	بودرة الحليب خالي الدسم	بودرة البيض الكامل	بودرة الكازائين
ذرة صفراء	449.4	508.3	442.5	507.3	494	510.4	582
كسبة الصويا عالية البروتين	402	393	409.2	394.1	360	348.3	292.4
ديكالسيوم فوسفات	18	18	18	18	16	18	16.5
زيت الصويا (مكرر)	57	7	57	57	57	50	35
كربونات الكالسيوم	13	13	13	13	13	13	14
مثيونين حر	1.8	1.7	1.7	1.7	1.5	1.6	1.4
لايسين حر	0.4	0.6	0.2	0.5	0	0.1	0
كولين كلورايد	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7
ملح طعام	3	3	3	3	3	3	3
بيكربونات الصوديوم	2	2	2	2	2	2	2
فيتامينات	1	1	1	1	1	1	1
أملاح معدنية	1	1	1	1	1	1	1
مضاد كوكسيديا	1	1	1	1	1	1	1
جليسيرين	50	0	0	0	0	0	0
زيت دوّار الشمس	0	50	0	0	0	0	0
نشاء الذرة	0	0	50	0	0	0	0
بودرة الحليب	0	0	0	0	50	0	0
بودرة البيض	0	0	0	0	0	50	0
الكازائين	0	0	0	0	0	0	50
المجموع	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

*** كل 1 كغ من خلطة الفيتامينات تحتوي :**

فيتامين آ: 13000 وحدة دولية، فيتامين د3: 5000 وحدة دولية، فيتامين هـ : 80 وحدة دولية، فيتامين ك3 : 3 ملغ، فوليك أسيد : 2 ملغ، فيتامين ب1 : 3.2 ملغ، فيتامين ب12: 0.02 ملغ، فيتامين ب2 : 9 ملغ، بيوتين 0.015 ملغ نياسين: 60 ملغ، بانتوثينك أسيد: 17 ملغ، فيتامين ب6 : 4 ملغ.

**** كل 1 كغ من خلطة المعادن يحتوي:**

حديد : 40 ملغ، نحاس : 15 ملغ، زنك : 100 ملغ، منغنيز : 100 ملغ، يود: 1.2 ملغ، كوبالت : 0.5 ملغ، سيلينيوم: 0.35 ملغ.

الجدول رقم (3) قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية المستخدمة في التجربة الأولى

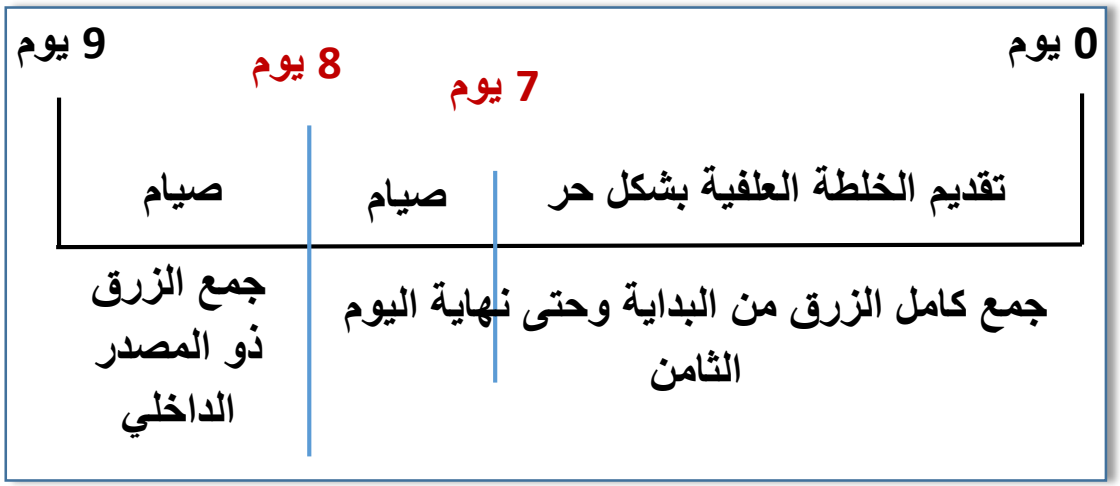
	المجموعة 1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5	المجموعة 6	المجموعة 7
المادة العلفية %	جليسيرين غذائي	زيت دوّار الشمس	نشاء الذرة	الشاهد	بودرة الحليب خالي الدسم	بودرة البيض الكامل	بودرة الكازائين
طاقة قابلة للتمثيل كيلو كالوري /كغ	3205	3209	3239	3215	3210	3241	3203
بروتين %	23.05	23.08	23.3	23.1	23.1	23.3	23.02
c/p *	139	139	139	139	139	139	139
لايسين %	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
مثيونين %	0.53	0.52	0.52	0.52	0.52	0.56	0.58
مثيونين+السيستين %	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
تربتوفان %	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
كالسيوم %	1	1	1	1	1	1	1
فوسفور ممتص %	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
صوديوم %	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
كلور %	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
حامض لينولييك %	4.11	4.54	4.10	4.24	4.19	4.16	3.74
ألياف خام %	2.56	2.65	2.57	2.65	2.52	2.48	2.47

* C/P نسبة الطاقة إلى البروتين في الخلطة العلفية، كمعيار لضبط كمية الطاقة الكافية مع نسبة البروتين الخام.

- **مخطط تجربة الهضم:**

يبين المخطط رقم (1) تصميم تجربة الهضم وفق طريقة (Kussaibati, 1979;1983). اعتبرت لحظة بداية التجربة عند وصول الصيصان من المفقس مباشرة، إذ وزعت الصيصان في أقفاص المجموعات المجهزة بالمشارب والمعالف. قُدمت الخلطات العلفية التجريبية للصيصان مباشرة دون الحاجة لمرحلة تعويد على الخلطة العلفية، لأن هذه الخلطات العلفية هي أول غذاء يُقدم للصيصان. استمر تقديم الخلطات العلفية التجريبية لمدة سبعة أيام ثم سُحبت الخلطات العلفية التجريبية وصومت الصيصان لمدة 24 ساعة لجمع الزرق، حيث تم جمع الزرق منذ بداية التجربة حتى نهاية الـ 24 ساعة تصويم من أجل حساب كل من الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية (Apparent Metabolisable Energy) ويرمز لها (AME) ولحساب معامل هضم البروتين (Protein Digestibility) ويرمز له (PD). كذلك صُومَت الصيصان لمدة 24 ساعة أخرى لجمع الزرق الداخلي من أجل حساب الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية (True Metabolisable Energy) ويرمز لها (TME) ولحساب الآزوت الداخلي (Endogenous Nitrogen) والذي يرمز له (EN).

تصميم التجربة: يظهر الشكل رقم (2) تصميم تجربة الهضم.



المخطط رقم (1) تصميم تجربة الهضم خلال الأسبوع الأول من العمر

فرضية التجربة: إذا استخدمت مصادر طاقة ومصادر بروتين مختلفة في الخلطة العلفية المقدمة لصيصان الفروج حديثة الفقس (التغير المرغوب في المتغير المستقل) عندئذٍ قد يتم هضمها بنسبة جيدة (التغير المتوقع في المتغير التابع).

الشكل رقم (2) مخطط تصميم تجربة الهضم

- **المؤشرات المدروسة في هذه التجربة:**

1- وزن الصيصان فردياً بشكل يومي حتى نهاية التجربة بعمر سبعة أيام.

2- حساب كمية العلف المتناول في كل قفص وبشكل يومي مع حساب كمية العلف المهدور والتي تعزل عن الزرق ويتم استبعاد هذه الكمية من كمية العلف المقدم لصيصان القفص الواحد.

3- حساب معامل التحويل العلفي بشكل يومي وفق الآتي:

$$\text{معامل التحويل العلفي} = \frac{\text{متوسط كمية العلف المستهلكة (غ)}}{\text{متوسط الزيادة الوزنية (غ)}}$$

4- قياس طول كل جزء من الأمعاء (الاثني عشر – اللفائفي – الصائم – الأعورين – المستقيم) كل على حدا والقيام بوزن الكبد ووزن مجموع المعدتين (الغدية والقانصة) في اليوم الأول عند وصول الصيصان بعد إعدام عشرة صيصان من العدد الكلي للصيصان قبل توزيعها في مجموعات وفي اليوم السابع بعد إعدام ستة طيور من كل مجموعة تجريبية.

5- تقدير الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية (AME) والطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية (TME) للخلطات التجريبية وفق الخطوات التالية:

أ- جمع العينات: جُمع زرق كل مجموعة على حدا وبشكل يومي، وقد استبعد العلف المهدور المتناثر من المعالف، لتجنب الأخطاء في التحاليل والاختبارات اللاحقة (Sibbald,1986). كذلك استبعد الزغب المتساقط من الصيصان. وضعت عينات الزرق في أكياس خاصة لهذا الغرض وتم غسل ورق الألمنيوم بالماء المقطر لجمع بقايا الزرق الملتصقة وتم إضافتها إلى العينة وأغلقت الأكياس بشكل مُحكم. أخذت أيضاً عينات من الخلطات العلفية التجريبية ووضعت في أكياس خاصة.

ب-حفظ العينات: حفظت عينات الزرق على درجة حرارة -20 مْ في المجمدة.

ت-تحضير العينات للتحليل: تم تجفيف العينات على درجة الحرارة 65 مْ لمدة 48 ساعة ثم تم وزنها وطحنها لتصبح جاهزة لإجراء التحاليل.

ث-تحليل العينات: تم قياس الطاقة الكلية لعينات العلف والزرق بواسطة جهاز المسعر الحراري وهو من صنع شركة يوشيدا (Yoshida) اليابانية ومن طراز (Adiabatic Bomb Calorimeter Model1013-B -) والموجود في مخبر تحليل الأعلاف في كلية الطب البيطري في جامعة حماة.

ج- تم حساب الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية باستخدام القانون:

الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية AME = [(كمية العلف المتناولة كغ خلال مدة التجربة× طاقة الخلطة العلفية الكلية ك.ك/كغ)- (كمية الزرق الناتج عن الخلطة كغ خلال مدة التجربة× طاقة الزرق الكلية ك.ك/كغ)] / كمية العلف المتناولة كغ.

الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية TME = (كمية العلف المتناولة كغ خلال مدة التجربة × طاقة الخلطة العلفية الكلية ك.ك/كغ)- [(كمية الزرق الناتج عن الخلطة كغ خلال مدة التجربة × طاقة الزرق الكلية ك.ك/كغ)-(كمية الزرق الداخلي كغ خلال مدة التجربة × طاقة الزرق الداخلي الكلية ك.ك/كغ)] /كمية العلف المتناولة كغ.

6- حساب معامل هضم البروتين (PD):

أ- تم اتباع نفس خطوات عمليات جمع عينات الزرق وحفظها وتحضيرها من أجل إجراء التحليل المطلوب.

ب-تم حساب نسبة البروتين في عينات العلف التجريبية من خلال معرفة كمية الآزوت N في عينات العلف لكل مجموعة على حدا حسب طريقة كلدال Kjeldahl التي تعتمد على(6.25×N) والتي تمثل كمية البروتين في العينة المدروسة.

ت-تم معاملة عينات الزرق الناتج عن صيصان المجموعات التجريبية كل على حدا، حيث أُخذ 1 غ من كل مكرر في كل مجموعة وتم وضعها في محلول ماءات الصوديوم 0.1 عياري مع الماء المقطر والتسخين حتى الغليان ومن ثم بالتحريك المستمر لضمان التلخص من حمض البولة الملتصق بالزرق وانحلاله ضمن المحلول ومن ثم يرشح المحلول ويُغسل الراسب بالماء الساخن عدة مرات ويترك ليجف، وينقل الراسب بعد ذلك إلى دورق جهاز كلداهل ليتم معاملته بنفس طريقة معاملة عينات العلف عند قياس نسبة البروتين فيها باستخدام جهاز كلداهل (Lukashik and Tachilin,1965).

ث-تم حساب النسبة المئوية لمعامل هضم البروتين باستخدام القانون:

النسبة المئوية لمعامل هضم البروتين PD = (نسبة البروتين في عينة العلف – نسبة البروتين في عينة الزرق / نسبة البروتين في العلف)×100.

7- سُجل عدد الطيور النافقة من كل مجموعة بشكل يومي مع حساب متوسط كمية العلف المتناولة لكل منها من أجل استبعاد هذه الكميات عند حساب معامل التحويل العلفي وأيضاً حساب كمية الزرق لهذه الطيور النافقة واستبعاده.

- التجربة الثانية:

- اختبار صلاحية الخلطات العلفية المعدلة تقنياً:

تم تركيب 7 خلطات علفية معدلة تقنياً احتوت كل منها على مصدر طاقة أو مصدر بروتين غير تقليدي، بالإضافة إلى مواد هالمة بنسبة 5% (2.5% نشاء + 2.5% كاراجينان) والماء بنسبة 50% وفق (الديري،2017).

الخلطة الأولى: خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على 5% جليسيرين غذائي، وإضافة 50% ماء و5% مواد هالمة (2.5% نشاء + 2.5% كاراجينان).

الخلطة الثانية: خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على 5% زيت دوّار الشمس، وإضافة الماء والمواد الهالمة بنفس النسب المستخدمة في الخلطة الأولى.

الخلطة الثالثة: خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على 5% سكروز، وإضافة إلى الماء والمواد الهالمة بنفس النسب المستخدمة في الخلطة الأولى والثانية.

الخلطة الرابعة: خلطة علفية معدلة تقنياً تمثل خلطة الشاهد أي أن الخلطة العلفية الموجودة فيها تحتوي مواد علفية تقليدية دون استخدام أي مصدر للطاقة أو مصدر للبروتين غير تقليديين، ولكن أضيف إليها الماء والمواد الهالمة كما في الخلطات السابقة.

الخلطة الخامسة: خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على 5% بودرة الحليب خالي الدسم، وأضيف لها الماء والمواد الهالمة كما في الخلطات السابقة.

الخلطة السادسة: خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على 5% بودرة البيض الكامل، وأضيف لها الماء والمواد الهالمة كما في الخلطات العلفية السابقة.

الخلطة السابعة: خلطة علفية معدلة تقنياً على 5% بودرة الكازائين، وأضيف لها الماء والمواد الهالمة كما في الخلطات السابقة.

أضيف لجميع الخلطات التجريبية مضاد للفطور، ومضاد للأكسدة، وذلك لحفظ الخلطات من الفساد ونمو الفطور نتيجة نسبة الرطوبة المرتفعة فيها.

بعد تحضير الخلطات العلفية التجريبية والمعدلة تقنياً، أُخذت عينة بمقدار 2 غرام من كل خلطة لتقدير نسبة الرطوبة لكل منها قبل الحفظ وبعد الحفظ بدرجات حرارة مختلفة (4 ،25 أو 38 مْ). أيضاً أخذ 1 غرام من كل خلطة علفية تجريبية ووضع في ماء مقطر ومن ثم تم إجراء زرع جرثومي على منبت الآغار المغذي Nutrient Agar لمعرفة التعداد الجرثومي للعينات قبل عملية الحفظ، كما أجري زرع فطري على منبت سابورود Sabouraud Agar لمعرفة الحمولة الفطرية الأولية، تم تحضين المنابت في درجة حرارة 37 مْ لمدة 24 ساعة.

أخذت ثلاث مكررات من كل خلطة علفية معدلة تقنياً بمعدل 25غ من كل مكرر، ووضع كل واحد في علبة بلاستيكية معقمة حجم 100 مل، ثم وضعتْ مكشوفة الغطاء في حضانة بدرجة حرارة 38 مْ ونسبة رطوبة 85% والتي تمثل بيئة الفقاسة في حال تم استخدام هذه الخلطات ضمن سلاّت فقس الصيصان داخل الفقاسات. وأخذت أيضاً ثلاث مكررات من الخلطات العلفية بنفس الطريقة السابقة وحفظت في درجة حرارة 25 مْ ونسبة رطوبة 60% تقريباً والتي تمثل درجة حرارة غرفة فرز وتوضيب الصيصان ونقلها في وسائل النقل إلى مكان التربية. كما أخذت أيضاً ثلاث مكررات من الخلطات العلفية بنفس الطريقة السابقة وحفظت في البراد على درجة حرارة 4 مْ والتي تمثل درجة حرارة الحفظ قبل عملية استخدامها وتقديمها للصيصان. حفظت العينات لمدة 3 أيام و7 أيام في درجات الحرارة الثلاثة المدروسة.

تمت دراسة قدرة هذه الخلطات في حفظ الرطوبة في درجات الحرارة المختلفة ومدى تأثير المواد الغذائية المستخدمة في الخلطات المعدلة تقنياً في زيادة الحمولة الجرثومية والفطرية في درجات الحرارة الثلاثة المدروسة.

يوضح الجدول رقم (4) تركيب الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والقيم الغذائية فيها مبينة في الجدول رقم (5)، أما الشكل رقم (3) يظهر تصميم التجربة الثانية وتحديد المتغيرات المدروسة.

فرضية التجربة: إذا تم حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر طاقة ومصادر بروتين غير تقليديين (التغير المرغوب في المتغير المستقل) والمضاف إليها الماء بنسبة 50% في درجات حرارة محددة، عندئذٍ قد تتم معرفة أفضل مصدر طاقة وأفضل مصدر بروتين غير تقليديين من حيث القدرة على حفظ الرطوبة وبأقل حمولة جرثومية وفطرية (التغير المتوقع في المتغير التابع) في درجات الحرارة المختلفة.

الشكل رقم (3) مخطط تصميم التجربة الثانية وتحديد المتغيرات المدروسة

الجدول رقم (4) تركيب الخلطات العلفية المعدلة تقنياً باستخدام مصادر الطاقة والبروتين المختلفة

المادة العلفية/ كغ	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً + جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً + زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً + سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً + بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً + بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً + بودرة الكازائين
ذرة صفراء	399.9	459.2	394.7	458	443.5	445	527
كسبة الصويا عالية البروتين	399	389.7	404.4	390.9	356	354.5	292.6
ديكالسيوم فوسفات	18	18	18	18	18	18	17
زيت الصويا (المكرر)	57	7	57	57	57	57	37
كربونات الكالسيوم	13	13	13	13	13	13	14
مثيونين حر	2	1.9	2	1.9	1.8	1.7	1.6
لايسين حر	0.7	0.8	0.5	0.8	0.2	0.1	0
كولين كلورايد	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8
ملح طعام	3	3	3	3	3	3	3
بيكربونات الصوديوم	2	2	2	2	2	2	2
فيتامينات*	1	1	1	1	1	1	1
أملاح معدنية*	1	1	1	1	1	1	1
مضاد كوكسيديا	1	1	1	1	1	1	1
جليسيرين	**50**	0	0	0	0	0	0
زيت دوّار الشمس	0	**50**	0	0	0	0	0
سكروز	**0**	**0**	**50**	**0**	**0**	**0**	**0**
بودرة الحليب	0	0	0	0	**50**	0	0
بودرة البيض	0	0	0	0	0	**50**	0
الكازائين	0	0	0	0	0	0	**50**
مضاد أكسدة	1	1	1	1	1	1	1
مضاد فطور	1	1	1	1	1	1	1
نشاء الذرة	**25**	**25**	**25**	**25**	**25**	**25**	**25**
كاراجينان	**25**	**25**	**25**	**25**	**25**	**25**	**25**
المجموع	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

* محتويات خلطة الفيتامينات وخلطة المعادن المستخدمة مذكورة أسفل الجدول رقم (2).

الجدول رقم (5) قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية المعدلة تقنياً في التجربة الثانية

المادة العلفية %	خلطة علفية معدلة تقنياً + جليسيرين غذائي	خلطة علفية معدلة تقنياً + زيت دوّار الشمس	خلطة علفية معدلة تقنياً + سكروز	خلطة علفية معدلة تقنياً (الشاهد)	خلطة علفية معدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	خلطة علفية معدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	خلطة علفية معدلة تقنياً +بودرة الكازائين
طاقة قابلة للتمثيل كيلو كالوري / كغ	3137	3141	3164	3147	3138	3200	3142
بروتين %	22.57	22.59	22.76	22.6	22.57	23.02	22.6
c/p *	139	139	139	139	139	139	139
لايسين %	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34
مثيونين %	0.54	0.53	0.54	0.53	0.54	0.56	0.57
مثيونين + السيستين %	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
تربتوفان %	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
كالسيوم %	1	1	1	1	1	1	1
فوسفور ممتص %	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
صوديوم %	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
كلور %	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
حامض لينولييك %	4.00	4.43	4	4.13	4.08	4.38	3.72
ألياف خام %	2.44	2.53	2.45	2.53	2.41	2.36	2.35

- **المؤشرات المدروسة في هذه التجربة:**

1- تقدير نسبة الرطوبة في عينات كل خلطة بعد تحضيرها ومن ثم حفظها لمدة 3 أو7 أيام بدرجة حرارة 4، 25 أو 38 مْ، وذلك بتجفيف 2غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً على درجة حرارة 105 مْ حتى ثبات الوزن وحساب نسبة الرطوبة حسب القانون التالي:

$$\text{النسبة المئوية للرطوبة} = \frac{\text{الوزن البدائي للعينة} - \text{الوزن النهائي للعينة}}{\text{الوزن البدائي للعينة}} \times 100$$

2- أخذت عينات من الخلطات العلفية المعدلة تقنياً من كل مكرر، تم إجراء تعداد كلي للجراثيم الهوائية وتعداد كلي للفطور بعد حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً لمدة 3 أو 7 أيام من الحفظ في درجة حرارة 4 ،25 أو 38 مْ، وذلك بأخذ 1غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً ومعاملتها وفق الخطوات التالية:

أ- تم غسل العينات بمحلول ماء مقطر، بحيث تمدد العينة إلى 10 أضعاف حجمها.

ب- تمت مجانسة العينة لمدة 3 دقائق بالمجانس الذي يحتوي على الثلج ليؤمن درجة حرارة منخفضة لحفظ العينة المجانسة.

ت-تمدد العينة من10^{-1} إلى 10^{-7} .

ث-تطلى العينات على منبت أغار مغذي (Cowan and Steel, 1974; Cruichshank *et al*., 1975; Sanders, 1994; Chesbrough, 2000).

ج- تحضن المنابت في درجة حرارة 37 لمدة 72 ساعة هوائياً وذلك لإجراء تعداد للجراثيم الهوائية.

ح- يطلى ممدد كل عينة أيضاً على منبت سابورود.

خ- تحضن المنابت على الدرجة 37 لمدة 72 ساعة هوائياً وذلك لإجراء تعداد للفطور (Makun *et al*.,2010 ; Udom *et al*., 2012 ; Ibrahim *et al*., 2017).

- التجربة الثالثة:

- تأثير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر غير تقليدية للطاقة والبروتين في بعض مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والمناعية:

أجريت التجربة على 300 صوصاً من إحدى هجن الفروج التجارية، تم الحصول عليهم بشكل عشوائي من أحد المفاقس القريبة من مكان التربية، أُخذ بالحُسبان أن الصيصان فَقست بنفس الوقت تقريباً، لأن عملية الفقس تستمر لوقت طويل نسبياً (24–72) ساعة، اعتبرتْ لحظة الفقس العمر صفر للصيصان. وزعتْ الصيصان في خمس مجموعات كل واحدة تتألف من 60 صوصاً. تمت تربيتهم حتى عمر 42 يوم في حظيرة أبحاث الدواجن التابعة لكلية الطب البيطري في جامعة حماة. الحظيرة مفتوحة واستخدم فيها نظام الفرشة العميقة بكثافة 10 صيصان / م^2، تم إخضاع صيصان المجموعات الخمسة لطريقة محددة خلال أول 24 ساعة من عمرها كما يلي:

المجموعة الأولى (التصويم 24 ساعة): لم يُقدم الماء والعلف لصيصان هذه المجموعة لمدة 24 ساعة بعد الفقس، حيث وضعتْ الصيصان في أقفاص وبعد 24 ساعة قُدم لها الماء وخلطة علفية للفروج مرحلة أولى (مفتت).

المجموعة الثانية (خلطة معدلة تقنياً دون إضافات): قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية معدلة تقنياً، مثل خلطة الشاهد المستخدمة في التجربة الثانية، ولمدة 24 ساعة، ثم قُدم لها نفس الخلطة العلفية للفروج والماء.

المجموعة الثالثة (جليسيرين غذائي): قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على جليسيرين بنسبة 5%، هي نفس الخلطة التي أعطت أفضل نتائج من حيث الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية في التجربة الأولى ولمدة 24 ساعة بعد الفقس. ثم قُدم لها بعد ذلك نفس الخلطة العلفية للفروج والماء.

المجموعة الرابعة (بودرة البيض الكامل): قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على بودرة البيض الكامل بنسبة 5%، هي نفس الخلطة التي أعطت أفضل نتائج من حيث معامل هضم البروتين في التجربة الأولى، قُدمت هذه الخلطة لمدة 24 ساعة بعد الفقس. ثم قُدم لها نفس الخلطة العلفية للفروج والماء.

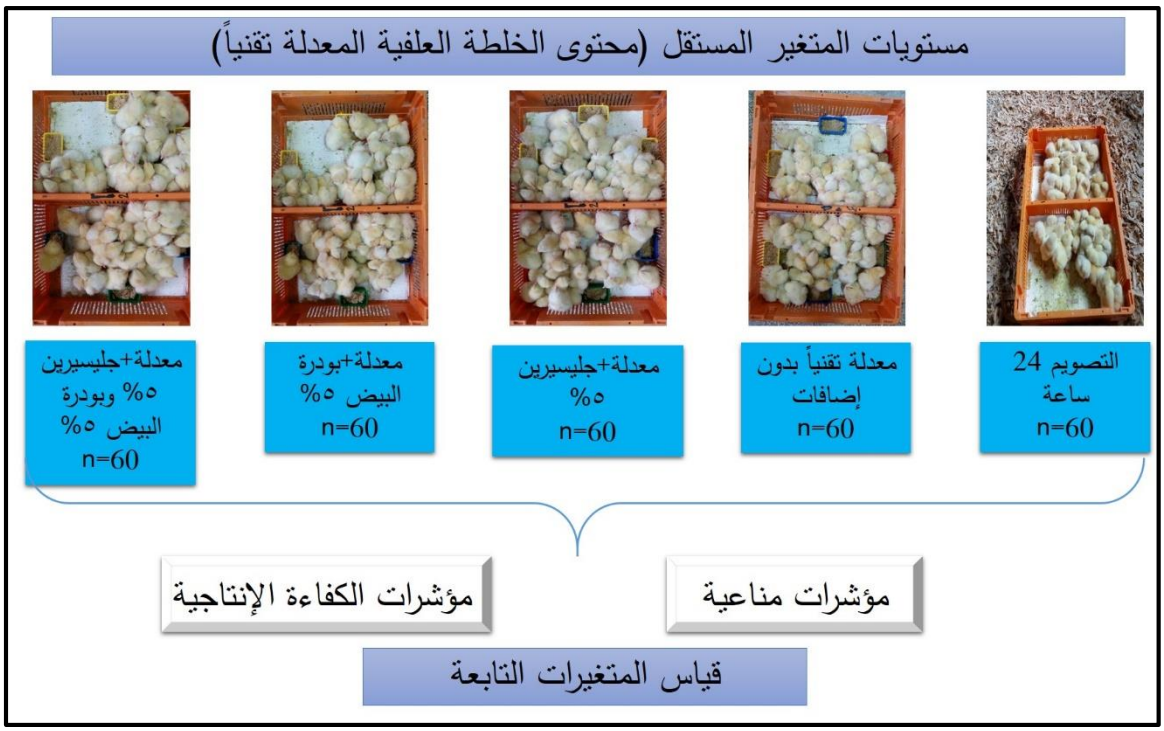
المجموعة الخامسة (جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل): قُدم لصيصان هذه المجموعة خلطة علفية معدلة تقنياً احتوت على الجليسيرين 5% وبودرة البيض الكامل 5%، بحيث تتوافق مع خلطات المجموعات الأخرى من حيث نسبة الطاقة والبروتين والمكونات الغذائية كافة، قُدمت هذه الخلطة لمدة 24 ساعة بعد الفقس. ثم قدم لها نفس الخلطة العلفية للفروج والماء.

يبين الجدول رقم (6) تركيب الخلطات العلفية التجريبية للمجموعات الخمسة المدروسة، ويبين الجدول رقم (7) المكونات الغذائية الموجودة في هذه الخلطات خلال الـ 24 ساعة الأولى من عمر الصيصان.

تم تركيب خلطتين علفيتين محبحبتين ذات مكونات غذائية عالية شبيهة بالخلطات المستخدمة تجارياً في تربية الفروج. الخلطة الأولى تُستخدم عادةً في المرحلة الاولى من العمر (1–21 يوم) والأخرى في المرحلة الثانية (22–42 يوم). والجدول رقم (8) يبين تركيب هاتين الخلطتين والجدول رقم (9) يبين المكونات الغذائية الموجودة فيهما. ويبين الجدول رقم (10) برنامج اللقاح المُتبع في هذه التجربة لصيصان المجموعات التجريبية المختلفة.

قُدم العلف المحبحب الخاص بالمرحلة الأولى بعد الخلطات التجريبية حتى عمر 21 يوم، ثم قُدم علف المرحلة الثانية بعد ذلك حتى نهاية التجربة بعمر 42 يوم بشـــكل حر (*ad-libitum*). يبين الشكل رقم (4) تصميم التجربة الثالثة وتحديد المتغيرات المدروسة.

فرضية التجربة: إذا استخدمت الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والتي احتوت على مصادر غذائية غنية بالطاقة أو بالبروتين أو بالاثنين معاً (التغير المرغوب في المتغير المستقل) عندئذٍ قد تتحسن الكفاءة الإنتاجية للفروج ويتحسن أداء الجهاز المناعي (التغير المتوقع في المتغير التابع).



الشكل رقم (4) مخطط تصميم التجربة الثالثة وتحديد المتغيرات المدروسة

الجدول رقم (6) تركيب الخلطات العلفية المدروسة في التجربة الثالثة

المادة العلفية/ كغ	تصويم 24 ساعة	خلطة معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+ جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً+بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
ذرة صفراء	–	458	399.9	445	387
كسبة صويا عالية البروتين	–	390.9	399	354.5	362.5
ديكالسيوم فوسفات	–	18	18	18	18
زيت الصويا	–	57	57	57	57
كربونات الكالسيوم	–	13	13	13	13
مثيونين حر	–	1.9	2	1.7	1.8
لايسين حر	–	0.8	0.7	0.1	0
كولين كلورايد	–	0.4	0.4	0.7	0.7
ملح طعام	–	3	3	3	3
بيكربونات الصوديوم	–	2	2	2	2
فيتامينات*	–	1	1	1	1
أملاح معدنية*	–	1	1	1	1
مضاد كوكسيديا	–	1	1	1	1
مضاد فطور	–	1	1	1	1
مضاد أكسدة	–	1	1	1	1
جليسيرين	–	0	50	0	50
بودرة البيض	–	0	0	50	50
كاراجينان	–	25	25	25	25
نشاء الذرة	–	25	25	25	25
المجموع/كغ	–	1000	1000	1000	1000

* محتويات خلطة الفيتامينات وخلطة المعادن المستخدمة مذكورة أسفل الجدول رقم (2)

الجدول رقم (7) قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية المدروسة في التجربة الثالثة

المادة العلفية %	تصويم 24 ساعة	خلطة معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+ جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً+بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
طاقة قابلة للتمثيل كيلو كالوري /كغ	-	3147	3136	3200	3197
بروتين %	-	22.6	22.5	23.02	23
c/p *	-	139	139	139	139
لايسين %	-	1.34	1.34	1.34	1.34
مثيونين %	-	0.53	0.54	0.56	0.57
مثيونين+ السيستين	-	0.90	0.90	0.90	0.90
تربتوفان %	-	0.32	0.32	0.32	0.32
كالسيوم %	-	1	1	1	1
فوسفور ممتص	-	0.46	0.46	0.46	0.46
صوديوم %	-	0.18	0.18	0.18	0.18
كلور %	-	0.22	0.22	0.22	0.22
حامض لينولييك	-	4.13	4	4.38	4.26
ألياف خام %	-	2.53	2.43	2.36	2.27

الجدول رقم (8) تركيب الخلطات العلفية المستخدمة في مرحلتي التربية الأولى والثانية

المادة العلفية / كغ	خلطة علفية مرحلة أولى 1-21 يوم	خلطة علفية مرحلة ثانية 22-42 يوم
ذرة صفراء	600.5	661.5
كسبة صويا عالية البروتين	344	283
زيت صويا (مكرر)	10	10
ديكالسيوم فوسفات	20	20
كربونات الكالسيوم	10	10
مثيونين حر	2	2
لايسين حر	2	2
كولين كلورايد	1.5	1.5
خلطة فيتامينات*	1	1
خلطة معادن*	1	1
ملح طعام	3	3
بيكربونات الصوديوم	2	2
مضاد كوكسيديا	1	1
مضاد فطور	1	1
مضاد سموم فطرية	1	1
المجموع	1000	1000

*** خلطة الفيتامينات وخلطة المعادن المستخدمة مذكورة أسفل الجدول رقم (2).**

الجدول رقم (9) قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية في مرحلتي التربية الأولى والثانية

المكونات الغذائية	خلطة علفية مرحلة أولى 1-21 يوم	خلطة علفية مرحلة ثانية 22-42 يوم
طاقة قابلة للتمثيل كيلو كالوري /كغ	2950	3004
بروتين %	21.8	19.3
C/P	135.3	155.6
لايسين %	1.3	1.1
مثيونين %	0.54	0.51
مثيونين+ السيستين %	0.89	0.83
تربتوفان %	0.3	0.25
كالسيوم %	1	0.91
فوسفور كلي	0.68	0.68
فوسفور ممتص %	0.50	0.50
صوديوم %	0.18	0.18
كلور %	0.22	0.22
حامض لينولييك %	2	2
ألياف خام %	2.66	3.56

الجدول رقم (10) البرنامج المتبع في تحصين الطيور في مدة التربية

العمر (يوم)	نوع اللقاح	طريقة إعطاء اللقاح
7	مرض التهاب القصبات المعدي (IB) ماركة Ma5	قطرة بالعين
14	مرض التهاب جراب فابريشيوس المعدي (IBDV)	قطرة بالعين
22	مرض النيوكاسل عند الدجاج (ND) ماركة Clone30	قطرة بالعين
28	مرض التهاب جراب فابريشيوس المعدي (IBDV)	قطرة بالعين
35	مرض النيوكاسل عند الدجاج (ND) ماركة Clone30	قطرة بالعين

- **المؤشرات المدروسة في هذه التجربة:**

1- وزن صيصان المجموعات كافة بشكل فردي بعمر 24 ساعة بعد الفقس وأسبوعياً حتى نهاية مدة التربية بعمر 42 يوماً.

2- حساب كمية العلف المستهلكة بشكل أسبوعي وتراكمي.

3- حساب معامل التحويل العلفي أسبوعي وتراكمي.

4- تسجيل عدد الطيور النافقة من كل مجموعة بشكل يومي مع حساب متوسط كمية العلف المستهلكة لكل منها من أجل استبعاد هذه الكميات عند حساب معامل التحويل العلفي.

5- قياس طول الاثني عشر والصائم واللفائفي ووزن كيس المح في اليوم الأول والسابع من العمر، ويتم ذلك بإعدام 6 طيور من كل مجموعة تؤخذ عشوائياً ويتم حساب نسبة امتصاص كيس المح كالآتي:

$$\text{نسبة امتصاص كيس المح في كل فترة من فترات العمر المختلفة} = \frac{\text{وزن كيس المح في بداية الفترة} - \text{وزن كيس المح في نهاية الفترة}}{\text{وزن كيس المح في بداية الفترة}} \times 100$$

6- قياس مستوى الأضداد المناعية الأمية (السلبية) ودراسة تأثير التصويم والمحتوى الغذائي للخلطات العلفية المعدلة تقنياً في سرعة امتصاص كيس المح وبالتالي وصول الأجسام المناعية الأمية إلى دم الصيصان، وذلك بإجراء اختبار منع التراص الدموي Hemagglutination inhibition test (HI) لمعايرة الأجسام المضادة لفيروس النيوكاسل، حيث أُخذت ست عينات دم من كل مجموعة من المجموعات الخمسة وذلك بالأعمار التالية:

أ- بعمر يوم واحد. ج- بعمر 14 يوماً.

ب- بعمر 7 أيام. د- بعمر 21 يوماً.

حفظت أنابيب المصل في أكياس معرّفة بمجمدة بدرجة حرارة 21 مْ حتى موعد إجراء الاختبار.

تمّ اختبار مستوى الأجسام المضادة عند طيور كل مجموعة ضد مرض النيوكاسل بوقت واحد حسب

طريقة (Lu, 2007) من خلال تحديد أعلى تمديد للمصل (معيار) الذي يسبب منعاً كاملاً لتراص الكريات الدموية، ومن أجل دراسة التمديدات إحصائياً. يعبر عن معيار منع التراص بمربع لوغاريتم مقلوب تمديد المصل في الحفرة الأخيرة التي يحدث فيها منع تراص دموي.

7- قياس الأضداد المناعية الإيجابية الناتجة عن إعطاء اللقاح الحي لمرض النيوكاسل، الذي أعطي لكافة طيور المجموعات الخمسة المدروسة بعمر 22 يوماً وذلك من خلال أخذ ست عينات دم من طيور كل مجموعة تجريبية في الأعمار التالية:

أ- بعمر 28 يوماً (أي بعد إعطاء اللقاح بحوالي أسبوع).

ب-بعمر 35 يوماً (أي بعد إعطاء اللقاح بحوالي أسبوعين).

أجري اختبار منع التراص الدموي (HI) للمرض نفسه وذلك لمعرفة مقدار استجابة الجسم المناعية بعد إعطاء اللقاح الحي ومدى تأثير التصويم والخلطات العلفية المعدلة تقنياً المدروسة في تطور ونشاط الجهاز المناعي.

الدراسة الإحصائية:

تم اختبار الفروق المعنوية باستخدام طريقة تحليل التباين وحيد الاتجاه (One Way of Analysis of Variance) ويرمز له (ANOVA). خضعت النتائج للتحليل الإحصائي وتمّ استخدام البرنامج الإحصائي (Statistical Package for Social Sciences) (SPSS, 2008) للمقارنة وتحليل النتائج إحصائياً.

النتائج والمناقشة

RESULTS AND DISCUSSION

النتائج والمناقشة:

- التجربة الأولى:

1- الطاقة القابلة للتمثيل:

يُظهر الجدول رقم (11) الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية للخلطات العلفية المستخدمة في تجربة الهضم خلال الأسبوع الأول من العمر. بيّنت النتائج أن الخلطة العلفية التي احتوت على جليسيرين غذائي كانت الأفضل بمحتواها من الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية، إذ بلغت3030.3 كيلوكالوري/كغ، متفوقة بشكل معنوي ($P\leq0.05$) على الخلطات العلفية التي قُدمت لصيصان مجموعة الشاهد ولصيصان المجموعات التي احتوت على نشاء الذرة أو بودرة الحليب خالي الدسم أو بودرة البيض الكامل أو بودرة الكازائين، وبلغت القيم فيها 2967.3 ،2956 ،2952، 2949.3 ،2961 كيلو كالوري/كغ على التوالي. لكن لم يكن هناك فرق معنوي بين الخلطة العلفية التي احتوت على زيت دوّار الشمس وباقي خلطات المجموعات الأخرى المدروسة.

كذلك وجد أن الخلطة العلفية التي احتوت على جليسيرين غذائي كانت الأفضل من حيث مقدار الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية حيث بلغت 3082.7 كيلو كالوري/كغ (الجدول رقم 11)، إذ تفوقت بشكل معنوي ($P\leq0.05$) على خلطات كلاً من مجموعة الشاهد أو مجموعة نشاء الذرة أو مجموعة بودرة الحليب خالي الدسم أو مجموعة بودرة البيض الكامل أو مجموعة بودرة الكازائين، وأيضاً لم يكن هناك فرق معنوي بين خلطة مجموعة الشاهد مع باقي خلطات المجموعات الأخرى المدروسة.

استُنتج من ذلك أن إضافة جليسيرين غذائي بنسبة 5% إلى الخلطة العلفية المقدمة للصيصان في الأيام الأولى من عمرها قد ساهم في تعزيز الخلطة العلفية بالطاقة القابلة للاستفادة بسهولة من قبل الصيصان الفاقسة حديثاً، تتفق هذه النتائج مع الدراسات التي تشير إلى إمكانية استفادة الصيصان من الطاقة الموجودة في الجليسيرين بنسب قد تصل إلى 97.4% من الطاقة الكلية الموجودة فيه (Ma and Hanna, 1999; Gerpen, 2005; Thompson and He, 2006; Dozier *et al.*,2011). في الوقت نفسه تشير دراسات أخرى إلى أن الاستفادة من الطاقة الموجودة في الجليسيرين تكون منخفضة إذا تم إنتاجه من الدهون الحيوانية مثل دهن الدواجن أو دهن الخنزير. وتزيد الاستفادة

منه إذا تم انتاجه من الزيوت النباتية مثل زيت الصويا (Roe, 1982; Medinsky and Dorman, 1995; Skrzydlewska, 2003)، وهو نفس مصدر الجليسيرين المستخدم في هذه الدراسة.

من جهة أخرى توافقت هذه النتائج مع نتائج كل من (Marchaim and Kulka, 1967 ; Moran, 1985; Nir and Levanon, 1993) و(الديري،2017) حول تقارب بين الاستفادة من الخلطة العلفية التي احتوت على نشاء الذرة وبين الخلطة التقليدية من حيث مقدار الطاقة القابلة للتمثيل والتي تعود لامتلاك الصيصان الفاقسة حديثاً على مخزون من أنظيم الأميلاز والمالتاز والايزومالتاز الذي تراكم أثناء التطور الجنيني في البنكرياس.

كما تتفق النتائج مع نتائج (Nobakht *et al*., 2011) التي تشير إلى أن إضافة زيت دوّار الشمس للخلطة العلفية لم يؤثر بشكل معنوي في مقدار الطاقة القابلة للتمثيل المستفادة من قبل الصيصان مقارنةً بإضافة زيت الصويا للخلطة العلفية.

الجدول رقم (11) متوسط كمية الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية للخلطات العلفية في تجربة الهضم (ك.ك/كغ)

	خلطة علفية +جليسيرين غذائي	خلطة علفية +زيت دوّار الشمس	خلطة علفية +نشاء الذرة	خلطة (الشاهد)	خلطة علفية +بودرة الحليب خالي الدسم	خلطة علفية +بودرة البيض الكامل	خلطة علفية +بودرة الكازائين
الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية (كيلوكالوري/كغ)	a 3030.3 ±35.64	ab 2973.3 ±31.50	b 2956 ± 34.17	b 2967.3 ±40.50	b 2952 ±45.21	b 2949.3 ±30.43	b 2961 ±31.43
الطاقة القابلة للتمثيل الحقيقية (كيلوكالوري/كغ)	a 3082.7 ±59.31	ab 3015 ± 27.51	b 2996 ± 40.03	b 3003.6 ±38.08	b 2989 ±58.59	b 2981 ± 37.98	b 2978 ±43.03

- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a، b، c، موجودة بنفس الصف من الجدول.

2- الوزن الحي:

يبين الجدول رقم (12) تفوق أوزان كافة مجموعات الصيصان المدروسة مقارنةً بأوزان مجموعة صيصان الشاهد في اليوم الثاني من العمر، وكان أفضل متوسط وزن حي في اليوم الثاني في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على بودرة البيض الكامل بمتوسط 52.55 غ، تلتها صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على زيت دوّار الشمس بمتوسط 52.33 غ متفوقتان بشكل معنوي ($P\leq0.01$) على صيصان مجموعة الشاهد، التي كان متوسط الوزن فيها 45.75 غ، كذلك تفوقت عليها أيضاً باقي صيصان المجموعات الأخرى المدروسة من حيث متوسط الوزن وبشكل معنوي ($P\leq0.05$).

كما يشير الجدول السابق إلى أنه في اليوم الرابع من العمر تفوقت صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على جليسيرين غذائي وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على زيت دوّار الشمس بمتوسط وزن (88.5، 89.18) غ على التوالي، بالمقارنة مع صيصان مجموعة الشاهد (80.36) غ بشكل معنوي ($P\leq0.05$)، ولكن زالت الفروق المعنوية بين باقي صيصان المجموعات المدروسة مع صيصان مجموعة الشاهد.

أما في اليوم السادس والسابع من عمر الصيصان يبين الجدول رقم (12) والمخطط البياني رقم (2) إلى زوال الفروق المعنوية بين أوزان المجموعات المدروسة، بما فيها أوزان مجموعة صيصان الشاهد، إذ كان أفضل متوسط وزن حي عند نهاية تجربة الهضم (نهاية الأسبوع الأول) في أوزان صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على جليسيرين غذائي بمتوسط وزن 157.25 غ، تلتها أوزان صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على بودرة البيض الكامل بمتوسط وزن 155.10 غ، وكانت أوزان صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على بودرة الكازائين هي الأقل من حيث متوسط الوزن عند نهاية الأسبوع الأول وبلغت 144.33 غ، أما بالنسبة لصيصان مجموعة الشاهد فبلغ متوسط الوزن فيها 147 غ.

استُنتج من الجدول أيضاً أن استخدام مصادر طاقة أو مصادر بروتين غير تقليدية في الخلطة العلفية حتى نسبة 5% لم تؤثر في معدل النمو والوزن الحي للصيصان حتى نهاية الأسبوع الأول.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه (Dozier *et al*., 2008) إلى أن إضافة الجليسيرين حتى 6% من الخلطة العلفية لم يؤثر بشكل إيجابي في وزن الصيصان عند نهاية الأسبوع الأول، وأيضاً تتفق مع ما توصل إليه (Henz *et al*., 2014) من أن الجليسيرين يمكن أن يعزز الخلطة العلفية المقدمة للصيصان في الأيام الأولى من العمر بالطاقة حتى نسبة إضافة تصل إلى 9%، وأن إضافته أكثر من ذلك قد يسبب تراجعاً في الوزن وحدوث اسهال وسوء امتصاص عند الصيصان خلال الأسبوع الأول من العمر. ربما الطعم الحلو للخلطة العلفية ساعد الصيصان في زيادة استهلاك العلف والماء. بالإضافة إلى أن عملية التمثيل الغذائي للجليسيرين داخل الأمعاء تعتمد على وجود أنظيم جليسيرين كيناز، الذي يعتبر غير موجود بكميات كبيرة عند الصيصان الفاقسة حديثاً، الأمر الذي يحد من عملية استخدامه بنسب كبيرة في الخلطات العلفية المقدمة للصيصان الفاقسة حديثاً (Min *et al*., 2010).

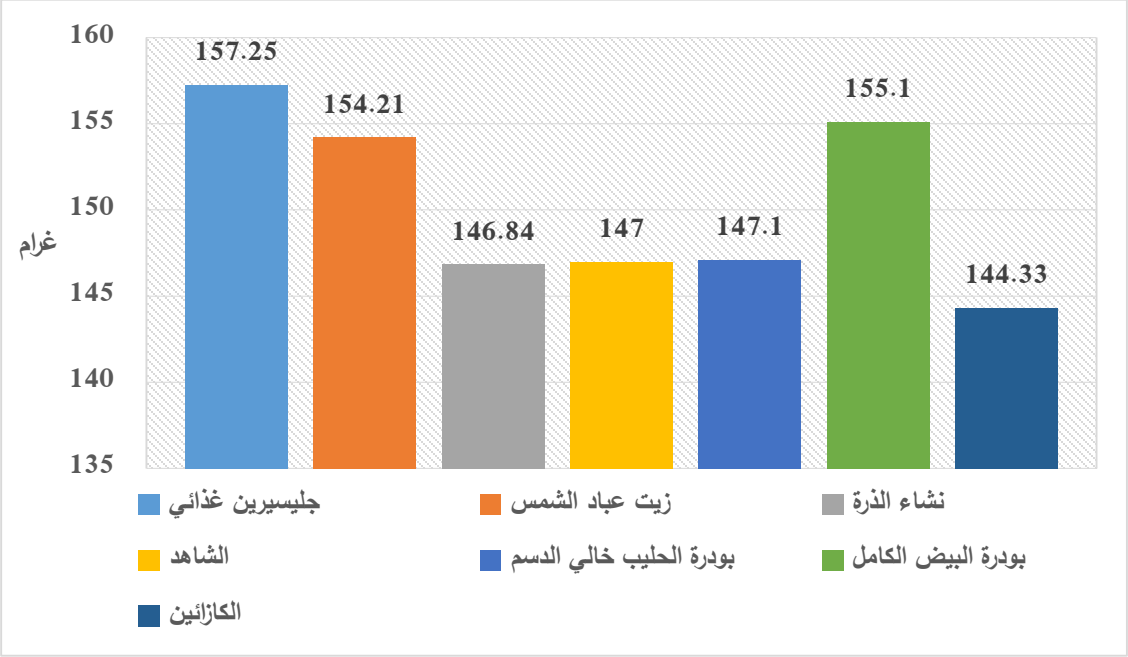
تتفق نتائج هذه الدراسة أيضاً مع ما توصل إليه (Nobakht *et al*., 2011) الذين أشاروا إلى أنه لا توجد فروق معنوية بين أوزان الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على زيت الصويا مقارنةً مع الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على زيت دوّار الشمس خلال الأسبوع الأول من حياة صيصان الفروج، وأن التحسن البسيط الحاصل عند استخدام زيت دوّار الشمس بدلاً من زيت الصويا ناتج عن زيادة كمية العلف المستهلكة من قبل الصيصان خلال الأيام الأولى من العمر.

تتفق النتائج أيضاً مع نتائج (الديري، 2017) الذي وجد أن إضافة النشاء في الخلطة العلفية المقدمة للصيصان في الأسبوع الأول من عمرها لم يؤدِ إلى نتائج سلبية من حيث الوزن الحي عند نهاية الأسبوع الأول، ويعتقد أن السبب يعود بالدرجة الأولى كما تشير الدراسة (Zelenka and Cerensnakova, 2005) إلى أن قدرة الصيصان السريعة في التكيّف والاستفادة من النشاء خلال الأيام الأولى من العمر وأن معامل هضم النشاء خلال الأيام الأولى قد تصل نسبته إلى 98.6%.

تتفق النتائج هذه الدراسة مع نتائج (Al-Masad and Ata, 2015) اللذين وجدا أن إضافة بودرة الحليب إلى الخلطة العلفية بنسبة 5% لم يبدِ أثر معنوي في أوزان الصيصان عند نهاية الأسبوع الأول من العمر بالمقارنة مع أوزان الصيصان التي قُدم لها خلطة الشاهد.

تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Tabeidian *et al*., 2016) الذين بيّنوا أن إضافة الكازائين إلى الخلطة العلفية خلال الأسبوع الأول من العمر أثر بشكل سلبي ($P\leq0.05$) في أوزان الصيصان بالمقارنة مع أوزان مجموعة الشاهد.

تختلف أيضاً نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Esmailzadeh *et al*., 2016) الذين وجدوا أن إضافة بودرة البيض الكامل بنسبة 6% إلى الخلطة العلفية المقدمة للصيصان خلال الأسبوع الأول من العمر أعطى زيادة وزنية إيجابية ($P\leq0.05$) في أوزان الصيصان وذلك بالمقارنة مع أوزان مجموعة الشاهد.



المخطط البياني رقم (2) متوسط الوزن الحي في صيصان المجموعات المدروسة عند عمر 7 أيام (غ)

الجدول رقم (12) متوسط الوزن الحي في صيصان المجموعات المدروسة في تجربة الهضم (غ)

العمر (يوم)	خلطة علفية +جليسيرين غذائي	خلطة علفية +زيت دوّار الشمس	خلطة علفية +نشاء الذرة	خلطة (الشاهد)	خلطة علفية +بودرة الحليب خالي الدسم	خلطة علفية +بودرة البيض الكامل	خلطة علفية +بودرة الكازائين
صفر	45.52	45.77	45.37	45.6	45.23	45.90	45.11
الثاني	a 50.92 6.1±	Aa 52.33 7.7±	a 51.18 5.6±	Bb 45.75 4.3±	a 51.9 7.4±	Aa 52.55 2.4±	a 50.7 4.2±
الرابع	a 88.5 11.2±	a 89.18 11.4±	NS 81.75 9.2±	b 80.36 6.2±	NS 84.66 12.9±	NS 86.22 5.5±	NS 85.10 9.3±
السادس	NS 126.25 14.8±	NS 123.92 16.2±	NS 118.33 13.5±	NS 119 10.4±	NS 121.66 16.2±	NS 123.44 8.2±	NS 117.45 12.7±
السابع	NS 157.25 16.4±	NS 154.21 21.8±	NS 146.84 21.1±	NS 147 16.2±	NS 147.1 20.4±	NS 155.10 15.2±	NS 144.33 19.4±

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a، b، c، موجودة بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.01$) عندما تكون الأحرف A، B، C، موجودة بنفس الصف من الجدول.

3- استهلاك العلف ومعامل التحويل العلفي:

يبين الجدول رقم (13) متوسط كمية العلف المستهلكة من قبل صيصان المجموعات المدروسة، بما فيها صيصان مجموعة الشاهد. تشير النتائج إلى عدم وجود فرق معنوي من حيث كمية العلف المستهلكة بين صيصان المجموعات المدروسة، إذ تراوحت كمية العلف المستهلكة خلال تجربة الهضم بين 125.66 غ عند صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على بودرة الكازائين و132.33 غ عند صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على زيت دوّار الشمس.

كما يبين الجدول رقم (13) والمخطط البياني رقم (3) معامل التحويل العلفي عند صيصان المجموعات المدروسة. تشير النتائج إلى تقارب قيم معامل التحويل العلفي في المجموعات كافة، إذ لم يكن هناك فرقاً معنوياً فيما بينها، وكان أفضل معامل تحويل علفي عند صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على جليسيرين غذائي إذ بلغ 1.15 تلتها صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على بودرة البيض الكامل وبلغ 1.17، ولكن بلغ معامل التحويل العلفي في صيصان مجموعة الشاهد 1.26.

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Nobakht *et al*., 2011) من أن إضافة زيت دوّار الشمس بدل زيت الصويا في الخلطة العلفية المقدمة للصيصان في الأيام الأولى من العمر لم يُحْدث فرقاً معنوياً بينهما من حيث معامل التحويل العلفي.

تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Henz *et al*., 2014) التي تشير إلى أن استخدام الجليسيرين في الخلطة العلفية قد زاد كمية العلف المستهلكة بصورة معنوية ($P\leq0.05$) عند استخدامه بنسبة 12% من الخلطة العلفية، وأن استخدام الجليسيرين قد خَفّض الاستفادة منها وبالتالي انخفض معامل التحويل العلفي مقارنةً مع خلطة الشاهد. وقد يعود السبب في ذلك إلى رد فعل تعويضي من قبل الجسم لعدم وجود كمية كافية من أنظيم الجليسيرين كيناز عند الصيصان حديثة الفقس (Min *et al*., 2010). إذ أن الصيصان تميل إلى زيادة استهلاك الخلطة العلفية لتعويض هذا النقص (Mourot *et al*., 1994).

تفسر أيضاً هذه الدراسة ما وجِد من تقارب بين مقدار الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية بين صيصان مجموعة الشاهد وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على النشاء، حيث ظهر ذلك من خلال التقارب في معامل التحويل العلفي بين صيصان مجموعة الشاهد وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها على النشاء، وهذا ما وجده أيضاً (الديري،2017) وكذلك (Marchaim and Kulka,1967; Moran,1985).

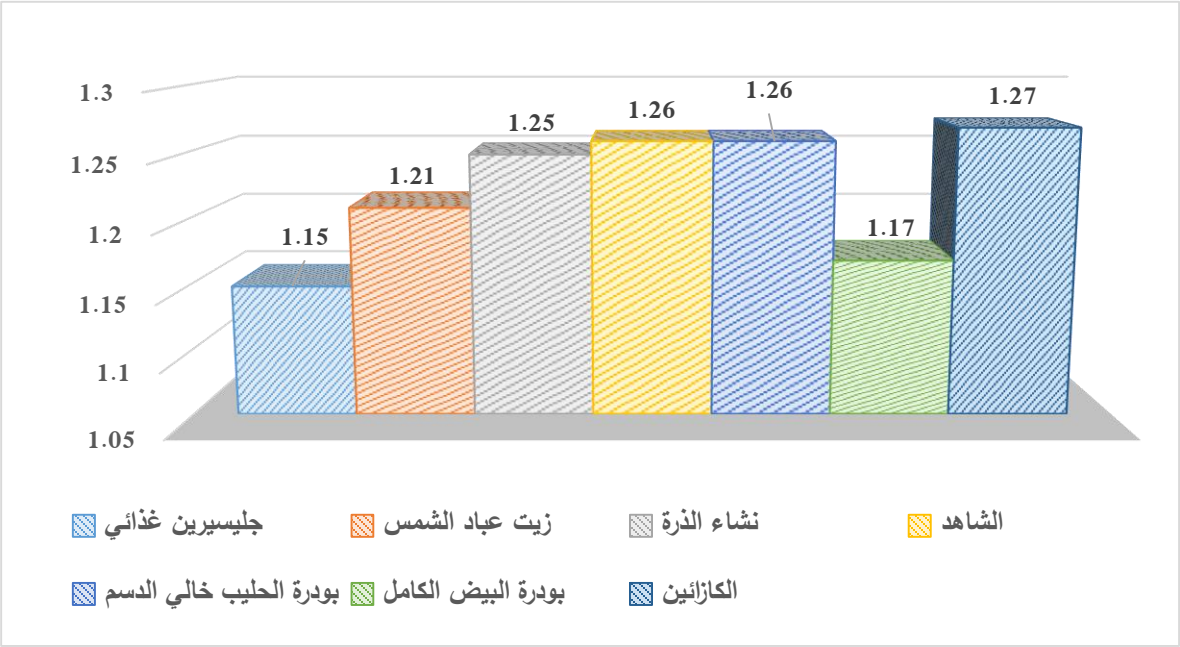
تتفق النتائج هذه الدراسة مع نتائج (Al-Masad and Ata, 2015) اللذين بيّنا أن إضافة بودرة الحليب إلى الخلطة العلفية بنسبة 5% لم يؤثر بشكل معنوي في كمية العلف المستهلكة أو في معامل التحويل العلفي عند نهاية الأسبوع الأول من العمر بالمقارنة مع قيم مجموعة الشاهد.

تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Tabeidian *et al*., 2016) الذين وجدوا أن إضافة الكازائين إلى الخلطة العلفية خلال الأسبوع الأول من العمر أثر بشكل سلبي ($P\leq0.05$) في كمية العلف المستهلكة ومعامل التحويل العلفي عند نهاية الأسبوع الأول بالمقارنة مع قيم كمية العلف ومعامل التحويل العلفي في صيصان مجموعة الشاهد.

تختلف أيضاً نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Esmailzadeh *et al*., 2016) الذين وجدوا أن إضافة بودرة البيض الكامل بنسبة 6% إلى الخلطة العلفية أدت إلى زيادة معنوية في كمية العلف المستهلكة وتحسن معنوي في معامل التحويل العلفي ($P\leq0.05$) عند نهاية الأسبوع الأول وذلك بالمقارنة مع تلك القيم في مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (13) متوسط كمية العلف المستهلكة (بالغرام) ومعامل التحويل العلفي في صيصان المجموعات المختلفة في الأسبوع الأول

	خلطة علفية +جليسيرين غذائي	خلطة علفية +زيت دوّار الشمس	خلطة علفية +نشاء الذرة	خلطة (الشاهد)	خلطة علفية +بودرة الحليب خالي الدسم	خلطة علفية +بودرة البيض الكامل	خلطة علفية +بودرة الكازائين
كمية العلف المستهلكة(غ)	128.6 ±17.42	132.33 ±11.23	126.25 ±13.3	128.1 ±14.9	128 ±13.5	128.9 ±16.2	125.66 ±15
معامل التحويل العلفي	1.15 ±0.09	1.21 ±0.13	1.25 ±0.03	1.26 ±0.1	1.26 ±0.1	1.17 ±0.07	1.27 ±0.03



المخطط البياني رقم (3) معامل التحويل العلفي عند صيصان المجموعات في تجربة الهضم

4- معامل هضم البروتين:

يبين الجدول رقم (14) معامل هضم البروتين في الخلطات العلفية المقدمة لصيصان المجموعات المدروسة وذلك خلال الأسبوع الأول من العمر (تجربة الهضم)، تشير النتائج إلى تفوق معنوي ($P\leq0.01$) في معامل هضم البروتين في الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة البيض الكامل وبلغت النسبة 87.36% مقارنةً مع كافة خلطات المجموعات الأخرى بما فيها خلطة مجموعة الشاهد، وهذا ما يوضح دور بودرة البيض في تحسين معامل التحويل العلفي كما وجد سابقاً، تلتها الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة الحليب خالي الدسم والتي أبدت أيضاً تفوقاً معنوياً ($P\leq0.01$) مقارنةً مع باقي خلطات المجموعات الأخرى وبلغت نسبتها 85.46%. كما أوضحت النتائج تقارب بين معامل هضم البروتين في الخلطة العلفية لمجموعة صيصان الشاهد بنسبة 84.56% ومعامل هضم البروتين في خلطات صيصان المجموعات التي احتوت على جليسيرين غذائي أو زيت دوّار الشمس أو نشاء الذرة بقيم 84.85 و84.69 و84.78% على التوالي، دون فروق معنوية فيما بينها وبين خلطة الشاهد، وربما يعود ذلك إلى أن مصادر البروتين في خلطات هذه المجموعات تعود إلى نفس المصادر العلفية ألا وهي الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا.

كما أشارت النتائج إلى أن أخفض معامل هضم للبروتين كان عند مجموعة الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة الكازائين خلال الأيام الأولى من العمر 82.42%، وتفوقت عليها كل خلطات المجموعات الأخرى المدروسة بشكل معنوي ($P\leq0.01$) بما فيها الخلطة العلفية التي قدمت لصيصان مجموعة الشاهد، ويمكن تفسير ذلك من خلال ربط انخفاض معامل التحويل العلفي في مجموعة الكازائين كما ذُكر سابقاً مع انخفاض أيضاً في معامل هضم البروتين للمجموعة ذاتها، وقد يعود ذلك إلى أن نشاط أنظيمي التربسين والكيموتربسين عند الصيصان يكون إلى حد ما ضعيفاً حتى اليوم الحادي عشر بعد الفقس (Nitsan *et al*., 1991).

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Esmailzadeh *et al*., 2016) التي أشارت إلى تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في معدل النمو والاستفادة من الخلطة العلفية عند الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة البيض الكامل بنسبة 4% مقارنةً مع الصيصان التي قُدمت لها خلطة علفية كلاسيكية، وذلك خلال الأسبوع الأول من العمر.

يمكن تفسير النتائج السابقة بأنه ناتج عن تشابه بودرة البيض الكامل ومكونات كيس المح، مما أتاح للصيصان الاستفادة منه بشكل جيد، بالإضافة إلى التركيب المتوازن للأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية الذي تتميز فيه بودرة البيض الكامل بالمقارنة مع البروتينات الأخرى ذات المصدر النباتي (Anton *et al*.,2006). بالإضافة إلى أن بودرة البيض الكامل تحتوي على أجسام مضادة وأجسام مناعية وأنظيم الليزوزيم الذي يعمل على خفض الحمولة الجرثومية في الأمعاء وبالتالي يتيح الفرصة للجراثيم النافعة بالنشاط والتطور والنجاح في عملية الاستبعاد التنافسي للجراثيم الضارة في الغشاء المخاطي للأمعاء (Schaafsma *et al*., 2000; Sparks, 2006).

رغم أن الكازائين يعتبر المكون البروتيني الأهم في الحليب ويشكل 70–80% من بروتينات الحليب (Fox and McSweeney,1998)، إلا أن النتائج تشير إلى صعوبة استفادة الصيصان الفاقسة حديثاً منه، ويبدو أن ذلك بسبب ضعف تطور الجهاز الهضمي وبشكل أدق الأمعاء الدقيقة في الصيصان الفاقسة حديثاً (Toghyani *et al*., 2012). كما يعتقد أن السبب في ذلك هو الوزن الجزيئي الكبير للكازائينات (Fox and McSweeney, 1998) وبالتالي عدم القدرة على العبور من خلال الزغابات المعوية عند الصيصان الفاقسة حديثاً وبالتالي عدم القدرة على الاستفادة منها.

تبين النتائج أيضاً أن الاستفادة من باقي بروتينات الحليب بشكل أساسي ألفا لاكتو ألبومين وبيتا لاكتوغلوبيولين يكون أفضل عند الصيصان حديثة الفقس، وربما ذلك يفسر تفوق معامل هضم البروتين في الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة الحليب خالي الدسم مقارنةً بمعامل هضم البروتين في الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة الكازائين. فُسر ذلك من خلال التقارب بين تركيب الألفا لاكتو ألبومين مع بروتينات بياض البيض من حيث التركيب، بالإضافة إلى أن الألفا لاكتو ألبومين يقوم بدور مشابه لعمل أنظيم الليزوزيم في بياض البيض (Brew *et al*., 1970).

الجدول رقم (14) معامل هضم البروتين في الخلطات العلفية المستخدمة في تجربة الهضم في الأسبوع الأول من العمر (%)

الخلطات المدروسة / المؤشر	خلطة علفية +جليسيرين غذائي	خلطة علفية +زيت دوّار الشمس	خلطة علفية +نشاء الذرة	خلطة (الشاهد)	خلطة علفية +بودرة الحليب خالي الدسم	خلطة علفية +بودرة البيض الكامل	خلطة علفية +بودرة الكازائين
معامل هضم البروتين %	B 84.85 0.28±	B 84.69 0.40±	B 84.78 0.31±	B 84.56 0.23±	D 85.46 0.29±	AE 87.36 0.16±	C 82.42 0.21±

- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.01$) عندما تكون الأحرف A، B، C، موجودة بنفس الصف.

5- نمو بعض أجزاء الجهاز الهضمي:

يبين الجدول رقم (15) متوسط أطوال أجزاء الأمعاء الدقيقة وأحد الأعورين والمستقيم وأوزان الكبد ووزن مجموع المعدتين في صيصان المجموعات المدروسة عند نهاية تجربة الهضم (نهاية الأسبوع الأول)، إذ تشير النتائج إلى تقارب بين أوزان الأكباد في صيصان المجموعات كافة. وكانت أكبر قيمة لوزن الكبد في مجموعة الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على زيت دوّار الشمس 6.14 غ، وأصغر قيمة لوحظت في مجموعة الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة الحليب خالي الدسم 5.04 غ، دون وجود فرق معنوي بين المجموعات المدروسة.

كذلك يبين الجدول عدم وجود فرق معنوي واضح عند استخدام المواد المدروسة في وزن مجموع المعدتين (الغدية والعضلية) وتراوحت القيم بين 6.06 غ في مجموعة الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على نشاء الذرة و5.5 غ في مجموعة الصيصان التي احتوت خلطتها العلفية على زيت دوّار الشمس. لكن يلاحظ من الجدول السابق تفوق معنوي ($P \leq 0.05$) في طول الاثني عشر عند صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على جليسيرين غذائي بقيمة 16.45 سم

وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على زيت دوّار الشمس 16.12 سم عند مقارنتهم مع صيصان مجموعة الشاهد وبلغ 14.05 سم وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة الحليب خالي الدسم 14.12 سم وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة الكازئين 14.02 سم.

كذلك لم يلاحظ تأثيراً واضحاً عند استخدام الخلطات العلفية المحتوية على المواد الغذائية المدروسة في طول باقي أجزاء الأمعاء الدقيقة سواءً كان الصائم أو اللفائفي، إذ بلغ متوسط طول الصائم 42.62 سم في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة البيض الكامل و38.71 سم في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على بودرة الكازائين. أما متوسط طول اللفائفي فكان 40.55 سم في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على زيت دوّار الشمس و37.75 سم في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على جليسيرين غذائي. يلاحظ أيضاً أن استخدام هذه الخلطات لم يؤثر في طول باقي أجزاء القناة الهضمية.

تختلف نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه (Wang, 2014) الذي بيّن أن استخدام الجليسيرين بنسبة 4% أو 8% في الخلطة العلفية المقدمة للصيصان الفاقسة حديثاً، لم يؤدِ إلى زيادة طول الاثني عشر عند عمر 7 أيام، لكن توافقت مع الباحث نفسه في أن إضافة الجليسيرين إلى الخلطة العلفية لم يؤثر في طول الصائم أو طول اللفائفي.

تتفق النتائج مع ما توصل إليه (Tabeidian *et al*., 2011) إلى أن إضافة بودرة البيض للخلطة العلفية المقدمة للصيصان الفاقسة حديثاً رغم أنها أضيفت بنسبة 15% لمدة 24 ساعة بعد الفقس، لم تبدِ أي أثر إيجابي في أطوال أجزاء الأمعاء الدقيقة.

تُؤكد هذه النتائج إذاً على ضرورة تقديم العلف بشكل مبكر للصيصان بعد الفقس مباشرة بغض النظر عن نوع العلف ومكوناته (Noy and Sklan, 1999a; Maiorka and Malheiros, 2000)، وبالتالي سيتيح للجهاز الهضمي النمو والتطور بشكل جيد خلال الأسبوع الأول من العمر (Majewski *et al*.,2000) و(El-Husseiny *et al*., 2008).

الجدول رقم (15) متوسط أطوال أجزاء الأمعاء الدقيقة وأحد الأعورين والمستقيم (سم) وأوزان الكبد ومجموع أوزان المعدتين (غ) في صيصان المجموعات التجريبية في الأسبوع الأول

العضو	خلطة علفية +جليسيرين غذائي	خلطة علفية +زيت دوّار الشمس	خلطة علفية +نشاء الذرة	خلطة (الشاهد)	خلطة علفية +بودرة الحليب خالي الدسم	خلطة علفية +بودرة البيض الكامل	خلطة علفية +بودرة الكازائين
الكبد (غ)	6.02 ±0.65	6.14 ±0.13	5.36 ±0.88	5.85 ±1.3	5.04 ±0.88	5.87 ±0.19	5.61 ±0.74
المعدتين (غ)	5.97 ±0.48	5.50 ±0.84	6.06 ±0.72	5.72 ±0.87	5.60 ±0.38	5.75 ±0.85	5.85 ±0.80
الاثني عشر (سم)	a 16.45 ±1.62	a 16.12 ±1.25	NS 14.92 ±1.19	b 14.05 ±0.71	b 14.12 ±0.25	NS 15.62 ±1.88	b 14.02 ±0.75
الصائم (سم)	41.42 ±3.18	41.87 ±2.65	39.12 ±2.78	40 ±1.63	41.20 ±3.31	42.62 ±3.22	38.71 ±5.56
اللفائفي (سم)	37.75 ±4.51	40.55 ±2.93	40.37 ±3.93	37.50 ±1.58	39.47 ±2.93	38.50 ±1.88	38.63 ±1.69
أحد الأعورين (سم)	8.30 ±0.95	8.42 ±0.61	8.02 ±0.41	7.70 ±1.03	7.75 ±0.95	8 ±0.77	7.8 ±0.41
المستقيم (سم)	5.8 ±0.87	5.85 ±0.26	5.80 ±0.47	5.82 ±0.62	5.32 ±0.89	5.25 ±0.43	5.72 ±0.48

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a، b، c، موجودة بنفس الصف.

- التجربة الثانية:

أولاً: تـأثير اسـتخدام بعـض مصـادر الطاقـة والبـروتين غيـر التقليديـة فـي الحفـاظ علـى رطوبة الخلطة العلفية المعدلة تقنياً:

1- في درجة الحرارة 4 مْ:

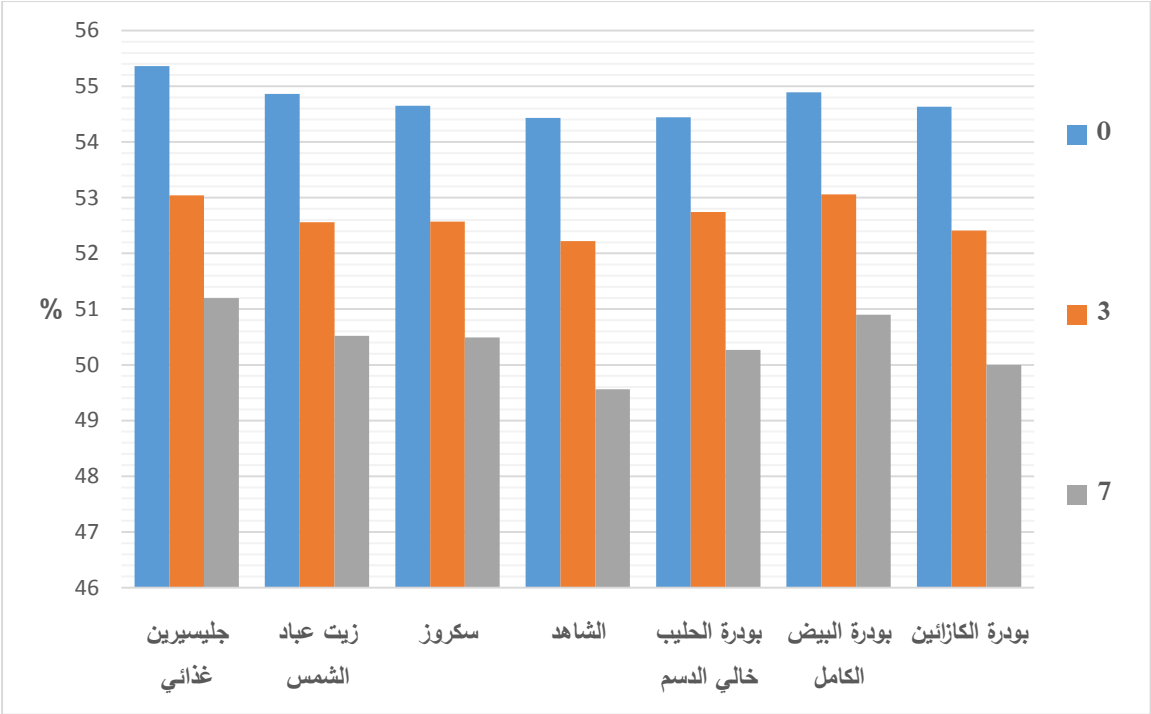
يظهر الجدول رقم (16) والمخطط البياني رقم (4) متوسط نسبة الرطوبة في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً التي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة (جليسيرين غذائي، زيت دوّار الشمس، سكروز، بودرة الحليب خالي الدسم، بودرة البيض الكامل، بودرة الكازائين) بالإضافة إلى خلطة الشاهد التي لم يضاف إليها أياً من المواد المذكورة سابقاً، وأضيف لكل منها الماء بنسبة 50% والمواد الهالمة بنسبة 5% (كاراجينان 2.5% ونشاء 2.5%)، وتم حفظ هذه الخلطات بدرجة حرارة 4 مْ لمدة أسبوع. تظهر النتائج عدم وجود فرق معنوي بين متوسط نسبة الرطوبة في الخلطات السبعة المدروسة. وذلك عند تحضيرها وفي اليومين الثالث والسابع من تحضير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً، فكانت أعلى قيمة للرطوبة الأولية 55.36% في الخلطة العلفية التي احتوت على جليسيرين غذائي وأخفضها 54.43% في خلطة الشاهد، وفقدتْ جميع الخلطات المدروسة الرطوبة بنسب متقاربة بعد 3 أيام من الحفظ على نفس درجة الحرارة وكانت أعلى نسبة 53.04% في الخلطة العلفية التي احتوت على جليسيرين غذائي و52.22% في خلطة الشاهد. وبصورة مشابهة وجدَ أن إضافة المواد المدروسة لم تُؤثر في نسبة رطوبة الخلطات العلفية المعدلة تقنياً وخلطة الشاهد، وذلك عند حفظها لمدة أسبوع في البراد على درجة حرارة 4 مْ. حيث كانت النسبة المئوية لفقدان الرطوبة في الخلطات حوالي 6%. قد يعود السبب إلى أن الحرارة المنخفضة والرطوبة المرتفعة تحول دون حدوث عملية التبخر وبالتالي حُفظتْ الرطوبة في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (الديري، 2017) أن إضافة النشاء والكاراجينان كمواد هالمة للخلطة العلفية المعدلة تقنياً أعطت قدرة كبيرة في حفظ الماء في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً وذلك عند الحفظ لمدة أسبوع في درجة حرارة البراد 4 مْ.

الجدول رقم (16) متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	55.36	54.86	54.65	54.43	54.44	54.89	54.63
3	NS 53.04 0.14±	NS 52.56 0.20±	NS 52.57 0.08±	NS 52.22 0.08±	NS 52.74 0.07±	NS 53.06 0.04±	NS 52.41 0.05±
7	NS 51.20 0.02±	NS 50.52 0.28±	NS 50.49 0.17±	NS 49.56 0.26±	NS 50.27 0.56±	NS 50.90 0.07±	NS 50 0.06±

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (4) متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ

2- في درجة الحرارة 25مْ:

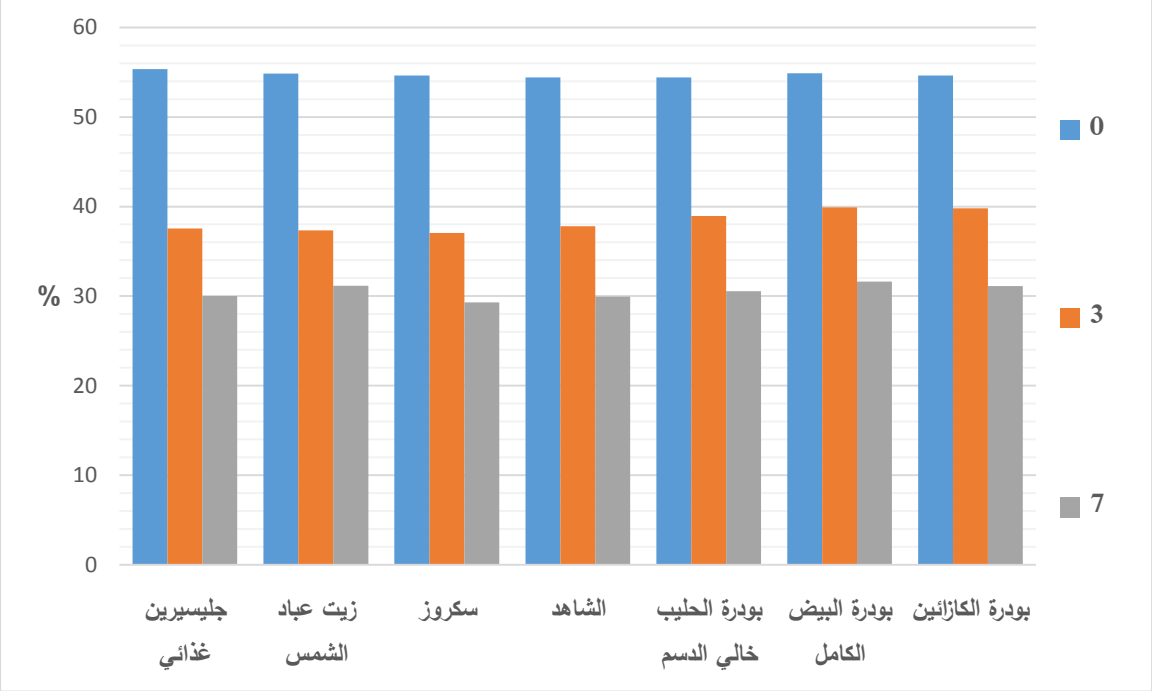
يظهر الجدول رقم (17) والمخطط البياني رقم (5) متوسط نسبة الرطوبة في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة والمذكورة في الفقرة السابقة، بما فيها خلطة الشاهد. والتي أضيف لكل منها الماء بنسبة 50% والمواد الهالمة بنسبة 5% (كاراجينان 2.5% ونشاء 2.5%). تم حفظ هذه الخلطات بدرجة حرارة 25 مْ ولمدة 3 أيام وأسبوع. يتضح عدم وجود فرق معنوي بين الخلطات السبعة المدروسة من بينها مجموعة الشاهد فيما يتعلق بمتوسط نسبة الرطوبة المتبقية فيها بعد ثلاثة أيام أو سبعة أيام من تحضيرها. إذ تراوحت نسبة الرطوبة بعد ثلاثة أيام من الحفظ 39.81% في الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة الكازائين و37.05% في الخلطة العلفية التي احتوت على سكروز، وبعد 7 أيام من الحفظ كانت نسبة الرطوبة من 31.63% في الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة الحليب خالي الدسم و29.30% في مجموعة السكروز. لكن لوحظ أن الخلطات التي احتوت على أحد مصادر البروتين (بودرة الحليب خالي الدسم أو بودرة البيض الكامل أو بودرة الكازائين) كان لها القدرة على حفظ الرطوبة بصورة أفضل قليلاً من تلك الخلطات التي احتوت على أحد مصادر الطاقة (جليسيرين غذائي أو زيت دوّار الشمس أو سكروز) أو حتى خلطة الشاهد.

يُستنتج من هذه النتائج أن استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في أقفاص تجهيز وتوضيب الصيصان أو سلات النقل تُعّد جيدة من ناحية قدرتها على حفظ الماء، إذ أنّ جميع الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على إحدى المواد المدروسة بما فيها مجموعة الشاهد حافظت بعد ثلاثة أيام من الحفظ في درجة حرارة 25 مْ على 70% من نسبة الرطوبة التي كانت موجودة فيها عند التحضير. أما بعد الحفظ لمدة أسبوع وجد أن هذه النسبة في كافة الخلطات انخفضت لتصل إلى أقل من 55% عما كانت عليه عند تحضيرها، وبالتالي إذاً يصعب عملية استخدامها لمدة تتجاوز الثلاثة أيام في درجة حرارة 25 مْ.

الجدول رقم (17) متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	55.36	54.86	54.65	54.43	54.44	54.89	54.63
3	NS 37.55 3.15±	NS 37.35 1.62±	NS 37.05 3.27±	NS 37.82 0.93±	NS 38.94 1.02±	NS 39.91 3.24±	NS 39.81 2.72±
7	NS 30.01 0.49±	NS 31.14 0.97±	NS 29.30 0.48±	NS 29.94 0.36±	NS 30.54 1.28±	NS 31.63 0.83±	NS 31.11 1.35±

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (5) متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ

3- في درجة الحرارة 38 مْ:

يظهر الجدول رقم (18) والمخطط البياني رقم (6) متوسط نسبة الرطوبة في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة والتي سبق ذكرها من قبل، بما فيها خلطة الشاهد. والتي أضيف لكل منها الماء بنسبة 50% والمواد الهالمة بنسبة 5% (كاراجينان 2.5% ونشاء 2.5%). تم حفظها في درجة حرارة 38 مْ لمدة 3 أيام وأسبوع. بينت النتائج عدم وجود فرق معنوي من حيث نسبة الرطوبة بين هذه الخلطات، فقد كانت نسبة الرطوبة بعد ثلاثة أيام 33.99% في الخلطة التي احتوت على بودرة الحليب خالي الدسم، (معدل فقد وصل إلى 37% من نسبة الرطوبة التي كانت عند تحضير الخلطة) و 32.01% في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي (معدل فقد وصل إلى 42% من نسبة الرطوبة التي كانت عند التحضير). أما عند الحفظ لمدة سبعة أيام وجد انخفاض كبير في نسبة الرطوبة لكل الخلطات العلفية المعدلة تقنياً، فكانت نسبة الرطوبة حوالي 25% في جميع الخلطات (معدل فقد وصل إلى 54% من نسبة رطوبة التي كانت عند تحضير الخلطات).

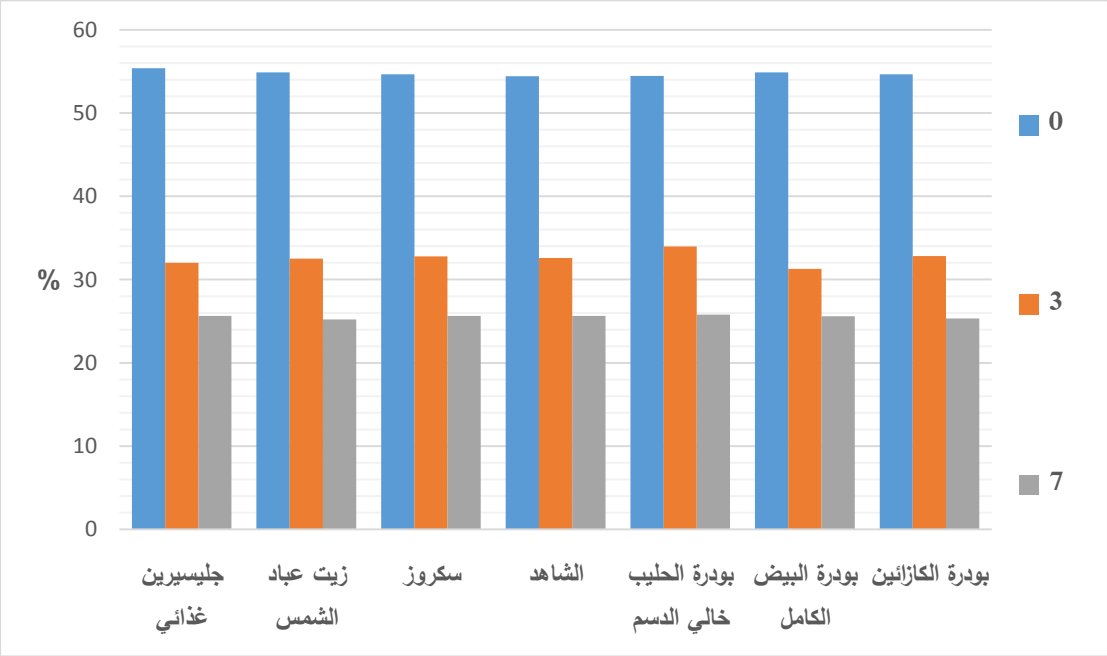
تشير هذه النتائج إلى عدم امكانية استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في درجة حرارة 38 مْ لمدة تزيد عن ثلاثة أيام وذلك بسبب انخفاض الكبير في الرطوبة الذي أفقد الخلطات القوام اللين للخلطات المعدلة تقنياً.

تتفق هذه النتائج مع نتائج (الديري، 2017) حول عدم إمكانية استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والتي حفظت في درجة حرارة 38 مْ. حيث لاحظ أيضاً أنه لا يجب أن تتجاوز الثلاثة أيام من لحظة التحضير، بسبب فقدان نسبة كبيرة من الماء الموجود في تلك الخلطات بعد الأيام الثلاثة للاستخدام. قد يكون السبب في ذلك إعاقة عملية التحول الحاصل في جزيئات الكاراجينان إلى الشكل الحلزوني ضمن الوسط السائل. ومن أهم العناصر التي تسبب هذه الإعاقة هي شوارد البوتاسيوم الموجودة في الخلطة العلفية، وكذلك الحال بالنسبة لذرات النشاء، حيث يمكن أن يكون وجود بعض المواد العلفية المكونة للخلطات هي التي قد تعيق عملية انتفاخ ذرات النشاء عند عملية ملامستها للماء الساخن أثناء عملية التحضير، بالإضافة إلى فقدانها خصائصها عند التخزين.

الجدول رقم (18) متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً المختلفة عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	55.36	54.86	54.65	54.43	54.44	54.89	54.63
3	NS 32.01 0.81±	NS 32.53 2.02±	NS 32.80 2.74±	NS 32.58 1.64±	NS 33.99 1.92±	NS 31.28 1.42±	NS 32.84 0.78±
7	NS 25.65 0.74±	NS 25.21 1.22±	NS 25.63 1.07±	NS 25.65 0.30±	NS 25.78 0.15±	NS 25.59 0.40±	NS 25.34 0.38±

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (6) متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ

ثانياً: تأثير حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في الحمولة الجرثومية:

1- عند الحفظ في درجة الحرارة 4 مْ:

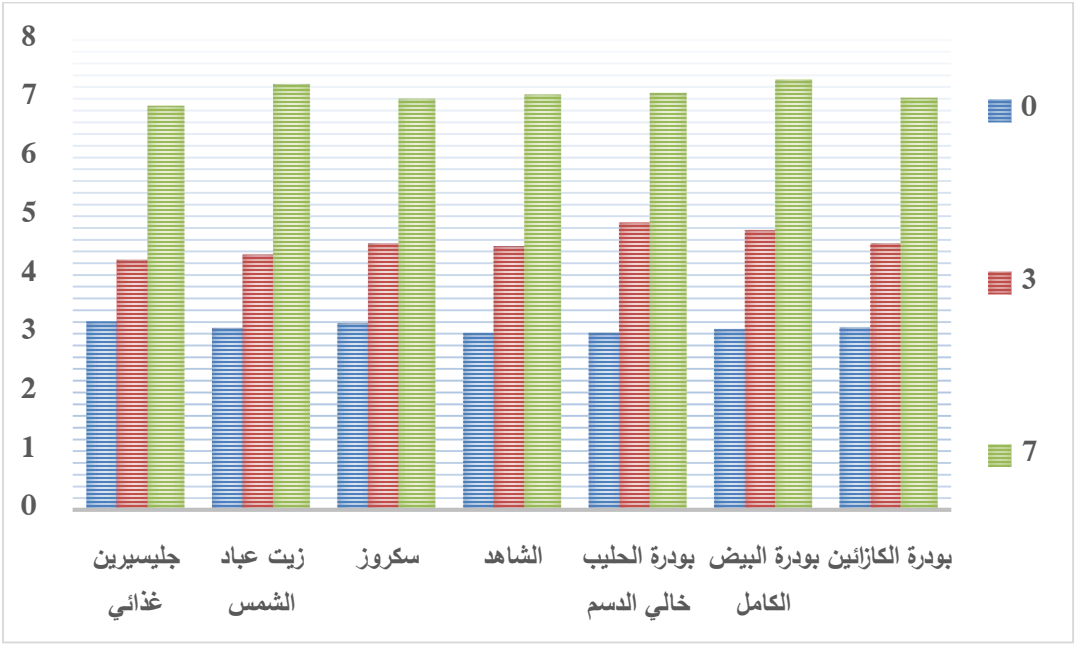
يبين الجدول رقم (19) والمخطط البياني رقم (7) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الجرثومية في 1 غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة والتي ذكرت سابقاً، بما فيها خلطة الشاهد. تُظهر النتائج عدم وجود فرق معنوي بين الخلطات المدروسة من حيث قيم متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الجرثومية عند تحضير الخلطات المعدلة تقنياً وبعد ثلاثة أيام وسبعة أيام من الحفظ، وكانت قيم متوسط اللوغاريتم العشري للمستعمرات الجرثومية بعد تحضير الخلطات مباشرةً 3.01 في خلطة الشاهد و3.18 في الخلطة المعدلة تقنياً التي احتوت على سكروز. أما بعد ثلاثة أيام من الحفظ فقد ازداد التعداد الجرثومي الكلي بشكل طفيف وبالتالي ارتفعت قيم اللوغاريتم العشري في جميع الخلطات بسوية واحد تقريباً ودون فرق معنوي بينها، فكانت قيم متوسط اللوغاريتم العشري 4.26 في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي و 4.89 في الخلطة التي احتوت على بودرة الحليب خالي الدسم، أما بعد سبعة أيام من الحفظ فقد ازداد التعداد الجرثومي الكلي بصورة طفيفة أيضاً في جميع الخلطات بشكل متقارب، فكانت قيم متوسط اللوغاريتم العشري لتعداد المستعمرات الجرثومية 6.88 في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي و 7.33 في الخلطة التي احتوت على بودرة البيض الكامل.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (الديري، 2017) الذي أشار إلى أنه عند حفظ الخلطات المعدلة تقنياً في درجة حرارة 4 مْ لمدة تمتد لأسبوع أدت إلى نمو الجراثيم بشكل ضعيف وقد يعود ذلك إلى درجة الحرارة التي تُعدّ غير ملائمة لنمو معظم أنواع الجراثيم.

الجدول رقم (19) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	3.21	3.10	3.18	3.01	3.02	3.08	3.11
3	NS 4.26 ±1.35	NS 4.35 ±1.21	NS 4.54 ±1.42	NS 4.49 ±1.28	NS 4.89 ±1.04	NS 4.76 ±1.31	NS 4.54 ±1.39
7	NS 6.88 ±1.92	NS 7.25 ±1.82	NS 7 ±1.97	NS 7.07 ±1.79	NS 7.10 ±1.88	NS 7.33 ±1.84	NS 7.02 ±1.68

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (7) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ

2- عند الحفظ في درجة الحرارة 25 مْ:

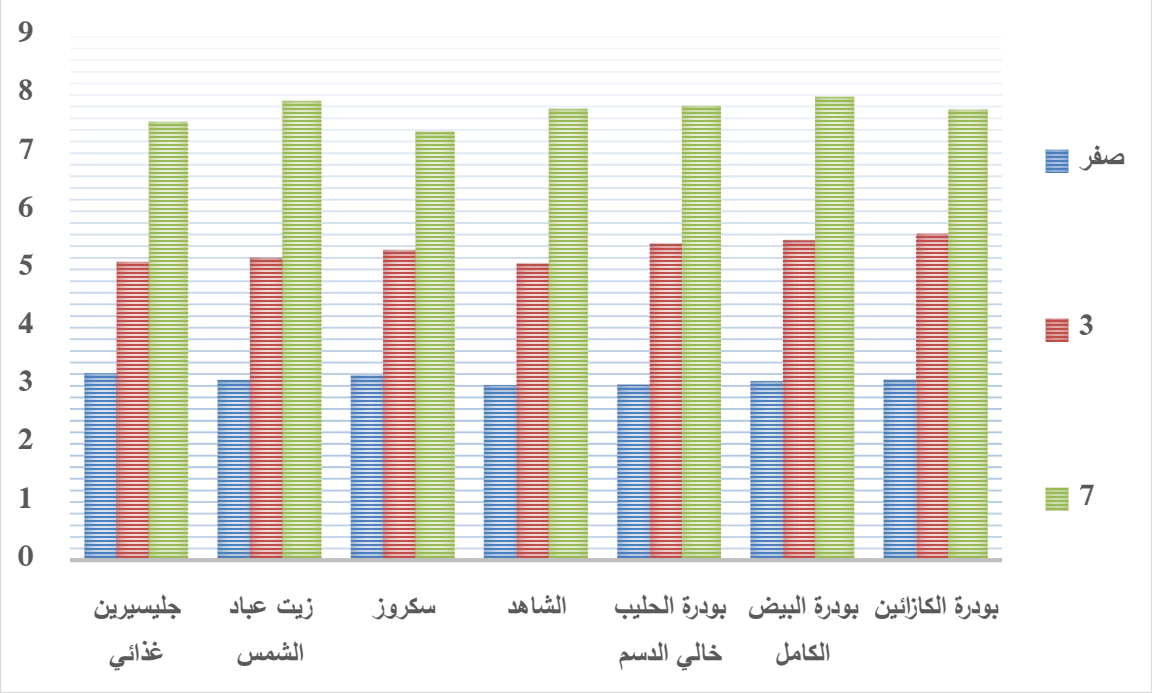
يظهر الجدول رقم (20) والمخطط البياني رقم (8) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الجرثومية في 1 غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة والتي سبق ذكرها، بالإضافة إلى خلطة الشاهد، وذلك عند حفظها لمدة 3 أيام أو أسبوع في درجة حرارة 25 مْ.

أظهرت النتائج ارتفاع قيم متوسط اللوغاريتم العشري لتعداد المستعمرات الجرثومية بشكل متقارب ودون فرق معنوي بين الخلطات المدروسة، فكانت القيم بعد ثلاثة أيام من الحفظ 5.10 في خلطة الشاهد و 5.61 في الخلطة التي احتوت على بودرة الكازائين، أما بعد سبعة أيام من الحفظ، فقد وجِد أيضاً تقارب في قيم متوسط اللوغاريتم العشري لتعداد المستعمرات الجرثومية وكانت القيم 7.36 في الخلطة التي احتوت على سكروز و 7.96 في الخلطة التي احتوت على بودرة البيض الكامل، ويلاحظ أيضاً ارتفاع معدل النمو الجرثومي بصورة أكبر عند الحفظ في درجة حرارة 25 مْ مقارنةً بالحفظ في درجة حرارة 4مْ سواءً بعد ثلاثة أو سبعة أيام من الحفظ.

الجدول رقم (20) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	3.21	3.10	3.18	3.01	3.02	3.08	3.11
3	NS 5.13 ±1.47	NS 5.20 ±1.13	NS 5.33 ±1.25	NS 5.10 ±1.42	NS 5.44 ±1.19	NS 5.50 ±1.50	NS 5.61 ±1.53
7	NS 7.53 ±1.76	NS 7.89 ±1.23	NS 7.36 ±1.33	NS 7.75 ±1.66	NS 7.80 ±1.38	NS 7.96 ±1.79	NS 7.74 ±1.71

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (8) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ

3- عند الحفظ في درجة الحرارة 38 مْ:

يظهر الجدول رقم (21) والمخطط البياني رقم (9) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الجرثومية في 1 غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة والتي ذكرت سابقاً، بما فيها خلطة الشاهد، وذلك عند حفظها لمدة 3 أيام أو أسبوع في درجة حرارة 38 مْ. إذ بينت النتائج عدم وجود فرق معنوي في قيم متوسط اللوغاريتم العشري لتعداد المستعمرات الجرثومية بين الخلطات السبعة، وذلك بعد ثلاثة أو سبعة أيام من التحضير. فكانت قيم متوسط اللوغاريتم العشري بعد ثلاثة أيام من الحفظ 5.96 في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي و6.68 في الخلطة التي احتوت على بودرة الحليب خالي الدسم، أما بعد سبعة أيام من الحفظ، فكانت القيم 9.45 في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي و10.86 في الخلطة التي احتوت على سكروز.

يُلاحظ ازدياد كبير في تعداد الجراثيم الكلي، لأكثر من ثلاث أضعاف تعدادها عند التحضير في كافة الخلطات، بما فيها خلطة الشاهد، وذلك بعد الحفظ لمدة سبعة أيام، الأمر الذي يعيق عملية

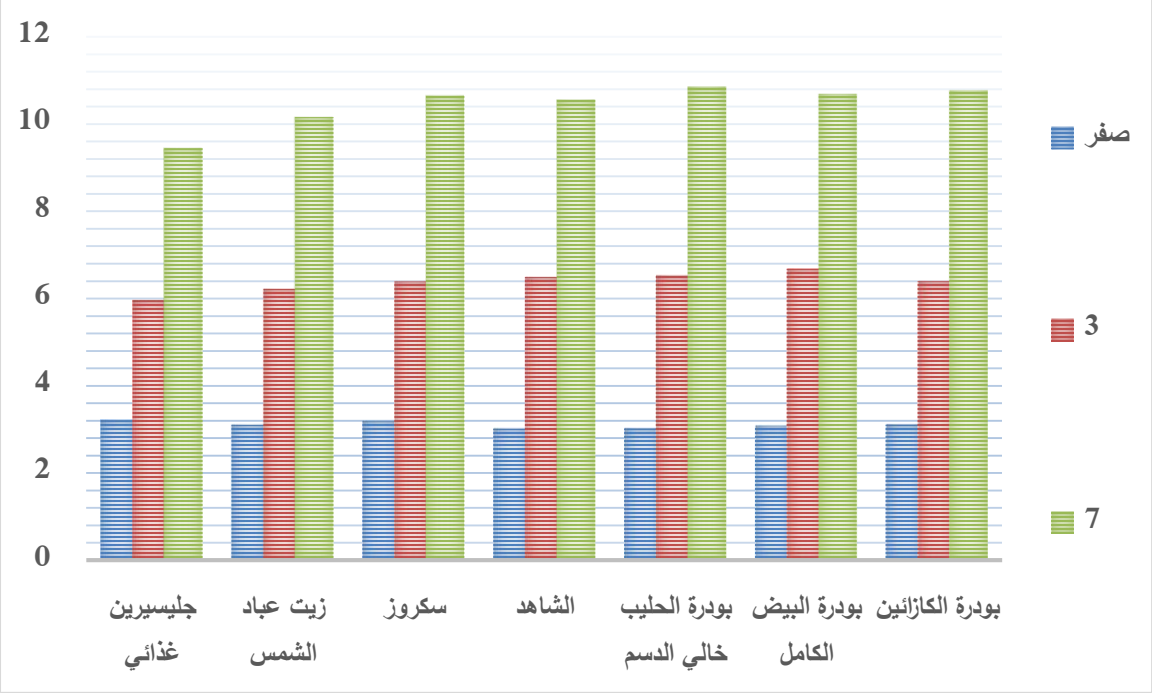
استخدام الخلطات المعدلة تقنياً في درجة حرارة الفقاسة 38مْ تقريباً لمدة تتجاوز الثلاثة أيام، وهذا عملياً لا يحدث لأن مدة وضع البيض في الفقاسة حتى إتمام عملية فقس معظم الصيصان ثلاثة أيام فقط.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (الديري، 2017) الذي أشار إلى أنه عند حفظ الخلطات المعدلة تقنياً لمدة أسبوع في درجة حرارة 38 مْ فقد يؤدي إلى نمو الجراثيم بدرجة كبيرة، حيث تعتبر درجة الحرارة هذه مع وجود الماء والمواد الغذائية من سكريات ومواد بروتينية وسط مناسب لنمو الجراثيم المُحبة للحرارة. في حين لم يكن هناك أثر واضح لإضافة المواد المدروسة في نمو الجراثيم مقارنة مع مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (21) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	3.21	3.10	3.18	3.01	3.02	3.08	3.11
3	NS 5.96 ±1.87	NS 6.22 ±1.74	NS 6.39 ±1.45	NS 6.49 ±1.33	NS 6.53 ±1.35	NS 6.68 ±1.67	NS 6.40 ±1.49
7	NS 9.45 ±2.02	NS 10.16 ±1.98	NS 10.65 ±2.10	NS 10.56 ±1.87	NS 10.86 ±1.84	NS 10.69 ±2.03	NS 10.77 ±1.83

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (9) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ

ثالثاً: تأثير حفظ الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في الحمولة الفطرية:

1- عند الحفظ في درجة الحرارة 4 مْ:

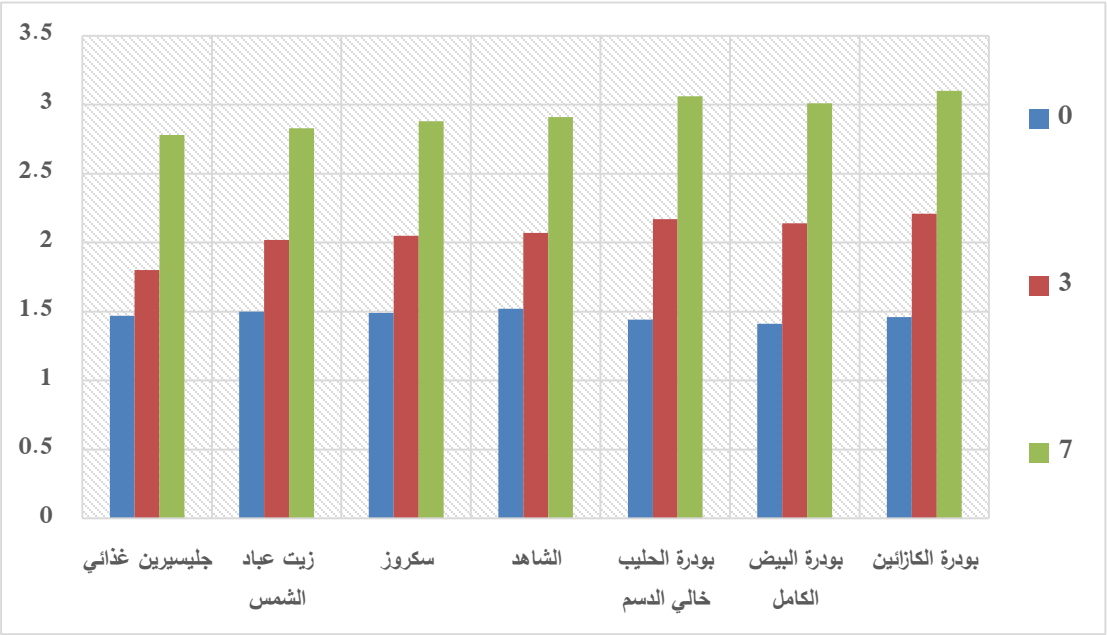
يظهر الجدول رقم (22) والمخطط البياني رقم (10) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الفطرية في 1 غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة، بالإضافة إلى خلطة الشاهد، وذلك عند حفظها لمدة 3 أيام أو أسبوع في درجة حرارة 4مْ. أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق معنوي بين الخلطات السبعة المدروسة، فكانت قيم اللوغاريتم العشري لتعداد المستعمرات الفطرية بعد التحضير 1.41 في الخلطة التي احتوت على بودرة البيض الكامل و1.52 في خلطة الشاهد، أما بعد ثلاثة أيام من الحفظ فقد ازداد النمو الفطري في جميع الخلطات بشكل طفيف، فكانت القيم 1.80 في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي و 2.21 في الخلطة التي احتوت على بودرة الكازائين، كذلك الحال بعد الحفظ لمدة سبعة أيام، فقد ازداد النمو الفطري بشكل طفيف جداً في كافة الخلطات وبدون فرق معنوي، وكانت القيم 2.78 في الخلطة التي احتوت على جليسيرين غذائي و 3.1 في الخلطة التي احتوت على بودرة الكازائين. قد تُعزى هذه

النتائج إلى أن درجة الحرارة 4 مْ تعتبر درجة غير مثالية لنمو الفطور ضمن الخلطات العلفية المعدلة تقنياً.

الجدول رقم (22) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	1.47	1.50	1.49	1.52	1.44	1.41	1.46
3	NS 1.80 ±0.23	NS 2.02 ±0.29	NS 2.05 ±0.35	NS 2.07 ±0.24	NS 2.17 ±0.38	NS 2.14 ±0.19	NS 2.21 ±0.40
7	NS 2.78 ±0.45	NS 2.83 ±0.51	NS 2.88 ±0.56	NS 2.91 ±0.40	NS 3.06 ±0.59	NS 3.01 ±0.41	NS 3.10 ±0.58

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (10) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ

2- عند الحفظ في درجة الحرارة 25 مْ:

يظهر الجدول رقم (23) والمخطط البياني رقم (11) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الفطرية في 1 غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً التي سبق ذكرها، بما فيها خلطة الشاهد، وذلك عند حفظها لمدة 3 أيام أو أسبوع بدرجة حرارة 25 مْ. تبين انخفاض واضح في النمو الفطري في الخلطة التي احتوت على زيت دوّار الشمس عند الحفظ لمدة ثلاثة أيام، إذ كانت قيمة متوسط اللوغاريتم العشري لتعداد المستعمرات الفطرية 4.12، متفوقة عليها بشكل معنوي ($P\leq0.01$) مقارنةً بخلطة المجموعة التي احتوت على سكروز التي كانت القيمة فيها 4.75، في حين تفوقت أيضاً بشكل معنوي عند ($P\leq0.05$) على خلطات باقي المجموعات الأخرى، بما فيها خلطة الشاهد. كذلك تظهر النتائج أن إضافة السكروز بنسبة 5% إلى الخلطة العلفية ساهم في ازدياد النمو الفطري بصورة معنوية ($P\leq0.05$) مقارنةً مع خلطة الشاهد التي كانت القيمة فيها 4.26، ولم يكن هناك فرق معنوي بين باقي الخلطات الأخرى المدروسة.

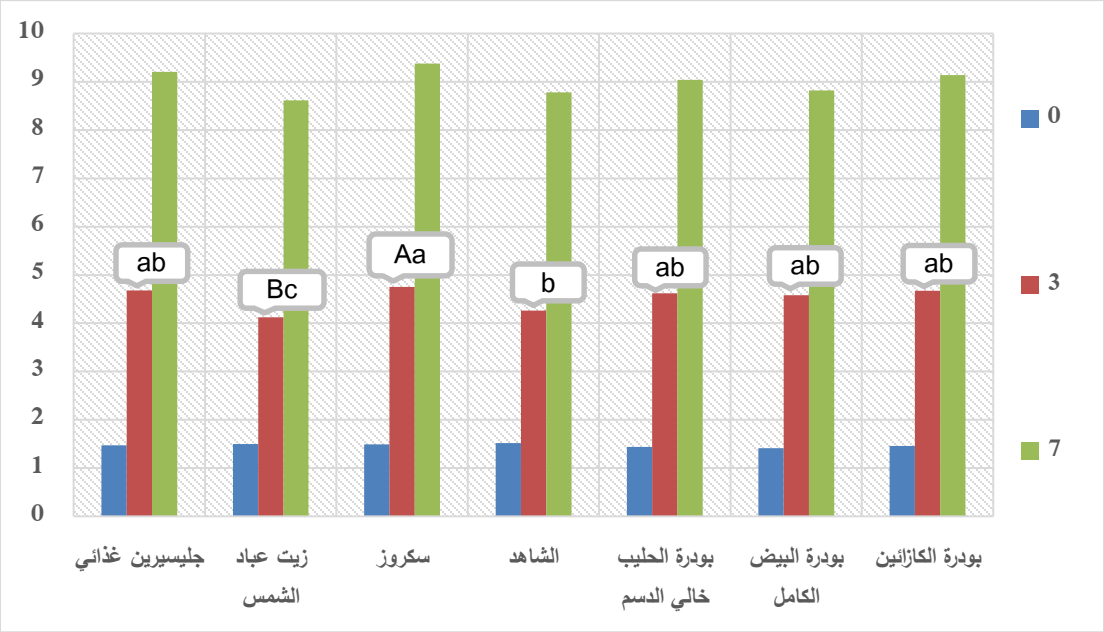
يلاحظ بعد سبعة أيام من حفظ الخلطات، ازدياد النمو الفطري في كافة الخلطات المدروسة وبشكل متقاربة مع زوال الفروق المعنوية بينها، فكانت قيم متوسط اللوغاريتم العشري لعدد المستعمرات الفطرية 8.62 في الخلطة التي احتوت على زيت دوّار الشمس و9.38 في الخلطة التي احتوت على سكروز، وكانت القيمة في خلطة الشاهد 8.78.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Hamad *et al*., 2014) في أن السكروز يعتبر من أكثر المواد السكرية تقديماً لعنصر الكربون من أجل نمو الفطور وبشكل خاص الرشاشيات (الأسبرجيلوس)، إلا أن إضافة النشاء كان لها أثر سلبي في نمو الفطور الرشاشية وقد يعزى ذلك إلى عدم قدرة الفطور على تخليق أنظيمات تستطيع من خلالها تفكيك السكاكر المتعدد إلى سكاكر بسيطة لتستطيع الاستفادة من عنصر الكربون. تتفق أيضاً هذه النتائج مع نتائج (Regente *et al*., 2014) أن نباتي دوّار الشمس والصويا تحتويان على مادة اللكتين (Lectin) وهي مواد طبيعية استخلصت من بذور نبات دوّار الشمس بطريقة كيميائية بالاعتماد على المذيبات العضوية، إذ تتكون هذه المادة من سكريات مرتبطة بمواد بروتينية وتبين أن لها دور مضاد لنمو أنواع كثيرة من الفطور، وبالتالي من الممكن أن تكون قد ساهمت في كبح نمو الفطور في الخلطة التي احتوت على زيت دوّار الشمس، وكذلك الحال في خلطة الشاهد التي احتوت في تركيبها على زيت الصويا.

الجدول رقم (23) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	1.47	1.50	1.49	1.52	1.44	1.41	1.46
3	ab 4.68 ±0.14	Bc 4.12 ±0.21	Aa 4.75 ±0.26	b 4.26 ±0.18	ab 4.62 ±0.23	ab 4.58 ±0.34	ab 4.67 ±0.29
7	NS 9.21 ±0.75	NS 8.62 ±0.68	NS 9.38 ±0.48	NS 8.78 ±0.72	NS 9.04 ±0.69	NS 8.82 ±0.71	NS 9.14 ±0.48

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a، b، c موجودة بنفس الصف.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.01$) عندما تكون الأحرف A، B،C موجودة بنفس الصف.



المخطط البياني رقم (11) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ

3- عند الحفظ في درجة الحرارة 38 مْ:

يظهر الجدول رقم (24) والمخطط البياني رقم (12) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للمستعمرات الفطرية في 1 غ من كل خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت كل منها على إحدى المواد المدروسة سابقة الذكر، بما فيها خلطة الشاهد، عند حفظها لمدة 3 أيام أو أسبوع في درجة حرارة 38 مْ.

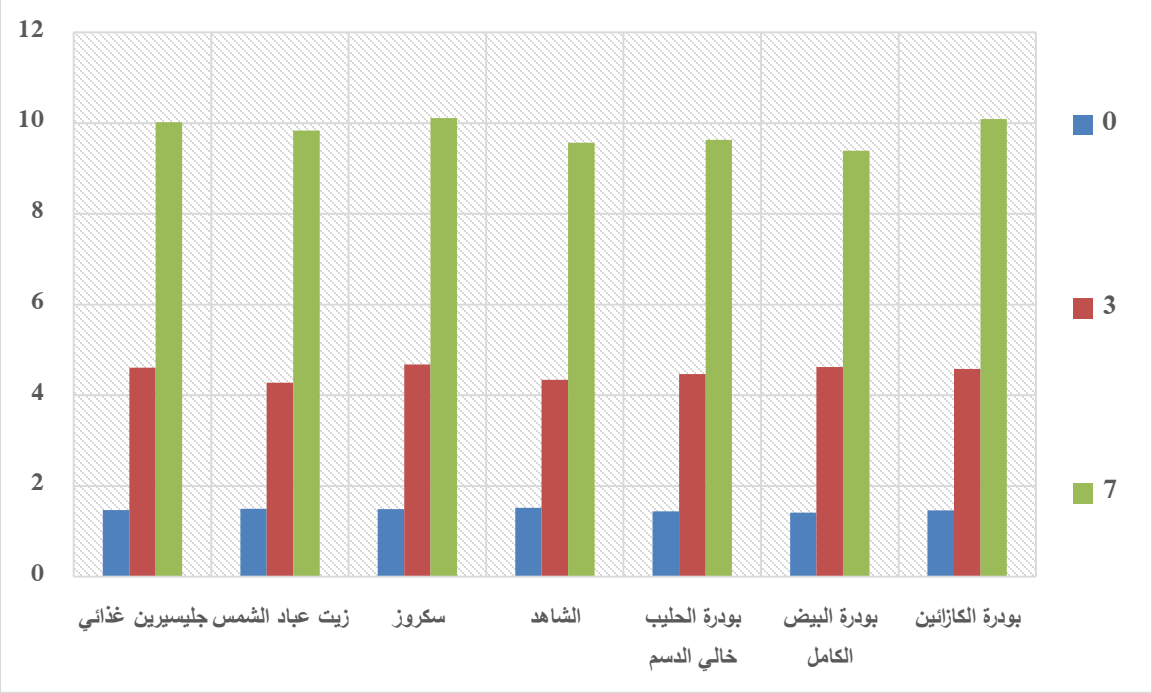
تبين النتائج أن حفظ هذه الخلطات لمدة ثلاثة أيام في درجة حرارة 38 مْ زاد من النمو الفطري بشكل واضح وبسوية متقاربة بين كافة الخلطات، فكانت قيم متوسط اللوغاريتم العشري لعدد المستعمرات الفطرية 4.28 في الخلطة العلفية التي احتوت على زيت دوّار الشمس و4.68 في الخلطة العلفية التي احتوت على سكروز، وكانت القيمة في خلطة الشاهد 4.34.

بعد سبعة أيام من الحفظ، وجد ازدياد واضح، حتى بالعين المجردة، في النمو الفطري في كافة الخلطات، إذ كانت القيمة 9.39 في الخلطة العلفية التي احتوت على بودرة البيض الكامل و10.11 في الخلطة العلفية التي احتوت على سكروز، وكانت القيمة في خلطة الشاهد 9.57.

الجدول رقم (24) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ

مدة الحفظ (يوم)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +جليسيرين غذائي	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +زيت دوّار الشمس	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +سكروز	الخلطة العلفية (الشاهد)	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الحليب خالي الدسم	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	الخلطة العلفية المعدلة تقنياً +بودرة الكازائين
0	1.47	1.50	1.49	1.52	1.44	1.41	1.46
3	NS 4.61 ±0.33	NS 4.28 ±0.39	NS 4.68 ±0.41	NS 4.34 ±0.37	NS 4.47 ±0.45	NS 4.62 ±0.36	NS 4.58 ±0.46
7	NS 10.02 ±0.88	NS 9.84 ±0.76	NS 10.11 ±0.53	NS 9.57 ±0.40	NS 9.63 ±0.53	NS 9.39 ±0.44	NS 10.09 ±0.67

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.



المخطط البياني رقم (12) متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ

يُستنتج من هذه التجربة أنه عند إضافة مصادر للطاقة غير تقليدية (جليسيرين غذائي 5% أو زيت دوّار الشمس 5% أو سكروز 5%) أو استخدام مصادر للبروتين غير تقليدية (بودرة الحليب خالي الدسم 5% أو بودرة البيض الكامل 5% أو بودرة الكازائين 5%)، لم تؤثر بشكل سلبي في حفظ الرطوبة في هذه الخلطات، وبالتالي يمكن استخدام هذه المصادر في تكوين الخلطات العلفية المعدلة تقنياً. إلا أن مدة حفظ مثل هذه الخلطات المعدلة تقنياً لا يجب أن تزيد عن ثلاثة أيام في درجة حرارة 25 مْ أو 38 مْ وذلك بسبب فقدانها لكمية كبيرة من الرطوبة بعد هذه المدة، وبالتالي ستفقد الخلطة المعدلة تقنياً قوامها الهلامي، الأمر الذي يجعلها مصدراً غير كافياً للماء عند الصيصان التي ستتناولها، وهو الهدف الذي من أجله كونتْ هذه الخلطات.

تبين هذه التجربة أيضاً أن استخدام مصادر الطاقة المختلفة ومصادر البروتين المختلفة في تكوين الخلطات العلفية المعدلة تقنياً لم يسبب زيادة الحمولة الجرثومية عند مقارنتها مع خلطة الشاهد في درجات الحرارة المدروسة. إلا أن الحمولة الجرثومية تعتبر مرتفعة إذا ما تم حفظ الخلطات المعدلة تقنياً في درجة حرارة 25 مْ أو 32 مْ لمدة تزيد عن ثلاثة أيام. وهذا يعيق استخدامها لمدة تتجاوز ثلاثة

أيام في درجات الحرارة المذكورة سابقاً. وهي المدة اللازمة كحد أقصى لتصل الصيصان لمكان التربية واستهلاك العلف والماء.

كما تشير هذه التجربة إلى أن استخدام السكروز بنسبة 5% كمصدر للطاقة في تكوين الخلطات العلفية المعدلة تقنياً زاد الحمولة الفطرية بعد ثلاثة أيام من الحفظ في درجة حرارة 25 مْ مقارنةً مع المحتوية على أحد مصادر الطاقة الأخرى أو مصادر البروتين أو خلطة الشاهد، مما يجعل عملية إضافته غير مفضّلة، تفادياً لزيادة نمو الفطور في مثل هذه الخلطات.

- التجربة الثالثة:

أولاً: تـأثير الخلطـات العلفيــة المعدلــة تقنيــاً والمحتويــة علــى مصــادر غيــر تقليديــة للطاقــة والبروتين في الكفاءة الانتاجية:

1-1- التأثير في متوسط الوزن الحي للصيصان بعمر يوم واحد:

يبين الجدول رقم (25) والمخطط البياني رقم (13) متوسط وزن الجسم الحي في صيصان المجموعات المدروسة بعمر يوم واحد، أي بعد نهاية تطبيق التصويم أو تقديم الخلطات العلفية المعدلة تقنياً.

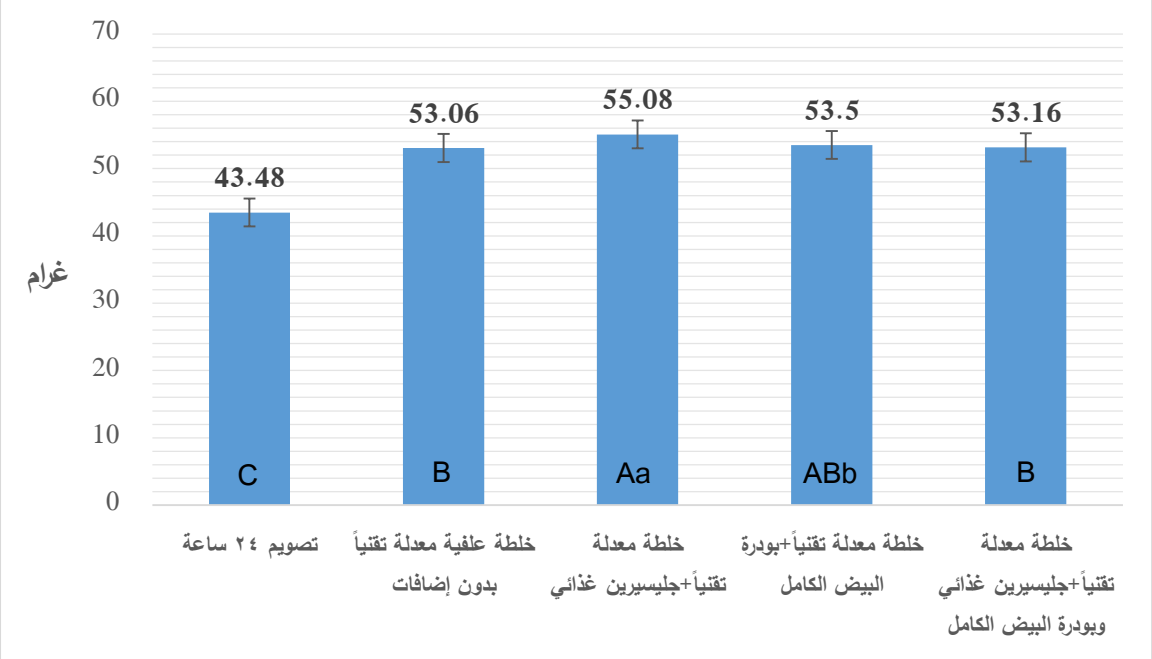
أظهرت النتائج أن صيصان المجموعة التي خضعت للتصويم لمدة 24 ساعة بعد الفقس، كانت أقل وزناً من أوزان صيصان باقي المجموعات الأخرى، بمتوسط وزن بلغ 43.48غ. إذ تفوقت عليها باقي صيصان المجموعات الأخرى بشكل معنوي ($P\leq0.01$). وكانت الأفضلية من حيث الوزن الحي لصيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً ومحتوية على جليسيرين غذائي بمتوسط وزن بلغ 55.08غ ومتفوقة بصورة معنوية ($P\leq0.01$) على كل من صيصان المجموعة الأولى التي خضعت للتصويم لمدة 24 ساعة وصيصان المجموعة التي لم تحتوِ خلطتها المعدلة تقنياً على أي مصدر غير تقليدي للطاقة والبروتين بمتوسط وزن بلغ 53.06غ وعلى صيصان المجموعة التي احتوت خلطها العلفية على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل بمتوسط وزن بلغ 53.16غ، وكان تفوق صيصان المجموعة احتوت خلطها العلفية على جليسيرين غذائي معنوياً ($P\leq0.05$) على صيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً محتوية على بودرة البيض الكامل بمتوسط وزن بلغ 53.05غ.

توضح النتائج السابقة أن تقديم الخلطات العلفية المعدلة تعطي أفضل النتائج في الـ 24 ساعة الأولى من حياة الصيصان، وأن تأخر تقديم العلف بعد 24 ساعة من التصويم كان له أثر سلبي، إذ تراجع وزن الصيصان بنسبة 11.6% خلال فترة التصويم هذه.

تتوافق هذه النتائج مع نتائج (الديري، 2011; El-Husseiny *et al*., 2008) التي أظهرت أن التغذية المبكرة للصيصان باستخدام العلف مع الماء مباشرةً بعد الفقس تعطي أفضل النتائج من

حيث متوسط الوزن الحي بعمر يوم، عند المقارنة مع التصويم ومنع تقديم العلف والماء للصيصان أول 24 ساعة من العمر. وتتوافق أيضاً مع (عبود والريس، 2009) اللذين لاحظا وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) عند الصيصان التي تم تقديم الخلطة العلفية إليها بعد 6 ساعات من الفقس من حيث الوزن الحي بعمر 24 ساعة مقارنةً بالصيصان التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة.

تشير النتائج السابقة أيضاً إلى تفوق الوزن الحي عند صيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً محتوية على جليسيرين غذائي مقارنةً مع صيصان كل من المجموعة التي لم تحتوِ خلطتها المعدلة تقنياً على أي مصدر غير تقليدي للطاقة والبروتين ومع صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على بودرة البيض الكامل وأيضاً عند مقارنتها مع صيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً محتوية على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل. ويعتقد أن قوام الجليسيرين قد ساهم في زيادة تماسك الخلطة المعدلة تقنياً، بالإضافة إلى طعمه الحلو الذي قد يكون ساهم أيضاً في استساغة الصيصان له بشكل أكبر مقارنةً مع الخلطات الأخرى المعدلة تقنياً (Min *et al.*, 2010).



المخطط البياني رقم (13) متوسط وزن الجسم الحي في صيصان المجموعات بعمر يوم واحد (غ)

الجدول رقم (25) متوسط الوزن الحي الأسبوعي في طيور المجموعات المختلفة (غ)

العمر (يوم)	المجموعة1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5
	تصويم 24 ساعة	خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
0	49.2	49.6	51.2	50.4	49
1	C 43.48 3.12±	B 53.06 4.11±	Aa 55.08 2.8±	ABb 53.5 3.91±	B 53.16 3.28±
7	B 154 12.46±	Ab 167 13.04±	Aa 173 17.63±	A 168 15.35±	A 168 17.53±
14	Bb 398 32.17±	ABa 414 35.6±	A 424 33.42±	A 415 30.47±	A 423 39.45±
21	NS 921 85.52±	NS 954 102.06±	NS 949 77.37±	NS 926 72.15±	NS 938 103.15±
28	b 1476 192.57±	a 1551 171.61±	NS 1511 174.73±	NS 1510 137.21±	NS 1506 210.5±
35	B 2186 241.41±	A 2324 256.58±	A 2319 248.15±	NS 2243 221.4±	NS 2267 255.4±
42	A 2961 357.66±	B 3103 376.96±	NS 3078 346.36±	NS 2986 343.73±	NS 2993 446.14±

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P\leq0.05$) عندما تكون الأحرف a،b ،c موجودة بنفس الصف.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P\leq0.01$) عندما تكون الأحرف A،B ،C موجودة بنفس الصف.

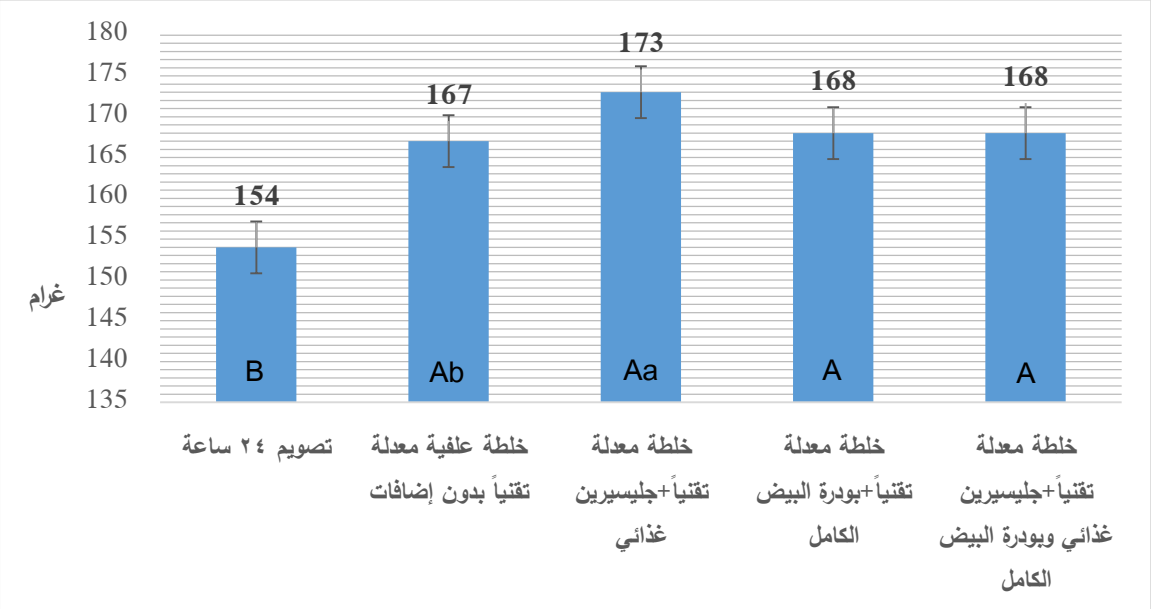
1-2- التأثير في متوسط الوزن الحي للصيصان في نهاية الأسبوع الأول من العمر:

يوضح الجدول السابق رقم (25) والمخطط البياني رقم (14) متوسط الوزن الحي لصيصان المجموعات التجريبية في نهاية الأسبوع الاول من العمر. يلاحظ فيها استمرار التفوق من حيث الوزن الحي في المجموعات التي قُدم لصيصانها خلطات علفية معدلة تقنياً مقارنةً مع صيصان المجموعة التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة التي بلغ متوسط الوزن فيها 153.81 غ، حيث تفوقت عليها صيصان المجموعات الأخرى بصورة معنوية ($P\leq0.01$). كما يبين الجدول السابق أيضاً وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في صيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت على جليسيرين غذائي بالمقارنة مع صيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً بدون إضافات.

يتضح مما سبق أن هذه الخلطات تعتبر طريقة جيدة لإيصال الماء والخلطة العلفية الغنية بالمكونات الغذائية للصيصان الفاقسة حديثاً، توافقت هذه النتائج مع نتائج (الديري، 2017) الذي ركب خلطة علفية معدلة تقنياً ولم يجد فرقاً معنوياً عند تقديم الخلطة المعدلة تقنياً مقارنةً مع تقديم الماء والعلف مباشرةً بعد الفقس في أوزان الصيصان عند نهاية الأسبوع الأول. وتتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج (Bhanja *et al*., 2010) الذين وجدوا أن تقديم خلطة علفية للصيصان بعد الفقس مباشرة أفضل من تصويمها لمدة 24 ساعة أو تقديم مواد غير غذائية مثل نشارة الخشب الناعمة، أو تقديم مواد سكرية أو أحد أنواع الزيوت النباتية أو بودرة الكازائين. كما تتوافق مع ما توصل إليه (عبود والريس، 2009) اللذان وجدا أن الصيصان التي قُدمت لها الخلطة العلفية بعد 6 ساعات من الفقس تفوقت بصورة معنوية ($P\leq0.05$) على الصيصان التي صومت أول 24 ساعة، من حيث متوسط الوزن الحي في نهاية الأسبوع الأول من العمر. وتتفق كذلك مع نتائج (El-Husseiny *et al*., 2008) اللذين لاحظوا وجود تفوق معنوي ($P\leq0.05$) من حيث متوسط الوزن الحي في نهاية الأسبوع الأول عند الصيصان التي قُدم لها خلطة علفية متزنة بالمكونات الغذائية بعد الفقس مقارنةً مع الصيصان التي صومت لمدة 24ساعة بعد الفقس. هذه النتائج تتفق أيضاً مع نتائج (Noy and Sklan,1999b; Halevy *et al*., 2000) اللذين لاحظوا أن التغذية المبكرة تعطي نتائج أفضل في النمو والحفاظ على الحياة في نهاية الأسبوع الأول من العمر.

تشـير النتائج أيضـاً أن اسـتخدام الجليسـيرين الغذائي في الخلطة المعدلة تقنياً أثّر بشـكل إيجابي في الوزن الحي للصـيصـان عند نهاية الأسـبوع الأول مقارنةً مع عدم إضـافته. كذلك تتفق نتائج هذه الدراسـة مع ما توصـل إليه (Henz *et al.*, 2014) من أن الجليسـيرين يمكن أن يعزز الخلطة العلفية المقدمة للصيصـان في الأيام الأولى من العمر بالطاقة حتى نسبة إضـافة تصـل إلى 9%، كما أن الطعم الحلو يمكن أن يكون قد سـاعد الصـيصـان على زيادة الاسـتهلاك من العلف والماء. ولوحظ ذلك من خلال زيادة نسـبة الرطوبة في الزرق الناتج عن الصـيصـان التي احتوت خلطتها على الجليسيرين. كذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه (Dozier *et al.*,2008) أن إضافة الجليسيرين النقي حتى 6% من الخلطة أثر بشكل إيجابي في الوزن الحي للصيصان عند نهاية الأسبوع الأول.

كذلك بينت نتائج دراسة (Esmailzadeh *et al.*, 2016) أن لإضافة بودرة البيض الكامل بنسبة 6% أثر إيجابي على وزن الصيصان عند نهاية الأسبوع الأول، وأن أفضل نسبة إضافة في خلطات التغذية المبكرة كانت عند نسبة 4% من الخلطة العلفية المقدمة لصيصان الفروج، بينما في هذه الدراسة لم يكن هناك فرق معنوي عند إضافة بودرة البيض إلى الخلطة العلفية المعدلة تقنياً، ربما يعود السبب إلى أن مدة تقديم الخلطة المحتوية على بودرة البيض كانت قصيرة في هذه الدراسة.



المخطط البياني رقم (14) متوسط وزن الجسم الحي في صيصان المجموعات بعمر أسبوع (غ)

1-3- التأثير في متوسط الوزن الحي للطيور في نهاية التربية بعمر 42 يوم:

يشير الجدول رقم (25) والمخطط البياني رقم (15) إلى متوسط أوزان طيور المجموعات عند نهاية الأسبوع السادس الذي يمثل نهاية مدة التجربة. يلاحظ تفوق معنوي ($P\leq0.01$) عند طيور المجموعة الثانية التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً بدون إضافات مقارنةً بطيور المجموعة الأولى التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة، وكان أعلى متوسط وزن حي سُجل في طيور المجموعة الثانية التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً بدون إضافات بمتوسط بلغ 3103غ، وأخفضه في طيور المجموعة الأولى التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بمتوسط بلغ 2961 غ. أما متوسط وزن طيور المجموعة الثالثة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي فقد بلغ 3078 غ، ثم كان متوسط وزن طيور المجموعة الخامسة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً ومحتوية على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل الذي بلغ 2993غ، وكان متوسط وزن طيور المجموعة الرابعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً والتي احتوت على بودرة البيض الكامل قد بلغ 2986غ. ولكن بدون فروق معنوية فيما بين هذه المجموعات، وفي ما بينها وبين المجموعة الأولى والثانية.

تشير النتائج السابقة إلى أهمية تقديم العلف والماء للصيصان بعد الفقس مباشرة، وأن التأخر في وصول الصيصان للعلف والماء لمدة 24 ساعة بعد الفقس أثر بشكل ملحوظ في تطور الوزن الحي لهذه الصيصان. كما تبين النتائج أن تغذية الصيصان الفاقسة حديثاً باستخدام الخلطة العلفية المعدلة تقنياً والمُكونة من 5% مواد هالمة (2.5% نشاء + 2.5% كاراجينان) و50% ماء و45% خلطة علفية، تعطي أفضل النتائج من حيث متوسط وزن الجسم الحي للطيور في نهاية التربية. وبالتالي نجاح الخلطة العلفية المعدلة تقنياً في تأمين العلف والماء للصيصان. إذ يمكن اعتمادها كطريقة للتغذية المبكرة في المفقس مباشرةً بعد الفقس.

كما تشير النتائج إلى إمكانية استخدام الجليسيرين الغذائي في الخلطات المعدلة تقنياً بنسبة 5%، وظهر ذلك جلياً في أوزان الصيصان عند نهاية الأسبوع الأول من العمر، لكن لم يستمر هذا الأثر الإيجابي في الأسابيع التالية حتى نهاية التجربة بعمر 6 أسابيع. كما توضح النتائج أيضاً أن استخدام بودرة البيض الكامل في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً بنسبة 5% لم يُظهر أي أثر إيجابي أو سلبي في وزن الطيور الأسبوعي بالمقارنة مع الأوزان الأسبوعية للمجموعات التي قُدم لها الخلطات

الأخرى المعدلة تقنياً. وكان لاستخدام بودرة البيض الكامل بنسبة 5% في الخلطات المعدلة تقنياً أثر إيجابي في أوزان الطيور حتى نهاية الأسبوع الثاني فقط من العمر مقارنةً مع أوزان صيصان المجموعة الأولى التي خضعت للتصويم لمدة 24 ساعة بعد الفقس.

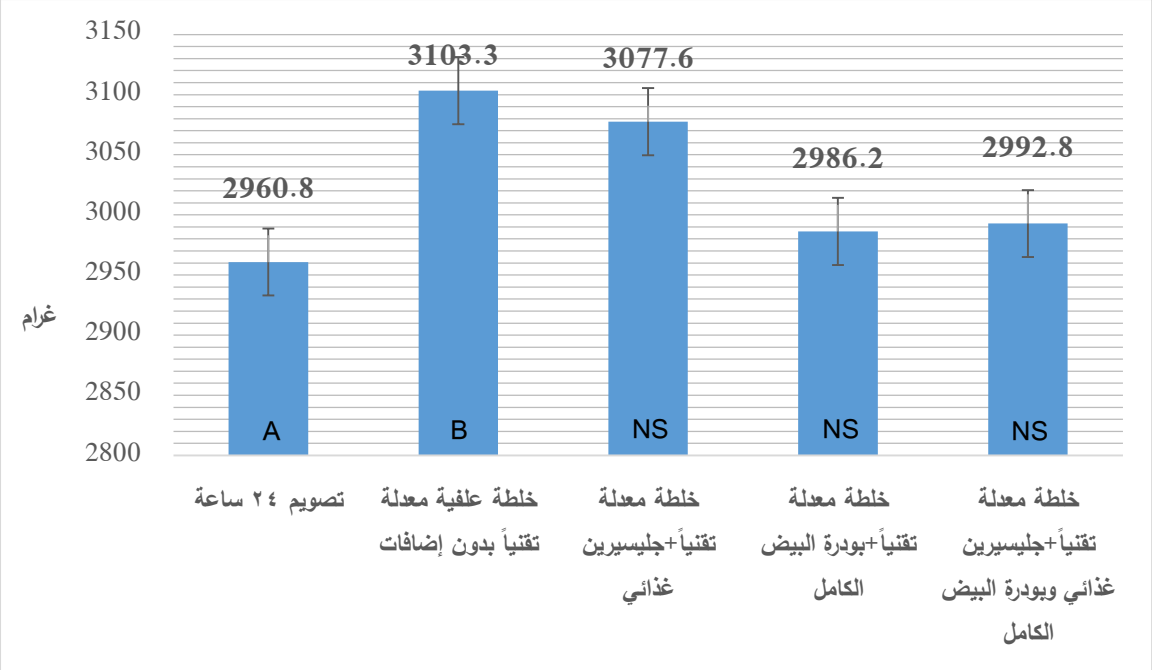
تتوافق هذه النتائج مع نتائج (الديري،2017) التي تشير إلى أن الخلطة المعدلة تقنياً والتي تحتوي على5% مواد هالمة (2.5% نشاء + 2.5% كاراجينان) و 50% ماء و45% خلطة علفية، إذ تؤمن احتياجات الصيصان الفاقسة حديثاً من المكونات الغذائية كافة، بما فيها الماء، مقارنةً مع تقديم الماء فقط أو تقديم العلف فقط خلال الـ 24 ساعة الأولى بعد الفقس، وتقاربت أوزان الطيور عند التسويق التي أُعطيت خلطة معدلة تقنياً خلال 24 ساعة الأولى من عمرها مع أوزان الطيور التي قُدم لها الخلطة العلفية والماء خلال نفس المدة الزمنية، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Bhanja *et al*., 2010) الذين وجدوا تفوق معنوي ($P\leq0.05$) عند الصيصان التي قُدم لها تغذية مبكرة أول 24 ساعة من عمرها، وذلك باستخدام خلطة علفية مخصصة لصيصان الفروج أو باستخدام نشاء الذرة أو استخدام أحد الزيوت النباتية داخل الخلطة مقارنة مع أوزان الصيصان التي صُومت 24 ساعة أو التي قُدم لها مواد غير غذائية مثل نشارة الخشب الناعمة أو الصيصان التي قُدم لها خلطة علفية تحتوي على بودرة الكازائين خلال أول 24 ساعة من العمر.

تتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج (الديري،2011) التي بينت أن الصيصان التي تناولت الخلطة العلفية مع الماء بعد الفقس مباشرة أعطت أفضل النتائج من حيث متوسط وزن الجسم الحي بعمر 42 يوماً مقارنةً مع باقي طرائق التغذية المبكرة الأخرى. كما تتفق كذلك مع نتائج (El-Husseiny *et al*., 2008) الذين لاحظوا تفوقاً معنوياً في أوزان الصيصان التي قُدم لها الخلطة العلفية بعد الفقس مباشرة مقارنةً مع الصيصان التي صُومت 24 ساعة بعد الفقس، أو الصيصان التي غذيت على محلول سكري، أو التي غذيت على محلول ملحي، أو التي غذيت على الماء فقط خلال 48 ساعة بعد الفقس.

هذه النتائج توضح استمرار تقدم مؤشر متوسط وزن الجسم الحي عند الطيور التي خضعت للتغذية المبكرة، وهذا يؤكد أهمية الأسبوع الأول وأثره في الكفاءة الإنتاجية النهائية. هذا ما بينته نتائج (Henderson *et al*., 2008) و (الديري،2011) الذين لاحظوا أن للتغذية المبكرة أهمية في الزيادة

الوزنية والتي تستمر خلال مراحل التربية وحتى موعد التسويق. أكدت النتائج أيضاً أثر تأخير تقديم الخلطة العلفية لمدة 24 ساعة على الكفاءة الإنتاجية عند نهاية التربية، وهذا ما توصل إليه أيضاً كل من (Dibner *et al*., 1998; Noy and Sklan,1999a; Noy and Sklan, 2001).

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Henz *et al*., 2014) إلى أن إضافة الجليسيرين في علف الفروج من عمر يوم واحد وحتى عمر 21 يوماً وبنسب إضافة تصل إلى 6% لم يكن لها أي أثر إيجابي أو سلبي على الوزن الحي للطيور خلال الأسبوع الأول من العمر وكذلك الأسبوع الثاني والثالث، إلا أن نتائج هذه الدراسة لا تتفق مع ما وجده (عبود والريس، 2009) من أن تأخير تقديم الخلطة العلفية لمدة يوم واحد بعد الفقس لا يؤثر على الوزن الحي النهائي في عمر 42 يوم مقارنةً مع التغذية بعد 6 ساعات من الفقس.



المخطط البياني رقم (15) متوسط وزن الجسم الحي في طيور المجموعات بعمر 6 أسابيع (غ)

1-4- التأثير في كمية العلف المستهلكة الأسبوعية والتراكمية حتى عمر 42 يوماً:

يبين الجدول رقم (26) والمخطط البياني رقم (16) كمية العلف المستهلكة الأسبوعية والتراكمية لطيور المجموعات المختلفة حتى عمر 42 يوماً، يلاحظ من خلال الجدول تقارب بين كمية العلف المستهلكة الأسبوعية خلال الأسابيع الستة. إذ كانت كمية العلف المستهلكة في الأسبوع الأول بين

139غ في صيصان المجموعة الأولى التي تم تصويمها 24 ساعة بعد الفقس و147غ في صيصان المجموعة الثالثة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً محتوية على جليسيرين غذائي. وفي نهاية التجربة كانت كمية العلف المستهلكة التراكمية متقاربة بين المجموعات المدروسة، رغم أن جميع المجموعات المدروسة التي قُدم لها خلطات معدلة تقنياً تفوقت بشكل بسيط على طيور المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة من العمر، فتراوحت كمية العلف المستهلكة التراكمية بين 4904–5025غ للطير الواحد مقابل 4883غ للطير الواحد من المجموعة التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس.

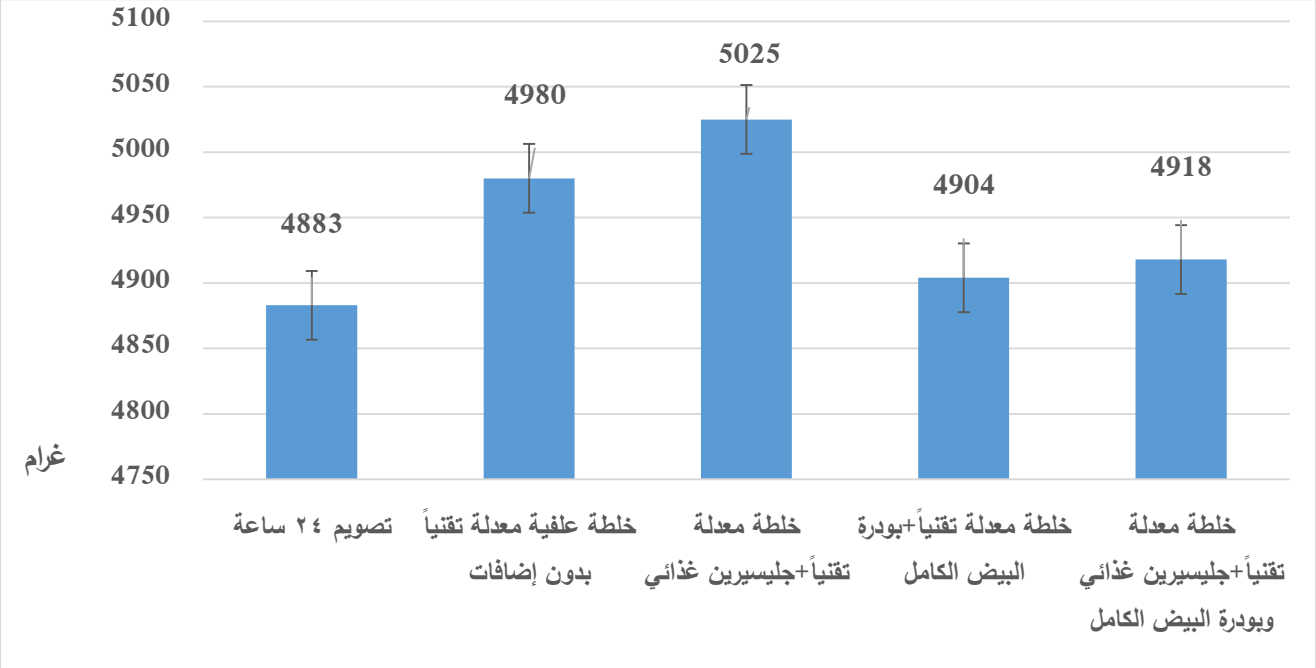
تظهر النتائج السابقة أن استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً لم تبدِ أي أثر واضح في كمية العلف المستهلكة خلال الأسبوع الأول أو في كمية العلف المستهلكة التراكمية وذلك مقارنةً مع إخضاع الصيصان للتصويم أول 24 ساعة من عمرها، كما أن استخدام مصادر غذائية غير تقليدية مثل جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل أو كلاهما معاً في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً لم يكن لهما أثر واضح في كمية العلف المستهلكة خلال الأسبوع الأول أو حتى كمية العلف المستهلكة التراكمية.

توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج (عبود والريس، 2009) الذين وجدوا تراجع في كمية العلف المستهلكة عند نهاية الأسبوع الأول عند تأخير تقديم العلف لمدة 24 ساعة، كذلك توافقت نتائجهم مع نتائج هذه الدراسة حول زوال تأثير تأخر تقديم العلف أول 24 ساعة في كمية العلف المستهلكة التراكمية، تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Henz *et al*., 2014) الذين بينوا أنه عند إضافة الجليسيرين إلى الخلطات العلفية المقدمة للصيصان في الأسبوعين الأولين من العمر فإن كمية العلف المستهلكة تزداد وبشكل واضح مقارنةً بكمية العلف المستهلكة عند الصيصان التي لم يضف لخلطتها الجليسيرين، ويعتقد أن سبب عدم وجود أثر واضح لإضافة الجليسيرين في كمية العلف المستهلكة في هذه الدراسة أنه استخدم لمدة 24 ساعة فقط ولم يستخدم لمدة أطول حتى تظهر آثار إضافته في كمية العلف المستهلكة، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Esmailzadeh *et al*., 2016) الذين بينوا أن استخدام بودرة البيض الكامل في الخلطة العلفية المقدمة للفروج لم يؤثر بشكل واضح في كمية العلف المستهلكة التراكمية عند عمر 42 يوماً، ولكن تختلف نتائجهم مع نتائج هذه الدراسة من خلال تأثير استخدام بودرة البيض خلال الاسبوع الأول من عمر الصيصان في كمية العلف المستهلكة، إذ كان لاستخدام بودرة البيض بنسبة 6% في الخلطة العلفية أثر واضح في كمية العلف المستهلكة خلال

الأسبوع الأول من العمر، ويعتقد أيضاً أن إضافته لمدة 24 ساعة لم تظهر أي أثر واضح في كمية العلف المستهلك.

الجدول رقم (26) كمية العلف المستهلكة الأسبوعية والتراكمية عند طيور المجموعات (غ)

المجموعات / العمر (أسبوع)	المجموعة1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5
	تصويم 24 ساعة	خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
الأول	139	143	147	140	142
الثاني	327	314	325	310	327
الثالث	775	816	799	763	762
الرابع	964	986	983	983	976
الخامس	1267	1309	1368	1320	1321
السادس	1411	1412	1403	1388	1390
التراكمي	4883	4980	5025	4904	4918



المخطط البياني رقم (16) كمية العلف المستهلكة التراكمية عند طيور المجموعات بعمر 6 أسابيع (غ)

1-5- التأثير في معامل التحويل العلفي الأسبوعي والتراكمي حتى عمر 42 يوماً:

يبين الجدول رقم (27) والمخطط البياني رقم (17) معامل التحويل العلفي لطيور المجموعات التجريبية خلال مراحل التربية بشكل أسبوعي وتراكمي. يلاحظ تقارب معامل التحويل العلفي في الأسبوع الأول من العمر بين مجموعات الصيصان التي قُدمت لها خلطات علفية معدلة تقنياً وقد تفوقت جميعها على صيصان المجموعة التي تم تصُويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس. إذ كان أفضل معامل تحويل علفي خلال الأسبوع الأول في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على بودرة البيض الكامل وبلغ 1.19 وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل وبلغ 1.19، تلتهم صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي وبلغ 1.20، تلتها صيصان المجموعة التي قُدم لها خلطة علفية معدلة تقنياً بدون إضافات وبلغ 1.22، وأخيراً كان معامل التحويل العلفي في صيصان المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة من عمرها وبلغ 1.32.

لوحظ أن معامل التحويل العلفي في الأسبوع السادس تفوق في قيم معامل التحويل العلفي في طيور المجموعة التي قُدم لها خلطة علفية معدلة تقنياً بدون إضافات وبلغت القيمة 1.81، تلتها قيم معامل التحويل العلفي في طيور المجموعة التي خضعت للتصويم أول 24 ساعة من العمر بقيمة بلغت 1.82، تلتها قيم معامل التحويل العلفي في طيور المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي بقيمة 1.85، ثم طيور المجموعة التي احتوت خلطتها المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل بقيمة 1.91، وأخيراً طيور المجموعة التي احتوت خلطتها المعدلة تقنياً على بودرة البيض الكامل بقيمة 1.96.

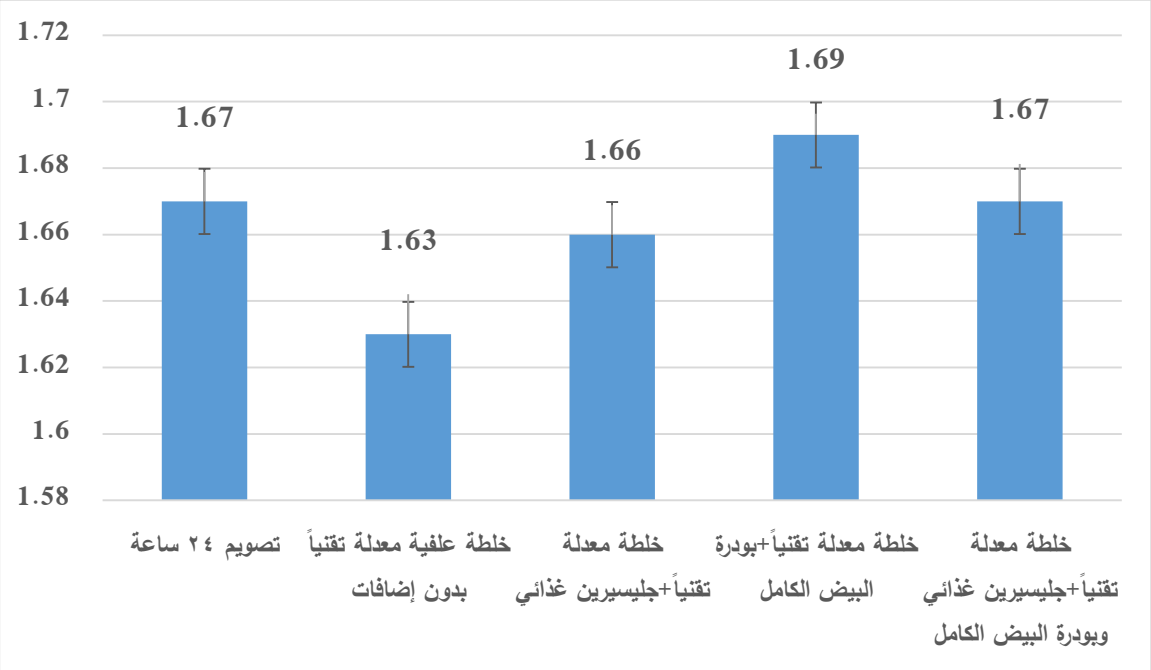
يشير الجدول والمخطط البياني إلى تقارب بين قيم معامل التحويل العلفي التراكمي في المجموعات المدروسة، إذ كان أفضل معامل تحويل علفي تراكمي في طيور المجموعة التي قُدم لها خلطة علفية معدلة تقنياً بدون إضافات وبلغت 1.63، وكانت أسوأ قيمة في معامل التحويل العلفي التراكمي في طيور المجموعة التي احتوت خلطتها المعدلة تقنياً على بودرة البيض الكامل وبلغت 1.69.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه (Tweed, 2005) الذي لاحظ أن تأخير تقديم الخلطة العلفية يؤدي إلى إجهاد الصيصان وتعرضها للتجفاف مما يؤثر سلباً في معامل التحويل العلفي خلال الأسبوع الأول من عمر الصيصان. كذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (الديري،2017) التي بينت تفوقاً في قيم معامل التحويل العلفي في نهاية الأسبوع الأول في المجموعة التي استخدم فيها خلطة علفية معدلة تقنياً مقارنةً مع المجموعة التي قُدم لها الماء فقط أو المجموعة التي قُدم لها العلف فقط خلال أول 24 ساعة من العمر، وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسة ذاتها التي تشير إلى تقارب قيم معاملات التحويل العلفية من الأسبوع الثاني وحتى الأسبوع السادس، بالإضافة إلى تقارب معامل التحويل العلفي التراكمي. وكذلك تتفق هذه النتائج مع نتائج (Bhanja *et al.*,2010) الذين وجدوا أن تقديم خلطات علفية مختلفة أول 24 ساعة من العمر أو تقديم مواد غير غذائية مثل نشارة الخشب الناعمة أو القيام بتصويم الصيصان لم يكن لها أثر معنوي في معامل التحويل العلفي في نهاية المدة المخصصة للتجربة. وتتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج (الديري،2011) التي بينت أن التغذية المبكرة للصيصان باستخدام خلطة علفية للفروج، تعطي أفضل معامل للتحويل العلفي في نهاية مدة التربية، مقارنة مع طرق التغذية الأخرى.

تختلف هذه النتائج مع نتائج (Henz *et al.*, 2014) الذين أشاروا إلى أنه عند إضافة الجليسيرين إلى الخلطات العلفية المقدمة للصيصان في الأسبوعين الأولين فإن معامل التحويل العلفي يتأثر سلباً وبشكل معنوي عند إضافة الجليسيرين للخلطة العلفية حتى لو كانت نسبة الإضافة أقل من 5%. كما تختلف نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Esmailzadeh *et al.*, 2016) الذين بينوا أن استخدام بودرة البيض الكامل في الخلطة العلفية المقدمة للفروج يؤثر بشكل معنوي إيجابي ($P\leq0.05$) في قيم معامل التحويل العلفي بشكل أسبوعي وذلك في الأسبوع الأول والأسبوع الثاني والأسبوع الخامس والأسبوع السادس، وأيضاً إلى تفوق معنوي في معامل التحويل التراكمي وأشاروا إلى أن أفضل نسبة استخدام لبودرة البيض في الخلطة العلفية كانت 4%. يعتقد أن سبب الاختلاف بين نتائج هذه الدراسة ونتائج الدراسات السابقة إلى أن الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على المواد الغذائية المدروسة تم تقديمها للصيصان لمدة 24 ساعة فقط، الأمر الذي قد حال دون إظهار أثرها في معامل التحويل العلفي في الصيصان المستهلكة لهذه الخلطات.

الجدول رقم (27) معامل التحويل العلفي الأسبوعي والتراكمي عند طيور المجموعات المختلفة

المجموعات / العمر (أسبوع)	المجموعة 1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5
	تصويم 24 ساعة	خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
الأول	1.32	1.22	1.20	1.19	1.19
الثاني	1.34	1.27	1.29	1.25	1.28
الثالث	1.48	1.51	1.52	1.49	1.47
الرابع	1.73	1.65	1.74	1.68	1.71
الخامس	1.78	1.69	1.69	1.80	1.73
السادس	1.82	1.81	1.85	1.96	1.91
التراكمي	1.67	1.63	1.66	1.69	1.67



المخطط البياني رقم (17) معامل التحويل العلفي التراكمي في طيور المجموعات بعمر 6 أسابيع

ثانياً: تأثير الخلطات العلفية المعدلة تقنياً والمحتوية على مصادر غير تقليدية للطاقة والبروتين في الجهاز الهضمي:

2-1-التأثير في تطور الأمعاء الدقيقة ونسبة امتصاص كيس المح بعمر 1، 7 أيام:

يظهر الجدول رقم (28) والمخطط البياني رقم (18) متوسط طول الاثني عشر والصائم واللفائفي بعمر يوم واحد. تشير النتائج إلى أن قيم متوسط طول الاثني عشر في المجموعات التي قُدم لها خلطات علفية معدلة تقنياً كانت بين 8.8-9.32 سم، أما في صيصان المجموعة التي تم تصويمها فبلغ طول الاثني عشر فيها 8.63 سم ولكن دون وجود فرق معنوي بين صيصان المجموعات المختلفة.

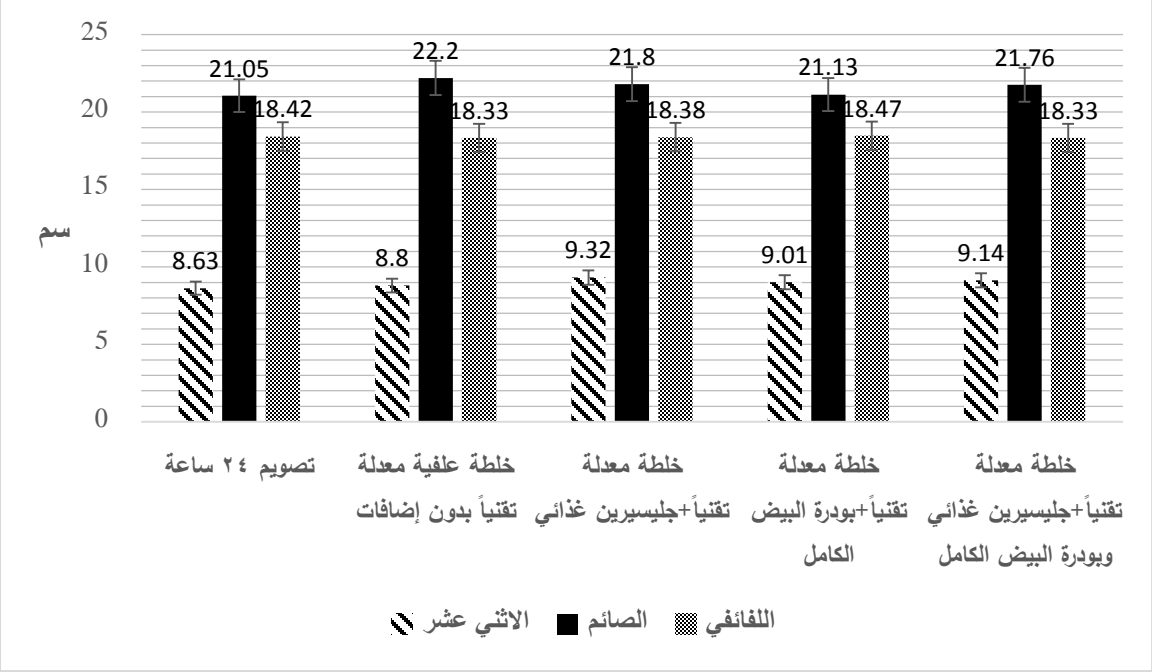
أما عن طول الصائم في مجموعات الصيصان المدروسة بعد 24 ساعة من الفقس، تراوحت قيم طول الصائم بين 21.13-22.2 سم في صيصان المجموعات التي قدمت لها خلطات علفية معدلة تقنياً، أما في صيصان المجموعة التي خضعت للتصويم أول 24 ساعة من العمر فكان طول الصائم فيها 21.05 سم، ولم يكن هناك فرق معنوي في طول الصائم بين المجموعات المدروسة كافة.

أما طول اللفائفي في مجموعات الصيصان المدروسة بعد 24 ساعة من الفقس، لم يصل الفرق بين قيم طول اللفائفي في صيصان المجموعات المدروسة إلى حد المعنوية إذ تراوحت القيم 18.33-18.47 سم.

الجدول رقم (28) متوسط طول الاثني عشر والصائم واللفائفي (سم) ونسبة امتصاص كيس المح (%) في صيصان المجموعات بعمر يوم و7 أيام

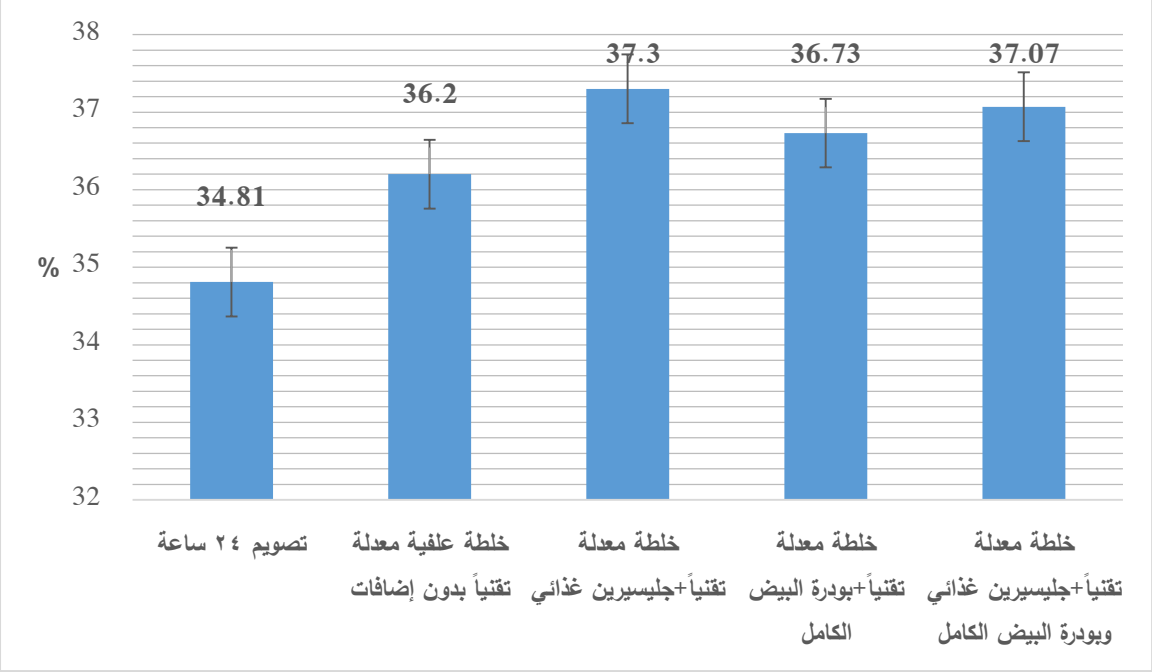
العمر (يوم)	طول الجزء من الأمعاء (سم)	المجموعة1	المجموعة2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5
		تصويم 24 ساعة	خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+ جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً + بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً + جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
1	الاثني عشر	NS 8.63 ±0.88	NS 8.8 ±0.67	NS 9.32 ±1.11	NS 9.01 ±0.7	NS 9.14 ±1.01
	الصائم	NS 21.05 ±1.33	NS 22.2 ±1.37	NS 21.8 ±1.6	NS 21.13 ±0.8	NS 21.76 ±0.98
	اللفائفي	NS 18.42 ±1.84	NS 18.33 ±1.67	NS 18.38 ±1.19	NS 18.47 ±1.97	NS 18.33 ±1.9
	كيس المح %	NS 34.81 ±4.01	NS 36.20 ±3.99	NS 37.30 ±3.82	NS 36.73 ±4.38	NS 37.07 ±2.74
7	الاثني عشر	NS 16.32 ±2.04	NS 17.33 ±2.01	NS 16.81 ±1.28	NS 16.63 ±1.23	NS 16.73 ±0.83
	الصائم	NS 40.33 ±1.86	NS 41.58 ±1.67	NS 41.16 ±1.28	NS 41.75 ±3.34	NS 41.43 ±1.05
	اللفائفي	NS 38.01 ±2.8	NS 39.10 ±2.29	NS 38.71 ±2.10	NS 39.08 ±1.68	NS 39.01 ±1.66
	كيس المح %	Bb 97.53 ±0.87	NS 98.15 ±0.73	Aa 98.92 ±0.82	NS 98.40 ±0.57	ABa 98.51 ±0.62

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a،b ،c موجودة بنفس الصف.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.01$) عندما تكون الأحرف A،B ،C موجودة بنفس الصف.



المخطط البياني رقم (18) متوسط طول الاثني عشر والصائم واللفائفي (سم) في صيصان المجموعات بعمر يوم

يبين الجدول السابق رقم (28) والمخطط البياني رقم (19) متوسط النسبة المئوية لامتصاص كيس المح بعد 24 ساعة من الفقس. يلاحظ تأخر وبطء في امتصاص محتويات كيس المح في صيصان المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة بعد الفقس، فكانت النسبة المئوية لامتصاص كيس المح فيها 34.81% وبلغت أعلى نسبة امتصاص في صيصان المجموعة التي تناولت خلطة علفية معدلة تقنياً ومحتوية على جليسيرين غذائي بنسبة امتصاص بلغت 37.3%، ولم يلاحظ أي فروق معنوية بين مجموعات الصيصان المختلفة.

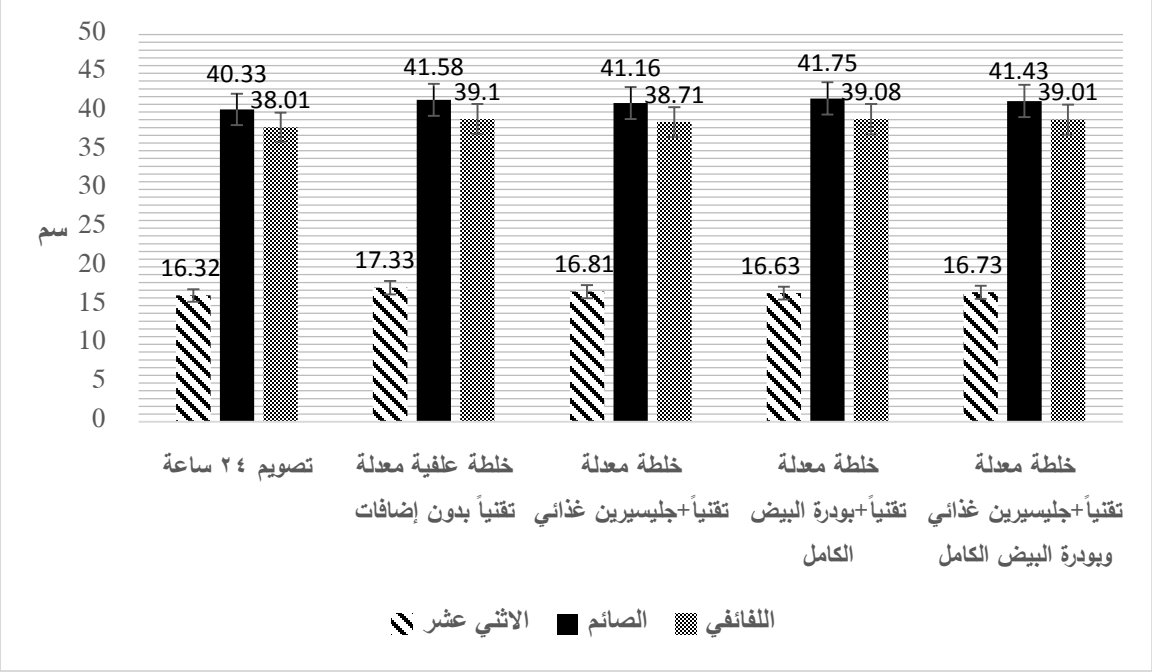


المخطط البياني رقم (19) متوسط نسبة امتصاص كيس المح (%) في صيصان المجموعات المختلفة بعمر يوم

تبين النتائج في الجدول السابق رقم (28) والمخطط البياني رقم (20) عدم وجود فرق معنوي بين قيم طول الاثني عشر في صيصان المجموعات المدروسة بعمر 7 أيام من العمر، إذ تراوحت القيم 16.32–17.33 سم.

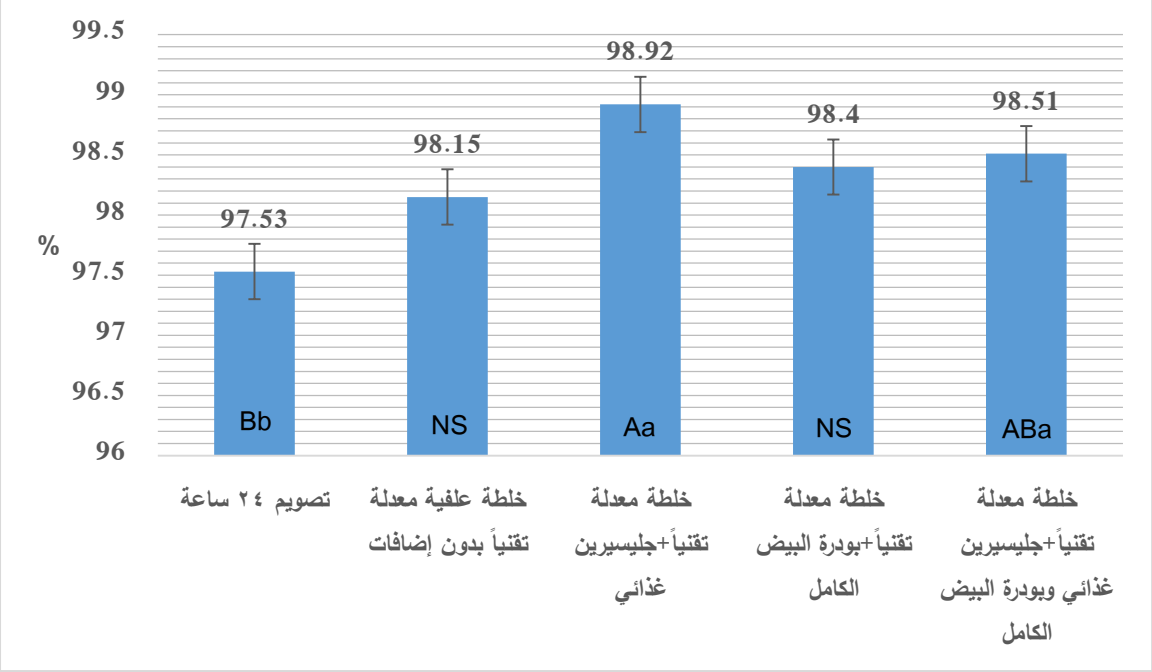
كذلك يلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين قيم طول الصائم بين صيصان المجموعات وتراوحت القيم 40.33–41.75 سم.

يلاحظ أيضاً من الجدول والمخطط السابقين عدم وجود فرق معنوي بين قيم طول اللفائفي في صيصان المجموعات المدروسة وتراوحت القيم 38.01–39.1 سم.



المخطط البياني رقم (20) متوسط طول الاثني عشر والصائم واللفائفي (سم) في صيصان المجموعات المختلفة بعمر أسبوع

يبين المخطط البياني رقم (21) متوسط النسبة المئوية لامتصاص كيس المح في صيصان المجموعات المختلفة بعمر 7 أيام. لوحظ امتصاص شبه كامل لمحتويات كيس المح في كافة صيصان المجموعات المدروسة، ووجد تفوق معنوي ($P\leq0.01$) عند صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي حيث كانت نسبة الامتصاص 98.92% مقارنةً مع صيصان المجموعة التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس والتي بلغت 97.53%، وأيضاً بلغت النسبة في صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل 98.51% متفوقة معنوياً ($P\leq0.05$) مقارنةً مع صيصان المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة من العمر. ولم يلاحظ وجود فروق معنوية بين باقي المجموعات الأخرى المدروسة.



المخطط البياني رقم (21) متوسط نسبة امتصاص كيس المح (%) في صيصان المجموعات المختلفة بعمر 7 أيام

يُستنتج مما سبق عدم وجود فرق معنوي في تطور أجزاء الأمعاء الدقيقة بين مجموعات الصيصان المختلفة، إذ لم يكن هناك أثر لإخضاع الصيصان للتصويم لمدة 24 ساعة بعد الفقس أو لاستخدام المواد الغذائية المدروسة في تكوين الخلطات المعدلة تقنياً في طول أجزاء الأمعاء الدقيقة بعد 1 يوم أو 7 أيام من الفقس، تتفق هذه النتائج مع نتائج (الديري،2017) أن استخدام الخلطة المعدلة تقنياً لم يبدِ أي تطور ملحوظ في أجزاء الأمعاء الدقيقة بالمقارنة مع تقديم العلف والماء بشكل مباشر بعد الفقس، لكن تختلف النتائج مع (Bhanja *et al.*, 2010) الذين وجدوا أن تقديم خلطات علفية مختلفة من حيث التركيب أول 24 ساعة من العمر أظهر تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في طول الاثني عشر والصائم واللفائفي خلال الأسبوع الأول من العمر بالمقارنة مع طول الاثني عشر والصائم واللفائفي في الصيصان التي صُومت أول 24 ساعة من عمرها، وهذا يدل على أهمية تقديم الغذاء في وقت مبكر بعد الفقس في نمو الجهاز الهضمي (El-Husseiny *et al.*, 2008) و(Majewska *et al.*, 2000).

يُستنتج من النتائج المتعلقة بتأثير التصويم أو تقديم خلطات علفية معدلة تقنياً ومحتوية على مواد غذائية غير تقليدية في سرعة امتصاص محتويات كيس المح أنه عند تقديم الخلطة العلفية والماء

سواءً على شكل خلطة معدلة تقنياً أو العلف والماء بعد الفقس مباشرةً، فإن ذلك سيُسرع من امتصاص محتويات كيس المح مقارنةً مع التصويم لمدة 24 ساعة بعد الفقس.

وتشير النتائج أيضاً إلى أن الصيصان التي قُدم لها الجليسيرين الغذائي في الخلطة المعدلة تقنياً ساهمت بشكل معنوي ($P\leq0.05$) في تسريع امتصاص محتويات كيس المح بالمقارنة مع تصويم الصيصان التي اعتمدت على مكونات كيس المح بشكل كامل للحفاظ على حياتها ونموها. ويمكن تفسير ذلك من خلال نتائج التجربة الأولى والمتعلقة بالتأثير الإيجابي لاستخدام الجليسيرين في الخلطات المقدمة للصيصان حديثة الفقس في رفع قيم الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية الذي من شأنه المساهمة في تأمين الطاقة بالصورة الأمثل للصيصان وبالتالي تسريع امتصاص محتويات كيس المح وتعزيز النمو، بينما الصيصان التي تمَ تغذيتها باستخدام الخلطة العلفية المعدلة تقنياً خلال الـ 24 ساعة بعد الفقس كان معظم استهلاكها من محتويات كيس المح بهدف نمو الجسم وتطور الجهاز الهضمي. فالتغذية المبكرة إذاً تؤدي دوراً مهماً في حفظ الحياة ونمو الجسم وتنشيط الجهاز الهضمي والمساعدة في انتقال محتويات كيس المح إلى الأمعاء عبر سويقة المح من خلال حركة الأمعاء، وهذا ما أشار إليه أيضاً (Esteban *et al*., 1991a). وتتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج (الديري،2011) التي بينت أن التغذية المبكرة باستخدام الخلطة العلفية تعطي أفضل امتصاص لمحتويات كيس المح في اليوم الأول من العمر مقارنةً مع تصويم الصيصان أول 24 ساعة أو استخدام باقي طرائق التغذية المبكرة الأخرى. كذلك تتفق هذه النتائج مع نتائج (El-Husseiny *et al*., 2008) الذين لاحظوا عدم وجود فرق معنوي في متوسط وزن كيس المح بعمر يوم بين الصيصان التي غُذيت على خلطة علفية بعد الفقس مباشرة بالمقارنة مع الصيصان التي صُومت 24 ساعة بعد الفقس. تتفق كذلك مع نتائج (Bhanja *et al*., 2010) التي تشير إلى أن التأخر في تقديم العلف لمدة 24 ساعة بعد الفقس، لم يؤثر بشكل معنوي في سرعة امتصاص كيس المح، ولكن عند التأخر في تقديم العلف لمدة 40–48 ساعة بعد الفقس سيؤدي إلى تأخر امتصاص محتويات كيس المح وبالتالي بقاء جزء من هذه المحتويات حتى 7 أيام من عمر الصيصان.

ثالثـاً: تـأثير الخلطـات العلفيـة المعدلـة تقنيـاً والمحتويـة علـى مصـادر غيـر تقليديـة للطاقـة والبروتين في المناعة:

3-1-التأثير في المناعة الأمية:

يبين الجدول رقم (29) والمخطط البياني رقم (22) المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأضداد الأمية لمرض النيوكاسل في مصل دم صيصان المجموعات المختلفة وذلك باستخدام اختبار منع التراص الدموي Hemagglutination inhibition test (HI). يُلاحظ تأخر في وصول الأضداد المناعية الأمية الموجودة في كيس المح عند الصيصان إلى مجرى الدم بعد 24 ساعة من التصويم، وذلك بشكل متوافق مع تأخر امتصاص محتويات كيس المح في صيصان هذه المجموعة عند قياس نسبة امتصاص محتويات كيس المح بعد 24 ساعة من العمر. إذ تشير النتائج إلى أن أخفض قيمة للمتوسط الهندسي بين المجموعات المختلفة كانت في مصل دم صيصان المجموعة التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس وبلغت 2.87. وأعلى قيمة للمتوسط الهندسي 3.77 وجدت في مصل دم صيصان المجموعة التي قُدم لها خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات ولكن بدون فرق معنوي بين المجموعات المختلفة. وعند قياس معايير الأضداد الأمية للمرض نفسه عند عمر 7 أيام، وجد تفوق معنوي ($P\leq0.01$) لكل من قيم المتوسط الهندسي في المجموعات التي قُدم لها خلطات علفية معدلة تقنياً مقارنةً مع قيمة المتوسط الهندسي في الصيصان التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس حيث بلغت 5.52. وتُظهر النتائج أيضاً أن معايير الأضداد الأمية لمرض النيوكاسل بعمر 14 يوماً قد تراجعت بشكل ملحوظ في صيصان كافة المجموعات المدروسة، ولكن لوحظ تفوق معنوي ($P\leq0.05$) في قيم المتوسط الهندسي للأضداد الأمية لمرض النيوكاسل في دم صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي وبلغت 5.98 مقارنةً مع صيصان المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة بعد الفقس وصيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل، حيث بلغت قيمة كل منهما 4.59. ولم يلاحظ أي فروق معنوية بين باقي المجموعات الأخرى. كذلك تشير النتائج أيضاً إلى زوال الأضداد الأمية بشكل كامل في مصل دم صيصان المجموعات الخمسة المدروسة بعمر 21 يوماً.

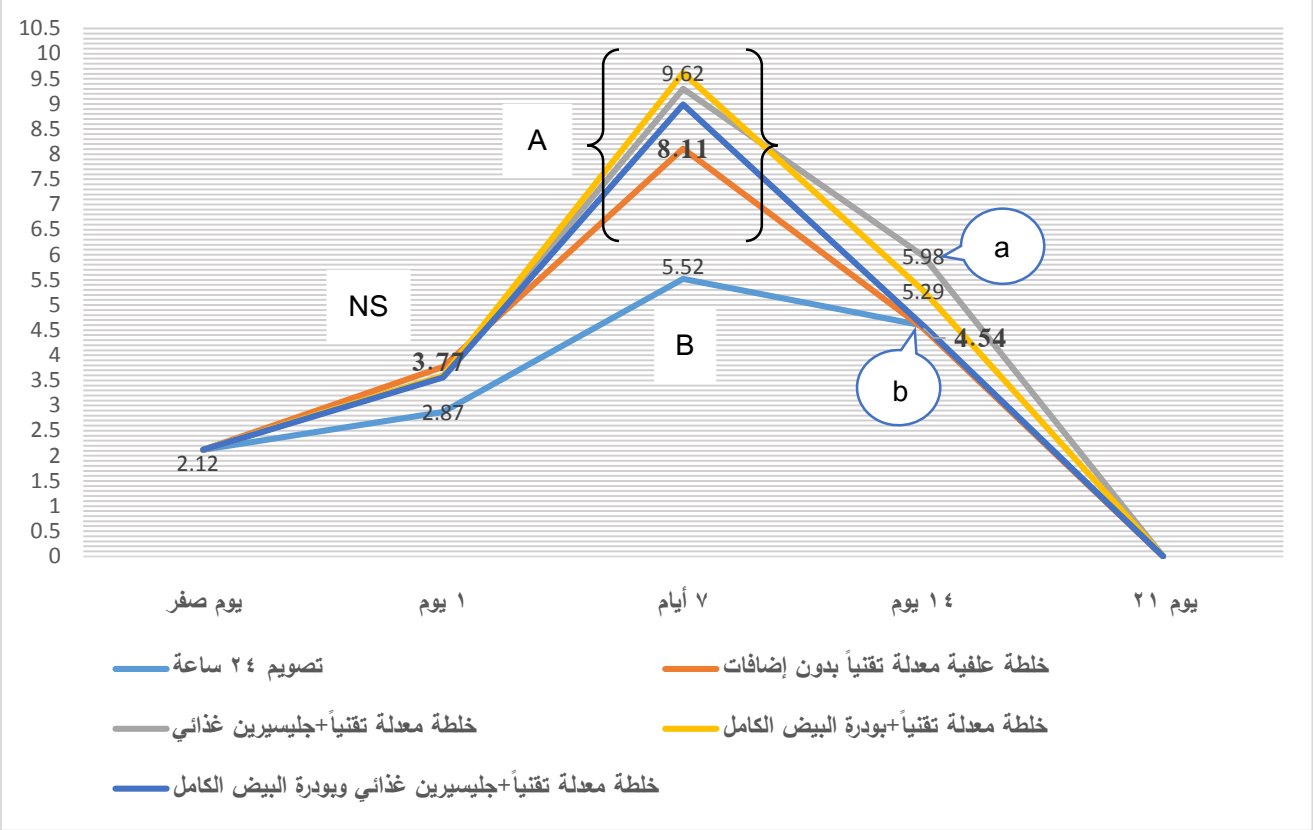
تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (الديري،2011) أن تقديم الخلطة العلفية والماء بشكل مباشر بعد الفقس يساهم في الاستفادة المثلى من بروتينات كيس المح وبالتالي يستهلكها الجسم من أجل غَرضها الأساسي; ألا وهو رفع مستوى الأضداد المناعية الأمية في دم الصيصان من أجل حمايتها من المسببات المرضية الخارجية، إذ تبين ذلك من خلال وجود فرق معنوي إيجابي ($P\leq0.01$) في قيم المتوسط الهندسي لمعايير الأضداد المناعية الأمية ضد مرض النيوكاسل باستخدام اختبار (HI) عند الصيصان التي غُذيت بعد الفقس مباشرةً من خلال تقديم الخلطة العلفية والماء بالمقارنة مع الصيصان التي صُومت 12 ساعة والصيصان التي صُومت 24 ساعة بعد الفقس. كما تتفق النتائج مع (Dibner *et al*., 1998) الذين بينوا ضرورة الإسراع في تقديم الخلطة العلفية للصيصان بعد الفقس مباشرةً، وذلك لتحقيق الاستفادة القصوى من محتويات كيس المح المتبقية واللازمة لنمو الصوص وكذلك للاستفادة من الأضداد الأميّة الهامة، إذ تشير الدراسة إلى أهمية الأضداد الأمية (بروتين المح المتبقي) والتي يجب ألا تُستخدم لوظيفة بنائية، أو كمصدر للحموض الأمينية إلا عندما يتعرض الطائر للتصويم والحرمان من العلف.

تظهر النتائج أن التأخر في تقديم الخلطة العلفية للصيصان خلال الساعات الأولى بعد الفقس، يؤدي إلى خسارة جزءاً من الأضداد الأمية الموجودة في المح المتبقي من أجل الحفاظ على الحياة، الذي بدوره سيؤثر سلبياً في الكفاءة الإنتاجية. وهذا يتفق مع (Juul-Madsen *et al*., 2004) الذين بينوا أن التأخر في تقديم الخلطة العلفية للصيصان حديثة الفقس قد يؤدي إلى هبوط في المناعة وانخفاض في الأداء الإنتاجي العام للصيصان.

الجدول رقم (29) المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأضداد الأمية باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة

المجموعات / العمر (يوم)	المجموعة1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5
	تصويم 24 ساعة	خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
صفر (لحظة الفقس)	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
الأول	2.87 0.54±	3.77 0.87±	3.59 0.72±	3.59 0.72±	3.56 1.02±
السابع	B 5.52 0.77±	A 8.11 1.28±	A 9.30 1.39±	A 9.62 1.18±	A 8.99 1.51±
الرابع عشر	b 4.59 0.98±	NS 4.54 1.64±	a 5.98 1.12±	NS 5.29 0.73±	b 4.59 0.98±
الواحد والعشرون	–	–	–	–	–

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a، b، c موجودة بنفس الصف.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.01$) عندما تكون الأحرف A، B، C موجودة بنفس الصف.



المخطط البياني رقم (22) المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأضداد الأمية باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة

3-2-التأثير في تطور مستوى الأجسام المناعية الناتجة بعد إعطاء اللقاح:

يبين الجدول رقم (30) والمخطط البياني رقم (23) المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير المناعة الناتجة عن إعطاء اللقاح الحي لمرض النيوكاسل وذلك من خلال إجراء اختبار (HI) لمصل دم صيصان المجموعات المختلفة بعد حوالي أسبوع وأسبوعين من إعطاء اللقاح.

يلاحظ من النتائج أهمية تقديم الخلطة العلفية بعد الفقس مباشرة عند الصيصان في تطور مستوى الأجسام المناعية لمرض النيوكاسل، إذ تشير النتائج إلى أن أخفض قيمة للمتوسط الهندسي لمربع لوغاريتم معايير الأجسام المناعية المتكونة بعد أسبوع من إعطاء اللقاح الحي كانت في دم صيصان المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة بعد الفقس وبلغت القيمة 2.20 وكانت أعلى قيمة في دم صيصان المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على بودرة البيض الكامل حيث بلغت 4.40، متفوقة بصورة معنوية ($P\leq0.01$) على صيصان كل من مجموعة التصويم

والمجموعة التي تناولت خلطة معدلة تقنياً دون إضافات والمجموعة التي احتوت خلطتها العلفية على جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل، أما المجموعة التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على جليسيرين غذائي فقد بلغت 3.56، متفوقة أيضاً بصورة معنوية ($P\leq0.01$) على صيصان المجموعة التي تم تصويمها أول 24 ساعة بعد الفقس، لكن بدون فرق معنوي مقارنة مع باقي صيصان المجموعات الأخرى.

يُلاحظ أيضاً من الجدول زوال الفرق المعنوي بين قيم المتوسط الهندسي لمعايير الأضداد المناعية المتكونة في دم الصيصان بعد أسبوعين من إعطاء اللقاح الحي، أي بعمر 35 يوماً من التجربة.

إذ تشير النتائج إلى تقارب بين قيم المعايير إذ تراوحت بين القيمة 4.59 في مصل دم الصيصان التي تم تصويمها، و3.59 في مصل دم الصيصان التي قُدم لها خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات أو التي احتوت خلطتها العلفية المعدلة تقنياً على الجليسيرين الغذائي وبودرة البيض الكامل.

يتبين من النتائج السابقة أن التصويم أول 24 ساعة من عمر الصيصان أدى إلى تأخر في نضوج وتطور مستوى الأجسام المناعية ضد مرض النيوكاسل، وظهر ذلك من خلال متابعة معايير هذه الأجسام بعد حوالي أسبوع وثم بعد أسبوعين من إعطاء اللقاح الحي للطيور بعمر 21 يوماً. إذ تأخرت معايير الأضداد المناعية في الوصول إلى أعلى مستوىً لها بعد 7 أيام من إعطاء اللقاح الحي، لكن كانت في المجموعات الأخرى قد وصلت إلى أعلى مستوى لها بعد التلقيح بأسبوع وبدأت بالاستقرار حتى أسبوعين بعد إعطاء اللقاح.

تتفق هذه النتائج مع نتائج (الديري،2011) الذي بيّن أن معايير الأجسام المناعية المتكونة في دم الصيصان التي قُدمت لها التغذية المبكرة باستخدام الخلطة العلفية التي تؤمن الاحتياجات الأساسية للصيصان، أعطت أفضل استجابة مناعية بعد أسبوع من تقديم اللقاح الحي لمرض النيوكاسل وبتفوق معنوي ($P\leq0.05$) بالمقارنة مع الصيصان التي صُومت لمدة 24 ساعة بعد الفقس، وتشير الأبحاث والدراسات الأخرى إلى أن التصويم في بداية العمر يؤدي إلى تحفيز إفراز الستيرويدات

القشرية، والتي بدورها تسبب تثبيط تكاثر الخلايا المناعية في الجسم بما فيها الخلايا المسؤولة عن الاستجابة المناعية بعد إعطاء اللقاحات أو دخول المسببات المرضية المختلفة. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Panda and Reddy, 2007) اللذان وجدا أن معايير الأجسام المضادة لفيروس النيوكاسل في دم الصيصان التي قُدم لها التغذية المبكرة تفوقت بشكل معنوي ($P\leq0.05$) مقارنةً مع معايير الأجسام المضادة في دم الصيصان التي صُومت أول 24 ساعة أو التي صُومت أول 48 ساعة من عمرها.

تتوافق أيضاً مع ما توصل إليه (Kadam *et al*.,2009) الذين أشاروا إلى أهمية تقديم الغذاء بصورة مبكرة للصيصان بعد الفقس في تحفيز الجهاز المناعي وأن النتائج تشير إلى تفوق معنوي ($P\leq0.05$) للمعايير المناعية لفيروس النيوكاسل في الصيصان التي قدم لها التغذية المبكرة بالمقارنة مع معايير الصيصان التي صُومت أول 24 ساعة من عمرها.

الجدول رقم (30) المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأجسام المضادة الناتجة عن إعطاء اللقاح باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة

المجموعات / العمر	المجموعة 1	المجموعة 2	المجموعة 3	المجموعة 4	المجموعة 5
	تصويم 24 ساعة	خلطة علفية معدلة تقنياً دون إضافات	خلطة معدلة تقنياً+جليسيرين غذائي	خلطة معدلة تقنياً +بودرة البيض الكامل	خلطة معدلة تقنياً +جليسيرين غذائي وبودرة البيض الكامل
28 يوم (بعد أسبوع من اللقاح)	BD 2.20 0.77±	BCD 2.82 1.10±	AC 3.56 1.02±	A 4.40 0.63±	BCD 2.87 0.54±
35 يوم (بعد أسبوعين من اللقاح)	NS 4.59 0.98±	NS 3.59 0.72±	NS 4.35 1.37±	NS 3.96 1.08±	NS 3.59 0.72±

- لا يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عندما يكون الرمز NS، موجود بنفس الصف من الجدول.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.05$) عندما تكون الأحرف a، b، c موجودة بنفس الصف.
- يوجد فرق معنوي بين مجموعتين عند ($P \leq 0.01$) عندما تكون الأحرف A، B، C موجودة بنفس الصف.

المخطط البياني رقم (23) المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأجسام المضادة الناتجة عن إعطاء اللقاح لاختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة

الاستنتاجات والتوصيات

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATION

الاستنتاجات:

1. ساهم استخدام الجليسيرين الغذائي بنسبة 5% في الخلطة العلفية في رفع كمية الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية في تجربة الهضم.
2. لم يُظهر استخدام مصادر الطاقة غير التقليدية (الجليسيرين الغذائي أو زيت دوّار الشمس أو نشاء الذرة)، أو استخدام مصادر البروتين غير التقليدية (بودرة الحليب خالي الدسم أو بودرة البيض الكامل أو بودرة الكازائين) في الخلطة العلفية تأثيراً واضحاً في أوزان الصيصان أو في كمية العلف المستهلكة أو في معامل التحويل العلفي عند نهاية تجربة الهضم (نهاية الأسبوع الأول من العمر).
3. ساهم استخدام بودرة البيض الكامل أو بودرة الحليب خالي الدسم بنسبة 5% في الخلطة العلفية في رفع معامل هضم البروتين في تجربة الهضم.
4. ساهم استخدام الجليسيرين الغذائي أو زيت دوّار الشمس بنسبة 5% في الخلطة العلفية المقدمة للصيصان في تجربة الهضم في زيادة طول الاثني عشر عند نهاية تجربة الهضم.
5. لم يكن لاستخدام مصادر الطاقة أو البروتين غير التقليدية في الخلطة العلفية المعدلة تقنياً أي أثر سلبي في قدرتها على حفظ الرطوبة أو في زيادة الحمولة الجرثومية عند حفظها في درجات الحرارة المختلفة (4 مْ أو 25 مْ أو 38 مْ) ولمدة 3 و7 أيام.
6. أدى استخدام السكروز بنسبة 5% في الخلطة العلفية المعدلة تقنياً إلى زيادة الحمولة الفطرية فيها عند حفظها لمدة 3 أيام في درجة حرارة 25مْ مقارنةً مع خلطة الشاهد.
7. لم يؤدِ استخدام هذه المصادر أيضاً إلى زيادة الحمولة الفطرية في الخلطة العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجات الحرارة المختلفة (4 مْ أو 38 مْ) ولمدة 3 و7 أيام.
8. لم يؤدِ استخدام الجليسيرين الغذائي و/أو بودرة البيض الكامل في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً إلى تأثير واضح في الوزن الحي للطيور أو كمية العلف المستهلكة أو معامل التحويل العلفي مقارنةً مع الطيور التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس أو تلك التي قُدم لها الخلطة المعدلة تقنياً بدون إضافات وذلك عند نهاية مدة التربية (نهاية الأسبوع السادس).
9. لم يؤدِ استخدام الجليسيرين الغذائي و/ أو بودرة البيض الكامل إلى التأثير بصورة واضحة في أطوال أجزاء الأمعاء الدقيقة بالمقارنة مع الطيور التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد

الفقس أو تلك التي قُدم لها الخلطة المعدلة تقنياً بدون إضافات، وذلك بعمر يوم وبعمر أسبوع.

10. ساهم استخدام الجليسيرين الغذائي في تسريع امتصاص محتويات كيس المح مقارنةً مع نسبة امتصاص محتوياته في الصيصان التي صومت لمدة 24 ساعة بعد الفقس.

11. أدى استخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً في زيادة تركيز الأضداد المناعية الأمية لفيروس النيوكاسل في مصل دم الصيصان، بالإضافة إلى أن استخدام الجليسيرين الغذائي و/أو بودرة البيض الكامل في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً رفع مستوى الأجسام المناعية لمرض النيوكاسل الناتج عن إعطاء اللقاح الحي، إذ ارتفع تركيزها بعد أسبوع من إعطاء اللقاح مقارنةً مع تلك التي تم تصويمها لمدة 24 ساعة بعد الفقس.

التوصيات:

1. تقديم الخلطات العلفية المعدلة تقنياً للصيصان الفاقسة حديثاً والمحتوية على الجليسيرين الغذائي كمصدر للطاقة وبودرة البيض الكامل كمصدر للبروتين عند الفقس داخل الفقاسات، أو أثناء فرز وتوضيب الصيصان داخل المفقس، وأيضاً عند النقل من المفقس إلى حظائر التربية، لما لهذه الخلطة المعدلة تقنياً من نتائج إيجابية في أوزان الصيصان خلال الأسبوع الأول من العمر.
2. تقديم العلف والماء للصيصان بعد الفقس مباشرةً، إما بالطرق التقليدية أو باستخدام الخلطات العلفية المعدلة تقنياً، لما للتغذية المبكرة من أهمية كبيرة في تحقيق الاستفادة المثلى من الأضداد الأمية الموجودة في كيس المح. وكذلك في تطور رد الفعل المناعي ضد المستضدات الخارجية والمسببات المرضية.
3. إجراء مزيد من البحوث لتحسين الخلطات العلفية المعدلة تقنياً من ناحية رفع القيمة الغذائية وتحسين جودة تحضيرها لتسهيل تقديمها للصيصان في المفقس أو عند نقل الصيصان لمسافات بعيدة.

المراجع العربية:

1. الجيجكلي، س.، (2014)، تأثير استخدام مستويات مختلفة من اللايسين والمثيونين في التغذية المبكّرة لصيصان الفروج في الكفاءة الإنتاجية، رسالة ماجستير في كلية الطب البيطري جامعة حماة.

2. الديري، أ.، (2011). طرائق تغذية الصيصان بعد الفقس وتأثيرها على الكفاءة الإنتاجية والمناعة عند الفروج، رسالة ماجستير في كلية الطب البيطري جامعة البعث.

3. الديري، أ.، (2017). تأثير التغذية المبكرة على الكفاءة الإنتاجية للفروج وصحة الجهاز الهضمي باستخدام خلطات علفية معدّلة تقنياً، رسالة دكتوراه في كلية الطب البيطري جامعة حماة.

4. عباس، أ.، (2012) تأثير التغيرات الفصلية في مردود كاراجينان الطحلب البحري Hypnea musciformis وصفاته في المياه السورية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية المجلد (28) العدد الأول 155-167 .

5. عبود، م. والريس، م.، (2009). تأثير التعليف المتأخر بعد الفقس على امتصاص كيس الصفار وتطور الجهاز الهضمي والأداء الإنتاجي لفروج اللحم، المجلة العلمية لكلية الزراعة جامعة القاهرة، (60):1: 20-30.

References:

1. Aftahi, A., Munim, T., Hoque, M. A., & Ashraf, M. A. (2006). Effect of yoghurt and protexin boost on broiler performance. ***International Journal of Poultry Science***, *5* (7), 651-655.
2. Akiba, Y. and Murakami, H. (1995). Partitioning of energy and protein during early growth of broiler chicks and contribution of vitteline resid. In: **Proceedings of the World Poultry Science Conference**, Antalia, Turkey.
3. Alao S, Balnave D. Growth and carcass composition of broiler fed sunflower and olive oil. **British Poultry Science** 1984; 25:209-219.
4. Al-Masad, M & M,Ata. Effect of Milk Powder Supplementation on Growth Performance of Broilers**. Journal of Agricultural Science**; Vol. 7, No. 8; 2015.ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760.
5. Amit-Romach E., Sklan D., Uni Z. (2004) Microflora ecology of the chicken intestine using 16S ribosomal DNA primers, **Poultry Science Associaion**.
6. Anderson, G. J., Connor, W. E. and Corliss, J. D. (1990). Docosahexanoic acid is the preferred dietary n-3 fatty acid for development of the brain and retina. **Pediatric Research**, 27, 89-97.
7. Anton M, Nau F, Nys Y. Bioactive egg components and their potential uses.**World's Poultry Science Journal** 2006;62:429-438.
8. Ao, Z., Kocher, A., and Choct, M. (2012). Effects of dietary additives and early feeding on performance, gut development and immune status of broiler chickens challenged with clostridium perfringens. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, 25(4), 541-551.
9. Austic, R.E. (1985). Development and adaptation of protein digestion. **Journal of Nutrition**, v.115, p.686-697.
10. Baranyiova, E. (1972). Influence of deutectomy, food intake and fasting on the digestive tract dimensions in chickens after hatching. **Acta Veterinaria Brno**. v.41, p.373-384.
11. Baranyiova, E. and Holman, J. (1976). Morphological changes in the intestinal wall in fed and fasted chickens in the first week after hatching. **Acta Veterinaria Brno**. v.45, p.151-158.

12. Barnes Ella M. (1979) the intestinal microflora of poultry and game bird during life and after storage, **The Society for Applied Bacteriology**, 1979.
13. Barteczko, J., and J. Kaminski. 1999. Effect of glycerol and vegetal fat on some blood physiological indices and over fatness of broiler carcass. **Anim. Sci**. 36:197–209.
14. Batal, A.B. and Parsons C.M., (2002). Effect of fasting versus feeding oasis after hatching on nutrient utilization in chicks. **Poult. Sci**., 81: 853-859.
15. Bhanja. S, C. Anjali Devi, A. K. Panda and G. Shyam Sunder. Effect of Post-hatch Nutrient Intubation on Performance, Intestinal Growth, Meat Yield and Immune Response in Broiler Chickens. **Asian-Aust. J. Anim**. Sci. Vol. 23, No. 4: 515 – 520.April 2010.
16. Bigot, K., Mignon-Grasteau, S., Picard, M. and Tesseraud, S .(2003). Effects of delayed feed intake on body, intestine, and muscle development in neonate broilers. **Poult. Sci** 82, 781-788.
17. Brew K, Francis J. Castellino, Thomas C.Vanaman and Robert L. Hill. The Complete Amino Acid Sequence of Bovine α-Lactalbumin. © 1970, by **the American Society of Biological Chemists**, Inc.
18. Brink, M.V.D. and Rhee. W.V. (2007). Semi-moist diets to improve day old chick's performance.**World Poult.Sci**.63:17-19 .
19. Brockotter.F.http://www.**poultryworld**.net/Genetics/Articles/2014/4/ Hatching-in-the-broiler-house-gives-chicks-a-head-start 1481605W/, 2014.
20. Brunner, J.R. 1977. Milk proteins, In Food Proteins (ed. J.R. Whitaker and S.R. Tannenbaum), **AVI Publishing Company**, Inc., Connecticut, pp. 175-208.
21. Campion, D. R. (1984) the muscle satellite cell: a review. Int. **Rev.Cytol**. 87: 225–251.
22. Cengiz, O., Koksal, B.H.,Tatli, O.,Sevim, O., Avci, H., Epikmen, T., Beyaz, D., Buyukyoruk, S., Boyacioglu, M., Uner, A., Onol, A.G. (2012) Influence of dietary organic acid blend supplementation and interaction with delayed feed access after hatch on broiler growth performance and intestinal health. **Veterinarni Medicina**, 57, (10): 515–528.

23. Cerrate S., Yan F., Wang Z., Coto C., Sacakli P., Waldroup P.W. (2006): Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. **International Journal of Poultry Science**, 11, 1001–1007.
24. Chamblee, T. N., Brake. J. D. Schultz C. D, and Thaxton J. P.. (1992). Yolk sac absorption and initiation of growth in broilers. **Poult. Sci.** 71:1811–1816.
25. Chesbrough, M (2000): District Laboratory Practice in Tropical countries. Low price edition, **Cambridge University Press**. 434pp.
26. Chiba, L. Nonruminant Nutrition Handbook. ***Section 3: Carbohydrates.*** *Page 51. 2004.*
27. Cowan, ST and Steel KJ (1974): Identification of Medical Bacterial 2nd edition, **Cambridge University Press** (London). 238pp.
28. Craigie, JS. (1990). Cell walls. In Cole KM, Sheath RG (eds), Biology of the Red Algae, **Cambridge University Press**, Cambridge: 221–257.
29. Cruichshank R, Duguid JP and Mamion BP (1975): **Medical Microbiology**. Vol.2, 12th edition, Churchill, Livingstone. 587pp.
30. Decuypere E, Tona K, Bruggeman V, Bamelis E. (2001). The day-old chick: a crucial hinge between breeders and broilers. **World's Poultry Sci J**. 57:127–138.
31. Dibner, J.J., Knight,C.D., Kitchell,M.L., Atwell,C.A., Downs, A.C. and Ivey, F.J. (1998). Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry.**J. Appl. Poult. Res.**, 7: 425-436.
32. Ding, S. T. and Lilburn, M. S. (1996). Characterization of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of turkey poults. **Poultry Sci**., 75, 478-483.
33. Dolan, T. C and Rees, D. A. (1965). Carrageenan. Part II. The position of theglycosidic linkages and sulfate esters in Lambda-Carrageenan. **J. Chem.Soc**., 3534-3539.
34. Doty, M. S. (1988). Prodomonus and Systematica Eucheumatoiderum: A tribe of commercial seaweeds related to Eucheuma (Solieriaceae, Gigartinales). In: (I.A.Abbott, ed.). **Taxonomy of Economic Seaweeds with Reference to some Pacific and Caribbean Species**. 2. pp. 159–207.

35. Dozier III W.A., Kerr B.J., Branton S.L. (2011): Apparent metabolizable energy of crude glycerin originating from different sources in broiler chickens. **Poultry Science**, 90, 2528–2534.
36. Dozier III W.A., Kerr B.J., Corzo A., Kidd M.T., Weber T.E., Bregendahl K. (2008): Apparent metabolizable energy of glycerin for broiler chickens. **Poultry Science**, 87, 317–322.
37. Dubos, R.J. (1963) Staphylococci and infection immunity. **American Journal of Diseases of Children**, 105: 643–645.
38. Duke, G.E. (1994). Anatomy and digestive function of the avian gut. **Proceeding of the 21st Annual Carolina Poultry Nutrition Conference, Charlotte, North Carolina**, USA46-51.
39. **Egg Products Reference Guide**. American Egg Board, 847-296-7043.1460 Renaissance Drive, Park Ridge, Illinois 60068 .Fax: 847-296-7007 .www.aeb.org.
40. El-Deek AA, Al-Harthi MA, Attia YA. (2011) Effect of different dietary levels of dried eggs by-product without or with shell and/or premix on the performance of laying strain chicks from 2 to 8 wk of age. **Archiv Fur Geflugelkunde**; 75:234-242.
41. El-Deek AA, Al-Harthi MA.(2009) Effect of dried whole eggs processed by various methods on pullet's performance and egg production and quality traits. **International Journal of Poultry Science**; 8:1086-1092.
42. El-Husseiny,O.M., Abou El-Wafa, S. and El-Komy , H.M.A. (2008) . Influence of fasting or early feeding on broiler performance. **Inter. J. Poult .Sci**. 73 (3): 263-271.
43. Emmanuel, B., R. Berzins, and A. R. Robblee. (1983). Rates of entry of alanine and glycerol and their contribution to glucose synthesis in fasted chickens. **Br. Poult. Sci**. 24:565–571.
44. Esmailzadeh L, Shivazad M, Sadeghi AA, Karimitorshizi M.(2016) Performance, Intestinal Morphology and Microbiology of Broiler Chickens Fed Egg Powder in the Starter Diet. **Brazilian Journal of Poultry Science**. ISSN 1516-635X.
45. Esteban, S., Moreno, M., Rayo, J. M. and Tur, J. A. (1991a). Gastrointestinal emptying in the final days of incubation of the chick embryo. **Br. Poult. Sci.** 32:279–284.

46. Esteban, S., Royo, J., Moreno, M., Sastre, M., Rial, R. and Tur, J.A. (1991b). Role played by the vitalized diverticulum's in the yolk sac absorption in young posthatched chickens. **J. Comp. Physiol .B**, 160:645-648.
47. Fox, P.F. and McSweeney P.L.H. 1998- Dairy Chemistry and Biochemistry. **Department of Food Chemistry University College Cork, Ireland Blackie Academic & Professinal**. London SE1 SHN, UK.
48. Francois, A., 1994. Glycerol in Nutrition. Comptes Rendus de **Academic Agriculture de France**, 2: 63- 76.
49. Garcia, A.R., Batal, A.B. and Baker, D.H. (2006). Variations in the digestible lysine requirement of broiler chickens due to sex, performance parameters, rearing environment and processing yield characteristics. **Poult. Sci** 85, 498-504.
50. Gerpen, J.V (2005) Biodiesel processing and production. **Fuel Processing Technology** 86, 1097–1107. doi: 10.1016/j.fuproc.2004.11.005.
51. Glicksman M. (1969).Gum Technology in the Food Industry. **Academic Press New York and London**. pp. 359-397.
52. Goldring, K., T. Partridge and D. Watt, (2002), Muscle stem cells. **J. Pathol**, 197: 457-467.
53. Gonzales, E. Kondo, N., Saldanha, É.S.P.B., Loddy, M.M., Careghi, C. Decuypere, E., (2003), Performance and physiological parameters of broiler chickens subjected to fasting on the neonatal period, **Poult. Sci**, 82: 1250-1256.
54. Halevy, O., Geyra, A., Barak, M., Uni, Z., and Sklan, D. (2000). Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. **Journal of Nutrition** 130, 858-864.
55. Halevy, O., Krispin, A., Leshem, Y., McMurtry, J. P. & Yahav, S. (2001). Early-age-heat exposure affects skeletal muscle satellite cell proliferation and differentiation in chicks. Am. **J. Physiol**. 281: R302–R317.
56. Halevy, O., Nadel, Y., Barak, M., Rozenboim, I., and Sklan, D.(2003). Early posthatch feeding stimulates satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in turkey poults. **J. Nutr**., 133: 1376-1382.

57. Hamad.H, M. Alma, M. Ismael and A. Goceri. (2014). The Effect of Some Sugars on the Growth of Aspergillus niger. Araştırma Makalesi Research Article. **KSU J. Nat. Sci**., 17(4).
58. Hedge, S.N., Rolls, B.A., Turvey, A. and Coates, M.E. (1982). Influence of gut microflora on the lymphoid tissue in the chicken (Gallus domesticus) and Japanese quail (Coturnix coturnix Japonica). **Comp.Biochem. Physiol**, 72A, 205-209.
59. Henderson, S. N., Vicent, J. L., Pixly, C.M., Hargis, B. M., and Tellez, G. (2008). Effect of an early nutrition supplement on broiler performance. Inter .**J. Poult. Sci**., 73(3):211-214.
60. Henz J.R., R.V. Nunes, C. Eyng, P.C. Pozza, R. Frank, R.A. Schone, T.M.M. Oliveira. (2014). Effect of dietary glycerin supplementation in the starter diet on broiler performance. **Czech J. Anim. Sci**., 59, (12): 557–563.
61. Hill, T. M., Bateman II, H. J., Aldrich, J. M., & Schlotterbeck, R. L. (2008). Effect of Consistency of Nutrient Intake from Milk and Milk Replacer on Dairy Calf Performance. ***Prof. Anim. Sci***., *24*, 85-92.
62. Hollemans MS, Vries. S, Lammers. A and Clouard .C (2018a). Effects of early nutrition and transport of 1-day-old chickens on production performance and fear response. **Poult Sci.** 2018 Jul 1;97(7):2534-2542.
63. Hollemans MS, Vries. S and Lammers. A. (2018b). Growth rate of broiler chickens is influenced by early life feeding strategy. See discussions, stats, and author profiles for this publication.at:https://www.researchgate.net/publication/327766536.
64. http://www.hatchability.com/Innovations.php.
65. Hurwitz, S., Sklan, D., Talpaz, H. & PlavnikL, I. (1998) the effect of dietary protein level on the lysine and arginine requirement of growing chickens. **Poult. Sci**, 77:689–696.
66. Ibrahim .MJ, Kabir.J, Kwanashie.CN, Salawudeen .MT and Joshua.Z. 2017. Occurrence of mycotoxigenic fungi in poultry feeds at live-bird markets, Zaria, Nigeria. **Sokoto Journal of Veterinary Sciences**, Volume 15 (Special Issue), 2017.
67. Imondi, A.R. and Bird, F.H. (1966). The turnover of intestinal epithelium in the chick. **Poult. Sci**, v.45, p.142-146.
68. Jamroz, D. and Wertelecki,T. (1998), miedzynarodowe sympozjum drobiarskie WPSA ,**cz.II Olsztyn- Poland.**,133-135.

69. Jeurissen, S. H. M. van Rooselaar, D. and Janse. E. M. (1991).Absorption of carbon from the yolk into gut-associated lymphoid tissues of chickens. **Dev. Comp. Immunol**. 15:437–442.
70. Jung B., Batal A.B. (2011): Nutritional and feeding value of crude glycerin for poultry. 2. Evaluation of feeding crude glycerin to broilers. **The Journal of Applied Poultry Research**, 20, 514–527.
71. Juul-Madsen, H.R., Su, G.and Sorensen, P. (2004). Influence of early or late start of first feeding on growth and immune phonotype of broiler. **Br.Poult.Sci.**, 45:210-222.
72. Kabuage, L. W., Mbugua, P. N., Mitaru, B. N., Ngatia, T. A., & Schafer, K. (2002). Effect of fortifying amaranth diets with amino acids, casein and ethylene diamine tetra acetate on broiler performance, amino acid availability and mineral utilization. **South African J. of Anim. Sci**., *32*(2), 144-153.
73. Kadam.A.S, M.Nikam, Patodkar.V, Muglikar.D and Lonkar.V.Infuence of Herbal Early Chick Nutritional Supplement on the Growth Performance, Serum Bio-chemicals and Immune Response of Broiler Chicken. **International Journal of Poultry Science** 8 (4); 349-354, 2009.
74. Keefe. O .Early chick feeding adopted by Holland's largest hatchery. http://www.wattagnet.com. 2015.
75. Kermanshahi, H., & Rostami, H. (2006). Influence of Supplemental Dried Whey on Broiler Performance and Cecal Flora. ***Inter. J. of Poul. Sci.***, *5*(6), 538-543.
76. Kostik. V, S. Memeti and B.Bauer. Fatty Acid Composition of Edible Oils and Fats. Journal of Hygienic Engineering and Design. (2012). **Original scientific paper.**UDC 664.3:577.115.3.
77. Kroupa.L, P. Suchý, E. Straková and Herzig. I. Glycerol as source of energy in broiler chicken fattening. **Acta Vet. Brno** 2011, 80: 157–164; doi: 10.2754/avb201180020157. Received April 29, 2010. Accepted September 21, 2010.
78. Kussaibati,R.,(1979) Influence du niveau d'ingestion sur I'energie meta bolisable du regime chez gallus role des lipids alimentaires. These doct. 3eme cycle, **univ. de Montpellier**. France.

79. Kussaibati,R.,(1983) etudes sur l'utilisation des lipids alimentaires et ses consequences sur la valeur energetique de la ration chez gallus gallus.. PH.D,thesis. **univ. de Montpellier**. France.
80. Lagrange, V., (2005). Reference Manual for U.S. Milk Powders. Arlington, VA: **U.S. Dairy Export Council**. p41.
81. Lammers PJ, Kerr BJ, Honeyman MS, Stalder K, Dozier WA III, Weber TE, Kidd MT, Bregendahl K (2008) Nitrogen-corrected apparent metabolizable energy value of crude glycerol for laying hens. **Poultry Science** 87, 104–107. doi: 10.3382/ps.2007-00255.
82. Leeson, S., Caston, L. and Summers, J. D. (1996). Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. **Poult. Sci**. 75:522–528.
83. Leeson, S. & Summers, J.D. (2001). **Scotts Nutrition of the Chicken**, 4th edn, Guelph, Ontario (University Books).
84. Leeson, S. (2008). Predictions for commercial poultry nutrition. **Journal of Applied Poultry Research**, 17(2), 315-322. doi: 10.3382/japr.2007-00101.
85. Lilburn, M.S. Practical aspects of early nutrition for poultry.(1998) **Journal of Applied Poultry Research**, 1998; 7, 420- 424.
86. Lillehoj, H.S. and Lillehoj, E.P. (2000). Avian coccidiosis. A review of acquired intestinal immunity and vaccination strategies. **Avian Diseases**, v.44, p.408-425.
87. Lloyd, A.B., Cummings, R.B. & Kent, R.D. (1977) Prevention of Salmonella typhimurium infection in poultry by pretreatment of chicks and poults with intestinal extracts. **Australian Veterinary Journal**, 53: 82–87.
88. Longo, J. F. M. Menten, A. A. Pedroso, A. N. Figueiredo, A. M. C. Racanicci, and J. O. B. Sorbara. Performance and Carcass Composition of Broilers Fed Different Carbohydrate and Protein Sources in the Prestarter Phase1. 2007 **J. Appl. Poult.** Res. 16:171–177.
89. Lu, H. (2007) Avian Virology Diagnostic Protocols and procedure (Standard operation procedure-SPOs) **Preparation For Avian Influenza Laboratory Consultancy. Under Fao And Usaid.**
90. Lukashik N.A and V. A.Tachilin,1965.**Zootechnical Analysis of Feeds**. Kolos Moscow.

91. Ma F, and Hanna M.A (1999) Biodiesel production: a review. **Bioresource Technology** 70, 1–15. doi: 10.1016/S0960-8524(99)00025-5.
92. Maiorka, A. and Malheiros R.D. (2000). Desenvolvimento do trato gastrointestinal de embriõesoriundos de matrizespesadas de 30 e 60 semanas de idade. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, p.141-148.
93. Maiorka, A., Dahlke, F. and Silvia, M. (2003). Post-hatching water and/or feed deprivation affect the gastrointestinal tract and intestinal mucosa development of broiler chicks. **J.Appl. Poult. Res**, v.12, p.483-492.
94. Maiorka, A., Dahlke, F. and Silvia, M. (2006). Broiler adaptation to post-hatching period. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, n.2, p.701-708, mar-abr, ISSN 0103-8478.
95. Majewski , T.,J. Zankowski and.Siwik T,(2000) .wptyw zastosownia roznych mieszanek prestarte r na rozwoj uktad pokarmoweg o ,resorpcje worczka zottkowego I wyniki odchowu indorow.zeszyty naukowe (49)-S .333-341.
96. Makun HA, Anjorin ST, Moronfoye B, Adejo FO, Afolabi OA, Fagbayibo G, Balogun BO & Surajudeen AA (2010). Fungal and aflatoxin contaminations of some human food commodities in Nigeria. ***African Journal of Food Science***, **4**(4): 127-135.
97. Marchaim, U. and Kulka, R.G. (1967). The non-parallel increase of amylase, chymotripsinogen and procarboxy peptidase in the developing chick pancreas. **Biochemical Biophysical Acta**, v.146, p.553-559.
98. McFarland, D.C., 1999. Influence of growth factors on poultry myogenic satellite cells. **Poult. Sci**., 78: 747-758.
99. Mead, G.C. (1989) Microbes of the avian cecum: types present and substrates utilized. **Journal of Experimental Zoology**, Supplement, 3: 48–54.
100. Medinsky, M. A., and D. C. Dorman. 1995. Recent developments in methanol toxicity. **Toxicol. Lett**. 82-83:707–711.
101. Merly, F., Resch-Magras, C., Rouaud, T., Fontaine-Perus, J. & Gardahaut, M. F. (1998) Comparative analysis of satellite cell

properties in heavy- and lightweight strains of turkey. **J. Muscle Res. Cell Mot**. 19: 257–270.

102. Min Y.N., Yan F., Liu F.Z., Coto C., Waldroup P.W. (2010): Glycerin – a new energy source for poultry. **International Journal of Poultry Science**, 9, 1–4.
103. Moore, D.T., Ferket, P.R. and Mozdziak. P.E. (2005) Early Post-Hatch Fasting Induces Satellite Cell Self-Renewal, **Comparative Biochemistry and Physiology Part A** 42:331-339.
104. Moran, E.T. (1985). Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. **Journal of Nutrition**, v.115, p.665-674.
105. Moran, E.T. (1990). Effects of egg weight, glucose administration at hatch, and delayed access to feed and water on poult at two weeks of age. **Poult. Sci**., 69, 1718-1723.
106. Moran, J. (2012). *Rearing young stock on tropical dairy farms in Asia* (Chapter 9, pp. 95-98). **Published by CSIRO Publishing**.
107. Morgan, J.E. and T.A. Partridge, 2003. Muscle satellite cells. Int. **J. Biochem**. Cell Biol., 35: 1151-1.
108. Mourot J, Aumaitre A, Mounier A, Peiniau P, FrancoisAC(1994) Nutritional.
109. Mozdziak, P.E., E. Schultz and R.G. Cassens, (1994). Satellite cell mitotic activity in posthatch turkey skeletal muscle growth. **Poult. Sci**., 73: 547-555.
110. Mozdziak, P.E., Walsh T.J. and McCoy, D.W. (2002), The effect of early posthatch nutrition on satellite cell mitotic activity. **Poult. Sci**., 81: 1703-1708.
111. Nir, I., Levanon, M. (1993). Research note: Effect of posthatch holding time on performance and on residual yolk and liver composition, **Poult. Sci,** 72: 1994-1997.
112. Nitsan, Z., Ben-Avraham, G., Zipora, Z., Nir, I. (1991). Growth and development of the digestive organs and some enzymes in broiler chicks after hatching, **Br. Poult. Sci**,32: 515-523.
113. Nobakht. A, S. Tabatbaei and S. Khodaei. Effects of Different Sources and Levels of Vegetable Oils on Performance, Carcass Traits and Accumulation of Vitamin E in Breast Meat of Broilers. Maxwell

Scientific Organization, 2011, **Current Research Journal of Biological Sciences** 3(6): 601-605, 2011. ISSN: 2041-0778.

114. Noble, R. C. and Ogunyemi, D. (1989). Lipid changes in the residual yolk and liver of the chick immediately after hatching. **Biology of the Neonate** 56, 228-236.
115. Noy, Y. and Sklan, D. (1995). Digestion and absorption in the young chicks. **Poult. Sci**. 74:366–373.
116. Noy, Y. and Sklan, D. (1998a). Yolk utilization in the newly hatched poult. **Br. Poult. Sci.** 39, 446-451.
117. Noy, Y. and Sklan, D. (1998b). Metabolic responses to early nutrition. **J.Appl. Poult. Res.**, v.7, p.437-451.
118. Noy, Y. and Sklan, D. (1999_a). Effect of different types of early feeding on performance in chicks and poults. **J.Appl. Poult. Res.**, 8:16-24.
119. Noy, Y. and Sklan, D. (2001). Yolk and exogenous feed utilization in the posthatch chick. **Poult. Sci**. 80:1490–1495.
120. Noy, Y. and Sklan, D. (2002). Nutrient use in chicks during the first week posthatch, **Poult. Sci**, 81: 391-399.
121. Noy, Y. and Sklan, D. (2004). Different Types of Feeding and Performance In Chicks and Poults. **World's Poultry Science Jour-nal**, 60:112-122.
122. Noy, Y. and Sklan, D.(1999_b). Energy utilization newly hatched chicks. **Poultry Sci.**, 78:1750-1756.
123. Noy, Y., Geyra, A. and Sklan, D. (2001). The effect of early feeding on growth and small intestinal development in the posthatch poult. **Poult. Sci**, Vol 80, Issue 7, 912-919.
124. Noy, Y., Uni, Z. and Sklan, D. (1996). Routes of yolk utilization in the newly hatched chick. **Br. Poult. Sci.** 37:987–996.
125. NRC. (1994). **Nutrient requirements of poultry**. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.
126. Olomu, J. M. (1995). Monogastric animal nutrition (pp. 67-128). **Principles and practice**.
127. Otha, Y., and Kidd, M. T. (2001). Optimum sit for *in ovo* amino acid injection in broiler breeder eggs. **Poultry Sci**., 80: 1425- 1429.
128. Overton, J. and Shoup, J. (1964). Fine structure of cell surface specializations in the maturing duodenal mucosa of the chick. **Journal Cell Biology**, v.21, p.75-82.

129. Panda, A.K., Shyam, G., Sunder, S.V., Rama Rao and Raju, M.V.L.N.(2006).Early nutrition enhances growth and speed up gut development. World Poult.Sci., 62:15-16.
130. Panda, A.K. and M.R. Reddy, (2007). Boosting the chick's immune system through early chick nutrition. **Poult. Int**., 47: 22-26.
131. Permas, A. J., Smidsrod, O., Larsen, B., and Haug, A. (1967). Chemical heterogeneit of carrageenan as shown by fractional precipitation with potassium chloride.**Acta. Chem**. 21,98-119.
132. Phelps, P. V, Edens, F. W. and Gildersleeve, R. P. (1987). The posthatch physiology of the turkey poult - III. Yolk depletion and serum metabolites. **Comparative Biochemistry and Physiology**, 87A 2, 409-415 .
133. Pinchasov, J. and Noy, Y (1993). Comparison of post hatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. **Br. Poult. Sci**, 34, 111-120.
134. Pinchasov, Y., and Noy, Y. (1994). Early postnatal amylolysis in the gastrointestinal tract of turkey poults meleagris gallopavo. **Comp. Biochem. Physiol**. 107A1:221-226.
135. Plavnik, I., E. Wax, D. Sklan, I. Bartov, and S. Hurwitz. (1997). the response of broiler chickens and turkey poults to dietary energy supplied by either fat or carbohydrates. **Poult. Sci**. 76:1000–1005.
136. Plumstead, P.W., Romero-Sanchez, H, Paton, N.D., Spears, J.W., and J. Brake. (2007). Effects of dietary metabolizable energy and protein on early growth responses of broilers to dietary lysine. **Poult. Sci**., 86:2639-2648.
137. Pophal, S., P.E. Mozdziak and S. L. Vieira (2004). Satellite Cell Mitotic Activity of Broilers Fed Differing Levels of Lysine.
138. Potier, M., N. Darcel, and D. Tome. (2004). Protein, amino acids and the control of food intake. **Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab Care** 12:54–58.
139. Prabakar, G., Moorthy, M., Mani, K., Mohan, B. 2015. Performance of broilers fed with glucose, egg powder and whey powder during juvenile period**.** ***Ind. Vet. J*.** 93: 23-26.
140. Puvadolpirod, S., Thompson, J. R. Green, J. Latour, M. A. and Thaxton. J. P. (1996). Influence of yolk on blood metabolites in perinatal and neonatal chickens. Growth. Dev. Aging 60:134–139.

141. Rees, D. A. (1969). Structure, conformation and mechanisms in the formation of polysaccharides gels, networks. Adv Carbohydr **Chem Biochem**. 24:267–332.
142. Regente.M, G.Taveira, M.Pinedo, M.Elizalde, A.Ticchi, M.Diz, A. Carvalho, L.Canal and V. Gomes. A Sunflower Lectin with Antifungal Properties and Putative Medical Mycology Applications. July 2014, Volume 69, Issue 1, pp 88–95.
143. Remignon, H., Gardahaut, M.F. Marche G. and Ricard, F.H.(1995). Selection for rapid growth increases the number and the size of muscle fibres without changing their typing in chickens. **J. Muscle Res**. Cell Motil., 16: 95-102.
144. Retore M., Scapinello C., Murakami A.E., Araujo I.G., Neto B.P., Felssner K.S., Sato J., Oliveira A.F.G. (2012): Nutritional evaluation of vegetable and mixed crude glycerin in the diet of growing rabbits. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 41, 333–340.
145. Roe, O. 1982. Species differences in methanol poisoning. **Crit. Rev. Toxicol**. 10:275–286.
146. Romano GG, Menten JFM, Freitas LW, Lima MB, Pereira R,Zavarize KC and Dias CTSI. (2014) Effects of Glycerol on the Metabolism of Broilers FED Increasing Glycerin Levels.**Brazilian Journal of Poultry Science**. ISSN 1516-635X Jan - Mar 2014 / v.16 / n.1 / 97-106.
147. Romanoff, A. C., and Romanoff, A. J. (1967). **Biochemistry of the Avian Embryo**. Interscience Publ., New York.
148. Rosebrough, R. W., E. Geis, P. James, H. Ota, and J. Whitehead. (1980). Effects of dietary energy substitutions on reproductive performance, feed efficiency, and lipogenic enzyme activity on large white turkey hens**. Poult. Sci.** 59:1485–1492.
149. Rosebrough, W., Mitchell, A.D. & Mcmurty, J.P. (1996). Dietary crude protein changes rapidly alter metabolism and plasma insulin-like growth factor 1 concentrations in broiler chickens. **Journal of Nutrition**, 126: 2888–2898.
150. Rutz F, Xavier EG, Anciuti MA, Roll VFB, Rossi P (2007) the role of nucleotides in improving broiler prestarter diets: the Brazilian experience. In 'Proceedings of Alltech's 23rd annual symposium: **nutritional biotechnology in the feed and food industries**'. (Eds TP

Lyons, KA Jacques, JM Hower) pp. 175–181. (Nottingham University Press: Nottingham, UK).

151. Sanders CC (1994): Identification of medically important bacteria. **Clinical Microbiology**. Miles. Inc; 3rd edition. 17-18pp.

152. Sanz M, Flores A, Perez DE, Ayala P, Lopez-Bote CJ. (1999).Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed unsaturated fats**. British Poultry Science**; 40:95-101.

153. Sanz M, Flores A, Lopez-Bote CJ. (2000).The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation. **British Poultry Science**; 41:61-68.

154. Schaafsma A, Pakan I, Hofstede GJH, Muskiet FAJ, Van-Der-Veer E, De-Vries, PJF. (2000).Mineral, amino acid and hormonal composition of chicken egg shell powder and the evaluation of its use in human nutrition. **Poultry Science**;79:1833-1838.

155. Sehu A., Kucukersan S., Coskun B., Koksal B.H. (2013): Effects of graded levels of crude glycerine addition to diets on growth performance, carcass traits and economic efficiency in broiler chickens. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, 19, 569–574.

156. Sibbald, I. R., (1986). The T.M.E. system of feed evalnation Methodology, feed composition data and blbliography.**Animal Research centre Research Branch**. Ottaw, Canada.

157. Sklan, D. (2001). Development of the digestive tract of poultry. **World's Poult. Sci**. J. 57:415–428.

158. Sklan, D., and Noy, Y. (2000). Hydrolysis and absorption in the intestine of newly hatched chicks. **Poult. Sci**. 79:1306–1310.

159. Sklan, D., Noy, Y. (2003). Crude protein and essential amino acid requirements in chicks during the first week posthatch, **Br. Poult. Sci**., 44: 266-274.

160. Skrzydlewska, E. 2003. Toxicological and metabolic consequences of methanol poisoning. **Toxicol. Mech. Methods** 13:277–293.

161. Sparks NHC. (2006).The Hen's egg-is its role in human nutrition changing? **World's Poultry Science Journal**; 62:308-315.

162. Stancioff, D. J., and Stanley, N. F. (1969). Infrared and chemical studies on algal polysaccharides. **Proc. int.** Seaweed Symp. 6: 595-609.

163. Stanley, N. F. (1990). Carrageenans. In: (P. Harris, ed.) Food gels. **Elsevier Applied Science**, London. pp. 79–119.
164. Statistical Package for Social Sciences, (2008). SPSS 17.0.1 for Window by SPSS Inc.
165. Stockdale, F.E. and H. Holtzer, (1961). DNA synthesis and myogenesis. Exp. **Cell Res**., 24: 508-520.
166. Sulistiyanto, B., Y. Akiba and K. Sato. (1999). Energy utilization of carbohydrate, fat and protein sources in newly hatched broiler chicks. **Br. Poult. Sci**. 40:653–659.
167. Summers, J. D., Spratt, D.and Atkinson, J. L. (1992). Broiler weight gain and carcass composition when fed diets varying in amino acid balance, dietary energy and protein level. **Poult. Sci**. 71:263–273.
168. Swiatkiewicz S., Koreleski J. (2009): Effect of crude glycerin level in the diet of laying hens on egg performance and nutrient utilization. **Poultry Science**, 88, 615–619.
169. Tabeidian , S.A., A. Samie, J. Pourreza and Gh. Sadeghi. (2011). Effect of fasting or post-hatch diet's type on Intestinal morphology in broilers. 2011 **International Conference on Life Science and Technology**. IPCBEE vol.3 IACSIT Press, Singapore.
170. Tabeidian SA, Sadeghi. G, Toghyani. M and Habibian, M. (2016). Effect of feeding semi-moist diets and highly digestible carbohydrate and protein sources in the prestarter phase on performance of broiler chicks. **Animal Production Science**, 56, 1857–1866.
171. Tako, E., P. Ferket R.and Uni, Z. (2004). Effects of *in ovo feeding* of carbohydrates and β-hydroxyl-β-Methylbutyrate on the development of chicken intestine. **Poultry Sci**., 83: 2023- 2028.
172. Tester, R. F., Qi, X.and Karkalas. J. (2006). Hydrolysis of native starches with amylases. **Anim. Feed Sci**. Technol. 130:39–54.
173. Thompson JC, He BB (2006) Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstocks. **Applied Engineering in Agriculture** 22, 261–265.
174. Toghyani. M, S Tabeidian, M. Toghyani and M Mohammadrezaei. (2012). Effect of Post-Hatch Diet's Type and Moisture Content on Performance, Yolk Sac Utilization and Small Intestine Development in Broiler Chickens. **World´s Poultry Science Journal,** Supplement 1,

Expanded Abstract - Poster Presentation - Nutrition and Feed Technologies.

175. Traber, P.G., (1991). Isolation of intestinal epithelial cells for the study of differential gene expression along the crypt-villus axis. **American Journal of Physiology**, v.260, p. 895-903.

176. Tweed, S., (2005). The Hatch Window. Cobb-Vantress Technical Focus. Vol. 2. Siloam Springs, AR.

177. Udom IE, Ezekiel CN, Fapohunda SO, Okoye ZSC & Kalu CA (2012). Incidence of *Aspergillus* section *flavi* and concentration of aflatoxin in feed concentrates for cattle in Jos, Nigeria. ***Journal of Veterinary Advances***, **2**(1): 39-46.

178. Uni, Z. (1999). Posthatch development of small intestinal function in the poult. **Poult. Sci**, v.78, p.215-222.

179. Uni Z., Smirnov A., Sklan D. (2003) Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. **Poultry Science** 82, 320–327.

180. Uni, Z., and Ferket R.P. (2004). Methods for early nutrition and their potential. **World's Poultry Science Journal**, 60:101-111.

181. Van Der Waaij, D., Berghuis DE Vries, J.M. & Lekkerkerk Van Der Wees, J.E.C. (1971) Colonisation resistance of the digestive tract in conventional and antibiotic-treated mice. **Journal of Hygiene**, 69: 405–411.

182. Vieira, S. L. and Moran. E. T. (1999a). Effects of egg origin and chick post-hatch nutrition on broiler live performance and meat yields. **World Poult. Sci**. J. 55:126–142.

183. Vieira, S.L. and Moran, E.T. (1999b). Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. **J. Appl. Poult**. **Res**., 8: 75-81.

184. Walstra, P., Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A., and van Boekel, M.A.J.S. 1999. Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. Marcel Dekker, Inc., New York.

185. Wang. A. (2014). The Effects of Different Feeding Program and Inclusion of Glycerol, Glucose or Sucrose in Broiler Starter Diets on Growth Performance and Intestinal Development. Submitted in partial fulfilment of the requirements for **the degree of Master of Science, Dalhousie University, Halifax**, Nova Scotia,. P (113:139).

186. Wertelecki, T. and Jamroz, D., (2000), wptyw poziomu tuszczu w mieszance I czas rozpocze cia pierwscego Karmienia na tempo resorpcji woreczka zottkowego zmiany aktywnosci enzymatycznej W trzustce I rozwoj przewodu pokarmowego u kurczat Zes.**Nam-94.Chow.Drob. S.** Poland.387-398.
187. Wijtten, P.J.A., Lemme, A., Langhout, D.J. (2004). Effects of different dietary ideal protein levels on male and female broiler performance during different phases of life: Single-phase effects, carryover effects and interactions between phases, **Poult. Sci**, 83.
188. Wijtten, P. J. A., Hangoor, H. B. Perdok, and Sparla. J. K. W. M. (2008). The effect of early life feed restriction on performance and mortality of male broilers. Pages 234 in Proc. 23thWorld Poultry Congress. **World's Poultry Science Association**, Brisbane, Australia.
189. Yaman, M.A., Kita, K. and Okumura, J. (2000). Different responses of protein synthesis to refeeding in various muscles of fasted chicks, **Br. Poult. Sci**. 41:224-228.
190. Yang H., Wang Z., Shi SH., Lu J. and Li W. (2009). Effects of starter feeding time on body growth and viscera development of newly hatched chicks, **Ital.J.Anim.Sci**. vol. 8, 585-593.
191. Zelenka .J and Cerensnakova.Z (2005), Effect of age on digestibility of starch in chickens with different growth rate. **Czech Journal of Animal Science**50(9).
192. Zelenka, J. (1995). Energy and protein utilization in chicks after hatching. In: European Symposium on Poultry Nutrition, 10. Turkey. Proceedings Antalya: **World´s Poultry Science Association**. P.29-43.
193. Zhou, G., Sheng, W., Yao, W., Wang, C. (2006). Effect of low molecular lambda carrageenan from Chondrus ocellatus on antitumor H-22 activity of 5-F4. **Pharmacological research**. 53, 129-134.

فهرس الجداول

رقم الجدول	تسمية الجدول	رقم الصفحة
1	محتوى المواد الغذائية التجريبية من الطاقة القابلة للتمثيل (بالكيلو كالوري/كغ) والبروتين (%)	41
2	تركيب الخلطات العلفية المدروسة في التجربة الأولى	42
3	قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية المستخدمة في التجربة الأولى	43
4	تركيب الخلطات العلفية المعدلة تقنياً باستخدام مصادر الطاقة والبروتين المختلفة	51
5	قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية المعدلة تقنياً في التجربة الثانية	52
6	تركيب الخلطات العلفية المدروسة في التجربة الثالثة	57
7	قيم المكونات الغذائية للخلطات العلفية المدروسة في التجربة الثالثة	58
8	تركيب الخلطات العلفية المستخدمة في مرحلتي التربية الأولى والثانية	59
9	المكونات الغذائية للخلطات العلفية في مرحلتي التربية الأولى والثانية	60
10	البرنامج المتبع في تحصين الطيور في مدة التربية	60
11	متوسط كمية الطاقة القابلة للتمثيل الظاهرية والحقيقية للخلطات العلفية في تجربة الهضم (ك.ك/كغ)	65
12	متوسط الوزن الحي في صيصان المجموعات المدروسة في تجربة الهضم (غ)	69
13	متوسط كمية العلف المستهلكة (بالغرام) ومعامل التحويل العلفي في صيصان المجموعات المختلفة في الأسبوع الأول	72
14	معامل هضم البروتين في الخلطات العلفية المستخدمة في تجربة الهضم في الأسبوع الأول من العمر (%)	75
15	متوسط أطوال أجزاء الأمعاء الدقيقة وأحد الأعورين والمستقيم (سم) وأوزان الكبد ومجموع أوزان المعدتين (غ) في صيصان المجموعات التجريبية في الأسبوع الأول	77
16	متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ	79
17	متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25مْ	81
18	متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38مْ	83
19	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً المدروسة عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ	85

رقم الجدول	تسمية الجدول	رقم الصفحة
20	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً المدروسة عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ	86
21	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً المدروسة عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ	88
22	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً المدروسة عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ	90
23	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً المدروسة عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ	92
24	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً المدروسة عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ	93
25	متوسط الوزن الحي الأسبوعي في طيور المجموعات المختلفة (غ)	98
26	كمية العلف المستهلكة الأسبوعية والتراكمية عند طيور المجموعات (غ)	105
27	معامل التحويل العلفي الاسبوعي والتراكمي عند طيور المجموعات المختلفة	108
28	طول الاثني عشر والصائم واللفائفي (سم) ونسبة امتصاص كيس المح (%) في صيصان المجموعات بعمر يوم و7 أيام	110
29	المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأضداد الأمية باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة	118
30	المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأجسام المضادة الناتجة عن إعطاء اللقاح باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة	121

فهرس المخططات البيانية

رقم المخطط	تسمية المخطط	رقم الصفحة
1	تصميم تجربة الهضم خلال الأسبوع الأول من العمر	44
2	متوسط الوزن الحي في صيصان المجموعات المدروسة عند عمر 7 أيام (غ)	68
3	معامل التحويل العلفي عند صيصان المجموعات المختلفة في تجربة الهضم	72
4	متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ	79
5	متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ	81
6	متوسط نسبة الرطوبة (%) في الخلطات العلفية المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ	83
7	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ	85
8	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ	87
9	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للجراثيم في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ	89
10	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 4 مْ	90
11	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 25 مْ	92
12	متوسط اللوغاريتم العشري للعدد الكلي للفطور في الخلطات المعدلة تقنياً عند حفظها في درجة حرارة 38 مْ	94
13	متوسط وزن الجسم الحي في صيصان المجموعات بعمر يوم واحد (غ)	97
14	متوسط وزن الجسم الحي في صيصان المجموعات بعمر أسبوع (غ)	100
15	متوسط وزن الجسم الحي في طيور المجموعات بعمر 6 أسابيع (غ)	103

رقم المخطط	تسمية المخطط	رقم الصفحة
16	كمية العلف المستهلكة التراكمية عند طيور المجموعات بعمر 6 أسابيع (غ)	105
17	معامل التحويل العلفي التراكمي في طيور المجموعات بعمر6 أسابيع	108
18	متوسط طول الاثني عشر والصائم واللفائفي (سم) في صيصان المجموعات بعمر يوم	111
19	متوسط نسبة امتصاص كيس المح (%) في صيصان المجموعات المختلفة بعمر يوم	112
20	متوسط طول الاثني عشر والصائم واللفائفي (سم) في صيصان المجموعات المختلفة بعمر أسبوع	113
21	متوسط نسبة امتصاص كيس المح (%) في صيصان المجموعات المختلفة بعمر 7 أيام	114
22	المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأضداد الأمية باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة	119
23	المتوسط الهندسي لقيم مربع لوغاريتم معايير الأجسام المضادة الناتجة عن إعطاء اللقاح باستخدام اختبار HI لفيروس النيوكاسل في صيصان المجموعات المختلفة	122

فهرس الأشكال

رقم الشكل	تسمية الشكل	رقم الصفحة
1	التركيب الكيميائي لبعض أنواع الكاراجينان	38
2	مخطط تصميم تجربة الهضم	45
3	مخطط تصميم التجربة الثانية وتحديد المتغيرات المدروسة	50
4	مخطط تصميم التجربة الثالثة وتحديد المتغيرات المدروسة	56

Abstract:

Three experiments were conducted to study the effect of enriched technically modified diets with ingredients of high nutritional values on some performance parameters and immunity in newly hatched broiler chicks.

Experiment 1:

It was a digestion balance experiment. One hundred and five broiler chicks, hatched at the same time, were distributed into 7 groups and each one was further divided into 3 subgroups to obtain 3 replicates of 5 chicks each. The chicks of different groups were fed different diets enriched with ingredients of high nutritional values. 5% glycerin, 5% sunflower oil, 5% corn starch, 5% skimmed milk powder, 5% whole egg powder or 5% casein powder. One diet without any enrichment was used as control one. All these diets contained the same nutritional values and were fed to chicks *ad-libitum* until the end of the experiment, which lasted 7 days.

The results showed that using 5% glycerin adding to the diet increased ($P \leq 0.05$) the apparent (AME) and true metabolisable energy (TME). The use of 5% whole egg powder or 5% skimmed milk powder significantly increased ($P \leq 0.01$) protein digestion index. The results also demonstrated a decrease in protein digestion index in the diet containing 5% casein powder, compared to control one. On the other hand, using 5% glycerin or 5% sunflower oil in the diets increased ($P \leq 0.05$) the length of duodenum.

Experiment 2:

In this experiment, seven technically modified diets containing 5% food gels (2.5% carrageenan and 2.5% corn starch) and 50% water were formulated and the same enrichment ingredients used in the first experiment were also used in these diets, but 5% sucrose was used instead of corn starch in the diet containing 5% of this last ingredient.

Nine samples of 25g each from all diets were taken, grouped in three and stored at temperature of 4, 25 or 38°C. All samples were kept for one week at the three temperature levels. After storage for 3 or 7 days, humidity in these samples was estimated and bacteria and fungi were counted.

The results demonstrated that all diets preserved water when stored at different temperature levels, for either 3 or 7 days, and no effect on bacterial count was observed, but using 5% sucrose in the diet increased ($P \leq 0.05$)

fungal count, when the samples were stored for 3 days at 25°C. In contrast, the use of 5% sunflower oil in the diet reduced fungal count ($P \leq 0.05$), when samples of this diet stored for 3 days at 25°C.

Experiment 3:

Depending on results of the first and second experiment, third experiment was conducted, using 300 chicks distributed into five groups. Four technically modified diets were formulated and containing different enrichment ingredients, 5% glycerin or 5% whole egg powder or 5% glycerin + 5% whole egg powder, but one diet containing no enrichment ingredients was used as control. The 4 diets were fed to the chicks of 4 groups for 24 hours in hatchery, immediately after hatching, and chicks of one group were fastened without any feed or water for 24 hours. Chicks of the five groups were sent to the experiment site and all fed on a commercial diet usually used for broilers. In addition water was provided to all chicks.

The results showed that feeding chicks early on technically modified diets, increased ($P \leq 0.01$) chicks' weight during the first 24 hours after hatching, and this increase continued until the end of first week of life, compared to chicks which were fastened for 24 hours after hatching. Chicks fed on diet containing 5% glycerin showed the best weight. At 42 days, live body weights of the broilers fed technically modified diet with no enrichments was improved ($P \leq 0.01$), compared to body weight of the broilers initially fastened for 24 hours after hatching. However, no effect of the enrichment ingredients on live body weight at 42 days of age was observed.

Using technically modified diets hastened yolk sac absorption and increased neonatal antibodies against newcastle disease in chicks' blood, compared to chicks fastened for 24 hours after hatching, particularly when the diet used was containing glycerin, whereas the use of glycerin or whole egg powder in technically modified diet role in raising the level of antibodies in blood serum which resulting from given live vaccine to Newcastle disease, after one week from vaccination.

It was concluded from the results of these 3 experiments, that it is possible to enrich technically modified diets with glycerin or whole egg powder to provide water and the nutritional requirements of broiler chicks, immediately after hatching. It was also found that using a technically modified diet to fed

chicks in the hatchery and during transportation to the poultry house, improved production performance of broilers, especially live body weight, but only at first week of age. Further more, these diets hastened the absorption of yolk sac contents and improved maternal immunity, which contributed to the development of the immune system's response to against Newcastle disease virus.

Key words:

Early feeding – Newly hatched chicks – Technically modified diet – feed ingredients – glycerin – sucrose – milk powder – egg powder – casein powder – Production performance – maternal immunity.

Syrian Arab Republic

Hama University

Faculty of Vet. Med

The Effect of Feed Ingredients Type in Technically Modified Diets on Performance and Immunity in Newly Hatched Broiler Chicks

Thesis presented by

Bashir Abdul baset Alboshi

Master of Poultry Nutrition

For

Ph.D.sc. Degree in Vet. Med. Sc.

Poultry Nutrition

Under the Supervision

Prof. Dr. H. Tarsha

Poultry Nutrition

2020