تأثير نظام تغذية الفروج في مرحلة ما قبل البادئ في بعض المؤشرات المورفومترية للقناة الهضمية وانعكاسه على أدائه الإنتاجي

Effect of Broiler Feeding System in Pre-started stage on some Morphometric Indicators of Gut and its Reflection on Productive Performance

د. رباب عبسي [(1)]

Dr. Rabab Absi [(1)]

(1) قسم الانتاج الحيواني، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.

(1) Department of Animal Production, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Syria.

الملخص

بهدف دراسة تأثير النظام الغذائي في مرحلة ما قبل البادئ في تطور المقاييس المورفومترية للقناة الهضمية ومساحة سطح امتصاص العناصر الغذائية، وانعكاسه على المردود الإنتاجي، أجري هذا البحث على 90 صوص من هجين روس غير مجنس بعمر يوم، وزعت الصيصان عشوائياً ضمن ست معاملات في أقفاص وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. وكانت جميع ظروف الرعاية والإدارة موحدة بالنسبة لكافة الطيور ما عدا نظام التغذية في مرحلة ما قبل البادئ (48 ساعة بعد الفقس وقبل تقديم خلطة مرحلة البادئ)، الذي كان على الشكل التالي: المجموعة A: (الشاهد) قدم لها علف البادئ مباشرة، أما المجموعة B: قدم لها الماء فقط لمدة 24 ساعة ثم علف البادئ، والمجموعة C: قدم لها الماء فقط لمدة 48 ساعة، والمجموعة D: قدم لها محلول سكروز 5% لمدة 48 ساعة، والمجموعة E: قدمت الذرة الصفراء المجروشة مدة 48 ساعة، والمجموعة F: قدم لها نشاء الذرة لمدة 48 ساعة. تم اختيار طيراً واحداً عشوائيا من كل قفص عند عمر (2 و7 و40) يوماً، وذلك لتحديد المقاييس المورفومترية للقناة الهضمية. وقد أظهرت النتائج أن التأثير الرئيسي للنظام الغذائي المتبع بعد مرحلة الفقس يكون في تحفيزه لنمو وتطور القناة الهضمية، الأمر الذي يحسن من استجابة الطيور وسرعة نموها، كما كان للعلف المحبحب أو المجروش في مرحلة ما قبل البادئ تأثيراً محفزاً لنمو وتطور القناة الهضمية أفضل من تأثير العلف السائل. إضافة لذلك أظهرت النتائج أن أكبر مساحة سطح الامتصاص الداخلي للقناة الهضمية كان عند طيور المجموعة B، وحققت هذه المجموعة في الوقت نفسه أعلى مردود إنتاجي عند عمر التسويق وبفارق غير معنوي مقارنة مع الشاهد. وأثر نظام ماء فقط لمدة 48 ساعة سلباً في نمو وتطور القناة الهضمية عند عمر 7 أيام، واستطاعت الطيور تعويض نموها، وزيادة مساحة سطح الامتصاص عند عمر التسويق، إلا أن وزنها الحي كان أقل (P>005) مقارنة بباقي المجموعات. كما لوحظ وجود تأثير للسكريات وخاصة النشاء في زيادة ارتفاع الزغابة المعوية على حساب عرضها ولم يزد من مساحة سطح الامتصاص. كما وجد أن معامل الارتباط بين مساحة سطح الامتصاص للقناة الهضمية وسرعة النمو 64% ثابتاً عند عمر 7 أيام و40 يوم.

الكلمات المفتاحية: تغذية الفروج- ما قبل البادئ-الأمعاء الدقيقة

Abstract

In order to study the effect of diet in the pre-started stage on the development of morphometric measures of the gastrointestinal tract and the surface area of nutrient absorption, and its reflection on productive

©2023 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved. **ISSN: 2305-5243; AIF-023 (p: 51 - 65)**

yield, this research was conducted on 90 chicks from a heterosexual Ross hybrid at the age of one day. The chicks were distributed randomly within six treatments according to a complete randomized sector design. All conditions of care and management were uniform for all birds except for the pre-started feeding system (48 hours after hatching and before introduction of the starter mixture), Which was as follows: Group A: (the control) provided it with starter feed directly, while Group B: provided it with water only for 24 hours, then the starter feed, and Group C: provided her with water only for 48 hours, and Group D: provided her with a 5% sucrose solution. Group E: provided crushed yellow corn for 48 hours, Group F: provided cornstarch for 48 hours. One bird was randomly selected from each cage at the age of (2, 7 and 40) days, to determine the morphometric measures of the gastrointestinal tract. The results showed that the main effect of the diet followed after the hatching stage is in stimulating the growth and development of the gastrointestinal tract, which improves the response of birds and the speed of their growth, as the pellet or crushed feed in the pre-started stage had a stimulating effect for the growth and development of the gut better than the effect of liquid feed. In addition, the results showed that the largest surface area of internal absorption of the gastrointestinal tract was in group B birds, and this group at the same time achieved the highest productive yield at the age of marketing with a non-significant difference compared to the control. A 48-hour water regime negatively affected the growth and development of the gut at the age of 7 days. The birds were able to compensate for their growth and increase the surface area of absorption at the age of marketing, but their live weight was lower (P> 005) compared to the rest of the groups. An effect of sugars, especially starch, was observed to increase the height of the intestinal villi at the expense of its width and it did not increase the surface area of absorption. It was also found that the correlation coefficient between the surface area of absorption of the gastrointestinal tract and the growth velocity of 64% was constant at the age of 7 days and 40 days.

Keywords: broiler nutrition, villi, surface absorption, pre-started diets.

المقدمة

ساعد التقدم في علم التحسين الوراثي على إنتاج هجن من دجاج اللحم ذات سرعة نمو عالية، وبالتالي بلوغ الوزن التسويقي في عمر مبكر، من جانب آخر أظهرت أبحاث كل من Nitsan وزملاؤه 1991، وMurakami وزملاؤه 1992، وJin وزملاؤه 1998 حول تطور ونمو الصيصان المبكر أن الجهاز الهضمي عند الصوص لا يكون متطوراً بالكامل خلال الأسبوع الأول بعد الفقس، وتكون قدرة الهضم لديه محدودة، ويمثل الأسبوع الأول بعد الفقس فترة حرجة من حياة صوص دجاج اللحم الإنتاجية.

تعد الاستراتيجية المتبعة في هذه المرحلة ذات تأثير كبير في نمو وتطور الصوص، وقد اتبعت أنظمة تغذية مختلفة لهذه المرحلة، بهدف تقديم مواد غذائية سهلة وسريعة الهضم، حتى تكون الصيصان قادرة على تحويلها بفعالية أكثر، لكن يبقى السؤال متى يبدأ تقديم العلف للصوص؟ وما طبيعة العلف الذي يجب أن يقدم للصيصان؟

تشير معظم الدراسات المرجعية إلى أن الصيصان قادرة على تحويل المحاليل الغذائية قبل الفقس. وتكون ثباتية الغلوكوز وكفايته للجنين حالة حرجة لعمليات فقس الصوص وتطوره بعد الفقس إلى أن يعتمد في غذائه على العلف الخارجي. ويدخر جنين الصوص طاقته ليؤمن احتياجاته من الغلوكوز لعملية الفقس (Christensen وزملاؤه، 2001). ومبدئياً يولد الجلوكوز من البروتين بالتحلل الجلوكوني gluconeogenesis أو التحلل الجلايكوليتي glycolysis لمخزون الجليكوجين glycogen (John وزملاؤه 1987). تخزن الدواجن معظم الجليكوجين في الكبد وفي العضلات، ويستنزف مخزون الجسم من الجليكوجين أثناء عملية الفقس (Christensen وزملاؤه 2001). ويعوض مخزون الجليكوجين عندما يستهلك الصوص علف غني بالكربوهيدرات.

وقد أجريت العديد من الدراسات حول طبيعة العلف المقدم للصيصان (صلب او سائل) خلال فترة ما قبل البادئ 48 ساعة، وقد لوحظ أن تغذية الصوص على علف يحوي الطاقة بشكل صلب او سائل أعطى معدل زيادة وزنية معنوية وصلت إلى أقصى زيادة بين اليومين

4-8 يوم ومن ثم بدأت تناقص (Noy وSklan، 1997)، كما وجد أن تقديم الماء فقط أعطى زيادة معنوية في الوزن الحي ولكن هذه الزيادة كانت أقل من العلف، ولم تستمر طويلا بعد عمر 8 أيام. وعند التسويق كانت جميع الطيور التي تمت تغذيتها في مرحلة ما قبل البادئ سواء على علف أو محاليل غذائية ذات وزن حي أعلى بنسبة 8-10% من نظيراتها التي لم يقدم لها ماء أو غذاء، وكانت كفاءة التحويل الغذائي متساوية بين جميع المجموعات (Noy وSklan ،1998b). وبما أن التغذية في مرحلة ما قبل البادئ حفزت النمو، درس تأثير تطبيق مواد خاصة (الغلوكوز أو النشاء أو البروتين أو الدهن أو مزيج منهم) بطريقة الزق للصيصان عند الفقس، ومن ثم أعيدت الصيصان إلى الحضانات، ولوحظ أن زق جميع المواد الغذائية أدى إلى زيادة الوزن الحي، بالرغم من أن الجلوكوز أعطى أقل معدل نمو مقارنة مع باقي المجموعات، وكانت الاستجابة قصيرة المدة بالنسبة لجميع المجموعات (Moran، 1990، وPinchasov و Noy، 1993، و Noy و Sklan، 1997). أحد الاحتمالات هي تأثير الخلايا التابعة، والخلايا المنتجة للميوجين، والتي تتزايد وتنقسم سريعاً فقط عند اقتراب الفقس، ولكن تساعد فيما بعد في تطور العضلات (Halevy وزملاؤه، 2000). وقد شجعت التغذية المبكرة على انقسام الخلايا التابعة خلال فترة بعد الفقس وربما أثرت في نمو العضلات الهيكلية أثناء التسويق، والنظام الإضافي الذي يخضع لتطور بنيوي رئيسي هو الأمعاء الصغيرة.

كما درس تأثير الاحتفاظ بالصيصان بدون طعام على التطور المورفولوجي في الأجزاء المختلفة للقناة الهضمية عند الصيصان الفاقسة حديثاً (Baranylova، 1987 و Geyra وزملاؤه 2001a)، ويعتمد تأثير فترة بقاء الصيصان بدون طعام في سطح الزغابات المعوية على المنطقة في الأمعاء الدقيقة ولكن عموما ينخفض ارتفاع الزغابة وعرضها، وعدد الخلايا في كل تجويف غدي وعدد التجاويف الغدية في كل زغابة معوية ينخفضان بتأخير التغذية الخارجية للصيصان. كل هذه الدراسات أثبتت أن التغذية المبكرة للصيصان الفاقسة حديثا يحسن الوزن الحي، وأيضا يخفض من عمر التسويق للفروج.

فرضية وأهداف البحث:

تتمحور فرضية هذا البحث حول ما هو النظام الغذائي الذي يمكن إتباعه في تغذية الصيصان بعد الفقس مباشرة ويعطي تأثير إيجابي في نمو القناة الهضمية وتطورها؟ وينعكس إيجاباً على الأداء الإنتاجي للطيور. لذلك صممت معاملات هذا البحث لتأكيد أو نفي فرضيته وذلك باختيار أنظمة مختلفة تعتمد على:

- نوع العلف (صلب أو سائل).
- نوع السكريات التي تم اختيارها بناء على معطيات تركيب كيس الصفار، ونقص مصدر الطاقة من الجلوكوز فيه، إذ تم اختيار مصادر مختلفة من السكريات البسيطة باستخدام محلول السكروز أو متعددة كالنشاء أو مصدر علفي وحيد وهو مجروش الذرة الصفراء.
- موعد تقديم العلف، فقد قدمت التغذية إما مباشرة بعد الفقس أو بعد 24 ساعة وتقديم الماء فقط، أو بعد 48 ساعة مع تقديم الماء. ثم متابعة بعد ذلك بالخلطة العلفية التجارية التقليدية.

وبناء عليه يهدف هذا البحث إلى:

- دراسة تأثير نظام تغذية صوص الفروج في مرحلة ما قبل البادئ في نمو وتطور الصفات المورفومترية للأمعاء الدقيقة، وعلاقتها مع سرعة نمو الفروج.
- دراسة استجابة الفروج ومردوده نتيجة لتأثير التغيرات المورفومترية للقناة الهضمية.

مواد البحث وطرائقه

أجري البحث في بيت الحيوان التابع لكلية الزراعة في جامعة حلب بتاريخ 2016/4/10 ولغاية 2016 /5/21 على 90 صوص من هجين روس غير مجنس بعمر يوم، وزعت الصيصان عشوائياً ضمن ست معاملات تضم كل معاملة ثلاث مكررات، وفي كل مكرر خمسة صيصان، وضعت صيصان كل مكرر في قفص واحد مزود بمعلف ومشرب. وكانت جميع ظروف الرعاية والإدارة موحدة بالنسبة لكافة طيور التغذية، ما عدا نظام التغذية في مرحلة ما قبل البادئ (48 ساعة بعد الفقس وقبل تقديم خلطة مرحلة البادئ)، الذي كانت على الشكل التالي:

1. المجموعة الأولى A: (الشاهد) خضعت طيور هذه المجموعة للنظام التقليدي التجاري، إذ قدم لها خلطة علفية تقليدية تجارية مفتفت خلال 48 ساعة ثم انتقل إلى علف المرحلة الأولى خلطة علفية تجارية محببة (جدول1).

2. المجموعة الثاني B: خضعت لنظام 24 ساعة ماء فقط، ثم قدم لها خلطة علفية تقليدية والتي استخدمت عند مجموعة الشاهد.

3. المجموعة الثالثة C: خضعت لنظام 48 ساعة ماء فقط، ثم قدم لها خلطة علفية تقليدية والتي استخدمت عند مجموعة الشاهد.

4. المجموعة الرابعة D: خضعت لنظام 48 ساعة محلول سكروز 5%، ثم قدم لها خلطة علفية تقليدية والتي استخدمت عند مجموعة الشاهد.

5. المجموعة الخامسة E: خضعت لنظام 48 ساعة ذرة صفراء مجروشة فقط، ثم قدم لها خلطة علفية تقليدية التي استخدمت عند مجموعة الشاهد.

6. المجموعة السادسةF: خضعت لنظام 48 ساعة نشاء الذرة فقط، ثم قدم لها خلطة علفية تقليدية والتي استخدمت عند مجموعة الشاهد.

تم اختيار طيراً واحداً عشوائيا من كل قفص عند عمر (2 و7 و40) يوماً، وزنت الطيور ورقمت بأرقام معدنية تثبت على أحد القدمين للطير، ومن ثم ذبحت ونتف ريشها، تركت الذبيحة في المجمدة مدة 6 ساعات، بعد ذلك نزعت أحشاء الطيور والأجزاء غير المأكولة لقياس طول ووزن الأمعاء الدقيقة.

اقتصت قطعة من الأمعاء الدقيقة للطيور المشرحة بعمر (7 و40 يوم) بطول 4سم من كل من الاثني عشرية والصائم واللفائفي، ثم ثبتت مباشرة بمحلول الفورمالين لقياس ارتفاع الزغابة المعوية وعرضها وعمق التجويف الغدي، بعد تثبيت العينة بالفورمالين تم تجفيفها باستخدام الكحول والاكزيلين Xylene بالتناوب، ومن ثم تثبت بالبارافين. أخذت ثلاث شرائح من القطعة المحضرة سابقاً بمقياس 5µm مدت على شريحة زجاجية، وصبغت بالهيماتوكسلين ايوزين hematoxylin-Eosin في مخبر التشريح المرضي في مشفى جامعة حلب، وتم تحديد المقاييس المورمترية Morphometrical intestine measures طول وعرض الزغابة المعوية وعمق التجويف الغدي، وذلك وفق الطريقة المحددة من قبل (Chumpawadee وزملاؤه، 2008)، وذلك باستخدام مكبرة خاصة موصولة على جهاز كمبيوتر مزود ببرنامج خاص لأخذ القياسات المطلوبة وتم أخذ عشر قراءات بالمتوسط من كل شريحة.

المؤشرات المدروسة:

1- **المؤشرات المورفومترية للقناة الهضمية المدروسة**:

a. وزن الأمعاء الدقيقة (غ) Intestine weight (IW) وطولها (سم) Intestine Length (IL).

b. عدد الزغابات المعوية في وحدة الطول (زغابة/مم) Villus Number (VN/mm): وتم ذلك بتحديد مقطع طولي في المقطع التشريحي، وحدد قياسه ومن ثم تم تحديد عدد الزغابات المعوية ضمنه وكررت العملية عدة مرات ضمن المقطع ومن ثم قدرت حسابيا بالمتوسط عدد الزغابات في 1مم طول.

c. ارتفاع الزغابة المعوية (مم) Villus high (Vh)وعرضها (مم) Villus width (Vw)

ومن القراءات في a وb وc تم حساب القيم التالية:

d. نسبة وزن الأمعاء الدقيقة على طولها وهي تدل على متوسط وزن 1سم من طول الأمعاء الدقيقة (غ/سم)

e. مساحة سطح الزغابة المعوية (مم^2) AVSA =$2\pi\frac{Vw}{2}$Vh [13]

f. مساحة السطح الداخلي لواحد مليمتر طول (مم^2/مم) = عدد الزغابات المعوية في 1مم × مساحة سطح الزغابة الواحدة

2- **المؤشرات الإنتاجية:**

a. تطور الوزن الحي (غ/ طير) Live weight (LW): وذلك بوزن طيور كل مكرر أسبوعيا وحساب متوسط الوزن الحي للطير الواحد في المكرر ومن ثم حساب متوسط الوزن الحي للطير الواحد في المعاملة.

b. متوسط استهلاك العلف الأسبوعي (غ/ طير/ الأسبوع):Feed consumption (FC) حسبت كمية العلف المستهلكة من الفرق بين كمية العلف التي وضعت في المعلف وكمية العلف المتبقية خلال أسبوع ومن ثم قدر متوسط استهلاك العلف للطير الواحد في المكرر، ومن ثم حساب متوسط استهلاك العلف الأسبوعي للطير الواحد في المعاملة.

من المؤشرين a وb تم حساب ما يلي:

c. متوسط الزيادة الوزنية الأسبوعية (غ/طير/ الأسبوع): Gain weight (GW)=$W1 - W2$

d. متوسط سرعة نمو الطيور% $= \frac{W1-W2}{(W1+W2)/2} \times 100$

3-**معامل ارتباط بيرسون:** تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين المؤشر الإنتاجي سرعة النمو، كونه يعبر عن معدل تغير الوزن الحي النسبي، وبين مساحة سطح الامتصاص في القناة الهضمية، ووزن 1سم طول من القناة الهضمية عند عمر 7 أيام و40 يوم.

جدول (1): برنامج التلقيح المستخدم

العمر (يوم)	5	11	21
اسم اللقاح	مشترك	جامبورو	كلون

جدول (2): المواد العلفية الداخلة في الخلطات العلفية ومحتواها من الطاقة الاستقلابية والبروتين الخام

المادة العلفية%	**مكونات الخلطة العلفية**		
	مرحلة بادئ	**مرحلة نامي**	**تسويق**
	1-7 يوماً	7-28 يوماً	29-39 يوم
ذرة صفراء	59.93	65.44	68.28
كسبة صويا 48%	35.50	30.4	26.1
زيت كسبة القطن	1	0.86	1.6
فوسفات ثنائي الكالسيوم	0.67	0.67	0.67
مسحوق حجر كلسي	1.47	1.37	1.37
ملح طعام ميود	0.46	0.45	0.45
مثيونين حر	0.21	0.24	0.15
لايسين	0.11	0.09	0
مخلوط فيتامينات للفروج	0.25	0.25	0.25
مخلوط معادن نادرة للفروج	0.4	0.4	0.4
Clite	0	0	1
المجموع	100	100	100
التركيب الكيميائي للخلطة العلفية			
بروتين خام (%)	22.52	20.52	18.58
الطاقة الاستقلابية (K.cal)	2961	3017	3059
ME/P	131.48	147.03	164.55

التحليل الإحصائي: صممت التجربة إحصائيا وفق تصميم القطاعات العشوائي الكاملة CRBD (Completely Random Block Design) وحللت النتائج باستخدام اختبار تحليل التباين one war ANOVA (without replication). ودرست علاقة الارتباط بين سرعة النمو ومساحة سطح الامتصاص ووزن مقطع 1سم طول من الأمعاء الدقيقة باستخدام معامل الارتباط بيرسون باستخدام البرنامج SPSS.

النتائج والمناقشة

1-المؤشرات المورفومترية للقناة الهضمية:

a. متوسط وزن الأمعاء الدقيقة وطولها:

يلاحظ في الجدول (3) أن تأثير نظام التغذية السائلة سواء على الماء فقط أو المحلول السكري عند طيور المجموعات B، C، D أدى إلى بطء نمو الأمعاء الدقيقة معنوياً مقارنة مع مجموعة الشاهد، في 48 ساعة الأولى من عمر الصوص.

وكان لشكل العلف المطحون بشكل بودرة عند المجموعة F - التي خضعت لنظام مسحوق النشاء فقط مدة 48 ساعة- تأثيراً ضعيفاً في تحفيز نمو وتطور الأمعاء الدقيقة، وهذا يتوافق مع (Jin وزملاؤه، 1998) الذي وجد أن للعلف الصلب ودرجة نعومته تأثير فيزيائي في تحريض نمو وتطور القناة الهضمية عند الصيصان الفاقسة حديثا.

جدول (3): متوسط وزن الأمعاء المطلق (غ) والنسبي %

المعاملة	عمر48 ساعة		7يوم		40 يوم	
	المطلق غ	النسبي	المطلق غ	النسبي	المطلق غ	النسبي
A	3.75±0.04 a	8.1±0.6 a	14.45±1.7 ab	8.94±1.17b	63.7±4.9	2.9±0.35
B	1.97±0.23d	4.47±0.08 c	10.43±0.9 bc	9.83±0.9b	65.3±8.8	2.77±0.26
C	2.47±0.14cd	5.77±0.6 bc	9.34±1.09 C	9.72±1.6b	59.71±2.9	2.98±0.1
D	2.07±0.09 d	5.1±0.2 c	11.64±0.35 bc	12.5±1.7a	59.3±0.7 b	2.63±0.04
E	3.68±0.42 ab	7.09±0.5 ab	12.77±0.45 ab	9.95±1.1b	57.3±1.5	2.59±0.37
F	3.05±0.06 bc	6.86±0.6 b	14.64±0.83 a	10.73±0.35ab	63±2.6	2.69±0.1
P	0.00	0.002	0.01	0.05	0.832	0.35 n.s

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

كما لوحظ من بيانات الجدول (3) أن رغم تناول صيصان المجموعات المذكورة أعلاه (B وC و D) العلف الصلب فيما بعد 24 أو 48 ساعة، لكنها لم تتدارك نمو وتطور القناة الهضمية عند عمر 7 أيام، ولم تصل إلى مستوى مجموعة الشاهد، وكان متوسط الوزن الحي المطلق للقناة الهضمية أقل بفارق معنوي عند المجموعة C، وبفارق غير معنوي عند المجموعتين B و D مقارنة مع مجموعة الشاهد، أما المجموعة F استطاعت استدراك تطور ونمو القناة الهضمية لديها حتى تساوت مع مجموعة الشاهد تقريباً، ويمكن تعليل ذلك بأن شدة التأثير السلبي لمسحوق النشاء في تطور القناة الهضمية كان أقل من المادة السائلة، الأمر الذي ساعد في تعويض نموها عند استهلاك العلف الصلب.

وعند ربط نتائج الوزن الحي للقناة الهضمية عند عمر 7 أيام و40 يوم مع نتائج الوزن الحي والزيادة الوزنية وسرعة النمو واستهلاك العلف ومعامل تحويل العلف (الجداول 9-13)، يمكن القول أن النشاط الهضمي للقناة الهضمية عند الصيصان لم يتأثر بنظام التغذية وشكل العلف في مرحلة ما قبل البادئ، وأنه إفراز الأنزيمات يتحفز وفقاً لكميات العلف غير المهضومة، ولكن بسبب ضعف نمو وتطور القناة الهضمية وبالتالي السعة الكمية للقناة انخفضت، مما أدى إلى انخفاض كمية العلف المستهلكة، وبالتالي انخفاض الوزن الحي الذي حققته طيور المجموعات التجريبية، وتحسن نمو القناة الهضمية بعد عمر 7 أيام أدى إلى تحسن استهلاك العلف وزيادته، وبالتالي زيادة سرعة النمو لتحقيق المكنون الوراثي للهجين.

وعند دراسة الجدول (4)، لوحظ أنه ليس لنظام التغذية أي تأثير في النمو الطولي للأمعاء الدقيقة، لذلك تم حساب وزن 1سم من طول القناة الهضمية (جدول 5)، وهو مؤشر عن فعالية الامتصاص للأمعاء الدقيقة، ووجد أن أقل وزن كان عند المجموعات التي تغذت على الغذاء السائل B وC وD وبفارق غير معنوي مقارنة مع باقي مجموعات التجربة عند عمر 48 ساعة. ولكن عند عمر 7 أيام لوحظ أن أقل متوسط وزن لـ 1 سم من الأمعاء الدقيقة كان عند المجموعة C التي قدم لها الماء 48 ساعة، وهذا يفسر سبب انخفاض سرعة النمو وبالتالي الوزن الحي الذي حققته طيور هذه المجموعة.

وعموماً مع تقدم العمر وعند عمر 40 يوماً لوحظ أن الفروق غير معنوية بين جميع المجموعات من حيث متوسط وزن القناة الهضمية وطولها ووزن 1سم طول منها.

جدول (4) متوسط طول الأمعاء الدقيقة (سم)

المعاملة	عمر 48 ساعة	7يوم	40 يوم
A	54±2.5	88.42±7.01	150.67±11.65
B	42.67±10.3	83.67±6.51	151.33±28.03
C	45.67±1.3	78±8.18	146.33±9.64
D	47.23±1.6	84.33±3.51	147±17.01
E	59±2.6	92.33±3.05	143±2
F	51.67±2.7	91.67±6.65	156.1±6.03
P	0.22 n.s	0.1 n.s	0.9 n.s

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

جدول (5) متوسط نسبة وزن الأمعاء على طولها غ/1سم

المعاملة	عمر48 ساعة	7يوم	40 يوم
A	0.07±0.004	0.16±0.02a	0.42±0.05
B	0.05±0.01	0.13±0.02b	0.43±0.04
C	0.05±0.002	0.12±0.014b	0.41±0.03
D	0.04±0.003	0.14±0.004ab	0.41±0.05
E	0.06±0.01	0.14±0.008ab	0.4±0.004
F	0.06±0.001	0.16±0.014a	0.4±0.02
P	0.119 n.s	0.014	n.s0.885

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

b.تطور الزغابات المعوية ومساحة سطح الامتصاص الداخلي:

يوضح الجدول(6) متوسط ارتفاع وعرض الزغابات المعوية وعددها في 1مم من مقطع طولي في القناة الهضمية لمناطق مختلفة من الأمعاء، وكانت النتائج متوافقة مع مؤشرات نمو وتطور القناة الهضمية والوزن الحي عند طيور التجربة، إذ كان لنظام التغذية تأثيراً كبيراً في نمو الزغابات المعوية وتشكلها، إذ أن متوسط ارتفاع الزغابة المعوية عند طيور المجموعتين D وF والتان خضعتا لنظام كربوهيدرات فقط سواء سكريات بسيطة (سكروز) أو عديدة (النشاء) كان أعلى بفارق معنوي من ارتفاع الزغابات المعوية عند مجموعة الشاهد، وبالتالي يمكن القول أن العامل الذي كان أكثر تحريضاً لنمو الزغابات المعوية طولياً في مرحلة ما قبل البادئ هو وجود الكربوهيدرات، بغض النظر عن طبيعة التغذية أياً كانت سائلة أو صلبة. وحسب ما وجد الباحثون أن نشاط أنزيم الأميلاز يزداد من اليوم 17 للتحضين حتى عمر يومين بعد الفقس (Marchaim و Kulka، 1967)، الأمر الذي ساعد على هضم النشاء وامتصاصه بشكل جيد، مما يفسر أن تقديم الكربوهيدرات في 48 ساعة الأولى من عمر الصوص حفز نمو الزغابات المعوية، وهذه النتيجة لا تتفق مع توصل إليه Bhanjet وزملاؤه(2010) .

أما نظام الماء فقط لمدة 24 و48 سا لم يحرض الزغابات المعوية على النمو الطولي، نظراً لغياب العامل المحفز للنشاط الإنزيمي، بالرغم من تقديم العلف بعد ذلك. لكن ضمن هذه الفترة من عمر 2-5 يوم بعد الفقس يكون نشاط انزيم الأميلاز منخفضاً حسب ما ذكر(Nitsan وزملاؤه 1991) ويتحسن مع تقدم الطيور بالعمر، لوحظ أن الزغابات المعوية استدركت نموها عند هاتين المجموعتين الثانية والثالثة وأصبح الفارق غير معنوي مقارنة مع مجموعة الشاهد، وهذه النتيجة تتفق مع نتائج (Uni وزملاؤه 1995)، الذي وجد أن ارتفاع الزغابة المعوية يزداد بنسبة 25-100% بين اليوم الرابع والعاشر من العمر.أما بالنسبة لعرض الزغابات المعوية فقد كان عرض الزغابات المعوية عند مجموعة الشاهد أكبر من باقي المجموعات عند عمر 7 أيام، ولكن عند عمر 40 يوماً لوحظ أن الأمر عكسي وأن عرض الزغابة المعوية تفوق بشكل معنوي عند المجموعتين الثانية والثالثة والتي قدم لهما الماء فقط لمدة 24 و48 سا، وهذا يدل على أن الزغابات المعوية ضاعفت من نشاطها عند البدء بتغذيتها على العلف الخارجي لتعويض نموها وكان ذلك بزيادة عرض الزغابة المعوية.

جدول (6) متوسط ارتفاع الزغابة المعوية (مم) وعرضها (مم) وعددها في 1مم من مقطع طولي في الأمعاء الدقيقة

المعاملة	ارتفاع الزغابة المعوية (mm) VH		عرضها (mm) VW		عدد الزغابات المعوية في مقطع طوله 1mm (زغابة/مم)	
	7يوم	40 يوم	7يوم	40 يوم	7يوم	40 يوم
A	0.18±0.04 b	0.35±0.05c	0.035±0.006 a	0.033± 0.01b	24.04±2.8c	22.76±1.51b
B	0.15± 0.03 c	0.3±0.08cd	0.022±0.009 bc	0.056± 0.02a	23.97±5.1c	27.37±2.1a
C	0.14± 0.06c	0.26±0.03 d	0.0154± 0.006c	0.056± 0.02a	31.87±2.1a	17.68±1c
D	0.23± 0.03a	0.43±0.07 b	0.0239± 0.0124b	0.022± 0.01b	20.86±3.1d	24.73±5.6 ab
E	0.17± 0.44bc	0.61±0.15 a	0.027±0.012ab	0.029± 0.01b	27.7±3.9b	21.26±1.4b
F	0.23±0.04 a	0.35±0.07 c	0.023±0.065 b	0.03±0.01b	25.89±0.06bc	23.91±5.25ab
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0.000

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية.

كما كان أكبر متوسط لعدد الزغابات المعوية في 1 مم من مقطع طولي للأمعاء الدقيقة عند عمر 7 أيام هو عند المجموعة الثالثة (48 سا ماء)، وذلك لان حجمها طولياً وعرضياً عند هذا العمر كان أصغر لذلك كان عددها أكبر في وحدة المساحة. أما عند عمر 40 يوماً ونتيجة زيادة عرض الزغابة المعوية معنوياً فقد كان أقل متوسط لعددها هو عند المجموعة الثالثة بفارق معنوي عن باقي المجموعات.

تم حساب متوسط مساحة سطح الزغابة من ارتفاعها وعرضها حسب قانون مساحة السطح الجانبي للأسطوانة (جدول 7)، وقد لوحظ أن النتائج منسجمة مع نتائج متوسط وزن الأمعاء الدقيقة (الجدول3)، إذ أن أكبر مساحة سطح للزغابات المعوية كان عند مجموعة الشاهد، وبفارق معنوي عن المجموعات الثانية والثالثة والخامسة، كما لوحظ بالرغم من التفوق معنوي للمجموعات الرابعة والسادسة عند عمر 7 أيام على مجموعة الشاهد من حيث ارتفاع الزغابة المعوية، إلا أن مساحة سطح الامتصاص كانت أقل، مما يوضح أن تأثير الكربوهيدرات في زيادة ارتفاع الزغابة المعوية كان على حساب عرض الزغابة، وبالتالي لم تتغير مساحة السطح الكلية وكانت أصغر معنوياً من مجموعة الشاهد. ولكن عند عمر التسويق لوحظ أن مساحة السطح الخارجي للزغابة المعوية عند طيور المجموعاتB وC وD تفوق بفارق غير معنوي عن مجموعة الشاهد عند عمر 40 يوماً وفارق معنوي مقارنة مع المجموعتين E وF، وهذا يعود لزيادة معنوية في عرض الزغابة المعوية عند المجموعتين B وC، أما في المجموعة D فيعود لزيادة معنوية في ارتفاع الزغابة لديها. وهذا ما يؤكد أن للنظام الغذائي في مرحلة ما قبل البادئ تأثيراً معنوي في نمو وتطور الزغابات المعوية، ويتطلب ذلك المزيد من الدراسات في الأنظمة التي تحرض نمو وتطور الزغابات المعوية، لأن ذلك يزيد من مساحة سطح الامتصاص، وبالتالي يحسن معدلات نمو الطيور. كما لوحظ أن لنظام التغذية تأثيراً معنوياً في عمق التجويف الغدي عند عمر 7 و40 يوم، وكان أكبر عمق تجويف غدي هو عند المجموعة التي قدم لها الماء فقط لمدة 24 ساعة، وهذا يدل على فعالية الامتصاص العالية لدى طيور هذه المجموعة، وبالتالي انعكس إيجاباً على الوزن الحي، إذ حققت طيور هذه المجموعة أعلى وزن حي عند عمر التسويق (جدول 9).

جدول (7) متوسط مساحة الزغابة (مم2) وعمق التجويف الغدي (مم)

المعاملة	مساحة سطحها (mm^2) AVSA		عمق التجويف الغدي (mm) WC	
	7يوم	40 يوم	7يوم	40 يوم
A	0.02±0.006a	0.037±0.01ab	0.026±0.007b	0.05±0.03b
B	0.01±0.005cd	0.06±0.03a	0.038±0.011a	0.096±0.04a
C	0.0073±0.005d	0.05±0.03a	0.028±0.004b	0.028±0.01c
D	0.017±0.01ab	0.03±0.01b	0.033±0.01ab	0.06±0.01b
E	0.014±0.006bc	0.05±0.02a	0.029±0.01b	0.09±0.004a
F	0.017±0.006ab	0.03±0.01b	0.04±0.014a	0.05±0.02b
P	0.000 **	0.023 *	0.003 *	0.000 **

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

ويوضح الجدول 8 مساحة السطح الداخلي لطول 1مم من المقطع الطولي في الأمعاء الدقيقة وقد لوحظ أن النتائج منسجمة مع النتائج في الجداول السابقة، وكانت أكبر مساحة سطح امتصاص عند مجموعة الشاهد عند عمر 7 أيام وبفارق غير معنوي مقارنة مع المجموعات الرابعة والخامسة والسادسة، وبفارق معنوي مع المجموعتين الثانية والثالثة. ولكن عند عمر 40 يوماً لوحظ أن أكبر مساحة سطح امتصاص لمقطع طوله 1مم هو عند المجموعة الثانية (24 ساعة ماء) وبفارق معنوي عن الشاهد وهذا منسجم مع نتائج تطور الوزن الحي (جدول9)، إذ أن هذه المجموعة حققت أعلى وزن حي عند عمر التسويق. وكانت الفروق بين المجموعات الباقية غير معنوية مقارنة مع الشاهد.

جدول (8) متوسط مساحة السطح الداخلي لطول 1مم من المقطع طولي في الأمعاء الدقيقة ومتوسط مساحة المقطع على طول القناة الهضمية (مم2)

المعاملات	عمر 7 يوم		عمر 40 يوم	
	مساحة سطح مقطع طوله 1 مم	مساحة المقطع على طول الأمعاء الدقيقة مم^2	مساحة سطح مقطع طوله 1مم	مساحة المقطع على طول الأمعاء الدقيقة مم^2
A	0.49±0.17a	439.77±165.8a	0.85±0.3bc	1290.4±528.2b
B	0.24±0.1b	198.25±88.39b	1.49±0.73a	2372±1591.4a
C	0.22±0.15b	169.85±102.25b	0.82±0.34bc	1205.7±529.3b
D	0.35±0.18ab	294.52±165.57b	0.77±0.38c	1125.75±581.5b
E	0.39±0.19ab	362.6±178.8ab	1.17±0.44ab	1667.9±627.1ab
F	0.44±0.16a	399.02±146.5ab	0.82±0.47bc	1284.4±736.4b
P	0.00 P<0.05	0.00 P<0.05	0.047 P<0.05	0.07 P>0.05

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

2-المؤشرات الإنتاجية:

c. تطور الوزن الحي:

يوضح الجدول 9 تطور الوزن الحي من عمر يوم وحتى عمر تسويق الطيور، وقد لوحظ أن النظام التغذوي المتبع في تغذية الفروج يؤثر في مرحلة البادئ من عمر الفروج، وذلك من خلال تأثيره في سرعة نمو الصوص، إذ لوحظ أن المجموعة A وهي مجموعة الشاهد، والتي خضعت للنظام التقليدي، حققت أعلى وزن حي عند عمر 7 أيام، وبفارق معنوي عن باقي مجموعات التجربة. أما في الأسبوع الثاني وعند عمر14 و21 يوم فقد تحسن الوزن الحي عند المجموعات B وD وE وF حتى أصبحت الفروق بينها وبين مجموعة الشاهد غير معنوية، أما المجموعة C وهي مجموعة الطيور التي خضعت لنظام الماء فقط لمدة 48 ساعة، فقد لوحظ وجود فروق معنوية بين الوزن الحي لطيور هذه المجموعة والوزن الحي لطيور باقي مجموعات التجربة عند عمر 14 و21 يوم، وذلك نتيجة استهلاك كامل محتويات كيس الصفار في هذين اليومين للحفاظ على الحياة، ولم تحقق الطيور أي نمو فيهما مما أثر في الخلايا التابعة، وهي الخلايا المنتجة للميوجين، والتي يتزايد انقسامها بسرعة فقط عند اقتراب الفقس، وتساعد فيما بعد في تطور العضلات (Halevy وزملاؤه 2000).

كما كان نمو صيصان المجموعة C في الأسابيع الثلاثة الأولى أبطأ من باقي المجموعات. ولكن في مرحلة التسويق من العمر كان الوزن الحي عند طيور المجموعات التجريبية (C وD وE وF) أقل بفارق غير معنوي مقارنة مع مجموعة الشاهد، وذلك لاستدراك الطيور نموها وتعويضه كما سيوضح لاحقاً في الجدول (12)، وفي الوقت نفسه كانت المجموعة C هي المجموعة الأقل وزنا بين مجموعات التجربة، وطيور المجموعة B بلغت متوسط وزن حي أعلى من متوسط وزن طيور مجوعة الشاهد ولكن بفارق غير معنوي.

جدول (9): تطور الوزن الحي غ/طير

المرحلة	العمر(اليوم)	A	B	C	D	E	F	P%
مرحلة البادئ	**0**	46±0.9	45.3±2.3	45.3±2.3	45±1.7	45±1.7	45.3±1.2	-
	7	167.1±2.9 a	144.2±13. b1	113.3±4.4 d	126.7±2.9 c	144.4±1.9 b	131.02±13bc	0
مرحلة النامي	**14**	484.4±12. a6	457.8±50.9a	363.3±33.3b	440±26.5 a	466.7±2,9 a	445±43.3 a	0.01
	21	1007.2±1 a8.4	974.4±89.1a	758.9±101.8 b	941.7±15.3 a	971.7±15. a3	933.3±62.9 a	0.007
	28	1620±32.9 n.s	1653.3±106.1 n.s	1435±140 n.s	1640±13.9 n.s	15767.7±25.2 n.s	1532.5±60.1 n.s	0.123
مرحلة التسويق	**35**	2275±109 n.s	2341.7±128.3 n.s	2066.7±162.7 n.s	2300±175 n.s	2245±140.8 n.s	2175±114.6 n.s	0.262
	40	3059.3±176.9 n.s	3202.3±65.7 n.s	2708.3±145.3 n.s	3000±100.6 n.s	2895.7±61.2n. s	2773±136.5 n.s	0.11

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

d. متوسط الزيادة الوزنية:

يوضح الجدول (10) متوسط الزيادة الوزنية الأسبوعية، وهي أرقام مشتقة من الجدول (9) لتوضيح استجابة الطيور للأنظمة الغذائية المطبقة على المجموعات، وقد لوحظ أن أعلى متوسط زيادة وزنية كانت في مرحلة البادئ عند مجموعة الشاهد، وبفارق غير معنوي مقارنة مع جميع المجموعات التجريبية. أما في مرحلة النامي فقد تحسنت الزيادة الوزنية عند طيور المجموعات B وD وE و F، ومع ذلك لم تحقق زيادة وزنية كما هو عند مجموعة الشاهد، وكانت الفروق في متوسط الزيادة الوزنية بين طيور المجموعات B وD و E و F وبين مجموعة الشاهد غير معنوية.

وفي الوقت نفسه تحسنت الزيادة الوزنية عند طيور المجموعة C في الأسبوعين الأوليين من مرحلة النامي، ولكن هذا التحسن لم يعوض نموها بالمقدار الذي حققته المجموعات الأخرى، وكانت الفروق في متوسط الزيادة الوزنية عند المجموعة C ومتوسط الزيادة الوزنية عند طيور باقي المجموعات التجريبية معنوية. واستطاعت طيور المجموعة C تحسين نموها وارتفع متوسط الزيادة الوزنية لديها حتى أصبحت الفروق بينها وبين باقي مجموعات التجربة غير معنوي.

أما في مرحلة التسويق، فبالرغم من تفوق المجموعة B في هذه المرحلة لكن الفروق بين جميع المجموعات غير معنوية. وهذا عائد إلى قدرة الصيصان على تعويض نموها في المراحل التالية من العمر، وتكون قدرتها على التعويض مرتبطة بشدة نظام التغذية المتبع في مرحلة ما قبل البادئ، لذلك كانت المجموعة C والتي خضعت لنظام الماء لمدة 48 ساعة أقل وزن حي وزيادة وزنية.

جدول (10): متوسط الزيادة الوزنية غ/طير/أسبوع

	العمر(اليوم)	A	B	C	D	E	F	P
مرحلة البادئ	7	121.1±3.5 a	98.8±7.7 b	68±2.5 d	81.7±2.3 cd	99.4±0.7 b	86.3±7.8 bc	0.0
مرحلة النامي	14	317.4±8.1 a	313.6±21.9 a	250±20.4 b	313.3±16.4 a	322.2±2.4 a	313.3±17.5 a	0.06
	21	522.8±11.4 a	516.7±23.7 a	395.6±47.7 b	501.7±18.3 a	505±8.7 a	488.3±22 a	0.04
	28	612.8±27.4 n.s	678.9±16.2 n.s	676.1±71.6 n.s	698.3±57.3 n.s	605±5.8 n.s	599.2±47.2 n.s	0.46
مرحلة التسويق	35	655±77.6 n.s	688.3±43.8 n.s	631.7±31.9 n.s	660±21.8 n.s	668.3±91.8 n.s	642.5±90.9 n.s	0.99
	40	784.3±165.3 n.s	860.6±38.5 n.s	641.7±95.5 n.s	700±25.4 n.s	650.7±111.3 n.s	598±1391 n.s	0.55
كامل فترة التسمين	0-40	3013.3±179.8 n.s	3157±66.9 n.s	2663±146.6 n.s	2955±99.6 n.s	2850.7±60.9 n.s	2727.7±136.9 n.s	0.12

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

e. متوسط سرعة النمو:

تمت دراسة سرعة النمو لطيور التجربة (جدول11)ـ لمعرفة متى استطاعت الطيور تعويض نموها وذلك بزيادة سرعة النمو، وقد لوحظ أنه في مرحلة البادئ حققت مجموعة الشاهد أعلى سرعة نمو بين جميع المجموعات، كما كانت سرعة النمو عند الطيور التي خضعت للأنظمة الغذائية السائلة لمدة 48 ساعة (المجموعتين C وD)، أو نظام سكريات فقط 48 ساعة (المجموعتين D و F)، أقل بفارق معنوي من سرعة النمو عند طيور مجموعة الشاهد، ويعود ذلك لعدم تحقيق طيور هذه المجموعات نمواً في المرحلة الحرجة وهي اليومين الأوليين بعد الفقس، واستهلكت محتويات كيس الصفار في حفظ الحياة (عبسي، 2016).

ولكن استطاعت صيصان المجموعات المذكورة سابقاً زيادة سرعة نموها مع تقدمها بالعمر وخاصة في الأسبوع الثاني، إذ أن المجموعتان (D وF) اللتان خضعتا لنظام غذائي يحوي مصدر بسيط ومعقد من الكربوهيدرات على التوالي في الـ 48 ساعة الأولى من عمرها، تفوقتا بفارق معنوي على مجموعة الشاهد، وكذلك عوضت طيور المجموعة C النقص في النمو بزيادة معنوية في سرعته، وأصبحت الفروق بينها وبين باقي المجموعات غير معنوية. وكذلك كانت سرعة النمو عند طيور المجموعة B والتي خضعت لنظام الماء 24 ساعة، وطيور المجموعة E التي خضعت لنظام جريش الذرة الصفراء فقط 48 ساعة، منتظمة وثابتة في الأسبوعين الأوليين من العمر.

وفي الأسبوع الثالث تقاربت معدلات سرعة النمو بين جميع مجموعات التجربة وأصبحت الفروق غير معنوية، بالرغم من استمرار سرعة نمو المجموعة C بشكل أفضل من باقي المجموعات، لكنها حققت وزن حي أقل بفارق غير معنوي مقارنة مع مجموعة الشاهد وباقي المجموعات عند عمر التسوق.

جدول (11): متوسط سرعة النمو %

المجموعة	العمر (اليوم)					
	مرحلة البادئ	مرحلة النامي			مرحلة التسويق	
	7	14	21	28	35	40
A	113.7±5.5a	97.4±1.6b	70.1±1.4	46.6±1.94	33.6±3.6	29.1±5.3
B	104.3±4.3ab	104.2±1 ab	72.1±2.4	51.7±1.7	34.5±2.1	31.1±1.7
C	85.7±2.5 c	104.6±4.9ab	70.5±4.5	61.64±5.9	36.1±2	26.8±3.3
D	95.2±2.4 bc	110.4±3.0a	72.6±1.4	53.9±2.6	33.5±0.6	26.1±1.01
E	104.9±0.5ab	105.5±0.7 a	70.2±0.8	47.5±0.07	34.8±4.3	25.4±4.5
F	97.1±5.2bc	108.7±0.3 a	70.9±3.04	48.7±3.9	34.6±4.6	23.97±5.3
P	0.004	0.043	0.958 n.s	0.057 n.s	0.992 n.s	0.82 n.s

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية ($P>0.05$) .

f. متوسط استهلاك العلف:

يوضح الجدول (12) متوسط استهلاك العلف عند مجموعات التجربة، وكان أعلى استهلاك علف في مرحلة البادئ عند مجموعة الشاهد، وهو ما يتوافق مع تطور الوزن الحي، إذ حققت مجموعة الشاهد أعلى وزن حي في مرحلة البادئ. وكان أقل استهلاك للعلف عند طيور المجموعات C وD و F وبفارق معنوي مقارنة مع مجموعة الشاهد وغير معنوي مع المجموعتين B و E. ويمكن تفسير ذلك بسبب التغذية السائلة، والتي تقلل من الأثر الميكانيكي للعلف الصلب الذي يحفز الأمعاء على النمو العضلي، وبالتالي استيعاب كمية أكبر من العلف، كما أن النشاء عبارة عن بودر ناعم جداً، وينحل مباشرة في اللعاب عند الصوص، لذلك يصبح تأثيره الميكانيكي لنمو الأمعاء ضعيف. ومن ناحية أخرى بالرغم من أن الذرة الصفراء عبارة عن جريش صلب، ويمكن أن يؤثر بالفعل الميكانيكي لتحفيز نمو الأمعاء، إلا أنه كانت كمية العلف المستهلكة عند طيور المجموعة E أقل معنوياً من مجموعة الشاهد، وهذا يؤكد أن هناك عوامل أخرى تحفز نمو الأمعاء وتطورها، وتزيد من شهية الصيصان لاستهلاك كمية أكبر من العلف، وهي الإضافات الغذائية الأخرى (المعادن والفيتامينات). أما في مرحلتي النامي والتسويق، فقد تحسن استهلاك العلف عند طيور جميع مجموعات التجربة وأصبحت الفروق بينها غير معنوية.

وعند دراسة استهلاك العلف الكلي خلال فترة التجربة، لوحظ انخفاض معنوي في كمية العلف المستهلكة من قبل طيور المجموعة C والتي خضعت لنظام ماء فقط لمدة 48 ساعة، مقارنة بالشاهد والمجموعة B، ويمكن عزو ذلك إلى انخفاض حجم القناة الهضمية، ولم تتناول العلف الصلب الذي له دور في توسيع وتحفيز نمو وعمل القناة الهضمية في مرحلة ما قبل البادئ، إضافة إلى أن محتويات كيس الصفار التي تؤمن حاجة الطير من المادة الغذائية لم تستخدم في تطور القناة الهضمية ولكن استخدمت في الحفاظ على حياة الصوص (عبسي، 2016)، وهو الأمر الذي لم يساعدها في تحقيق سرعة نمو عالية أو تعويض نموها بالكامل.

كما كانت الفروق بين المجموعات التي خضعت لأنظمة السكريات البسيطة والمعقدة (D وE وF) ومجموعة الشاهد غير معنوية، ويفسر ذلك بأن المواد السكرية والنشوية ساهمت في تحفيز القناة الهضمية لإفراز الأنزيمات الهضمية وزيادة نشاطها، وهذا يتفق مع (Bhanja وزملاؤه 2010)، كما ساعدت في تأمين جزء من حاجة الصوص من الطاقة، وبالتالي تمكن الصوص من توفير جزء من محتويات كيس الصفار لاستخدامه في النمو (عبسي، 2016).

جدول (12): متوسط استهلاك العلف غ/طير/الأسبوع

	العمر (اليوم)	A	B	C	D	E	F	P
المرحلة البادئ	7	129.2±4.2 a	87.5±16.9 b	63.9±3.5 b	67.2±4.3 b	80±3.3 b	67.8±5.9 b	0.00
مرحلة النامي	14	406.4±18.1n.s	397.8±33.8n.s	332.5±53.8n.s	395±34.6 n.s	388.3±11.55n.s	400±54.1 n.s	0.28
	21	675.5±4 n.s	679.4±56.9n.s	565±42.7 n.s	641.7±33.5n.s	675±2.9 n.s	626.7±37.7n.s	0.13
	28	995±5 n.s	1096.7±292n.s	963.33±61.3n.s	1021.7±69.2n.s	991.7±39.2n.s	1016.7±41.8n.s	0.47
مرحلة التسويق	35	1246.7±25.9n.s	1276.7±32.5n.s	1136.7±24.04n.s	1229.2±51.8n.s	1136.7±73.1n.s	1252.33±11.3n.s	0.13
	40	1231±86. a1	1133.3±12.8ab	1003.3±12.8bc	976.7±43.3 c	1097±15.3abc	1002±41.6bc	0.02
كامل فترة التسمين	0-40	4683.8±67.4 a	4671±144.1 a	4021.9±155.2 b	4331.4±124.7ab	4368.7±105.8ab	4365.4±110.5ab	0.02

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

g. متوسط كفاءة التحويل الغذائي:

يوضح الجدول (13) متوسط كفاءة التحويل الغذائي، ويلاحظ أن الفروق في كفاءة التحويل الغذائي بين جميع مجموعات التجربة غير معنوية بالرغم من تفوق المجموعة B، والتي خضعت لنظام الماء فقط لمدة 24 ساعة. وهذه النتيجة تتفق مع (Noyو Sklan، 1998b). ويمكن القول أن استفادة الطير من المادة الغذائية لم تتأثر بنظام التغذية، وذلك لأن النشاط الهضمي محدود في 48 ساعة الأولى من عمر الصوص بعد الفقس، ويتحسن فرز الأنزيمات لهضم المواد الغذائية وخاصة الكربوهيدرات تدريجياً حتى يصل إلى القمة في اليوم الرابع من العمر بعد الفقس وفقا لـ(Noyو Sklan، 1995، وSklan، 2001).

جدول (13): متوسط كفاءة التحويل الغذائي غ علف/1غ وزن حي

	العمر (اليوم)	A	B	C	D	E	F	p
مرحلة البادئ	7	1.07±0.04 n.s	0.89±0.2 n.s	0.94±0.05 n.s	0.83±0.07 n.s	0.9±0.07 n.s	0.87±0.03 n.s	0.55
مرحلة النامي	14	1.28±0.08 n.s	1.27±0.04 n.s	1.16±0.05 n.s	1.27±0.1 n.s	1.21±0.01 n.s	1.28±0.06 n.s	0.72
	21	1.29±0.04 n.s	1.32±0.03 n.s	1.46±0.16 n.s	1.28±0.04 n.s	1.34±0.02 n.s	1.28±0.02 n.s	0.51
	28	1.63±0.07 n.s	1.62±0.03 n.s	1.44±0.09 n.s	1.47±0.04 n.s	1.64±0.07 n.s	1.7±0.1 n.s	0.12
مرحلة التسويق	35	1.95±0.22 n.s	1.87±0.11 n.s	1.81±0.09 n.s	1.86±0.03 n.s	1.74±0.16 n.s	2.04±0.3 n.s	0.88
	40	1.75±0.44 n.s	1.33±0.11 n.s	1.62±0.2 n.s	1.39±0.01 n.s	1.81±0.36 n.s	1.86±0.41 n.s	0.73
كامل فترة التسمين	0-40	1.57±0.1 n.s	1.48±0.05 n.s	1.51±0.03 n.s	1.47±0.02 n.s	1.53±0.06 n.s	1.6±0.04 n.s	0.57

*المتوسطات المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن الصف الواحد لا يوجد بينها فروق معنوية (P>0.05).

3- معامل ارتباط بيرسون:

جدول (14) معامل بيرسون للارتباط

العمر	المؤشرات		Pearson Correlation	Sig
7 أيام	سرعة النمو	مساحة سطح الامتصاص	0.64	0.17
	وزن 1سم مقطع طولي من الأمعاء	مساحة سطح الامتصاص	**0.95	0.004
	سرعة النمو	وزن 1سم طول من الأمعاء	0.59	0.22
40 يوم	سرعة النمو	مساحة سطح الامتصاص	0.64	0.17
	وزن 1سم مقطع طولي من الأمعاء	مساحة سطح الامتصاص	0.58	0.23
	سرعة النمو	وزن 1سم طول من الأمعاء	**0.98	0.001

من النتائج التي ذكرت أعلاه وربط النتائج مع بعضها بحساب معامل ارتباط بيرسون بين سرعة النمو ومساحة سطح الامتصاص وبين وزن 1سم من الأمعاء الدقيقة ومساحة سطح الامتصاص عند عمر 7 أيام وعمر 40 يوم، نجد أن مساحة سطح الامتصاص تؤثر في وزن مقطع طوله 1سم من الأمعاء الدقيقة بنسبة 95% عند عمر 7 أيام، وهذا التأثير قوي جداً ومعنوي، وينخفض هذا التأثير مع التقدم بالعمر حتى يصبح 58% عند عمر 40 يوم.

كما وجد أن مساحة سطح امتصاص القناة الهضمية تؤثر في سرعة نمو الطير بمعدل ثابت 64% عند عمر 7 أيام و40 يوم. وبالتالي التأثير الرئيسي للنظام الغذائي المتبع بعد مرحلة الفقس يكون في تحفيزه لنمو وتطور القناة الهضمية، الأمر الذي يحسن من استجابة الطيور وسرعة نموها. إذ كان لدى الطيور التي خضعت لنظام تقديم العلف مباشرة بعد الفقس وفقاً للنظام التقليدي (مجموعة الشاهد) أكبر وزن لمقطع طوله 1سم من الأمعاء الدقيقة، وأكبر عرض للزغابة المعوية، وأعلى مساحة سطح امتصاص في القناة الهضمية عند عمر 7 أيام، لذلك كان لديها أعلى سرعة نمو وتفوقت معنوياً بالوزن الحي عند هذا العمر مقارنة مع المجموعات التجريبية. أما باقي الأنظمة الغذائية المتبعة، فقد كانت استجابة الطيور مختلفة حسب النظام الغذائي، وأثر نظام 24 أو48 ساعة ماء فقط في نمو وتطور القناة الهضمية عند عمر 7 أيام، إذ انخفض ارتفاع الزغابة المعوية وعرضها، وبالتالي مساحة سطح الامتصاص، وكذلك وزن 1سم طول من الأمعاء الدقيقة، وبالتالي انخفضت سرعة النمو والوزن الحي عند عمر 7 أيام. ولكن تحسنت استجابة طيور المجموعة B، لأنه أصبح لديها أفضل مساحة سطح امتصاص، وحققت تطور في القناة الهضمية من حيث وزن 1سم من طول القناة الهضمية يعادل 160%، بينما الشاهد حققت تطور القناة الهضمية عند عمر 7 أيام يعادل 128.6%، هذا يعني أن نظام 24 ساعة استطاع جسمه تعويض النمو في الأسبوعين الأوليين، وتفوقت على مجموعة الشاهد فيما بعد، كما أن وجود الكربوهيدرات البسيطة في خلطة العلف لمرحلة ما قبل البادئ ساعد على زيادة طول الزغابات المعوية ولكن على حساب عرضها، لذلك كانت مساحة سطح الامتصاص أقل من مجموعة الشاهد، ورغم تحسن نمو الطيور فيما بعد لكنها لم تحقق النمو الذي حققته مجموعة B ومجموعة الشاهد. وكان لنظام ماء فقط مدة 48 ساعة أثر كبير في نمو وتطور القناة الهضمية، الأمر الذي أدى إلى انخفاض سرعة النمو في الأسبوع الأول ولم تستطيع الطيور استدراك النمو كما هو الحال لدى طيور المجموعات التجريبية الأخرى وهذه النتائج تتفق مع (Tabeidian وزملاؤه 2015).

الاستنتاجات

من مجمل الدراسة يمكن الاستنتاج ما يلي:

1- التأثير الرئيسي للنظام الغذائي المتبع بعد مرحلة الفقس يكون في تحفيزه لنمو وتطور القناة الهضمية، الأمر الذي يحسن من استجابة الطيور وسرعة نموها

2- إن لشكل العلف وخاصة العلف المحبحب أو المجروش في مرحلة ما قبل البادئ تأثيراً محفزاً لنمو وتطور القناة الهضمية.

3- أدى نظام ماء فقط لمدة 24 ساعة بعد الفقس ومن ثم يليه الخلطة العلفية الخاصة بمرحلة البادئ إلى الحصول على أعلى مساحة سطح امتصاص مما انعكس ايجابياً على المؤشرات الإنتاجية نتيجة بلوغ طيور هذه المجموعة أعلى وزن حي وبعمر تسويقي قبل 40 يوم.

4- أثر نظام ماء فقط لمدة 48 ساعة سلباً في نمو وتطور القناة الهضمية عند عمر 7 أيام، واستطاعت الطيور تعويض نموها، وزيادة مساحة سطح الامتصاص عند عمر التسويق، حتى أصبحت الفروق غير معنوية مقارنة مع مجموعة الشاهد، إلا أن الوزن الحي كان أقل وزناً بين جميع المجموعات التجريبية.

5- لوحظ وجود تأثير للسكريات وخاصة النشاء في زيادة ارتفاع الزغابة المعوية ولكن كان ذلك على حساب عرضها ولم يزد من مساحة سطح الامتصاص.

6- كان معامل الارتباط بين مساحة سطح الامتصاص للقناة الهضمية وسرعة النمو 64% ثابتاً عند عمر 7 أيام و40 يوم.

التوصيات والمقترحات

1. تنبع أهمية نظام تغذية الفروج في مرحلة ما قبل البادئ، بالحصول على الوزن التسويقي للقطيع بأصغر عمر ممكن، لذلك يقترح بإجراء المزيد من الدراسات لتحديد العوامل الغذائية وغير الغذائية المحرضة على نمو القناة الهضمية وزيادة مساحة سطح الامتصاص الداخلي، الأمر الذي سينعكس إيجاباً على المردود.
2. يوصى تطبيق البحث على أعداد كبيرة من الطيور وفي ظروف الرعاية التجارية لدراسة أهم المشاكل التي قد تعترض المربين أثناء إتباع الأنظمة الغذائية التي ينصح بها.

المراجع

- عبسي، رباب (2016): تأثير نظام تغذية الفروج في مرحلة ما قبل البادئ في الاستفادة من محتويات كيس الصفار، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 121
- Baranyiova, E. 1987. Effect of intraperitoneal administration of amino acids on the food intake of chickens in the first month after hatching. Acta Vet. Brno 56 :417–426
- Bhanja, S., C. Anjali Devi, A. Panda and G. Shyam Sunder. 2010. Effect of post- hatch nutrient intubation on performance, intestinal growth, meat yield and immune response in broiler chickens. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 23(4): 515.
- Christensen, V.L., M.J. Wineland G. M. Fasenko, and W.E. Donaldson. 2001. Egg storage effects on plasma glucose and supply and demand tissue glycogen concentrations of broiler embryos. Poultry Sci. (80): 1729-1735.
- Chumpawadee S, O. Chinrasri, T. Somchan, S. Ngamluan, S. Soychuta. 2008. Effect of Dietary Inclusion of Cassava Yeast as Probiotic Source on Growth Performance, Small Intestine (Ileum) Morphology and Carcass Characteristic in Broilers. International Journal of Poultry Science;7(3):246-250.
- Geyra, A. Z. Uni, and D. Sklan. 2001. Enterocyte dynamics and mucosal development in the posthatch chick. Poult. Sci. (80):776-782
- Halevy, O., A. Geyra, M. Barak, Z. Uni and D. Sklan, 2000. Early posthatch starvation decreases satellite cell proliferation and skeletal muscle growth in chicks. J. Nutr. (130): 858-864
- JIN, S.-H., A. CORLESS, and J. L. SELL. 1998. Digestive system development in post- hatch poultry. *World's Poult. Sci. J.* (54) :335–345
- John, T.M., J.C. George, and E.T. Moran, Jr. 1987. Pre-and post-hatch ultrastructural and metabolic changes in the hatching muscle of turkey embryos from antibiotic and glucose treated eggs. Cytobios (49): 197-210
- Marchaim, U., and R. G. Kulka. 1967. The non-parallel increase of amylase, chymotrypsinogen and procarboxy peptidase in the developing chick pancreas. Biochimia Biophysica Acta (146):553-559.
- Moran, E.T., 1990. Effects of egg weight, glucose administration at hatch, and delayed access to feed and water on poult at 2 weeks of age. Poultry Sci. (69):1718-1723.

- Murakami, H., M. Horiguchi, and Y. Akiba. 1992. Growth and utilization of nutriments in newly-hatched chicks with or without removal of residual yolk. Growth Dev. Aging. (56):75-84.
- Nitsan, Z., E. A. Dunnington, and P. B. Siegel. 1991. Organ growth and digestive enzyme levelsto fifteen days of age in lines of chickens differing in body weight. Poult. Sci. (70): 2040-2048.
- Noy, Y. & D. Sklan, 1997. "Posthatch development in poultry", The Journal of Applied Poultry Research, vol. (6), no. 3: pp. 344-354.
- Noy, Y. and D. Sklan, 1995. Digestion and Absorption in the Chick. Poultry Sci. (74): 366–373.
- Noy, Y., and D. Sklan. 1998a. Yolk utilization in the newly hatched poult. Br. Poult. Sci. 441-450.
- Noy, Y., and D. Sklan. 1998b. Metabolic responses to early feeding. J. Appl. Poult. Res. (7):437-451.
- Pinchasov, J, and Y. Noy, 1993. Comparison of posthatch holding time and subsequent early performance of broiler chicks and turkey poults. Br. Poult. Sci. (34) : 111-120
- Sklan, D. 2001. Development of the Digestive Tract in Poultry. World's Poultry Science Journal (57):415-428
- Tabeidian, S.A., M. Toghyani, A.H. Toghyani, M.R, Barekatain . & M. Toghyani, 2015. Effect of pre-starter diet ingredients and moisture content on performance, yolk sac utilization and small intestine morphology in broiler chickens. Journal of Applied Animal Research Volume (43)2
- Uni, Z., Y. Noy, and D. Sklan 1995. Posthatch Changes in Morphology and Function of the Small-Intestines in Heavy-Strain and Light-Strain Chicks. Poultry Science (74):1622-1629

N° Ref: 1022