تأثير إضافة الذرة المقطرة مع الذوائب الجافة (DDGS) في مؤشرات الكفاءة الإنتاجية والذبيحة لدى دجاج اللحم

نايف الجدوع، د. جمعة العمر، د. أيهم عبد القادر

جامعة إدلب، كلية الطب البيطري، قسم الإنتاج الحيواني–تغذية دواجن

الملخَص:

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تأثير إضافة الذرة المقطرة مع الذوائب الجافة(DDGS) **Distillers' Corn With Dry Slurries** في الكفاءة الإنتاجية، اذ ربّي 250 صوص فروج (روص 308) من عمر 0–42 يوماً دون تمييز الذكور عن الاناث رُكيت 5 خلطات علفية ، تتألف من الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا 46 % وDDGS والمتمات العلفية الأخرى، تتساوى هذه الخلطات من إذ قيم البروتين والمتمات العلفية الأخرى، وتختلف فيما بينها بوجود نسب مختلفة من DDGS اذ احتوت على 5 مستويات من DDGS (0– 5–10– 15 –20) % ، بينت نتائج التجربة في الأسبوع الأول انَ الخلطات التي تحتوي على DDGS على(10– 15 –20) % أدت إلى انخفاض في وزن الصيصان ، بينما المجموعات التي تناولت DDGS بتركيز(0 أو 5 %) كان معامل التحويل العلفي لديها اعلى من المجموعات الأخرى ، بنهاية التجربة الطيور التي تناولت DDGS بنسبة (0 أو 5 أو 10%) فقد حققت معامل تحويل علفي أعلى مقارنةً بالمجموعات التي تناولت DDGS بنسبة (15 أو 20%)DDGS، تبين هذه الدراسة أن الحد الأقصى لمستوى DDGS المستمل في خلطات يتراوح بين (5–10)%.

الكلمات المفتاحية: نواتج تقطير الذرة،DDGS ، الفروج، كفاءة إنتاجية، الذبيحة، دجاج اللحم.

Effect Of Adding Distillers' Corn With Dry Slurries (DDGS) On The Productive Efficiency Of Broiler Chicken

Nayef Al-Jaddoue, jumea alomar, Ayham Abdel Qader

Idlib University - Faculty of Veterinary Medicine - Department of Animal Production-poultry feed.

Abstract:

This study aims to study the effect of adding distillers' corn with dry slurries (DDGS) on production efficiency. 250 broiler chicks (Ross 308) were raised from 0-42 days old without distinguishing between males and females. During this study, 5 feed mixtures were formulated, consisting of yellow corn, soybean meal 46%, DDGS and other feed supplements. These mixtures were equal in terms of protein values and other feed supplements, and differed from each other in the presence of different percentages of DDGS, as they contained 5 levels of DDGS (0-5-10-15-20) %. The results of the experiment in the first week showed that the mixtures containing DDGS at (10-15-20) % led to a decrease in the weight of the chicks, while the groups that consumed DDGS at a concentration of (0 or 5%) had a higher feed conversion ratio than the other groups. At the end of the experiment, the birds that consumed DDGS at a percentage of (0, 5 or 10%) achieved a higher feed conversion ratio compared to the groups This study shows that the maximum level of DDGS used in the mix's ranges between 5-10%.

Keywords: Corn distillates, DDGS, broiler, production efficiency, carcass, broiler chicken.

1-المقدمـــــة:

تعد حبوب الذرة المقطرة مع الذوائب المجففة (DDGS) منذ القديم هي أحد النواتج الثانوية الناتجة لصناعة المشروبات الكحولية المخمرة، ومع استعمال أنواع مختلفة من الحبوب (الذرة، القمح، الشعير، الجاودر، الشيلم...) في عملية التخمير في أواخر ثلاثينيات القرن الماضي، بدأ منتجو الأعلاف بإدخال DDGS في علف الماشية، وكانت نسبة استخدامها في اعلاف حيوانات محدود(Scott., 1965) و Rania et al., (2021).

لم تكن صناعة المشروبات الكحولية المصدر الوحيد لـ انتاجDDGS فقد أنتجت مصانع الإيثانول الكحولي أو ما يسمى حالياً (الوقود الحيوي Biofuel" أو Biodiesel) " المنتجة عن طريق التخمير بعض الحبوب مثل (الذرة والشعير والقمح، والذرة الرفيعة والجاودار) عند استخلاص إيثانول (Abd El-Hack., 20015).

بدأ التوجه العام للدول الأوربية وأمريكا على إنتاج الوقود الحيوي(الإيثانول) وإحلاله بنسب معينة في وقود السيارات، نظراً لانبعاثاته النظيفة وتوفيره طاقة أكبر من طاقة البترول، ما أدى إلى ارتفاع أسعار حبوب الذرة الصفراء لذلك لجأ الباحثون إلى استعمال عددٍ من البدائل العلفية ومنها (DDGS) التي توفرت بكميات كبيرة في سوق صناعة الأعلاف نتيجة زيادة الطلب على إنتاج الإيثانول اذ يعد بديل اقتصادي لمواد العلف

التقليدية عند الدواجن مثل حبوب الذرة الصفراء وبذور فول الصويا (Batal and Dale, 2003).

تعد حبوب (DDGS) غنية بمحتواها الغذائي من ناحية الطاقة وبالبروتين الخام والأحماض الأمينية الاساسية والفيتامينات وخاصة البيوتين والعناصر المعدنية وخاصة عنصر الفوسفور(Purdum et al., 2014; Fries-Craft and Bobeck, 2019).

إن حبوب (DDGS) تحتوي على جميع المكونات الغذائية ماعدا النشاء الذي يخمر ويحول إلى الإيثانول وCO2 لذلك فإن نسبة البروتين الخام المتواجد في DDGS أعلى بمقدار ثلاثة أضعاف تقريباً ما هو موجود في حبوب الذرة وتتراوح نسبة البروتين الخام بين (23 -32) % (Batal and Dale ,2003) و10 %دهن و0.8 %فسفور و0.7%كبريت (Pineda et al.,2008)، إنَ نسبة السكريات المتعددة غير النشوية (NSPs)في DDGS أعلى ضعفين إلى ثلاثة أضعاف النسبة الموجودة في حبوب الذرة (Swiatkiewicz and Koreleski., 2006).

لكنDDGS تحتوي على نسبة عالية من (NSPs).

2-أهمية وأهـداف الـبـحث:

أهمية البحث خفض تكاليف العلف وإيجاد بدائل علفية رخيصة وذات قيمة غذائية جيدة ومتوفرة في الأسواق، وتمثلت أهداف البحث في معرفة تأثير إضافةDDGS والإنزيمات في:

1- الوزن الحي والزيادة الوزنية.

2- كمية العلف المستهلكة ومعامل التحويل العلفي.

3- مؤشرات الذبيحة.

3-الدراســـــة المــــرجـعيـــة:

في السنوات الأخيرة زاد إنتاج الإيثانول بسبب زيادة الطلب عليه وتراجع الطلب على البترول، إذ أُنتجت كميات كبيرة (هائلة) من الذرة المقطرة مع الذوائب الجافة DDGS كمنتج ثانوي في أثناء عملية تصنيع الإيثانول، وأدخلDDGS المنتج في علف الحيوانات والدواجن (Salim et al., 2010). وقد تضاعف إنتاج DDGS عدة مرات ليصل إنتاجه السنوي إلى 37.2 مليون طن في عام (2022) (Renewable Fuels) Association.,2022، مع الزيادة الكبيرة في كمية إنتاج DDGS ونظرا لقيمتها الغذائية، قد تكون مادة علفية جيدة بتكلفة منخفضة يمكن أن تحل محل جزء من كسبة فول الصويا والذرة (Swiatkiewicz et al., 2014). وإن المشكلة الرئيسة عند استخدام الذرة المقطرة مع الذوائب الجافة DDGS في الخلطات العلفية عند الدواجن هو التفاوت الكبير لنسب المواد الغذائية الموجودة في DDGS بين المصادر المختلفة هذا الأمر أعاق استخدامها كمكون غذائي رئيس في الخلطات العلفية عند الدواجن، على الرغم من أن محتوى العناصر الغذائية في DDGS الوارد من المصدر نفسه المعالجة متساوٍ نسبياً (Noll et al., 2007)، ويعود سبب اختلاف تركيبةDDGS لاختلاف المواد الخام

(الذرة) وطرق المعالجة ومعاييرها والوقت وكمية المواد الذائبة المكثفة المضافة إلى حبيبات التقطير الرطبة وتأثير الخميرة في أثناء عملية التخمير وكذلك خطوات المعالجة الأخرى مسؤولة أيضًا عن ذلك والتجفيف واختلاف عملية الطحن الجاف Rania et al., 2021)، لذا يجب إجراء تحليل شامل للتركيب الكيميائي لكل العناصر الغذائية من كل عينة من DDGS قبل تركيب الخلطات (Spiehs et al., 2002).

إن معدل إضافة DDGS إلى الخلطات العلفية لدجاج اللحم موضوع نقاش، وتختلف باختلاف عمر الطيور، إذ تُعدّ طيور دجاج اللحم الصغيرة أكثر حساسية لجودة العلف، إذ إن جهازها الهضمي لا يكتمل نموه حتى عمر 15 يوماً، وبسبب ارتفاع محتوى DDGS من الألياف وانخفاض قابلية هضم الأحماض الأمينية، لذلك لا يُنصح بإعطائه بكمية كبيرة لدجاج اللحم خلال أول أسبوعين بعد الفقس (Batal and Parsons, 2003) ، إذ يضاف بنسبة 5 % إلى الخلطة العلفية وذلك لأن محتواها من العناصر الغذائية متفاوت (Noll et al.,2001)، وقد أشار(Loar et al.,2010) لإضافته للخلطات العلفية لدجاج اللحم بنسبة (0، 8) % ولم يلاحظ أية فروق معنوية بين المجموعات في وزن الجسم كمية العلف المستهلك ومعامل التحويل العلفي.

غذى (Wang et al., 2007a) دجاج اللحم على خلطات علفية تحتوي ثلاثة مستويات من DDGS (0، 15، 30) %من عمر (1– 42) يومًا ولم تظهر أي آثار سلبية لتغذية الفروج بنسبة 15% من DDGS، بينما تسببت الخلطة الحاوية 30% من DDGS في

انخفاض الكفاءة الإنتاجية بسبب نقص الأرجينين وانخفاض نسبة الأرجينين إلى اللايسين.

أشار (Wang et al., 2007b) لإمكانية إضافة DDGS لخلطات الفروج بنسبة تتراوح بين (15 –20) % دون تأثير سلبي في الكفاءة الإنتاجية، وقد وجدوا أن نسبة التصافي وإنتاج لحم الصدر كانت أقل قليلاً، كذلك وجد(Wang et al., 2007c) أن إدخال DDGS للخلطات العلفية لدجاج اللحم بنسبة تتراوح بين 5 وحتى 25% حقق زيادة ماثلة في وزن الجسم عند عمر 14 و35 و49 يوماً، بينما كان معامل التحويل العلفي ضعيفًا في الخلطات العلفية التي تحتوي على 25% DDGS عند عمر 35 و49 يوماً.

أجرى (Lumpkins et al., 2004) تجربةً لإدخال DDGS في الخلطات العلفية للفروج، في التجربة الأولى أُدخل DDGS بعمر (1–18) يوماً بمستوين (0 ، 15) % من DDGS ، إذ لوحظ عدم وجود فروق معنوية في وزن الجسم و معامل التحويل العلفي، في التجربة الثانية غُذيت الطيور بنسبة(0– 6–12– 18)% من DDGS من عمر(1–42) يوم، لم يكن هناك اية فروق معنوية في الكفاءة الإنتاجية أو خصائص الذبيحة إلا عندما تم غُذيت الطيور على خلطات علفية تحتوي على18 % DDGS خلال فترة المرحلة الأولى نتيجة لنقص خفيف في اللايسين، اقترحوا ألا تتجاوز الكمية القصوى من DDGS لخلطات البادئ والنامي والناهي (9– 12– 15)% على التوالي.

يمكن استخدام DDGS في خلطات دجاج اللحم بنسبة تصل إلى 15 % دون أي تأثير سلبي في الكفاءة الإنتاجية(Cheon et al.,2008)، ينبغي توخي الحذر عند إضافته للخلطات العلفية لدجاج اللحم بنسبة 9% بسبب التأثيرات السلبية في الكفاءة الإنتاجية (Jung et al., 2009)، أن إدخالDDGS للخلطات العلفية بنسبة 20% من في المرحلة الثانية من التسمين أدى إلى انخفاض معامل التحويل العلفي (Liu et al., 2011).

4-مـــواد البحث وطرائقـــه:

4-1: الطيور وظروف التجربة:

نفذ البحث في حظيرة دواجن بالقرب من مدينة إدلب في عام 2018م، أُعتمد في التربية النظام المفتوح والفرشة الأرضية، وفرت الإضاءة على مدار الساعة في الأيام الثلاثة الأولى، ولمدة (22) ساعة يومياً حتى 42 يوماً، وبلغت كثافة التربية في الحظيرة 10 طيور/م2.

استخدم في التجربة (250) صوصاً فروج بعمر يوم واحد دون تمييز بين الذكور والإناث من أحد الهجن التجارية المتوفرة في سورية (روس 308)، وزعت إلى خمس مجموعات، كل منها مؤلف من (50) صوص من عمر (1-42) يوماً.

المجموعة الأولى: خلطة الشاهد.

- ❖ المجموعة الثانية: تحتوي الذرة المجففة مع الذوائب الجافة (DDGS) بنسبة 5%.
- ❖ المجموعة الثالثة: تحتوي (DDGS) بنسبة 10%.
- ❖ المجموعة الرابعة: تحتوي (DDGS) بنسبة 15%.
- ❖ المجموعة الخامسة: تحتوي (DDGS) بنسبة 20%.

رُكبت خمس خلطات علفية نباتية تحتوي نفس النسب من الطاقة والبروتين والقيم الغذائية لكل مرحلة من مراحل التربية، وتختلف فيما بينها بنسب(DDGS) حسب الجدول (1)، قُدَم العلف وفقا لشهية الطيور (Add Libitum)، استوردَ مادة (DDGS) من شركة أمريكية عن طريق وسيط بتركيا، اعُتمدت تحاليل مادة (DDGS) والذرة وكسبة فول الصويا والزيت وبقية المواد وفق شهادات تحليل من قبل الشركة الموردة التركية.

الجدول (1): % للمواد العلفية والإضافات في الخلطات العلفية للمجموعات التجريبية.

	المرحلة الأولى (0–21) يوم					المرحلة الثانية (2–42) يوم				
المادة/المجموعة	G1 شاهد	G2 إضافة DDGS %5	G3 إضافة DDGS %10	G4 إضافة DDGS %15	G5 إضافة DDGS %20	G1 شاهد	G2 إضافة DDGS %5	G3 إضافة DDGS %10	G4 إضافة DDGS %15	G5 إضافة DDGS %20
ذرة	52.96	51.21	49.52	47.83	46.1	60.43	58.74	57.05	55.35	53.63
صويا 46%	40	36.97	33.92	30.86	27.84	31.45	28.4	25.35	22.31	19.27
DDGS	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
زيت نباتي	2.96	2.66	2.34	2.03	1.72	4.82	4.5	4.18	3.86	3.56
ثنائي فوسفات الكالسيوم	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2

حجر كلسي	1.536	1.506	1.506	1.506	1.506	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
لايسين	0.12	1.8	0.24	0.30	0.36	0,05	0.11	0.17	0.23	2.9
مثيونين	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.29	0.25	0.25	0.25	0.25
ملح طعام	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
ثيربونين	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
بيكربونات الصوديوم	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
كولين كلورايد	0.284	0.284	0.284	0.284	0.284	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
فيتامينات ومعادن	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
مضاد سموم فطرية	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
مضاد كوكسيديا	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
محفز نمو	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02

***DDGS الذرة المجففة مع الذوائب الجافة**

كل 1 كغ من العلف الجاهز يحتوي على الفيتامينات والمعادن النادرة الآتية: فيتامين A :15000 وحدة دولية، فيتامين D3 : 4000 وحدة دولية، E : 30وحدة دولية، B12: 0.020 مغ، B2 : 9 مغ، نياسين: 60مغ، حمض البانتوثنيك: 15 مغ، K3: 4 مغ، حمض الفوليك: 1.5مغ، B1 : 4 مغ، B6 : 4 مغ، بيوتين : 0.150 مغ، Se : 0.3 مغ، Mn : 120 مغ، Zn : 100 مغ، Fe : 40 مغ، Cu : 20 مغ، I: 1 مغ.

الجدول (2): الجدول (2): قيم العناصر الغذائية في الخلطات العلفية

	المرحلة الأولى (0-21) يوم					المرحلة الثانية (22-42) يوم				
المجموعة التحليل	G1 شاهد	G2 إضافة DDGS %5	G3 إضافة DDGS %10	G4 إضافة DGS %15	G5 إضافة DDGS %20	G1 شاهد	G2 إضافة DDGS %5	G3 إضافة DDGS %10	G4 إضافة DDGS %15	G5 إضافة DDGS %20
طاقة ME ك.ك/كغ	3000	3000	3000	3000	3000	3200	3200	3200	3200	3200
بروتين%	23	23	23	23	23	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
C/P*	130.43	130.43	130.43	130.43	130.43	164.1	164.1	164.1	164.1	164.1
ألياف%	3.02	3.11	3.21	3.31	3.40	3.16	3.26	3.35	3.45	3.54
الدهن الخام%	1.62	1.85	2.08	2.31	2.54	1.67	1.63	2.14	2.37	2.60
لايسين%	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
مثيونين%	0.74	0.75	0.75	0.76	0.76	0.6	0.61	0.61	0.61	0.61
مثيونين +سيستين%	1.09	1.10	1.12	1.14	1.15	0.9	0.93	0.93	0.94	0.96
كالسيوم%	0.96	0.96	0.97	0.95	0.95	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
فوسفور كلي %	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64
فوسفور متاح%	0.55	0.56	0.57	0.58	0.60	0.50	0.51	0.52	0.53	0.55
صوديوم%	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19
كلور %	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23

*C/P: نسبة الطاقة للبروتين.

*DDGS: الذرة المجففة مع الذوائب الجافة.

ملاحظة: تم تركيب الخلطات العلفية وفق تحاليل مرفقة من قبل الشركة الموردة للمواد الأولية.

4-4: المؤشرات المدروسة:

4-1: مؤشرات الكفاءة الانتاجية المدروسة:

1- متوسط وزن الجسم الحي(غ): وزنت جميع الطيور في بداية التجربة على ميزان حساس دقته حتى 1غ، ثم وزنت جميع الطيور كل أسبوع حتى نهاية التجربة بعمر (42) يوماً كل طير على حدةٍ.

2- الزيادة الوزنية الأسبوعية والتراكمية (غ): وحسبت من المعادلات الآتية

- الزيادة الوزنية الأسبوعية (غ) = (وزن الجسم في نهاية الأسبوع – وزن الجسم في بداية الأسبوع).
- الزيادة الوزنية التراكمية (غ)= (وزن الجسم في نهاية التجربة – الوزن الابتدائي).

3- كمية العلف المستهلكة (غ): حُسبت كمية العلف المستهلكة لطيور المعاملات التجريبية كل أسبوع حتى نهاية التجربة بعمر (42) يوماً وحسبت كمية العلف المستهلكة (غ علف/ طير/ أسبوعياً) وذلك حسب المعادلة الآتية:

كمية العلف الأسبوعية المستهلكة (غ) = (كمية العلف المقدمة في بداية الأسبوع – كمية العلف المتبقية في نهاية الأسبوع).

4- معامل التحويل العلفي لطيور المعاملات التجريبية: حُسبت أسبوعياً وكذلك في نهاية فترة التربية وفق المعادلة التالية:

معامل التحويل العلفي= كمية العلف المستهلكة / الزيادة الوزنية

4-2- مؤشرات الذبيحة:

ذبحت 10 طيور من كل مجموعة بعد تصويمها لمدة 12 ساعة اخُتيرت عشوائياً بعمر (42) يوماً وُحسبت المؤشرات التالية حسب (Beukovic et al., 2012):

- ❖ وزن الطير قبل عملية الذبح وزن الذبيحة الحي (كغ)، استخدم ميزان إلكتروني دقته حتى 0.01 غ.
- ❖ % تصافي الذبيحة = وزن الذبيحة الحي + وزن (القلب- الكبد- القانصة) / وزن الطير قبل الذبح*100
- ❖ تشافي الفخذ والورك.
- ❖ الوزن النسبي لأجزاء الذبيحة: (الصدر – الورك – الفخذ).

% لجزء الذبيحة= وزن الجزء /وزن الذبيحة*100

- ❖ الوزن النسبي للأعضاء الداخلية (الكبد -الدهن) وحسب من المعادلة التالية: وباستخدام ميزان إلكتروني دقته حتى 0.01غ،

الوزن النسبي للعضو = وزن العضو/ وزن الجسم الحي * 100

4-3: التحليل الاحصائي:

أُجريت التحليل الإحصائي لهذه التجربة بواسطة البرنامج الإحصائي

(SPSS Statistics 20 for windows,2020) باستخدام طريقة التحليل الوحيدة للفرق(ANOVA One-Way Analysis of Variance) لتحليل التباين واختبار

LSD (أصغر فرق معنوي) وحسبت الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى معنوية (0,05).

5-النتائج والمناقشة:

5-1-1- مؤشرات الكفاءة الإنتاجية:

5-1-2: تأثير إضافة DDGS في الوزن الحي للمجموعات التجريبية:

- **عند تنزيل الصيصان بعمر (0) يوم:** بين الجدول () والمخطط رقم (1) انه كانت أوزان الصيصان متقاربة عند تنزيلها إذ بلغت متوسطات أوزان صيصان المجموعات بين (42.3-42.6) ولا توجد بينها فروق معنوية بينها.

أظهرت نتائج الجدول (3) تفوقاً لمجموعة الشاهد في متوسط الوزن الحي (206-514-986-1565-2173-2841) على المجموعات التجريبية في جميع الأسابيع (1،2،3،4،5،6) وبفروق معنوية P<0.05، كذلك سجلت المجموعة الثانية في متوسط الوزن الحي (202-508-981-1550-2157-2823) غ على المجموعات التجريبية في جميع الأسابيع (1،2،3،4،5،6) وبفروق معنوية P<0.05 ، أما المجموعة الثالثة كان متوسط الوزن الحي (198-505-940-1505-2100-2750) غ تفوقت على المجموعة الرابعة

والخامسة في المجموعات التجريبية في جميع الأسابيع وبفروق معنوية P<0.05 ، أما المجموعة الأولى والثانية و التي أضيف فيها DDGS للخلطة العلفية بنسبة (5،0) % سجت أعلى نتائج في الوزن الحي وفي جميع الأسابيع بالمقارنة مع المجموعات (5،4،3) وبفروق معنوية P<0.05 ، سجت أدنى نتائج في الوزن الحي للمجموعة الرابعة و الخامسة وفي جميع الأسابيع بالمقارنة مع بقية المجموعات وبفروق معنوية 0.05 .

- في الأسبوع الأول: الخلطات التي تحتوي على DDGS بنسبة 10% فما فوق أظهرت انخفاضاً في متوسط أوزان الصيصان، ويرجع ذلك إلى ضعف نضج الجهاز الهضمي في الفروج الصغير وحساسيته العالية للألياف والمواد العضوية المعقدة، ما يقلل قدرة الفروج على الهضم والامتصاص في هذه المرحلة المبكرة.

الجدول (3): متوسط الوزن الحي للمجموعات التجريبية:

العمر/المجموعة	G1	G2	G3	G4	G5	المتوسط العام	الانحراف المعياري	L.S.D (0,05)	CV%
اليوم (0)	42.6	42.6	42.4	42.3	42.3	42.45	1.68	0.65	3.97
الأسبوع الأول	206a	202a	198a	186c	176d	194	13.9	5,83	7.16
الأسبوع الثاني	514a	508a	505b	480c	470d	495.4	18	7.09	3.56

الأسبوع الثالث	986a	981a	940b	836c	780d	905	27	10.8	2.9
الأسبوع الرابع	1565a	1550a	1505b	1290c	1166d	1415	40	15.76	2.8
الأسبوع الخامس	2173a	2157a	2100b	1790c	1600d	1974	67	26.4	3.4
الأسبوع السادس	2841a	2823a	2750b	2410c	2170d	2599	80	31.52	3.1

❖ تشير الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية ($P<0,05$).

الجدول (5): الزيادة الوزنية الأسبوعية غ/ طير

المجموعة	الزيادة الوزنية الأسبوعية غ /طير				
العمر (الأسبوع)	G1	G2	G3	G4	G5
الأول	163	159	156	144	134
الثاني	308	310	307	294	294
الثالث	472	473	435	356	310
الرابع	579	569	565	454	386
الخامس	608	607	595	500	434
السادس	668	666	650	635	570
المرحلة الأولى	943	938	898	794	738

المرحلة الثانية	1855	1842	1810	1574	1390
التراكمي	2798	278	2708	2368	2128

5-1-3- تأثير إضافة DDGS في كمية العلف المستهلك للمجموعات التجريبية:

يبين الجدول رقم (4) كمية العلف المستهلكة/طير ومعامل التحويل العلفي الأسبوعي والتراكمي ومعامل التحويل العلفي للمرحلة الأولى والمرحلة الثانية.

واظهرت نتائج استهلاك العلف تباين غير واضح في الأسبوعين (1،2)، إذ تراوح استهلاك العلف بين المجموعات التجريبية (165-170)، (346-358) غ في الأسبوعين الأول والثاني على التوالي.

أشارت نتائج كمية العلف المستهلكة تراكمياً لدى المجموعات التجريبية تفوق المجموعتين (1،2)، إذ بلغ متوسط كمية العلف المستهلك بالمتوسط (4511، 4493) غ وبفروق حسابية مع بقية المجموعات التجريبية (3،4،5).

في المرحلة الأولى: من التجربة (0-21) يوماً أعلى معدل استهلاك للعلف عند المجموعة الثانية إذ بلغ (1138) غ /طير وأدنى معدل استهلاك للعلف عند المجموعة الخامسة إذ بلغ (1055) غ /طير.

وفي المرحلة الثانية: من التجربة (22–42) يوماً أعلى معدل استهلاك للعلف عند المجموعة الاولى إذ بلغ (3380) غ /طير وأدنى معدل استهلاك للعلف عند الخامسة إذ بلغ (3150) غ /طير.

أما في نهاية التجربة حُسبت العلف الكلي: المتناول من قبل كل مجموعة وكانت أعلى كمية علف مستهلكة عند المجموعة الأولى إذ بلغت (4511) غ /طير واقل كمية علف عند الخامسة إذ بلغ (4205) غ /طير.

5–1–4– تأثير إضافة DDGS في معامل التحويل العلفي (FCR):

أظهرت نتائج معامل التحويل العلفي للمجموعات التجريبية في الجدول (6) انخفاض قيمة معامل التحويل العلفي للمجموعات (1،2) مقارنة ببقية المجموعات التجريبية في جميع الأسابيع، إذ بلغ بالمتوسط (1.04،1.06)، (1.12،1.14)، (1.30، 1.31)، (1.64، 1.64)، (1.76،1.76) (2.04–2.03)، انخفضت قيمة معامل التحويل العلفي تراكمياً لدى المجموعة الاولى (1.61) يليها المجموعات الثانية والثالثة (1.62،1.63) على التوالي.

يمكن التوصل لنتيجة أنه يمكن إضافة DDGS للخلطة العلفية لدجاج اللحم بنسبة 5% في المرحلة الأولى و10% في المرحلة الثانية، وهذه النتيجة تتوافق مع النتائج التي توصل اليها

(Emad and Alaeldein,2018) غذ أُدخل DDGS بنسبة 6% في المرحلة الأولى و12% في المرحلة الثانية، نجد أن أفضل نسبة لإضافة DDGS في خلطات علف دجاج اللحم يتراوح بين 5–10% لتحقيق توازن بين الأداء الفسيولوجي وتحسين استغلال استمرارية العلف دون التأثير السلبي على الوزن أو النمو، لأن طيور دجاج اللحم الصغيرة أكثر حساسية لجودة العلف، لأن جهازها الهضمي لا يكتمل نموه إلا بعد عمر أسبوعين تقريبًا من العمر، لذلك ونظرًا لارتفاع محتوى DDGS من الألياف وانخفاض قابلية هضم الأحماض الأمينية لديه أيضاً، لذلك لا يُنصح بإعطائه لدجاج اللحم بنسبة مرتفعة خلال أول أسبوعين بعد الفقس وهذا يتوافق مع(Batal and Parsons, 2003) ، **وعند دراسة معامل التحويل العلفي في نهاية المرحلة الأولى من التجربة (0–21) يوم:** لوحظ أفضل معامل تحويل علفي عند الاولى (الشاهد) إذ بلغ (1,20) وأسوأ معامل تحويل علفي عند المجموعة الخامسة والتي تناولت خلطة (DDGS 20%) إذ بلغ (1,43)،كذلك **عند دراسة معامل التحويل العلفي في المرحلة الثانية (22–42) يوم:** لوحظ أفضل معامل تحويل علفي عند المجموعة الاولى والتي تناولت DDGSبنسبة 0% إذ بلغ (1,82) وأسوأ معامل تحويل علفي عند المجموعة الخامسة والتي تناولت خلطة تحتوي (DDGS 20%) إذ بلغ (2,27)،وفي **دراسة معامل التحويل العلفي التراكمي في نهاية التجربة** لوحظ أفضل معامل تحويل علفي عند المجموعة الأولى (الشاهد) إذ بلغ (1,61) وأسوأ معامل تحويل علفي عند المجموعة الخامسة والتي تناولت خلطة

(DDGS 20%) إذ بلغ (1.98)، يمكن التوصل من نتائج الجدول (3): إن إضافة **DDGS**بنسبة (10،5) % للخلطة العلفية سجلت أفضل النتائج بالمقارنة مع بقية المجموعات التجريبية باستثناء الشاهد.

الجدول (6) متوسط استهلاك الطير من العلف غ /طير:

الأسبوع/المجموعة	G1	G2	G3	G4	G5
الأول	170	169	168	166	165
الثاني	346	349	358	350	355
الثالث	615	620	610	560	535
الرابع	950	935	940	850	845
الخامس	1070	1070	1070	1000	980
السادس	1360	1355	1360	1330	1325
المرحلة الأولى	1131	1138	1136	1076	1055
المرحلة الثانية	3380	3360	3370	3180	3150
التراكمي	4511	4498	4506	4256	4205

الجدول (7): معامل التحويل العلفي للمجموعات التجريبية:

المجموعة / العمر (الأسبوع)	معامل التحويل العلفي				
	G1	G2	G3	G4	G5
الأول	1.04	1.06	1.08	1.16	1.23
الثاني	1.12	1.14	1.17	1.19	1.21
الثالث	1.30	1.31	1.40	1.57	1.73
الرابع	1.64	1.64	1.66	1.87	2.19
الخامس	1.76	1.76	1.80	2	2.26
السادس	2.04	2.03	2.09	2.15	2.32
المرحلة الأولى	1.20	1.21	1.27	1.36	1.43
المرحلة الثانية	1.82	1.82	1.86	1.90	2.27
التراكمي	1.61	1.62	1.63	1.79	1.98

5-2-1-تأثير إضافة DDGS في مؤشرات الذبيحة والوزن النسبي لبعض الأعضاء للمجموعات التجريبية:

الجدول (8): مؤشرات الذبيحة والوزن النسبي لبعض أجزائها.

	G1	G2	G3	G4	G5	المتوسط العام	L.S.D (0,05)	Cv%
تصافي الذبيحة%	76.5a	76.5a	76.2a	74.2b	73c	75.28	1.09	0.369
وزن الصدر%	29.2a	29.1a	28.1b	26.3c	25.9c	27.72	0.794	0.73
وزن الفخذ %	15.5a	15.6a	16.2b	16.6b	16.8b	16.14	0.55	0.87
وزن الورك%	13.1a	13.2a	13.7a	14.2a	14.4a	13.72	0.68	1.25
تشافي لحم الفخذ %	12.5a	12.6a	13.2b	13.4b	13.7b	13.08	0.46	0.9
تشافي لحم الورك %	9.3a	9.4a	9.7a	9.8a	9.9a	9.42	0.50	1.36
الدهن %	2.9a	3.0a	3.3a	3.5a	3.6a	3.26	0.60	2.82
الكبد %	2.3a	2.4a	2.7a	2.8a	2.9a	2.62	0.72	6.32

❖ تشير الحروف المختلفة ضمن الصف الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات التجريبية ($P<0,05$).

أشارت نتائج الجدول (8) وجود فرق معنوي $P<0,05$ بين طيور المجموعة الأولى والثانية والثالثة ($P<0,05$) بالمقارنة مع بقية المجموعات بنسبة للتصافي، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الخامسة إذ بلغ متوسط نسبة التصافي (73) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الأولى والثانية إذ بلغ متوسط نسبة التصافي (76.5) %، لوحظ تراجع في متوسط نسبة التصافي في طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (15،20%). كذلك وجود فرق معنوي $P<0,05$ لصالح

طيور المجموعة الأولى والثانية (P<0,05) بالمقارنة مع بقية المجموعات بمتوسط الوزن النسبي للصدر، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الخامسة، إذ بلغ متوسط الوزن النسبي للصدر (25.9) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الأولى، إذ بلغ متوسط الوزن النسبي للصدر (29.2) %، ولوحظ انخفاض الوزن النسبي للصدر لدى طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (15،20%).

لوحظ من الجدول رقم (8) وجود انخفاض معنوي P<0,05 لطيور المجموعة الأولى والثانية والثالثة (P<0,05) مقارنة مع بقية طيور المجموعات بمتوسط الوزن النسبي للفخذ، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الأولى إذ بلغ متوسط نسبة الفخذ ا (15,5) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الخامسة إذ بلغ متوسط وزن الفخذ (16,8) %، لوحظ انخفاض متوسط الوزن النسبي للفخذ لدى طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (0،5%).

يبين الجدول رقم (8) وجود تراجع معنوي لطيور المجموعة الأولى والثانية (P<0,05) على طيور بقية المجموعات من إذ نسبة الورك، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الأولى إذ بلغ متوسط نسبة الورك (13,1) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الخامسة إذ بلغ متوسط نسبة الورك (14,4) %، لوحظ تراجع متوسط نسبة الورك في طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (0،5%). يبين الجدول رقم (8) وجود تراجع معنوي لطيور المجموعة الأولى والثانية (P<0,05) مقارنة مع طيور بقية المجموعات من إذ نسبة تشافي لحم الفخذ، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الأولى إذ بلغ متوسط نسبة لحم الفخذ العلوي (12,5) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الخامسة إذ بلغ متوسط نسبة لحم الفخذ العلوي

(13,7) %، لوحظ تراجع متوسط نسبة تشافي لحم الفخذ في طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (5،0%).

يبين لنا الجدول رقم (8) وجود انخفاض غير معنوي(P<0,05) لطيور المجموعة الأولى والثانية مقارنة مع طيور بقية المجموعات من إذ نسبة تشافي لحم الورك، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الأولى، إذ بلغ متوسط نسبة تشافي لحم الورك (9,3) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الخامسة إذ بلغ متوسط نسبة تشافي لحم الورك (9,9) %، كذلك تراجع متوسط نسبة تشافي لحم الورك في طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (5،0%).

كذلك أشارت النتائج في الجدول (8) انخفاضاً غير معنوي لطيور المجموعة الأولى والثانية (P<0,05) مقارنة مع طيور بقية المجموعات بمتوسط الوزن النسبي للدهن، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الأولى، إذ بلغ متوسط الوزن النسبي الدهن (2,9) %وأعلى المعدلات، لوحظت عند المجموعة الخامسة إذ بلغ متوسط نسبة الدهن (3,6) %، لوحظ انخفاض في الوزن النسبي للدهن في طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (5،0) %.

فيما يتعلق بنتائج الوزن النسبي للكبد وجود انخفاض غير معنوي لطيور المجموعة الأولى والثانية (P<0,05) مقارنة مع طيور بقية المجموعات، وسجلت أدنى المعدلات عند المجموعة الأولى إذ بلغ متوسط الوزن النسبي للكبد (2,3) %وأعلى المعدلات لوحظت عند المجموعة الخامسة إذ سجلت (2,9) %، لوحظ انخفاض متوسط الوزن النسبي الكبد في طيور المجموعات التي غُذيت على خلطة علفية تحتوي على (DDGS) بنسب (5،0%).

تتفق النتائج في الجدول (8) مع ما توصل إليه (Wang *et al.,* 2007c)، أضيف DDGS إلى الخلطات العلفية بنسبة (0، 5، 10، 15، 20، 25) %. إذ سجلت نتائج لنسبة التصافي لحم الصدر أقل قليلاً مقارنةً بتلك التي لا تحتوي على DDGS. وتتفق ايضاً مع نتيجة (Emad and Alaeldein, 2018) إذ أضاف للخلطات العلفية DDGS (0، 6، 12، 18، 24) %، إذ كانت نسبة التصافي ونسبة لحم الصدر، أقل قليلاً مقارنةً بتلك التي لا تحتوي على DDGS، أيضاً نسبة الفخذ العلوي والفخذ السفلي ولحم الفخذ العلوي ولحم الفخذ السفلي والدهن والكبد أعلى في الخلطات الحاوية DDGSمقارنةً بتلك التي لا تحتوي على DDGS.

التفسير: انخفاض نسبة التصافي ووزن أجزاء الذبيحة الحيوية (الصدر، الفخذ، الورك) مع ارتفاع نسبة DDGS فوق 10–15%، مع زيادة نصيب الدهون والكبد، وهو يعكس تحول في تركيب اللحم بسبب التأثيرات المتنوعة لتركيبة العلف وقابليته للهضم.

تفسير الزيادة المعنوية في الدهون مع نسب DDGS المرتفعة مرتبطة بارتفاع محتوى الألياف والمواد العضوية الأقل هضمًا، ما يؤثر على استقلاب الطاقة ويؤدي إلى تمركز أكبر للدهون.

6–الاستنتاجات والتوصيات:

6–1– الاستنتاجات:

1. أدى ارتفاع نسبة DDGS المضاف للخلطات العلفية لدجاج اللحم أعلى من (5،10) % أدى إلى انخفاض في الوزن الحي وكمية العلف المستهلكة ومعامل التحويل العلفي، لذلك يُنصح بعدم تجاوز نسبة DDGS في علف دجاج اللحم عن 10%، خاصة في الأسابيع الأولى حتى إتمام نمو الجهاز الهضمي (حوالي 14–21 يومًا)، لتجنب انخفاض الأداء.

2. سجلت مستويات DDGS المضاف للخلطات العلفية لدجاج اللحم (10،5) % أعلى نسبة تصافي للذبائح الوزن النسبي للصدر مقارنة بالمجموعات (20،15) %
3. زيادة معدل DDGS المضاف للخلطات العلفية لدجاج اللحم أدى لارتفاع نسبة الدهن في ذبائح الدجاج بشكل معنوي.

6-2-التوصيات:

1. يُنصح بعدم تجاوز نسبة DDGS في علف دجاج اللحم 10%، خاصة في الأسابيع الأولى حتى إتمام نمو الجهاز الهضمي (حوالي 14-21 يوماً)، لتجنب انخفاض الأداء.
2. من الضروري مراقبة الجودة الكيميائية لـDDGS قبل استخدامه، مع الالتزام بضبط نسب مكملات الأحماض الأمينية والمعادن لتعويض تغيرات التركيب.
3. تحسين العلف بوساطة إضافات إنزيمية (مثل البروتيز، زيلاناز، فايتيز) يمكن أن يقلل من آثار الألياف السلبية ويزيد من استفادة الفروج من مكونات DDGS.
4. من خلال النتائج يمكن إضافة DDGS بنسبة 5% في المرحلة الأولى، و10% في المرحلة الثانية (بعد 21 يومًا)، لتحقيق توازن مثالي بين الكفاءة والكلفة وجودة الذبيحة.
5. نوصي بإضافة DDGS للخلطات العلفية لدجاج اللحم بنسبة تتراوح بين (5-10) % لتأثيرها في رفع الوزن العلي ومعدل استهلاك العلف وانخفاض قيمة معامل التحويل العلفي وانخفاض نسبة الدهن في ذبائح الدجاج.

7-المراجع: REFERENCES

1. Abd El-Hack,M Ezzat, and Mahmoud Alagawany, and Mayada Ragab Farag and 3Kuldeep Dhama,2015. Use of Maize Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS) in Laying Hen Diets. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (11): 690-707, 2015 ISSN 1683-9919 / DOI: 10.3923/ajava.2015.690.707 © 2015 Academic Journals Inc.
2. Batal, A. And N. Dale, 2003. Mineral Composition Of Distillers Dried Grains With Solubles. J. Applied Poult. Res., 12: 400-403.
3. Beukovic, D., Beukovic, M., Ljubojevic, D., Stanacev, V., Bjedov, S., & Ivkovic, M. (2012). Effect Soybean Heat Treatment On Broiler Slaughter Traits. In The Proceedings Of Third International Scientific Symposium" Agrosym (Pp. 541-547).
4. Cheon, Y.J., H.L. Lee, M.H. Shin, A. Jang And S.K. Lee Et Al., 2008. Effects Of Corn Distiller's Dried Grains With Solubles On Production And Egg Quality In Laying Hens Asian-Aust. J. Anim. Sci., 21: 1318-1323.
5. Emad Gafar Salem Salih.,And Dr. Alaeldein Mahmoud Abudabos (2018) Effect Of Inclusion Rate Of Dried Distiller Grains (DDGS) And Enzymes On Growth Performance And Protein Profile In Broiler Chickens. Sudan University Of Science And Technology College Of Graduate Studies, Thesis Submitted In Fulfilment Of The Requirements For The Master's Degree In Veterinary Medicine (Physiology).
6. Fries-Craft K, Bobeck EA. 2019. Evaluation Of A High-Protein DDGS Product In Broiler Broilers: Performance, Nitrogen-Corrected Apparent Metaboli Sable Energy, And Standardised Ileal Amino Acid Digestibility. Br Poult Sci 60: 749-756. Doi: 10.1080/00071668.2019. 1652884
7. Jung, B. And A. Batal, 2009. The Nutrient Digestibility Of High-Protein Corn Distillers Dried Grains And The Effect Of Feeding

Various Levels On The Performance Of Laying Hens. J. Applied Poult. Res., 18: 741-751.

8. Liu, N., Ru, Y.J. Tang, D.F. Xu, T.S. Partridge, G.G. (2011). Effects Of Corn Distillers Dried Grains With Solubles And Xylanase On Growth Performance And Digestibility Of Diet Components In Broilers. Animal Feed Science And Technology, 163: 260–266.
9. Loar, R. E. II., Moritz, J.S. Donaldson J.R., And Corzo, A. (2010). Effects Of Feeding Distillers Dried Grains With Solubles To Broilers From 0 To 28 Days Posthatch On Broiler Performance, Feed Manufacturing Efficiency, And Selected Intestinal Characteristics. Poultry Science,89: 2242–2250.
10. Lumpkins, B.S., A.B. Batal And N.M. Dale, 2004. Evaluation Of Distillers Dried Grains With Solubles As A Feed Ingredient For Broilers. Poult. Sci., 83: 1891-1896. Crossref | Direct Link.
11. Martinez-Amezcua, C., C.M. Parsons, V. Singh, R. Srinivasan And G.S. Murthy, 2007. Nutritional Characteristics Of Corn Distillers Dried Grains With Solubles As Affected By The Amounts Of Grains Versus Solubles And Different Processing Techniques. Poult. Sci., 86: 2624-2630.
12. Noll, S., V. Stangeland, G. Speers And J. Brannon, 2001. Distillers Grains In Poultry Diets. Proceedings Of 62nd Minnesota Nutrition Conference And Minnesota Corn Growers Association Technical Symposium, September 11-12, 2001, Bloomington, Pp: 53-61.
13. Pineda, L., S. Roberts, B. Kerr, R. Kwakkel, M. Verstegen And K. Bregendahl, 2008. Maximum Dietary Content Of Corn Dried Distiller's Grains With Solubles In Diets For Laying Hens. Effects On Nitrogen Balance, Manure Excretion, Egg Production And Egg Quality. Animal Industry Report: AS 654, ASL R2334.
14. Purdum, S., K. Hanford And B. Kreifels, 2014. Short-Term Effects Of Lower Oil Dried Distillers Grains With Solubles In Laying Hen Rations. Poult. Sci., 93: 2592-2595.
15. Rania Marie E. Buenavista A A , Kaliramesh Siliveru A , Yi Zheng B ,2021, Utilization Of Distiller’s Dried Grains With Solubles: A Review, Journal Of Agriculture And Food Research 5 (2021) 100195

16. Renewable Fuels Association, (2022). Ethanol Industry Outlook 2022: Building New Horizons.
17. Scott, M.L., 1965. Distillers Dried Solubles For Maximum Broiler Growth And Maximum Egg Size. Proceedings Of The Distillers Feed Research Council Conference, March 10, 1965, Cincinnati, Ohio, Pp: 55-57.
18. Salim, H.M., Z.A. Kruk And B.D. Lee, 2010. Nutritive Value Of Corn Distillers Dried Grains With Solubles As An Ingredient Of Poultry Diets: A Review. World's Poult. Sci. J., 66: 411-432.
19. Spiehs, M.J., M.H. Whitney And G.C. Shurson, 2002. Nutrient Database For Distiller's Dried Grains With Solubles Produced From New Ethanol Plants In Minnesota And South Dakota. J. Anim. Sci., 80: 2639-2645. Pubmed | Direct Link.
20. Swiatkiwicz, S. And J. Koreleski, 2006. Effect Of Maize Distillers Dried Grains With Solubles And Dietary Enzyme Supplementation On The Performance Of Laying Hens. J. Anim. Feed Sci., 15: 253-260. Direct Link.
21. Wang, Z., S. Cerrate, C. Coto, F. Yan And P.W. Waldroup, (2007a). Utilization Of Distillers Dried Grains With Solubles (DDGS) In Broiler Diets Using A Standardized Nutrient Matrix. Int. J. Poult. Sci., 6: 470-477.
22. Wang, Z., Cerrate, S. Coto, C. Yan, F., And Waldroup, P.W. (2007b). Effect Of Rapid And Multiple Changes In Level Of Distillers Dried Grain With Solubles (DDGS) In Broiler Diets On Performance And Carcass Characteristics. International Journal Poultry Science,6: 725–731.
23. Wang, Z., Cerrate, S. Coto, C. Yan, F., And Waldroup, P.W. (2007c). Utilization Of Distillers Dried Grains With Solubles (DDGS) In Broiler Diets Using A Standardized Nutrient Matrix. International Journal Poultry Science,6: 470–477.