مجلة اتحاد الجامعات العربية
للعلـــوم الزراعيـــة
جامعة عين شمس ، القاهرة
مجلد(18)، عدد (2)، 249-259، 2010

تكوين علائق دجاج البيض باستخدام برنامج اكسل

[22]

رافع محمد طاهر خليل[1]
1- قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل - العراق
Rafh_moh@yahoo.com

كلمات مفتاحية: برنامج اكسل، دجاج البيض، علائق مثلى

الموجـز

تهدف هذه الدراسة الى بيان امكانية استخدام برنامج الجداول الالكترونية (اكسل) في حل مسائل البرمجة الخطية لتكوين علائق دجاج البيض المثلى والأقل كلفة من المواد العلفية الشائعة في العراق وهي الذرة الصفراء، الحنطة، كسبة فول الصويا، الشعير، نخالة الحنطة، مركز بروتيني، حجر الكلس، ملح الطعام، ثنائي كالسيوم فوسفات، مخلوط الفيتامينات والمعادن، زيت نباتي، حيث تكونت عليقة دجاج البيض المثلى خلال الفترة صفر-6 اسبوع من النسب التالية من المواد اعلاه (9.40، 26.91، 16.38، 38.71، 4.51، 0.95، 1.09، 0.25، 1.18، 0.25، 0.33) % على التوالي، وخلال الفترة من 6– 12 أسبوع من (صفر، 73.43، 8.72، صفر، 14.37، صفر، 0.99، 0.25، 1.39، 0.25، 0.57) % على التوالي، وخلال الفترة 12-18 اسبوع من (صفر، 78.36، 6.17، صفر، 12.02، صفر، 1.44، 0.25، 0.87، 0.25، 0.61) على التوالي، وخلال الفترة من 18 اسبوع الى بداية انتاج البيض من (صفر، 75.55، 13.85، صفر، 3.81، صفر، 4.25، 0.25، 1.16، 0.25، 0.86) % على التوالي، وخلال الفترة الانتاجية من (صفر، 66.93، 10.62، صفر، صفر، 9.09، 9.01، 0.25، صفر، 0.25، 3.82) % على التوالي، وقد بلغت كلفة هذه العلائق الخمسة (160.16، 130.70، 123.60، 145.22، 195.95) دينار/كغم على التوالي، كما يظهر الحل تقرير الحساسية للتغيرات السعرية المسموح بها في اسعار المواد العلفية الاولية والتغيرات المسموح بها في قيم المحددات واسعار الظل .

المقدمـة

تعتبر التغذية العامل الأكثر أهمية في مشاريع تربية الدواجن لأنها تمثل حوالي(65–70) % من تكاليف الإنتاج وعليها تتوقف اقتصاديات الإنتاج إلى حد كبير وهي التي تحدد الربح والخسارة (**إبراهيم 1987**). يعتبر البيض من مصادر البروتين الحيواني المهمة خاصة في الدول النامية لما يتميز به من سهولة الحصول عليه وكونه من اكفأ مصادر البروتين الحيواني.

يمكن تقسيم فترة تربية دجاج البيض الى عدة مراحل حيث تختلف الاحتياجات الغذائية لكل مرحلة وقد قام **عبدالرحيم وسالم (1988)** بتحديد خلطات أعلاف دجاج البيض المتوازنة ذات الكلفة الاقل في ظل اربعة بدائل للتقسيم العمري خلال فترة النمو واربعة بدائل اخرى خلال فترة الانتاج، وقد توصل الى امكانية تخفيض كلفة الاعلاف في فترة النمو بمعدل 22-28% وخلال فترة الإنتاج بمعدل 10-21% في حالة اتباع البدائل المقترحة، اما **سليمان (1997)** فقد وجد ان اهم المواد العلفية الداخلة في

(سلم البحث فى 18 أبريل 2009)
(ووفق على البحث فى 28 سبتمبر 2009)

تكوين علائق دجاج البيض المثلى هي الذرة الصفراء، رجيع الكون، كسبة فول الصويا، مسحوق السمك، مسحوق اللحم، الحجر الجيري، إضافة إلى ملح الطعام ومخلوط الفيتامينات والمعادن ومضادات الأكسدة، وقد وجد ان عليقة افراخ دجاج البيض هي اكثر العلائق تكلفة، يليها عليقة البياض في فترة الانتاج يليها عليقة البداري.

يمكن توليف العلائق التجارية للحيوان بأستخدام عدة طرق، منها مربع بيرسون وهي تستخدم في حالة استخدام مادتين علفيتين ولموازنة عنصرين غذائيين فقط، وطريقة المحاولة والخطأ اليدوية وهي تحتاج الى وقت طويل لموازنة العليقة اضافة الى صعوبة الوصول الى موازنة كافة العناصر الغذائية وعدم الاخذ بنظر الاعتبار كلفة العليقة، والطريقة الثالثة بإستخدام البرمجة الخطية بطريقة السمبلكس اليدوية وهي تحتاج إلى حسابات كثيرة وطويلة، والطريقة الرابعة بواسطة الحاسوب وهذه تحتاج الى برامجيات خاصة تتميز غالبا بإرتفاع ثمنها إضافة إلى صعوبة التدريب عليها واتقانها خاصة بالنسبة لطلبة الجامعة **Roush (1994)** .

يمكن حل نماذج البرمجة الخطية بإستخدام برنامج الجداول الالكترونية (اكسل) من خلال خاصية Solver وتعد هذه الخاصية من أكثر الوسائل شيوعا في حل مسائل التوليف والموازنة واتخاذ القرار في المجالات الاقتصادية (**Shalaby 2000**).

وتهدف هذه الدراسة إلى بيان إمكانية إستخدام خاصية Solver في برنامج (اكسل) الواسع الانتشار، والذي يسهل الحصول عليه في تكوين علائق الدواجن ومنها دجاج البيض، لتوفير الاحتياجات الغذائية للطيور بأقل كلفة ممكنة .

مواد وطرق البحث

يتكون نموذج البرمجة الخطية لتكوين علائق الدواجن المثلى من:

1- دالة الهدف وهي تقليل كلفة العليقة التي توفر الاحتياجات الغذائية للطيور إلى أقصى ما يمكن.
2- بدائل الإنتاج وهي نسب المواد العلفية الداخلة في تكوين العلائق المثلى .
3- المحددات وهي نسب العناصر الغذائية الواجب توفرها في العليقة المثلى مثل الطاقة الممثلة والبروتين الخام وغيرها إضافة إلى محددات بعض المواد العلفية الأولية التي يراد تحديد نسبها في العليقة مثل مصدر البروتين الحيواني وملح الطعام وحجر الكلس ومخلوط الفيتامينات والمعادن .

يمكن كتابة النموذج الرياضي للبرمجة الخطية كما يلي :

ت = ف1س1+ف2س2+.....+ف ن س ن

(عبد الرحيم وسالم 1988، سليمان 1997) حيث :

ت هي كلفة العليقة المثلى

ف هي كلفة المادة العلفية الأولية 1، 2، .....ن

س هي نسبة المادة العلفية الأولية 1، 2 ، . .....ن

بشرط أن س1 ، س 2 ، ..... س ن ≤ صفر

وذلك في ضوء المحددات التالية :

أ11 س1 +أ21 س2 +.....+أ111 س 11 ≤ ب1 طاقة ممثلة

أ12 س1 +أ22 س2 +.....+أ112 س 11 ≤ ب2 بروتين خام

أ13 س1 +أ23 س2 +.....+أ113 س 11 ≤ ب3 لايسين

أ14 س1 +أ24 س2 +.....+أ114 س 11 ≤ ب4 مثيونين وسستين

أ15 س1 +أ25 س2 +.....+أ115 س 11 ≤ ب5 كالسيوم

أ16 س1 +أ26 س2 +.....+أ116 س 11 ≤ ب6 فوسفور متوفر

أ17 س1 +أ27 س2 +.....+أ117 س 11 ≤ ب7 ألياف خام

أ18 س1 +أ28 س2 +.....+أ118 س 11 ≤ ب8 مستخلص أيثر

أ19 س1 +أ29 س2 +..... +أ119 س 11≤ ب9 لينوليك

حيث أ1 ، أ2 ، أ3 ، .....، أ9 تمثل نسب الطاقة الممثلة والبروتين الخام واللايسين والمثيونين والسستين و الكالسيوم والفوسفور المتوفر والالياف الخام ومستخلص الايثر وحامض اللينوليك في المواد العلفية الأولية على التوالي.

س1، س2، س3 ،.....، س 11 هي نسب المواد العلفية الأولية، ذرة صفراء، حنطة، كسبة فول الصويا، شعير، نخالة الحنطة، مركز بروتيني، حجر الكلس، ملح الطعام، ثنائي كالسيوم فوسفات، مخلوط فيتامينات ومعادن (بريمكس)، زيت نباتي على التوالي.

ب1 ،ب2 ،ب3 ،.....، ب9 هي محددات نسب كل من طاقة ممثلة ، بروتين خام، لايسين، مثيونين وسستين، كالسيوم، فوسفور متوفر، الياف خام، مستخلص الايثر وحامض اللينوليك على التوالي. ويوضح **الجدول رقم (1)** محتوى المواد العلفية الأولية المستخدمة من العناصر الغذائية .

وقد كان تركيب مخلوط الفيتامينات والمعادن كما يلي :

(5000000 وحدة دولية فيتامين A ، 1000000وحدة دولية فيتامين D3، 1500 وحدة دولية فيتامين E، 100 ملغم نيكوتينيك اسيد، 5 ملغم فوليك اسيد، 7000 ملغم مثيونين، 2000 ملغم كولين كلورايد، 80 ملغم سلفات المغنيسيوم، 25000 ملغم سلفات الحديد، 200 ملغم مضادات اكسدة ، 100 ملغم فيتامين C، 50 ملغم فيتامين K3، 200 ملغم فيتامين B1، 200 ملغم فيتامين B6، 50 ملغم يوديد البوتاسيوم، 25 ملغم كلوريد الكوبلت، 2000 ملغم سلفات المنغنيز، 5000 ملغم لايسين، 80 ملغم كلوريد الصوديوم، 25000 ملغم سلفات الزنك، 5000 ملغم سلفات النحاس)/كغم. وقد كانت كلفة المواد العلفية المستخدمة كما يلي: ذرة صفراء (167)، حنطة (95)، كسبة فول الصويا (365)، شعير (95)، نخالة الحنطة (92)، مركز بروتيني (510)، حجر الكلس (34)، ملح الطعام (17)، ثنائي كالسيوم فوسفات (170)، مخلوط فيتامينات ومعادن (3061)، زيت نباتي (952) دينار/كغم أو ألف دينار/طن. ويوضح **الجدول رقم (2)** محددات علائق دجاج البيض والتي تعتمد على الاحتياجات الغذائية خلال الفترات المختلفة وحسب (**NRC 1994**).

يتم إدخال البيانات الخاصة بتكوين العليقة المثلى في صفحة اكسل كما في **(شكل رقم 1)** حيث يخصص احد الصفوف مثل B5-L5 لإدخال أسماء المواد العلفية الأولية المستخدمة والصف B6-L6 لإدخال كلفة كل من المواد العلفية الأولية والصفوف من B8-L8 إلى B18 –L18 لادخال محتوى المواد العلفية الأولية من الطاقة الممثلة والبروتين الخام واللايسين و(الميثيونين + السستين) والكالسيوم والفوسفور المتوفر ومستخلص الايثر وحامض اللينوليك، كما يخصص احد الصفوف لظهور الحل الأمثل مثلا B3-L3 وتخصص احدى الخلايا وتسمى خلية الهدف مثل M6 لظهور كلفة العليقة المثلى الناتجة، وفي العمود M في الخلايا من M8-M18 يظهر محتوى العليقة الناتجة من العناصر الغذائية (الطاقة الممثلة والبروتين الخام ....الخ) ويخصص العمود N8-N18 لوضع إشارات المحددات وهي إما ≥ أو ≤ أو = ويخصص العمود O8-O18 لوضع قيم العناصر الغذائية المطلوبة في العليقة المثلى وهي محددات النموذج الرياضي للبرمجة الخطية، وبعد إدخال كافة البيانات المطلوبة يتم حل النموذج الرياضي من خلال خاصية Solver من قائمة الأدوات Tools حيث يظهر ثلاثة تقارير هي تقرير الحل Answer report والذي يحتوي على نسب المواد العلفية الأولية في العليقة المثلى التي توفر الاحتياجات الغذائية للطيور باقل كلفة ممكنة وتقرير الحساسية Sensitivity report والذي يوضح التغيرات السعرية المسموح بها في كلفة المواد العلفية الأولية دون أن

جدول رقم 1. التركيب الكيمياوي للمواد العلفية الاولية*

المواد العلفية	طاقة ممثلة ك ك/كغم	بروتين خام%	لايسين%	مثيونين+ سستين%	كالسيوم%	فوسفور متوفر%	ألياف خام %	مستخلص أيثر%	حامض اللينوليك
ذرة صفراء	3340	9.03	0.38	0.20	0.04	0.08	2.01	3.34	2.2
حنطة	3100	11.7	0.32	0.44	0.10	0.13	3.35	2.20	0.59
كسبة فول الصويا	2640	47.3	2.9	1.36	0.23	0.22	5.37	6.28	0.40
شعير	2820	10.7	0.38	0.40	0.24	0.17	6.5	1.42	0.83
نخالة الحنطة	1680	15.8	0.63	1.14	0.04	0.20	10.6	4.05	1.70
مركز بروتين	2200	40	2.75	2.3	6.5	3.0	3.5	6	0.15
حجر الكلس	-	-	-	-	32.3	-	-	-	-
ملح	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ثنائي كالسيوم فوسفات	-	-	-	-	27.1	18.39	-	-	-
فيتامينات ومعادن	-	-	0.5	0.7	-	-	-	-	-
زيت	9000	-	-	-	-	-	-	99	50

- **حسب الخواجة وآخرون 1978 ، NRC 1994**

جدول رقم2 . الاحتياجات الغذائية لدجاج البيض*

العناصر الغذائية	الفترة 1يوم -6 أسبوع	6- 12 أسبوع	12 -18 أسبوع	18 أسبوع – بداية إنتاج البيض	الفترة الإنتاجية
طاقة ممثلة كيلوكالوري/كغم	2800	2800	2850	2850	2900
بروتين خام %	17	15	14	16	16.50
لايسين	0.80	0.56	0.42	0.49	0.76
مثيونين + سستين	0.59	0.49	0.39	0.44	0.645
كالسيوم	0.90	0.80	0.80	1.80	3.60
فوسفور متوفر	0.40	0.35	0.30	0.35	0.275
لينوليك	1.00	1.00	1.00	1.00	1.100

*** حسب NRC 1994**

تؤثر على نتيجة الحل الأمثل وكذلك أسعار الظل Shadow price والذي هو مقدار التغير في دالة الهدف وهي كلفة العليقة عند تغير احد المحددات بمقدار وحدة واحدة إضافة إلى الارتفاعات والانخفاضات المسموح بها في قيم المحددات والتقرير الثالث هو تقرير الحدود Limits report وفي بعض الأحيان لا يتمكن البرنامج من إيجاد الحل الأمثل الذي يحقق جميع المحددات المطلوبة وفي هذه الحالة يجب إجراء بعض التعديلات البسيطة في قيم بعض المحددات لكي يمكن للبرنامج إيجاد الحل الأمثل. يهدف هذا البحث إلى بيان أمكانية استخدام برنامج الجداول الالكترونية (اكسل) في حل مسائل البرمجة الخطية الخاصة بتكوين علائق الدواجن المثلى والأقل كلفة لتوفير الاحتياجات الغذائية للطيور .

النتائج والمناقشة

توضح **الجداول رقم (3 - 7)** تقارير الحل Answer reports لعلائق دجاج البيض الاقل كلفة خلال الفترات (صفر–6)) (6– 12) (12–18) أسبوع (18 اسبوع – بداية انتاج البيض) (الفترة الإنتاجية) على التوالي، حيث تكونت عليقة الفترة (صفر–6) اسبوع من 9.40% ذرة صفراء، 26.91% حنطة، 16.38% كسبة فول الصويا، 38.71% شعير، 4.51% نخالة الحنطة، 0.95% مركز بروتيني، 1.09% حجر الكلس، 0.25% ملح الطعام، 1.18% ثنائي كالسيوم فوسفات، 0.25% مخلوط فيتامينات ومعادن، 0.33% زيت نباتي، وأن كلفة هذه العليقة هو 160.16 دينار/كغم، اما عليقة الفترة (6– 12) اسبوع فتكونت من صفر% ذرة صفراء، 73.43% حنطة، 8.72% كسبة فول الصويا، صفر% شعير، 14.37% نخالة الحنطة، صفر% مركز بروتيني، 0.99% حجر الكلس، 0.25% ملح الطعام، 1.39% ثنائي كالسيوم فوسفات، 0.25% مخلوط فيتامينات ومعادن، 0.57% زيت نباتي، وأن كلفة هذه العليقة هو 130.70 دينار/كغم، وتكونت عليقة الفترة (12–18) اسبوع من صفر% ذرة صفراء، 78.36% حنطة، 6.17% كسبة فول الصويا، صفر% شعير، 12.02% نخالة الحنطة، صفر% مركز بروتيني، 1.44% حجر الكلس، 0.25% ملح الطعام، 0.87% ثنائي كالسيوم فوسفات، 0.25% مخلوط فيتامينات ومعادن، 0.61% زيت نباتي، وأن كلفة هذه العليقة هو 123.60 دينار/كغم، اما عليقة الفترة (18 اسبوع – بداية انتاج البيض) فتكونت من صفر% ذرة صفراء، 75.55% حنطة، 13.85% كسبة فول الصويا، صفر% شعير، 3.81% نخالة الحنطة، صفر% مركز بروتيني، 4.25% حجر الكلس، 0.25% ملح الطعام، 1.16% ثنائي كالسيوم فوسفات، 0.25% مخلوط فيتامينات ومعادن، 0.86% زيت نباتي، وأن كلفة هذه العليقة هو 145.22% دينار/كغم، اما عليقة الفترة الانتاجية فتكونت من صفر % ذرة صفراء، 66.93% حنطة، 10.62% كسبة فول الصويا، صفر % شعير، صفر% نخالة الحنطة، 9.09% مركز بروتيني، 9.01% حجر الكلس، 0.25% ملح الطعام، صفر% ثنائي كالسيوم فوسفات، 0.25% مخلوط فيتامينات ومعادن، 3.82% زيت نباتي، وأن كلفة هذه العليقة هو 195.95دينار/كغم، حيث ظهر ان اكثر العلائق كلفة كانت عليقة الفترة الانتاجية تليها عليقة الفترة (صفر -6) اسبوع وان اقلها تكلفة هي عليقة الفترة (18 – بداية انتاج البيض)، بينما اشار **(سليمان 1997)** إلى ان عليقة الافراخ (صفر– 8) اسبوع كانت اكثر العلائق تكلفة تليها عليقة الفترة الانتاجية حين قسم فترة التربية الى ثلاثة مراحل هي (صفر-8) (8 – 21) اسبوع والفترة الانتاجية .

توضح **الجداول (3 - 7)** ايضا تحليل الحساسية Sensitivity report للفترات (صفر-6) (6-12) (12-18) اسبوع، (18 اسبوع – بداية الفترة الانتاجية) (الفترة الانتاجية) على التوالي حيث يوضح التغيرات السعرية المسموح بها في اسعار المواد العلفية الاولية (Allowable increase and decrease) ، ويلاحظ ان الارتفاعات المسموح بها للمواد العلفية التي لم تدخل في تكوين العليقة المثلى

جدول رقم 3 . العليقة المثلى وتحليل الحساسية خلال الفترة (0- 6) أسبوع

المواد العلفية	العليقة المثلى	تحليل الحساسية					
		الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به	المحددات	أسعار الظل	الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به
ذرة صفراء	9.40	2.66	27.14	طاقة	0.036	0.00	27.92
حنطة	26.91	52.28	8.06	طاقة	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
كسبة فول الصويا	16.38	50.31	370.64	بروتين	0.00	0.00	$10^{30}\times1$
شعير	38.71	15.49	2.87	بروتين	13.96	0.17	0.00
نخالة الحنطة	4.51	5.31	76.17	لايسين	282.55	0.00	0.00
مركز بروتيني	0.95	275.58	18.67	مث+سس	76.11	0.11	0.00
حجر الكلس	1.09	159.38	2778.17	كالسيوم	0.013	0.44	0.00
ملح الطعام	0.25	$^{30}10\times1$	17.43	فوسفور	7.39	0.23	0.00
ثنائي كالسيوم فوسفات	1.18	112.27	139.44	الياف	6.48	0.39	0.00
فيتامينات ومعادن	0.25	$^{30}10\times1$	2832	دهن	0.00	$10^{30}\times1$	2.66
زيت نباتي	0.33	842.97	63.66	لينوليك	11.74	0.00	0.22
الكلفـة	160.16						

جدولرقم 4. العليقة المثلى وتحليل الحساسية خلال الفترة (6 - 12) أسبوع

المواد العلفية	العليقة المثلى	تحليل الحساسية					
		الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به	المحددات	اسعار الظل	الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به
ذرة صفراء	-	$10^{30}\times1$	61.50	طاقة	0.03	0.00	115.07
حنطة	73.43	16.49	66.19	طاقة	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
كسبة فول الصويا	8.72	191.63	241.58	بروتين	8.10	0.00	0.27
شعير	-	$10^{30}\times1$	13.87	بروتين	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
نخالة الحنطة	14.37	56.60	191.33	لايسين	0.00	0.01	$10^{30}\times1$
مركز بروتيني	-	$10^{30}\times1$	168.97	مث+سس	0.00	0.11	$10^{30}\times1$
حجر الكلس	0.99	193.11	163.09	كالسيوم	4.97	2.19	0.32
ملح الطعام	0.25	$10^{30}\times1$	143.87	فوسفور	8.81	0.21	0.25
ثنائي كالسيوم فوسفات	1.39	1098.6	161.81	الياف	0.00	$10^{30}\times1$	0.54
فيتامينات ومعادن	0.25	$10^{30}\times1$	3187.8	دهن	0.00	$10^{30}\times1$	2.12
زيت نباتي	0.57	1891.25	800.42	لينوليك	14.80	1.09	0.31
الكلفـة	130.7						

جدول رقم 5 . العليقة المثلى وتحليل الحساسية خلال الفترة (12 - 18) أسبوع

المواد العلفية	العليقة المثلى	تحليل الحساسية					
		الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به	المحددات	اسعار الظل	الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به
ذرة صفراء	-	$10^{30}\times1$	61.5	طاقة	0.03	0.00	161.9
حنطة	78.36	16.49	66.19	طاقة	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
كسبة فول الصويا	6.17	191.63	241.58	بروتين	8.10	0.00	1.2
شعير	-	$10^{30}\times1$	13.87	بروتين	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
نخالة	12.02	56.60	191.33	لايسين	0.00	0.08	$10^{30}\times1$
مركز بروتيني	-	$10^{30}\times1$	168.97	مث+سس	0.00	0.17	$10^{30}\times1$
حجر الكلس	1.44	193.11	163.09	كالسيوم	4.97	1.83	0.47
ملح الطعام	0.25	$10^{30}\times1$	143.87	فوسفور	8.81	0.31	0.16
ثنائي كالسيوم	0.87	1098.6	161.81	الياف	0.00	$10^{30}\times1$	0.76
فوسفات	0.25	$10^{30}\times1$	3187.8	دهن	0.00	$10^{30}\times1$	2.09
فيتامينات ومعادن زيت نباتي	0.61	1891.25	800.42	لينوليك	14.8	1.08	0.33
الكلفــة	123.6						

جدول رقم 6. العليقة المثلى وتحليل الحساسية خلال الفترة (18 أسبوع – بداية وضع البيض)

المواد العلفية	العليقة المثلى	تحليل الحساسية					
		الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به	المحددات	اسعار الظل	الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به
ذرة صفراء	-	$10^{30}\times1$	61.5	طاقة	0.03	0.00	279.49
حنطة	75.55	16.49	66.19	طاقة	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
كسبة فول الصويا	13.85	191.63	241.58	بروتين	8.1	0.00	2.46
شعير	-	$10^{30}\times1$	13.87	بروتين	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
نخالة الحنطة	3.81	56.6	191.33	لايسين	0.00	0.17	$10^{30}\times1$
مركز بروتيني	-	$10^{30}\times1$	168.97	مث+سس	0.00	0.12	$10^{30}\times1$
حجر الكلس	4.25	193.11	163.09	كالسيوم	4.97	0.58	1.39
ملح الطعام	0.25	$10^{30}\times1$	143.87	فوسفور	8.81	0.93	0.21
ثنائي كالسيوم فوسفات	1.16	1098.6	161.81	الياف	0.00	$10^{30}\times1$	1.31
فيتامينات ومعادن	0.25	$10^{30}\times1$	3187.8	دهن	0.00	$10^{30}\times1$	2.14
زيت نباتي	0.86	189.25	800.42	لينوليك	14.8	0.00	0.46
الكلفــة	145.2						

جدول رقم 7. العليقة المثلى وتحليل الحساسية خلال الفترة الإنتاجية

المواد العلفية	العليقة المثلى	تحليل الحساسية					
		الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به	المحددات	أسعار الظل	الزيادة المسموح بها	الانخفاض المسموح به
ذرة صفراء	-	$10^{30}\times1$	84.95	طاقة	0.16	0.00	141.38
حنطة	66.93	51.92	2347.73	طاقة	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
كسبة فول الصويا	10.62	206.99	119.24	بروتين	5.69	0.00	0.20
شعير	-	$10^{30}\times1$	56.32	بروتين	0.00	$10^{30}\times1$	0.00
نخالة الحنطة	-	$10^{30}\times1$	105.44	لايسين	0.00	0.01	$10^{30}\times1$
مركز بروتيني	9.09	218.45	178.83	مث+سس	154.36	0.01	0.00
حجر الكلس	9.01	276.54	618.21	كالسيوم	18.46	0.00	0.50
ملح الطعام	0.25	$10^{30}\times1$	580.41	فوسفور	0.00	0.10	$10^{30}\times1$
ثنائي كالسيوم فوسفات	-	$10^{30}\times1$	233.1	الياف	0.00	$10^{30}\times1$	1.86
فيتامينات ومعادن	0.25	$10^{30}\times1$	3516.3	دهن	0.00	$10^{30}\times1$	0.05
زيت نباتي	3.82	2272.9	425.96	لينوليك	0.00	1.36	$10^{30}\times1$
الكلفة	195.9						

والمواد التي تدخل بنسب ثابته مثل ملح الطعام ومخلوط الفيتامينات والمعادن، تكون مالانهاية (1×10^{30})، كما يلاحظ ان اعلى زيادة مسموح بها هي في اسعار الزيت النباتي وان اكبر انخفاض مسموح به هو في اسعار مخلوط الفيتامينات والمعادن في جميع الفترات، كما يوفر تقرير الحساسية في الجزء الاسفل منه الخاص بالمحددات معلومات عن نسب العناصر الغذائية في العليقة المثلى الناتجة تحت عنوان Final value والارتفاعات والانخفاضات المسموح بها في قيم المحددات (Allowable increase and decrease) وكذلك اسعار الظل التي تمثل مقدار التغير في قيمة دالة الهدف عند تغير قيمة احد المحددات بمقدار وحدة واحدة (Shadow price) وقد كانت اعلى اسعار الظل هي لمحدد اللايسين في الفترة (صفر-6) اسبوع، ولمحدد المثيونين + السستين في الفترة الانتاجية بينما كانت اسعار الظل متماثلة في الفترات (6-12) (12-18) (18 اسبوع – بداية انتاج البيض) .

الاستنتاجات والتوصيات

يمكن استخدام برنامج الجداول الالكترونية (اكسل) الواسع الانتشار والذي يسهل الحصول عليه خاصة بالنسبة لطلبة الجامعات بالطريقة الموضحة في هذه الدراسة، لحل نماذج البرمجة الخطية الخاصة بتكوين علائق دجاج البيض للوصول الى العليقة المثلى التي توفر الاحتياجات الغذائية للطيور بأقل كلفة ممكنة، كما يوفر هذا البرنامج تقرير الحساسية للتغيرات السعرية المسموح بها في اسعار المواد العلفية دون ان تؤثر على نتيجة الحل الامثل واسعار الظل التي تمثل مقدار التغير في كلفة العليقة عند تغير كل محدد بمقدار وحدة واحدة.

المراجـــع

أولا: المراجع العربية

إبـراهيم، إسـماعيل خليـل (1987). تغذيـة الـدواجن، ص15. دار الكتـب للطباعـة والنشـر ، جامعـة الموصل، الموصل، العراق .

الخواجـة ، علـي كـاظم، ألهـام عبـدالله البيـاتي، سـمير عبـد الاحـد متـي (1978). التركيـب الكيميـاوي والقيمـة الغذائيـة لمـواد العلـف العراقيـة، الطبعـة الثالثـة، ص 42. وزارة الزراعـة والاصـلاح الزراعي، بغداد .

سليمان، سعد زغلول (1997). تحديد العلائق المثلى لـدجاج البـيض. **مجلـة الاسـكندرية للبحـوث الزراعية: المجلد 1، العدد 42، ص 21** .

عبـد الـرحيم، شـكيب ومحمـود علـي سـالم (1988). استخدام اسلوب البرمجة الخطية لتحديد مكونات خلطات اعلاف الدواجن في الاردن 2-خلطات دجاج البيض. **دراسات: المجلد 15 ، العدد10 ، ص60** .

ثانياً: المراجع الأجنبية

Shalaby, Z.A. (2000). Solving linear programming models by spreadsheet software packages**. J. KAU, Econ. & Adm., 14(2): 3**.

National Research Council, (NRC) (1994). Nutrients Requirement of Poultry. pp. 62-68. **9th Revised edit,** National Academy Press, Washington. D.C.

Roush, V. (1994). Stochastic Linear Programming. A new generation of feed formulation, **Proc. 55th Minnesota Nutrition Conference and Roche Technical Symposium. p. 273**, Bloomington. Minnesota. USA.