دراسات، العلوم الزراعية، المجلّد 33، العدد 1، 2006

تكوين علائق دجاج البيض البني الاقل كلفة باستخدام اسلوب البرمجة الخطية

رافع محمد طاهر خليل*

ملخص

يهدف هذا البحث الى الحصول على خلطات علائق دجاج البيض البني المتوازنة والاقل كلفة باستخدام اسلوب البرمجة الخطية من المواد العلفية المتوفرة في السوق المحلية في العراق وهي ذرة صفراء محلية او هجينة، حنطة درجة اولى او ثانية، كسبة فول الصويا اعلى او اقل من 44% بروتين خام، شعير، نخالة الحنطة، مركز بروتيني، حجر الكلس، ملح الطعام، داي كالسيوم فوسفات، مخلوط فيتامينات ومعادن، زيت فول الصويا.

اظهرت النتائج ان اقل الخلطات العلفية المتوازنة تكلفة خلال الفترات (صفر– 6 اسبوع)، (6 -12 اسبوع)، (12 – 18 اسبوع)، (18 اسبوع – بداية وضع البيض)، (الفترة الانتاجية) هي الخلطات التي لم تحدد فيها المواد العلفية الداخلة في تركيب العليقة والمعتمدة على توفير الحد الادنى من الاحتياجات الضرورية لكل عنصر من العناصر الغذائيةحيث بلغت تكلفة هذه الخلطات (163.2)، (132.8)، (121.8)، (141.9)، (199.6) دولار امريكي/ طن على التوالي، وان الذرة الصفراء بنوعيها المحلية او الهجينة وكسبة فول الصويا (اقل من 44% بروتين خام) والشعير لم تدخل في تكوين العلائق المثلى، وان الحنطة بنوعيها قد استخدمت كمصدر رئيسي للطاقة بدلا من الذرة الصفراء بينما كانت كسبة فول الصويا (اعلى من 44% بروتين خام) هي المصدر الرئيسي للبروتين في العلائق، وان اضافة قيود عدم استخدام زيت فول الصويا او المركز البروتيني او كليهما او اضافة قيد استخدام الذرة الصفراء يؤدي الى ارتفاع تكلفة العلائق بنسب مختلفة، وان تحليل الحساسية للاسعار اظهر ان محددات نسبة اللايسين والمثيونين هي اكثر العناصر الغذائية تأثيراً على تكلفة العلائق.

الكلمات الدالة: البرمجة الخطية، دجاج البيض البني، علائق.

المقدمـــة

تعتبر مشاريع انتاج بيض المائدة من فروع الانتاج الحيواني المهمة نظرا لكون البيض من المصادرالغنية بالبروتين الحيواني ذو القيمة الغذائية العالية حيث يحتوي على 12% بروتين خام وهو من اجود انواع البروتينات المتوفرة في الطبيعة وهذا ما يجعله غذاءا متكاملا للانسان (الفياض وناجي، 1989).

تشير احصائيات (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003 ا) الى ان مجموع انتاج الدول العربية من البيض خلال عام 2002 بلغ 1376.34 الف طن وكانت كمية الصادرات من البيض 15.14 الف طن بقيمة 13.81 مليون دولار بينما بلغت الواردات 42.24 الف طن بقيمة 49.33 مليون دولار، وتاتي السعودية في مقدمة الدول العربية المصدرة للبيض بمعدل 6.28 الف طن بقيمة 7.23 مليون دولار تليها سوريا بمعدل 2.84 الف طن بقيمة 1.72 مليون دولار، ومن ناحية اخرى تعتبر الامارات العربية المتحدة من اكبر الدول المستوردة للبيض بمعدل 25.93 الف طن بقيمة 25.83 مليون دولار تليها سلطنة عمان بمعدل 5.97 الف طن بقيمة 8.18 مليون دولار، كما يشير التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003 ب) الى ان نسبة السكان المعرضين لسوء التغذية في العالم بنحو 18% ومع ذلك فان معظم الدول العربية تنخفض فيها هذه النسبة عن هذا المعدل حيث قدرت في الفترة من 1998 -2000 بنحو 4% او اقل في كل من الكويت ومصر والامارات والسعودية وسوريا ولبنان واقل من نظيرتها في العالم في كل من الاردن والجزائر والمغرب وموريتانيا بينما ترتفع كثيرا عن المتوسط العالمي في الصومال واليمن والعراق والسودان، وقد لوحظ ان هذه النسبة قد انخفضت بين الفترتين 1990-1992 و1998-2000 في معظم الدول العربية، بينما ارتفعت في كل من الصومال والعراق والاردن والجزائر.

* قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق. تاريخ استلام البحـث 2004/12/16، وتاريـخ قبولـه 1 /2005/6.

الجـدول رقم (1)

الاحتياجات الغذائية لدجاج البيض البني في مراحل العمر المختلفة*

العنصر الغذائي	صفر-6 اسبوع	6-12 اسبوع	12-18 اسبوع	18 اسبوع -بداية وضع البيض	الفترة الانتاجية
طاقة ممثلة كيلوسعرة /كغم	2800	2800	2850	2850	2900
بروتين خام %	17	15	14	16	16.5
لايسين %	0.80	0.56	0.42	0.49	0.76
مثيونين %	0.28	0.23	0.19	0.21	0.33
مثيونين+سستين %	0.59	0.49	0.39	0.44	0.65
كالسيوم %	0.90	0.80	0.80	1.80	3.6
فوسفور متوفر %	0.40	0.35	0.30	0.35	0.28
لينوليك %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10

* الاحتياجات الغذائية حسب NRC 1994

الجـدول رقم (2)

التركيب الكيمياوي للمواد العلفية

المواد ** العلفية	ME kcal/kg	% CP	% Lysine	%Methionine	%Meth+cys	% Ca	% Av.P	% CF	% Linoleic	%Ether extract
ذرة صفراء محلية	3340	9.03	0.38	0.09	0.20	0.04	0.08	2.01	2.2	4.34
ذرة صفراء هجينة	3300	8.69	0.36	0.09	0.19	0.04	0.08	2.65	2.2	4.58
حنطة درجة اولى	3150	16.5	0.41	0.26	0.61	0.10	0.13	3.15	0.59	1.70
حنطة درجة ثانية	3100	11.7	0.32	0.18	0.44	0.10	0.13	3.35	0.59	2.20
كسبة صويا>44%	2640	47.33	2.90	0.65	1.36	0.23	0.22	5.37	0.40	1.28
كسبة صويا<44%	2730	42.48	2.57	0.60	1.24	0.23	0.27	6.19	0.40	2.44
شعير	2820	10.72	0.38	0.18	0.40	0.24	0.17	6.50	0.83	1.42
نخالة الحنطة	1680	15.86	0.63	0.24	1.14	0.04	0.20	10.63	1.70	4.05
مركز بروتيني	2200	40	2.75	1.80	2.30	6.50	3.00	3.50	0.15	6.00
حجر الكلس	–	–	–	–	–	32.36	–	–	–	0.00
ملح الطعام	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.00
داي كالسيوم فوسفات	–	–	–	–	–	27.10	18.39	–	–	0.00
مخلوط فيتامينات ومعادن*	–	–	0.5	0.7	0.7	–	–	–	–	0.00
زيت فول الصويا	9000	–	–	–	–	–	–	–	50	99.00

* مخلوط الفيتامينات والمعادن يحتوي على (5000000وحدة دولية فيتامين A، 1000000وحدة دولية فيتامين D3، 1500 وحدة دولية فيتامينE، 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 لكسدة، 100 ملغم فيتامين C، 50 ملغم فيتامين K3، 200 ملغم فيتامين B1، 200 ملغم فيتامينB6، 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.

** اسعار المواد العلفية كما يلي: (ذرة صفراء محلية 163.3، ذرة صفراء هجينة 166.7، حنطة درجة اولى 129.3، حنطة درجة ثانية 95.2، كسبة فول الصويا اعلى من 44% بروتين خام 400، كسبة فول الصويا اقل من 44% بروتين خام 364.6، شعير 95.2، نخالة الحنطة 91.8، مركز بروتيني 510.2، حجر الكلس 34.0، ملح الطعام 17.0، داي كالسيوم فوسفات 170.1، مخلوط الفيتامينات والمعادن 3061، زيت فول الصويا 952) دولار امريكي/طن.

تشكل التغذية حوالي 60 -70% من كلفة مشاريع الانتاج الحيواني ومنها مشاريع انتاج بيض المائدة ولهذا فان تقليل تكاليف تغذية دجاج البيض يساهم في تقليل تكاليف الانتاج وبالتالي امكانية توفيرها للمستهلك باسعار اقل.

يعتبر المزارع او صاحب الحقل صانع قرار في ظل عمليات الانتاج المكثفة التي تعتمد على كثير من المتغيرات مثل المنافسة والنوعية والبيئة (Gallenti, 1997)، وتعتبر البرمجة الخطية من الوسائل الفعالة في الوصول الى تحديد الخلطات العلفية الاقل كلفة التي توفر الاحتياجات الغذائية للدواجن (Guevara, 2004)، وقد اشار عدد من الباحثين الى استخدام البرمجة الخطية في تكوين علائق فروج اللحم ودجاج البيض ومنهم (سالم وعبدالرحيم، 1987، عبد الرحيم وسالم، 1988، سليمان، 1997).

هناك نوعان من دجاج البيض المستخدم في انتاج بيض المائدة هما المنتج للبيض ذو القشرة البيضاء والمنتج للبيض ذو القشرة البنية وقد ازداد استخدام النوع الثاني في السنوات العشرين الاخيرة ولهذا فان مركز البحوث الوطني الامريكي (NRC, 1994) قد اورد احتياجات غذائية لهذا النوع يختلف عن النوع الاول وذلك لاختلاف احتياجات الادامة نظرا لاختلاف وزن الجسم.

يهدف هذا البحث الى تكوين خلطات علائق دجاج البيض البني المتوازنة والاقل كلفة باستخدام اسلوب البرمجة الخطية خلال المراحل العمرية المختلفة بحيث تلبي الاحتياجات الغذائية للطيور وباستخدام المواد العلفية الاولية المتوفرة في السوق المحلية في العراق بهدف تقليل تكاليف انتاج بيض المائدة.

المواد وطرق البحث

يتكون نموذج البرمجة الخطية لايجاد علائق دجاج البيض البني في المراحل المختلفة من دالة الهدف وهي تقليل كلفة العليقة الى الحد الادنى:

$$MINcost=\sum CiXi$$

حيث Ci هي كلفة المادة العلفية I

وان $I = 1,2,3,\ldots\ldots\ldots\ldots,14$

Xi هي كمية المادة العلفية I التي تدخل في تكوين العليقة المثلى

وذلك في ضوء المحددات التالية:

طاقة ممثلة

$$A11X1 + A12X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A114X14 \geq B1$$

بروتين خام

$$A21X1 + A22X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A214X14 \geq B2$$

لايسين

$$A31X1 + A32X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A314X14 \geq B3$$

مثيونين

$$A41X1 + A42X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A414X14 \geq B4$$

مثيونين +سستين

$$A51X1 + A52X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A514X14 \geq B5$$

كالسيوم

$$A61X1 + A62X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A614X14 \geq B6$$

فوسفور متوفر

$$A71X1 + A72X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A714X14 \geq B7$$

الياف خام

$$A81X1 + A82X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A814X14 \leq B8$$

حامض اللينوليك

$$A91X1 + A92X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A914X14 \geq B9$$

مستخلص الايثر

$$A101X1 + A102X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + A1014X14 \leq B10$$

الوزن

$$X1 + X2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + X14 = B11$$

حيث تمثل Xi كمية المادة العلفية الاولية (ذرة صفراء محلية، ذرة صفراء هجينة، حنطة درجة اولى، حنطة درجة ثانية، كسبة فول الصويا اعلى من 44% بروتين خام، كسبة فول الصويا اقل من 44% بروتين خام، شعير، نخالة الحنطة، مركز بروتيني، حجر الكلس، ملح الطعام، داي كالسيوم فوسفات، مخلوط فيتامينات ومعادن (بريمكس)، زيت فول الصويا.

وان A1,A2,……A10 تمثل محتوى كل مادة علفية من الطاقة الممثلة، بروتين خام، لايسين، مثيونين، مثيونين +سستين، كالسيوم، فوسفور متوفر، حامض لينوليك، الياف خام، مستخلص الايثر.

وان B1,B2,B3 …… B11 هي محددات الطاقة الممثلة والبروتين الخام واللايسين والمثيونين والمثيونين+السستين والكالسيوم والفوسفور المتوفر والالياف الخام وحامض اللينوليك ومستخلص الايثر والوزن على التوالي.

يوضح الجدول رقم (1) الاحتياجات الغذائية لدجاج البيض البني في مراحل العمر المختلفة حسب (NRC, 1994).

يوضح الجدول رقم (2) تركيب المواد العلفية الاولية المستخدمة ومحتواها من العناصر الغذائية وقد اعتمد في هذا على بيانات (الخواجة وآخرون، 1978) من حيث نسبة الطاقة الممثلة والبروتين الخام والكالسيوم والالياف الخام ومستخلص الايثر، اما نسبة اللايسين، المثيونين، المثيونين+السستين، فقد تم الحصول عليها بموجب المعادلات المقترحة من قبل (NRC, 1994) لايجاد نسبة الاحماض الامينية اعتمادا على نسبة البروتين الخام:

$$Y = a + b X$$

حيث Y تمثل نسبة الحامض الاميني في تلك المادة العلفية

A ثابت

B معامل الانحدار

X نسبة البروتين الخام

اما نسبة الفوسفور المتوفر وحامض اللينوليك فقد تم اعتماد النسب المذكورة من قبل (NRC, 1994) لعدم ذكرها من قبل (الخواجة وآخرون، 1978).

اما الجداول 3 و4 و5 و6 و7 فتمثل الجداول الابتدائية لبيانات النموذج الرياضي للبرمجة الخطية والخاصة بعلائق دجاج البيض البني للفترات (صفر -6) اسبوع، (6-12) اسبوع (12-18) اسبوع، (18 اسبوع – بداية انتاج البيض)، (الفترة الانتاجية) على التوالي.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول رقم (8) علائق دجاج البيض البني المثلى خلال الفترات (صفر-6 اسبوع) (6 -12اسبوع) (12-18اسبوع) (18 اسبوع-بداية وضع البيض) (الفترة الانتاجية) باستخدام المواد العلفية الاولية المتوفرة في السوق المحلية في العراق وقد اعتمد في تكوين هذه العلائق على المحددات الموضحة في الجداول 3و4و5و6و7 على التوالي لتوفير الحد الادنى من الاحتياجات الغذائية لكل عنصر في كل فترة، ويلاحظ في هذه العلائق ان الذرة الصفراء المحلية والهجينة وكسبة فول الصويا اقل من 44% بروتين خام والشعير لم تدخل في تكوين اي من هذه العلائق، كما ان المركز البروتيني وزيت فول الصويا لم تستخدم الا بنسبة قليلة ماعدا العليقة الانتاجية، وان هذه العلائق توفر احتياجات الدواجن من الطاقة الممثلة خلال جميع الفترات اما بالنسبة للبروتين الخام فان عليقة الفترة (صفر-6) اسبوع كانت اعلى قليلا، والعليقة الانتاجية اعلى بمقدار 10% من احتياجات الطيور، كما توفر هذه العلائق بالضبط احتياجات الطيور من اللايسين والكالسيوم والفوسفور المتوفرواعلى من احتياجاتها من المثيونين، المثيونين +السستين، واللينوليك في الفترة الانتاجية فقط، ولم تتجاوز نسبة الالياف الخام ومستخلص الايثر النسب المحددة، وقد كانت العليقة الانتاجية اعلى العلائق من حيث الكلفة بينما كانت عليقة الفترة (12-18) اسبوع اقل العلائق كلفة.

يوضح الجدول رقم (9) بعض العلائق البديلة للعلائق المثلى في حالة اضافة بعض المحددات فالعلائق 1و2و3 تمثل العلائق البديلة للعليقة المثلى خلال الفترة (صفر-6) اسبوع، فالعليقة رقم (1) يمكن الحصول عليها عند اضافة قيد عدم ادخال زيت فول الصويا والعليقة (2) يمكن الحصول عليها عند اضافة قيد عدم ادخال المركز البروتيني والعليقة (3) عند اضافة قيد عدم ادخال كل من زيت فول الصويا والمركز البروتيني اضافة للمحددات الموضحة في الجدول رقم (3) حيث بلغت كلفة هذه العلائق الثلاثة (170.9 و166.5و179.2) دولار/طن على التوالي وهي اعلى بنسبة 4.7% و2%و9.8% على التوالي مقارنة بكلفة العليقة المثلى (163.2) دولار على التوالي، اما العلائق 4و5و6 فتمثل العلائق البديلة للعليقة المثلى خلال الفترة (6 – 12) اسبوع ويمكن الحصول عليها باضافة قيد عدم ادخال المركز البروتيني او زيت فول الصويا او كل من المركز البروتيني وزيت فول الصويا اضافة للمحددات الموضحة في جدول رقم (4) وقد بلغت كلفة هذه العلائق (133.5 و141.2و143.1)دولار/طن على التوالي وهي اعلى من كلفة العليقة المثلى (132.7) بنسبة (0.5و6.4 و7.8)% على التوالي، اما العليقة (7) فتمثل العليقة البديلة للعليقة المثلى خلال الفترة (12-18) اسبوع ويمكن الحصول عليها باضافة قيد عدم ادخال زيت فول الصويا اضافة للمحددات الموضحة في جدول رقم (5) وقد بلغت كلفة هذه العليقة (129.5) دولار/طن وهي اعلى من كلفة العليقة المثلى (121.8) بنسبة 6.3%، اما العليقة رقم (8) فتمثل العليقة البديلة للعليقة المثلى خلال الفترة (18 اسبوع – بداية وضع البيض) وقد كانت كلفتها (157.3) دولار/طن اعلى من كلفة العليقة المثلى بنسبة 10.8%. ان اضافة قيود عدم ادخال المركز البروتيني او زيت فول الصويا او كل من المركز البروتيني وزيت فول الصويا يمكن ان يسهل من عملية اعداد وخلط العليقة نظرا لاستخدامها بنسب قليلة في العلائق المثلى الا ان هذا يؤدي الى زيادة كلفة العليقة المثلى بنسب مختـلفة.

يوضح الجدول رقم (10) علائق دجاج البيض البني المثلى للفترات المختلفة والتي تم توليفها بادخال محدد اضافي

الجـدول رقم (8)
علائق دجاج البيض البني المثلى خلال الفترات المختلفة*

المواد العلفية	صفر-6 اسبوع	6 -12 اسبوع	12 – 18 اسبوع	18 اسبوع- بداية الانتاج	الفترة الانتاجية
ذرة صفراء محلية	_	-	_	_	_
ذرة صفراء هجينة	_	-	_	_	_
حنطة درجة اولى	_	7.86	33.74	69.36	48.97
حنطة درجة ثانية	67.21	66.13	47.12	11.31	19.97
كسبة فول الصويا اعلى من44%	16.41	7.32	1.34	3.90	12.69
كسبة فول الصويا اقل من 44%	_	-	_	_	_
شعير	_	-	_	_	_
نخالة الحنطة	11.54	15.07	14.43	8.74	_
مركز بروتيني	1.27	0.28	_	_	4.58
حجر الكلس	1.21	1.21	1.45	4.28	9.79
ملح الطعام	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
داي كالسيوم فوسفات	1.17	1.08	0.89	1.19	0.14
مخلوط فيتامينات ومعادن	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
زيت فول الصويا	0.68	0.56	0.54	0.72	3.36
طاقة ممثلة كيلوسعرة/ كغم	2800	2800	2850	2850	2900
بروتين خام %	17.97	15.00	14.00	16.00	18.26
لايسين %	0.80	0.56	0.42	0.49	0.76
مثيونين %	0.28	0.23	0.22	0.25	0.33
مثيونين + سستين %	0.68	0.62	0.60	0.63	0.67
كالسيوم %	0.90	0.80	0.80	1.80	3.60
فوسفور متوفر %	0.40	0.35	0.30	0.35	0.28
لينوليك %	1.00	1.00	1.00	1.00	2.15
الياف خام %	4.41	4.47	4.25	3.70	3.05
مستخلص الايثر %	2.78	2.74	2.67	2.52	5.00
الكلفة دولار امريكي / طن	163.2	132.8	121.8	141.9	199.6

* مجموع مكونات العليقة 100 ± 0.01 ناتج عن تقريب الرقم الثالث بعد الفارزة.

هو احتواءها على الذرة الصفراء بنسبة لاتقل عن (10 و20 و30 و40 و45%) خلال الفترات (صفر -6) (6 -12) (12 -18) (18 – بداية الانتاج) (الفترة الانتاجية) على التوالي ويلاحظ ان ادخال هذا المحدد قد ادى الى ارتفاع تكلفة العلائق الى (167.12 و144.51 و141.86 و174.19 و227.49) دولار/طن على التوالي للفترات المذكورة حيث ارتفعت تكلفة العلائق بنسبة (2.3 و8.7 و16.3 و22.6 و13.9%) مقارنة بمثيلاتها التي لم يتم ادخال محدد احتواءها على الذرة الصفراء وبما ان الذرة الصفراء تعمل كمصدر للطاقة بالدرجة الاولى فانه يمكن استخدام الحنطة كمصدر رئيسي للطاقة بدلا عنها.

تم اجراء تحليل الحساسية (اسعار الظل shadow price) للمواد العلفية والعناصر الغذائية لعلائق دجاج البيض البني المثلى الموضحة في الجدول رقم (8) والذي يشير الى مقدار الانخفاض في تكلفة العليقة المثلى عند توسيع مدى المحددات بمقدار درجة واحدة، وبما انه لم يتم تحديد الحد الادنى او الاعلى لنسبة المواد العلفية الداخلة في تكوين العلائق المثلى فان تحليل اسعار الظل لجميع المواد العلفية سواء الادنى او

الجـدول رقم (9)

علائق دجاج البيض البني البديلة عن العلائق المثلى خلال الفترات المختلفة*

المواد العلفية	1	2	3	4	5	6	7	8
ذرة صفراء محلية	19.94	_	18.95	_	16.07	15.65	15.79	23.03
ذرة صفراء هجينة	_	_	_	_	_	_	_	_
حنطة درجة اولى	_	20.85	45.49	11.77	23.16	35.82	48.28	55.66
حنطة درجة ثانية	36.17	43.40	_	60.93	35.20	21.86	17.18	_
كسبة فول الصويا اعلى من44%	14.05	_	_	_	5.73	_	0.26	7.34
كسبة فول الصويا اقل من 44%	_	19.23	18.12	8.50	_	6.84	_	_
شعير	14.58	_	_	_	_	_	_	_
نخالة الحنطة	9.77	12.72	14.25	15.40	16.36	16.94	15.60	7.98
مركز بروتيني	3.01	_	_	_	0.76	_	_	_
حجر الكلس	1.04	1.34	1.34	1.25	1.18	1.25	1.45	4.27
ملح الطعام	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
داي كالسيوم فوسفات	0.93	1.30	1.35	1.10	1.05	1.14	0.93	1.24
مخلوط فيتامينات ومعادن	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
زيت فول الصويا	_	0.66	_	0.55	_	_	_	_
طاقة ممثلة كيلوسعرة /كغم	2800	2800	2800	2800	2800	2800	2850	2850
بروتين خام %	17.00	18.71	19.18	15.13	15.00	15.47	14.00	16.00
لايسين %	0.80	0.80	0.82	0.56	0.56	0.56	0.42	0.58
مثيونين %	0.28	0.28	0.28	0.23	0.23	0.23	0.21	0.23
مثيونين + سستين %	0.63	0.71	0.71	0.62	0.61	0.63	0.59	0.58
كالسيوم %	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80	0.80	0.80	1.80
فوسفور متوفر %	0.40	0.40	0.40	0.35	0.35	0.35	0.30	0.35
لينوليك %	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
الياف خام %	4.46	4.65	4.45	4.58	4.31	4.40	4.09	3.46
مستخلص الايثر %	2.56	2.87	2.62	2.81	2.58	2.58	2.49	2.36
الكلفة دولار / طن	170.9	166.5	179.2	133.5	141.2	143.1	129.5	157.3

* مجموع مكونات العليقة 100± 0.01 ناتج عن تقريب الرقم الثالث بعد الفارزة.

الاعلى قد ظهر بقيمة صفر وفي جميع الفترات، اما تحليل اسعار الظل لمحددات العناصر الغذائية فهي موضحة في جدول رقم (11) حيث يظهر الانخفاض في تكلفة العليقة عند توسيع مدى المحدد لذلك العنصر بمقدار وحدة واحدة ففي عليقة الفترة (صفر – 6) اسبوع فان تقليل محدد الطاقة الممثلة من 2800 الى 2799 كيلوسعرة / كغم سوف يقلل تكلفة العليقة بمقدار 0.04 دولار وعند تقليل محدد اللايسين من(0.80 الى 0.79%) فان ذلك يقلل من تكلفة العليقة بمقدار 1.1 دولار وعند تقليل محدد المثيونين من (0.28 الى الى 0.27%) فان ذلك يقلل من تكلفة العليقة بمقدار 0.87 دولار وعند تقليل محدد الكالسيوم من (0.90 الى 0.89%) ومحدد الفوسفور المتوفر من (0.40 الى 0.39%) ومحدد حامض اللينوليك من (1.00 الى 0.99)% فان ذلك يقلل من تكلفة العليقة بمقدار 0.03 و0.8 و0.13 دولار على التوالي، اما عند تقليل محدد البروتين الخام او المثيونين + السستين او رفع محدد الالياف الخام او مستخلص الايثر فان ذلك لن يؤثر على تكلفة العليقة وتكون اسعار الظل لها تساوي صفر وهكذا بالنسبة لعلائق الفترات الاخرى، ومن ناحية اخرى فان الجدول رقم (12) يوضح الاسعار التنافسية (competitive prices) للمواد العلفية التي لم تدخل في تكـوين

الجـدول رقم (10)

علائق دجاج البيض البني المثلى خلال الفترات المختلفة باستخدام الذرة الصفراء*

المواد العلفية	صفر-6 اسبوع 10% ذرة	6 -12 اسبوع 20%ذرة	12 – 18 اسبوع 30%ذرة	18 اسبوع- بداية الانتاج 40%ذرة	الفترة الانتاجية 45% ذرة
ذرة صفراء محلية	10	20	30	40	45
ذرة صفراء هجينة	-	-	-	-	-
حنطة درجة اولى	-	27.19	48.33	33.81	24.95
حنطة درجة ثانية	57.53	26.67	-	-	-
كسبة فول الصويا اعلى من44%	15.30	5.27	1.08	11.47	5.31
كسبة فول الصويا اقل من 44%	-	-	-	-	-
شعير	-	-	-	-	-
نخالة الحنطة	12.02	17.27	17.67	8.70	-
مركز بروتيني	2.08	0.88	-	-	14.51
حجر الكلس	1.15	1.17	1.46	4.26	8.04
ملح الطعام	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
داي كالسيوم فوسفات	1.07	1.04	0.95	1.26	-
مخلوط فيتامينات ومعادن	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
زيت فول الصويا	0.34	-	-	-	1.68
طاقة ممثلة كيلوسعرة/ كغم	2800	2800	2850	2850	2900
بروتين خام %	17.62	15.00	14.00	16.00	16.5
لايسين %	0.80	0.56	0.46	0.68	0.83
مثيونين %	0.28	0.23	0.20	0.22	0.40
مثيونين + سستين %	0.67	0.61	0.57	0.54	0.65
كالسيوم %	0.90	0.80	0.80	1.80	3.60
فوسفور متوفر %	0.40	0.35	0.30	0.35	0.52
لينوليك %	1.00	1.07	1.25	1.27	2.02
الياف خام %	4.30	4.30	4.06	3.41	2.48
مستخلص الايثر %	2.74	2.69	2.85	2.81	4.98
الكلفة دولار امريكي / طن	167.2	144.5	141.9	174.2	227.5

* مجموع مكونات العليقة 100 ± 0.01 ناتج عن تقريب الرقم الثالث بعد الفارزة.

العلائق المثلى فمثلا لو كان سعر الذرة الصفراء المحلية (124.9) دولار/طن والذرة الصفراء الهجينة (121.06) دولار/طن والحنطة درجة اولى (114.11) دولار /طن وكسبة فول الصويا اقل من 44% بروتين خام (363.43) دولار/طن والشعير (94.48) دولار/طن لكانت دخلت في تكوين العلائق المثلى للفترة (صفر – 6) اسبوع، وهكذا بالنسبة لبقية الفترات الاخرى.

الاستنتاجات:

1- ان علائق دجاج البيض البني المتوازنة والاقل كلفة هي العلائق التي لم تحدد فيها نسبة المواد العلفية الداخلة في تكوينها، وان اضافة قيود ادخال مادة علفية معينة يؤدي الى ارتفاع تكلفة العليقة.
2- ان الذرة الصفراء بنوعيها المحلية والهجينة وكسبة فول الصويا منخفضة البروتين والشعير لم تدخل في تكوين العلائق المثلى.

الجـدول رقم (11)
اسعار الظل (Shadow price) للعناصر الغذائية* بالدولار الامريكي

العناصر الغذائية	صفر-6 اسبوع		12 - 6 اسبوع		18 - 12 اسبوع		18اسبوع بداية الانتاج		الفترة الانتاجية	
	الادنى	الاعلى	الادنى	الاعلى	الادنى	الاعلى	الادنى	الاعلى	الادنى	الاعلى
الطاقة الممثلة	0.04	صفر	0.04	صفر	0.04	صفر	0.04	صفر	0.26	صفر
بروتين خام	صفر	صفر	0.04	صفر	0.06	صفر	0.06	صفر	صفر	صفر
لايسين	1.10	صفر	0.52	صفر	0.45	صفر	0.46	صفر	1.48	صفر
مثيونين	0.87	صفر	0.35	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	0.71	صفر
مثيونين+سستين	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
كالسيوم	0.03	صفر	0.05	صفر	0.05	صفر	0.05	صفر	0.25	صفر
فوسفور متوفر	0.08	صفر	0.09	صفر	0.09	صفر	0.09	صفر	0.14	صفر
الياف خام	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر
حامض اللينوليك	0.13	صفر	0.14	صفر	0.14	صفر	0.14	صفر	صفر	صفر
مستخلص الايثر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	0.06

الجـدول رقم (12)
الاسعار التنافسية للمواد العلفية التي لم تدخل في تكوين العلائق المثلى* بالدولار الامريكي

المواد العلفية	صفر – 6 اسبوع	12 – 6 اسبوع	18- 12 اسبوع	18 اسبوع – بداية الانتاج	الفترة الانتاجية
ذرة صفراءمحلية	124.90	110.44	114.24	114.24	143.25
ذرة صفراء هجينة	121.06	106.38	109.72	109.72	128.34
حنطة درجة اولى	114.11	-	-	-	-
كسبة فول الصويا < 44%بروتين	363.43	362.39	360.85	360.85	364.39
شعير	94.48	87.28	85.25	85.25	38.69
نخالة الحنطة	-	-	-	-	238.02-
مركز بروتيني	-	-	384	384	-

3- ان استخدام الحنطة كمصدر رئيسي للطاقة بدلا من الذرة الصفراء في ظل ظروف البحث كان اقل تكلفة.
4- ان كسبة فول الصويا عالية البروتين كانت المصدر الرئيسي للبروتين الخام في العلائق.
5- ان العليقة الانتاجية هي اكثر العلائق تكلفة بينما عليقة الفترة (12 -18) اسبوع كانت اقلها تكلفة.
6- اظهر تحليل الحساسية للاسعار ان محددات اللايسين والمثيونين هي اكثر العناصر الغذائية تاثيرا على تكلفة العليقة.

التوصيـات

1- عدم ادخال قيود المواد العلفية التي تدخل في تكوين العليقة طالما انها تلبي احتياجات الدجاج من العناصر الغذائية.
2- استخدام الحنطة كمصدر رئيسي للطاقة في العليقة طالما ان اسعارها منافسة للذرة الصفراء .
3- استخدام الحدود الدنيا من احتياجات اللايسين والمثيونين نظرا لانها اكثر العناصر الغذائية تاثيرا على تكلفة العليقة.

المراجع

الخواجة، ع.ك.، ا.ع. البياتي، س.ع.متي، 1978، التركيب الكيمياوي والقيمة الغذائية لمواد العلف العراقية، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، العراق.

الفياض، ح.ع.، س.ع. ناجي، 1989، تكنولوجيا منتجات الدواجن، الطبعة الاولى، جامعة بغداد.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003ا، الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية، المجلد23، جامعة الدول العربية، الخرطوم، السودان.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2003ب، التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي عام 2003، جامعة الدول العربية، الخرطوم، السودان.

سالم، م.ع.، ش، عبد الرحيم .، 1987، البرمجة الخطية لتحضير خلطات اعلاف الدواجن في الاردن –1- خلطات دجاج اللحم، مجلة دراسات، المجلد 14، العدد 11، ص85-112.

سليمان، س.ز.، 1997، تحديد العلائق المثلى لدجاج البيض، مجلة الاسكندرية للعلوم الزراعية، المجلد42، العدد1، ص15-27.

عبد الرحيم، ش.، م.ع. سالم، 1988، استخدام اسلوب البرمجة الخطية لتحديد مكونات خلطات اعلاف الدواجن في الاردن 2- خلطات دجاج البيض، مجلة دراسات، المجلد 15، العدد10، ص 59-84.

Gallenti.G.1997.The Use of Computer for the Analysis of Input Demand in Farm Management: A Multicriteria Approach to the Diet Problem. First European Conference for Information Technology in Agriculture, Copenhagen, 15-18 june1997.

Guevara.V.R. 2004. Use of Nonlinear Programming to Optimize Performance Response to Energy Density in Broiler Feed Formulation. *Poult. Sci. Jour.*, 83:2:147-151.

National Academy Press. National Research Council. 1994. *Nutreint Requirement of Poultry*. 9th Edition, Washington.D.C.

Formulating Least Cost Rations for Brown Eggs Layers Using Linear Programming Technique

Rafh. M .T. Khuleel*

ABSTRACT

This study aims to formulate least cost balanced rations by using linear programming technique for brown eggs layers at different stages of rearing period using feed ingredients available in the Iraqi local market in order to reduce cost of eggs production. The feed ingredients used were local and hybrid corn, first and second class wheat, soybean meal less or higher than 44% crude protein, barley, protein concentrate, wheat bran, limestone, dicalcium phosphate, vitamin mineral mixture, salt, soybean oil. The results indicated that the least cost balanced rations can be obtained by not restricting the level of any of feed ingredients and the rations cost were (163.2, 132.8, 121.8, 141.9, 199.6) U.S.Dollars for the periods (0 – 8, 8 – 12, 12 -18) weeks (18 week – start of production) (production period), respectively. Each of the local and hybrid corn, low protein soybean meal and barley were not used in the optimal rations. Adding constraints and excluding one or both of soybean oil and protein concentrate or including the level of corn caused increasing rations cost. .Sensitivity analysis indicated that the constraints of level of lysine and methionine were the most nutrients that increased the cost of rations.

Keywords: brown eggs layers, formulating, least cost rations.

* Department of Animal Resources, Faculty of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq. Received on 16/12/2004 and Accepted for Publication on /1/2004.