

تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد لعلائق النعاج العواسية في إنتاج الحليب وبعض الصفات الكيميائية والميكروبية في اللبن

غانم محمود حسن عمر ضياء محمد نادر يوسف عبو محمد نجم عبدالله
قسم علوم الاغذية قسم الانتاج الحيواني قسم بحوث نينوى/ دائرة البحوث الزراعية/ وزارة الزراعة / العراق
كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل

E-mail: dromaralmallah@uomosul.edu.iq

(أستلم 2018/ 9 /19 ؛ قُبل 2018/ 12 / 3)

المخلص

أجريت هذه الدراسة في شعبة بحوث الثروة الحيوانية / الرشيدية التابعة لوزارة الزراعة باستخدام 14 نعجة عواسية محسنة وراثيا، معدل أوزانها 56.00 ± 2.10 كغم وتراوحت اعمارها بين 3-5 سنوات، قسمت النعاج تبعا لأوزانها وانتاجها من الحليب الى مجموعتين. المجموعة الأولى عدت معاملة السيطرة غذيت على عليقة تكونت بشكل اساسي من الشعير غير المعامل بالفورمالديهايد واحتوت على البروتين المتحلل بنسبة 9.69 % والبروتين غير المتحلل 3.77% على أساس المادة الجافة. اما المجموعة الثانية فقد غذيت على نفس عليقة السيطرة لكن تم فيها معاملة الشعير بالفورمالديهايد واحتوت على البروتين المتحلل بنسبة 9.63% والبروتين غير المتحلل 6.37% على اساس المادة الجافة وكانت العليقتان متقاربتين في محتواهما من الطاقة الايضية. اشارت النتائج الى زيادة انتاج الحليب معنويا ($P < 0.05$) عند تغذية النعاج على الشعير المعامل اذ بلغ 1.322 كغم/يوم مقارنة بمعاملة الشعير غير المعامل 1.128 كغم/يوم. اما نسب مكونات الحليب فلم تختلف معنويا بين المعاملتين لكن كمية اللاكتوز والدهن والبروتين ازدادت معنويا ($P > 0.05$) في المعاملة الثانية مقارنة بالأولى. لم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين المعاملتين في تركيب اللبن، لكن انخفض العدد الكلي للبكتريا وبكتريا القولون في المعاملة الثانية اذ كانت 52.10×10^3 و 4.16×10^1 مقارنة بالمعاملة الاولى اذ بلغت 55.66×10^3 و 5.33×10^1 على التوالي.

الكلمات الدالة: شعير، فورمالديهايد، إنتاج حليب، فحوصات ميكروبية.

Effect of Formaldehyde Treated Barley in Awassi Ewes Rations in Milk Production and some Chemical and Microbial Traits of Yogurt

Ghanim M. Hassan **Omar D. Almallah** **Nadir Y. Abo** **Mohammed N. Abdullah**
Department of Feeds Science *Department of Animal Production* *State Board of Agriculture Research/ Ministry of Agriculture/ Iraq*
College of Agriculture and Forestry/ University of Mosu

ABSTRACT

This study was conducted in research department of animal resource/ Al-Rashidiya, at ministry of agriculture by using 14 of genetically improved awassi ewes, average body weight 56.00 ± 2.10 kg and age ranged between 3-5 years. Ewes were allocated according to their weight and milk production into two groups. The first was control (T1), fed on ration consist mainly of untreated barley and contain 9.69% of degradable protein and 3.77% of undegradable protein as dry matter. The second group (T2) was fed on same control ration but barley grain were treated with formaldehyde and contain 9.63% degradable protein and 6.37% of undegradable protein as dry

matter, the two rations are nearest in its content of metabolizable energy. Results are indicated to a significant increase ($p > 0.05$) in milk production in T2 which were 1.322 kg/day as compared to T1 which were 1.128 kg/day, milk components did not differ significantly between the two groups, but the quantity of lactose, fat and protein increased significantly ($p > 0.05$) in T2 as compared to T1. No significant differences were noted in yogurt composition, but the total number of bacteria and colonic bacteria decreased in T2 (52.10×10^3 and 4.16×10^1) compared to T1 (55.66×10^3 and 5.33×10^1) respectively.

Keywords: barley, formaldehyde, milk production, microbial tests.

المقدمة

نظراً لعدم توفر معلومات مفصلة عن الاستجابة للتغذية على بروتين الغذاء بمعزل عن البروتين الميكروبي المتكون في الكرش لذا فقد استخدم نظام البروتين الخام (Crud Protein) على مدى العديد من السنين في اعداد علائق الحيوانات المجترة ومن بينها علائق حيوانات الحليب (Varga, 2007)، ان هذا النظام لا يعطي تفاصيل عن احتياجات الاحياء المجهرية في الكرش والحيوانات بشكل دقيق لذلك فان اعتماد هذا النظام قد ينتج عنه نقص في تلبية احتياج الحيوان لذا فقد بذل علماء التغذية جهود كبيرة في دراسة الطرق التي يمكن اعتمادها لخفض الفقد وزيادة كفاءة الاستفادة من النيتروجين المتناول ونتج عن هذه الدراسات ما يسمى بنظام البروتين المتأين (Metabolisable Protein) الذي يقسم بروتين الغذاء الى قسمين، البروتين المتحلل (Degradable Protein) والذي يجب ان يتوفر في العليقة بكمية كافية تلي حاجه الاحياء المجهرية في الكرش للاستفادة من الكربوهيدرات المتيسرة لبناء البروتين الميكروبي، وقد اقترح في تقرير (NRC, 1989) ان علائق المجترات يجب ان تحتوي على البروتين المتحلل بنسبة 9.6% من المادة الجافة (Javaid *et al.*, 2008) لتلبية احتياجات الاحياء المجهرية في الكرش، والبروتين غير المتحلل (Undegradable Protein) الذي يجب ان يتوفر بكمية تتناسب والحالة الفسيولوجية والانتاجية للحيوانات. ان التقليد المتبع في اعداد علائق الحيوانات المحلية يعتمد على المواد الاولية المتوفرة في السوق المحلية وخاصة الشعير ونخالة الحنطة والتبن واليوربا وهذه العلائق يمكن ان توفر حاجة الحيوانات من الطاقة والبروتين الى حد ما لكنها لا تأخذ بنظر الاعتبار الاحتياجات الفعلية من البروتين المتحلل وغير المتحلل وهذا يسبب هدر في البروتين والطاقة المتناول، ولمعالجة هذه الحالة فقد اقترحت بعض الدراسات اجراء معاملات فيزيائية او كيميائية على بعض مكونات العليقة بهدف خفض درجة تحللها لإعداد علائق متزنة في محتواها من البروتين المتحلل وغير المتحلل. إذ أشار (صالح، 2008 ؛ الدباغ، 2010 ؛ قاسم، 2010 ؛ Dosky *et al.*, 2011 ؛ قاسم وصالح، 2013؛ الملاح وآخرون، 2018) الى زيادة انتاج الحليب وبعض مكوناته عند تغذية الحيوانات على علائق بعض مكوناتها معاملة بالفورمالديهايد، كما أوضح (الحمادني 2012؛ قاسم وآخرون، 2015) ان معاملة كسبة فول الصويا بالحرارة له تأثير ايجابي في انتاج الحليب في النعاج. لقد تم اقتراح هذه الدراسة للبحث في تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد في إنتاج الحليب ومكوناته وبعض الصفات الكيميائية الميكروبية في اللبن.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في شعبة بحوث الثروة الحيوانية/ قسم بحوث نينوى/ وزارة الزراعة باستخدام 14 نعجة عواسية محسنة وراثيا في الاسبوع الثامن بعد الولادة، اذ تم فطام الحملان مبكرا نهاية الاسبوع الثامن وحسب خطة العمل المتبعة في شعبة بحوث الثروة الحيوانية، تراوحت أعمار النعاج بين 3-5 سنوات ومعدل اوزانها 56.00 ± 2.10 كغم. قسمت النعاج تبعا لأوزانها وانتاجها من الحليب الى مجموعتين. غذيت النعاج جماعيا وبصورة حرة على العليقتين التجريبتين المبين نسب مكوناتهما وتركيبهما الكيميائي في (الجدول 1) المجموعة الأولى غذيت على عليقة السيطرة التي احتوت على البروتين

المتحلل بنسبة 9.69% والبروتين غير المتحلل 3.77% من المادة الجافة، أما المجموعة الثانية فغذيت على عليقة تحتوي نسبة مقاربة لعليقة السيطرة من البروتين المتحلل 9.63% بينما تم رفع نسبة البروتين غير المتحلل الى 6.37% من المادة الجافة، وكانت العليقتين متقاربة في محتواها من الطاقة الايضية. تم رفع نسبة البروتين غير المتحلل في العليقة الثانية عن طريق معاملة حبوب الشعير بالفورمالديهايد. وقد تمت معاملة الشعير بالفورمالديهايد بإضافة 6 لتر من محلول الفورمالديهايد و 3 لتر من حامض الخليك الى 45 لتر من الماء ثم اضيفت كل الكمية الى طن من الشعير المجروش، وبعد الخلط الجيد تم تغليف الشعير بطبقة من النايلون (البولي ايثيلين) لمدة ثلاثة أيام، بعدها تم فرش الشعير على الارض وتقليبه يوميا لمدة اسبوع ثم استخدم في اعداد العليقة وحسب ما ورد عن (kassem et al., 1987). تم خلال مدة الدراسة التي استمرت 45 يوما قياس انتاج الحليب على يومين متتاليين كل اسبوعين واخذت عينة من الحليب الخاص بكل نعجة من الحليب لغرض التحليل اما الكمية المتبقية من حليب النعاج لكل مجموعة فقد تم تجميعها في وعاء واخذت منها كمية مقدارها 1 كغم لغرض تصنيع اللبن وحسب ما ورد عن (1985 Tamime, 45 م° ولقح بالبادئ *Lactobacillus bulgaricus* و *Streptococcus thermophilus* بنسبة 1:1 حيث اضيف البادئ بنسبة 3% من وزن الحليب ومزج جيدا ثم تم تعبئته في علب بلاستيكية ونقلت الى الحاضنة نوع (Heraeus) على درجة حرارة 42 مئوية لحين التخثر ثم نقلت الى الثلاجة لتبريدها على درجة حرارة 5 م° لحين إجراء التحليلات الكيميائية.

الجدول 1: المكونات والتركيب الكيميائي للعلائق التجريبية

المكونات %	شعير غير معاملة	شعير معاملة بالفورمالديهايد
شعير غير معاملة	61	----
شعير معاملة	----	61
كسبة فول صويا	7	6
ذرة صفراء	2.75	2.5
نخالة حنطة	20	20
تين	7.00	7.2
يوربا	0.25	1.3
زيت زهرة الشمس	1	1
حجر كلس	0.5	0.5
ملح طعام	0.5	0.5
التحليل الكيميائي %		
المادة الجافة *	90.38	89.45
المادة العضوية *	94.02	94.03
مستخلص الايثر *	4.22	4.23
الالياف الخام *	9.01	9.14
البروتين الخام *	13.46	16.00
البروتين المتحلل °	9.69	9.63
البروتين غير المتحلل °	3.77	6.37
الطاقة الايضية ميكاجول/ كغم ▪	10.58	10.47

**تم حساب البروتين المتحلل وغير المتحلل وفقا لمحتوى بروتين مكونات العليقة منهما وحسب ما ورد عن (Stanton and kassem et al., 1987) و (Levalley, 2010). *قدرت فعليا حسب (AOAC, 2002).

تم تقدير مكونات الحليب باستخدام جهاز (milk scan analyzer) اوريبي المنشأ، اما تركيب اللبن من البروتين فتم تقديره بطريقة كلداهل والدهن بطريقة كيرير والمواد الصلبة الكلية باستخدام الطريقة الوزنية (Ling,1963) والرماد حسب (AOAC,2008) ، كما تم تقدير الحموضة بطريقة التسحيح (AOAC, 1970)، وتقدير الاس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH-meter نوع pw9421 من شركة Philips. ايضا تم اجراء بعض الفحوصات الميكروبية على اللبن المصنع، اذ تم حساب العدد الكلي للبكتريا باستخدام الوسط الغذائي Nutrient Agar وحضنت الاطباق على درجة حرارة 37 م° لمدة 48 ساعة وحسبت اعداد البكتريا بضرب متوسط عدد المستعمرات في الاطباق بمقلوب التصحيح، أعداد الخمائر والاعفان حسبت باستخدام الوسط الغذائي Potato Dextrose Agar وحضنت الاطباق على درجة حرارة 25 م° لمدة 5 ايام وحسبت الاعداد بضرب عدد المستعمرات بمعامل التخفيف، كذلك تم حساب اعداد بكتريا القولون باستخدام الوسط الغذائي Macconkey Agar وحضنت الاطباق على درجة حرارة 37 م° لمدة 48 ساعة وحسبت اعداد المستعمرات النامية للبكتريا بضرب عدد المستعمرات بمقلوب التخفيف.

تم تحليل النتائج احصائيا باستثناء الفحوصات الميكروبية باستخدام التصميم العشوائي الكامل لتجربة بسيطة باستخدام الحاسوب الالكتروني بتطبيق البرنامج الاحصائي (SAS, 2000) وحسب الأنموذج الرياضي الآتي، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار (Duncan,1955) المتعدد الحدود لتحديد الفروق المعنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمال ($0.05 > \alpha$).

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Y_{ij} = قيمة المشاهدة للصفة المدروسة.

μ = قيمة المتوسط العام.

T_i = تأثير العلائق التجريبية .

e_{ij} = قيمة الخطأ التجريبي للوحدة التجريبية.

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (2) تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد في إنتاج الحليب ومكوناته، اذ ازداد انتاج الحليب معنويا ($0.05 > \alpha$) عند تغذية النعاج على الشعير المعامل بالفورمالديهايد في المعاملة الثانية اذ بلغ 36.92 ± 1322 كغم مقارنة بالمعاملة الاولى 51.14 ± 1128 كغم، نسب اللاكتوز والدهن والبروتين والمواد الصلبة الكلية في الحليب وكذلك قيم الاس الهيدروجيني وحموضة الحليب (lactic acid) كانت متقاربة بين المعاملتين ولم تكن هناك فروقات معنوية بينها. لكن لوحظ زيادة معنوية ($0.05 > \alpha$) في المعاملة الثانية في كمية اللاكتوز 1.90 ± 78.29 غم / يوم وكمية الدهن 3.63 ± 59.76 غم / يوم وكمية البروتين 1.25 ± 51.99 غم / يوم، مقارنة مع المعاملة الاولى اذ كانت 2.9 ± 65.76 و 1.01 ± 50.63 و 43.72 ± 1.96 غم / يوم على التوالي. يلاحظ من نتائج هذه الدراسة ان معاملة الشعير بالفورمالديهايد ادت الى زيادة كمية الحليب المنتج بنسبة 17.19% وهذا يتفق مع نتائج الدراسات (صالح، 2009؛ الدباغ، 2010؛ قاسم وصالح، 2013؛ الملاح وآخرون، 2018). اذ على الرغم من ان كمية المادة الجافة المتناولة من قبل النعاج كانت متقاربة في كلتا المعاملتين بحدود 2 كغم/يوم خلال مدة التجربة بمعنى اخر ان كمية البروتين الخام والبروتين المتحلل والطاقة الايضية المتناولة كانت متقاربة بين المعاملتين وان النعاج في المعاملة الثانية تناولت كمية اعلى من البروتين غير المتحلل الذي مصدره الشعير المعامل بالفورمالديهايد والذي ربما كان السبب في تحسن انتاج الحليب نتيجة لتجهيز الجسم بكمية اكبر من الاحماض الامينية التي تستغل في دعم الانتاج وحول هذا الموضوع فقد ذكر تقرير منظمة الغذاء والصحة العالمية (Wali, 2010) ان تغذية البروتين غير المتحلل يقلل الفقد

في البروتين والطاقة والتي تستغل في الإنتاج، إضافة إلى أنها تزيد من تكوين اللاكتوز بالغدة اللبنية إذ يعمل اللاكتوز على تنظيم كمية الماء التي تسحب من الدم إلى الغدة اللبنية وزيادة حجم الحليب المنتج وهذا قد يعطي تفسير واضح للزيادة في إنتاج الحليب عند تغذية النعاج على الشعير المعامل بالفورمالديهايد. كذلك يتبين من الجدول أن كمية اللاكتوز والدهن والبروتين كانت مرتفعة معنوياً في المعاملة الثانية مقارنة بالأولى وسببها الزيادة في إنتاج الحليب في المعاملة الثانية، وكانت هذه النتيجة متفقة مع النتائج التي توصل إليها (دوسكي، 2007؛ الدباغ، 2010؛ صالح، 2009؛ الملاح وآخرون، 2018). يلاحظ من النتائج في (الجدول 3) أن نسب مكونات اللبن لم تختلف معنوياً بين المعاملتين، كما لم تكن الفروقات معنوية بين المعاملتين في درجة الأس الهيدروجيني و الحموضة التسحيحية (Lactic acid).

الجدول 2: تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد في إنتاج الحليب ومكوناته

الصفات	المعاملة الأولى شعير غير معام	المعاملة الثانية شعير معام	المتوسط ± الخطأ القياسي
الوزن الابتدائي للنعاج كغم	3.34 ± 55.85	2.84 ± 56.14	2.10 ± 56.00
إنتاج الحليب غم / يوم	51.14 ± 1128 ب	36.92 ± 1322 أ	40.49 ± 1225
اللاكتوز %	0.03 ± 5.82	0.06 ± 5.92	0.03 ± 5.87
الدهن %	0.18 ± 4.53	0.20 ± 4.57	0.13 ± 4.55
البروتين %	0.03 ± 3.87	0.04 ± 3.93	0.02 ± 3.90
المواد الصلبة الكلية %	0.20 ± 15.07	0.20 ± 15.27	0.14 ± 15.17
كمية اللاكتوز غم / يوم	2.91 ± 65.76 ب	1.90 ± 78.29 أ	2.41 ± 72.02
كمية الدهن غم / يوم	1.01 ± 50.63 ب	3.63 ± 59.76 أ	2.21 ± 55.19
كمية البروتين غم / يوم	1.96 ± 43.72 ب	1.25 ± 51.99 أ	1.60 ± 47.85
الأس الهيدروجيني (pH)	0.04 ± 6.61	0.12 ± 6.65	0.06 ± 6.63
الحموضة (lactic acid)	0.00 ± 0.18	0.00 ± 0.18	0.00 ± 0.18

تشير الحروف المختلفة أفقياً إلى فروقات معنوية (أ > 0.05).

الجدول 3: تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد في تركيب اللبن

الصفات	المعاملة الأولى شعير غير معام	المعاملة الثانية شعير معام	المتوسط ± الخطأ القياسي
الدهن في اللبن %	0.25 ± 4.81	0.88 ± 6.06	0.49 ± 5.43
البروتين في اللبن %	0.19 ± 6.09	0.14 ± 6.55	0.14 ± 6.32
المواد الصلبة الكلية في اللبن %	1.39 ± 17.54	1.05 ± 18.63	0.82 ± 18.09
الرماد في اللبن %	0.05 ± 0.57	0.09 ± 0.65	0.05 ± 0.61
الأس الهيدروجيني (pH)	0.15 ± 4.29	0.17 ± 4.31	0.11 ± 4.30
الحموضة (lactic acid)	0.06 ± 1.30	0.02 ± 1.32	0.02 ± 1.31

يتضح من نتائج الفحوصات الميكروبية في (الجدول 4) ان العدد الكلي للبكتريا انخفض من 55.66×10^3 في عينة اللبن من حليب النعاج التي غذيت على الشعير غير المعامل الى 52.10×10^3 في عينة اللبن من حليب النعاج التي غذيت على الشعير المعامل، اعداد بكتريا القولون في عينات اللبن فقد انخفضت ايضا من 5.33×10^1 في المعاملة الاولى الى 4.16×10^1 في المعاملة الثانية التي غذيت فيها النعاج على الشعير المعامل بالفورمالديهايد، ومما تجدر الاشارة اليه ان قيم بكتريا القولون في المعاملتين كانت ضمن الحد المسموح به اذ يجب ان لا تزيد عن 10 خلية / مل. أما أعداد الخمائر والاعفان فكانت متقاربة بين المعاملتين وبلغت 21.21×10^2 و 21.44×10^2 على التوالي. تبين انخفاض اعداد البكتريا الكلي وبكتريا القولون في عينات اللبن المصنع من حليب النعاج التي غذيت على الشعير المعامل بالفورمالديهايد، بينما كانت قيم اعداد الخمائر والاعفان كانت متقاربة بين المعاملتين، وان سبب حدوث الانخفاض في اعداد البكتريا الكلي وبكتريا القولون غير واضح، اذ اشارت الدراسات (Artwal and Mahadevan, 1994; Mills *et al.*, 1972) الى عدم وجود فروقات في مستوى الفورمالديهايد في حليب الابقار التي تناولت الاعلاف المعاملة بالفورمالديهايد وغير المعاملة وتم الاستدلال على ذلك باستخدام الفورمالديهايد المعلم اشعاعيا. وهنا يجب الاشارة الى ان نسبة الفورمالديهايد المستخدمة في معاملة العلف في هذه الدراسة هي ضمن الحد المسموح به والذي ليس له تأثير ضار على الحيوانات التي تغذى على العلف المعامل (Kassem *et al.*, 1987). يتضح من نتائج هذه الدراسة ان معاملة حبوب الشعير التي تعد المكون الاساس لعلائق المجترات بمحلول الفورمالديهايد يحسن إنتاج الحليب بنسبة 14% كما يؤثر ايجابا في نوع اللبن المصنع من الحليب المنتج .

الجدول 4: تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد في بعض الصفات الميكروبية للبن المصنع

الصفات	المعاملة الاولى شعير غير معامل	المعاملة الثانية شعير معامل بالفورمالديهايد
العدد الكلي للبكتريا / مل	55.66×10^3	52.10×10^3
بكتريا القولون c. f. u. / ml	5.33×10^1	4.16×10^1
الخمائر والاعفان c. f. u. / ml	21.21×10^2	21.44×10^2

المصادر العربية

- الحمداني، سامي نجم عبد (2012). تأثير بعض المعاملات الحرارية والكيميائية لكسبة فول الصويا في الاداء الانتاجي للنعاج العواسية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- الدباغ، رائد حسام عبدالكريم (2010). تأثير اضافة اليوريا الى العلائق المعاملة بالفورمالديهايد في الاداء الانتاجي ونمو المواليد في للنعاج العواسية، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- دوسكي، كمال نعمان (2007). تأثير معاملة العلف بالفورمالديهايد في الاداء الانتاجي وبعض المعالم الكيموحيوية للدم في الأغنام الكردية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- صالح، محمد نجم عبدالله (2009). استخدام العلف المركز المخفض تحلله في تغذية الاغنام وتأثيره على الاداء الانتاجي والتناسلي. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- صالح، عبد المنعم مهدي (2008). تأثير نسب البروتين المختلفة في العلائق المعاملة بالفورمالديهايد على الاداء الانتاجي وبعض صفات الكيموحيوية للأغنام العواسية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- قاسم، مظفر محي الدين (2010). تأثير استخدام الشعير والنخالة المخفض تحللهما داخل الكرش في انتاج الحليب وتركيبه في النعاج العواسية تحت ظروف المرعى. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. 1، 295 – 306.

قاسم، مظفر محي الدين؛ عمر، ضياء محمد؛ عبدالمنعم، مهدي صالح (2015). تأثير استخدام كسبة فول الصويا المعاملة بالحرارة في مكونات العليقة في انتاج الحليب ومكوناته في النعاج العواسية والحمدانية. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية. 2، 34-42.

قاسم، مظفر محي الدين؛ محمد، نجم عبدالله صالح (2013). تأثير مستوى البروتين العابر المقدر في العلف المركز على الاداء الانتاجي للنعاج العواسية الحلوب قبل الفطام. مجلة زراعة الرافدين. 41، 154-163 .

الملاح، عمر ضياء؛ محمد، نجم عبدالله؛ نادر، يوسف عبو؛ غازي، خزعل خطاب (2018). تأثير التغذية على الشعير المعامل بالفورمالديهايد في إنتاج اللبأ والحليب ومكوناتهما وبعض قياسات الدم في الماعز الشامي. مجلة زراعة الرافدين 43(2)، 148-157.

المصادر الأجنبية

- AOAC. (1970). "Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists". 1st ed. Washington DC.
- AOAC. (2008). "Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists". 16th ed. International Arlington Virginia USA.
- AOAC. (2002). "Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists". 17th ed. Washington, DC.
- Artwal, A.S.; Mahadevan, S. (1994). Formaldehyde in milk not effected by feeding soybean meal coated with chemically treated zein. *Can J. Anim. Sci.*, **74**, 715.
- Dosky, K.N.; Almallah, O.D.; Sulaiman, N.H. (2011). Effect of feeding urea treated wheat straw and formaldehyde treated barley grain on milk composition and some blood parameters of meriz dose. *Research Opinions in Animal and Veterinary Sci.*, **11**, 700-703.
- Duncan, C.B. (1955). Multiple rang and multiple " F " test. *Biometric*. **11**, 1-12.
- Javaid, A.; Sarwar, N.; Shahzad, M. (2008). Ruminant characteristics, blood pH, blood urea and nitrogen balance in Nill Ravi buffalo (*Bubalus bubalus*) bulls fed diets containing various levels of ruminally degradable protein. *Asian-Aust J. Anim. Sci.*, **1**, 51-58.
- Kassem, M.M.; Thomas, P.C.; Chamberlain, D.G.; Robertson, S. (1987). Silage intake and milk production in cows given barley supplements of reduced ruminal degradability. *Grass Forage Sci.* **42**, 175-183.
- Ling, E.R. (1963). "A Text Book of Dairy Chemistry". 2; Chapman and Hall, Ltd, London.
- Mills, S.C.; Sharry, L.F.; Cook, L.J.; Scott, T.W. (1972). Metabolism of [¹⁴C] formaldehyde when fed to ruminants as an aldehyde casein -oil complex. *Aust. J. Biol. Sci.* **25**, 807.
- NRC. (1989). "Nutrient Requirements of Dairy Cattle". 6th ed. National Academy Press, Washington, DC.
- SAS. (2000). "Statistical Analysis System". SAS institute, Inc. Cary. N.C.
- Stanton, T.L.; LeValley, S. (2010). Feed composition for dairy cattle and sheep. Colorado State University Extension. *Livestock Series Management*. **1**, 615.
- Tamime, A.Y. (1985). "Yogurt Science and Technology". 1st ed., printed in Great Britain by A. Wheaton and Co. Ltd. Exeter.
- Varga, G.A. (2007). "Why Use Metabolizable Protein for Ration Balancing?". Proceedings of Pennsylvania State Dairy Cattle Nutrition Workshop, Grant Vill, PA. pp. 51-57.
- Walli, T.K. (2010). Rumen by-pass protein technology. Successes and failures with animal nutrition practices and technologies in developing countries. FAO, Animal Production and Health Proceeding. pp. 65-68.