

تأثير استخدام الشعير والنخالة المخفض تحللها داخل الكرش في إنتاج الحليب وتركيبه في النعاج العواسية تحت ظروف المرعى

مظفر محيي الدين قاسم*

ملخص

تناول البحث دراسة تأثير استخدام مستويين من البروتين الخام في العلف المركز المحتوي على الشعير والنخالة المعاملين أو غير المعاملين بمحلول الفورمالديهايد الحامضي (9 لترات/ طن لكل من الشعير والنخالة) في إنتاج الحليب ومكوناته في النعاج. تم استخدام 24 نعجة عواسية مع مواليدها الفردية، حيث قسمت النعاج إلى أربع مجاميع تضم كل منها ستة نعاج بعد الولادة بأسبوعين. غذيت المجاميع الأربع على إحدى العلائق التجريبية المكونة أساساً من الشعير والنخالة وكسبة فول الصويا بدون معالجة أو بعد معالجة الشعير والنخالة بمحلول الفورمالديهايد لتقليل سرعة هضم كل من النشا والبروتين داخل الكرش مع مستويين من البروتين الخام، حيث كانت العلائق الأربعة LU (غير معاملة) 13% بروتين خام، LT (معاملة) 13% بروتين خام، HU (غير معاملة) 16% بروتين خام و HT (معاملة) 16% بروتين خام. ارتفع إنتاج الحليب بمعدل دهن مقداره (4%) مع العليقتين اللتين عومل فيهما الشعير والنخالة بالفورمالديهايد سواء كان مستوى البروتين منخفضاً أو مرتفعاً (1363، 1201غم/ يوم) HT، LT على التوالي، مقارنة مع الغدائين غير المعاملين فيهما الشعير والنخالة (1043، 1080غم/ يوم) HU، LU على التوالي. وارتفعت نسبة دهن الحليب ($P < 0.05$) للمعاملة HT مقارنة بالمعاملات الأخرى. كان محتوى البروتين المتحلل داخل الكرش للأغذية HU، LT، LU و HT 9.89، 6.58، 11.81، 8.19غم/ MJ من الطاقة المتأبضة على التوالي. وعلى كل حال، فإن استخدام الشعير والنخالة المخفض تحللها داخل الكرش يبدو أنه يساهم في تحسين إنتاج الحليب وتركيبه في الأغنام من خلال رفع نسبة (البروتين الممثل/الطاقة المتأبضة) في العناصر الغذائية الممتصة مع كلا المستويين من البروتين المستخدم.

الكلمات الدالة: نعاج، مستوى البروتين، التحلل المخفض، إنتاج الحليب.

المقدمة

البسيطة، حيث ينظم جزء العلف الخشن المتناول نسبة C3:C2 في الكرش، وبالنتيجة تجهز الاسيتات اللازمة لتركيب الدهون في الغدة اللبنية (Sutton, 1976). من جهة أخرى فإن إنتاج البروتين وحيد الخلية في الكرش يلعب دوراً مهماً في تصنيع بروتين الحليب. ويمكن فهم العلاقة بين التغذية والمحتوى البروتيني للحليب فقط من خلال المعرفة الفعلية لدرجة تحلل البروتين الغذائي وكمية البروتين الميكروبي المصنع في الكرش. وهذه المعرفة توضح أهمية كل من البروتين الغذائي والبروتين البكتيري كمصادر بروتينية للمجترات (Kaufmann, 1977). إن حقن الكيزين ما بعد الكرش لأبقار الحليب يؤدي إلى زيادة واضحة في إنتاج ومحتوى بروتين الحليب (Qrskove وآخرون، 1977؛ Oldham وآخرون، 1978). لقد عرف منذ فترة طويلة أن الفورمالديهايد (HCHO) قادر على حماية البروتين من التحلل داخل الكرش من قبل الكائنات الدقيقة

يعتمد تصنيع بروتين الحليب على كمية وتركيب الأحماض الأمينية المتوفرة على مستوى الغدة اللبنية. ترد في كثير من الأحيان إشارات تفيد بوجود علاقة بين محتوى بروتين الحليب ومحتوى دهن الحليب، إلا أنه يجب إدراك أن تركيبي الدهن والبروتين غير مرتبطين من وجهة النظر الغذائية الفسلجية (Mephram, 1976). إن تخمر الغذاء في كرش الحيوانات المجترة يلعب دوراً حاسماً في تجهيز المكونات الأولية للحليب مقارنة بالحيوانات ذات المعدة

* قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

تاريخ استلام البحث 2008/5/29 وتاريخ قبوله 2009/8/20.

من النايلون وحفظت بصورة مغلقة لمدة 48 ساعة، وبعدها فتحت الاكياس ونشرت مكوناتها بسمك 3-5 سم على أرضية مفروشة بالنايلون لمدة 72 ساعة لتعرض المواد المعاملة للجو لتجفيفها والتخلص من الرائحة. بعد ذلك خلطت المادة المعاملة مع بقية مكونات العليقة حسب النسب المقررة في الجدول (1) وحسبما جاء في (Kassem, 1986)، فضلاً عن الرعي في مراعي فقيرة بعد الوجبة الصباحية ولمدة 7 ساعات يومياً. لقد غذيت المجموعة الأولى على العليقة LU ذات المستوى المنخفض من البروتين في العلف المركز غير المعامل، بينما غذيت المجموعة الثانية على العليقة نفسها ولكن بعد معاملة الشعير والنخالة بمحلول الفورمالديهايد LT. وقد تناولت المجموعة الثالثة من النعاج العليقة المحتوية على المستوى العالي من البروتين في العلف المركز غير المعامل HU بينما تناولت المجموعة الرابعة العليقة نفسها ولكن بعد معاملة الشعير والنخالة بالفورمالديهايد HT. يوضح الجدول (1) مكونات العليقتين التجريبتين وتركيبهما الكيميائي. وقد استمرت تغذية النعاج مع مواليدها لغاية فطام الحملان بعمر 78 يوماً، علماً بأن جميع النعاج مع مواليدها قد خضعت للبرنامج الوقائي لدى المحطة من تلقح وتجريع لضمان سلامتها من الأمراض. حسبت كمية الحليب المفزر بطريقة الحلب اليدوي ورضاعة الحمل لكل نعجة في يومين متتاليين (16 و 17 آذار 2003) حسبما جاء في (Kassem وآخرون، 2007). جرى تحليل مواد العليقة كيميائياً حسبما جاء في A.O.A.C. (1980) لحساب المادة الجافة والبروتين الخام والرماد. كما جرى تحليل نسبة البروتين في الحليب بطريقة Kjeldahl، ونسبة الدهن في الحليب بطريقة Gerber. تم تقدير الطاقة الممتلئة المتاحة في الغذاء المركز المتناول من حاصل جمع الطاقة الممتلئة ME المتاحة لجميع المفردات الغذائية المتناولة من قبل النعاج (الجدول 2). قدرت كمية البروتين الممثل MP الكلي من حاصل جمع البروتين الميكروبي الحقيقي المصنع داخل الكرش مضافاً إليه حساب البروتين الغذائي الذي يهرب من التحلل داخل الكرش، حيث تم حساب البروتين الميكروبي الحقيقي MTP بافتراض أن كل ميغا جول من الطاقة الممتلئة المتناولة MJ/ME يؤدي إلى إنتاج 9.6 غم بروتين ميكروبي، وبافتراض احتواء البروتين الميكروبي على 0.75 بروتين حقيقي وأن معامل هضم البروتين الميكروبي الحقيقي في الأمعاء الدقيقة 0.85 (AFRC, 1998).

(Faichney و Davies ، 1973). كذلك ظهرت مؤشرات تقترح إمكانية استخدام الفورمالديهايد لتخفيض سرعة تحلل النشا والبروتين داخل الكرش (Kassem وآخرون، 1987)، مع إمكانية الاستفادة منه في الهضم في الأمعاء الدقيقة (Van Ramshorst و Thomas، 1988)، (Loerch و Fluharty ، 1989). لقد أدت معاملة الشعير والنخالة بمحلول الفورمالديهايد في العلف المركز المقدم للنعاج العواسية إلى زيادة في إنتاج الحليب ومكوناته، مما انعكس إيجاباً على نمو الحملان في الأعمار المبكرة (Kassem وآخرون، 2007). لذا أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير العلف المركز المعامل فيه الشعير والنخالة بالفورمالديهايد ومدى علاقته بتخفيض سرعة تحلل النيتروجين الغذائي داخل الكرش وبجريان البروتين الخام (الغذائي والميكروبي) إلى الأمعاء الدقيقة وكمية البروتين الممثل المقدر وعلاقته بإنتاج الحليب ومكوناته في النعاج العواسية قبل الفطام.

المواد وطرق البحث

أجريت هذه الدراسة في حقول المعهد الفني/الموصل، موقع النمرود، باستخدام 24 نعجة عواسية بمعدل وزن مقداره 52 كغم قبل الولادة، ذات ولادات فردية وبأعمار ثلاث إلى أربع سنوات ولدت خلال فترة 20 يوماً بين كانون الأول وكانون الثاني 2002 - 2003، وزعت إلى مجموعتين بعد أخذ إلغاء تأثير أعمار النعاج وجنس المولود بعين الاعتبار، حيث ضمت كل مجموعة 12 نعجة عواسية على أساس المستوى البروتيني للعليقة (13% Low ، 16% High)، قسمت بعدها كل مجموعة إلى مجموعتين ثانويتين تحوي كل منهما ست نعاج. غذيت مجاميع النعاج بصورة حرة وجماعية على وجبتين يومياً من العلف المركز المحتوي على الشعير والنخالة والحنطة وكسبة فول الصويا والتبن غير المعامل (Untreated) أو بعد معاملة الشعير والنخالة كل على حدة بمحلول الفورمالديهايد الحامضي (Treated) (6 لترات فورمالين بتركيز 37% + 3 لترات حامض الخليك التجاري + 45 لتر ماء)، وتم رش كل من الشعير والنخالة بالمحلول بواقع 54 لتر لكل طن من المادة العلفية مع استمرار الخلط داخل الخلاط الكهربائي لتجانس المعاملة. واستمرت عملية الخلط 10 دقائق، بعد ذلك تمت تعبئة كل من الشعير والنخالة المعاملة في أكياس

الجدول (1): مكونات العلائق التجريبية وتركيبها الكيميائي (%).

العلائق				المركب الغذائي
HT	HU	LT	LU	
45	0.0	0.0	52	الشعير
22	22	11	11	نخالة الحنطة
8.25	8.25	5	5	كسبة فول الصويا
15	15	15	15	الحنطة
0.75	0.75	0.50	0.50	اليوريا
8	8	15.5	15.5	التبن
0.5	0.5	0.5	0.5	ملح الطعام
0.5	0.5	0.5	0.5	حجر الكلس
				التحليل الكيميائي
90.64	90.64	91.20	91.20	المادة الجافة *
16.12	16.12	13.17	13.17	بروتين خام *
9.51	9.51	11.57	11.57	الألياف الخام **
4.13	4.13	3.80	3.80	مستخلص الإيثر **
4.34	4.34	4.54	4.54	الرماد *
10.61	10.61	10.33	10.33	تركيز الطاقة المتأيضة المحسوبة MJ/كجم/DM **

* تم تحليلها مختبرياً. ** حسب من الجداول الخاصة بالتحليل الكيميائي للمواد العلفية العراقية (الخواجة وآخرون، 1978).

لتجربة أحادية الاتجاه وفق النموذج الرياضي التالي:

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

وتم استخدام نظام التحليل الإحصائي Statistical Analysis System (SAS, 1996) لتحليل البيانات وفق النموذج الرياضي أعلاه، كما تم استعمال اختبار دنكن متعدد المدى (Duncan, 1955) لاختبار معنوية الفروق بين المتوسطات موضع الدراسة.

تم حساب البروتين الغذائي غير المتحلل داخل الكرش UDP من حاصل جمع البروتين غير المتحلل لكل المفردات الغذائية المتناولة من قبل النعاج باستخدام جداول [Feeds and Feeding, 6th edition (2004) ، وكان معدل البروتين غير المتحلل لكل من الشعير والنخالة المعاملتين 72% من البروتين الخام (Kassem, 1986).

التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات باستعمال التصميم العشوائي (C.R.D.)

الجدول (2): تركيز الطاقة المتأيضة (ME)، والبروتين المقدر تحلله داخل الكرش RDP (غم/ميغاجول طاقة متأيضة)، والبروتين الميكروبي الخام (غم/يوم)، والبروتين الميكروبي الحقيقي (الأحماض الأمينية الميكروبية) (غم/يوم)، والبروتين الغذائي غير المتحلل في الكرش UDP (غم/يوم) والبروتين الممثل المتناول (MP) (غم/يوم) في الغذاء المتناول.

HT	HU	LT	LU	
10.62	10.60	10.33	10.33	طاقة متأيضة (ميغاجول/كغم)
8.19	11.81	6.58	9.89	RDP # (غم/ميغاجول) طاقة متأيضة
149.86	145.82	152.25	154.27	* البروتين الميكروبي الخام (غم/يوم)
112.40	109.37	114.19	115.70	^ البروتين الميكروبي الحقيقي (غم/يوم)
109.14	51.61	97.64	46.06	Ω UDP (غم/يوم)
141.1	102.4	135.0	103.1	§ البروتين الممثل (MP) (غم/يوم)

تم الاعتماد على (Perry وآخرين، 2004) ؛ معدل اخفاء البروتين الخام لمفردات الغذاء من أكياس النايلون (Kassem، 1986).

* 9.6 x الطاقة المتأيضة اليومية المتناولة، ميغا جول (AFRC، 1998).

^ البروتين الميكروبي الخام 0.75 x (AFRC، 1998).

Ω UDP تم حسابها باستخدام القيمة المبينة في الصف الثالث في (الجدول 3)، CP (غم/يوم)، مضروبة في القيمة المبينة في الصف السادس من الجدول نفسه، مقسومة على 100 لكل معاملة على حدة.

§ (البروتين الميكروبي الحقيقي + UDP) 0.85 x (على فرض أن هضم الأحماض الأمينية الواصل إلى الاثني عشر هو 0.85 (AFRC، 1998) x 0.75 كفاءة استخدام الأحماض الأمينية (ARC، 1984)).

الغذاءين ذوي المستوى البروتيني المرتفع من البروتين المتحلل داخل الكرش 11.81 للغذاء غير المعامل HU و 8.19 للغذاء المعامل غم/ ميغا جول طاقة متأيضة، علماً بأن توصيات ARC (1980) تفيد بوجود احتواء الغذاء على (7.81 غم RDP/ميغا جول طاقة متأيضة). يتضح من الجدول (2) أن حدود النقص في محتوى البروتين المتحلل داخل الكرش RDP كان مع الغذاء ذي المستوى البروتيني المنخفض LT (15.7 %) قياساً بتوصيات ARC (1980)، بينما كانت بقية العلائق مرتفعة في محتوى RDP وخاصة مع الغذاء غير المعامل ذي المستوى البروتيني العالي HU (51.2%)، بينما كان حدود الارتفاع في RDP مع الغذاء غير المعامل ذي المستوى البروتيني المنخفض (27 %)، وكان هناك ارتفاع طفيف (5 %) في محتوى RDP مع الغذاء المعامل ذي المستوى البروتيني العالي HT. ويوضح الجدول (3) معدل المتناول اليومي من المادة الجافة، والطاقة المتأيضة والبروتين الخام إضافة إلى حالة الكرش من RDP (غم/يوم)، حيث يتضح

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (1) مكونات العلائق والتركييب الكيميائي لها، بينما يوضح الجدول (2) تركيز الطاقة المتأيضة المحسوبة/كغم مادة جافة، والبروتين المقدر تحلله داخل الكرش (غم/ميغا جول) طاقة متأيضة rumen degradable protein (RDP)، والبروتين الميكروبي الخام المحسوب (غم/يوم) وكذلك البروتين الميكروبي الحقيقي (غم/يوم)، والبروتين الغذائي غير المتحلل في الكرش (غم/يوم) un-degradable dietary protein (UDP)، والبروتين الممثل المحسوب (غم/يوم) metabolizable protein (MP) للعلائق التجريبية الأربع؛ إذ كان تركيز الطاقة المتأيضة /كغم مع الأغذية ذات المستوى المنخفض من البروتين LU و LT 10.33 بينما كان تركيز الطاقة مع الأغذية ذات المستوى المرتفع 10.61 ميغا جول/كغم مادة جافة. وقد احتوت كل من العليقة الأولى غير المعاملة LU والعليقة الثانية المعاملة بالفورمالديهايد LT على 9.89 و 6.58 غم بروتين متحلل داخل الكرش RDP/ميغا جول طاقة متأيضة على التوالي. بينما كان محتوى

بالمستوى المتبع في هذه الدراسة لا تؤدي إلى أي زيادة في المتناول من سيلاج الحشائش. وقد لاحظ Hadijpanayiotou و Morand-Fehr (1991) انخفاضاً في الغذاء المتناول (12%) من العلف المركز ودريس الجت وتبن الشعير عند معاملة كسبة فول الصويا مقارنة بالغذاء المحتوي على الكسبة غير المعاملة في الماعز المشقي. ولم يلاحظ (Chowdhury وآخرون، 2002) أي تغير في كمية العلف المتناول نتيجة تغذية ماعز الفاون الألماني على كسبة فول الصويا المعاملة وغير المعاملة بالفورمالديهايد.

عدم التوازن مع الأغذية LU، LT، HU من البروتين المتحلل داخل الكرش (+33.4، -19.5، +60.7 غم/يوم على التوالي)، الذي ربما أدى إلى ضعف في كفاءة التخمرات الميكروبية لهذه الأغذية قياساً مع الغذاء HT الذي يبدو أنه أقرب إلى حالة التوازن (+5.9 غم/يوم)؛ إذ من غير المحتمل أن تكون معاملة الشعير والنخالة بالفورمالديهايد بمستوى (9 لترات/طن) قد أدت إلى زيادة المتناول من المرعى من قبل النعاج التي تناولت الاغذية المعاملة قياساً بالمجموعتين اللتين تناولتا الغذاء غير المعامل؛ فقد ذكر Kassem وآخرون (1986) أن معاملة الشعير بالفورمالديهايد

الجدول (3): معدل المتناول من المادة الجافة (DM)، والطاقة المتأيضة (ME)، والبروتين الخام (CP) (غم/يوم)، و% للبروتين الخام، و% للبروتين المتحلل داخل الكرش (RDP)، و% للبروتين غير المتحلل في الكرش (UDP)، والمتناول اليومي من (RDP) و (UDP) (غم/يوم)، والبروتين اللازم تحلله في الكرش، وحالة الكرش من RDP قياساً باللازم.

HT	HU	LT	LU	
1.470	1.433	1.536	1.556	DM (كغم/يوم)
15.61	15.19	15.86	16.07	ME (ميغاجول/يوم)
237	231	202	205	CP (غم/يوم)
16.12	16.12	13.15	13.17	% CP
53.95	77.66	51.66	77.53	% RDP §
46.05	22.34	48.34	22.47	% UDP
127.85	179.39	104.36	158.93	RDP (غم/يوم)
109.14	51.61	97.64	46.06	UDP (غم/يوم)
122.0	118.7	123.9	125.5	RDP اللازم (غم/يوم) ≠
5.9 +	60.7 +	19.5 -	33.4 +	^ حالة الكرش من ال RDP (غم/يوم)

§ حسب اعتماداً على (Perry وآخرون، 2004 ؛ Kassem، 1986).

≠ RDP اللازمة (غم) = ME المتناول (ARC، 1980).

^ RDP المتناول (غم/يوم) - RDP اللازم (غم/يوم).

معنوياً مع مجموعة النعاج التي تناولت العليقة HU (920غم/يوم) التي اختلفت بدورها معنوياً مع مجموعة النعاج التي تناولت العليقة LU (893غم/يوم). ارتفع محتوى دهن الحليب معنوياً في مجموعة النعاج التي تناولت العليقة HT (5.19%) مقارنة ببقية المعاملات LU، LT، HU التي لم تختلف فيما بينها؛ إذ بلغ دهن الحليب لهذه المجموع 4.85، 4.91، 4.88% على التوالي.

يمكن ملاحظة تأثير معاملة الشعير والنخالة في العلف المركز مع تغير مستوى البروتين الخام في العليقة في إنتاج الحليب اليومي غير المعدل ومحتوى دهن الحليب وبروتين الحليب (%) في الجدول (4). لقد أدت معاملة الشعير والنخالة في العلف المركز للعلقتين LT، HT إلى ارتفاع معنوي في إنتاج الحليب ($P \geq 0.05$) في المعاملتين (1060غم/يوم، 1170غم/يوم) على التوالي. ولم تختلف هاتان المعاملتان فيما بينهما، بينما اختلفتا

الجدول (4): تأثير المستوى البروتيني في الإنتاج اليومي من الحليب (غم/يوم) والنسبة المئوية لكل من دهن الحليب وبروتين الحليب.

المتوسط العام	16% معامل		13% معامل		# إنتاج الحليب غم/يوم
	HT	HU	LT	LU	
1010.8	أ 1170.0	ب 920.0	أ 1060.0	ج 893.3	إنتاج الحليب المعدل غم/يوم
34.13 ±	66.03 ±	60.06 ±	52.14 ±	28.01 ±	
1154.0	أ 1363.7	ب 1042.8	أ 1201.3	ب 1008.0	% الدهن
42.06 ±	79.26 ±	77.54 ±	55.11 ±	35.25 ±	
4.96	أ 5.19	ب 4.88	ب 4.91	ب 4.85	% البروتين
0.05 ±	0.05 ±	0.12 ±	0.08 ±	0.60 ±	
3.71	أ 3.91	أ 3.71	أ 3.68	أ 3.55	
0.08 ±	0.11 ±	0.17 ±	0.18 ±	0.12 ±	

الحروف المختلفة أفقياً تختلف معنوياً عند مستوى احتمال ($P \geq 0.05$).
معدل إنتاج الحليب ليومين متتاليين خلال فترة القياس.

كذلك يلاحظ عدم اختلاف إنتاج الحليب المعدل معنوياً (1043 غم/يوم) عند رفع مستوى البروتين مع ثبات الطاقة للعلف غير المعامل بالفورماليدهايد HU مقارنة بمجموعة النعاج التي تناولت الغذاء LU؛ بينما ارتفع إنتاج الحليب المعدل معنوياً (1363غم/يوم) مقارنة بالعلف LU عند معاملة الشعير والنخالة بالفورماليدهايد مع المستوى المرتفع من البروتين مع ثبات الطاقة. ولم يختلف إنتاج الحليب المعدل بين نسب البروتين المنخفض والمرتفع في العلف المعامل فيه الشعير والنخالة بالفورماليدهايد LT، HT (1201، 1363 غم/يوم) رغم

لم يلاحظ أي اختلاف معنوي في نسبة بروتين الحليب بين مجاميع النعاج التجريبية الأربع؛ إذ بلغت نسبة بروتين الحليب لهذه المجموع (3.55، 3.68، 3.71، 3.91%) للمعاملات LU، LT، HU، HT على التوالي. كذلك يوضح الجدول (4) انخفاض معدل إنتاج الحليب اليومي (4% دهن) FCM مع المستوى البروتيني المنخفض غير المعامل LU (1080 غم/يوم) رغم المستوى المرتفع من الطاقة المتناولة؛ في حين ارتفع إلى حد المعنوية (1201 غم/يوم) بالمقارنة مع المستوى البروتيني نفسه في الغذاء بعد معاملة الشعير والنخالة LT بالفورماليدهايد.

المعاملة مقابل (103، 102 غم) للعلائق غير المعاملة نتيجة معاملة الشعير والنخالة في العلف المركز بالفورمالديهايد في العلائق LT، HT مقابل LU، HU على التوالي. يوضح الجدول (3) كمية البروتين المتحلل في الكرش المقدر المجهز مع الأغذية المختلفة 9.89، 6.58، 11.81، 8.19 غم/ميغا جول طاقة متأيضة متناولة، حيث شكلت 1.27، 0.84، 1.51، 1.05 قياساً بالموصى به من قبل ARC (1980) (7.81 غم RDP/ميغا جول طاقة متأيضة) للمجاميع LU، LT، HU، HT على التوالي؛ إذ احتوت هذه الأغذية على ما يكفي من الطاقة القابلة للتخمير (ما معدله 10.47 ميغا جول/كغم DM) إضافة إلى المستويات الكافية من RDP ماعدا عليقة LT التي احتوت على نقص طفيف في مستوى RDP ربما أدى إلى تقليل كفاءة إنتاج البروتين الميكروبي (ARC، 1980) بالمقارنة مع مجموعة النعاج التي تناولت هذا الغذاء؛ إذ أنتجت مجموعة النعاج التي تناولت الغذاء HT أعلى إنتاج للحليب لم يختلف معنوياً عن الغذاء LT نظراً لحدّة النقص في مستوى RDP للمعاملة الأخيرة (0.84) قياساً بتوصيات ARC؛ إذ من المفترض أن تكون مجموعة النعاج التي تناولت الغذاء LT قد تناولت الكمية الأقل من RDP (6.58 غم/ميغا جول طاقة متأيضة) التي ربما أنتجت تركيزاً منخفضاً من NH_3 في الكرش قياساً بالمجاميع الأخرى (Al-Mallah، 2007) وحيث تترادى الحاجة إلى ATP المرافقة لخطوتين من سلسلة من العمليات الإنزيمية المتعاقبة (glutamine synthetase و glutamate synthetase لنقل نيتروجين الامايد من glutamine إلى 2-oxallogutarate) (Preston و Leng، 1987) مما يقلل من مدى القدرة على إنتاج Y_{ATP} (البروتين الميكروبي غم/مول من ATP المستخدم) الناتج من تخمرات الكرش لهذه الحيوانات (Preston و Leng، 1987؛ Clark وآخرون، 1992)، لذا فمن المحتمل أن يعود الانخفاض الحسابي لإنتاج الحليب مع الغذاء LT قياساً بالغذاء HT إلى الانخفاض في حاصل البروتين الممثل MP (135 مقابل 141 غم) على التوالي قياساً إلى الطاقة المتناولة. إن رفع مستوى RDP في العلف المركز مع الغذاء HT المعامل فيه الشعير والنخالة بالفورمالديهايد ربما رفع من تركيز NH_3 لمحتويات الكرش (Al-Mallah، 2007) إضافة إلى تخفيض سرعة تحلل نشا الشعير المعامل (Kassem وآخرون، 1987) وبالتالي رفع من قيمة pH محتويات الكرش إلى أعلى من

الارتفاع الحسابي الواضح لإنتاج الحليب المعدل مع الغذاء HT؛ فقد أدى تناول مستوى عالٍ من الطاقة في أبقار الحليب إلى استجابة عالية في إنتاج الحليب اليومي (Kassem وآخرون، 1987؛ Hof وآخرون، 1994؛ Oldham و Emmans، 1988) من خلال تحفيز تركيب اللاكتوز من البروبيونيت Propionate (Oldham و Emmans، 1988) ومن خلال إتاحة الأحماض الأمينية لتكوين البروتين (Seal و Parker، 1991). كذلك فإن زيادة البروتين المهضوم المتاح أو الأحماض الأمينية ما بعد الكرش post ruminal تحفز إنتاج الحليب وتصنيع بروتين الحليب في أبقار الحليب (Schwab وآخرون، 1976؛ Clark وآخرون، 1977؛ Qrskov وآخرون، 1977؛ Rodgers وآخرون، 1984؛ Whitelaw وآخرون، 1986). ويبدو أن العامل المحدد لإنتاج FCM اليومي في هذه الدراسة هو نسبة البروتين الممثل: الطاقة المتأيضة التي كانت 9.98، 13.07، 9.66، 13.27 (غم بروتين ممثل/ ميغاجول طاقة متأيضة) للمعاملات HT، HU، LT، LU على التوالي في العناصر الغذائية المقدرّة الممتصة. إن حدوث تناقص في العائد من إنتاج الحليب مع زيادة البروتين الممثل (MacRae وآخرون، 1988؛ Subnel وآخرون، 1994) هو الذي يحدد عادة نقطة الانكسار الخطي، التي ربما تكون محددة مقدماً بالحدود الوراثية للحيوان وتركيبية الأحماض الأمينية للبروتين المتوفر (Hof وآخرون، 1994). لقد اقترح Hof وآخرون (1994) أن رفع تجهيز البروتين الممثل أكثر من 16 غم/ميغا جول طاقة متأيضة يؤدي إلى إنتاج حدي من بروتين الحليب. ولا تتغير نسبة البروتين الممثل MP/الطاقة المتأيضة كثيراً نتيجة للهضم التخمرى للغذاء الاعتيادي داخل الكرش (ARC، 1984). ويمكن الوصول لأعلى كمية من البروتين الممثل MP/الطاقة المتأيضة المتناولة فقط من خلال تجهيز الغذاء بالبروتين غير المتحلل داخل الكرش UDP الذي بدوره يزيد من تصنيع البروتين واللاكتوز مؤدياً إلى زيادة إنتاج الحليب بالرغم من المستوى المنخفض من الطاقة. وربما يمكن تفسير ارتفاع حاصل FCM مع الغذاء المعامل (HT، LT) عندما يعبر عنه بـ غم حليب/ميغا جول طاقة متأيضة متناولة (116، 129 مقابل 98، 98) أو بتعبير آخر غم حليب/غم بروتين ممثل (MP) متناول (8.9، 9.8 مقابل 9.8، 10.2) مقارنة بالغذاء غير المعامل (HU، LU) من خلال ارتفاع مستوى البروتين الممثل المتناول (135، 141 غم) مع العلائق

قياساً لبقية المعاملات HU, LT, LU على التوالي. على كل حال، فإن أفضل محتوى من RDP مع الشعير المعامل في العلف المركز المغذى إضافة إلى رفع مستوى UDP في الغذاء المتناول في ظروف المرعى لرفع الأداء الإنتاجي للأغنام المحلية بحاجة إلى مزيد من الدراسة.

الخاتمة والتوصيات

أجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير مستوى البروتين المحمي المستخدم في مستوى واحد من العلف المركز، إضافة إلى تقليل تأثير التحلل السريع للنشا، في إنتاج الحليب ومكوناته في النعاج العواسية العراقية تحت ظروف المرعى. لذا نوصي بإجراء مزيد من الدراسات اللاحقة لتقييم تأثير الطاقة الغذائية والبروتين المحمي من خلال استخدام مستويات محددة من العلف المضاف بعد معاملة قسم منه أو جميع مفرداته مع ضمان كمية كافية من البروتين المتحلل داخل الكرش RDP باستخدام اليوريا ومراعاة حالات المراعي المختلفة.

نشرة صادرة عن قسم التغذية في مديرية التغذية الحيوانية العامة - وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. جمهورية العراق.

النقطة الحرجة (6) (pH = Mould وآخرون، 1983؛ Kassem، 2002) لفترة أطول في أثناء الرعي وهذا بدوره أعطى فرصة إيجابية للبكتيريا المحللة للسليولوز إضافة إلى تأثير معاملة الشعير بالفورمالديهايد مما هيأ بيئة مناسبة في الكرش أفضل مع المعاملة HT لتحليل وهضم الألياف في الغذاء المتناول بصورة حرة من المرعى (Qrskov وآخرون، 1975؛ Kassem، 2002؛ Kassem وآخرون، 2005) الذي ربما قاد إلى رفع نسبة C3:C2 وبالتالي أدى إلى رفع نسبة دهن الحليب معنويًا (5.19%) في مجموعة النعاج التي تناولت الغذاء HT. ومن المحتمل أيضاً أن تكون معاملة الشعير بالفورمالديهايد قد أثرت في سرعة تحلل النشا مع رفع مستوى RDP في العليقة HT بالإضافة إلى تناول العلف الأخضر من المرعى مما أعطى تزامناً Synchronization أفضل للطاقة القابلة للتخمر وتحرر الأمونيا NH₃ وبالتالي هيأ بيئة لإعطاء حاصل أكبر من البروتين الميكروبي Y_{ATP} (بروتين ميكروبي غم/مول من ATP المستخدم) من التخمرات الجارية في كرش هذه المجموعة من النعاج (Leng و Preston، 1987؛ Clark وآخرون، 1992). وربما يفسر ذلك ارتفاع كفاءة استخدام الطاقة المتأيضة لإنتاج الحليب مع المعاملة HT بصورة معنوية

المراجع العربية

الخواجة، علي كاظم وإلهام عبد الله وسمير عبد الأحد، 1978، التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لمواد الأعلاف العراقية.

المراجع الأجنبية

Agricultural and Food Research Council (AFRC). 1998. The nutrition of goats, CAB International, Wallingford, UK.
Al-Mallah, O.D. 2007. Effect of protein levels in formaldehyde treated rations on coefficient of digestion and performance in awassi lambs. Ph.D. Thesis. Coll. Agric. and Forestry. Univ. of Mosul.
A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis. 13th Ed. Association of Official Analytic Chemists, Washington, DC.
ARC. 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock, Commonwealth Agriculture Bureaux, Farnham Royal,

Slough.
ARC. 1984. The nutrient requirement of ruminant livestock. Commonwealth Agriculture Bureaux, Slough, England.
Brun- Bellut, J., G. Blanchart and B. Vgon. 1990. Effect of rumen-degradable protein concentration in diets in digestion, nitrogen utilization and milk yield by dairy cows. *Sml. Rumn. Res.*, 3:575-581.
Chowdhury, S.A., H. Rexroth, C. Kijora and K.J. Peters. 2002. Lactation performance of German fawn goat in relation to feeding level and dietary protein protection. *Asian- Aus. J. Anim. Sci.*, 15(2): 222-237.

- Clark, J.H., H.R. Spires, R.D. Derrig and M. R. Bennink. 1977. Milk production, nitrogen utilization and glucose synthesis in lactating cows infused post – ruminally sodium caseinate and glucose. *J. Nutr.*, 107: 631-639.
- Clark, J.H., T.H. Klusmeyer and M. R. Cameron. 1992. Microbial protein synthesis and flow of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 75: 2304-2323.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple "F" tests. *Biometrics*, 11:1-42.
- Faichney, G.J. and Davies, H.L. 1973. The performance of calves given concentrate diets treated with formaldehyde. *Austr. J. Agric. Res.*, 24: 613-621.
- Fluharty, F.L. and Loerch, S.C. 1989. Chemical treatment of ground corn to limit ruminal starch digestion. *Can. J. Anim. Sci.*, 69: 173-180.
- Hadjipanayiotou, M., A. Koumas and E. Georghiadis. 1987. Effect of protein utilization in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 38: 169-178.
- Hadjipanayiotou, M. and P. Morand- Fehr. 1991. Intensive feeding of dairy goats. In: Goat Nutrition. (Ed. P. Morand- Fehr). Doc. Wageningen 1991., 197-208.
- Hof, G., S. Tamminga and P.J. Lenaers. 1994. Efficiency of protein utilization in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, 38: 169-178.
- Huntington, G.B. 1997. Starch utilization by ruminants: from basic to the bunk. *J. Anim. Sci.*, 75: 852-867.
- Janes, A.N., Parker, D.S., Weeds, T.E.C. and Armstrong, D.G. 1984. Mesenteric venous blood flow and the net absorption of glucose in sheep fed dried grass or ground maize based diets. *J. Agric. Sci., Camb.* 103: 549-553.
- Janes, A.N., Weeks. T.E.C. and Armstrong, D.G. 1985a. Carbohydrase activity in the pancreatic tissue and small intestine mucosa of sheep fed dried-grass or ground maize based diets. *J. Agric. Sci. Camb.*, 104: 435-443.
- Kassem, M.M. 1986. Feed intake and milk production in dairy cows with special reference to diets containing grass and Lucerne silages with barley supplements. Ph.D. Thesis. Glasgow University.
- Kassem, M.M., Thomas, P. C., Chamberlain, D.G. and Robertson, S. 1987. Silage intake and milk production in cows given barley supplements of reduced ruminal degradability. *Grass Forage Sci.*, 42: 175-183.
- Kassem, M.M. 2002. Comparative study of cellulolytic activity *in vitro* and *in situ* of rations containing different starch levels. Proceedings of the 2nd Congress on Recent Technologies in Agriculture, Cairo University, 28-30 October, Vol. III: 559-563.
- Kassem, M.M., Thomas. P.C. and Chamberlain, D.G. 2005. A given grass or Lucerne silage or mixture of the two *ad-libitum* with supplements of barley or formaldehyde-treated barley. *Egyptian J. Nutrition and Feed.*, Special Issue, 87-100.
- Kassem, M. M., Shams El-Deen, K.Z. and Sulaiman, H.A. 2007. Effect of feeding ration treated with formaldehyde on milk production and composition and lamb growth of awassi sheep. 10th Egyptian Conf. Dairy Sci. and Tech., 2-14.
- Kaufmann, W. 1976. Zur Bedeutung der Energieversorgung hochleistender Milchkühe für den Milcheiweissgehalt und die Fruchtbarkeit. *Kieler Milchw. Forsch. Ber.*, 8: 347-357.
- Kaufmann, W. 1977. Calculation of the protein requirement for dairy cows according to measurements of N metabolism. In: Protein Metabolism and Nutrition (ed. S. Tamminga), 130-132. Centre Agric. Publishing Doc., Wageningen.
- Keller, P.J., Cohen. E. and Neurath, H. 1958. The proteins of bovine pancreatic juice. *J. Biol. Chem.*, 233: 344-349.
- MacRae, J. C., P.J. Buttery and D.E. Beever. 1988. Nutrient interaction in dairy cows. In: Nutrition and Lactation in the Dairy Cow. (Ed. Ph. C. Garnsworthy). Butterworth, London. 55-75.
- Mephram, T.B. 1976. Amino acid supply as a limiting factor in milk and muscle synthesis. In: Principles of Cattle Production (Eds. H. Swan and W.H. Broster), 201-220. Butterworth, London.
- Morand – Fehr, P., P. Bas, G. Blanchart, R. Daccord, S.

- Giger- Reverdin, M. Gihad, M. Hadjipanayiotou, A. Mowlem, F. Remeuf and D. Sauvart. 1991. Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. In: Goat Nutrition. (Ed. P. Morand- Fehr). Pudoc Wageningen 1991. 197-208.
- Mould, F.L., Orskov E.R. and Mann, S.O. 1983. Associative effects of mixed feeds. 1. Effects of type and level of supplementation and the influence of the rumen fluid pH on cellulolysis *in vivo* and dry matter digestion of various roughages. *Animal Feed Science and Technology*, 10: 15-30.
- Oldham, L.D., Hart, I.C. and Bines, J.A. 1978. Effect of abomasal infusion of casein, arginine, methionine or phenylalanine on growth hormone, insulin, prolactin, thyroxin and some metabolites in blood from lactating goats. *Proc. Nutr. Soc.*, 37, 9A.
- Oldham, J. D. and G.C. Emmans. 1988. Prediction of response to protein and energy yielding nutrients. In: Nutrition and Lactation in the Dairy Cow. (Ed. Ph. C. Garnsworthy). Butterworth, London. 76-96.
- Orskov, E. R. and Fraser, C. 1975. The effects of processing of barley-based supplements on rumen pH, rate of digestion and voluntary intake of dried grass in sheep. *Br. J. Nutr.*, 34: 493-500.
- Orskov, E. R., Grubb, D.A. and Kay, R.N.B. 1977. Effect of post- ruminal glucose or protein supplementation on milk yield and composition in Friesian cows in early lactation on negative energy balance. *Brit. J. Nutr.*, 38: 397-405.
- Orskov, E. R., D. A. Grubb and R. N. B. Kay. 1977. Effect of post ruminal protein and glucose supplementation on milk yield and composition in Friesian cows in early lactation and negative energy balance. *Br. J. Nutr.*, 38: 547-555.
- Orskov, E.R. 1986. Starch digestion in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 63: 1624-1633.
- Owens, F.N., Zinn, R. A. and Kim, Y.K. 1986. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. *J. Anim. Sci.*, 63: 1634- 1648.
- Perry, T.W., Cullison. A.E. and Lowrey, R.S. (Eds.). 2004. In: Feeds and Feeding. 6th ed. Ruminant un-degradability of protein in selected feeds. 628-630.
- Preston, T. R. and R. Leng. 1987. Matching ruminant production system with available resources in the tropics and sub- tropics. Panambul Books, Armidale, Australia.
- Remond, B. 1985. Influence de l' alimentation sur la composition du lait de vache. 2- Taux proteique, facteurs generaux (Effect of feeding on cow milk composition. 2- Protein percentage, main factors). Bull. Tech. CRZV, Theix, *INRA*, (62): 53-67.
- Robinson, J. J., C. Fraser, J. C. Gill and J. MacHattie. 1974. The effect of dietary crude protein concentration and time of weaning on milk production and body weight changes in ewes. *Anim. Prod.*, 19: 331-339.
- Rodgers, J. A., H. J. Clark, T.R. Drandel and G.C. Fahey. 1984. Milk production and nitrogen utilization by dairy cows infused post- ruminally with caseinate, soybean meal or cottonseed meal. *J. Dairy Sci.*, 67: 1928-1935.
- SAS. 1996. System under P.C. Dos. SAS institute. Inc., Car. NC.
- Schawb, C. G., L. D. Sattar and A. B. Clay. 1976. Response of lactating cows to abomasal infusion of amino acids. *J. Dairy Sci.*, 59: 1254-1270.
- Seal, C.J. and D.S. Parker. 1991. Influence of plasma free amino acids concentrations and net absorption of amino acids into portal and mesenteric veins with intra-ruminal propionate absorption into forage fed steers. In: Protein Metabolism and Nutrition. (Eds. B. O. Eggum et al.). EAAP- publ. No. 59; Foulum. 184-186.
- Siddons, R. C. 1968. Carbohydrases activity in the bovine digestive tract. *Biochem. J.*, 108: 839- 844.
- Small, J. and D. J. Gordon. 1985. The effect of source of supplementary protein on the performance of dairy cows offered grass silage as the basal diet. *Anim. Prod.*, 40: 520 (Abstr.).
- Subnel, A. P. J., R. G. M. Meijer, W. M. van Straalen and S. Tamminga. 1994. Efficiency of milk protein production in the DVE protein evaluation system. *Livest. Prod. Sci.*, 40: 215-224.

- Sutton, J.D. 1976. Energy supply from the digestive tract of cattle. In: Principles of Cattle Production (Eds. H. Swan and W.H. Broster), 121-143. Butterworth, London.
- Van Ramshorst, H. and Thomas, P.C. 1988. Digestion in sheep of diets containing barley chemically treated to reduce its ruminal degradability. *J. Sci. Food Agric.*, 42, 1-7.
- Waldo, D.R. 1973. Extent and partition of cereal grain starch digestion in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 37: 1062-1074.
- Whitelaw, F.G., J. S. Milne, E. R. Orskov and J. S. Smith. 1986. The nitrogen and energy metabolism of lactating cows given infusion of casein. *Br. J. Nutr.*, 55:537-556.

Effect of Using Barley Grain and Wheat Bran of Reduced Ruminant Degradability on Milk Production and Composition by Awassi Ewes under Pasture Condition

*M. M. Kassem**

ABSTRACT

The effect of high and low levels of dietary protein with or without treatment of barley grain and wheat bran with acid- formaldehyde reagent (9L/ton) to reduce the rate of starch and protein digestion in the rumen, on milk secretion and composition in lactating ewes was studied. Twenty four Awassi ewes, 3-4 years old, with their lambs were divided into 4 groups (6 ewes each). Each group received one of the 4 dietary treatments as following: LU (untreated) 13% Cp, LT contained 13% Cp treated with formaldehyde reagent, HU contained 16% Cp (untreated) and HT contained 16% Cp treated with formaldehyde reagent. Fat (4%) corrected milk (FCM) yield was increased ($P < 0.05$) with diets of low and high protein level LT, HT (1201, 1363 g/d) compared with untreated diets LU, HU (1043, 1080 g/d), respectively. The treatment of barley grain and wheat bran with high protein level concentrated diet HT increased ($P < 0.05$) milk fat content and milk fat yield compared with LU, LT and HU diets. The RDP contents were 9.89, 6.58, 11.81 and 8.19 g/MJ of ME for diets LU, LT, HU and HT, respectively. However, reduced ruminal degradability of barley and wheat bran seems to improve milk production and composition apparently by increasing (MP: ME) ratio in the absorbed nutrient with both levels of used protein.

KEYWORDS: Ewes, Protein level, Reduced degradability, Milk yield.