دراسة تأثير بعض العوامل غير الوراثية في تساقط صوف الأغنام العواس في البيئات شبه الجافة

Study of the Effect of some Non-Genetic Factors on the Loosing of Wool in Semi Dried Areasof Their Feeding Values Importance

د. عبد المنعم الياسين [1] م. عبد الله نوح [1-2] د. خالد النجار [1] ط.ب. خالد ديبة [2] م. موفق عبد الرحيم [2]

A. Mounem Al Yasin[1] A. Nouh[1-2] K. Al- Najjar[1] K. Deba[2] M. Abdul Rahim[2].

(1) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

(1) Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry lands (ACSAD).

(2) الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – سورية (GCSAR/ Syria).

(2) Administration Research of Animal Wealth, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR/Syria).

sams-22@windowslive.com

الملخص

أجريت الدراسة خلال عامي 2017 و2018 على 106 رؤوس من أغنام العواس في ظروف الرعاية شبه المكثفة في المناطق شبه الجافة، كانت تعاني من تساقط الصوف، وقد صنفت الحيوانات التي تعاني من تساقط الصوف وقسمت إلى ثلاث درجات، وهي: تساقط كامل، وتساقط جزئي، ونتش الصوف.

درس تأثير عمر الأم، وأنموذج الولادة، وشهر الولادة، بهدف تحديد العوامل المؤثرة في تساقط الصوف عند الأغنام، وقد حللت النتائج احصائياً بوساطة الأنموذج الرياضي كاي مربع Chi Square باستعمال برنامج SAS (2008).

أظهرت النتائج أن نسبة تساقط الصوف في القطيع المدروس بلغت في النعاج الحلوب 73.6 %، في حين بلغت عند الكباش والنعاج المتقدمة بالحمل والمواليد 16.8 و16.8 و32 % على التوالي، كما بلغت نسبة النتش 19.2 %. وبلغت نسبة الحيوانات التي أصيبت بتساقط كامل 25.6 %.

أظهرت النتائج أن لأنموذج الولادة، وشهر الولادة تأثيراً معنوياً عالياً في تساقط الصوف، إذ بلغت نسبة تساقط الصوف عند الأغنام ذات الولادات التوأمية 83.3 % وهي أعلى معنوياً ($p<0.05$) منها في الأغنام ذات الولادة الفردية (67.2 %)، وبلغت نسبة تساقط الصوف عند الأغنام مبكرة الولادة (شهري ديسمبر ويناير) 79.2 %، وهي أعلى معنوياً ($p<0.05$) منها في الأغنام ذات الولادة المتأخرة (شهري فبراير ومارس) (67.9%). في حين لم يكن لعمر الأم عند الولادة أي تأثير معنوي في تساقط الصوف ($P>0.05$).

يستنتج من الدراسة أن لكل من أنموذج الولادة، وشهر الولادة تأثيراً معنوياً في تساقط الصوف عند الأغنام العواس.

الكلمات المفتاحية: تساقط الصوف، أغنام، البيئات شبه الجافة.

©2019 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF-177(p: 110- 116)

Abstract

Wool is one of the most important economic secondary products, which has several uses, in addition to covering and warming animals in the harsh winter. There has been an increase in the fall of wool in sheep herds in recent years, especially dry ones.

The study was conducted on 106 heads of Awassi sheep (during 2017 and 2018) in intensive breeding conditions in the semi-arid areas. They were suffering from falling wool out. The animals that suffered from the fall of wool were classified as divided into three degrees, namely, full fall, partial fall, and fleece. The effect of the mother's age, type of birth, and month of birth was studied to determine the factors affecting sheep's wool fall. The results were statistically analyzed using the square model using the SAS program .(2008)

The results showed that the percentage of wool shedding in the studied herd was 73.6% in the ewes, while in the rams and lambs, 16.8%, 16.8% and 32% respectively. The prevalence rate was about 19.2%. While the proportion of animals that suffered a complete alopecia was about 25.6%.

The results showed that the month of birth and the birth pattern had a significant effect on the fall of wool. The fall of wool in sheep with twin births was 83.3%, which was significantly higher ($p < 0.05$) than in single-born sheep (67.2%). In late sheep deliveries (December and January), the percentage of wool in the late sheep deliveries (79.2%) was significantly higher ($p < 0.05$) than in earlier deliveries (February and March) (67.9%). While the mother's age at birth did not have a significant effect on wool fall ($P > 0.05$).

The study concluded that the size of the mother's womb and the month of birth had a significant effect on the fall of wool in Awassi sheep.

key words: Falling wool, Sheep, Semi Dried Areas.

المقدمة

تمتلك سورية ثروة كبيرة من الأغنام يبلغ عددها نحو 18 مليون رأساً، توفر من الصوف المغسول كمية تقدر بـ 21069 طناً (المجموعة الإحصائية السورية، 2011)، إذ تستخدم في صناعة السجاد وبعض الألبسة، وتدخل في صناعة الخيوط التركيبية. لوحظ خلال العقد الماضي زيادة حالات تساقط صوف الأغنام بشكل واضح في قطعان المربين والمحطات الحكومية، ولاسيما خلال سنوات الجفاف في سورية، وفي بعض الدول العربية المهتمة بتربية ورعاية الأغنام العواس، لذلك أصبح من الضروري أن تجرى دراسة موسعة لتحديد الأسباب، ووضع برتوكول وقائي وعلاجي يخفف من هذه الظاهرة.

يُعد نقص العناصر المعدنية والبروتين وسوء التغذية من الأسباب الرئيسة في تساقط صوف الأغنام في غير أوقاتها الطبيعية، ولاسيما نقص النحاس والزنك والكوبالت والكالسيوم وكلوريد الصوديوم والمنغنيز والفوسفور (Chiezey، 2010). وهناك أسباب أخرى مثل التغيرات الهرمونية، وأسباب وراثية أو ميكانيكية، وأيضاً نتيجة ثانوية لأسباب التهابية كالتهاب الجلد البكتيري، والإصابة بالطفيليات الخارجية، وأيضاً من منشأ فيروسي كداء سكريبي (Fors، 2013). إن نتش الصوف أو تساقطه هما ظاهرتان مترافقتان في الأغنام، وإن أكثر مناطق الجسم تأثراً هي منطقة الظهر (Chiezey، 2010).

درس Schwan وزملاؤه (1987) ظاهرة تساقط الصوف على 49 خروفاً في ثلاثة قطعان كانت نحيفةً وتعاني من نقص النمو والشهية، وإفراز الدمع، وفقر الدم والترنح، علماً أن حالة المرعى كانت جيدة والحيوانات كانت معالجة من الطفيليات الداخلية، وعند التحليل الكيميائي لعينات من الكبد، وجد أن الحملان كانت تعاني من نقص النحاس والكوبالت، وعند إضافة عنصر الكوبالت لغذاء الخراف تراجعت الأعراض. في حين وجد Al-Saad وزملاؤه (2010) أن 62.4 % من الأغنام تساقط صوفها بسبب نقص الزنك، وتميزت بنقص الشهية والصلع، إضافةً إلى تقرن الجلد وفرط الكرياتين ونقص وزن الجسم. كما يمكن أن يسبب السيلينيوم الزائد تساقط الصوف (Panter وزملاؤه، 1995). أما في حالات سوء التغذية عند الأغنام، ولاسيما نقص البروتين في الغذاء، فقد تفاقمت الإصابة رغم أن إنتاج الصوف كان مستمراً خلال سوء التغذية، وهذا يتعلق بالطاقة المأخوذة أكثر من البروتين المأخوذ (Fattet، 1984)، وهذا يختلف مع دراسات سابقة تبين علاقة البروتين بتساقط الصوف، إذ يعزى إلى السلالة وقوة نمو الصوف، إذ أظهرت بعض الحيوانات استجابةً للعلاج بالميثيونين والسيستين (Williams وزملاؤه، 1972). وفي دراسة أخرى أجريت على 60 كبشاً غذيت على القمح والتبن فقط لمدة 30 يوماً، وعانت من تساقط الصوف والنتش، وظهر على أربع حيوانات منها الإسهال ونقص في الشهية، وقد كان القطيع معالجاً ضد الطفيليات الداخلية، لكن عند تعديل الخلطة العلفية المركزة والتبن تناقصت المشكلة بعد نحو شهرين وعاد الصوف إلى حالته الطبيعية (Chiezey، 2010).

وجد Rcheulishvili (1980) أن 70 % من الأغنام الحلوب ذات الذيل الدهني في جورجيا كانت تعاني من تساقط الصوف والصلع الكامل، وأشار الباحث إلى أنه لا يوجد علاقة للاضطرابات الأيضية في جريبات الشعر، ويعتقد بأنه يعود لنقص في المغذيات، إذ أن احتياجات النعاج خلال فترة الحمل والرضاعة تكون أعلى، لذلك تزداد حالات الصلع.

وجدت Fors (2013) أن 42 % من قطعان الأغنام كانت تعاني من تساقط الصوف، وأن 37 مزرعة كانت تعاني من تساقط الصوف من أصل 56 مزرعة. كما وجدت أيضاً أن النعاج كانت أكثر إصابةً بتساقط الصوف، تليها المواليد والكباش. كما أن نحو 63 % من القطعان كان يعاني من تساقط الصوف ولعدة سنوات. وكانت أيضاً تحصل حالات فردية بنسبة 43 إلى 46 %، وجزئياً بنسبة 37 إلى 41 %، و13 % من الحالات لم تكن للأفراد نفسها، ولوحظ أن التساقط يحدث في الشتاء والربيع بنسبة 44 % وبشكل رئيس خلال شهر كانون الثاني (يناير) حتى شهر شباط (فبراير)، وبنسبة 52 % في الفترة من آذار (مارس) حتى أيار(مايو).

هدف الدراسة:

أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد تأثير بعض العوامل غير الوراثية في تساقط الصوف، مثل عمر الأم عند الولادة وأنموذج الولادة، وشهر الولادة.

مواد البحث وطرائقه

نفذت عدة زيارات إلى قطعان محطة دير الحجر (ريف دمشق/سورية) ذات الرعاية شبه المكثفة خلال عامي 2017 و2018، إذ كانت تعاني من تساقط الصوف بشكل شديد، خلال شهر كانون الأول (ديسمبر) حتى نيسان (أبريل). وصفت قطعان الحيوانات المصابة من حيث تساقط الصوف أو النتش ولعق الصوف، وقسم تساقط الصوف إلى ثلاث درجات (تساقط كامل، وتساقط جزئي واسع، وتساقط محدود في منطقة واحدة)، وحددت المناطق التي ظهر فيها تساقط الصوف، وسجلت البيانات كاملةً على 60 سجلاً من الأغنام الموصوفة لدراسة العوامل المؤثرة في تساقط الصوف عند الأغنام العواس متضمنةً عمر الأم، وأنموذج الولادة، وموسم الولادة، والشهر الذي حدثت فيه الولادة، ووزن المولود وجنسه.

بلغ معدل الولادات الفردية 43.6 %، والتوأمية 56.4 %، كما بلغ عدد المواليد الإناث 83 مولوداً (55.7 %) و66 مولوداً ذكراً (44.3%) وكان القطيع متجانساً. حللت البيانات إحصائياً بوساطة الأنموذج الرياضي كاي مربع (Chi Square).

النتائج والمناقشة

بينت سجلات المحطة أن تساقط الصوف في القطعان كان شديداً جداً في بعض السنوات وخفيفاً في سنوات أخرى، إذ يمكن نزع الصوف بسهولة، مع وجود بعض الخصلات الناتشة أو الألياف الصوفية الظاهرة على ظهر الحيوان، وعدم تماسك الصوف، وقد بدا المظهر العام للكساء الصوفي عند الأغنام خشناً وبشكل سلكي وفاقداً للون واللمعان، ولاسيما في أشهر الحمل والولادة في فصل الشتاء (الشكل 1).

يبين الجدول 1 أن نسبة تساقط الصوف عند الأغنام العواس الحلوب في ظروف الرعاية شبه المكثفة في المنطقة شبه الجافة في محطة دير الحجر بلغت 73.6 %، وهذا يتوافق مع النتائج التي حصل عليها Rcheulishvili (1980)، إذ وجد أن أكثر من 70 % من الأغنام الحلوب ذات الذيل الدهني في جورجيا قد عانت من تساقط الصوف، و بدأ تساقط الصوف عند الأغنام الحوامل، وتزايدت شدتها مع تقدم الحمل والولادة، إذ بلغت نسبتها 16.8 % في النعاج الحوامل، وهي أقل معنوياً مما هي في النعاج الحلوب (73.6 %)، في حين بلغت في قطيع الكباش 16.8 %.

الجدول 1. نسبة تساقط الصوف وفقاً للحالة الفيزيولوجية والجنس والعمر.

الفئة	العدد الكلي	العدد المصاب	النسبة المئوية (%)
الكباش	83	14	16.8^{c}
نعاج متقدمة بالحمل	77	13	16.8^{c}
نعاج حلوب	60	28	73.6^{a}
مواليد	149	47	32^{b}

تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05.

وقد يفسر ذلك بأن النعاج الحلوب والنعاج المتقدمة بالحمل تحتاج إلى مغذيات أكثر من غيرها بسبب الحمل وانتاج الحليب، كما أن الحميل في الأشهر الأخيرة يزداد نموه بشكل كبير، وبالتالي تزداد معه احتياجاته إلى المغذيات على حساب الأم، وهذا ما أكده Rcheulishvili (1980)، كما أن لأشهر الشتاء دوراً واضحاً في نقص المغذيات، إذ تعتمد الحيوانات على الأعلاف المركزة والأتبان التي يحتمل أنه لم تضبط فيها المغذيات

بشكل يتناسب مع احتياجاتها، كما أن التغذية عير المتزنة تزيد الأمر سوءاً، ولاسيما خلال سنوات الجفاف الطويلة (Williams وزملاؤه، 1972). كما تأثرت قطعان المواليد، إذ أن الإصابات ظهرت في قطيع المواليد بنسبة بلغت 32 %، وهذا يتفق مع ما وجدته Fors (2013)، إذ أن النعاج أكثر إصابة تليها المواليد والكباش، وقد تعزى قلة إصابة الكباش الى أن احتياجاتها من المغذيات في هذه الفترة تكون أقل، إذ أنها كانت مرتاحةً ولا تبذل أي مجهود عضلي، أما إصابة المواليد فتعزى لتغذيتها على حليب أمهاتها المصابة، والذي هو أصلاً فقير بالمغذيات، إذ بين Rolinec وزملاؤه (2018) تأثير تغيير التغذية في تركيز المعادن في الحليب، ولاسيما الحديد والنحاس والزنك، باستثناء البوتاسيوم.

لوحظ تساقط الصوف في منطقة الإلية والغارب والظهر والرقبة. ففي التساقط الجزئي لوحظ التساقط في منطقة الظهر والإلية ومن ثم الظهر (الشكل 1)، ثم توسعت الإصابة على كامل الجسم وتساقط الصوف بالكامل من الجسم، إذ ظهر الجلد مع بعض الألياف الناعمة الرقيقة (الشكلان 2 و3) وهذا يتفق مع ما سجلته Fors (2013). ويبين الجدول 2 أن نسبة الحيوانات التي لديها تساقط كامل بلغت 25.6 % (الشكل 3) من القطيع المدروس، وهي تماثل تقريباً الحيوانات التي أصيبت بتساقط جزئي واسع (26.9 %) (الشكل 2)، وهذا قد يعود إلى أن الصلع الكامل لم يظهر في قطعان الكباش والنعاج الحامل بينما ظهر فقط في النعاج الحلوب، في حين بلغت نسبة التساقط في منطقة واحدة من الجسم 21.8 %، وقد لوحظ أن النعاج الحامل التي ظهر عليها التساقط الجزئي تتطور إلى حالات تساقط كامل بعد الولادة وبدء موسم الرضاعة.

الشكل 1. تساقط جزئي للصوف في نعجة عواس.

الشكل 2. تساقط جزئي واسع للصوف في نعجة حلوب.

الشكل 3. تساقط كامل للصوف في نعجة حلوب.

الجدول 2. علاقة ظاهرة تساقط الصوف بأنموذج الولادة والفئة العمرية وشهر الولادة.

مكان تساقط الصوف		العدد الإجمالي	المصاب		صلع كامل + جزئي واسع		صلع كامل		جزئي واسع		تساقط في منطقة الظهر		نتش وأكل الصوف	
نوع الولادة	شهر الولادة	العدد	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
ولادة مبكرة	كانون الأول (ديسمبر)	45	35	77.78	16	45.71	9	25.71	7	20.00	7	20	12	34.29
	كانون الثاني (يناير)	8	7	87.50	4	57.14	1	14.29	3	42.86	1	14.29	2	28.57
	المجموع	53	42	79.25	20	47.62	10	23.81	10	23.81	8	19.05	14	33.33
ولادة متأخرة	شباط (فبراير)	10	10	100.00	5	50.00	2	20.00	3	30.00	2	20.00	3	30.00
	أذار (مارس)	43	26	60.47	16	61.54	8	30.77	8	30.77	5	19.23	5	19.23
	المجموع	53	36	67.92	21	77.78	10	37.04	11	40.74	7	25.93	8	29.63
العدد الإجمالي / النسبة العامة		106	78	73.58	41	52.56	20	25.64	21	26.92	17	21.79	15	19.23
فئة العمر عند الولادة	فتية (<3سنة)	34	24	70.59	14	58.33	6	25.00	8	33.33	5	20.8	5	20.8
	بالغة (>3 و<7)	18	14	77.78	9	64.29	6	42.86	3	21.43	1	7.1	4	28.6
	مسنة (>7)	8	6	75.00	3	50.00	2	33.33	1	16.67	2	33.3	1	16.7
Total		60	44	73.33	26	59.09	14	31.82	12	27.27	8	18.2	10	22.7
أنموذج الولادة (نوع الولادة)	مفردة	64	43	67.19	20	46.51	11	25.58	9	20.93	9	14.1	14	21.9
	توأمية	42	35	83.33	21	60.00	9	25.71	12	34.29	6	14.3	8	19
المجموع الكلي		106	78	73.6	41	52.56	20	25.64	21	26.92	15	14.2	22	20.8

وعند إعادة تصنيف الصلع؛ إلى صلع واسع يضم الحيوانات التي لديها تساقط واسع أو كامل، وأخرى صلع جزئي، وهي الحيوانات التي تعاني من تساقط الصوف في مكان واحد. إذ تصبح نسبة الصلع الواسع مع الصلع الكامل التي تصاب به الأغنام نحو 52.6 % وهي عالية معنوياً (P<0.05) مقارنة بالصلع الجزئي (26.9 %) في منطقة واحدة، وقد يعود سبب هذا التساقط إلى نقص في الأملاح المعدنية وسوء التغذية، ونقص النحاس والكوبالت والحديد والزنك وفرط السيلينيوم (Schwan وزملاؤه، 1987؛ Suliman وزملاؤه، 1988؛ Panter وزملاؤه، 1995؛ Al-Saad وزملاؤه، 2010).

وقد سجل أيضاً نتش الصوف أو أكله عند 19.2 % من الأغنام المدروسة (الجدول 2)، وهذه الظاهرة تكون متلازمة مع ظاهرة تساقط الصوف وهذا ما أكده Chiezey (2010).

كما أظهرت الدراسة أن نسبة تساقط الصوف عند الأغنام ذات الولادات المبكرة (ديسمبر ويناير) بلغت 79.2 % وهي أعلى معنوياً (P<0.05) مقارنة بنسبة تساقط الصوف عند الأغنام ذات الولادات المتأخرة (فبراير ومارس)، إذ بلغت 67.9 % (الجدول 2).

بلغت نسبة ظاهرة الصلع الكامل في الولادات المتأخرة 37.04 %، وهي أعلى بشكل معنوي (P<0.05) منها في الولادات المبكرة (23.81 %)، وقد يعود هذا إلى أن الحيوانات التي بدا عليها تساقط الصوف جزئياً قد تطور إلى صلع كامل في نهاية الشتاء، وهذا يتفق مع ما وجدته Fors (2013)، إذ اظهرت أن تساقط الصوف يحصل خلال فصلي الشتاء والربيع، وأن النسبة كانت في أواخر الشتاء أعلى منها في بدايته، إذ بلغت 44 % بين تشرين الثاني وشباط، بينما بلغت 52 % بين آذار وأيار، قد تعزى إلى زيادة حاجة الحيوان إلى المغذيات خلال هذه الفترات بسبب الحمل وإنتاج الحليب.

كما بينت نتائج الدراسة أن أنموذج الولادة كان له تأثير معنوي (P<0.05) في تساقط الصوف؛ إذ أن الأغنام ذات الولادات التوأمية أظهرت تساقطاً للصوف بنسبة بلغت 83.3 % وهي أعلى منها معنوياً (P<0.05) في الأغنام ذات الولادات الفردية (67.2%). وتوافقت النتائج في الصلع (الكامل + الجزئي الواسع) إذ كان أعلى في الولادات التوأمية (60.00 %) منه في الولادات الفردية (46.51%) (الجدول 2)، وهذا قد يعزى إلى أن احتياجات الأم من المغذيات في الشهر الأخير من الحمل التوأمي تكون أعلى منه في الحمل الفردي (NRC، 1985).

في حين لم يكن لعمر الأم عند الولادة أي تأثير معنوي في تساقط الصوف (P= 0.75)، اذ بلغت نسبة الإصابة في الأمات الفتية (عمرها <3 سنة) 70.59 %، وبلغت في الأمات البالغة (عمرها بين 3 و7 سنوات) 77.78 %، في حين بلغت في الأمات المسنة (عمرها >7 سنوات) 75 %.

يستنتج من هذه الدراسة أن لكل من أنموذج الولادة وشهر الولادة تأثيراً معنوياً في تساقط الصوف عند أغنام العواس، في حين لم يؤثر عمر الأم في ظاهرة تساقط الصوف.

المراجع

-المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية .2011. تعداد الحيوانات الزراعية في القطر العربي السوري، مديرية الإحصاء والتخطيط إدارة الشؤون الاقتصادية الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية.

- Al-Saad, K. M., H.I. Al-Sadi and M. O. Abdul-Majeed. 2010. Clinical, hematological and pathological studies on zinc deficiency (Hypozincemia) in sheep. Veterinary Research 3(2):14 - 20.
- Chiezey, N. P. 2010. Hair pulling in confined sheep fed a finely ground ration: case report. Livestock Research for Rural Development 22(3): Article .P. 52.
- Fattet, I., F. D. Hovell, E. R. Ørskov, D. J.Kyle, K. Pennie, and R. I. Smart. 1984. Under nutrition in sheep. The effect of supplementation with protein on protein accretion. British Journal of Nutrition, 52: 561 - 574.
- Fors, M. 2013, Wool loos in sheep. Master's thesis, department of agricultural research for northern Sweden, Swedish university of agricultural sciences animal science, P.53.
- NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. 6th Edition, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, D.C.
- Panter, K.E., L.F. James, and H.F. Mayland. 1995. Reproductive response of ewes fed alfalfa pellets containing sodium selenate or Astragalusbisculatus as a selenium source. Veterinary and Human Toxicology 37: 30- 32.
- Rcheulishvili, M.D. 1980. The genetic nature of alopecia in sheep. Genetika 16(3):518 - 525.
- Rolinec. M, D.Bíro, M. Šimko, M. Juráček, B. Gálik, K. Ondrejáková and O. Hanušovský. 2018.The effect feeding change on nutrients and minerals compositions of goat ,s milk, Journal of Central European

Agriculture, 19(4):877 - 882.
- SAS. 2008. SAS system under Ac Doc. SAS institute Inc, Cary, N.C., U. S.A.
- Schwan, O., S.O. Jacobsson, A. Frank, L. Rudby-Martin, and L. R. Petersson. 1987. Cobalt and copper deficiency in Swedish landrace pelt sheep. Journal of Veterinary Medicine Series A 34(1-10):709 -718.
- Suliman, H.B., A.I. Abdelrahim, A.M. Zakiam, and A.M. Shommein.1988. Zinc deficiency in sheep: field cases. Trop anim.Hlth prod.(20):47 - 51.
- Williams, A.J., G.E. Robards, and D.G. Saville. 1972. Metabolism of cysteine by merino sheep genetically deferent in wool production. Australian Journal of Biological Sciences 25:1269 - 1276.

N° Ref. 907