

## دراسة دور الآباء في إحداث ظاهرة الخنوثة المرتبطة بصفة انعدام القرون في سلالة الماعز الشامي

محمد ركبى، خالد النجار و كامل فتال

الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سوريا

(الإستلام ١٣ نيسان ٢٠١٣؛ القبول ١٣ حزيران ٢٠١٣)

### الخلاصة

يؤدي الانتخاب لصفة انعدام القرون في سلالة الماعز الشامي كونها مرغوبة إلى ظهور افراد في حالة تماثل وراثي للأليل انعدام القرون وبالتالي تزداد نسبة الخناث في القطعان مما يلحق خسائر كبيرة في اقتصاديات هذه السلالة. لذا كان لا بد من دراسة الأصل الوراثي لحالة الخنوثة في هذه السلالة، ودور ذكور التلقيح وإناث التربية في نشوء هذه الظاهرة، وكذلك اختبار بعض التأثيرات الأخرى المؤدية لزيادة حالات الخنوثة في قطع ماعز. تم تنفيذ البحث في محطة بحوث حميمة للماعز الشامي التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (دمشق-سوريا). فقد تم جمع البيانات الخاصة بحالات الخنوثة عديمة القرون خلال الأعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٩ فبلغ عددها (٥٢) خنثى عديمة القرون، وهي نتاج تزواج (١٩) ذكراً عديم القرون مع (٣٧) أنثى عديمة القرون و(١٢) أنثى بقرون، وتم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج (SAS، ١٩٩٨) وفق اختبار مربع كاي Chi-square. أظهرت نتائج البحث أن للآباء تأثيراً عالي المعنوية ( $P \leq 0.007$ ) في احداث صفة الخنوثة، بينما لم يكن للأمهات الوالدة تأثير معنوي في ظهور صفة الخنوثة عند المواليد ( $P \geq 0.05$ ) فقد تسببت ثلاثة ذكور لوحدها في ولادة ٢٠ خنثى، وبلغ عدد حالات الخنوثة لذكور التلقيح السنة عشر الأخرى تسع وعشرون خنثى أي بمعدل ١-٤ خنثى/ الذكر الواحد، أما عند الأمهات فلم يتكرر انجاب الخناث سوى مرتين في ثلاث عنزات، ومرة واحدة في ست واربعين عنزة. كما وجد جنس المولود ولنموذج الولادة (مفرد، توعم) ولوجود القرون لدى الأمهات تأثيراً عالي المعنوية ( $P \leq 0.001$ ) في ظهور صفة الخنوثة عند المواليد، فقد تكررت حالات الخنوثة في الولادات الفردية والثنائية مع توعم ذكر والثنائية مع توعم أنثى والثلاثية مع توعم ذكر وأنثى والثلاثية مع توعمين ذكريين ١٧ و ١٨ و ١٤ و ٢ و ١ على الترتيب. كما بلغ عدد الخناث الناتجة من الولادات الفردية والتوعمية والثلاثية ١٧ و ٣٢ و ٣ على التوالي، ومن الأمهات بقرون وبدون قرون ١٤ و ٣٨ على الترتيب. يستنتج من البحث إن لصفة وراثة القرون وتعدد المواليد في البطن الواحدة دوراً مهماً في ظهور مواليد خناث.

## A role of the sires and dams in the hermaphrodite phenomenon linked with polled Damascus goat breed

M. Roukbi, Kh. Al-najar and K. Fatal

General Commission for Agricultural Scientific Research, GCSAR, Damascus, Syria

roukbi2008@yahoo.com

### Abstract

The selection for polled character as preferential in Damascus breed leads to spread homozygous individuals for the polled gene and polled intersexes and consequently further economic losses in this breed. It's very important to study the genetic origin, the role of sirs and dams in the development of intersexuality linked with hornlessness, and evaluate some other effects in the excess of the intersexes in caprine herd. To perform this work data of 52 intersexes issues from mating 19 polled bucks with 12 horned and 37 polled goats in Humeimeh research station, belonging to General commission for agricultural scientific research, were collected and analyzed by mean of Chi-Square (SAS, 1998). The results showed the statistical effect of sires ( $P \leq 0.007$ ) and the unstatistical effect ( $P \geq 0.05$ ) of dames on the development of polled intersexes in Damascus goat breed. The number of kids intersexes were repeated 10, 5, 4, 3, 2 and 1 for 1, 2, 2 and 1, five and eight sire number respectively. Whereas

the number of kids intersexes were repeated only 2 and 1 for 3 and 46 goat number respectively. The sex of the kids, kidding type and horned goat character have all highly significant effect ( $P \leq 0.001$ ) and this because intersex cases issues of single births and twin birth: twin to male, twin to female, and triple births: twin to male and female, and twin to tow males respectively were repeated 17, 18, 14, 2 and 1 respectively. Also, single births, twin births and triple births were repeated 17, 32 and 3 respectively. Cases of intersexuality issues from horned and polled goats were repeated 14 and 38 respectively. It was concluded the important role of hornlessness genetic and multiple births in the development of polled intersexes in Damascus goat breed.

Available online at <http://www.vetmedmosul.org/ijvs>

## المقدمة

هي أكثر نسلًا superprolificity من مثيلاتها ذات التركيب الوراثي المتمثل لوجود القرون (pp). وكذلك الذكور (١٢) ذات التركيب الوراثي PP و Pp هي أكثر نسلًا من مثيلتها ذات التركيب المتمثل لوجود القرون (pp).

وقد أظهرت دراسات وراثية خلوية قام بها العديد من الباحثين أن التركيب الوراثي لحالات الخنثة عديمة القرون هو XX، ٦٠ (٩، ١٠، ١٣، ١٤) أو XY، ٦٠ (٩، ١٤)، ولحالات الخنثة بقرون (١٥) XY، ٦٠، أو موزايكية الجنس XXY/XY، ٦١ (١٦).

وتشكل الخنثة المرتبطة بانعدام القرون في الماعز أكثر أنواع الخنثة شيوعاً (١٧) أي الأصيل للجنس P، وهي تتصف بمظاهر خارجية متباينة تتدرج بين أنثى طبيعية وبين مظهر شبه ذكري في القناة الناقلة والأعضاء التناسلية (١٨، ٦). وقد تشكلت خصى في المنطقة الاربية وقصيب أثري أسفل المنطقة العجانية أو بين القوائم الخلفية (١٩). أما الأعضاء التناسلية الداخلية فتتأرجح بين تشكيل مبايض أو مناسل خصوية مع قرني رحم مروراً بتشكيل القنوات المنوية وبمراحل انحسار مختلفة لقناة مولر وتشكيل القنوات الدافقة من قناة ولف إلى تشكيل خصية مبيضية متصلة بقرن رحم (١٦). يعلل (٢٠) اكتساب الصفات الذكرية الظاهرية في الرأس والجسم في الخنث XX عديمة القرون إلى إفراز هرمون التستسترون من التراكيب المبيضية شبه الخصوية المتشكلة في البطن أو مناسل اعتبارها (٢١) خصى مبيضية (خنثة حقيقية) أو غدد منوية Seminal glands (١٦) مؤلفة من قنوات منوية Seminiferous tubules صغيرة وضامرة تحيطها طبقة واحدة من خلايا سيرتولي-ليديغ وتحتوي بالإضافة إلى ذلك خلايا حبيبية وبعض الحويصلات الأولية Primary follicles محاطة بطبقة أحادية من خلايا البشرة المكعبة.

ولقد اقتصر المراجع على تقييم الأثر السلبي لصفة القرون، غير حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية، وذلك في سلالة الماعز الالبي (٨) وكذلك في سلالات الماعز التوغهينبرغ والسانيين (٢٢) والمتمثل بقلة عدد الإناث وارتفاع مكررات الخنث وبالتالي اختلال النسبة الجنسية لصالح الجنس الذكري. وبحسب (١٣) ينتشر الالبي P في عرق الماعز الشامي ويتكرر ظهور حالات الخنث نظراً لكون صفة انعدام القرون مرغوبة، وقد ينتج عنه فيما بعد تزايد نسبة الخنث في القطعان مما يلحق خسائر كبيرة في اقتصاديات تربية الماعز الشامي. ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة للوقوف على الأصل الوراثي لحالة الخنث في قطيع محطة بحوث حميمة والتعرف

بعد انعدام القرون في الماعز ظاهرة تربوية وصحية مهمة. ولقد دعي تزامن وجود جين انعدام القرون السائد مع جين التخنث المنتحي وارتباط ظاهرة انعدام القرون مع الخنثة في الإناث للاعتقاد (١) بوجود جين واحد يتسبب في أن واحد في انعدام القرون وخنثة في اناث الماعز. ولقد اعتبر (٢) ظهور القرون ناجم عن ازفاء translocation الجين المسؤول عن ظهور القرون في اسلاف الماعز من الكروموسوم Y إلى كروموسوم جسي عرف فيما بعد أنه يحمل جين القرون. حتى اثبت (٣-٦) حدوث طفرة mutation متمثلة بخن deletion قطعة (11.7-kb) من عنصر الحمض النووي DNA تتضمن بصورة اساسية متتاليات متكررة repetitive sequences يؤدي إلى تعطيل نسخ transcription جينين هما: PIS-regulated transcript number1 و (PISRT1) forkhead transcription factor gene (FOXL2) وإلى متلازمة انعدام القرون polled intersex syndrome (PIS) في الإناث الخنث ذات التركيب الوراثي XX. ولقد تبين لـ (٧) من خلال تحاليل PCR وجود بعض المتتاليات الخاصة بالكروموسوم الذكري Y Y chromosomespecific sequences مثل SRY و BRY وغياب متتاليات اخرى مثل BOV97M في عنزة مذكرة في المظهر والسوك تمتلك فتحة تناسلية صغيرة وبظر كبير وخصى ضامرة تجس تحت الجلد في المنطقة الاربية. وقد ذكر (٨) أن الاليل P المسؤول عن انعدام القرون يتمتع بقدرة على التفاعل على اصعدة متعددة multiplicity des actions فهو يؤدي إلى احداث الذكورة في الإناث PP وتحول معظمها لخنث مع الاحتفاظ بتركيب وراثي انثوي XX (٩)، والبعض منها لذكور كاذبة بتركيب وراثي ذكري XY (٩) تعاني من انسداد احادي أو ثنائي الجانب في البربخ ناجم عن ورم حبيبي Granuloma. كما يؤدي الاليل P في حالة متماتلة homozygous (PP) إلى تشكيل خصى ضامرة hypoplastic testicules في بعض الذكور الكاذبة المؤنثة وراثياً XX genetic females (١٠، ٩). ويعتبر (١٠، ٩) الذكور العقيمة أو الذكور الكاذبة في قطيع ماعز عديم القرون بانها اناثاً من الناحية الوراثية قد تأثرت كثيراً بمورث انعدام القرون extreme hermaphroditic effect نظراً لوجوده بحالة متماتلة homozygous (PP). كما أن للاليل P تأثير مزيد للاخصاب action superfécondante للذكور والإناث Pp (٨). فالإناث (١١) ذات التركيب الوراثي الخليط heterozygous (Pp)

وعشرون خنثى أي بمعدل ١-٤ خنثى/ الذكر الواحد، أما للأمهات فلم يتكرر عدد الخناث سوى مرتين في ثلاث عنزات، ومرة واحدة في ست واربعين عنزة، مما يؤكد دور الآباء في إحداث ظاهرة الخنوثة والذي لا يفسر إلا بتركيب وراثي متمثل لمورث انعدام القرون PP لدى التيوس الأكثر إحداثاً لحالات الخنوثة.

جدول (١) اعداد الذكور والاناث والخنث خلال الاعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٩.

العام	خنث	ذكور	إناث	إجمالي	نسبة ذكور/ اناث-خنث
2007	12	222	192	426	52.1%
2008	11	226	189	426	53%
2009	29	172	109	310	55.5%

جدول (٢) تكرار إحداث الآباء لحالات الخنوثة.

أرقام التيوس	مجموع الخناث	عدد الخناث/ ذكر
٦٠٢٧	١٠	١٠
٥١٦٧-٥٠٧٧	١٠	٥
٥٠٤٣-٤٢٤٥	٨	٤
٧٢٠١	٣	٣
٤٠٥١-٥٠٠١		
٦٠٥٩-٧٠٤٥	١٠	٢
٧٠٥٣		
٤٢٣٣-٤٢٤٧		
٥٠٣٧-٥٠٠٧		
٥٠٥٥-٥٠٨٩	٨	١
٤٢٢١-٤٥٩٣		
عدد المواليد الخناث	*٤٩	P<0.007

\* خناث معروفة الأب (ثلاث خناث متبقية أرقام أبواها غير مدونة في سجل التربية).

#### دراسة التركيب الوراثي لحالات الخنوثة المرتبطة بصفة انعدام القرون وتفريقها عن حالات الخنوثة الأخرى

يظهر الجدول (٣) التركيب الوراثي لحالات الخنوثة الناجمة عن القرينة P وتمييزها وراثياً عن حالات الخنوثة الأخرى من خلال التركيب الوراثي للأمهات. كما يبين الجدول أن حالات الخنوثة المرتبطة بانعدام القرون هي نتاج نظام ولادة أحادي أو متعدد من أب Pp أو PP وأم Pp، أما حالات الخنوثة الأخرى الناجمة عن الحمل المتعدد مختلف الجنس لأسباب هرمونية أو وراثية (٢٦، ٢٥، ٢١، ١٦، ٩).

على ذكور التلقيح وإناث التربية مرتفعة النسل المخنث في محطة بحوث حميمة بغية استبعادها من خطة التربية، وكذلك التفريق بين حالات الخنوثة المرتبطة بانعدام القرون أي في حالة التماثل الوراثي لمورث انعدام القرون وبين حالات الخنوثة الأخرى الناجمة عن الحمل المتعدد مختلف الجنس من الناحية الوراثية والشكلية.

#### المواد وطرائق البحث

جمعت بيانات الولادة الخاصة بحالات الخنوثة عديمة القرون في محطة بحوث حميمة للماعز الشامي للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (دمشق-سوريا) وعددها (٥٢) حالة خلال الأعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٩، وهي نتاج تزواج (١٩) ذكراً عديم القرون و(٣٧) أنثى عديمة القرون و (١٢) أنثى بقرون وهي تتضمن أرقام آباء وأمهات حالات الخنوثة، نظام الولادة-أخوة ذكر في حالة نظام الولادة المتعدد، التركيب الوراثي المحتمل لصفة القرون (Pp أو pp) للأمهات حالات الخنوثة. وقد تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SAS (٢٣) وفق اختبار مربع كاي Chi-square. ولقد اعتبر التركيب الوراثي للأمهات عديمة القرون Pp لأن حالة التماثل الوراثي للقرينة P تؤدي إلى تكثير Masculinization الأعضاء التناسلية (١٧) للإناث من التركيب الوراثي XX (١٠). أما التركيب الوراثي للآباء فهو PP أو Pp علماً أن نصف الذكور بتركيب وراثي متمثل PP يعاني من عقم نتيجة انسداد كلا الوعاءين الناقلين للنطف في أجهزتها التناسلية (١٩).

#### النتائج والمناقشة

##### النسبة الجنسية

أظهرت النتائج (جدول ١) ارتفاع عدد الذكور بشكل ثابت في المواليد بنسبة ٥٢,١% و ٥٣% و ٥٥,٥% في الأعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٩ على الترتيب. وتبقى النسبة الجنسية مختلفة وبعيدة عن نسبة ٥٠:٥٠ حتى ولو اضيف عدد الخناث (نسبة ٩,٣٥% للإناث) (٢٤) فقد سجلت نسب ٤٨% و ٤٧% و ٤٥% في الأعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٩. ويجدر الذكر هنا إلى أن من بين الذكور ذكور كاذبة لا تكتشف إلا في عمر النضج الجنسي من خلال سلوكها أثناء التبول أو بعد دخولها في موسم التربية.

#### تأثير الآباء و الأمهات الوالدة في احداث ظاهرة الخنوثة عند المواليد

يبين الجدول (٢) تكرار إنجاب الآباء لتسع وأربعين خنثى وهو عالي المعنوية (P<0.007)، بينما كان للأمهات العنزات الوالدة تأثير غير معنوي في ظهور صفة الخنوثة عند المواليد (P>0.05) فقد تسببت ثلاثة ذكور لوحدها في ولادة ٢٠ خنثى، وبلغ عدد حالات الخنوثة لذكور التلقيح الستة عشر الأخرى تسع

جدول (٣) دراسة التركيب الوراثي لحالات الخنونة الناجمة عن الاليل P وتمييزها عن حالات الخنونة الأخرى.

نوع الخنونة	التركيب الوراثي للأب	التركيب الوراثي للأم	نموذج الولادة	العدد	النسبة %
خنونة مرتبطة بصفة انعدام القرون	PP أو Pp	Pp	(احادي) ♀	١١	٤٢,٣
	PP أو Pp	Pp	(ثنائي) ♂♂	١١	
خنونة مختلطة (مرتبطة بصفة انعدام القرون أو/ وتعدد المواليد في البطن الواحدة)	PP أو Pp	Pp	(ثنائي) ♀♂	١٣	٣٠,٨
	PP أو Pp	Pp	(ثلاثي) ♂♂♂	٢	
	PP أو Pp	Pp	(ثلاثي) ♂♂♂	١	
خنونة مرتبطة بنمط صبغي شاذ أو بعوامل هرمونية	PP أو Pp	pp	(ثنائي) ♀♂	٥	٢٦,٩
	PP أو Pp	pp	(ثنائي) ♂♂	٣	
	PP أو Pp	pp	(احادي) ♀	٦	
المجموع				٤٩	P ≤ 0.001

#### تمييز حالات الخنونة الناجمة عن الأليل P عن حالات الخنونة الأخرى من الناحية الشكلية

**الخنونة المرتبطة بصفة انعدام القرون** (من أمهات Pp نتاج نموذج ولادة أحادي أو متعدد غير توعمي لذكر). الشكل (١) نمط شبه ذكري للأعضاء التناسلية لبعض حالات الخنونة المرتبطة بصفة انعدام القرون تتمثل بفتحة تناسلية صغيرة جداً أسفل منطقة العجان متصلة بفتحة الشرج برفاية raphe، وقد يتشكل مبال تحتاني أو قضيب أثري بين القائمتين. ويجدر التنويه لوجود خصى صغيرة في القناة الاربية في معظم حالات الخنونة من هذا النمط.

**الخنونة المرتبطة بعوامل هرمونية وراثية** (من أمهات Pp ونموذج ولادة متعدد توعمي لذكر، أو من أمهات pp ونموذج ولادة أحادي أو متعدد غير توعمي لذكر). الشكل (٢) نمط انثوي لعضو التناسل لبعض حالات الخنونة غير المرتبطة بانعدام القرون (نمط صبغي شاذ أو عوامل هرمونية) مع درجات متفاوتة من الذكورة من تشكيل فتحة تناسلية أنثوية شبه طبيعية إلى فتحة تناسلية صغيرة جداً إلى تشكل مبال تحتاني أو قضيب أثري بين القائمتين. ويجدر الإشارة لوجود خصى في القناة الاربية في بعض الحالات من هذا النمط حتى لدى الإناث الخنونات اللاتي يمتلكن فتحة تناسلية صغيرة مع بظر ناتئ.

مجموع الخنات الناتجة من ولادات فردية وثنائية (مع توعم ذكر) وثنائية (مع توعم أنثى) وثلثية (توعم لذكر وأنثى) وثلثية (توعم لذكورين): ١٧ و ١٨ و ١٤ و ٢ و ١ على الترتيب. ويتضح من الجدول (٣) أن نسبة الخنونة المرتبطة بصفة انعدام القرون (في حالة تماثل وراثي لجين انعدام القرون) وغير المرتبطة مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية وثلثية هي ٤٢,٣%. أما الخنونة المختلطة (المرتبطة بصفة انعدام القرون أو/ مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية وثلثية) فهي ٣٠,٨%. أما الخنونة المرتبطة بنمط صبغي شاذ أو بعوامل هرمونية (٢٧,٢٥,٦)، وهي من أم أصيلة لصفة وجود القرون p من غير الممكن أن تعطي بتزاوجها مع ذكر Pp أو PP حالات خنونة مرتبطة بانعدام القرون) فبلغت نسبتها ٢٦,٩%.

#### تأثير جنس المولود ونوع الولادة ووجود قرون في الأمهات

بينت الدراسة أن للجنس ولنموذج الولادة ولوجود قرون الأمهات تأثير عالي المعنوية في ظهور صفة الخنونة عند المواليد ( $P \leq 0.001$ ). إذ تكررت حالات الخنونة في الولادات الفردية وثنائية مع توعم ذكر وثنائية مع توعم أنثى وثلثية مع توعم ذكر وأنثى وثلثية مع توعمين ذكورين ١٧ و ١٨ و ١٤ و ٢ و ١ على الترتيب. وبذلك يكون عدد الخنات نتاج الولادات الفردية والتوأمية وثلثية ١٧ و ٣٢ و ٣ على الترتيب، ومن الأمات بقرون وبدون قرون ١٤ و ٣٨ على الترتيب.

تطابق النتائج (٢٢،١٢،٨) فيما يتعلق بالأثر السليبي لإنتشار الأليل P في أفراد سلالة السانين (١٢،١١،٩) والماعز الألباني (٨) على الماعز الشامي (٢٨). فقد انخفض عدد الإناث وارتفعت تكررات الخنث وصاحب ذلك اختلال النسبة الجنسية لصالح الجنس الذكري وذلك نتيجة لتصنيف الخنث المتأثرة كثيراً بمورث انعدام بصورة متماثلة homozygous (PP) ذكوراً (٩) حتى لو اعتبرت الخنث انثاً (٢٤). كما اتفق مع (٢٨) الذي حصل على نسبة ٦% خنث ونسبة ذكور قدرها ٥٣,١% في الماعز الشامي في قبرص يمكن الاستنتاج بأن شكل التزاوج في محطة حميمة بين ذكور وإناث بدون قرون هو من التركيب الوراثي Pp X Pp. كما أتضح الأصل الوراثي الأبوي لحالة الخنث في الماعز الشامي من خلال الدور المهم الذي يلعبه ذكور التلقيح في نشوء حالات الخنث من خلال تكرار عدد المواليد الخنث لعدد محدود من الآباء والتي تعود لتركيب وراثي متماثل لجين الخنثة h (Pphh أو PPhh) الذي يؤثر في الإناث في حالة تماثل وراثي بخلاف الذكور ويؤدي تماماً مثل مورث انعدام القرون إلى خنثة. ذكر (١) أن الإناث عديمة القرون PpHh تعطي بتزاوجها مع تيبوس عديمة القرون Pphh خنثاً عديمة القرون من النمط PPHh و Pphh (بالإضافة إلى مواليد بقرون طبيعية PpHh). أما إذا تزاوجت مع تيبوس عديمة القرون من النمط PpHh فإنها تعطي أفراداً عديمة القرون مخنثة PPHh (بالإضافة إلى أفراد عديمي القرون PpHh و أفراد بقرون PpHh). كما ذكر أن الإناث عديمة القرون PpHh وبقرون PpHh بتزاوجها مع تيبوس عديمة القرون Pphh و PPHh تنتج خنثاً بقرون وبدون قرون. وبخلاف ما أورده (٢٢) لم يتضح دور الأمهات في توريث حالات الخنثة إذ لم يتكرر انجاب الخنث سوى مرتين لثلاثة أمهات من أصل ثمان وأربعين عذرة. ولقد تبين أن نسبة الخنثة المرتبطة بصفة انعدام القرون (في حالة تماثل وراثي لمورث انعدام القرون) هي ٤٢,٣%. أما الخنثة المختلطة (المرتبطة بصفة انعدام القرون أو مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية) فهي ٣٠,٨%. أما الخنثة المرتبطة بنمط كروموسومي شاذ مثل موزايكية الجنس 61,XXY/XY (١٦،١٥) أو بعوامل هرمونية) وهي من أم أصيلة لصفة وجود القرون p من غير الممكن أن تعطي بتزاوجها مع ذكر Pp أو PP حالات خنثة مرتبطة بانعدام القرون) فبلغت نسبتها ٢٦,٩%.

والحقيقة أن هناك تداخلاً بين نوعي الخنثة غير اصيلة أو نقية لجين انعدام القرون P السائد (نمط ٢ و ٣ في الجدول ٣) والمتصفة بمظهر مندرج من الانثوية إلى الذكورية لأعضاء التناسل: الخنثة المختلطة والخنثة غير المرتبطة بانعدام القرون وانما بتركيب وراثي شاذ أو بعوامل هرمونية. فالخميرية Chimera أو اخت الذكر freemartin هي خنثة ناجمة عن تعدد المواليد في البطن الواحدة وانتقال الخلايا الجذعية من التوأم الذكر، كما تتصف بتركيب وراثي شاذ XX/XY (نسب مختلفة من خلايا XY بالإضافة لخلايا XX)، وهي نادرة بحسب (٢٥)



♀ ٩٠٣٥ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم Pp



♀ ٩٢٨٩ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم Pp



♀ ٩٠٤٩ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم Pp

شكل (١) مظهر الأعضاء التناسلية لبعض حالات الخنثة المرتبطة بصفة انعدام القرون.

في الولادات الثنائية والثلاثية التوأمية فيبدو أنه مرتبط بانتقال العوامل الهرمونية من التوأم الذكر من التوأم الذكر كالهرمون الخصوي المحدد testicular determining factor والتستسترون testosterone والعامل المولاريني المثبط Müllerian inhibition factor في مرحلة جنينية مبكرة (٢٧،١٦). أما زيادة عدد الخناث من الأمهات بدون قرون فهو أمر بديهي وهو يعود للوراثة المنديلية وانتقال الأليلات الاصلية السائدة لانعدام القرون من كل من الآباء والأمهات.

ولا تشكل سوى نسبة ضئيلة من حالات الخنوثة (٢٥،٢١،١٦،٩) خصوصاً وأن (٩) قد اكتشف في دراسته الخلوية الوراثية cytogenetics لسبعة عشر خنثى في الماعز السانين لم يظهر أيّاً منها أثراً لنسيج مبيضي حالة اخت ذكر نموذجية typical freemartin (XX/XY chimaera) واحدة، وتركيباً وراثياً XX لباقي الخناث (نسبة ٩٤%). والحقيقة أن تأثير الجنس وتعدد المواليد في البطن الواحدة في ظهور صفة الخنوثة وتسببه في تكرار حالات الخنوثة عند المواليد أمر يصعب تفسيره، أما تأثيره



♀ ٩٠٤٢ نتاج نموذج ولادة ثنائي/ أخ ذكر من أم Pp



♀ ٩٠٣٧ نتاج نموذج ولادة ثلاثي/ ٢ أخوة ذكور من أم Pp



♀ ٩٣٢١ نتاج نموذج ولادة ثنائي/ أخ ذكر من أم pp



♀ ٩٠٢٥ نتاج نموذج ولادة ثنائي/ أخ ذكر من أم pp



♀ ٩٣٢٣ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم pp



♀ ٩١٦٤ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم pp

شكل (٢) مظهر الأعضاء التناسلية لبعض حالات الخنوثة المرتبطة بنمط صبغي شاذ أو عوامل هرمونية.

- triggers intersexuality and polledness in goats. : Nat Genet. 2001;29(4):453-458.
6. Vaiman D, Koutita O, Oustray A, Elsen JM, Manfredi E, Fellous M, CRIBIU EP. Genetic mapping of the autosomal region involved in XX sex-reversal and horn development in goats. *Mammalian Genome*. 1996; 7:133-137.
  7. Hafez SA, Huckle WR, Caceci T. Anatomical, histological and genetic investigations of a sexually anomalous goat *Vet Rec*. 2005;57(17):513-516.
  8. Lauvergne JJ. Progrès des connaissances génétiques sur l'intersexualité associée à l'absence de cornes chez la chèvre d'origine alpine. *Ann Génét sélanim*. 1969;1(4):403-412.
  9. Soller M, Wysoki PB, Ayalon N. Cytogenetics of Saanen Goat showing abnormal development of the reproductive tract associated with the dominant gene for polledness, *Cytogenetics* 1969;8(1):51-67.
  10. Brandsch H. Die verbung geschlechtlicher Missbildung und des Hornes bei der Hausziege in ihrer gegenseitigen Beziehung. *Arch. Geflügelzucht Kleintierkde*. 1959;8:310-362.
  11. Sollere M, Kempfenchi O. Polledness and litter size in Saanen Goats, *J Hered*. 1964;55:301-304.
  12. Ricordeau G, Lavergne JJ. Hypothèse génétique unique pour expliquer la présence d'intersexués, de males stériles en race caprine Saanen; *Ann. Zootech*. 1967;16:323-334.
  ١٣. المرستاني محمد ربيع. ظاهرة انعدام القرون عند الماعز. نشرة صادرة عن المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، ١٩٩٠؛ ٨٠-٨٤.
  14. Lopez NL, Barberan M, Arruga MV. Cytological studies in three cases of hermaphroditism in the Spanish goat breed Murciano-Granadina, *Genet Sel Evol*. 1991;23(1):163-167.
  15. TAKEBAYASHI S. S. G. and J. WILHAM. Testicular hypoplasia in a horned goat with 61, XXY, XY karyotype. *Jpn J Genet*. 1981;(61):177-181.
  16. Hafez E. Intersexuality. *Reproduction in Farm Animals*. Chapter 21, 6<sup>th</sup> ed., Lea & Fibiger, Philadelphia, USA; 1983; 353-365.
  17. Ricordeau M, GALL C. Goat Production, Genetics: Breeding Plans. In: *Goat Production*, Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers; 1981; pp:111-125.
  18. Vallenzasca C, Galli A. Cytogenetical and histopathologic study of two cases of polled goats, *Andrologia*. 1990; 22(3): 289-90.
  ١٩. ركيبي، محمد؛ خناس، ماجد والدقر المعتمض بالله. تعددية أشكال أعضاء التناسل والنمط الصبغي عند بعض حالات الخنثة عند الماعز الشامي القديمة القرون، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، ٢٠٠٧؛ العدد ٦٣، ص. ٣٧٥-٣٨٨.
  20. Monteagudo LV, Arruga MV, Bonafontej I. Bilateral Leydig Cell Tumor in a six-year-old Intersex Goat Affected by polled intersex. *Vet Pathol Amer College Vet Patholo*. 2008;45:42-45.
  21. Bastista M, Gonzales F, Cabera F, Palomino E, Castellano E, Calero P, Gracia A. True hermaphroditism in a hored goat with 60,XX/60,XY chimerism. *Can Vet J*. 2000;(41):562-564.
  ٢٢. السبع، محمد مروان. الأسباب الوراثية لحالة الخنث (بين الجنسين) في الماعز عديم القرون. كتاب الوراثة الحيوانية. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية. جامعة حلب، ١٩٨٩؛ ٢٢٥-٢٣١.
  23. SAS, - Sas/stat users guide: statistics, system for windows, version 4.10 (release 6.12 TS level 0020) sas Inst., Cary, North Carolina, USA; 1998.
  24. Buechi HF. Untersuchung über das verschobene Geschlechtverhältnis, die Intersexualität und Fruchtbarkeit bei der Milchziege. *Z. Tierzücht, ZuchtBiol*. 1957;69:30-90.
  25. Szatkowski I, Zychi S, Judala A, Dybus P, Blaszczyk P, Sysa T, Dabrowski. Freemartinism: three cases in Goats. *Acta Vet Bree*. 2004; 73 (3):75-378.
  26. Walter J, Almeida C.C.; Goldsmit DE. Vogel W. The male Pseudohermaphrodite XX Polled Goat is Zfy and Sry Negative. *Hereditas*. 1994; 20: 1-71.

يستنتج من البحث إن لتيوس التلقيح دوراً مهماً في نشوء حالات الخنثة المرتبطة بصفة انعدام القرون أي تماثل زوجي الجينات أو الاليلات المسؤولة عن صفة انعدام القرون للولادات الفردية في الماعز الشامي والذي لا يفسر إلا بتركيب وراثي متمثل لمورث انعدام القرون PP خصوصاً لدى التيوس الأكثر إحداثاً لحالات الخنثة. وإن لمورثة القرون المرتبطة بالجنس في حالة الولادات التوئية الثنائية والثلاثية دور هام في ظهور وتكرار حالات الخنثة في مواليد الماعز الشامي. وإن شكل التزاوج المتبع في المحطة خلال الفترة الزمنية ٢٠٠٧-٢٠٠٩ هو ذكور بتركيب وراثي Pp مع إناث بتركيب وراثي Pp. ونسبة الخنثة في حالة التماثل الوراثي للأليل P هي ٤٢,٣% وهي تتصف بمظهر شبه ذكري للأعضاء التناسلية الخارجية. ونسبة الخنثة المختلطة (المرتبطة بصفة انعدام القرون وأو مع حالة الانثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية) هي ٧٣,١%. أما الخنثة غير مرتبطة بانعدام القرون (من أم أصيلة لمورث القرون p) فبلغت نسبتها ٢٦,٩%. اتصف نوعي الخنثة الأخيرين بمظهر شبه مختلط للأعضاء التناسلية الخارجية (متدرج من الانوثة إلى الذكورة).

وتوصي الدراسة بضرورة تتبع حالات الخنثة لآباء التربية من أجل استبعاد ذكور التلقيح مرتفعة النسل المختنث منعاً من زيادة حالات الخنثة في القطيع، والتخلص من التيوس التي تحمل المورثات المتماثلة لصفة انعدام القرون وذلك خلال موسمي الولادة. واستبعاد التيوس منخفضة الخصوبة، الاصيلية للأليل انعدام القرون (PP) بتركيب وراثي اصيل ساند لاحتمال إصابتها بانسداد جزئي أو كلي للوعاءين الناقلين للطف في أجهزتها التناسلية. والاحتفاظ بالإناث نوات القرون بتركيب وراثي نقي متحى للأليل انعدام القرون pp. وتحديد العنزات عديمة القرون Polled goats في حالة اختلاف وراثي للأليل انعدام القرون (تركيب وراثي خليط Pp) لأنها أكثر نسلأ من العنزات ذات القرون horned goats. وتجنب ظهور الخنث المؤنثة وراثياً، عديمة القرون متماثلة التركيب الوراثي، من خلال تلقيح إناث عديمة القرون (Pp) خليطة المورث، أو إناث ذات قرون (pp) من ذكور ذات قرون (pp).

#### المصادر

1. Eaton ON. The relation between polled and Hermaphroditic characters in dairy goats. *Genetics*. 1945;30:51-61.
2. Basrur PK. Some thoughts on the association of polled traits and intersexuality in goats. *Ann Genet Sél Anim*. 1(4);1969:439-446.
3. Cribiu EP, Schibler L, Vaiman D. Cartographie fine de la région du gène PIS de la chèvre, INRA Production Animale, numéro hors série "Génétique moléculaire: principes et application aux populations animales", 2000;141-144.
4. Pailhoux E, Vigier B, Vaiman D, Servel NS, Chaffaux E, Cortinot C. Ontogenesis of Female-to-Male Sex-Reversal in XX Polled Goats INRA de Jouy en Josas in *Developmental Dynamics*, 2002;224:39-50.
5. Pailhoux E, Vigier B, Chaffaux, Servel N, Taourit S, Furet JP, Fellous M, Grosclaude F, Cribiu EP, Cotinot C, vaiman DA 11.7-kb deletion

28. Constantinou A.; Louca A, Mavrogenis AP. The effect of the gene of polledness on conception rate and litter size in Damascus goat. Ann Gent Sel Anim. 1981;13(2):111-118.
27. Vigier B, Magres, Charpentier G, Bezar J, Josso N. Anti-mullerian hormone and natural and experimental freemartin effect. Bulletin d'Association des Anatomistes(Nancy). 1991; 75:29-32.