

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

محمد ركبي، خالد النجار وكمال فتال

المهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سوريا

(الإسلام 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 القطيع مما يلحق خسائر كبيرة في اقتصاديات هذه السلالة. لذا كان لا بد من دراسة الأصل الوراثي لظاهرة الخنوثة في هذه السلالة، ودور ذكور التلقيح وإناث التربية في نشوء هذه الظاهرة، وكذلك اختبار بعض التأثيرات الأخرى المؤدية لزيادة حالات الخنوثة في قطيع 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 ٢٠٠٩-٢٠٠٧ بلغ عددها (٥٢) خنثى عديمة القرون، وهي نتاج تزاوج (١٩) ذكرًا عديم القرون مع (٣٧) أنثى عديمة القرون و(١٢) أنثى بقرن، وتم تحليل البيانات إحصائيًا باستخدام برنامج Chi-square (SAS، ١٩٩٨) وفق اختبار مربع كاي (Chi-square) أظهرت نتائج البحث أن للآباء تأثيرًا عاليًا المعنوية ($P \leq 0.007$) في إحداث صفة الخنوثة، بينما لم يكن للأمهات الوالدة تأثيرًا معنويًّا 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 الستة عشر الأخرى تسع وعشرون خنثى أي بمعدل ٤-١ 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 ولنمذج الولادة (فرد، توأم) ولو جود القرون لدى الأمهات تأثيرًا عاليًا المعنوية ($P \leq 0.001$) في ظهور صفة الخنوثة عند المواليد، فقد تكررت حالات الخنوثة في الولادات الفردية والثنائية مع توأم ذكر والثالثية مع توأم أنثى والثالثية مع توأم ذكر وأنثى والثلاثية مع توأمين ذكورين (١٧ و ١٨ و ١٤ و ٢ و ١) على الترتيب. كما بلغ عدد الخناث الناتجة من الولادات الفردية والتتوأمية والثالثية ١٧ و ٣٢ و ٣ على التوالي، ومن الأمهات بقرن وبدون قرون ١٤ و ٣٨ على الترتيب. يستنتج من البحث إن لصفة وراثة القرون وتعدد المواليد في البطن الواحدة دورًا مهمًا 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 sires 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 نسلاً superprolificity من مثيلاتها ذات التركيب الوراثي المتماثل لوجود القرون (pp). وكذلك الذكور (١٢) ذات التركيب الوراثي PP و Pp هي أكثر نسلاً من مثيلتها ذات التركيب المتماثل لوجود القرون (pp).

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

وتشكل الخلوة المرتبطة بانعدام القرون في الماعز أكثر أنواع الخلوة شيوعاً (١٧) أي الأصلية للجين P، وهي تتصف بمظاهر خارجية متباينة تتدرج بين أنثى طبيعية وبين مظهر شبه ذكري في القناة النافقة والأعضاء التناسلية (١٨، ٦). وقد تتشكل خصي في المنطقة الارببية وقصيب أثري اسفل المنطقة العجانية أو بين القوائم الخلفية (١٩). أما الأعضاء التناسلية الداخلية فتتأرجح بين تشكيل مباض أو مناسل خصوية مع قرن رحم مروراً بتشكل القنوات المنوية وبمراحل انحسار مختلفة لقناة مولر وتتشكل القنوات الدافقة من قناة ولف إلى تشكيل خصية مباضية متصلة بقرن رحم (١٦). يعل (٢٠) اكتساب الصفات الذكورية الظاهرة في الرأس والجسم في الخنث XX عديمة القرون إلى إفراز هرمون التستيرون من التراكيب المباضية شبه الخصوية المتشكلة في البطن أو مناسل اعتبرها (٢١) خصي مباضية (خلوة حقيقة) أو عدد منوية Seminal glands (١٦) مؤلفة من قنوات منوية Seminiferous tubules صغيرة وضامرة تحيطها طبقة واحدة من خلايا سيرتولي-ليدغ وتحوي بالإضافة إلى ذلك خلايا حبيبية وبعض الحويصلات الأولية Primary follicles محاطة بطبقة أحادية من خلايا البشرة المكعبية.

ولقد اقتصرت المراجع على تقدير الأثر السلبي لصفة القرون، غير حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية، وذلك في سلالة الماعز الالبي (٨) وكذلك في سلالات الماعز التوغهينبرغ والسانين (٢٢) والمتمثل بقلة عدد الإناث وارتفاع مكررات الخنث وبالتالي اختلال النسبة الجنسية لصالح الجنس الذكري. وبحسب (١٣) ينتشر الاليل P في عرق الماعز الشامي ويترافق 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 حميّة والتعرف

بعد انعدام القرون في الماعز ظاهرة تربوية وصحية مهمة. ولقد دعى تزامن وجود جين انعدام القرون السادس مع جين التختن المتنحي وارتباط ظاهرة انعدام القرون مع الخلوة في الإناث للاعتقاد (١) بوجود جين واحد يتسبب في أن واحد في انعدام القرون وخلوة في إناث الماعز. وقد اعتبر (٢) ظهور القرون ناجم عن ازفاء الجين المسؤول عن ظهور القرون في اسلاف الماعز من الكروموسوم Y إلى كروموسوم جسمى عرف فيما بعد أنه يحمل جين القرون. حتى اثبتت (٦-٣) حدوث طفرة mutation متمثلة بخبن deletion قطعة (11.7-kb) من عنصر الحمض النووي DNA تتضمن بصورة أساسية ممتاليات متكررة repetitive sequences يؤدي إلى تعطيل نسخ PIS-regulated transcript number1 جينين هما: (PISRT1) forkhead transcription factor gene (FOXL2) و إلى متلازمة انعدام القرون pollyd intersex syndrome (PIS) في الإناث الخنث ذات التركيب الوراثي XX. وقد تبين لـ(٧) من خلال تحاليل PCR وجود بعض الممتاليات الخاصة بالكروموسوم الذكري Y chromosomespecific sequences SRY مثل Y Y و BRY وغياب ممتاليات أخرى مثل BOV97M في عنزة مذكرة في المظهر والسووك تمتلك فتحة تناسلية صغيرة وبظر كبير وخصي ضامرة تجلس تحت الجلد في المنطقة الارببية. وقد ذكر (٨) أن الاليل P المسؤول عن انعدام القرون يتمتع بقدرة على التفاعل على اصعدة متعددة فهو يؤدي إلى احداث الذكورة في الإناث PP وتحول معظمها لخنث مع الاحتفاظ بتركيب وراثي انثوي XX، 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 متماثلة homozygous (PP) إلى تشكيل خصي ضامرة hypoplastic testicles في بعض الذكور الكاذبة المؤنثة وراثياً XX genetic females (١٠، ٩). ويعتبر (١٠، ٩) الذكور العقيمة أو الذكور الكاذبة في قطيع ماعز عديم القرون بأنها أنثاً من الناحية الوراثية قد تأثرت كثيراً بمورث انعدام القرون extreme hermaphroditic effect (PP). كما أن للاليل P تأثير مزيد للأشخاص homozygous action superfécondante على الذكور والإناث Pp (٨). فالإناث (١١) ذات التركيب الوراثي الخليط (Pp) heterozygous

وعشرون خنثى أي بمعدل ٤١-٤٢ خنثى/ الذكر الواحد، أما للأمهات فلم يذكر عدد الخناث سوى مرتين في ثلاثة عنزات، ومرة واحدة في ست واربعين عنزة، مما يؤكد دور الآباء في إحداث ظاهرة الخنوثة والذي لا يفسر إلا بتركيب وراثي متماثل لمورث انعدام القرون PP لدى التيوس الأكثر إحداثاً لحالات الخنوثة.

جدول (١) اعداد الذكور والإناث والخناث خلال الاعوام ٢٠٠٧ - ٢٠٠٩

	العام	خناث	ذكور	إناث	إجمالي	نسبة ذكور / إناث-خناث
	٢٠٠٧	١٢	٢٢٢	١٩٢	٤٢٦	٥٢.١%
	٢٠٠٨	١١	٢٢٦	١٨٩	٤٢٦	٥٣%
	٢٠٠٩	٢٩	١٧٢	١٠٩	٣١٠	٥٥.٥%

جدول (٢) تكرار إحداث الآباء لحالات الخنوثة.

	أرقام التيوس	عدد الخناث / ذكر	مجموع الخناث
١٠	٦٠٢٧	١٠	٦٠٢٧
٥	٥١٦٧-٥٠٧٧	١٠	٥١٦٧-٥٠٧٧
٤	٥٠٤٣-٤٢٤٥	٨	٥٠٤٣-٤٢٤٥
٣	٧٢٠١	٣	٧٢٠١
	-٥٠٠١-٤٠٥١		-٥٠٠١-٤٠٥١
٢	٧٠٤٥-٦٠٥٩	١٠	٧٠٤٥-٦٠٥٩
	٧٠٥٣		٧٠٥٣
	-٤٢٤٧-٤٢٣٣		-٤٢٤٧-٤٢٣٣
	-٥٠٠٧-٥٠٣٧		-٥٠٠٧-٥٠٣٧
١	-٥٠٨٩-٥٠٥٥	٨	-٥٠٨٩-٥٠٥٥
	٤٥٩٣-٤٢٢١		٤٥٩٣-٤٢٢١
٢٠٠٧		٤٩	٤٩
$P \leq 0.007$			

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

دراسة التركيب الوراثي لحالات الخنوثة المرتبطة بصفة انعدام القرون وتوريقها عن حالات الخنوثة الأخرى يظهر الجدول (٣) التركيب الوراثي لحالات الخنوثة الناجمة عن القرينة P وتميزها 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 أم PP، أما حالات الخنوثة الأخرى الناجمة عن الحمل المتعدد مختلف الجنس لأسباب هرمونية أو وراثية (٩،١٦،٢٥،٢٦).

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

المواضيع وطرق 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 ٢٠٠٩-٢٠٠٧، وهي نتاج تزاوج (١٩) ذكوراً عديماً (٣٧) أنثى عديمة القرون و (١٢) أنثى بقرن وهى تتضمن أرقام آباء وأمهات حالات الخنوثة، نظام الولادة-أخوة ذكور في حالة نظام الولادة المتعدد، التركيب الوراثي المحتمل لصفة القرون (Pp أو pp) لأمهات حالات الخنوثة. وقد تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SAS (٢٢) وفق اختبار مربع كاي Chi-square. ولقد اعتبر التركيب الوراثي للأمهات عديمة القرون Pp لأن حالة التمايز الوراثي للقرينة P تؤدي إلى تذكر Masculinization الأعضاء التناسلية (١٧) للإناث من التركيب الوراثي XX (١٠). أما التركيب الوراثي للأباء فهو PP أو Pp علمًاً أن نصف الذكور بتركيب وراثي متماثل PP يعاني من عقم نتيجة انسداد كل الوعاءين النافلين للنطف في أحجزتها التناسلية (١٩).

النتائج والمناقشة

النسبة الجنسية

اظهرت النتائج (جدول ١) ارتفاع عدد الذكور بشكل ثابت في المواليد بنسبة ٥٢.١% 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 ٢٠٠٩-٢٠٠٧. 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 والأمهات الولادة في إحداث ظاهرة الخنوثة عند المواليد

يبين الجدول (٢) تكرار إنجاب الآباء لنتوء وأربعين حنثى وهو عالي المعنوية ($P \leq 0.007$)، بينما كان للأمهات العنزات الولادة تأثير غير 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 الستة عشر الأخرى تسع

جدول (٣) دراسة التركيب الوراثي لحالات الخروبة الناجمة عن الأليل P وتمييزها عن حالات الخروبة الأخرى.

نوع الخروبة	التركيب الوراثي للأب	التركيب الوراثي للأم	نموذج الولادة	العدد	النسبة %
خروبة مرتبطة بصفة انعدام القرون	PP أو Pp	Pp	(حادي)	١١	٤٢,٣
	PP أو Pp	Pp	(ثاني)	١١	
خروبة مختلطة (مرتبطة بصفة انعدام القرون أو/ ونعدد المواليد في البطن الواحد)	PP أو Pp	Pp	(ثاني)	١٣	٣٠,٨
	PP أو Pp	Pp	(ثلاثي)	٢	
خروبة مرتبطة بناءً على صبغى شاذ أو بعوامل هرمونية	PP أو Pp	Pp	(ثلاثي)	١	
	PP أو Pp	pp	(ثاني)	٥	
صبغى شاذ أو بعوامل هرمونية	PP أو Pp	pp	(ثاني)	٣	٢٦,٩
	PP أو Pp	pp	(حادي)	٦	
المجموع					P \leq 0.001

تمييز حالات الخروبة الناجمة عن الأليل P عن حالات الخروبة الأخرى من الناحية الشكلية

الخروبة المرتبطة بصفة انعدام القرون (من أمهات Pp نتاج نموذج ولادة أحادي أو متعدد غير تواعمي لذكر). الشكل (١) نمط شبه ذكري للأعضاء التناسلية لبعض حالات الخروبة المرتبطة بصفة انعدام القرون تمثل بفتحة تناسلية صغيرة جداً أسفل منطقة العجان متصلة بفتحة الشرج برفاهة (raphe)، وقد يتشكل مبال تحاتي أو قضيب أثري بين القائمتين. ويجد التتوه لوجود خصى صغيرة في القناة الارببية في معظم حالات الخروبة من هذا النمط.

الخروبة المرتبطة بعوامل هرمونية-وراثية (من أمهات Pp ونموذج ولادة متعدد تواعمي لذكر، أو من أمهات pp ونموذج ولادة أحادي أو متعدد غير تواعمي لذكر). الشكل (٢) نمط اثنوي لعضو التناسل لبعض حالات الخروبة غير المرتبطة بانعدام القرون (نمط صبغى شاذ أو عوامل هرمونية) مع درجات متفاوتة من الذكورة من تشكيل فتحة تناسلية اثنوية شبه طبيعية إلى فتحة تناسلية صغيرة جداً إلى تشكيل مبال تحاتي أو قضيب أثري بين القائمتين. ويجد الاشارة لوجود خصى في القناة الارببية في بعض الحالات من هذا النمط حتى لدى الإناث الخات اللاتي يمتلكن فتحة تناسلية صغيرة مع بظر ناتيء.

مجموع الخناث الناتجة من ولادات فردية وثنائية (مع تواعم ذكر) وثنائية (مع تواعم اثنى) وثلاثية (تواعم لذكر واثنى) وثلاثية (تواعم لذكورين): ١٧ و ١٨ و ١٤ و ٢ و ١ على الترتيب.

ويتبين من الجدول (٣) أن نسبة الخروبة المرتبطة بصفة انعدام القرون (في حالة تماثل وراثي لجين انعدام القرون) وغير المرتبطة مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية هي ٤٢,٣%. أما الخروبة المختلطة (المرتبطة بصفة انعدام القرون أو/و مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية) فهي ٣٠,٨%. أما الخروبة المرتبطة بناءً على صبغى شاذ أو بعوامل هرمونية (٢٦,٩)، وهي من أم أصلية لصفة وجود القرون p من غير الممكن أن تعطي بتراوتها مع ذكر Pp أو PP حالات خروبة مرتبطة بانعدام القرون) بلغت نسبتها ٢٦,٩%.

تأثير جنس المولود ولنوع الولادة وجود قرون في الأمهات

بيّنت الدراسة أن للجنس ولنموذج الولادة ولوجود قرون الأمهات تأثير عالي المعنوية في ظهور صفة الخروبة عند المواليد (P \leq 0.001). إذ تكررت حالات الخروبة في الولادات الفردية والثنائية مع تواعم ذكر والثانوية مع تواعم اثنى والثلاثية مع تواعم ذكر وأثنى والثلاثية مع تواعمين ذكورين ١٧ و ١٨ و ١٤ و ٢ و ١ على الترتيب. وبذلك يكون عدد الخناث نتاج الولادات الفردية والتوكامية والثلاثية ١٧ و ٣٢ و ٣ على الترتيب، ومن الأمات بقرون وبدون قرون ١٤ و ٣٨ على الترتيب.

تطابق النتائج (٨) (٦٢، ١٢، ٢٢) فيما يتعلق بالأثر السلبي لانتشار الأليل P في أفراد سلالة السانين (٩، ١١، ١٢) والماعز الالبي (٨) على الماعز الشامي (٢٨). فقد انخفض عدد الإناث وارتفعت مكررات الخنث وصاحب ذلك اختلال النسبة الجنسية لصالح الجنس الذكري وذلك نتيجة لتصنيف الخناث المتأثرة كثيراً بمورث انعدام بصورة متamente PP ذكوراً (٩) حتى لو اعتبرت الخناث إناثاً (٤). كما اتفق مع (٢٨) الذي حصل على نسبة ٦٪ خناث ونسبة ذكور قدرها ٥٣٪ في الماعز الشامي في قبرص يمكن الاستنتاج بأن شكل التزاوج في محطة حميمية بين ذكور وإناث بدون قرون هو من التركيب الوراثي $Pp \times Pp$. كما اتضحت 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 الخناث لعدد محدود من الآباء والتي تعود لتركيب وراثي متماض لجين الخنوثة h ($PPhh$ أو $Pphh$) الذي يؤثر في الإناث في حالة تماثل وراثي بخلاف الذكور ويعود تماماً مثل مورث انعدام القرون إلى خنوثة ذكور (١) أن الإناث عديمة القرون $PpHh$ تعطي بتزوجها مع تيوس عديمة القرون $Pphh$ خناثاً عديمة القرون من النط $PPHh$ و $Pphh$ (بالاضافة إلى مواليد بقرون طبيعية $ppHh$). أما إذا تزوجت مع تيوس عديمة القرون من النمط $PpHh$ فإنها تعطي افراداً عديمة القرون مختنة ($PPhh$ بالإضافة إلى افراد عديمي القرون $PpHh$ و أفراد بقرون $ppHh$). كما ذكر أن الإناث عديمة القرون $PpHh$ وبقرون $ppHh$ بتزوجها مع تيوس عديمة القرون $Pphh$ و $PpHh$ تنتج خناثاً بقرون وبدون قرون. وبخلاف ما أورده (٢٢) لم يتضح دور الامهات في توريث حالات الخنوثة إذ لم يتكرر انجاب الخناث سوى مرتين لثلاثة امهات من أصل ثمان وأربعين عنزة. ولقد تبين أن نسبة الخنوثة المرتبطة بصفة انعدام القرون (في حالة تماثل وراثي لمورث انعدام القرون) هي ٤٢٪. أما الخنوثة المختلطة (المترتبة على انعدام القرون أو مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوائم الثنائية والثلاثية) فهي ٣٠٪. أما الخنوثة المرتبطة بنمط كروموموسومي شاذ مثل موزايكيه الجنس XY/XXY أو $61,XXX/XY$ (١٥، ١٦) أو بعوامل هرمونية وهي من أم أصيلة لصفة وجود القرون p من غير الممكن أن تعطي بتزوجها مع ذكر Pp أو PP حالات خنوثة مرتبطة باعدام القرون) فبلغت نسبتها ٢٦٪.

والحقيقة أن هناك تداخلاً بين نوعي الخنوثة غير اصيلة أو نقية لحبن انعدام القرون P السادس (نمط ٢ و ٣ في الجدول ٣) والمتصفه بمظاهر متدرج من الانوثة إلى الذكورة لأعضاء التناسل: الخنوثة المختلطة والخنوثة غير المرتبطة باعدام القرون وإنما بتتركيب وراثي شاذ أو بعوامل هرمونية. فالخميرية *Chimera* أو اخت الذكر *freemartin* هي خنوثة ناجمة عن تعدد المواليد في البطن الواحدة وانتقال الخلايا الجذعية من التوأم الذكر، كما تتصف بتتركيب وراثي شاذ XX/XY (نسب مختلفة من خلايا XY بالإضافة لخلايا XX ، وهي نادرة بحسب (٢٥))



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

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

ولا تشكل سوى نسبة ضئيلة من حالات الخنوثة (٢٥، ٢١، ٩٠) خصوصاً وأن (٩) قد اكتشف في دراسته الخلوية الوراثية cytogenetics لسبعة عشر خنثى في الماعز السانين لم يظهر أياً منها أثراً لنسيج مبيضي حالة اخت ذكر نموذجية typical XX (نسبة ٩٤%). والحقيقة أن تأثير الجنس وتعدد المواليد في البطن الواحد في ظهور صفة الخنوثة وتسبيبه في تكرار حالات الخنوثة عند المواليد أمر يصعب تفسيره، أما تأثيره



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



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



♀ ٩٣٢٣ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم pp



♀ ٩٠٣٧ نتاج نموذج ولادة ثالثة/ أخوة ذكور من أم Pp



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



♀ ٩١٦٤ نتاج نموذج ولادة أحادي من أم pp

شكل (٢) مظهر الأعضاء التناسلية لبعض حالات الخنوثة المرتبطة بنمط صبغی 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 sél.anim. 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. Gefügelzucht Kleintierkde. 1959;8:310-362.
 11. Sollere M, Kempchen 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 presence d'intersexés, de males stériles en race caprine Saanen; Ann. Zootech. 1967;16:323-334.
 13. المرستاني محمد ربيع. ظاهرة انعدام القرون عند الماعز. شرة صادرة عن المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكاد)، ١٩٩٩، ٤١:٨٠-٨٤.
 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, 6th 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. Vallenasca C, Galli A. Cytogenetical and histopathologic study of two cases of polled goats, *Andrologia*. 1990; 22(3): 289-90.
 19. ركيبي، محمد؛ خناس، ماجد والدقر المعتصم بالله. تعددية أشكال أعضاء التناسل والنمط الصبغى عند بعض حالات الخنوثة عند الماعز الشامي العديمة القرون، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، ٢٠٠٧، العدد ٦٣، ص. ٣٧٥-٣٨٨.
 20. Monteagudo LV, Arruga MV, Bonafonte 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 horned goat with 60,XX/60,XY chimerism. *Can Vet J*. 2000;(41):562-564.
 22. 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):375-378.
 26. Walter J, Almeida C.C.; Goldscmit 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 الخنوثة المرتبطة بصفة انعدام القرون أي تماثل زوجي الجينات أو الاليات المسؤولة عن صفة انعدام القرون للولادات الفردية في الماعز الشامي والذي لا يفسر إلا بتراكيب وراثي متماثل لمورث انعدام القرون PP خصوصاً لدى التيوس الأكثر إحداثاً لحالات الخنوثة. وإن لمورثة القرون المرتبطة بالجنس في حالة الولادات التوأمية الثنائية والثلاثية دور هام في ظهور وتكرار حالات الخنوثة في مواليد الماعز الشامي. وإن شكل التزاوج المتبع في المحمصة خلال الفترة الزمنية ٢٠٠٩-٢٠٠٧ هو ذكر بتركيب وراثي Pp مع إناث بتركيب وراثي Pp. ونسبة الخنوثة في حالة التماثل الوراثي للأليل P هي ٤٢٪ وهي تتفق بظهور شبه ذكري للأعضاء التناسلية الخارجية. ونسبة الخنوثة المختلطة (المرتبطة بصفة انعدام القرون وأو مع حالة الأنثى الخنثى في حالات التوأم الثنائية والثلاثية) هي ٧٣٪. أما الخنوثة غير مرتبطة بانعدام القرون (من أم أصلية لمورث القرون p) بلغت نسبتها ٦٪. اتصف نوعي الخنوثة الآخرين بظهور شبه مختلط للأعضاء التناسلية الخارجية متدرج من الانوثة إلى الذكور).

وتوصي الدراسة بضرورة تتبع حالات الخنوثة لأباء التربية من أجل استبعاد ذكر التلقيح مرتفعة النسل المختل منها من زيادة حالات الخنوثة في القطيع، والتخلص من التيوس التي تحمل المورثات المتماثلة لصفة انعدام القرون وذلك خلال موسم الولادة. واستبعاد التيوس منخفضة الخصوبة، الأصلية للأليل انعدام القرون (PP) بتراكيب وراثي أصيل سائد لاحتمال إصابتها بانسداد جزئي أو كلي للوعاءين الناقلين للنطف في أحجزتها التناسلية. والاحتفاظ بالإإناث ذوات القرون بتراكيب وراثي نقى متاحي للأليل انعدام القرون pp. وتحديد العنزات عديمة القرون Polled goats في حالة اختلاف وراثي للأليل انعدام القرون (تركيب وراثي خليط Pp) لأنها أكثر نسلاً من العنزات ذات القرون ذات horns. وتجنب ظهور الخناز 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 Sel 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, Chauffaux 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, Taoirat 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, Bezard J, Josso N. Anti-mullerian hormone and natural and experimental freemartin effect. Bulletin d'Association des Anatomistes(Nancy). 1991; 75:29-32.