* تقييم السائل المنوي *

Semen Evaluation

يهدف تقييم نوعية السائل المنوي لحيوان ما بالواقع إلى ثلاثة أهداف:

الأول: تحديد الحيوانات العقيمة واستبعادها من خطة التربية

الثاني: تقييم خصوبة حيوان ما

الثالث: الكشف عن الحيوانات ذات الخصوبة العالية.

تعتمد خصوبة الذكر على قدرته على تشكيل عدد كاف من الحيوانات المنوية التي ستوضع في لحظة مثالية و في مكان تشريحي مثالي في الجهاز التناسلي الأنثوي و ذلك من أجل الحصول على اتصال مثالي مع البويضة، و بالتالي حصول الإخصاب و التطور الجنيني.

كلاسيكيا، تتحدد نوعية السائل المنوي من خلال إجراء فحوصات عيانية و مجهرية تسمح لنا باستخلاص نتائج صحيحة. عند الحصان تستعمل تقنيتين لتحليل السائل المنوي. الأولى هي الطريقة الأمريكية والتي تعتمد على تحليل قذفتين مجموعتين بفارق ساعة واحدة. الثانية، الطريقة الفرنسية و تكون أكثر صعوبة لأنها تحلل القذفات الأربع الأخيرة من سلسلة مؤلفة من 5 عمليات جمع يومية.

يشترط بالقائم بعملية التقييم أن يكون ذا خبرة ودراية بمكونات السائل المنوي، وأن يعرف الشروط البيئية المناسبة لعملية تقييم السائل المنوي وأن درجة حرارة الأجهزة المستخدمة وحرارة الغرفة التي تجري فيها عملية التقييم بحدود 20– 25 درجة مئوية، ودرجة حرارة الأدوات تتراوح بين 32–38 درجة مئوية وأن تكون الأدوات المستخدمة معقمة ونظيفة، ويجب حفظ العينة أثناء الفحص بمكان تتوفر فيه الشروط المناسبة لحياة النطفة. ومن المهم جداً تجنب أي صدمة حرارية أو تبريد أثناء جمع السائل المنوي وإجراء الاختبارات عليه.

من الاختبارات التي يمكن إجراءها لتقييم السائل المنوي نذكر:

الفحوصات العيانية	الفحوصات المجهرية:
– الحجم	– الحركية الجماعية
– اللون	– الحركية الفردية
– المظهر والقوام	– التركيز
– اللزوجة، درجة الحموضة (PH) والوزن النوعي	– حيوية الحيوانات المنوية
– التركيز الهيدروجيني والحالة الصحية للسائل المنوي	– تحليل الفركتوز
	– الفحص الشكلي
	– التلوين الحيوي بالأيوزين والنيكروزين
	– الشذوذات الشكلية
	– الفحص الجرثومي– الفيروسي

1– الفحوصات العيانية:

1–1– حجم السائل المنوي Semen Volume :

– تتنوع كمية السائل المنوي حسب الكائنات والفرد، والحالة الفيزيولوجية للفرد، العمر، الفصل، طرق الجمع، السلالة وأيضا الشروط الصحية والغذائية.

– يمكننا أن نميز عادة الكائنات ذات التلقيح الرحمي (الخيول، الخنازير، الكلاب) والكائنات ذات التلقيح المهبلي (المجترات، الأرانب). عند المجموعة الأولى، يكون السائل المنوي غزير وقليل التركيز بينما هو على العكس عند المجموعة الثانية. (الجدول 4) يمثل الخصائص الرئيسية للكائنات المختلقة.

– تهيج الثور لمدة (5) دقائق يعطى سائلاً تركيزه أكثر بـ 40% من ثور لم يهيج.

– حجم السائل المنوي عند العجول الصغيرة يكون أصغر وعند العجول التي تستعمل كثيراً يؤدي ذلك إلى التهاب الغدتين المنويتين.

– ثيران الحليب تعطي سائلاً منويا أكثر من ثيران اللحم.

– زيادة أو نقصان الحجم ليس له علاقة بعقم أو خصوبة الذكر.

الجدول 4: الخصائص الرئيسية للسائل المنوي عند بعض الكائنات الحيوانية.

الكائن	الحجم (مل)	التركيز (عدد الحيوانات المنوية/مم3 : x 1000)
الثور	5 (2 – 15)	1000 – 800
الكباش	0.8 (0.5 – 2)	3000 – 2000
الحصان	100 (40 – 320)	150 – 50
الخنزير	200 (100 – 500)	150 – 50

2- المظهر والقوام:

السائل المنوي الطبيعي هو عبارة عن سائل قشدي، سميك، مصفر بشكل خفيف أو ضارب إلى الرمادي حسب الكائنات وهو مكون من معلق الحيوانات المنوية في البلازما المنوية الذي يصبح أكثر وضوحاً أول بأول كلما قل تركيز الحيوانات المنوية.

يكون السائل المنوي عند الثيران والكباش ذا قوام حليبي ولون مائل إلى البياض. أما عند الخيول فهو عاتم ضارب إلى اللون الرمادي. يشمل ثلاثة أجزاء: الأول، ذو مظهر مائي لا يحتوي سوى القليل من الحيوانات المنوية. الثاني، ذو مظهر واضح يتضمن كتلة الحيوانات المنوية. الثالث، يكون ذا مظهر لزج والذي يتكون من إفرازات الغدة المنوية وغدة كوبر (Cowper).

يكون السائل المنوي عند الخنزير ذا قوام جيلا تيني. يتضمن عدد من الندف التي تتشكل من إفرازات غدد كوبر (Cowper). بعد التلقيح الطبيعي، تتراكم هذه الندف خلف عنق الرحم وتشكل بذلك هذه السدادة المهبلية بطول 15 سم وبحجم 30 مل.

يكون السائل المنوي عند الكباش أبيض قشدي القوام، أكثر كثافة وأكثر عتامةً في لونه مقارنة مع ما هو موجود عند الثيران.

3- اللون :

في أكثر الأحيان مائل للبياض، يمكن أن يتغير لون السائل المنوي لأسباب فيزيولوجية (أي التركيز) لكن في أكثر الأحيان لحالات مرضية، هنالك ثيران معينة تمتلك سائلاً منوياً ذي لون مائل للأصفر منسوباً لوجود ليبوكروم (Lipochrome) المفرز من الغدة المنوية والتي لا علاقة لها بالتغذية.

يمكن لهذا اللون الأصفر أيضاً أن ينشأ من وجود القيح أو البول وهذا يمكن أن يؤثر على القدرة الإخصابية للحيوانات المنوية. ينتج اللون الوردي أو المحمر عن وجود دم أو يمكن أن تحدث بعد حقن الـ فينويثازين (phenothiazine) لفترة طويلة. يمكن أحياناً أن يظهر عدة قطرات أو 1 مل من الدم في نهاية قذف المني، في أكثر الأحيان تختفي تلقائياً ولا تتداخل مع القدرة الإخصابية. ينجم وجود هذه

القطرات على وجه الاحتمال عن تمزق في الأوعية الدموية الدقيقة. في أكثر الأحيان وجود عناصر مشكلة من الدم لا تتداخل مع الخصوبة وذلك بسبب وجود الراصات الدموية ضمن البلازما المنوية التي تستبعد هذه الأجسام الغريبة بعملية التراص. يعتبر اللون المسمّر شاهد على وجود مثل هذه العناصر الدموية المنحلة. ينتج التلوين الضارب للزرقة من تركيز ضعيف أو من إعطاء أزرق الميثلين.
من الممكن عند ذكور الخنازير أن نقدّر أو نخمن تركيز الحيوانات المنوية بناءً على لون السائل المنوي. إذا ظهر السائل المنوي على شكل محلول مائي فيقدر تركيز الحيوانات المنوية ما بين 50–200 مليون حيوان منوي بالميلي ليتر الواحد. في حال كان السائل المنوي مشابها للحليب منزوع الدسم فيكون تركيز الحيوانات المنوية ما بين 500 و1000 مليون حيوان منوي بالميلي ليتر الواحد.

4– اللزوجة، درجة الحموضة (PH) والوزن النوعي :

تعتمد اللزوجة على تركيز السائل المنوي بالحيوانات المنوية. مقارنة بالماء المقطر والذي تكون لزوجته 1، إن لزوجة السائل المنوي للثور هي 3.7. تعتمد اللزوجة كذلك على قابلية النقل الكهربائية وهذا يعني تركيزه في الأيونات أو الشوارد.

قياس الباهاء أو درجة الحموضة (pH)

يجب أن يكون القياس مباشرة بعد جمع السائل المنوي (مؤشر ورقي، مقياس الحموضة pH) حيث أن السائل المنوي يصبح حامضيا بشكل سريع بسبب تشكيل حمض اللبن، يجب أن تتراوح قيمته الطبيعية عند الثور ما بين 6.5 و6.8. عند الحصان، الـ (pH) درجة حموضة السائل المنوي تتراوح ما بين 6.2 و7.8، وعند الخنزير ما بين 6.8 – 7.9. من وجهة نظر عامة، تنخفض درجة حموضة السائل المنوي المركز والغني بالفركتوز بشكل سريع أكثر من غيره من جرّاء التراكم السريع لحمض اللبن والذي يعود إلى تحلل سكر الفركتوز بشكل كثيف حيث يعتبر شاهدا بشكل غير مباشر على أفضل النوعية.
وجد بأن الـ pH عند الثيران والكباش والكلاب معتدلة تقريباً أو بالأحرى مائلة للحموضة حوالي (6.75) أما إذا كانت القذفة غير تامة أو في حالة إصابة الخصيتين والبريخين والأمبولتين والغدتين المنويتين بالالتهابات فيصل هذا إلى 7 أو أكثر.
لقياس الباهاء أو الحموضة (pH) للسائل المنوي هناك عدة طرق :
1– استعمال ورقة كشف الحموضة :
نضع نقطة من السائل المنوي على الورقة ثم نقارن اللون الناتج بمدرج اللون إذا كان PH قاعدياً فهناك احتمالات.
1– عدم إتمام القذفة.
2– الاستعمال المتكرر للثور.

أما عند ترك السائل المنوي للثور خارج الجسم لبعض الوقت يتغير PH للحموضة وذلك للأسباب التالية :

1- تركيز الحيوانات المنوية العالي خاصة عند الثيران.

2- يحتوي السائل المنوي عند الثيران على كمية كبيرة من الفركتوز.

3- وجود نسبة قليلة من ثاني كربونات الصوديوم bicarbonate.

أما بالنسبة للخيول فتكون قاعدية 7.8 وذلك للأسباب التالية :

1- كثافة الحيوانات المنوية قليلة.

2- قلة تركيز سكر الفركتوز.

3- وجود نسبة من ثاني كربونات الصوديوم التي تتحلل إلى حمض الكربون ومن ثم إلى غاز ثاني أوكسيد الكربون وماء.

ملاحظة : ليس هناك علاقة بين الحموضة والخصوبة.

يعتمد الوزن النوعي على العلاقة ما بين تركيز الحيوانات المنوية وحجم البلازما المنوية وتكون 1.035 عند الثور.

دراسة القيمة الصحية :

1- بالعين المجردة : ملاحظة وجود مواد غريبة مثال الدم (السائل محمر) – البراز (السائل المنوي – أخضر) – صديد (أصفر) – غبار (رمادي).

2- بالمجهر – تحضير فيلم من السائل المنوي : يصبغ بصبغة الأزرق المثيليني لاكتشاف الجراثيم المشعرات الجنينية – كريات الدم البيضاء أو الحمراء.

3- تجربة أنبوب العامل المساعد Catalase test : عبارة عن أنبوب مدرج لوغارتيميا (300 – 3000) نضع له علامة بوضع حلقة أو حلقتين : يوضع فيه /1/سم3 سائل منوي + 5 نقط 2% من أزرق البروموتايمول + 3% ماء أوكسجيني H_2O_2 حتى الحلقة المفردة.

تسد الأنبوبة بسدادة تمر فيها أنبوبة شعرية – ترج الأنبوبة بلطف ثم نضعها على حامل خشبي مقلوب ونرجه كل خمسة دقائق – ثم تقرأ كمية الغاز المتشكلة بعد 20 دقيقة إذا لم تزد القراءة عن 300 تكون العينة جيدة وإذا بلغت أكثر من 300 كانت العينة ذات قيمة صحية رديئة.

زمن القراءة على الصفحة اللوغارتيمية	5	10	15	20	30	60	24 ساعة
1سم3 سائل منوي نظيف	100	150	150	150	170	180	180
1سم3 سائل منوي نظيف + دم	150	250	300	320	320	350	350
1سم3 سائل منوي نظيف + 150 مليون مكورات	150	160	200	250	320	350	350
1سم3 سائل منوي نظيف + 1600 مليون بروسيلا	450	730	950	1150	320	350	350

أما تشكيل غاز الأوكسجين يأتي من تكسير H_2O_2 بواسطة الجراثيم والخلايا الصديدية والدموية.

2- الفحوصات المجهرية للسائل المنوي:

كما هو ملاحظ في الاسم يستدعي هذا الفحص العمل خصوصاً تحت الميكروسكوب. إلا أنه توجد طرق أخرى أقل كلاسيكية لإتمام عملية جمع المعلومات التي تسمح بإجراء تقييم دقيق قدر الإمكان لنوعية القذفة.

يجرى الفحص المجهري خلال الدقائق التالية لجمع السائل المنوي وذلك حسب طبيعية الفحوصات المجهرية مع مراعاة الشروط الحرارية المثالية. في مجال الخيول، تتطلب التقنية الفرنسية الفحص المباشر لكن أيضاً ممكن إجراء فحصين بعد 24 و 48 ساعة، السائل المنوي المأخوذ والمخفف بتركيز 60 مليون حيوان منوي في 3 مل من الحليب منزوع الدسم والمضاف إليه البنسلين (50UI/ml) وجنتامايسين بمعدل (50mcg/ml) ومحفوظ ضمن درجة حرارة 4ْ مئوية ثم إعادة تسخينه لمدة 10 دقائق بدرجة حرارة 37ْ مئوية قبل إجراء عملية الفحص المجهري.

يسمح الفحص المجهري بتشخيص التشوهات أو الشذوذات. سنتكلم عن وهن النطاف إذا كانت الحركة الفردية ما دون 30% أو إذا كانت علامة الحركة الجماعية هي أقل من 2. سنتكلم عن اللانطفية في حال غياب الحيوانات المنوية ضمن القذفة. وسنتكلم عن نخر النطاف إذا لاحظنا نسبة عالية من الحيوانات المنوية الميتة. تدل قلة النطاف على تركيز ضعيف في الحيوانات المنوية (أقل من 300.000 في الميلي متر المكعب). يدل مسخ النطاف على وجود نسبة مرتفعة من الحيوانات المنوية غير الطبيعية (أكثر من 30%).

جدول 5: تركيب محلول هانكوك (Hancock)

المركبات	الكميات (g)
$Na_2HPO_32H_2O$	6.19 (من المادة الجافة 4.95 g)
KH_2PO_4	2.54
Na Cl	5.41
فورم الدهيد 38 %	125 ml
ماء مقطر	1000 ml

تحديد الحركية الجماعية:

يعني مصطلح الحركية بأن الحيوانات المنوية تتحرك بنفسها ولا تنتقل بشكل سلبي. تعود القدرة الحركية للحيوانات المنوية إلى تقلص أو انقباض الخيط المحوري الموجود في ذيل الحيوان المنوي. يجب أن يجرى فحص القدرة الحركية للنطاف بأقصى سرعة ممكنة بعد جمع السائل المنوي مباشرة حيث يحافظ عليه بدرجة حرارة قريبة من 38ºC.

عادة، يكون تقدم أو سير الحيوانات المنوية بشكل مستقيم. أثناء تنقلها، تتعرض الحيوانات المنوية لدوران حول محورها الكبير. تكون الحيوانات المنوية غير متحركة في ذيل البربخ. تعتمد قدرتها على الحركة على وجودها في مفرزات الغدة المنوية التي تشكل وسط ذو درجة حموضة (pH) و درجة حرارة طبيعيتين، متضمنا كميات غذائية مناسبة وكذلك كميات مناسبة من الشوارد. تعتمد الحركية الجماعية على ثلاثة عوامل أساسية : التركيز، نسبة الحيوانات المنوية المتحركة و سرعة تنقل الحيوانات المنوية. يجب أن تؤخذ هذه العوامل بعين الاعتبار في تفسير علامة الحركية الجماعية.

عند الثور، تظهر كثافة وعدد الحركات بأمواج حقيقية ملاحظة بعد وضع قطرة من السائل المنوي على شريحة زجاجية مدفئة وفحصها بالتكبير الضعيف (40 – 125) وذلك بواسطة ميكروسكوب ذو تباين واضح. يوجد سلم للتقييم مدرج من 1 وحتى 4 :

المشاهدة	النوعية	العلامة
يظهر بشكل زوبعة سوداء سريعة	نوعية جيدة جدا	1
تكون الزوبعة أقل وضوحا	نوعية جيدة	2
الزوبعة لم تعد مرئية ولكن نلاحظ وجود حركية فردية	نوعية صحيحة	3
لا يلاحظ حركية فردية	نوعية سيئة	4

عادة ليس من الضروري متابعة الفحوصات إذا كانت علامة الحركية الجماعية 4. وبالعكس، في حال وجود الحركة الجماعية يجب أن يكمل الفحص بواسطة الفحص الحركية الفردية. إن فحص الحركية الجماعية يعطي فكرة قوية تقريبية لنسبة الحيوانات المنوية المتحركة. من الأفضل إذا اللجوء إلى فحص الحركية الفردية.

عند الخنزير، لا تكون الحركات التموجية عادة مرئية لأن السائل المنوي عنده ممدد بشكل كبير.

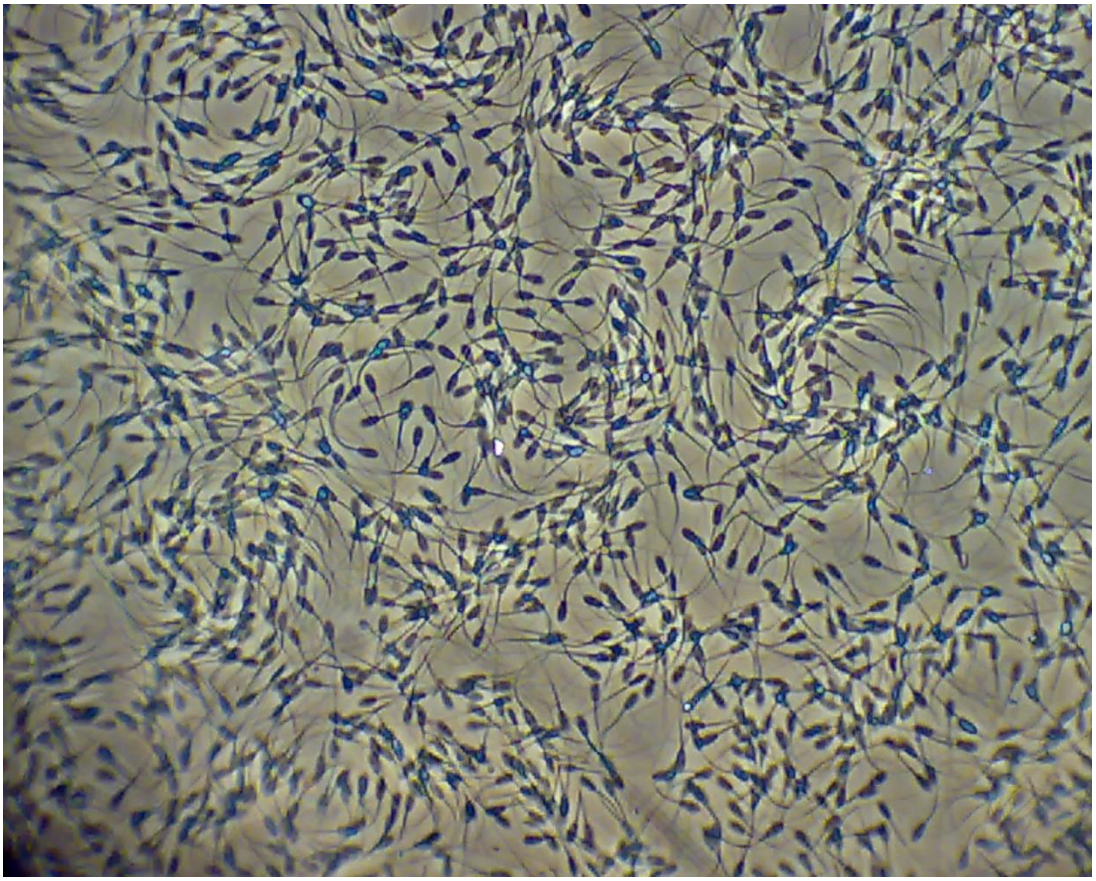
2-2- تحديد الحركية الفردية:

من المفضل أن يجرى فحص الحركية الفردية بعد تمديد (10 إلى 40 مرة) السائل المنوي في ممدد خاص أو في سيروم فيزيولوجي مدفئ مسبقا. تحضر هذه الأوساط بطريقة مثالية قبل الفحص من أجل تحاشي كل تغير في درجة الحموضة والتي يمكن أن تكون مؤذية لحركية الحيوانات المنوية. يكون التمديد أكثر أهمية عند الحصان أو عند الخنزير الذي يكون عندهم السائل المنوي غير الممدد ميال لأن يكون متجلطا مما يجعل تقييم الحركية الفردية أكثر صعوبة. يكون عادة التمديد من 1 لـ 20 (0.25 مل من السائل المنوي و4.75 مل من الممدد). توضع العينة على صفيحة مدفئة. تحدد الحركية باستخدام ميكروسكوب ذو تباين الأطوار بوضع قطرة من السائل المنوي بين الشريحة والساترة. تشاهد 3 إلى 5 حقول قريبة من المركز ستفحص القطرة بالتكبير 200 إلى 500 ومن ثم حساب العدد الوسطي. تعتبر حركية الحيوان المنوي جيدة عندما يعبر حقل الميكروسكوب بشكل سريع مع حركات دوران للرأس (حيوانات منوية سهمية). هناك 50 % من الحيوانات المنوية تعمل حركات دائرية عائدة للانغراس غير المحوري لذيلها. تتنقل الحيوانات المنوية الأخرى بطريقة منحنية. أن جهاز الكاز (محلل الصور) CASA (Computer Assisted Sperm Analysis) يحلل حركية وسرعة التنقلات الحيوانات المنوية بطريقة الكترونية دقيقة بدون تدخل الإنسان (بدون وجود أخطاء بشرية).

أيضا يوجد سلم للتقييم مدرج من 1 وحتى 4 :

المشاهدة	النوعية	العلامة
يجب أن يملك 80 – 100 % من النطف المتحركة	نوعية جيدة جدا	1
60 – 79 %	نوعية جيدة	2
40 – 59 %	نوعية صحيحة	3
أقل من 40 %	نوعية ضعيفة	4

إن فحص الحركية الفردية مفيد لأنه يزودنا بشكل غير مباشر بمعلومات هامة على كمالية غشاء الحيوان المنوي و كماله الشكلي. أيضا نسبة مرتفعة من الحيوانات المنوية المتحركة مترافقة بنسبة مرتفعة من الحيوانات المنوية الميتة مما يجعلنا نفكر بمعاملة سيئة للسائل المنوي أكثر من أن يكون سائل منوي غير طبيعي. كذلك الحركية الضعيفة تكون غالبا مرتبطة مع نسبة مرتفعة من الأشكال غير الطبيعية أو الحيوانات المنوية الميتة.



الشكل (): الحركة الفردية للنطف.

2-3- تركيز الحيوانات المنوية Concentration :

يعبر التركيز عن عدد الحيوانات المنوية بالميليمتر المكعب (أو بالميلي ليتر). يمكن أن تحدد مباشرة بتعداد الحيوانات المنوية بواسطة خلية عداد الكريات الحمر أو بشكل غير مباشر بمقارنة مرئية للسائل المنوي بمحاليل قياسية، أو بواسطة عد الكتروني أو أيضا ممكن بواسطة عداد قياس الكدر. هذه الطريقة مستعملة عالميا في مراكز التلقيح الاصطناعي. ترتكز على تقدير تركيز الحيوانات المنوية بتقييم كثافة أو

عتامة معلق السائل المنوي بواسطة جهاز سبكتروفوتوميتر (Spectrophotometer). يمكن أن تكون هذه العتامة مرتفعة بشكل غير مباشر بسبب وجود حطام أو بقايا الخلايا. هذه الطريقة اقل دقة عند الكائنات التي تتضمن اختلافات كبيرة بالعتامة (الخنزير، الحصان). تعطي خلية توماس (عداد الخلايا الحمراء) ميزة مضاعفة حيث تعتبر رخيصة ويمكن رؤية الحيوانات المنوية.

يحدث العد المباشر بواسطة عداد الكريات الحمراء. يتطلب هذا النوع من العد تمديد مسبق لعينة السائل المنوي في محلول قادر على بعثرة وقتل الحيوانات المنوية: محلول 3% كلور الصوديوم أو محلول 1% الفورم ألدهيد (محلول Hancock). يعتمد معدل التمديد على تركيز الحيوانات المنوية ضمن السائل المنوي. ننصح بتمديد 1%، 0.5% ومن 5 إلى 10 % بالتتالي للسائل المنوي للثور، الكباش، التيوس والحصان والخنزير.

يوجد أنماط مختلفة من عداد الكريات التي تتميز لاسيما بـ سطحها (S) و عمقها و غرفة العد (P):
Malassez (S: 5 mm2, P : 0.2 mm), Thoma (S : 1 mm2, P: 0.1 mm), Neubauer (S : 9 mm2, P: 0.1mm) et Türk (S: 9 mm2, P: 0.1 mm).

يتكون عداد الكريات من شريحة مصنوعة من الزجاج، مقعرة بتجويف صغير، قعر هذا للتجويف مقسم إلى مربعات كبيرة وصغيرة. خلية توما مؤلفة من 16 مربع كبير وكل مربع كبير يحتوي على 16 مربع صغير. سطح المربعات الكبيرة مساوية لـ 1 مم^2 ، ارتفاع غرفة العد 0.1 مم.

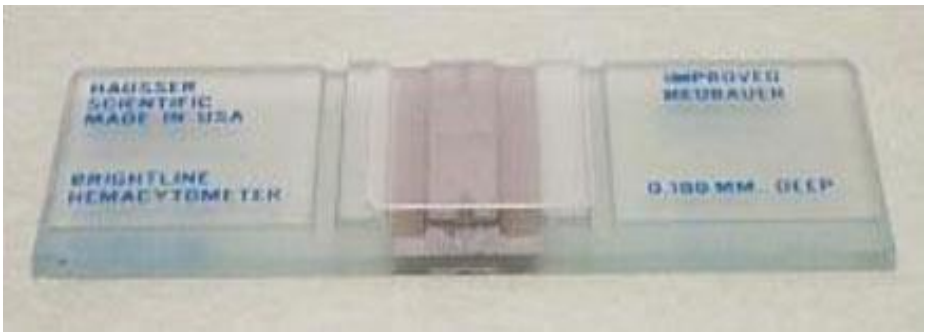
بعد وضع قطرة من السائل المنوي و تغطيتها بواسطة الساترة يحدد عدد الحيوانات المنوية بالتكبير 10x40 على سطح يماثل لـ 4 مربعات كبيرة. لا نأخذ بعين الاعتبار إلا رؤوس الحيوانات المنوية الواقعة بداخل الخطين الموازين المحددين كل مربع كبير أو التي يقع رأس الحيوان المنوي على الخطوط اليسارية والعلوية المحددة لمربع كبير. أصبح حساب التركيز للسائل المنوي للثيران، الكباش و التيوس بالطريقة التالية: التركيز = N x 4 x 10 x D

N: عدد الحيوانات المنوية المعدودة في 4 مربعات كبيرة

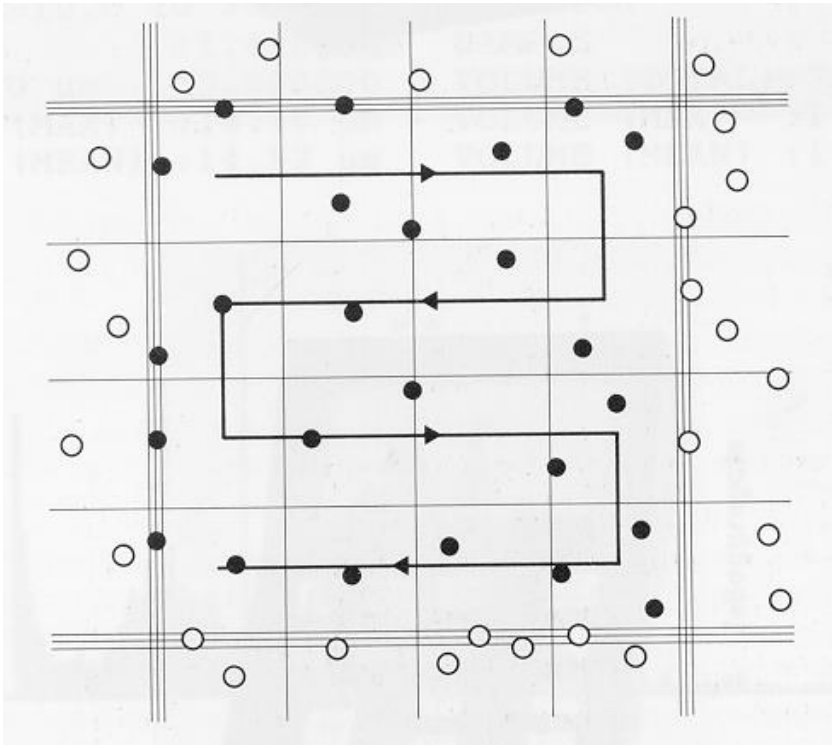
4: لأن عداد الكريات مؤلف من 16 مربع كبير بسطح كلي يعادل لـ 1 مم^2

10: بما أن ارتفاع غرفة العد يعادل لـ 0.1 مم

D: درجة التمديد



الشكل (): **شريحة عد الكريات الحمر وعليها الساترة الخاصة (خلية توما).**



الشكل (): **طريقة تتابع العد.**

الجدول 4: الخصائص الرئيسية للسائل المنوي عند بعض الكائنات الحيوانية.

الكائن	الحجم (مل)	التركيز (عدد الحيوانات المنوية/مم3 : x 1000)
الثور	5 (2 – 15)	1000 – 800
الكباش	0.8 (0.5 – 2)	3000 – 2000
الحصان	100 (40 – 320)	150 – 50
الخنزير	200 (100 – 500)	150 – 50

– ليس معنى انخفاض التركيز حصول العقم أو قلة الخصوبة عند الإنسان.

– وجد عند الخيول أن الخصوبة تنحدر عندما يكون التركيز أقل 2 بليون بكل قذفه.
– لا تتعدى 0.04% انعدام أو قلة سبيرما.

2–4– حيوية الحيوانات المنوية Sperm – viability

بقياس الحيوية يستدل على نشاط عملية الإستقلاب عند الحيوانات المنوية.

1– التنفس Respiration : تقدر هذه الكمية بكمية الأوكسجين المستهلك بواسطة 10 ^{9} حيوان منوي عند حرارة 37 مئوية في ساعة من الزمن، قدرت بـ 0.3 ميكروليتر ($\frac{1}{1000}$ سم3).

2– فعالية نزع الهيدروجين (اختزال الأزرق المثيليني) : نزع أنزيم الهيدروجين إلى شاردتين من +H وهذه لها خاصية إزالة اللون الأزرق وهذه الأنزيمات موجودة بالحيوانات المنوية والخلايا البكتيرية.

نقطة من السائل المنوي + نقطة من الأزرق المثليني يمص الخليط بأنبوبة شعرية وينتظر حتى يختفي اللون الأزرق ثم يحسب الوقت اللازم للاختفاء اللون الأزرق).

السائل المنوي الجيد 3–10 د

السائل المنوي الوسط 10 – 30 د

السائل المنوي الرديء أكثر من 30 د

الطريقة الثانية لقياس حيوية السبيرما :

0.2 سم2 سائل منوي + 0.8 سترات صفار البيض + 0.1 أزرق المثيلني

نخلط برفق ثم نضيف إليها 1سم3 زيت بارافين لمنع دخول الأوكسجين توضع في حمام مائي 43 – 45 درجة ثم يحسب الوقت اللازم لإزالة اللون الأزرق وهو الوقت نفسه الذي ذكرناه سابقا.

2–5– تحليل الفركتوز :

معدل تحليل الفركتوز : هو كمية الفركتوز (تقدر بالملغ) التي تستهلك من قبل 10^{9} حيوان منوي في ساعة واحدة وعند حرارة (37) وعلى أن يكون معدل تحليل الفركتوز عند الثور 1.4 – 2 ملغ.

فركتوز ⇦ تحليله (CO_2 + ماء) بوجود الهواء.

فركتوز ⇦ حمض اللبن في حال عدم وجود الهواء.

ويمكن تقدير كمية الفركتوز المحللة بـ :

1– نحسب كمية الفركتوز في عينة سائل منوي طازج.

2– يترك السائل المنوي لمدة ساعة في درجة 37 °.

3– تحسب كمية الفركتوز ثانية ثم يحسب معدل استهلاك الفركتوز بالنسبة للحيوان المنوي الواحد ويضرب الناتج × 10 ^{9}.

الفحص الشكلي

شكل الحيوان المنوي:

يتكون الحيوان المنوي الطبيعي بشكل أساسي من رأس، عنق، وسوط. توجد مميزات خاصة لكل نوع حيواني (جدول 7). يكون الرأس ذو شكل وقياسات متغيرة حسب الكائنات: متطاول إلى مستطيل عند الثور (5.5/9.5 ميكرون)، متطاول عند الحصان (3/6 ميكرون)، بشكل الدبوس عند الكباش (5/9 ميكرون)، عند التيس والخنزير (5/8 ميكرون). يشمل الرأس بشكل أساسي على النواة، يغطي الاكروزم ثلثي الرأس حيث يتضمن في جزئه الداخلي أنزيم الهيالرونيداز الخاص في هضم النقاط الواصلة بين الخلايا الجرابية المحيطة بالبويضة وفي جزئه الخارجي الاكروزين المشترك في دخول البويضة بواسطة الحيوان المنوي. يشكل العنق منطقة معقدة تقع بين جزئين مركزين. يشمل السوط القطعة المتوسطة التي تبدأ في مستوى المركز البعيد : تشكل القطعة القاطرة، القطعة الأساسية التي تشكل الجزء الأكثر طولا و من ثم القطعة النهائية.

جدول 7: أحجام الحيوانات المنوية في الأنواع الحيوانية المختلفة (ميكرون)

	الثور	الكبش	الحصان	الخنزير
الطول الكلي	80 – 65	80 – 75	60 – 55	58 – 50
طول الرأس	9	9	7	8
عرض الرأس	4	5	4	4
طول القطعة المتوسطة	10	14	10 – 8	10
طول القطعة الأساسية و النهائية	50	45 – 40	42 – 41	38 – 30

مبادئ عامة

يتطلب الفحص الشكلي تلوين النطاف. تهدف بعض هذه التلوينات إلى إيضاح أو إظهار شكل الحيوانات المنوية (تلوين كلي) ويقال عن البعض الأخر بالحيوي الذي يسمح بتمييز الحيوانات المنوية الميتة والحية. من بين الملونات الكلية بعضها يقال عنه انه بسيط (الحبر الصيني، أزرق الميثلين، أزرق تولودين، بنفسجي الجنتيان....) : تعطي تلوين أحادي للحيوانات المنوية بينما الثانية يقال عنها مضاعفة (جيمسا، ويليامس) تظهر بشكل أفضل الفروق البنيوية بمستوى الرأس، الاكروزم أو القطعة المتوسطة.

مبدأ استعمال التلوين الحيوي يعتمد على عبوره للأغشية الخلوية الميتة (أيوزين، روز بنغال، اخضر كريسيل). وعلى وجود ملون الأرضية الذي يسهل القراءة (أزرق الميثلين، نيكروسين).

تحضير محلول الإيوزين – نيكروزين

- إيوزين 3.3 g
- نيكروزين 20 g
- سيترات الصوديوم 1.5g (من أجل تخفيض التأثير ناقص التوتر Hypotonic للملون الحيوي).
- ماء مقطر : 300 مل
- مزج وتحمية المحلول حتى الذوبان .
- معايرة PH على 6.8 – 7 إذا كان ضروري
- ترك المحلول عدة أيام ثم الفلترة والحفظ بالبراد .

ملاحظة : يتمدد النيكروزين بشكل أفضل في الماء بدرجة حرارة 40°C ْ .

مبدأ التلوين الحيوي بالأيوزين والنيكروزين :

- أخذ محلول الأيوزين – نيكروزين المحفوظ بالبراد .
- وضع 8 قطرات من المحلول في أنبوب في حمام مائي بدرجة حرارة 37°C.
- وضع 2 قطرة من السائل المنوي في نفس الأنبوب .
- مزج ورج .
- بعد 5 دقائق من التوازن، تعمل مسحة على شريحة بدرجة حرارة 37°C.
- تجفف الشريحة بالسرعة الممكنة لتقليل تأثير الصدمة – ناقص التوتر المحرضة من المحلول (الملون الحيوي).

الشذوذات الشكلية

يمكن أن تكون الشذوذات الشكلية أولية إذا كان أصلها خلال تكون المني (خصية) أو ثانوية إذا كان أصلها خلال مرحلة الإنضاج (البربخ). تكون غالبية آفات الحيوانات المنوية أولية. بعضها يمكن أن تكون أولية و ثانوية معا مثل وجود القطيرات، الرأس بدون الذنب. يمكن أن تكون آفات الحيوانات المنوية نوعية كبرى أو صغرى حسب إذا ما كان لها تأثير سلبي أما لا على الخصوبة.

مفهوم الشذوذات يمكن أيضا أن يفهم منه كمصطلح، قدرة أو عدم قدرة الحيوانات المنوية للوصول إلى مكان الإخصاب (خلل معوض) و تأمين القدرة على إخصاب البويضة و ليس فقط القدرة الإخصابية لكن أيضا الوصول إلى المراحل الأولى من التطور الجنيني (خلل غير معوض).

بالنسبة للآفات الأولية يمكن أن نذكر التركيز غير الكافي للقذفة، هذا العامل يمكن أن يكون معوض بزيادة تركيز الحيوانات المنوية ضمن القشات مثلا. بالنسبة للآفات الثانوية يمكن أن نذكر القذفات

الطبيعية لكن تتضمن نسبة كبيرة من الحيوانات المنوية الحاملة للفجوات النووية (أقنة أو التاج). استعمال مثل هذه القذفات يخفض معدل الخصوبة و يخفض نوعية الأجنة.

شذوذات الرأس

1- آفة زر الاكروزم (عيب عقدة الاكروزم Knobbed acrosome defect**)**

يتميز هذا الشذوذ بوجود تسطح غير طبيعي لتقوس الاكروزم. يظهر هذا الشذوذ خلال تكون النطاف. لمشاهدة هذا الشذوذ يجب أن نستخدم التكبير 1000 X. يبدو بأن هذا الشذوذ مرتبط بمورثة الصبغيات المتنحية. يمارس هذا الشذوذ تأثير سلبي كبير على الخصوبة.

2- الرأس الكمثري أو مغزلي الشكل

تعتبر من شذوذات الرأس الأكثر تكرارا أو الأكثر مشاهدة (تتواجد بنسبة 10 % عند الثيران التي تتراوح أعمارها بين 2 إلى 12 سنة). في أكثر الأحيان، ينتج المظهر الكمثري من المظهر الخيطي أو السلكي للمنطقة خلف الاكروزمية، من جهة أخرى المنطقة الاكروزمية طبيعية. يصيب التضييق أحيانا المنطقة الاكروزمية و المنطقة خلف الاكروزمية معا. هذا النمط من الشذوذات يمكن أن يورث أيضا وله تأثيرات سلبية على الخصوبة.

3- الفجوات النووية (حيوان منوي ذو الإكليل)

يرتكز هذا الشذوذ على تشكيل فجوات أحادية أو متعددة، بحجم متغير في النواة. تتمركز في الذروة حيث تشابه الإكليل في منطقة الوصل بين الاكروزم و المنطقة خلف الاكروزمية. إن التلوين بملون النواة فولجين (Feulgen) و باستخدام تكبير 1000 X يسهل مشاهدتها. تنتج هذه الفجوات من انغماد الغشاء النووي في السيتوبلازما.

4- التكاثف غير الطبيعي لـ DNA

يمكن أن يحدد هذا الشذوذ بعد تلوين الحيوان المنوي بواسطة ملون النواة فولجين (Feulgen). يشاهد الكروماتين النووي على شكل مناطق ملونة أحيانا منتظمة و أحيانا أخرى غير منتظمة. هذا الشذوذ له تأثير كبير على الخصوبة.

5- رأس مفصول

يمكن أن نشاهد بشكل كلاسيكي الرأس بدون الذيل بنسبة ضعيفة حوالي (5%). إن ارتفاع هذه النسبة (أكثر من 30–40%) يكون متحدا بقلة تنسج أو انحلال خلوي خصوي أو التهاب في الغدد الملحقة. ممكن أن يسبب عقم عن طريق منعه الحركية الطبيعية للحيوانات المنوية.

6– صغر و كبر الرأس

ينتج هذا الشذوذ عن توزع غير طبيعي للصبغيات حين الانقسام الاختزالي أثناء تكون النطاف. في أكثر الأحيان تموت الحيوانات المنوية الحاملة لهذه الشذوذات قبل الوصول لمرحلة أرومة النطفة. ليس لها تأثير على الخصوبة.

شذوذات الذيل

يتعلق الجزء الكبير من هذه الشذوذات بالقطعة المتوسطة و التي تتصل بدورها بالقطعة الرئيسية للذيل و التي تكون بشكل حلقة أو نصف لفة. تنتج هذه الشذوذات غالبا من تحضير الشرائح أو مثلا من التعرض الطويل للسائل المنوي للمحاليل منخفضة التوتر. لا يبدو إذا لها دلالة مرضية هامة.

تقوس النهاية البعيدة للقطعة المتوسطة (DMR : Distal midpiece reflex)

عند الثيران ، تشكل الشذوذ الأكثر تكرارا من بين شذوذات الذيل التي تتواجد عمليا عند كل الثيران وفي كل السلالات. يتراوح تكرارها بين 23% و 55%. القطعة المتوسطة ذات شكل نمطي بشكل حرف J أو بشكل عصا الراعي. يمكن أن تأخذ أشكال أخرى كأن تنحني انحناءة كاملة °180. عادة يمكن أن نلاحظ قطيرة سيتوبلازمية بمستوى التقوس المشوه. تنتج من توجيه غير طبيعي للسوط و تقدم الحيوان المنوي بعكس التيار. لا يبدو بأن هذا الشذوذ يمكن أن يولد بطريقة دائمة مشاكل خصوبية خطيرة.

آفة داك (Dag defect)

تتعلق العلامة الكبرى لهذه الآفة بالجزء الوسطي للذيل و ترتكز على تمزق أو تكسر عناصره المكونة. يظهر بشكل حلزوني أحيانا بشكل طيات يجب تمييزه عن تقوس النهاية البعيدة للقطعة المتوسطة (DMR). تعزى هذه الآفة لمورثة متنحية.

القطيرات السيتوبلازمية

يمكن أن تتوضع القطيرات السيتوبلازمية (2 – 3 ميكرون) بمكان دان قرب رأس الحيوان المنوي أو بمكان بعيد بنهاية القطعة المتوسطة. تكون هذه الآفة متكررة جدا. عند تكون المني، تنزع غالبية

سيتوبلازما النووية بواسطة خلايا سيرتولي. غير أنه يمكن أن يحدث عند التنطف، بأن يبقى جزء من هذه السيتوبلازما متعلقا بمستوى القطعة المتوسطة. تهاجر هذه القطيرة حين عبور الحيوانات المنوية إلى البربخ إلى مكان دان ثم إلى مكان بعيد ثم تتحرر عن الحيوان المنوي قبل القذف. وجود القطيرات الدانية يكون متحدا مع وجود خلل أو اضطراب في مرحلة تكون المني وإذا كانت القطيرات في مكان بعيد فهذا يدل على وجود مشكلة في إنضاج الحيوانات المنوية. يتكرر هذا الشذوذ كثيرا عند الحيوانات الفتية. عند البالغين، يمكن أن يولد خلل في التنظيم الحراري للخصية هذا الشذوذ. التكرار من 5 إلى 10 % من هذا الشذوذ تكون قادرة على أن تولد اضطراب بالخصوبة. القطيرة الدانية تكون غالبا متحدة مع شذوذات أخرى.

الانغراس غير المحوري للذيل

لا تبدو حسب بعض المؤلفين كشذوذ بالمعنى الحقيقي بما أنها بدون تأثير على الخصوبة إلا إننا يمكن أن نعتبرها خصوصية شكلية.

الذيل المبتور أو المقطوع

إن الفحص الدقيق لقاعدة الرأس يظهر وجود طرف نهاية الذيل. يمكن أن يختلط هذا الشذوذ غالبا مع وجود الرأس بدون الذيل. يكون السائل المنوي للثيران البالغة غالبا قليل التركيز ونسبة الحيوانات المنوية المتحركة ضعيفة. يمكن لهذا الشذوذ أن يتواجد عند الإنسان والحصان. هذا الشذوذ غير قابل للعكس. سبب هذا الشذوذ غير معروف.

القطعة المتوسطة بشكل U أو بشكل قوس قزح :

يبدو بأن هذا الشذوذ يترجم ببساطة خسارة حركية الحيوان المنوي، يرسم هذا الأخير منحني كبير قبل الموت.

القطعة المتوسطة ملولبة:

نادرا ما ينتج هذا الشذوذ عن انحلال خلوي أو توقف نمو الغشاء الميتوكوندريال للقطعة المتوسطة، بالنتيجة ممكن أن يكون ناتج عن انحلال خلوي خصوي.

الخلايا الغريبة في السائل المنوي :

1- خلايا بيضاء (التهاب في المجاري التناسلية).

2- خلايا حمراء (إصابات عرضية أو التهابية).

3- خلايا ظهارية محرشفة (من الفلقة أو القناة البولية التناسلية).

4- خلايا قاربية الشكل المنتجة للنطاف مرافقة لشذوذات الرأس.
5- وجود طلائع المني.
6- خلايا منوية أولية وثانوية.
7- خلايا مشعرة – تجمعات حيوانات المتنكرزة – خلايا عملاقة.
نسبة السبيرما المصابة بالشذوذات الخلقية عند الأبقار الطبيعية لا تزيد عن 15.1% – وعند الكباش لا تزيد عن 14%. و عند الخيول وجد نسبة عالية 5 – 13% ومع ذلك الخصوبة كانت عالية.

الفحص الجرثومي- الفيروسي

يجب أن يجرى عندما نشتبه بوجود عدوى في الجهاز التناسلي وبشكل خاص عندما يتلوث السائل المنوي بالخلايا متعددة النواة. بشكل طبيعي يكون السائل المنوي معقم لكن ممكن أن يكون معد بواسطة شروط جمع السائل المنوي. نذكر بعض العوامل البكتيرية مثل الباسيللوس سوبتيلس، كورينيبكتيريوم، انتروكوك، بروتوس، أنتيروبكتيري.

أظهرت دراسات متعددة وجود فلوربكتيريا متنوعة وغزيرة في السائل المنوي عند الخنزير، البكتيريا الأكثر تكرارا تكون من نوع سلبية الغرام. يوجد فلورا نديمة غير نوعية في الجهاز التناسلي البولي و بشكل خاص في مستوى الزوايا الخفية للخنازير اليافعة. هناك أمراض معدية أخرى غير الأمراض الزهرية تنتقل عبر السائل المنوي. فيما يتعلق بالعوامل الممرضة النوعية كـ البروسيلا سويس التي تعتبر من العوامل الجرثومية الأكثر انتشارا. أيضا هناك بعض الجراثيم التي يمكن أن تتواجد في السائل المنوي كـ lepstospires, Erysepelothrix, Serpulina, Haemophilus, Actinobacillus, Pasteurella, Mycoplasmaو Ureaplasma. فينا يتعلق بالفيروسات يمكن عزل السائل المنوي عند الخنزير عن العوامل المسؤولة عن مرض أوجيسكي، طاعون الخنازير الأفريقي، حمى أفتوز، المرض الحويصلي، لكن أيضا الانتيرو فيروس و الادينو و الريوفيروس. بالمقابل، هناك بعض العوامل الفيروسية غير معروفة في انتقالها عبر السائل المنوي مثل فيروسات طاعون الخنازير الكلاسيكي، الكريب والكاسترو-انتريت (التهاب المعدة والأمعاء). وجود أو غياب فيروس لا يعني بان السائل المنوي يشكل عامل وبائي خطير لنقل الأمراض. يوجد هذا الخطر بطريقة واضحة لبعض الفيروسات المذكورة سابقا.
إن عدوى السائل المنوي كانت جرثومية أو فيروسية وغالبا ما يظهر في نوعية السائل المنوي والتي تكون غالبا سيئة حسب ظهور الأعراض السريرية للعدوى. يكون السائل المنوي الملوث بالعوامل الممرضة مسؤولا عن نقل العدوى إلى الرحم إذا ظهرت أعراض عامة أو موضعية (التهاب بطانة الرحم إعاقة

الحمل). تعتمد أهمية عدوى السائل المنوي على الحالة الهرمونية للحيوان أيضا على تأثير العدوى في السائل المنوي.

فحوص متممة

يكون تحلل الغلوكوز والتنفس من الفعاليات الاستقلابية الرئيسية والتي تكون متعلقة بشدة بتركيز وحركية الحيوانات المنوية. بغياب الاوكسيجين، تجد الحيوانات المنوية مصدرها الرئيسي من الطاقة الناتجة عن استقلاب الكربوهيدرات والفركتوز لاسيما وأن الفركتوز موجود بتراكيز كبيرة في الغدد المنوية. يتحدد معدل تحلل الفركتوز بكمية الفركتوز (ملغ) المستعملة من قبل مليار من الحيوانات المنوية بساعة واحدة بدرجة حرارة 37°C. قيمته الطبيعية تتراوح بين 1.4 و 2 ممكن أن يكون اقل من ذلك عند الخنزير.
هناك اختبارات أخرى يمكن أن تجرى من أجل تقييم كمالية الغشاء البلازمي (التلوين بالايوزين–نيكروزين، أو بواسطة فلوروكروم، اختبار انخفاض الضغط الاسموزي)، تقييم الاكروزم (فحص مباشر وغير مباشرة بعد التحريض على ردة الفعل الاكروزمية)، تقييم النواة (اختبار تقييم كثافة الكروماتين).

تحديد الإنتاج اليومي من الحيوانات المنوية

إن تحديد الإنتاج اليومي من الحيوانات المنوية (DSO : Daily Sperm Output) يشير لتقييم عدد الأفراس التي يمكن للحصان أن يلقحها خلال فترة التناسل. يرتكز أفضل تحديد على عمل تركيز الحيوانات المنوية للقذفة الثانية التي تم جمعها بعد ساعتين من القذفة الأولى. غير أنه من الأفضل إخضاع الحصان لجمع يومي خلال 5 إلى 7 أيام. يهدف هذا الجمع المكرر إلى تفريغ المخزون من الحيوانات المنوية المتوضعة بشكل أساسي في مستوى ذيل البربخ و تمثل 3 إلى 4 مرات الإنتاج اليومي.
حديثا، وجد بأن هناك علاقة شديدة بين تقدير عرض الخصية بواسطة الايكوغرافي والإنتاج اليومي من الحيوانات المنوية. يمكن أن نقدر الإنتاج اليومي من الحيوانات المنوية بين 15 و 20 مليون /غرام من النسيج الحشوي (بارنشيم) / يوم. عند الخنزير، يرتفع الإنتاج اليومي من السائل المنوي حتى عمر 18 شهر تقريبا ثم يبقى مستمرا حتى عمر 48 شهر ومن ثم ينخفض مع بقية العمر.

المعايرة الهرمونية

قليلا ما تستعمل المستويات الهرمونية الأساسية بشكل عملي عند الحصان الذي يمثل معدل منخفض من التستوستيرون البلازمي (0.5 ng / ml) والأستروجينات المرتفعة (100 ng/ml). الاختلافات بين المخابر وبين الطرق المعايرة لا تسمح بتحديد قيم طبيعية لمعدل الـ FSH والـ LH . لا توجد علاقة بين تركيز التستوستيرون وخصوبة الفحول. كان قد لوحظ عند بعض الفحول العقيمة انخفاض لمعدل الاستروجينات وارتفاع للغونادوتروبين. في كل الأحوال ومهما كان السبب، من المنصوح به إجراء ثلاث

عمليات جمع بفارق ساعة (حذف تأثير الجمع) على الحصان مشتبه بخصوبته وعلى حصان طبيعي (حذف تأثير المعايرة).

إن حقن HCG (2500 UI IV) يحرض على ارتفاع معدل التستوستيرون بحوالي 600% مع تركيز عال بحدود 30 ساعة وعودة للتركيز الطبيعي في 4 أيام (Clément et al. 1998). يبدو بأن هذا الارتفاع أكثر تكرار وأهمية (% 200 <) عند الحيوانات الخصبة من العقيمة.

الثيران المخصصة للتلقيح الاصطناعي

نجري أول عملية جمع للسائل المنوي من ثيران سلالة الحليب اعتبارا من عمر 10 – 11 شهر بينما الثيران التي يقال عنها أنها خليط أو ثيران اللحم ستقيم أولا على قدرة نموها في المحطة (أماكن تواجدها). يكون التسلسل الأسبوعي لعمليات الجمع إما الجمع من قفزتين أو الجمع من قفزة واحدة حتى نتمكن من تقييم على الأقل 10 مرات من الجمع لتقييم الليبيدو، الحجم، الحركية، التركيز، الشكل وقابلية التجميد. في أكثر الأحيان تُستبعد الثيران قبل نهاية التقييم إذا رفضوا أن يقفزوا أو إذا تواجد عندهم اللانطفية، وهن النطاف، أو إذا كانت حركيتهم الفردية اقل من 60% أو إذا كانت حركيتهم الجماعية اقل من 3 و تركيزهم اقل من 500.000 و نسبة الأشكال غير الطبيعية أعلى من 30%. بالواقع، في أكثر الأحيان تُقيم هذه الحيوانات ضمن مجموعات حتى في وسط هذه المجموعات تقارن مع بعضها بهدف انتقاء الأفضل واستبعاد الأكثر سوءا. يكون هذا الانتقاء الوراثي مبررا لأنه يؤدي إلى ارتفاع التركيز الوسطي للحيوانات المنوية في السائل المنوي (700.000 إلى 1.300.000 حيوان منوي).

" ميزات السائل المنوي عند بعض الأنواع الحيوانية والإنسان "

نـــــوع الحيوان	حجم القذفة / مل	اللون	القوام	PH	كثافة 10/مل	الحركـــة الجماعية	الحركـــة الأمامية	الحد الأعلى التغيـــرات المرضية
الثور	4–10	أبـــــيض عـــاجي / أصفر	حليبي / قوام القشدة	6.4– (6.8)6.9	5.3–2(1.0)	++/+++	أقل من %80	%20
الكبش	0.7– (1.0)2	أبـــــيض عاجي	كالقشدة	5.9– (6.9)7.3	5.0–1.0	++/+++	أقل من %80	%20
التيس	0.4–2.8	عاجي	غيـــر متجـــانس حليبي مع تشكلات جيلاتينيـــــــة أو كالقشدة	6.2–7.5	3.5–5.0	++/+++	----	%15
الخنزير	150–500	أبيض	غيـــر متجـــانس حليبـــي مـــائي مـــع تشكلات جيلانية	7.2–8	0.03–0.3(0.1)	-	70– %80	%20

الحصان	200–30	أبـــــيض رمادي	غير متجانس مائي يحتوي على خيوط /مخاطي/	8–7.2	(0.1)0.8–0.08	–	65– 80%	25%
الأرنب	2–0.4	أبيض	غيـــر متجـــانس حليبـي مـائي مـع تشكلات جيلاتينية	7.5–8.6	2–0.1	–	80%	20%
الكلب	15–2	أبـــــيض زهري	مائي	7.1–6.7	(0.1)0.2–0.05	–	80%	20%
الديك	1.5–0.2	أبيض	حليبي كالقشدة	7.8–6.6	0.9–0.03	+	أقل من 80%	20%
الإنسان	5.0–3.0	أبيض	مخاطي حمضي	8–7	0.1	–	_	20%