

УДК 636.4.082.453.5

**ВИДОВІ ОСОБЛИВОСТІ СПЕРМАТОГЕНЕЗУ  
ТА СПЕРМОПРОДУКЦІЯ САМЦІВ**

***В. О. Мельник, кандидат біологічних наук  
Миколаївський національний аграрний університет***

*Досліджено видові особливості сперматогенезу та спермопродукції самців. Для кожного виду плідників тривалість сперматогенезу генетично зумовлена і не змінюється. Термін просування спермій по каналу*

---

© В. О. Мельник, 2014

придатка сім'яника залежить від частоти еякуляції і не припиняється навіть за відсутності еякуляції. Середні показники еякуляту мають видову специфічність та відповідну характеристику.

**Самці, сперматогенез, спермії, еякулят, рухливість сперміїв.**

Запліднення самок при осіменінні значною мірою залежить від якості сперми. Сперма ссавців складається з двох головних частин: сперміїв – статевих клітин та плазми сперми – суміші секретів сім'яників, придатків і додаткових залоз, яка є рідким середовищем для сперміїв та джерелом поживних речовин для них. Спермії – носії генетичної інформації, мають подібну будову і складаються з чотирьох основних морфологічних частин – головки, шийки, тіла й хвостика. Найбільш характерна ложкоподібна джгутикова форма зустрічається у тварин як із зовнішнім заплідненням, так і з внутрішнім [1, 2, 3, 4, 5, 6].

**Мета досліджень** – вивчити цитоморфологічну характеристику сперміїв, швидкість їх руху та особливості сперматогенезу і спермопродукції самців окремих видів ссавців.

**Матеріали та методи досліджень.** Для проведення досліду з вивчення особливостей сперматогенезу та спермопродукції самців окремих видів і початок сперматогенезу визначали після кастрації тварин. Із сім'яників та їх придатків виготовляли відбитки й гістопрепарати, які фіксували, фарбували і під мікроскопом досліджували стадії сперматогенезу, наявність сформованих сперміїв. Дослідження будови та вимірювання сперміїв проводили зі сперми тварин, яку одержували на штучну вагіну, мануально чи після кастрації з придатка сім'яника за методикою Є. П. Стекльєнова, 2005. Оцінку спермопродукції здійснювали згідно з "Інструкцією із штучного осіменіння" 2003.

**Результати досліджень.** Цитоморфологічна характеристика сперміїв різних видів самців і людини та швидкість їх руху наведена у табл. 1. Загальна довжина сперміїв коливається від 37 до 80 мкм, найкоротші спермії спостерігаються у кнурів, найдовші – у бугаїв. Головка має форму злегка викривленої овальної пластинки, вгнутої з одного боку. У середині головки спермія знаходиться ядро. Головка за допомогою короткої і тонкої шийки з'єднана з видовженим тілом спермія, яке переходить у довгий і тонкий хвіст.

### 1. Цитоморфологічна характеристика сперміїв та швидкість їх руху

Самці окремих видів ссавців	Довжина спермія та його складових, мкм					Швидкість руху, мкм/с
	загальна	головка	шийка	тіло	хвіст	
Бугай	61–80	8–10	0,8–1,0	8–13	44–53	94–150
Баран	65–75	7–8	1,0–1,5	11–13	42–44	45–85
Жеребець	58–60	6–7	0,2–0,3	9–10	42–43	75–90
Кнур	37–65	7–12	0,7–1,0	10–12	30–38	30–80
Кобель	60–62	5–6	0,8–1,0	8–11	41–46	35–95
Чоловік	52–53	4–5	0,9–1,0	5–6	40–60	30–50

Органами руху сперміїв є тіло та хвіст. Тіло під час руху залишається прямим і є опорою для хвоста, який здійснює часті удари, штов-

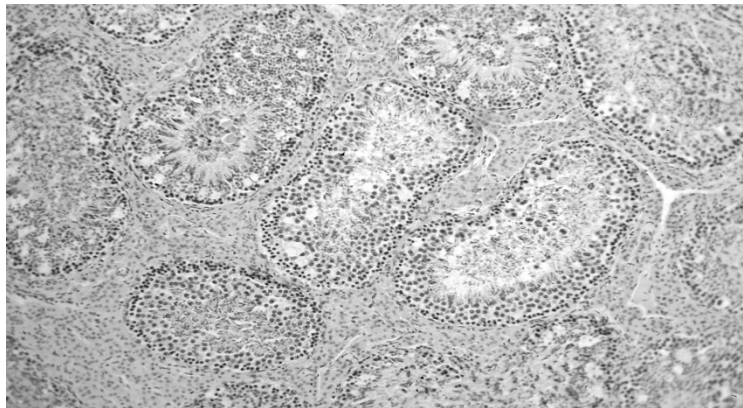
хаючи спермій вперед. Активні спермії просуваються в рідині прямолінійно-поступально, ослаблені спермії рухаються по колу – маневний рух, або коливаються на одному місці – коливальний рух.

Важливими якісними показниками сперміїв є їх рухливість, тривалість життя та запліднююча здатність, які залежать від складу середовища, температури і рН, осмотичного та онкотичного тиску тощо.

Здатність до самостійного руху є однією з найважливіших властивостей сперміїв, вони просуваються по рогах матки і яйцепроводах, накопичуються навколо яйцеклітини, проникають через її прозору оболонку в перивітеліновий простір і запліднюють яйцеклітину.

Втрата рухливості сперміями не завжди вказує на їх загибель. Спостерігається, що рух нормальних сперміїв відбувається періодично. Активний, рухливий спермій може зупинитися, ніби відпочиває, але через деякий час знову починає рухатися. Спермії кнура, на відміну від сперміїв бугая, барана та інших, рухаються переважно по великих дугах із діаметром від 10 до 100 мкм. Швидкість руху свіжоодржаних сперміїв кнура знаходиться в межах 30–80 мкм/с, що значно менше, ніж у сперміїв бугая (94–150 мкм/с).

На поперековому зрізі сім'яного каналця сім'яника кнура (див. рисунок) видно 4–5 генерацій клітин сперматогенного епітелію, розташованого шарами, які знаходяться на різних стадіях розвитку. Ближче до оболонки сім'яного каналця лежать клітини наймолодшої генерації, а далі, в напрямку до середини, вік кожної наступної генерації збільшується. Залежно від часу за розвитку сперматогенних клітин, картина клітинних асоціацій у кожній ділянці сім'яникового каналця змінюється.



**Поперекові зрізи сім'яних каналців сім'яника кнура  
(гематоксилін по Бемеру, еозин. 120<sup>×</sup>)**

Процес, за якого асоціація клітин у ділянці сім'яникового каналця в певний момент повторюється, є циклом сперматогенного епітелію. Частина циклу, яка характеризується визначеним сполученням клітин, називається стадією циклу сперматогенного епітелію.

Велике практичне значення має визначення тривалості сперматогенезу й часу просування сперміїв через придатки сім'яників. Це дає змогу встановити строки, коли ті чи інші паратипові фактори вплинуть на якість

еякуляту, встановити причини погіршення якості сперми, зробити правильні висновки про доцільність використання плідника, здійснювати профілактичні заходи.

Застосування методів ізотопів і X-радіації дозволило встановити тривалість сперматогенезу в цілому та окремих його стадій. За даними табл. 2, тривалість циклу сперматогенного епітелію найдовший у людини і становить 16 діб, а найкоротший – у кнура – 8,6 доби, відповідно.

## 2. Видові особливості сперматогенезу та спермопродукції самців

Самці різних видів ссавців	Тривалість, дн.		Середні показники			
	циклу сперматогенного епітелію	сперматогенезу	об'єм еякуляту, мл	концентрація сперміїв, млрд/мл	рухливість сперміїв %	патологічні спермії, %
Бугай	13,4	61–63	3–5	0,8–1,2	80	18
Баран	10,3	47–49	0,8–2	2–3,5	80	14
Жеребець	9,6	42–43	40–120	0,15–0,2	60	20
Кнур	8,6	35–40	250–500	0,2–0,3	70	20
Кобель	13,6	56–57	2–30	0,36–0,80	80	14
Чоловік	16	74–75	2–7	0,02–0,25	70	20

Тривалість сперматогенезу, залежно від виду самця, коливається від 35 днів у кнура до 75 днів у людини. Дослідженнями доведено, що тривалість сперматогенезу – постійна величина. На цей показник не впливають гонадотропні гормони, годівля та інші паратипові фактори. Імовірно, що в середині статевих клітин існує точний механізм, який регулює швидкість процесів їх перетворення.

Більш детально цей процес ми дослідили на спермопродукції кнурів-плідників. На утворення сперміїв зі сперматогоній необхідно 35 днів, а на їх просування через придатки сім'яників – ще 10 днів. Зміна в годівлі впливає на збільшення спермопродукції плідників через 15–40 днів. Більш швидка відповідь спостерігається у плідників при введенні їм окситоцину, парасимпатикотропних препаратів, гонадотропних гормонів, аналогів простагландину  $F_{2\alpha}$ . Застосування кнурам-плідникам цих препаратів відразу підвищує на 50–60% їх спермопродукцію, вона утримується на цьому рівні протягом тривалого часу. Тобто, у сім'яниках є механізм, який дає змогу пришвидшити рівень сперматогенезу. З іншого боку, у випадках зменшення статевого навантаження, кількість сперміїв в еякуляті різко зменшується, тобто, існує зворотний механізм – швидкого зменшення кількості сперміїв в еякуляті, коли зменшується в них потреба.

Збільшення та зменшення спермопродукції не пояснюється за рахунок процесів, які відбуваються в придатках сім'яників і зміною накопичення в них запасів сперміїв. Рухомий запас сперміїв у придатках сім'яника кнура оцінюється в 60–70 млрд, а загальний запас – у 175–200 млрд. Рівень добового утворення сперміїв у дорослих кнурів становить 15–16 млрд, але навіть після тривалого статевих спокою у кнурів у придатках знаходять не більш ніж 300 млрд сперміїв.

За тривалого статевого спокою самців процес дегенерації статевих клітин посилюється, тому в придатки надходить значно менша кількість сперміїв, а також посилюється процес їх розпаду. Залежності від кількості надходження в придаток молодих сперміїв і кількості дегенеруючих старих, запаси сперміїв у придатку можуть збільшуватись або зменшуватись. Тому навіть після тривалого статевого спокою самців у перших еякулятах не спостерігається некроспермія, а спермії зберігають життєздатність і рухливість у придатках сім'яника до 40 днів.

У самців із сезонним періодом статевого спокою (баран, кобель) у перших еякулятах можлива некроспермія, олігоспермія та азоспермія. Це пов'язано з тим, що у цих самців у період спокою сперматогенез затухає і надходження сперміїв у придатки зменшується й припиняється. Процес дегенерації клітин сперматогенного епітелію створює у стані спокою накопичення енергії та поживних речовин, які залишаються в організмі і є резервом у процесі розмноження тварин.

Концентрація сперміїв у спермі кнура в 10–15 разів менше, ніж у бугая і барана. Спермії не злипаються, тому що вони мають від'ємний електричний заряд, що зумовлює взаємне відштовхування, а в густому еякуляті й до впорядкованого їх руху в одному напрямку – реотаксис. Зниження або повне втрачання електричного заряду призводить до часткового злипання тільки головками, або повному – аглютинації. Це явище відбувається за зниження рН до 6 і нижче при зберіганні сперми.

### **Висновки**

Цитоморфологічна характеристика сперміїв різних видів самців свідчить про те, що спермії мають подібну будову, але їх розміри мають видову особливість.

Тривалість сперматогенезу генетично обумовлена й не змінюється протягом життя плідника. Просування сперміїв каналом придатка сім'яника залежить від частоти еякуляції та не припиняється навіть за її відсутності.

Середні показники еякуляту характеризують спермопродукцію самців. Рухливість – один із найважливіших показників фізіологічного, біохімічного та морфологічного статусу сперміїв. Швидкість руху сперміїв достатньо велика і може коливатися в межах 30–150 мкм/с.

### **Список літератури**

1. Аллен В. Э. Полный курс акушерства и гинекологии собак / В. Э. Аллен. – М. : Аквариум, 2002. – 446 с.
2. Бурнашева С. А. Современные проблемы сперматогенеза / С. А. Бурнашева, Н. С. Габаева, Л. В. Данилова. – М. : Наука, 1982. – С. 86–105.
3. Думитру И. Физиология и патофизиология воспроизводства человека / И. Думитру, М. Ротару, И. Теодореску–Эскарку, Г. Теодору. – Бухарест : Медицинское изд-во, 1981. – С. 211–215.
4. Квасницкий А. В. Искусственное осеменение свиней / А. В. Квасницкий. – К. : Урожай, 1983. – С. 74–100.

5. Левин К. Л. Физиология и патология воспроизводства свиней / К. Л. Левин. – М. : Росагропромиздат, 1990. – С. 61–65.

6. Ожин Ф. В. Искусственное осеменение овец / Ф. В. Ожин. – М. : Колос, 1970. – С. 75–111.

*Исследованы видовые особенности сперматогенеза и спермопродукции самцов. Для каждого вида производителей длительность сперматогенеза генетически обусловлена и не изменяется. Период прохождения спермиев по каналу придатка семенника зависит от частоты эякуляции и не останавливается даже при отсутствии эякуляции. Средние показатели эякулята имеют видовую специфичность и соответствующую характеристику.*

**Самцы, сперматогенез, спермии, эякулят, подвижность спермиев.**

*Species studied features of spermatogenesis and sperm males. For each species duration manufacturers spermatogenesis genetically determined and is not changed. During passage of the sperm via an appendage of the testis depends on the frequency of ejaculation and does not stop even in the absence of ejaculation. Averages ejaculate have species specificity and relevant characteristics.*

**Males, spermatogenesis, sperm, ejaculate, sperm motility.**