



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

doi:10.15421/nvlvet6759

ISSN 2413–5550 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 599.735.52:612,616

Корекція спермопродуктивності баранів–плідників гормональними препаратами

М.М. Шаран, Х.М. Гримак
mikomitoz@ukr.net

*Інститут біології тварин НААН України,
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна*

Проведено аналіз літературних даних щодо впливу різних чинників довкілля на спермопродуктивність баранів–плідників. Відмічено, що сезонні екологічні фактори можуть значно впливати на статеву активність та кількісні і якісні показники сперми. Ця залежність чіткіше проявляється в умовах пасовищного утримання тобто при безпосередньому і тривалому контакті організму тварини з природнім чинником зовнішнього середовища.

Наведено результати досліджень вчених з розроблення і застосування основних методів стимуляції статевої активності баранів–плідників у парувальний і непарувальний періоди. Показано, що для стимуляції статевої активності та корекції спермопродуктивності баранів в більшості випадків застосовують гормональні препарати. Проаналізовано результати досліджень застосування фітоестрогенів на відтворювальну функцію самців.

Ключові слова: барани–плідники, фактори довкілля, відтворювальна функція, періоди статевої активності, сперматогенез, гормональні препарати, фітоестрогени.

Коррекция спермопродуктивности баранов–производителей гормональными препаратами

М.М. Шаран, Х.Н. Грымак
mikomitoz@ukr.net

*Інститут біології животних НААН України,
ул. В. Стуса, 38, г. Львов, 79034, Украина*

Проведен анализ литературных данных относительно влияния различных факторов окружающей среды на спермопродуктивность баранов–производителей. Отмечено, что сезонные экологические факторы могут значительно влиять на половую активность, количественные и качественные показатели спермы. Такая зависимость отчетливо проявляется в условиях пастбищного содержания, то есть при непосредственном и длительном контакте организма животного с естественным фактором внешней среды.

Приведены результаты исследований ученых с разработки и применения основных методов стимулирования половой активности баранов–производителей в случной и неслучной периоды. Указано, что для стимулирования половой активности и коррекции спермопродуктивности баранов в большинстве случаев применяют гормональные препараты. Проанализированы результаты исследований применения фитоестрогенов на воспроизводительную функцию самцов. Представлено методы коррекции спермопродуктивности баранів–плідників за впливу на неї різних сезонних, кліматичних, аліментарних та інших чинників, що може слугувати важливою підставою для аналогічних досліджень в умовах Західного регіону України.

Ключевые слова: бараны–производители, факторы окружающей среды, воспроизводительная функция, периоды половой активности, сперматогенез, гормональные препараты, фитоестрогены.

Citation:

Sharan, M., Grymak, C. (2016). Correction of sperm production in rams by using hormones. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(67), 269–273.

Correction of sperm production in rams by using hormones

M. Sharan, C. Grymak
mikomitoz@ukr.net

*Institute of animal biology NAAS,
V. Stus Str., 38, Lviv, 79034, Ukraine*

In sheep breeding, when organizing the reproduction process, a special focus is given to rams which produce a large number of descendants by artificial insemination, and thus exert their influence as the genetic basis carriers on the breeding, productive, and technological properties of large groups or herds of sheep. The systematic use of artificial insemination of only high prepotent rams is the key to improving the qualitative composition of herds and increasing their productivity. Therefore, it is important to objectively assess the reproductive function of rams when used in breed and commercial herds.

Despite the fact that spermatogenesis in rams under normal conditions of keeping and balanced feeding occurs continuously, numerous studies and practical observations indicate that environmental, seasonal and climatic factors affect sexual activity, intensity of spermatogenesis, sperm quantitative and qualitative indicators.

The analysis of literature data on the impact of various environmental factors on sperm production in rams has been conducted. It is reported that seasonal environmental factors can significantly affect sexual activity and quantitative and qualitative indicators of sperm. This relationship is shown more clearly in pasturing conditions, that is with direct and prolonged contact of an animal with natural environmental factors. The results of the scientists' research on developing and applying basic methods of stimulating the sexual activity of rams during breeding and non-breeding periods have been given. It is shown that hormones are mostly used to stimulate sexual activity and correction of sperm production in rams. The results of research on the impact of phytoestrogens on the reproductive function of males have been analysed.

Key words: rams, environmental factors, reproductive function, periods of sexual activity, spermatogenesis, hormones, phytoestrogens.

Перспектива галузі вівчарства залежить від розробки та впровадження інтенсивних ресурсо- і енергозберігаючих технологій найважливішими елементами яких є повноцінна годівля, оптимальні умови утримання, якісне введення селекційно-племінної роботи та відтворення стада (Pomiton, 2009; Mykytjuk, 2011; Belogurova et al., 2011; Papakina and Nezhlukchenko, 2012).

В організації відтворювального процесу особливу увагу приділяють баранам-плідникам, від яких за штучного осіменіння одержують велику кількість нащадків і таким чином проявляється їх вплив як носіїв генетичної основи на породні, продуктивні, технологічні властивості великих груп чи стад овець. Систематичне використання для штучного осіменіння лише високопродуктивних препотентних баранів є запорукою покращення якісного складу стад та підвищення їх продуктивності. У зв'язку з цим набуває важливого значення об'єктивне оцінювання репродуктивної функції баранів-плідників за їх використання у племінних і товарних стадах.

Незважаючи на те, що у баранів сперматогенез за належних умов утримання та збалансованої годівлі, відбувається безперервно, численні дослідження та практичні спостереження свідчать, що екологічні, сезонно-кліматичні чинники впливають на статеву активність, інтенсивність сперматогенезу, кількісні і якісні показники сперми (Lorygin, 1971; Davydenko et al., 1979; D'Occhio et al., 1984; Gordon, 1988; Thwaites, 1994; Misztal, 1996; Ibatulin et al., 2003; Vlizlo et al., 2006; Wierzchoś and Schwarz, 2007; Magomedov, 2008; Davydenko and Kot, 2010; Casao et al., 2010; Martia et al., 2010; Vázquez-Armijo et al., 2011; Marzec-Wróblewska et al., 2012; Martia et al., 2012).

Вивчення закономірностей нейрогуморальної регуляції репродуктивних процесів дозволило розробити ряд практичних заходів скерованого врегулювання

відтворної функції баранів. До них належать методи стимуляції статевої активності та спермопродуктивності в непарувальний і парувальний періоди. В основі кожного із згаданих методів лежить посилення чи гальмування природних статевих процесів шляхом дії на організм різних чинників (Courot and Ortavant, 1981; Sanfordi et al., 1983; Kilgour et al., 1983; Kosenko et al., 2007; Smoljaninov and Krotkyh, 2008).

Починаючи з 30-х років ХХ століття, для підвищення статевої активності самців, збільшення об'єму еякуляту та загальної кількості спермій в еякуляті застосовують гонадотропін сироватки жеребних кобил (ГСЖК). Препарат ін'єктують підшкірно у безшерстну область паху в дозі 1500 – 2000 МО на 100 кг живої маси барана. Як правило активність плідників підвищується після першої ін'єкції. У потребі, повторне введення ГСЖК проводять через 8 – 10 днів у цій же дозі. Застосування ГСЖК у дозі 1200 МО та лідази 64 ум. од. посилюють статеві рефлексії, покращують якість сперми плідників, підвищують запліднюваність вівцематок на 5 – 10% (Sundby and Farahat, 1978; Arif et al., 1991; Rekkas et al., 1991).

У літературі зустрічаються дані про підвищення статевої активності та спермопродуктивності самців при застосуванні кофеїну 1 – 2 г на добу протягом 30 днів та нейротропних препаратів: прозерину, карбохоліну та інших (Colás et al., 2010; Špaleková et al., 2011).

В.М. Давиденко, С.П. Кот (2006) при дослідженні впливу гравогормону та дигистину на кількісні і якісні показники сперми баранів-плідників асканійського кросбредного типу встановили, що за умов повноцінної годівлі й традиційної технології експлуатації баранів, ін'єкції гравогормону та дигистину не здійснюють помітного впливу на кількісні показники сперми, хоч незначно підвищують (на 0,1 – 0,2 бала) рухливість спермій після деконсервації. Тому, на думку дослідників, застосування гравогормону і ди-

гистину з метою інтенсифікації репродуктивної функції плідників недоцільне (Davydenko and Kot, 2006).

V.D. Schanbacher, O.I. Azawi, J.M. Oatley при вивченні впливу гонадотропін рилізінг-гормону на репродуктивну систему баранів виявили, що внутрішньом'язове його введення, в парувальний та непарувальний періоди, в дозі 50 мг викликало підвищення рівня тестостерону в крові, зростання статевої активності, збільшення розмірів сім'яників та покращення якісних показників сперми (Schanbacher and Lunstra, 1977; Oatley et al., 2005; Azawi, 2011).

При вивченні впливу естрадіолу і тамоксифену на синтез гонадотропних гормонів і тестостерону у баранів в непарувальний період встановлено, що у тварин, яким ін'єктували естрадіол, був значно вищий рівень ЛГ порівняно з контролем. А рівень тестостерону вдвічі перевищував його показники в парувальний період. Однак, змін у розмірах сім'яників не було виявлено. Після введення естрадіолу також значно зріс рівень ФСГ. Ін'єкції тамоксифену мали інгібуючу дію на гіпоталамо-гіпофізарну систему, вони викликали значне зниження рівня тестостерону і зменшення розмірів сім'яників (Sengono, 1987).

O.I. Azawi, A. Olfatil інформують про підвищення спермопродуктивності у непарувальний період кросбредних порід баранів, зокрема об'єму еякуляту, концентрації та рухливості спермій за введення 7,5 мг естрофану протягом двох місяців (Azawi, 2011).

За даними Z.M. Alkass внутрішньом'язові ін'єкції дексаметазону у дозі 4 мг один раз на 7 діб протягом трьох тижнів сприяли підвищенню об'єму еякуляту та рухливості спермій у баранів-плідників та зростанню у крові на вірогідну величину концентрації тестостерону на 25 добу після введення препарату (Alkass, 2009).

T.W. Knight, K. Whittington, T.B. Ozkutt після внутрішньом'язового введення баранам окситоцину в дозі 5–10 І. О. встановили миттєве зростання об'єму еякуляту і збільшення кількості спермій у ньому на 45% та їх активності за оптимального інтервалу між ін'єкцією та еякуляцією — 5–10 хв. У той же час ними відмічено зниження об'єму та концентрації спермій при тривалому (40–ка денному) застосуванні окситоцину. Виявлена чутливість рецепторів до окситоцину в клітинах Лейдінга і Сертолі, а також у клітинах придатку сім'яника, що вказує про вплив препарату на сперматогенез (Knight and Lindsay, 1970; Knight, 1974; Whittington et al., 2001; Bozkurt et al., 2007).

П.В. Аксенова, М.М. Айбазов повідомляють про стимуляцію статевих рефлексів цапів-плідників у період статевого спокою та підвищення спермопродуктивності застосуванням препарату БСМ (біостимулятор з мозкової тканини). На думку дослідників, діючою основою препарату є стимулюючий вплив нейропептидів і їх фрагментів, які як фізіологічні адаптогени беруть участь у забезпеченні гомеостатичних процесів організму. Дослідженнями встановлено, що у цапів, яким триразово внутрішньом'язово ін'єктували препарат з інтервалом 5 діб, об'єм еякуляту, порівняно з тваринами, яким не вводили БСМ, був вищий на 22,4%, концентрація спермій — дослідної

групи підвищилась на 55%, статевая активність — на 4% (Aksenova and Ajbazov, 2009).

Велику роль в організмі тварин відіграють біологічно активні речовини рослин, що містять вітаміни, життєво необхідні мінерали. Ці компоненти стимулюють загальну фізіологічну активність організму і позитивно впливають на репродуктивну систему тварин (Gorlov et al., 1996). В останні роки вченими отримані позитивні результати дії фітоестрогенів на відтворну здатність. Вони впливають на естрогенну діяльність центральної нервової системи, стимулюють біосинтез у тканинах органів репродуктивної системи. Біоактивні стимулятори з рослин, за даними ряду авторів, можуть бути використані для покращення якості сперми при її кріоконсервуванні. Ці висновки ґрунтуються на результатах досліджень, проведених на спермі лабораторних тварин та людини, в яких було відмічено зростання життєздатності і рухливості спермій (Kurzer and Xu 1997; Zava et al., 1998; Tansey et al., 1998; Thigpen et al., 1999; Chen et al., 1999; Huber, 2000; Hinsch et al., 2000; Chen et al., 2001).

У Болгарії вивчено вплив фітогормону гібереліну А на окремі показники сперми бугаїв і баранів. Результати досліджень показали, що даний гормон підвищує рухливість і життєздатність спермій як у нативній, так і деконсервованій спермі (Kolev et al., 2000). Про позитивний вплив екстракту локриці на кількісні і якісні показники сперми баранів і їх лібідо вказують іракські дослідники (Al-Nabobi et al., 2003).

Проте, дослідженнями ряду авторів на лабораторних тваринах доведено негативний вплив фітогормонів на статево функцію самців (Nadzharijan et al., 2006; Thanos et al., 2006; Gladkova, 2007; Akingbemi et al., 2007; Seljukova et al., 2008).

Отже, в вказаних літературних джерелах представлено методи корекції спермопродуктивності баранів-плідників за впливу на неї різних сезонних, кліматичних, аліментарних та інших чинників, що може слугувати важливою підставою для аналогічних досліджень в умовах Західного регіону України.

Бібліографічні посилання

- Pomitun, I.A. (2009). Efektyvnist' selekcii' m'jasovovnovykh tonkorunnykh ovec' za pokaznykamy intensyvnosti rostu. Tavrijs'kyj naukovyj visnyk. Herson. 64(3), 50–60 (in Ukrainian).
- Mykytjuk, V.V. (2011). Kryterii' vyznachennja informatyvnosti selekciynogo procesu pry vykorystanni novykh typiv ovec'. Naukovyj visnyk LNUVBT. L'viv, 13, 2(48), 112–117 (in Ukrainian).
- Belogurova, V.M., Ladysh, I.A., Smetankina, V.G., Otman, B. (2011). Sherstnaja produktivnost' ovec rozlichnykh porod. Materiali mizhnarodnoi naukovopraktichnoi konferencii «Zootehnichna nauka: istorija, problemi, perspektivi». Podil's'kij derzhavnij agrarnotekhnichnij universitet. 141–143 (in Russian).
- Papakina, N.S., Nezhlukchenko, N.V. (2012). Ekologicheskaja bezopasnost' ovcevodstva. Chiste misto. Chista zemlja. Chista planeta: Zbirnik materialiv forumu. Herson: НТРР, 347–351 (in Russian).

- Davydenko, V.M., Kot, S.P. (2010). Pokaznyky spermy baraniv ta i'i' zdatnist' perenosyty zamorozhuvannya zalezno vid porody. *Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja. Mykolai'v*, 4(57), 203–207 (in Ukrainian).
- Casao, A., Cebrián, I., Asumpção, M.E., Pérez-Pé, R., Abecia, J.A., Forcada, F., Cebrián-Pérez, J.A., Muiño-Blanco, T. (2010). Seasonal variations of melatonin in ram seminal plasma are correlated to those of testosterone and antioxidant enzymes. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 8, 59–68.
- Martia, J.I., Aparicio, I.M., Leal, C.L.V., Garcia-Herreros, M. (2012). Seasonal dynamics of sperm morphometric subpopulations and its association with sperm quality parameters in ram ejaculates. *Theriogenology*. 78, 528–541.
- Lopyrin, A.I. (1971). *Biologija razmnozhenija ovec*. M.: Kolos (in Russian).
- Davydenko, V.M., Shynkarenko, I.S., Ignatenko, O.I. (1979). Spermoprodukcija baraniv askanijs'koi' tonkorunnoi' porody zalezno vid sezonnyh i meteorologichnyh faktoriv. *Vivcharstvo Respublikans'kyj mizhvidomecho–tematychno naukovyj zbirnyk*. 18, 94–100 (in Ukrainian).
- Misztal, T. (1996). Melatonina — hormon sezonowości rozrodu u owiec. *Postępy Nauk Rolniczych*. 6, 43–58.
- Wierzchos, E., Schwarz, T. (2007). Specyfika regulacji rozrodu owiec i kóz. *Biologia Rozrodu Zwierząt. Fizjologiczna regulacja procesów rozrodczych samicy*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. 1, 491–504.
- D'Occhio, M.J., Schanbacher, B.D., Kinder, J.E. (1984). Profiles of luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, testosterone and prolactin in rams of diverse breeds: Effects of contrasting short (8L:16D) and long (16L:8D) photoperiods. *Biology of Reproduction*. 30, 1039–1054.
- Martia, J.I., Aparicio, I.M., Leal, C.L.V., Garcia-Herreros, M. (2012). Seasonal dynamics of sperm morphometric subpopulations and its association with sperm quality parameters in ram ejaculates. *Theriogenology*. 78, 528–541.
- Gordon, A. (1988). *Kontrol' vosproizvodstva sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh*. M.: Agropromizdat (in Russian).
- Magomedov, Z.Z. (2008). Racional'noe ispol'zovanie vysokocennyh importnyh baranov. *Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozjajstvennyh nauk*. 3, 42–44 (in Russian).
- Thwaites, C.J. (1994). The effect of feeding supplements containing different amounts and sources of nitrogen on live weight and testes of rams during and after mating. *Animal feed science and technology*. 48(3/4), 177–184.
- Ibatulin, I.I., Pasenko, Ju.O., Kononenko, V.K. (2003). *Praktykum z godivli sil'skogospodars'kyh tvaryn*. K.:Vyshha shkola (in Ukrainian).
- Vlizlo, V.V., Sologub, L.I., Janovych, V.G. (2006). Biohimichni osnovy normuvanjaja mineral'nogo zhyvlennja velykoi' rogatoi' hudoby. *Mikroelementy. Biologija tvaryn*. 8(1), 41–62 (in Ukrainian).
- Vázquez-Armijo, J.F., Rojo, R., López, D., Tinoco, J.L., González, A., Pescador, N., Domínguez, I.A. (2011). Trace elements in sheep and goats reproduction: review. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14, 1–13.
- Marzec-Wróblewska, U., Kamiński, P., Łakota, P. (2012). Influence of Chemical Elements on Mammalian Spermatozoa. *Folia Biologica (Praha)*. 58, 7–15.
- Courot, M., Ortavant, R. (1981). Endocrine control of spermatogenesis in the ram. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 30, 47–60.
- Sanfordi, L.M., Palmeri, W.M., Howland'z, B.E. (1983). Influence of age and breed on circulating LH, FSH and testosterone levels in the rams. *Can. J. Anim. Sci.* 63, 835–847.
- Kilgour, R.J., Courot, M., Pisselet, C., Dubois, M.P., Sairam, M.R. (1993). Inhibition of FSH affects spermatogenesis in the mature ram. *Animal Reproduction Science*. 32, 213–225.
- Kosenko, M.V., Chuhrij, B.M., Kocjumbas, I.Ja., Klevec', L.O., Kosenko, Ju.M., Chajkovs'ka, O.I., Panych, O.P. (2007). Reproduktyvna funkcija i andrologichna dyspanseryzacija bugai'v. *L'viv (in Ukrainian)*.
- Smoljaninov, B.V., Krotkyh, M.O. (2008). *Biotehnologija vidtvorennja sil'skogospodars'kyh tvaryn*. Odesa: SMYL (in Ukrainian).
- Sundby, A., Farahat, A. (1978). Plasma testosterone in bulls. *Acta Endocrinol.* 88, 793–800.
- Arif, M., Ahmad, N., Shahab, M., Arslan, M. (1991). Effect of pregnant mares serum gonadotropin (PMSG) on testicular function in the immature buffalo bull. *AJAS*. 4(1), 1–5.
- Rekkas, C., Belibasaki, S., Taitzoglou, I., Kokolis, N., Smokovitis, A. (1991). Increased plasminogen activator activity and plasminogen activator inhibition in spermatozoa and seminal plasma of the ram after serum gonadotrophin (PMSG) administration. Correlation with the increased level of testosterone in the blood. *Andrologia*. 23, 273–278.
- Špaleková, E., Makarevich, A.V., Pivko, J. (2011). Effect of caffeine on parameters of ram sperm motility. *Slovak J. Anim. Sci.* 44(2), 78–83.
- Colás, C., Cebrián-Pérez, J.A., Muiño-Blanco, T. (2010). Caffeine induces ram sperm hyperactivation independent of cAMP-dependent protein kinase. *Int J Androl*. 33(1), 187–197.
- Davydenko, V.M., Kot, S.P. (2006). Vplyv biologichno aktyvnyh rehovyn riznoi' pryrody na jakist' spermy baraniv. *Visnyk agrarnoi' nauky Prychornomor'ja*. 4, 201–206 (in Ukrainian).
- Schanbacher, B.D., Lunstra D.D. (1977). Acute and chronic effects of gonadotropin releasing hormone on reproductive characteristics of rams during the nonbreeding season. *J ANIM SCI*. 44, 650–655.
- Oatley, J.M., Tibary, A., de Avila, D.M., Wheaton, J.E., McLean, D.J., Reeves, J.J. (2005). Changes in spermatogenesis and endocrine function in the ram testis due to irradiation and active immunization against luteinizing hormone-releasing hormone. *J. Anim. Sci.* 83(3), 604–612.

- Azawi, O.I. (2011). Study on the effect of prostaglandin F2 α treatment on semen characteristics and enzymatic activities of Awassi rams in breeding and non breeding seasons. *Research opinions in animal & veterinary sciences*. 1(5), 318–324.
- Senrono, L.M. (1987). Seasonal variation in circulating gonadotropin and testosterone levels and in testis size of yearling rams during and subsequent to immunoneutralization of estradiol or tamoxifen treatment in the nonbreeding season. *Can. J. Anim. Sci.* 67, 391–404.
- Alkass, Z.M.Y. (2009). The effect of the dexamethasone on sperm characteristic and testosterone level of Awassi rams. *Journal of animal and veterinary advances*. 8(3), 598–602.
- Knight, T.W., Lindsay D.R. (1970). Short- and long-term effects of oxytocin on quality and quantity of semen from rams. *J. Reprod. Fert.* 21, 523–529.
- Knight, T.W. (1974). The effect of oxytocin and adrenaline on the semen output of rams. *J. Reprod. Fert.* 39, 329–336.
- Whittington, K., Assinder, S.J., Parkinson, T., Lapwood, K.R., Nicholson, H.D. (2001). Function and localization of oxytocin receptors in the reproductive tissue of rams. *Reproduction*. 122(2), 317–325.
- Bozkurt, T., Türk, G., Gür, S. (2007). Effects of Exogenous Oxytocin on Serologic and Seminal Steroids and Semen Characteristics in Rams. *Turkish journal of veterinary and animal sciences*. 31, 303–309.
- Aksenova, P.V., Ajbazov, M.M. (2009). Soderzhanie testosterona i gonadotropnyh gormonov v krovi kozlov v sluchnoj i anjestrал'nyj sezony goda. Strategija razvitiya zootehnicheskoy nauki : tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 60-letiju zootehnicheskoy nauki Belarusi. 13–14 (in Russian).
- Gorlov, I.F., Bezborodin, V.V., Mamontov, N.I. (1996). The use of drug from pumpkin for improvement the fertility of the series. *Zootehnia*. 7, 31–39.
- Zava, D.T., Dollbaum, C.M., Blen, M. (1998). Estrogen and progestin bioactivity of food, herbs, spices. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 217(3), 363–378.
- Kurzer, M.S., Xu, X. (1997). Dietary phytoestrogens. *Annu. Rev. Nutr.* 17, 353–381.
- Tansey, G., Hughes, C.L., Cline, I.M., Krummer, A., Walwer, D.K., Schmoltzer, S. (1998). Effect of dietary soybean estrogens on the reproductive tract in female rats. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 217(3), 340–344.
- Thigpen, J.E., Setchell, K.D., Ahlmark, K.B., Locklear, J., Spaur, T., Caviness, G., Goelz, M.F., Haseman, J.K., Newbold, R.R., Forsythe, D.F. (1999). Phytoestrogen content of purified, open- and closed-formula laboratory animal diets. *Lab. Anim. Sci.* 49(5), 530–536.
- Chen, J.C., Xu, M.X., Chen, L.D., Chen, Y.N., Chin, T.H. (1999). Effect of panaxotoginseng extracts on inferior sperm motility in vitro. *Am. J. Chin. Med.* 27(1), 123–128.
- Chen, J.C., Chen, L.D., Tsauer, W., Tsai, C.C., Chen, B.C., Chen, Y.I. (2001). Effects of Ginsenoside Rb2 and Rc on inferior human sperm motility in vitro. *Am. J. Chin. Med.* 29(1), 155–160.
- Huber, J. (2000). Phytoestrogens and serms, alternatives to classical hormone therapy. *Ther. Umseh.* 57(10), 651–654.
- Hinsch, K.D., Aires, V., Hagele, W., Hinsch, E. (2000). In vitro tests for essential sperm functions using the phytoestrogen genistein as a test substance. *Andrologia*. 32(4–5), 225–231.
- Kolev, A., Hranjin, N., Kistanova, E., Karcheva, V. (2000). Effect of plant hormone gibberellin A on some quality parameters of fresh and stored ram's sperm. 6 Intel Symposium on animal reproduction, 68–73.
- Al-Habobi, A., Hamra, A.H., Mahdi, A.K. (2003). Effect of licorice extract on semen quality and libido in Awassi rams. *J Agric Investment*. 1, 78–81.
- Nadzharijan, L.A., Vojtovich, A.M., Afonin, V.Ju., Kotelenec, A.I., Ogurcova, S. (2006). Pokazateli gemopoeza i steroidnogo obmela u zhivotnyh pri vozdejstvii epibrassinolida. *Sovremennyye problemy toksikologii*. 2, 43–47 (in Russian).
- Thanos, J., Cotterchio, H., Boucher, B. et al (2006). Adolescent dietary phytoestrogen intake and breast cancer risk. *Cancer Causes Control*. 17, 1253–1261.
- Gladkova, A.I. (2007). Rol' fitojestrogenov v polovom povedenii v jeksperimente rol' fitoestrogeniv u statevij povedinci v eksperimenti. *Medicinskaja psihologija*. 1, 60–61 (in Russian).
- Akingbemi, B., Braden, T., Kemppainen, B. (2007). Exposure to phytoestrogens in the perinatal period affects androgen secretion by Leidig cells in the adult rat. *Endocrinol.* 148, 4475–4478.
58. Seljukova, N.Ju., Korenjeva, Je.M., Karpenko, N.O. (2008). Vikovi osoblyvosti vplyvu fitoestrogeniv na reproduktyvnu funkciju samciv shhuriv .*Visnyk vinnyc'kogo nacional'nogo medychnogo universytetu*. 12(2), 313–316. (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 1.10.2016