evaluation the number of horses' dynamics in the region, changes in the number of animals of other branches were studied. The only branch that showed a positive trend is poultry – the livestock increased by 63.9 %. The horse breeding branch suffered the greatest losses (94.0 %). In addition to horse breeding, adverse conditions were noted for the development of sheep husbandry and goat husbandry, where the livestock reduction was 92.9 %. Slightly smaller losses, 84.4 and 78.0 %, respectively, were noted for the cattle breeding and pig breeding branches.

As of 1.01. 2018, the number of horses in the region was 0.8 thousand heads or 6.03 % of the required. The problem of horse breeding in the region is the lack of pedigree resources: only 4.38 % of the available stock had documented data on the origin, the most represented breeds were Shetland pony (34.3 %), horses of Western European sport breeds (25.7) and Ukrainian ride horse (20.0 %), stallions of trotter and heavy breed breeds for improving horses of local breeding were not identified.

In the absence of use of sires of breeds - improvers, the studied population was small, the average measurements of mares were 149.3 - 150.8 - 170.2 - 18.1 cm, geldings 150.8 - 151.0 - 171.3 - 18, 3 cm. The horses had an underdeveloped skeleton (metacarpal index 12.1 ... 12.2), an almost square format (index 99.2 ... 100.5) and a relatively small chest circumference (chest index 113.7 ... 114.0), a small live weight of 402.4 and 409.8 kg. The use of horses was not effective enough, the working time fund was underutilized by 10.62 ... 27.84 %. Reliable indicators of the relationship with the intensity of use for all measurements, especially for height at the withers (0.641 ... 0.683), chest girth (0.314 ... 0.697), were revealed. The highest coefficients were obtained for the indicator of live weight (0.212 ... 0.755).

Based on the foregoing, the main way to enhancement working - user horse breeding in the region is to improve horses in the direction of increasing their height at the withers and live weight through the use of stallions - producers of improving breeds.

Keywords: horses, working-use horse breeding, measurements, body indices, intensity of use, horse-days, correlation

DOI 10.32900/2312-8402-2019-122-208-218

УДК 636.4.082.453.5

ВПЛИВ НИЗЬКОІНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РЕПРОДУКТИВНІ ПОКАЗНИКИ ТВАРИН

Стрижак Т. А., к. с.-г. н., с. н. с.

Луганський аграрний національний університет

Аксьонов Є. О., м. н. с.

Лісін В. І.,

Бєліков А. А., к. вет. н.

Інститут тваринництва НААН

Стрижак А. В., студ.

Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

У статті висвітлені результати впровадження фізико-технологічного способу покращення продуктивності тварин за рахунок використання низько інтенсивного лазерного випромінювання (НІЛВ), як чинника на основі електромагнітного впливу на статеві клітини плідників. Здійснено використання в процесі

штучного осіменіння 24 кролематок сперми кролів-плідників опроміненої НІЛВ (з визначеними експериментальним шляхом: експозицією, напруженістю, довжиною оптичної хвилі променя). Від 16 запліднених маток народилося 117 кроленят, з наступним співвідношенням за статтю: самиць (♀) – 41,9 %, самців (♂) – 58,1 %, тобто на 19 голів більше особин чоловічої статі, що складає перевагу за чисельністю нащадків чоловічої статі на 16,2 %. У дослідях на свинях аналізували опромінені НІЛВ спермодози за біологічними критеріями якісних і кількісних характеристик сперми кнурів-плідників перед штучним осіменінням 58 свиноматок. Після опоросу одержано 603 голови поросят, в числі яких було 39,6 % свинок та 60,4 % відповідно кнурців. Перевага за чисельністю кнурців склала 125 голів, тобто на 20,7 %. Досліджуване НІЛВ, як фізико-технологічний чинник, впливає на статеві клітини плідника (спермії) та впливає на розподіл приплоду за статеву ознакою у сторону збільшення народження особин чоловічої статі. Отримані дані дають змогу вираховувати прогнозовану більшість або меншість осіб певної статі – самиць чи самців, для подальшої селекційно-технологічної роботи з тваринами.

Одержані дані стали підґрунтям для висунення гіпотези про те, що НІЛВ імовірно активує Y-хромосому (з меншою кількістю хроматину), тому такі сперматозоїди є більш активними та переважно запліднюють зрілі яйцеклітини в момент множинної овуляції кроле- та свиноматок.

Ключові слова: **стать, низькоінтенсивне лазерне випромінювання, продуктивність, кролі, свині, сперма.**

Продуктивність сільськогосподарських тварин можна підвищити шляхом застосування різних технологічних способів, які впроваджуються і різняться між собою за природою чинників впливу на тварин. Зоотехнічна наука досліджує наступні чинники впливу: біологічні, хімічні, фізичні. З точки зору питання охорони навколишнього середовища, яка набула сьогодні світового глобального значення, розробка новітніх технологій раціонального підвищення продуктивності тварин є перспективною інновацією в галузі сільського господарства [1].

Серед інших інноваційних напрямів покращення продуктивності тварин є застосування оптичних електротехнологій, коли завдяки впровадженню опромінювальних світлотехнічних приладів досягається збільшення продуктивності тварин [2-4].

Подальший розвиток оптичних електротехнологій пов'язаний не з енергетичним, а з інформаційним впливом на тварин з метою активізації їх фізіологічних та біохімічних процесів до бажаного рівня. Причому, враховуючи відкриття рівнів адаптаційних реакцій у тварин на зовнішні подразники (Л. М. Гаркаві, Е. Б. Квакіна, М. А. Уколова) доцільно використовувати більш низькі рівні подразника, з метою зменшення витрат внутрішньої енергії тварини на позитивну реакцію. Накопичений багаторічний досвід щодо вивчення відклику біооб'єктів різного рівня організації (від соматичних та статевих клітин до макроорганізмів) до дії низькоенергетичного когерентного оптичного випромінювання – лазера (М. Ф. Гамалея, В. П. Іноземцев, А. А. Аверкієв, А. М. Коробов, А. А. Беліков, М. Л. Лисиченко) засвідчує, що у дослідників з'явився сучасний екологічно чистий інструментарій індивідуального керування і програмування основних і вузько направлених фізіологічних функцій організму тварин [5, 6]. Вказані переваги і екологічна безпечність низькоенергетичного когерентного оптичного випромінювання надають цьому технологічно-фізичному чиннику повний пріоритет порівняно з іншими, як способу при застосуванні якого у тваринництві відбувається істотне

підвищення продуктивності. Відпрацьовані в лабораторних та апробовані в клінічних умовах режими і параметри лазерного випромінювання не можуть бути механічно перенесені на продуктивне тваринництво для промислового застосування. Мали місце, окремі спроби застосування НІЛВ на сільськогосподарських підприємствах Білорусі. Вони принесли свої результати [5], але відсутня загальна методика і принципи застосування лазерних технологій в практиці тваринництва. Таким чином актуальність даної роботи полягає в проведенні експериментальних досліджень в напрямку створення або удосконалення високоефективних низькоінтенсивних лазерних електротехнологій (НІЛЕТ) для підвищення продуктивності тваринництва [4-6].

Кролівництво – галузь тваринництва, яка може вирішити м'ясну та хутрову проблему країни. Швидкому відтворенню та подальшому розвитку галузі сприяють виняткові біологічні та господарсько-корисні особливості кролів, зокрема – висока плодючість, скоростиглість, оплата кормів, невибагливість до умов утримання, доступність догляду та ефективне використання поширеного асортименту кормів [7]. Однією з найважливіших умов збільшення виробництва і зниження вартості тваринницької продукції є правильна система відтворення поголів'я [8]. З точки зору біології розмноження, переважне значення для самоць мають такі фази статевого циклу, як тічка та овуляція, парування і запліднення, сукрільність та окріл, для самця – сперматогенез, якість спермопродукції та полігамія. Визначення факторів впливу ендогенного та екзогенного характеру на ріст і розвиток кролів та їх відгодівлю дозволяє прогнозувати енергію розвитку живої маси кролів, за рахунок отримання у потомстві більшої кількості кролів бажаної статі, яка є економічно вигіднішою. [9]. Тому, у системі відтворення кролів актуальним є питання врахування впливу різних абіотичних чинників на відсоток розподілу приплоду за статтю у гнізді кроленят.

Оскільки свині як і кролі є багатоплідними тваринами, для них також велике значення в ефективності організованого відтворення поголів'я відіграють репродуктивні технології. Метод штучного осіменіння свиней дозволяє досконало нівелювати ризики недоотримання бажаного приплоду, знизити втрати молодняка, посилити певні спадкові ознаки [10]. Значному прискоренню селекційного прогресу сприяє використання сексованої сперми плідників. Один із головних чинників, стримуючих використання сортів за статеву ознакою спермодоз є висока ціна, яка пов'язана з технологією одержання такої спермопродукції. Перший чинник – із загального об'єму еякуляту вдається виділити не більш 15 % спермій з Y-, чи X-хромосою. При цьому для виробника «сортіваної» сперми є економічно доцільним зниження кількості спермій у спермодозі в декілька разів. Другий чинник – запліднююча здатність сексованої сперми [11]. Оцінка її якості базується на виживаності та рухливості. Однак така сперма є не завжди біологічно повноцінною й здатною запліднювати яйцеклітину. Втрата цієї здатності пов'язана з порушенням структури акросомальної ланки сперматозоїдів у технологічному процесі сортування [12, 13]. У даній технології спермі підпадають впливу низки небажаних чинників: обробка фарбуванням, розбавлення, лазерне опромінення, тиск, електромагнітне випромінювання, тому біологічно повноцінними залишаються не всі сперматозоїди [11-13].

Отже, у свинарстві питання про визначення чинників впливу ендогенного та екзогенного характеру на ріст і розвиток молодняка свиней та їх інтенсивної відгодівлі дозволяє прогнозувати високу енергію росту живої маси тіла, за рахунок отримання у потомстві більшої кількості підсвинків бажаної чоловічої статі (кнурці), яка є економічно більш доцільною [14]. У системі відтворення свиней

залишається також малодослідженим питання впливу оптичного випромінювання на основі електромагнітної дії на статеві клітини – розбавлену сперму кнура, і як наслідок співвідношення приплоду за статтю. Тому **метою** досліджень стало визначення впливу низькоінтенсивного лазерного випромінювання (НЛІВ) на розбавлену сперму кролів та кнурів на показники відсоткового співвідношення їх приплоду за ознакою статі (♀, ♂).

Дослідження за використанням НЛІВ в реальних умовах виробництва продукції тваринництва здійснювали на основі загальноприйнятих і спеціальних методик проведення дослідів у світлотехніці та тваринництві. Для розповсюдження оптичного низькоінтенсивного лазерного випромінювання в біологічному середовищі (розбавлена сперма) застосовувалися положення теорії електромагнітного поля, закони геометричної оптики, для оцінки механізму дії та впливу НЛІВ на біологічну клітину або організм тварини, як сукупність різноорганізованих клітин, застосовували основні закони біохімії та біофізики.

Матеріали та методи досліджень. Досліди проводили на двох видах багатоплідних за своєю біологічною природою тварин: 1 – кролі, 2 – свині.

У кролівництві було проведено два дослідження на поголів'ї кролематок, які утримуються на фізіологічному відділенні дослідного лабораторного корпусу Інституту тваринництва НААН м. Харків. Дослідження на свинях проводили у один етап у двох господарствах: «Агросервіс» ЛТД Чугуївського району Харківської області, та ПП «Чемужівка» Зміївського району Харківської області.

Формування груп кролів та свиней для проведення репродуктивної оцінки проводили керуючись загальними принципами з організації досліджень [10]. Всього досліджено еякуляти від семи кнурів- та двох кролів-плідників. Еякуляти плідників оцінювали за показниками: об'єм сперми (см³), концентрація (млн/см³), рухливість (бал). В свинарстві залежно від об'єму, концентрації та рухливості отриманої сперми її розріджували розбавником *Androstar plus (Minitube)*, у кожній дозі 1 см³ – 2,5 млрд активних спермій [15].

У дослідах з вивчення чинника впливу НЛІВ враховували рівень зменшення інтенсивності потоку випромінювання в оптично неоднорідній структурі – розбавленій спермі. За однією експозицією лазерної обробки сперми – для кнура – 3 хв., а для сперми кроля – 2,5 хв. Отримані еякуляти після розріджування піддавали впливу НЛІВ з заданими фізико-оптичними параметрами: лазерний випромінювач генерує лазерне світло 630–650 нм найближчого інфрачервоного кола наочного спектру світлового променя, напівпровідниковий лазерний діод частота 512 Гц, однорідна поверхнева щільність використаної потужності. Аналізували опромінені спермодози за біологічними показниками якісних і кількісних характеристик перед штучним осіменінням самиць. Після плідного осіменіння до закінчення вагітності вираховували відсоток прохолосту самиць, а на дату пологів встановлювали багатоплідність гнізд й відсоток розподілу потомків у гнізді за ознакою статі.

Результати досліджень. Встановлено, що за об'ємом, концентрацією та рухливістю спермій суттєвої різниці не було між двома нативними еякулятами сперми кролів-плідників. Враховували запліднювальність самиць, кількість приплоду в розрахунку на одне гніздо та загальний вихід приплоду на групу самиць, осіменених в досліді, а також чисельність і співвідношення одержаного від них приплоду за статтю.

За результатами досліджень (табл. 1.) встановлено, що показники запліднюваності кролематок в середньому склали 72,7 %, а її коливання від 60,0 % до 83,3 %, та не були пов'язані з індивідуальними особливостями плідників і поряд-

ковим номером досліду. Разом з тим, простежується чітка залежність між кількістю одержаних кроленят у розрахунку на одну самицю та порядкового номеру досліду. У першому досліді від 1 та 2 плідника було одержано в 1,66 та 1,48 рази кроленят більше, ніж у другому. Статистичним аналізом виявлено вірогідний вплив цього чинника на кількість одержаних кроленят в розрахунку на одну самицю яка окролилась.

Таблиця 1

Показники відтворювальної здатності кролиць, запліднюваних опроміненою НІЛВ спермою, n=11 маток

Показники	№ Кроля-плідника				Разом
	1		2		
	№ Дослідү				
	1	2	1	2	
Штучно осіменінно маток, гол.	6	5	6	5	22
Окролилося маток, гол.	4	4	5	3	16
Запліднюваність, %	66,7	80,0	83,3	60,0	72,7
Одержано кроленят всього, гол.	50	30	54	22	156
Одержано кроленят в розрахунку на 1 самицю, що окролилась, гол.	12,5	7,5	10,8	7,3	9,8

Статистичний аналіз репродуктивних показників II досліді (табл. 2.) вказує на отримання різної чисельності особин чоловічої статі серед приплоду обох плідників. Так за результатами осіменіння кролем-плідником №1 кількість кроленят від плідних гнізд спарованих самиць становила 30 голів, за статевою ознакою маємо такі дані: самиць – 5 голів, самців – 10 голів кроленят. Співвідношення самиць до самців 1:2,0. Від плідника за №2 одержано 22 голови кроленят від плідного поєднання з 5 кролематками. За статтю розподіл самиць та самців склав як 1 до 1. Відсоток прохолосту запліднених кролематок у II досліді був відносно високим у двох самців – 40 %.

Таблиця 2

Розподіл приплоду за статтю

Показники	№ Кроля-плідника				Разом
	1		2		
	№ Досліду				
	1	2	1	2	
Одержано кроленят всього, гол.	50	30	54	22	156
Одержано кроленят при оцінці у 20 денному віці, гол.	41	15	39	22	117
Збереженість кроленят від народження до 20-денного віку, %	82,0	50,0	72,2	100	75,0
Розподіл приплоду за статтю, гол.					
♂	18	10	29	11	68
♀	23	5	10	11	49
Співвідношення ♂ до ♀	0,8:1	2,0:1	2,9:1	1,0:1	1,4:1

У середньому за два дослідні періоди від оцінюваних самців кролів було одержано у 20-денному віці більше нащадків чоловічої статі, а саме, 68 голів

проти 49 голів – самиць. Тобто самців у приплоді було на 40 % більше, ніж самиць.

При використанні кролів-плідників без опромінення співвідношення самців до самиць складає: №1 – 1:1,7; №2 – 1:0,6.

При використанні сперми цих же кролів без опромінення НІЛВ було одержано близький до нормального розподіл приплоду – 47,3 % самиць і 52,7 % самців.

Аналіз показників I дослід (табл. 3) показали, при мінімальному відсотку прохолосту 7, 14 % загальна кількість поросят на дату опоросу складала 160 голів. Серед приплоду свинки становили 36,9 % від всієї кількості отриманих поросят, кнурці 63,1 % відповідно. Кнурців за I дослід отримано на 42 голови більше ніж загальна кількість свинок, що на дату опоросу складає різницю у 26,3 % – одержано більше приплоду чоловічої статі.

Таблиця 3

Показники відтворювальної здатності свинок, запліднюваних опроміненою НІЛВ спермою, I дослід n=15 маток

Показники	№ Кнура-плідника		Разом
	1	3	
Штучно осіменіно маток, гол.	9	6	15
Опоросилося маток, гол.	8	6	14
Запліднюваність, %	88,8	100	93,3
Одержано поросят всього, гол.	91	69	160
Одержано поросят в розрахунку на 1 самицю, що опоросилась, гол.	11,3	11,5	11,1
Розподіл приплоду за статтю, гол.			
♂	62	39	101
♀	29	30	59
Співвідношення ♂ до ♀	2,14:1	1,30:1	1,71:1

Аналіз показників групи контролю (табл. 4) без опромінення спермодоз першого дослід свідчить, що при значному відсотку прохолосту 29,2 %, загальна кількість молодняка свиней на дату опоросу складала 187 голів, серед якого свинки становили 53,5 %.

Дані статистичного аналізу показників репродукції II дослід на 43 свиноматках представлені у табл. 5.

Загальна кількість поросят, отримана у цьому досліді становила 443 голови, з них свинки – 180 голів, а кнурці – 263 голови. Відсоток прохолосту склав 11,7 %. У II досліді збереглася виявлена у попередньому досліді тенденція. Відсоток свинок складав 40,6 % від загальної кількості поросят, а відсоток кнурців – 59,37 %, або на 83 голови більше, ніж свинок.

Таблиця 4

Показники відтворювальної здатності свинок, запліднюваних не опроміненою НІЛВ спермою, I дослід (контроль) n=24 маток

Показники	№ Кнура-плідника		Разом
	1	3	
Штучно осіменіно маток, гол.	12	12	24
Опоросилося маток, гол.	7	10	17
Запліднюваність, %	58,3	83,3	70,8
Одержано поросят всього, гол.	76	111	187
Одержано поросят в розрахунку на 1 самицю, що опоросилась, гол.	10,86	11,10	11,00
Розподіл приплоду за статтю, гол.			
♂	40	51	91
♀	36	60	96
Співвідношення ♂ до ♀	1,1:1	0,8:1	0,9:1

Таблиця 5

Показники відтворювальної здатності свинок, запліднюваних опроміненою НІЛВ спермою, II дослід n=43 матки

Показники	№ Кнура-плідника					Разом
	1	3	5	7	9	
Штучно осіменіно маток, гол.	8	8	9	8	10	43
Опоросилося маток, гол.	7	7	8	7	9	38
Запліднюваність, %	87,5	87,5	88,8	87,5	90,0	88,3
Одержано поросят всього, гол.	86	90	93	83	91	443
Одержано поросят в розрахунку на 1 самицю, що опоросилась, гол.	12,2	12,8	11,6	11,8	10,1	11,6
Розподіл приплоду за статтю, гол.						
♂	50	53	54	49	54	263
♀	36	37	38	34	37	180
Співвідношення ♂ до ♀	1,38:1	1,43:1	1,42:1	1,44:1	1,45:1	1,46:1

Аналіз показників II дослідів групи контролю (табл. 6) показали, при відсотку прохолосту 17,95 % загальна кількість поросят на дату опоросу складала 714 голів. Серед приплоду кнурці становили 51,5 % від всієї кількості отриманих поросят, а це лише на 3,08 % більше від кількості свинок.

У першому досліді запліднюваність була вищою в середньому на 8 %, при цьому середня багатоплідність була вищою (на 4,5 %) у другому досліді.

Разом з тим, як у першому, так і в другому досліді простежується стійка тенденція до відносного збільшення в приплоді самців над самицями, відповідно в 1,71 та 1,46 рази.

Таблиця 6

Показники відтворювальної здатності свинок, запліднюваних не опроміненою НІЛВ спермою, II дослід (контроль) n=78 матки

Показники	№ Кнура-плідника					Разом
	1	3	5	7	9	
Штучно осіменіно маток, гол.	18	16	14	19	11	78
Опоросилося маток, гол.	17	13	8	17	9	64
Запліднюваність, %	0,94	0,81	0,57	0,89	0,81	82,05
Одержано поросят всього, гол.	186	154	88	196	90	714
Одержано поросят в розрахунку на 1 самицю, що опоросилась, гол.	10,94	11,85	11,00	11,53	10,0	11,16
Розподіл приплоду за статтю, гол.						
♂	95	83	46	89	55	368
♀	91	71	42	107	35	346
Співвідношення ♂ до ♀	1,04:1	1,16:1	1,09:1	0,83:1	1,57:1	1,06:1

Висновок. Низькоінтенсивне лазерне випромінювання (НІЛВ) в цілому позитивно впливає на показники запліднюючої здатності сперми та забезпечило прояв чіткої тенденції до зміни співвідношення за статтю одержаного приплоду у бік збільшення чисельності самців. Останнє, гіпотетично обумовлено тим, що НІЛВ ймовірно активує Y- хромосому (з меншою кількістю хроматину), що робить більш активними такі спермії, та сприяє їх кращій запліднюваності зрілих яйцеклітин в момент овуляції кроле- та свиноматок.

Бібліографічний список

1. Беликов А. А. Первые итоги оценки эффективности циркулярно-поляризованного лазерного излучения в технологии искусственного осеменения свиноматок / А. А. Беликов, В. А. Грабина, Н. Л. Лисиченко, А. В. Сторяров, В. А. Лунева // Материалы XXXII Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» – Гурзуф : ХНУ им. В. Н. Каразина, 2009. – С. 170-173.
2. Срижак Т. А. Вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання на репродуктивну якість свиноматок / Т. А. Стрижак, А. А. Беліков, А. В. Стрижак, А. М. Коробов // Матеріали XLVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Застосування лазерів в медицині та біології» – Харків : ХНУ ім. Каразіна, 2018. – С. 152-154.
3. Беликов А. А. Метод выбора лучшего варианта стимуляции спермиев вращающимся магнитным полем / А. А. Беликов, В. А. Грабина, Н. Л. Лисиченко, В. А. Лунева, Н. А. Церенюк // Материалы XXIX Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии» – Харьков : ХНУ им. Каразина, 2008. – С. 182-183.
4. Грабина В. А. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения с циркулярной поляризацией на еякулят хряков / В. А. Грабина, А. А. Беликов, В. И. Лымарь, А. П. Силка, В. А. Лунева // Материалы XXIX Международной научно-практической конференции «Применение лазеров в медицине и биологии». – Харьков : ХНУ им. Каразина, 2008. – С. 183-185.
5. Шейко И. П., Линкевич Е. И. Применение лазера в свиноводстве / И. П. Шейко, Е. И. Линкевич // Вестник Национальной Академии Наук Беларуси.

Серия Аграрные науки. – Минск, 2010 – № 3 – С. 61-64.

6. Вязенен Г. Н. Использование лазерных технологий в животноводстве / Г. Н. Вязенен, А. И. Токарь, В. Н. Уральский // Великий Новгород. Печатный двор, 2009. – 416 с.

7. Гордиенко М. Ф. О мясных качествах и сроках забоев кроликов / М. Ф. Гордиенко // Кролиководство и звероводство. – Киев, 1995. – № 10. – С. 23-28.

8. Коцюбенко Г. А. Науково-практичні методи підвищення продуктивності кролів : монографія / Коцюбенко Г. А. – Миколаїв : МНАУ, 2013. – 191 с.

9. Погорелова А.О. Вплив статі та породної належності на ріст та розвиток кролів спеціалізованих м'ясних порід / А.О. Погорелова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Одеса, 2017. – Вип. 4 – С. 158-167.

10. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посіб. / за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського. – Київ: Аграрна наука. 2017. – 328 с.

11. Kline P. Application of flowcytometrically sexed spermatozoa in different farm animal species: a review / P. Kline, D. Rath // Arch. Tierz. 2006. 49. P. 41-54.

12. Турчанов С. Биологическая ценность оттаянной спермы / С. Турчанов // Животноводство России. – 2007. – № 8. – С. 20.

13. De Jarnette J. M. Evaluation the successes of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records / J. M., De Jarnette, R. L. Nebel, C. E. Marshall // Theriogenology. – 2009. Vol. 71. – P. 49-58.

14. Дмитрук Б. П. Виробничий цикл у галузі свинарства: національний та світовий досвід / Б. П. Дмитрук, Л. В. Клименко. – Київ : ЗАТ «Нічлава», 2006. – 200 с.

15. Інструкція зі штучного осіменіння свиней. – Київ : Аграрна наука, 2003. – 56 с.

References

1. Belikov, A. A., Grabina, V. A., Lisichenko, N. L., Storyarov A. V., & Luneva V. A. (2009). Pervye itogi otsenki effektivnosti tsirkulyarno-polyarizovannogo lazernogo izucheniya v tekhnologii iskusstvennogo osemeneniya svinomatok [The first results of evaluating the effectiveness of circularly polarized laser studies in the technology of artificial insemination of sows]. *Proceedings from XXIV Mezhdunarodnaya nauchno-praktichnaya konferentsiya «Primenenie lazerov v meditsine i biologii» – The XXXII International Scientific and Practical Conference «Application of lasers in medicine and biology»* (pp.170–173). Gurzuv [in Russian].

2. Stryzhak, T. A., Belikov, A. A., Stryzhak, A. V., & Korobov, A. M. (2018). Vplyv nyzkointensyvnoho lazernoho vyprominiuvannia na reproduktyvnu yakist svynomatok [Influence of low-intensity laser radiation on the reproductive quality of sows]. *Proceedings from XLVIII Mezhdunarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi «Zastosuvannya lazeriv u meditsini ta biologiyi» – The XLVIII International Scientific and Practical Conference "Application of lasers in medicine and biology"* (pp. 152–154). Kharkiv [in Ukrainian].

3. Belikov A. A. Metod vybora luchshego varianta stimulyatsii spermiev vrashchayushchimsya magnitnym polem [Method for choosing the best variant of sperm stimulation with a rotating magnetic field]. (2008) *XXIX Mezhdunarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi «Zastosuvannya lazeriv u meditsini ta biologiyi» – The XXIX International Scientific and Practical Conference "Application of lasers in medicine and biology"* (pp. 182–183). Kharkiv [in Russian].

4. Grabina, V. A. (2008). Vliyanie nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya s

tsirkulyarnoy polarizatsiye na eyakulyat khryakov [Influence of low-intensity laser radiation with circular polarization on the ejaculate of boars]. XXIX Mezhdunarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferentsiyi «Zastosuvannya lazeriv u meditsini ta biologiyi» – The XXIX International Scientific and Practical Conference "Application of lasers in medicine and biology" (pp. 183–185). Kharkiv [in Russian].

5. Sheyko, I. P., & Linkevich, E. I. (2010) Primenenie lazera v svinovodstve [Laser application in pig farming]. *Vesnik Natsionalnoy Akademii Nauk Belarusi. Seriya Agrarnyye nauki – Bulletin of the National Academy of Sciences of Belarus. Series Agricultural Sciences*, 3, 61-64. [in Russian].

6. Vyayzenen, G. N., Tokar' A. I., & Ural'skiy V. N. (2009). *Ispol'zovanie lazernykh tekhnologiy v zhivotnovodstve [The use of laser technology in livestock]*. Velikiy Novgorod : Pechatnyy dvor [in Russian].

7. Gordienko, M. F. (1995). O myasnykh kachestvakh i srokakh zaboev krolikov (1995). *Krolikovodstvo i zverovodstvo – Rabbit and fur farming*, 10, 23-28 [in Ukrainian].

8. Kotsyubenko, G. A. (2013). Naukovo-praktychni metody pidvyshchennia produktyvnosti kroliv [Scientific and practical methods of improving the productivity of rabbits]. Mikolaiv : MNAU [in Ukrainian].

9. Pogorelova, A. O. (2017). Vpliv staty ta porodnoyi nalezhnosti na rist ta rozvitok kroliv spetsializovanih m'yasnih porid [Influence of sex and breed on the growth and development of rabbits of specialized meat breeds]. *Visnik agrarnoi nauki Prichornomor'ya – Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea*, 4, 158–167 [in Ukrainian].

10. Ibatullin, I. I., & Zhukors'kiy, O. M. (eds) (2017) *Metodolohiya ta organizatsiya naukovykh doslidzhen' u tvarynnystvi: posibnyk [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]*. Kyiv : Aharna nauka [in Ukrainian].

11. Klinc, P., & Rath D. (2006). Application of flowcytometrically sexed spermatozoa in different farm animal species: a review. *Arch. Tierz.*, 49, 41–54.

12. Turchanov, S. (2007). Biologicheskaya tsennost' ottayannoy spermy [The biological value of thawed semen]. *Zhivotnovodstvo Rossii – Livestock of Russia*, 8, 20 [in Russian].

13. De Jarnette, J. M., Nebel, R. L., & Marshall, C. E. (2009). Evaluation the successes of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records. *Theriogenology*, 71, 49–58.

14. Dmitruk, B. P., & Klimenko, L. V. (2006). *Vyrobnychiy tsykl u haluzi svynarstva: natsionalnyi ta svitovyi dosvid [Pig production cycle: national and world experience]*. Kyiv : ZAT «Nchlava» [in Ukrainian].

15. *Instruktsiia zi shtuchoho osimeninnia svynei Instruktsiia zi shtuchoho osimeninnia svynei [Instruction for artificial insemination of pigs]* (2003). Kyiv : Aharna nauka [in Ukrainian].

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОТНЫХ

Стрижак Т. А., Луганский аграрный национальный университет

Аксенов Е. А., Лусин В. И., Беликов А. А., Институт животноводства НААН,

Стрижак А. В., Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина.

В статье освещены результаты внедрения физико-технологического способа улучшения продуктивности животных за счет использования низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ), как фактора электромагнитного воздействия на половые клетки производителей. Искусственно осеменено 24 крольчихи

спермой кролей-производителей, облученной НИЛИ (с определенной опытным путем экспозицией, мощностью, длиной оптической волны луча). От 16 оплодотворенных маток родилось 117 крольчат, с последующим соотношением по полу: самок (♀) – 41,9 %, самцов (♂) – 58,1 %, то есть на 19 голов больше особей мужского пола, что составляет преимущество по численности потомков мужского пола на 16,2%. В опытах на свиньях анализировали облученные НИЛИ спермодозы по биологическим критериям качественных и количественных характеристик спермы хряков-производителей перед искусственным осеменением 58 свиноматок. После опороса получено 603 головы поросят, в числе которых было 39,6 % свинок и 60,36 % соответственно хряка. Преимущество по численности хряки составило 125 голов, то есть на 20,72 %. Исследованный НИЛИ, как физико-технологический фактор, влияющий на половые клетки производителя (сперматозоиды) и влияет на распределение приплода по половому признаку в сторону увеличения рождения особей мужского пола. Полученные данные позволяют вычислять прогнозируемую большинство или меньшинство особей определенного пола – самцов или самок, для дальнейшей селекционно-технологической работы с животными.

Полученные данные стали основой для выдвижения гипотезы о том, что НИЛИ вероятно активизирует Y-хромосому (с меньшим количеством хроматина), поэтому такие сперматозоиды более активны и первыми оплодотворяют зрелые яйцеклетки в момент множественной овуляции кроле- и свиноматок.

Ключевые слова: пол, низкоинтенсивное лазерное излучение, продуктивность, кролики, свиньи, сперма.

LOW-INTENSIVE LASER RADIATION INFLUENCE ON ANIMALS REPRODUCTION INDEXES

Stryzhak T., Luhansk National Agrarian University

Aksenov E., Lisin V., Belykov A., Institute of Animal Science of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine,

Stryzhak A. Kharkiv National University named after V. N. Karazin

In the article highlights the results of physics-technological method implementation for animal productivity improvement by low of intensive laser radiation (LILR) using, as a factor of electromagnetic influence on the gametes of male. 24 rabbits were artificially inseminated with sperm of rabbits-producers irradiated by LILR (with an experimental obtained exposure, power and optical wavelength). From 16 fertilized female the 117 rabbits were born, with the following sex ratio: females (♀) – 41.9 %, males (♂) – 58.1 %, or on 19 male more, which is an advantage in the number of offspring males by 16.2 %. In experiments on pigs the biological criteria of quality and quantitative characteristics of LILR irradiated sperm of breeding boars before artificial insemination of 58 sows were analyzed. After farrowing, 603 piglets were obtained, including 39.6 % of pigs and 60.36 % of the boar, respectively. The advantage in number of boars was 125 goals, or 20.72 %., Studied LILR as a physical and technological factor was affected to sperm and offspring distribution by gender towards an increase of males. The obtained data allow us to calculate the predicted majority or minority of individuals of a certain gender - males or females, for further breeding and technological work with animals.

The obtained data were the basis for hypothesizing that LILR probably activates a Y-chromosome (with fewer chromatin), therefore, such sperm are more active and the first to fertilize mature eggs at the time of multiple ovulation of rabbits and sows.

Keywords: sex, productivity, low-intensive laser, rabbits, pigs, sperm.