

УДК 636.4.082.453.5:331.101.1
doi 10.37143/2786-7730-2023-1(79)03

ЕРГОНОМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ШТУЧНОГО ОСІМЕНІННЯ СВИНЕЙ

**О. М. Жукорський¹, О. М. Церенюк², О. В. Акімов², Ю. В. Черевта²,
Н. В. Кригіна², Т. М. Боржак², М. Бабіч³,
К. Кропивець-Доманська³**

¹Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, Україна, 01010

²Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, Україна, 36013

³Природничий університет у Любліні, Польща

вул. Академіцька 13, Люблін, Польща, 20-950

Мета. Дослідити порівняння процесів штучного осіменіння в ряді свинарських господарств на основі розроблених теоретичних засад ергономічної оцінки. **Методи.** Експериментальні дослідження проводили у ТОВ «Агрофірма «Хлібне», ФГ «Шубське», ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН та ФОП «Сивопляс» Харківської області ґрунтуючись на традиційних підходах. За основу при розподілі процесу штучного осіменіння свиней на технологічні операції було взято господарство ФГ «Шубське», як таке, де процес штучного осіменіння свиней є найбільш насиченим технологічними операціями. По визначених технологічних операціях процесу штучного осіменіння свиноматок встановлювались більш узагальнені характеристики трудового процесу, кількість, послідовність та тривалість окремих складових рухів з класифікацією трудових рухів за рішучістю, тяжкістю, природністю, цільовим призначенням, спрямованістю та досяжністю у відповідності до методик, на основі базових систем

Жукорський Остап Мирославович, д. с.-г. н., проф., академік НААН,

e-mail: o_zhukorskiy@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-5381-8517>

Церенюк Олександр Миколайович, д. с.-г. н., доцент, директор ІС і АПВ НААН,

e-mail: tserenyuk@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4797-9685>

Акімов Олександр Валентинович, пр. н. с. лаб. розведення та селекції свиней,

e-mail: akimov.kharkiv@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1938-0459>

Черевта Юрій Володимирович, в. о. зав. лабораторії інноваційних технологій та експериментальних тваринницьких об'єктів,

e-mail: chereuta1@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-0794-391>

Кригіна Наталія Вікторівна, м. н. с. лаб. економічного аналізу та прогнозування,

e-mail: knatalina@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0003-0569-6345>

Боржак Тетяна Миколаївна, н. с. лаб. наукових досліджень з питань інтелектуальної власності та маркетингу інновацій,

e-mail: tanja96753@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8780-9026>

Бабіч Марек, доктор інженерії, професор кафедри свинарства та біотехнології факультету тваринництва та біоекономіки,

e-mail: marek.babicz@up.lublin.pl

<https://orcid.org/0000-0002-2836-627X>

Кропивець-Доманська Кінга, доктор інженерії,

e-mail: kinga.kropiwiec@up.lublin.pl

<https://orcid.org/0000-0001-7722-561X>

мікроелементних нормативів часу, нормативних документів та рекомендацій. Показники, отримані дослідним шляхом були опрацьовані методом варіаційної статистики, з використанням програмного забезпечення MS Excel. **Результати.** Процес штучного осіменіння в різних господарствах має певні відмінності. Найбільш насичений технологічними операціями процес штучного осіменіння, з низки оцінених господарств, у племінному репродукторі ФГ «Шубське». Відносно різних господарств наявні відмінності у використанні стимулюючих приладів, навантаженні на оператора та в способі утримання маток під час осіменіння. За оціненими господарствами у ФГ «Шубське» кнур-пробник використовується двократно на день, у ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН – однократно зранку, у ФОП «Сивопляс В. В.» виявлення свиноматок в охоті відбувається без залучення кнура-пробника. Також були оцінені антропометричні, фізіологічні та індивідуальні характеристики оператора зі штучного осіменіння за двома операторами за кожним з оцінених господарств. Показники маси між операторами в різних господарствах відрізнялись суттєво ($p < 0,05$). У той же час, за показником довжини рук розбіжностей виявлено не було. Стосовно розбіжностей між операторами в межах окремих господарств, найбільшу консолідованість за зростом та живою масою виявлено у ФОП «Сивопляс В. В.». Найбільші розбіжності за довжиною рук у операторів встановлено у ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН. За показниками пульсу та артеріального тиску в переважній більшості випадків було отримано неконсолідовані значення. **Висновки.** На основі ергономічних досліджень процесу штучного осіменіння свиней в умовах трьох різних господарств встановлено відмінності, що вказують на необхідність корегування окремих технологічних підходів та проведення переобладнання приміщень зі штучного осіменіння свиней з метою подальшого підвищення ефективності праці техніків й процедури штучного осіменіння в цілому у ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН та у ФОП «Сивопляс В. В.».

Ключові слова: свиноматка, штучне осіменіння, ергономіка, станок, відтворення, спермопродукція.

Посилатися на статтю так:

БІБЛІОГРАФІЯ за ДСТУ: Жукорський О. М., Церенюк О. М., Акімов О. В., Черевта Ю. В., Кригіна Н. В., Боржак Т. М., Бабіч М., Кропивець-Доманська К. Ергономічні дослідження процесу штучного осіменіння. *Свинарство і агропромислове виробництво* : міжвідом. темат. наук. зб. / Ін-т свинарства і АПВ НААН. Полтава, 2023. Вип. 1(79). С. 36–53. doi: 10.37143/2786-7730-2023-1(79)03

REFERENCIS за APA style: Zhukorskyi, O. M., Tsereniuk, O. M., Akimov, O. V., Chereuta, Yu. V., Kryhina, N. V., Borzhak, T. M., Babich, M., & Kropyvets-Domanska, K. (2023). Erhonomichni doslidzhennia protsesu shtuchnoho osimeninnia [Ergonomic research of the process of artificial insemination of pigs]. *Svynarstvo i ahropromyslove vyrobnytstvo* [Pig Breeding and Agroindustrial Production]. Poltava, 1(79), 36–53 [in Ukrainian]. doi: 10.37143/0371-4365-2023-1(79)03

Вступ. Свинарство набуло значного розвитку з початку приручення свиней. Сьогоднішнє промислове свинарство має лише кілька загальних рис притаманних раннім способам його ведення і вирізняється створенням професійної масштабної системи виробництва свинини з використанням новітніх технологій у тваринництві [1]. Сучасне свинарство – це високотехнологічна підгалузь тваринництва, де значної уваги приділяється як

загальній ефективності виробництва так і ефективності використання робочої сили. Відповідно, одним із пріоритетних напрямів розвитку агропромислового комплексу є подальше впровадження інтенсивних технологій виробництва свинини [2]. Важливим напрямом підвищення ефективності свинарства є впровадження штучного осіменіння. Серед інших технологічних процесів саме воно на сьогоднішній день набуло широкого розповсюдження у великих спеціалізованих господарствах та промислових комплексах. Цей метод дозволяє більш широко використовувати генетично-цінних плідників, зменшити кількість кнурів, а отже, звільнити виробничі площі приміщення, зменшити витрати кормів та затрати праці на їх обслуговування, отримати вагомий економічний ефект [3–9]. Отже, на сьогоднішній день штучне осіменіння свиней є основним методом розведення свиней або, іншими словами, найбільш використовуваною репродуктивною біотехнологією у свинарстві [10–11]. Доля саме штучного осіменіння становить понад 90 % у багатьох країнах [11–13]. В Україні відсоток господарств, де застосовують штучне осіменіння дещо менший, але він також постійно зростає [14–15]. Також поступово й розширюється арсенал приладів та методичних підходів, що застосовуються на рівні окремих господарств під час штучного осіменіння свиней. Відповідно, зростають вимоги до кваліфікації техніків зі штучного осіменіння та підвищення ефективності їх праці. Одним з шляхів, що сприяє вирішенню задач пов'язаних з підвищенням ефективності праці є впровадження окремих методичних та технологічних підходів на основі ергономічних досліджень. Сучасна ергономіка як наука залучається для дослідження різних напрямів науки, техніки, а також освіти й використовується в технічних розробках й рішеннях, спорті, машинобудуванні, медицині, педагогіці та інших сферах [16]. Серед іншого застосовується ця наука і в аграрному секторі [17–21]. Таким чином, робота техніків зі штучного осіменіння, враховуючи насиченість окремими технологічними операціями самого процесу штучного осіменіння може бути вдосконаленою саме за рахунок застосування ергономіки, що й обумовило наші дослідження.

Мета досліджень. Дослідити порівняння процесів штучного осіменіння у низці свинарських господарств на основі розроблених теоретичних засад ергономічної оцінки.

Матеріали та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили у ТОВ «Агрофірма «Хлібне», ФГ «Шубське», ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН та ФОП «Сивопляс» Харківської області ґрунтуючись на традиційних підходах [22]. За основу при розподілі процесу штучного осіменіння свиней на технологічні операції було взято господарство ФГ «Шубське», як таке, де процес штучного осіменіння свиней є найбільш насиченим технологічними операціями. Задля можливості використання в інших господарствах, було проведено розподіл на безпосередні та додаткові технологічні операції. До безпосередніх було віднесено ті операції, що є основними та застосовуються в більшості господарств. В якості додаткових виділені ті, що використовуються в окремих господарствах, та, за потреби, можуть бути впроваджені в інших. Під час штучного осіменіння свиноматки були розміщені в індивідуальних станках. До результативних характеристик поведінки свиноматок під час штучного осіменіння в індивідуальних станках було віднесено кількість етологічних реакцій свиноматок:

- «переминається»;
- «задкує»;
- «поїдає корм або п'є воду»;
- «проявляє інтерес до інших тварин»;
- «лягає на підлогу»;
- «стоїть нерухомо».

З метою характеристики самого процесу штучного осіменіння свиней при ергономічних дослідженнях враховували такі фактори впливу:

1. Загальні характеристики технології:

- спосіб осіменіння свиноматок (фракційний або нефракційний);
- використання приладів стимулюючих або для автоосіменіння;
- використання катетерів звичайних чи внутрушньоматкових;
- кратність осіменіння;
- об'єм введення сперми;
- навантаження на оператора зі штучного осіменіння, голів;
- витрата часу оператором на одну свиноматку;
- спосіб утримання свиноматок;
- температура повітря;
- вологість повітря;
- освітленість;

2. Характеристики технологічного обладнання:

- довжина проходу в цеху осіменіння;
- ширина проходу в цеху зі штучного осіменіння;
- кількість проходів;
- кількість станків для свиноматок;
- кількість станків в одному ряді;
- кількість рядів зі станками для свиноматок;
- довжина станка для свиноматок;
- ширина станка для свиноматок;
- маса комплексу обладнання зі штучного осіменіння у зборі;
- маса комплексу обладнання для стимуляції свиноматок під час штучного осіменіння у зборі;

3. Просторові співвідношення елементів технології:

- просторове розташування елементів обладнання відносно інших елементів, оператора та свиноматки;
- відстань від плечолопаткового суглобу стоячого оператора зі штучного осіменіння до поперек свиноматки;
- висота частини тулуба оператора зі штучного осіменіння над спиною свиноматки;

4. Антропометричні, фізіологічні та індивідуальні характеристики оператора зі штучного осіменіння свиней:

- зріст;
- маса;
- довжина рук;
- прізвище;
- пульс;
- артеріальний тиск;

До основних технологічних операцій процесу штучного осіменіння свиноматок були віднесені:

- «перевірка охоти»;
- «туалет зовнішніх статевих органів»;
- «підготовка приладу до осіменіння»;
- «введення катетера в статеві органи»;
- «тримання флакону»;
- «виймання катетеру з статевих органів»;
- «мічення свиноматки»;
- «запис даних про осіменіння свиноматки в журнал»;

В якості додаткових технологічних операцій процесу штучного осіменіння свиноматок було виділено:

- «відкривання та закривання хвірток»;
- «переходи між станками та секціями»;
- «перегін кнура-пробника»;
- «введення внутрішнього катетеру» (при внутрішньоматковому введенні сперми);
- «одягання приладу для стимуляції під час процесу осіменіння»;
- «фіксування флакону на прилад для стимуляції»;
- «знімання приладу для стимуляції під час процесу осіменіння».

По визначених технологічних операціях процесу штучного осіменіння свиноматок встановлювались більш узагальнені характеристики трудового процесу, кількість, послідовність та тривалість окремих складових рухів з класифікацією трудових рухів за рішучістю, тяжкістю, природністю, цільовим призначенням, спрямованістю та досяжністю у відповідності до методик, запропонованих Ю. В. Черетутою, 2014 [23] та В. П. Шаблею, 2012 [24] на основі базових систем мікроелементних нормативів часу, нормативних документів та рекомендацій. Показники, отримані дослідним шляхом були опрацьовані методом варіаційної статистики [25–26], з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Використовуючи розроблені теоретичні засади ергономічної оцінки було проведено оцінку процесів штучного осіменіння у низці свинарських господарств.

Сам процес штучного осіменіння в різних господарствах має певні відмінності. Найбільш насичений технологічними операціями процес штучного осіменіння з низки оцінених господарств (ТОВ «Агрофірма «Хлібне», ФГ «Шубське», ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН, ФОП «Сивопляс В. В.») у племінному репродукторі ФГ «Шубське».

По всім оціненим господарствам технологія штучного осіменіння передбачає такі процеси як:

- підготовчий період;
- виявлення свиноматок в охоті;
- безпосередній процес осіменіння;
- процес занесення інформації в форми обліку.

Разом з тим між господарствами є певні відмінності на рівні кожного з процесів.

Згідно за розробленою методикою було проведено ергономічну оцінку процесів штучного осіменіння в різних господарствах (за виключенням пунктів

за якими не можливо було відстежити аналогічні показники в різних господарствах) (табл. 1–4, рис. 1–2).

Таблиця 1. Загальні характеристики технології осіменіння в різних господарствах

Показники	Господарства		
	ФГ «Шубське»	ДП ДГ «Гонтарівка» Інституту тваринництва НААН	ФОП «Сивопляс В.В.»
Спосіб осіменіння	нефракційний	нефракційний	нефракційний
Використання приладів для стимулювання	різної конструкції	–	–
Використання катеторів звичайних чи внутрішньоматкових	звичайні	звичайні	звичайні
Кратність осіменіння, разів	2	2	2
Об'єм введення сперми (на одне осіменіння), мл	100	100	100
Навантаження на оператора зі штучного осіменіння, голів (на тиждень)	12	7	3
Спосіб утримання маток під час осіменіння	в індивідуальних станках	в індивідуальних станках	у станках для опоросу

Відносно різних господарств наявні відмінності в використанні стимулюючих приладів, навантаженні на оператора та у способі утримання маток під час осіменіння. Відмінності між господарствами на рівні технологічного обладнання більш значні, враховуючи те, що у ФГ «Шубське» під цех осіменіння виділено окремий відокремлений блок у приміщенні, в ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН з тією ж метою виділено не відокремлену частину приміщення, а у ФОП «Сивопляс В.В.» осіменіння відбувається в станках для опоросу свиноматок.



Рис. 1. Цех осіменіння свиноматок ФГ «Шубське»



***Рис. 2. Осіменіння свиноматок у станках для опоросу
ФООП «Сиволяс В. В.»***

Підготовчий період передбачає оцінку якості спермопродукції, підігрів води для проведення туалету зовнішніх статевих органів свиноматок, підготовку приладдя для штучного осіменіння та перенесення спермопродукції, приладдя та теплої води до цеху осіменіння. Дані операції проводяться перед кожним безпосереднім процесом осіменіння. Виявлення в охоті відбувається із залученням кнур-пробника, або без нього. В період осіменіння технологічної групи тварин виявлення свиноматок в охоті проводиться двічі на день. При цьому кнур-пробник залучається однократно чи двократно. За оціненими господарствами, у ФГ «Шубське» кнур-пробник використовується двократно на день, у ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН – однократно зранку, у

ФОП «Сивопляс В. В.» виявлення свиноматок в охоті відбувається без залучення кнура-пробника. При цьому процес виявлення свиноматок в охоті з залученням кнура-пробника може поєднуватись з одночасним штучним осіменінням свиноматок (після прогону кнура-пробника по ряду зі свиноматками і виявлення свиноматок в охоті, їх позначення фарбою, кнур залишається в проході для подальшої стимуляції свиноматок під час їх осіменіння) (табл. 2).

Таблиця 2. Характеристика технологічного обладнання для осіменіння в різних господарствах

Показники	Господарства		
	ФГ «Шубське»	ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН	ФОП «Сивопляс В.В.»
Довжина проходу в цеху осіменіння, м	15,6	64	12,5
Ширина проходу в цеху зі штучного осіменіння, м	1,2	1,6	1,5
Кількість проходів	4	2	3
Кількість станків для осіменіння свиноматок (всього), шт.	129	30	20
Кількість станків у одному ряду, шт.	26 (25)	30	5
Кількість рядів зі станками	5	1	4
Довжина станка для свиноматок, м	2,2	2,4	2,5
Ширина станка для свиноматок, м	0,6	0,6	2,5
Маса комплекту обладнання зі штучного осіменіння у зборі, кг	104	107	122
Маса комплекту обладнання приладів для стимулювання під час штучного осіменіння, кг	0,5*; 3,0**	–	–

Примітка: * – дуга; ** – мішок.

Також були оцінені антропометричні, фізіологічні та індивідуальні характеристики оператора зі штучного осіменіння за двома операторами за кожним з оцінених господарств по три повторності (табл. 3).

Отримані результати оцінки антропометричних, фізіологічних та індивідуальних характеристик операторів зі штучного осіменіння в різних господарствах свідчать про те, що в більшості господарств роботу виконують працівники вищі за середній зріст в країні (окрім ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН). Показники маси між операторами в різних господарствах відрізнялись суттєвіше ($p < 0,05$). В той же час, за показником довжини рук розбіжностей виявлено не було.

Таблиця 3. Антропометричні, фізіологічні та індивідуальні характеристики оператора зі штучного осіменіння

Показники	Господарства		
	ФГ «Шубське»	ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН	ФОП «Сивопляс В.В.»
Кількість операторів зі штучного осіменіння	2	2	2
Зріст, см	183,0± 4,243	176,0± 5,657	185,0± 1,414
Маса, кг	78,0± 19,799	83,5± 4,950*3	121,0± 1,414 *2
Довжина рук (від плечового суглобу до кінців пальців по правій руці), см	73,5± 2,121	71,0±4,243	74,0± 1,414
Пульс (замір під час утримання флакону зі спермою по 5 повторностей), уд/хв.	78,8± 0,914***2	73,4± 0,670***1; ***3	78,7± 1,315***2
Артеріальний тиск (замір під час утримання флакону зі спермою по 5 повторностей), мм.рт.ст.: – систолічний	123,4± 0,549***3	122,5± 0,671***3	133,9± 1,915***1; ***2
– діастолічний	81,7± 0,668***3	83,5± 0,946*3	86,2± 0,644***1; *2

Примітка: * – відповідає $p < 0,05$; ** – відповідає $p < 0,01$; *** – відповідає $p < 0,01$ між показниками різних господарств у відповідності до цифрового коду.

За показниками пульсу та артеріального тиску виявлено значні відмінності між характеристиками операторів у ФГ «Шубське» та ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН (показники пульсу $p < 0,001$), ФГ «Шубське» та ФОП «Сивопляс В. В.» (показники артеріального тиску операторів $p < 0,001$), ФОП «Сивопляс В. В.» та ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН (показники пульсу $p < 0,001$, артеріальний тиск (систолічний) $p < 0,001$, (діастолічний) $p < 0,05$) та між ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН та ФОП «Сивопляс В. В.» ($p < 0,001$ $p < 0,05$).

Стосовно розбіжностей між операторами в межах окремих господарств (на основі коефіцієнтів фенотипової консолідації), найбільшу консолідованість за зростом та живою масою виявлено у ФОП «Сивопляс В. В.». Найбільші розбіжності за довжиною рук у операторів встановлено у ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН (табл. 4).

Таблиця 4. Коефіцієнти фенотипової консолідації за антропометричними, фізіологічними та індивідуальними характеристиками операторів зі штучного осіменіння

Показники	Господарства					
	ФГ «Шубське»		ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН		ФОП «Сивопляс В.В.»	
Кількість операторів зі штучного осіменіння	2		2		2	
Коефіцієнт	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Зріст, см	0,500	0,514	0,333	0,326	0,833	0,840
Маса, кг	0,300	0,103	0,825	0,790	0,950	0,959
Довжина рук (від плечового суглобу до кінців пальців по правій руці), см	0,400	0,424	-0,200	-0,192	0,600	0,619
Пульс (замір під час утримання флакону зі спермою по 5 повторностей), уд/хв.	-0,261	-0,176	0,075	0,073	-0,816	-0,696
Артеріальний тиск (замір під час утримання флакону зі спермою по 5 повторностей), мм.рт.ст.:						
- систолічне	0,813	0,807	0,771	0,762	0,346	0,378
- діастолічне	0,150	0,137	-0,204	-0,197	0,180	0,211

За показниками пульсу та артеріального тиску в переважній більшості випадків було отримано неконсолідовані значення (окрім систолічного артеріального тиску у ФГ «Шубське» та ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН).

Процес осіменіння свиноматок передбачає повторну перевірку пози нерухомості свиноматки, туалет зовнішніх статевих органів, введення катетеру до статевих шляхів свиноматки, під'єднання флакону зі спермою, утримання флакону у вертикальному положенні (або його закріплення при використанні різноманітних приладів для стимулювання), від'єднання флакону, закриття зовнішнього отвору катетеру пробкою, запис даних стосовно свиноматки, дати осіменіння, використаної сперми, прибирання одноразового приладдя. Ці процедури проводяться в усіх оцінених господарствах, однак за витратами часу у господарствах є певні відмінності (табл. 5).

Таблиця 5. Окремі технологічні показники процесів штучного осіменіння та їх тривалість в різних господарствах

Показники	Господарства		
	ФГ «Шубське»	ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН	ФОП «Сиво- п- ляс В. В.»
Оцінено процесів осіменіння, всього	96	56	24
Середня тривалість щотижневого періоду осіменіння технологічної групи тварин, діб	4	4	3
Середня чисельність маток протягом кожного дня періоду осіменіння технологічної групи тварин, голів	3	2	1
Кратність використання кнур-пробника протягом щоденного виявлення в охоті свиноматок, разів	2	1	–
Кратність осіменіння свиноматок протягом однієї охоти, разів	2	2	2
Тривалість процесу взяття сперми та її розбавлення (1 кнур), хв	18,2±	22,4	15,7
Кількість кнурів, залучених протягом періоду осіменіння технологічної групи тварин, гол	3	2	1
Тривалість підготовчого періоду до осіменіння маток, хв.	1,2±	1,5	1,5
Тривалість періоду виявлення в охоті свиноматок, хв.	7,4±	15,4	8,2
Тривалість безпосереднього процесу осіменіння свиноматок, хв	3,3±	3,7	4,0
Тривалість процесу занесення інформації в форми обліку, хв	2,2±	3,3	2,2
Загальна тривалість щоденних витрат часу на ШО свиноматок, хв	55,05±	66,40	37,03
Загальна тривалість витрат часу на ШО свиноматок протягом щотижневого періоду осіменіння технологічної групи тварин, хв.	220,20±	265,60	111,10
Середні витрати часу оператора зі ШО на осіменіння однієї свиноматки (двократне), хв.	18,35±	33,20	37,03

Процес занесення інформації до форми обліку передбачає перенесення інформації до станкової картки свиноматки та занесення даних про осіменіння до журналу осіменіння маток (введення даних до комп'ютерних програм з племінного або зоотехнічного обліку). У ФГ «Шубське» дані заносяться до станкових карток свиноматок, журналу осіменіння свиноматок та до комп'ютерної програми племінного обліку Plemoffice.pig. У ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН та у ФОП «Сивопляс В. В.» дані заносяться до станкової картки свиноматки та до журналу осіменіння.

Висновки. На основі ергономічних досліджень процесу штучного осіменіння свиней в умовах трьох різних господарств встановлені відмінності, що вказують на необхідність корегування окремих технологічних підходів та проведення переобладнання приміщень зі штучного осіменіння свиней з метою подальшого підвищення ефективності праці техніків й процедури штучного осіменіння в цілому у ДП ДГ «Гонтарівка» ІТ НААН та у ФОП «Сивопляс В. В.».

Перспективи подальших досліджень. Ергономічні дослідження процесу штучного осіменіння свиней за запропонованою процедурою за їх застосуванням у різних господарствах дозволятимуть у подальшому не лише проводити порівняльну оцінку введення чи спрощення окремих елементів процесу, обґрунтовувати використання різного технологічного обладнання та ін., а й дозволять впливати за допомогою коригування технологічних процесів, вдосконалення самої технології на ефективність та результативність самого процесу штучного осіменіння. Відповідні дослідження на підготовленій методичній базі слід провести і за іншими технологічними процесами, що дозволить розробити пропозиції з вдосконалення окремих технологій виробництва свинини на рівні конкретних господарств з виробництва свинини.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кремезь М. І., Повод М. Г., Михалко О. Г., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П., Щербина О. В., Калиниченко Г. І. Відтворні якості свиноматок різних селекційних рівнів. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва* / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2022. № 1. С. 50–64.
2. Іванов В. О., Онищенко А. О., Засуха Л. В., Григоренко В. Л. Обладнання для двофазної технології вирощування свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я* / Миколаїв. нац. аграр. ун-т. Миколаїв, 2020. Вип. 2. С. 87–94. doi: 10.31521/2313-092X/2020-2(106)-10
3. Інструкція зі штучного осіменіння свиней. Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. 64 с.
4. Яблонський В. А. Практичне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології. Київ: Мета, 2002. 319 с.
5. Oh S. H., See M. T., Long T. E., Galvin J. M. Genetic parameters for various random regression models to describe total sperm cells per ejaculate over the reproductive lifetime of boars. *Journal of Animal Science*. 2006. 84. P. 538–545.
6. Wolf J., Smital J. Effect singenetic evaluation for sementraitsin Czech Large White and Czech Landrace boars. *Czech Journal of Animal Science*, 2009. Vol. 54(8). P. 349–358. doi: 10.17221/1658-cjas

7. Храмкова О. М., Повод М. Г. Оцінка кнурів-плідників сучасних генотипів за показниками їхньої спермопродуктивності. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. Суми, 2009. Vol. 3(38). P. 91–95. doi: 10.32845/bsnau.lvst.2019.3.11
8. Акімов О. В., Мартинюк І. М., Церенюк О. М., Череута Ю. В. Об'ємно-планувальні рішення реконструкції цеху відтворення свиней з впровадженням штучного осіменіння. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків. 2022. № 127. С. 59–69. doi: 10.32900/2312-8402-2022-127-59-69
9. Церенюк О. М., Акімов О. В., Бобрицька О. М., Хохлов А. М., Сусол Р. Л., Мірошникова О. С., Мартинюк І. М., Палій А. П., Чалий О. І. Підвищення генетичного потенціалу продуктивності в свинарстві України. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 282 с.
10. Maside C., Recuero S., Salas-Huetos A., Ribas-Maynou J., Yeste M. (2023). An update on the methods for semen quality evaluation in swine—from farm to the lab. *Animal*, 17(3), 100720. doi: 10.1016/j.animal.2023.100720.
11. Mellagi A. P. G., Will K. J., Quirino M., Bustamante-Filho I. C., Ulguim R. d. R., Bortolozzo F. P. Update on artificial insemination: Semen, techniques, and sow fertility. *Molecular Reproduction and Development*, 2022. P. 1–11. doi: 10.1002/mrd.23643
12. Waberski D., Riesenbeck A., Schulze M., Weitze K. F., Johnson L. Application of preserved boar semen for artificial insemination: Past, present and future challenges. *Theriogenology*. 2019. 137. P. 2–7. doi: 10.1016/j.theriogenology.2019.05.030
13. Riesenbeck A., Schulze M., Rüdiger K., Henning H., Waberski D. Quality control of boar sperm processing: Implications from European AI centres and two spermatology reference laboratories. *Reproduction in Domestic Animals*, 2015. Vol. 50. P. 1–4. doi: 10.1111/rda.12573
14. Беліков А. А., Сушко О. Б., Церенюк О. М., Мартинюк І. М., Акімов О. В., Савельєва М. С., Череута Ю. В., Стрижак Т. А., Берестова Л. Є. Відтворення стада свиней біотехнологічними методами / Інститут тваринництва НААН. Харків, 2020. 36 с.
15. Мартинюк І. М., Церенюк О. М., Акімов О. В. Заплідненість та багатоплідність свиноматок залежно від кратності осіменіння у різні пори року. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2019. № 121. С. 156–162. doi: 10.32900/2312-8402-2019-121-156-162
16. Халдаров Х. А., Джамалдинова М. Б. Проектирование рабочего места технологического процесса шитья с помощи эргономики. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*. 2022. 6, С. 70–76.
17. Болтянський О. В., Болтянська Н. І. Основні тенденції розвитку агротехнологій і сільськогосподарської техніки. *Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві* : матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф. (сmt Глеваха Київської області, Київ, Україна, 26–27 грудня 2019 р.). Глеваха–Київ. 2020. С. 20–22.
18. Шабля В. П. Ергономічні та етологічні методи оцінки технологій приготування та роздавання кормів. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2013. № 109. Ч. 2. С. 195–207.

19. Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування складних технічних систем у тваринництві. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК*. Харків, 2016. Вип. 254. С. 42–42.
20. Trask C. Preliminary ergonomic evaluation of barn tasks in intensive swine production. *Journal of Agromedicine*, 2013. Vol. 18(4). P. 368–378.
21. Depoudent C., Fayot C. Ergonomic analysis of work organization in pig farrowing rooms: statement and recommendations. *Journées de la Recherche Porcine en France*. 2015. Vol. 47. P. 257–258.
22. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві : посіб. / за ред. І. І. Ібатулліна, О. М. Жукорського. Київ: Аграрна наука. 2017. 328 с.
23. Черевта Ю. В. Ергономічні дослідження процесу штучного осіменіння свиней / Ю. В. Черевта. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків, 2014. № 112. С. 201–205.
24. Шабля В. П. Методологічні засади ергономічних досліджень у тваринництві на прикладі процесу доїння / В. П. Шабля. *Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН*. Харків. 2012. № 107. 2012. С. 177–184.
25. Коваленко В. П., Халак В. І., Нежлукченко Т. І., Папакіна Н. С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці : навч. посіб. з генетики с.-г. тварин. Херсон: Олді, 2010. 160 с.
26. Барановский Д. И., Хохлов А. М., Гетманец О. М. Биометрия в MS Excel : учеб. пособ. Харків: ФЛП Бровин А. В., 2017. 228 с.

REFERENCES

1. Kremez, M. I., Povod, M. H., Mykhalko, O. H., Verbelchuk, T. V., Verbelchuk, S. P., Shcherbyna, O. V., & Kalynychenko, H. I. (2022). Vidtvorni yakosti svynomatok riznykh selektsiinykh rivniv [Reproductive qualities of sows of different breeding levels]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynyystva* [Technology of production and processing of livestock products]. Bila Tserkva, 1, 50–64 [in Ukrainian].
2. Ivanov, V. O., Onyshchenko, A. O., Zasukha, L. V., & Hryhorenko, V. L. (2020). Obladnannia dlia dvofaznoi tekhnolohii vyroshchuvannia svynei. [Equipment for two-phase pig breeding technology]. *Visnyk ahraryoi nauky Prychornomia* [Ukrainian Black Sea Region agrarian science], 2, 87–94 doi: .10.31521/2313-092X/2020-2(106)-10 [in Ukrainian].
3. *Instruktsiia zi shtuchnoho osimeninnia svynei. Instruktsiia z vedennia plemynnoho obliku u svynarstvi* [Instructions on artificial insemination of pigs. Instructions for keeping pedigree records in pig breeding] (2003). Kyiv: VPTs «Kyivskiy universytet» [in Ukrainian].
4. Yablonskyi, V. A. (2002). *Praktychne akusherstvo, hinekolohiia ta biotekhnolohiia vidtvorennia tvaryn z osnovamy androlohii* [Practical obstetrics, gynecology and biotechnology of animal reproduction with the basics of andrology]. Kyiv: Meta [in Ukrainian].
5. Oh, S. H., See, M. T., Long, T. E., & Galvin, J. M. (2006). Genetic parameters for various random regression models to describe total sperm cells per

ejaculate over the reproductive lifetime of boars. *Journal of Animal Science*. Vol. 84. P. 538–545.

6. Wolf, J., & Smital, J. (2009). Effect singenetic evaluation for sementraitsin Czech Large White and Czech Landrace boars. *Czech Journal of Animal Science*, 54(8), 349–358. doi: 10.17221/1658-cjas

7. Khramkova, O., & Povod, M. (2009). Otsinka knuriv-plidnykiv suchasnykh henotypiv za pokaznykamy yikhnoi spermoproduktyvnosti [Evaluation of stud boars of modern genotypes based on their sperm productivity]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnyctvo»* [Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Livestock.]. Sumy, 3(38), 91–95. doi: 10.32845/bsnau.lvst.2019.3.11 [in Ukrainian].

8. Akimov, O. V., Martyniuk, I. M., Tsereniuk, O. M., & Chereuta, Yu. V. (2022). Ob'iemno-planuvalni rishennia rekonstruktsii tsekhu vidtvorennia svynei z vprovadzhenniam shtuchnoho osimeninnia [Volumetric and planning solutions for the reconstruction of the pig reproduction shop with the introduction of artificial insemination]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnyctva NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science of the NAAS]. Kharkiv, 127, 59–69. doi: 10.32900/2312-8402-2022-127-59-69 [in Ukrainian].

9. Tsereniuk, O. M., Akimov, O. V., Bobryts'ka, O. M., Khokhlov, A. M., Susol, R. L., Mirosnykova, O. S., Martyniuk, I. M., Paliy A. P., & Chalyi O. I. (2020). *Pidvyshchennia henetychnoho potentsialu produktyvnosti v svynarstvi Ukrainy* [Increasing the genetic potential of productivity in pig breeding of Ukraine]. Kharkiv: FOP Brovin O. V. [in Ukrainian].

10. Maside C., Recuero S., Salas-Huetos A., Ribas-Maynou J., & Yeste M. (2023). An update on the methods for semen quality evaluation in swine—from farm to the lab. *Animal*, 17(3), 100720. doi: 10.1016/j.animal.2023.100720.

11. Mellagi, A. P. G., Will, K. J., Quirino, M., Bustamante-Filho, I. C., Ulguim, R. d. R. & Bortolozzo, F. P. (2022). Update on artificial insemination: Semen, techniques, and sow fertility. *Molecular Reproduction and Development*, 1–11. doi: 10.1002/mrd.23643

12. Waberski, D., Riesenbeck, A., Schulze, M., Weitze, K. F., & Johnson, L. (2019). Application of preserved boar semen for artificial insemination : Past, present and future challenges. *Theriogenology*, 137, 2–7. doi: 10.1016/j.theriogenology.2019.05.030

13. Riesenbeck, A., Schulze, M., Rüdiger, K., Henning, H., & Waberski, D. (2015). Quality control of boar sperm processing: Implications from European AI centres and two spermatology reference laboratories. *Reproduction in Domestic Animals*, 50, 1–4. doi: 10.1111/rda.12573

14. Bielikov, A. A., Sushko, O. B., Tsereniuk, O. M., Martyniuk, I. M., Akimov, O. V., Savelieva, M. S., Chereuta, Yu. V., Stryzhak, T. A., & Berestova, L. Ye. (2020). *Vidtvorennia stada svynei biotekhnolohichnyimi metodamy* [Pig herd reproduction by biotechnological methods]. Kharkiv: Instytut tvarynnyctva NAAN [in Ukrainian].

15. Martyniuk, I. M., Tsereniuk, O. M., & Akimov, O. V. (2019). Zaplidnenist ta bahatoplidnist svynomatok zalezjno vid kratnosti osimeninnia u rizni pory roku [Fertilization and multiple fertility of sows depending on the frequency of insemination in different seasons]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnyctva NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal

Science of the NAAS]. Kharkiv, 121, 156–162. doi: 10.32900/2312-8402-2019-121-156-162 [in Ukrainian].

16. Khaldarov, H. A., & Dzhamaidina, M. B. (2022). Projektirovaniye rabocheho mesto tekhnologicheskogo protsessa shit'ya s pomoshch'i ergonomiki [Designing the workplace of the technological process of sewing with the help of ergonomics. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*], 6, 70–76 [in Russian].

17. Boltianskyi, O. V., & Boltianska, N. I. (2019). Osnovni tendentsii rozvytku ahrotekhnolohii i silskohospodarskoi tekhniky [The main trends in the development of agricultural technologies and agricultural machinery. *Tekhnichnyy prohres u tvarynnystvii ta kormovyrobnystvii*, materialy VIII Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii [Technical progress in animal husbandry and fodder production, Proceedings VIII of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference]. Smt. Hlevakha Kyyivs'koi oblasti, Kyiv [in Ukrainian].

18. Shablia, V. P. (2013). Erhonomichni ta etolohichni metody otsinky tekhnolohii pryhotuvannia ta rozdavannia kormiv [Ergonomic and ethological methods of the evaluation of feed preparation and distribution technologies]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnystva NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science of the NAAS]. Kharkiv, 109 (2), 195–207 [in Ukrainian].

19. Novytskyi, A. V. (2016). Ohliad teoretychnykh doslidzhen nadiinoho funktsionuvannia skladnykh tekhnichnykh system u tvarynnystvii [Review of theoretical studies of reliable functioning of complex technical systems in animal husbandry]. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny* [Scientific bulletin of NUBiP of Ukraine]. Serii: Tekhnika ta enerhetyka APK [Series: Technology and energy of agriculture], 254, 42–42 [in Ukrainian].

20. Trask, C. (2013). Preliminary ergonomic evaluation of barn tasks in intensive swine production. *Journal of Agromedicine*, 18(4), 368–378.

21. Depouent, C., & Fayot, C. (2017). Ergonomic analysis of work organization in pig farrowing rooms: statement and recommendations. *Journées de la Recherche Porcine en France*, 47, 257–258.

22. Ibatullin, I. I., & Zhukors'kyi, O. M. (2017). *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen' u tvarynnystvii* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].

23. Chereuta, Yu. V. (2014). Erhonomichni doslidzhennia protsesu shtuchnoho osimeninnia svynei [Ergonomic research of the process of artificial insemination of pigs]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnystva NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS], 112, 201–205 [in Ukrainian].

24. Shablia, V. P. (2012). Metodolohichni zasady erhonomichnykh doslidzhen' u tvarynnystvii na prykladi protsesu doinnia [Methodological principles of ergonomic research in animal husbandry on the example of the milking process]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnystva NAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS]. Kharkiv, 107, 177–184 [in Ukrainian].

25. Kovalenko, V. P., Khalak, V. I., Nezhlukchenko, T. I., & Papakina, N. S. (2010). *Biometrychnyi analiz minlyvosti oznak sil's'kohospodars'kykh tvaryn i ptytsi* [Biometric analysis of the variability of characteristics of agricultural animals and poultry]. Kherson: Oldi [in Ukrainian].

26. Baranovskiy, D. I., Khokhlov, A. M., & Getmanets, O. M. (2017). *Biometriya v MS Excel* [Biometrics in MS Excel]. Kharkiv: FLP Brovin A. V. [in Russian].

ERGONOMIC STUDIES OF THE PROCESS OF ARTIFICIAL INSEMINATION OF PIGS

O. M. Zhukorskiy¹, O. M. Tsereniuk², O. V. Akimov², Yu. V. Chereuta²,
N. V. Kryhina², T. M. Borzhak², M. Babich³, K. Kropyvets-Domanska³

¹National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

Mykhailo Omelianovych-Pavlenko Str., 9, Kyiv, Ukraine, 01010

²Institute of Pig Breeding and agroindustrial production NAAS

Shvedska Mohyla Str., 1, Poltava, Ukraine, 36013

³University of Natural Sciences in Lublin, Poland

Akademitska, Str., 13, Lublin, Poland, 20-950

Goal. To research the comparison of artificial insemination processes in a number of pig farms based on the developed theoretical principles of ergonomic assessment. **Methods.** Experimental research was carried out at "Agrofirma "Khibne" LLC, FG "Shubske", SE EE "Hontarivka" of Institute of Animal Science NAAS, and FOP "Syvoplias" of Kharkiv region based on traditional approaches. As a basis for dividing the process of artificial insemination of pigs into technological operations, the farm of FG "Shubske" was taken, as such, where the process of artificial insemination of pigs is the most saturated with technological operations. According to the determined technological operations of the process of artificial insemination of sows, more generalized characteristics of the labor process, the number, sequence and duration of individual component movements were determined, with the classification of labor movements by determination, severity, naturalness, purpose, direction and reach in accordance with the methods, based on the basic systems of trace elements time standards, normative documents and recommendations. The indexes obtained experimentally were worked out by the method of variational statistics, using MS Excel software. **The results.** The process of artificial insemination in different farms has certain differences. The process of artificial insemination from a number of evaluated farms is the most saturated with technological operations in the breeding farm of FG "Shubske". Regarding different farms, there are differences in the use of stimulating devices, the load on the operator and the way of housing sows during insemination. According to the evaluated farms, the test boar is used twice a day in FG "Shubske", once in the morning in the SE EE "Hontarivka" of Institute of Animal Science NAAS, in FOP "Syvoplias V.V." the detection of sows in estrus occurs without the involvement of a test boar. Also, the anthropometric, physiological and individual characteristics of the artificial insemination operator were evaluated for two operators for each of the evaluated farms. Weight indexes between operators in different farms differed more significantly ($p < 0.05$). At the same time, no discrepancies were found in terms of arm length. Regarding disagreements between operators within individual farms, the greatest consolidation in terms of height and live weight was found in FOP "Syvoplias V. V.". The largest discrepancies in the length of the hands of the operators were found in SE "Hontarivka" of Institute of Animal Science NAAS. In the vast majority of cases,

*unconsolidated values were obtained for pulse and blood pressure indexes. **Conclusions.** On the basis of ergonomic studies of the process of artificial insemination of pigs in the conditions of three different farms, the differences have been determined, which indicate the need to adjust individual technological approaches and carry out the conversion of premises for artificial insemination of pigs in order to further increase the efficiency of the work of technicians and the procedure of artificial insemination as a whole in the SE EE "Hontarivka" » of Institute of Animal Science NAAS and in FOP "Syvoplias V. V.".*

***Key words:** sow, artificial insemination, ergonomics, machine, reproduction, sperm production.*

Отримано 22.02.2023

Отримано після доопрацювання 22.03.2023

Затверджено до видання 20.06.2023