

УДК 636.4:591.5:636.085

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.64>

ОСОБЛИВОСТІ ПОВЕДІНКИ СВИНЕЙ РІЗНИХ ПОРІД НА ВІДГОДІВЛІ

Ярошук Д.А. – аспірант кафедри біології тварин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Лихач А.В. – д.с.-г.н., професор,

професор кафедри біології тварин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У вирішенні підвищення ефективності ведення галузі свинарства важливою складовою є вивчення особливостей поведінки різних порід та виробничих груп свиней, оскільки знання їх етологічних характеристик дозволяє прогнозувати біологічний потенціал тварин й підвищувати їх продуктивність в умовах промислової технології. Виходячи з цього, основною метою наших досліджень була візуалізація поведінки свиней різних порід на відгодівлі методом хронометражу протягом доби у різні вікові періоди шляхом візуальних спостережень з наступним розрахунком отриманого матеріалу. За основні критерії етологічних досліджень були взяті показники часу активного руху, відпочинку, прийому корму та води. Свиней розміщували на бетонній щільній підлозі з площею 0,85 м² на голову. Годівля була однаковою в усіх групах згідно з деталізованими нормами годівлі та здійснювалася за допомогою бункерних годівниць з автоматизованою роздачею корму, напування – через автоматичні ніпельні поїлки, вентиляція – припливно-витяжного типу. На основі підрахунку часу для окремих показників поведінки інтегрували індекси рухової, кормової активності та відпочинку. Аналіз отриманих даних щодо хронометражу показників поведінки свиней на відгодівлі свідчить, що молодняк породи дюрок виявився більш спокійними, витрачав на рухову активність на 11-19% менше часу, мав найнижчий індекс рухової активності 0,11-0,19 в усі вікові періоди порівняно з аналогічним індексом великої білої породи і ландрас. Від 2 до 11% більше часу витрачав на відпочинок, ніж аналоги породи ландрас і велика біла. За індексом рухової активності перевага була зафіксована у свиней породи дюрок у віці 3 місяці – 0,12 і 4 місяці – 0,10, проте у віці 5 і 6 місяців збільшення даного індексу чітко встановлено у свиней породи велика біла – 0,09 і 0,07, відповідно. У зв'язку з цим, закликаємо практиків проводити етологічний моніторинг свиней на відгодівлі для пізнання і розуміння реалізації продуктивних ознак тварин.

Ключові слова: свині, відгодівля, порода, поведінка, рухливість, відпочинок, корм, вода.

Yaroshchuk D.A., Lykhach A.V. Behavioral features of pigs of different breeds during fattening

An important component in improving the efficiency of the pig industry is to study the behavioural characteristics of different breeds and production groups of pigs, since knowledge of their ethological characteristics allows us to predict the biological potential of animals and increase their productivity under industrial technology. Based on this, the main goal of our research was to visualize the behavior of pigs of different breeds during fattening. For this purpose, we studied the behavior of Large White, Landrace and Duroc pigs during fattening by the method of timekeeping during the day at different age periods by visual observations with subsequent calculation of the material obtained. The main criteria for ethological studies were the time of active movement, rest, feed and water intake. Pigs were housed on a concrete slotted floor with an area of 0.85 m² per head. Feeding was the same in all groups according to detailed feeding standards and was carried out using bunker feeders with automated feed distribution, watering – through automatic nipple drinkers, ventilation – supply and exhaust type. Based on the calculation of time for individual behavioral indicators, we integrated indices of motor, feeding, and resting activity. The analysis of the data obtained on the timing of behavioral indicators of pigs in fattening shows that young pigs of the Duroc breed were calmer, spent

11-19% less time on motor activity, had the lowest motor activity index of 0.11-0.19 at all ages compared to the same index of the Large White breed and Landrace. From 2 to 11% more time was spent on rest than analogues of the Landrace and Large White breeds. According to the index of motor activity, the advantage was recorded in Duroc pigs at the age of 3 months – 0.12 and 4 months – 0.10, but at the age of 5 and 6 months, the increase in this index was clearly established in Large White pigs – 0.09 and 0.07, respectively. In this regard, we urge practitioners to conduct ethological monitoring of fattening pigs to learn and understand the realization of productive traits of animals.

Key words: *pigs, fattening, breed, behaviour, movement, rest, feed, water.*

Постановка проблеми. При виробництві свинини 55% всіх грошових витрат припадає на отримання і вирощування поросят для відгодівлі, а 45% власне на їх відгодівлю [10]. З метою прибуткової і результативної роботи свинарських підприємств на промисловій основі варто детально досліджувати життєві прояви свиней всіх виробничих груп у технологічному середовищі, розкривати закономірності їхньої поведінки [4]. Етологічні спостереження дають змогу вирішувати актуальні для промислового свинарства завдання, зокрема: вивчати адаптаційні особливості свиней, реакції тварин залежно від умов утримання, взаємозв'язок поведінки свиней з низкою функціональних систем організму, прогнозувати продуктивні ознаки тварин та коректувати небажані прояви поведінкових паттернів [4, 9, 11]. Основний показник свинарства – продуктивність, що, безпосередньо, пов'язаний з оптимальним фізичним станом тварин, який зовні проявляється в особливостях поведінки, зокрема рухової [11]. У свою чергу, локомоторна поведінка свиней є важливим показником їхнього фізіологічного стану, продуктивності та адаптації до умов утримання. В умовах сучасного промислового свинарства особлива увага приділяється розумінню поведінкових реакцій тварин, адже вони тісно пов'язані з благополуччям свиней, їхнім здоров'ям і ефективністю виробництва. Зокрема, рухова активність впливає на обмін речовин, формування м'язової маси, функціонування серцево-судинної та опорно-рухової систем, а також на стійкість до стресових факторів [4].

Серед основних порід, які широко використовуються у світовій практиці свинарства, провідними є велика біла, дюрок і ландрас [5-6]. Кожна з цих порід має унікальні особливості поведінки, пов'язані з генетичними характеристиками, фізіологією та пристосуванням до умов утримання. Велика біла відома своєю витривалістю і універсальністю, дюрок – флегматичністю і високою якістю м'яса, а ландрас – швидким ростом і ефективністю конверсії корму. Однак недостатня увага до рухової активності цих порід може призвести до негативних наслідків, таких як: ожиріння, порушення функцій шлунково-кишкового тракту чи розвиток стресу [4, 9-11].

Отже, вивчення поведінки свиней є важливим аспектом оптимізації технологій утримання і підвищення ефективності їх відгодівлі. Особливості рухової, кормової та соціальної поведінки тварин безпосередньо впливають на їхній фізіологічний стан, продуктивність, адаптацію до умов утримання і, зрештою, на економічні результати виробництва свинини [6, 9]. Разом з тим, вивчення поведінки дозволяє передбачити зміни у прирості живої маси залежно від умов утримання та годівлі. Виявлення стресових факторів у поведінці тварин, наприклад, агресії або стереопатій, дозволяє вчасно коригувати умови утримання.

У зв'язку з вище наведеною інформацією, візуалізація поведінки свиней різних порід на відгодівлі є актуальним питанням, що створює резерви як для реалізації генетичного потенціалу, так і підвищення відгодівельних ознак свиней.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рухова поведінка свиней на відгодівлі значною мірою залежить від породи, оскільки генетичні особливості визначають активність, соціальну поведінку та адаптивність до умов утримання [4]. Дослідження показують, що свині породи полтавська м'ясна демонстрували більшу рухову активність і кращі показники середньодобового приросту порівняно з тваринами великої білої породи. Крім того, свині полтавської м'ясної породи швидше досягали живої маси 100 кг і мали рівномірний розподіл жирової тканини, що також впливає на їх поведінку під час годівлі [14].

Свині породи дюрок, зокрема внутрішньопородний тип «Степовий», демонстрували знижений рівень агресії та вищу адаптивність до умов інтенсивного утримання. Тварини даної породи зберігали високі темпи приростів, навіть, при досягненні живої маси 140 кг, що свідчить про стабільну поведінку під час відгодівлі [5].

Дослідження соціального рангу серед свиней порід дюрок, ландрас і йоркшир вказують, що тварини породи дюрок, зазвичай, займають домінуючі позиції в групах. Вони витрачають більше часу на прийом їжі, але здійснюють менше відвідувань кормових станцій, ніж свині породи йоркшир, які частіше демонструють підлеглу поведінку [12, 17].

Також порода впливає на рівень агресивної поведінки. Наприклад, свині йоркширської породи демонстрували більше соціальної активності, але з меншим рівнем агресії порівняно з іншими породами [4, 18-19].

На підставі проаналізованих досліджень, очевидним є те, що показники поведінки свиней визначаються часом на здійснення тих чи інших актів і пов'язані з продуктивними ознаками свиней [23]. Активність охоплює рух, відпочинок, стояння або лежання, прийом корму і води, соціальну та агресивну поведінку [24]. Відгодівельні свині демонструють добовий ритм активності [18] і, як правило, підвищену збудливість через соціальну та дослідницьку поведінку після годівлі, а решта часу біля 70% – неактивні [23]. Зміни активності можуть бути зареєстровані як частота, тривалість, час доби, послідовність поведінкових актів та їх складність. Низька поведінкова активність спостерігалася у свиней, які перебували у стані стресу, у формі більш структурованих послідовностей між стоянням чи рухом та іншими позами [20-22, 25].

Таким чином, рухова поведінка свиней на відгодівлі змінюється залежно від породи, що проявляється у рівні активності, соціальної взаємодії та адаптивності до умов утримання, а поведінка свиней під час відгодівлі є багатофакторним процесом, що залежить від умов утримання, типу корму та породних особливостей. Відповідно, аналіз проведених досліджень акцентує увагу на важливості обраної тематики для проведення експерименту в умовах високотехнологічного господарства на промисловій основі виробництва свинини.

Мета досліджень – візуалізувати особливості поведінки свиней різних порід на відгодівлі.

Матеріал та методика дослідження. Утримання тварин в експерименті повністю відповідало вимогам: організовано комфортні умови годівлі, напування, утримання, догляду, профілактики та лікування [2] відповідно до європейського законодавства щодо захисту тварин та їхнього комфорту [16] (Директива Ради 2008/120/ЄС «Про встановлення мінімальних стандартів захисту свиней» від 18 грудня 2008 року) [15] та Наказу Міністерства економіки України «Про затвердження Вимог до благополуччя сільськогосподарських тварин під час їх утримання» від 18 лютого 2021 року [8].

Дослідження користувальної поведінки відгодівельних свиней здійснювалося в умовах СВК Агрофірма «Миг-Сервіс-Агро» Миколаївської області на породах велика біла, ландрас і дюрок у період з 3-6 місячного віку у кількості по 30 голів.

Свиней утримували відповідно до Відомчих норм технологічного проектування – АПК – 02.05 «Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)» [2] за температури повітря $+17 - +21^{\circ}\text{C}$ і вирощували з ваги 30 кг до живої маси 100 кг. Відгодівельні тварини споживали 2,8-3,0 кг корму на голову на добу, використовуючи комбікорм комбінованого типу з поживністю 146,7 г/кг сирого протеїну та обмінною енергією 13,411 МДж/кг. Годівля була однаковою в усіх групах згідно з деталізованими нормами годівлі та здійснювалася за допомогою бункерних годівниць з автоматизованою роздачею корму, напування здійснювалося через автоматичні ніпельні поїлки, вентиляція була припливно-витяжної типу. Свиней розміщували на бетонній щільній підлозі з площею $0,85 \text{ м}^2$ на голову. Розподіл за статтю у розрізі порід складав 50% кастрованих кнурів та 50% свинок.

Під час експерименту хронометраж поведінкових актів свиней у розрізі вказаних порід вимірювали за допомогою відеореєстраторів *Full HD 1080p* (з максимальною роздільною здатністю 1920×1080) з форматом запису AVI. Візуальні спостереження за тваринами проводили з 7.00 ранку до 7.00 ранку наступного дня протягом трьох днів поспіль для визначення тривалості (у хвилинах) поведінкових актів – відпочинку, прийом корму та води, руху. На основі підрахунку часу для окремих показників поведінки інтегрували індекс функціональної активності: $K = \Delta T / T$ згідно до загальноприйнятих методик [3, 7], де K – індекс функціональної активності; ΔT – час поведінкового акту; T – загальний час спостереження.

Дані аналізували за допомогою програми Statistica 12.0 (StatSoft Inc., 2014, www.statsoft.com). Для дослідження використовували такі рівні значущості: $P < 0,05$; $0,01$ та $0,001$ [1].

Виклад основного матеріалу дослідження. Для підвищення ефективності ведення галузі свинарства варто всебічно вивчати етологічні особливості різних порід та виробничих груп свиней, оскільки знання поведінки свиней дозволяє зрозуміти та прогнозувати функціональний прояв тварин й підвищити їх продуктивність в умовах промислової технології.

Спостереженнями ряду вчених [4, 12] доведено, що більш спокійним темпераментом і схильністю до тривалого лежання характеризуються свині породи дюрок, а тварини породи ландрас характеризуються більшою рухливістю – 31,5% часу припадає на рух, бійки та ігри. Виходячи із вищевикладеного, зазначасмо, що в доступній нам літературі недостатньо вивчено інформації щодо часу реалізації показників поведінки відгодівельними свинями різних порід нашої країни, а тому актуальністю даної проблематики є дослідження часу показників поведінки відгодівельних свиней різних порід. Встановлено, що свині породи ландрас у трьохмісячному віці характеризувалися більшими витратами часу на рух, що в загальному відношенні становило 24% (рис. 1). На відпочинок у даний період молодняк витрачав 66% часу, а на прийом корму і води, відповідно, 10%. Далі варто відзначити, що з віком час, що був витрачений на відпочинок тваринами даної породи лише збільшувався: у 4 місяці – 71%, 5 місяців – 78%, 6 місяців – 83%.

І, навпаки, рухливість тварин породи ландрас з віком знижувалася від 21% у 4 місяці, 14,2% у 5 місяців і, зрештою, 13,5% у 6 місяців. Показник поведінки прийом корму і води теж мав тенденцію до зниження, і в 6 місяців тварини витрачали на вказаний акт 3,5% від загального часу спостережень.

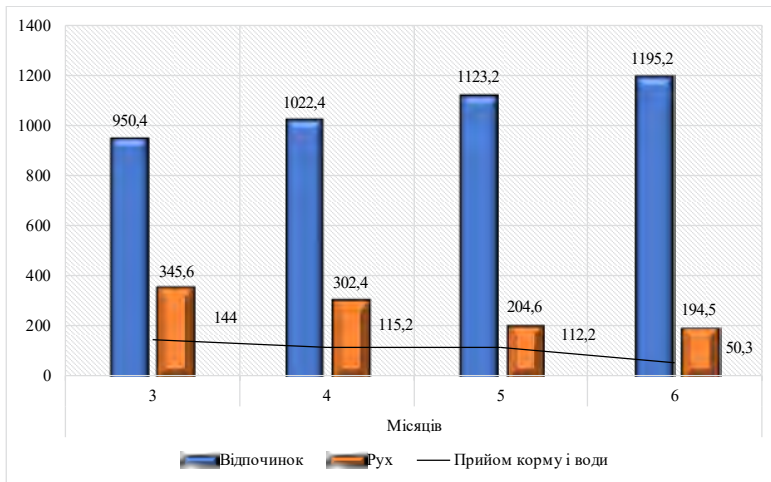


Рис. 1. Час реалізації показників поведінки свиней породи ландрас на відгодівлі протягом експерименту, хв

Далі надаємо інформацію стосовно реалізації показників поведінки свиней великої білої породи впродовж відгодівлі (рис. 2). Результати діаграми переконливо свідчать про те, що на рух свині великої білої породи витрачали найбільше свого часу – від 27% у 3 місяці до 13,9% у 6 місяців. Тобто, очевидно, що з віком даний показник поведінки знижувався, але в розрізі порід велика біла посідає перше місце за витратами часу на локомоцію, що, на нашу думку, пов'язане зі зміною селекційної мети від універсального напрямку до м'ясного.

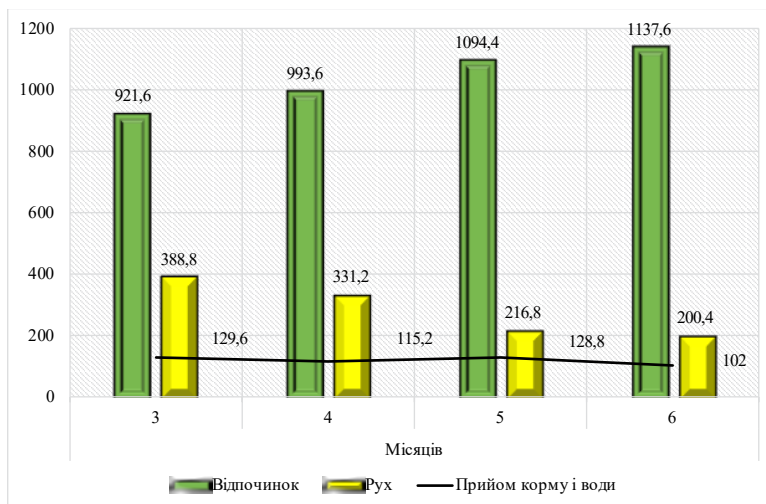


Рис. 2. Час реалізації показників поведінки свиней великої білої породи на відгодівлі протягом експерименту, хв

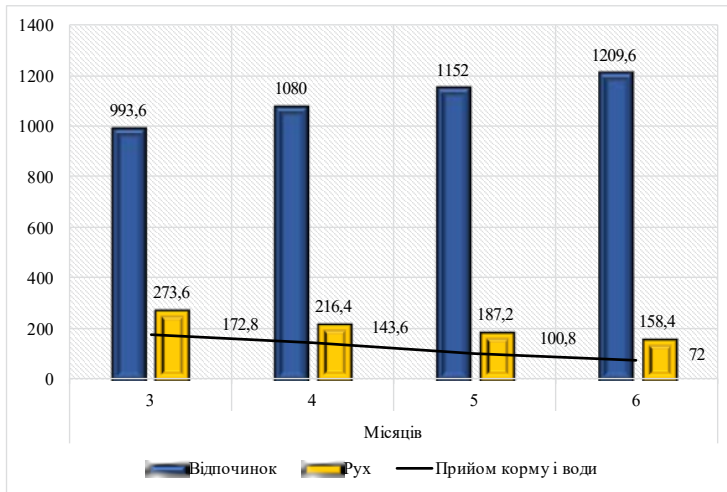


Рис. 3. Час реалізації показників поведінки свиней породи дюрок на відгодівлі протягом експерименту, хв

Таблиця 1

Індексна оцінка поведінкових актів свиней на відгодівлі протягом експерименту, (n = 30)

Порода	Вік, місяців	Індекс функціональної активності		
		індекс відпочинку	індекс рухової активності	індекс кормової активності
Ландрас	3	0,66	0,24	0,10
	4	0,71	0,21	0,08
	5	0,78	0,14	0,07
	6	0,83	0,13	0,03
Велика біла	3	0,64	0,27	0,09
	4	0,69	0,23	0,08
	5	0,76	0,15	0,09
	6	0,79	0,14	0,07
Дюрок	3	0,69	0,19	0,12
	4	0,75	0,15	0,10
	5	0,80	0,13	0,07
	6	0,84	0,11	0,05

За витратами часу на відпочинок, то тваринам великої білої породи теж належать «лаври» переможця, оскільки витрачали найменше часу на здійснення даного акту: у 3 місяці – 64%, 4 місяці – 69%, 5 місяців – 76% і 6 місяців – 79%.

Час, витрачений на прийом корму та води свиньми на відгодівлі великої білої породи найвищим був у 3 місяці – 9%, у 5 місяців дещо нижче значення – 8,9%, у 4 місяці – 8% й 6 місяців – 7,1%.

Зрештою, тварини породи дюрок, характеризуючись флегматичним норовом, витрачали найменше часу на рух, порівняно з аналогами породи ландрас і велика

біла (рис. 3). Так, рухливість у свиней породи дюрок знижувалася теж протягом віку: з 19% у 3 місяці, 15% у 4 місяці, 13% у 5 місяців до 11% у 6 місяців. Відповідно на відпочинок свині даної породи витрачали найбільше часу – 3-4-5-6 місяців на 69%-75%-80%-84%, відповідно та займають почесне перше місце за витратами часу на зазначений показник поведінки серед решта порід. Варто відзначити і той факт, що на прийом корму і води свині витрачали більше часу, ніж їх ровесники інших досліджуваних порід – 12% у 3 місяці, 10% у 4 місяці, 7% у 5 місяців й 5% у 6 місяців.

Вищезазначені особливості поведінки свиней на відгодівлі різних порід знайшли своє відображення в показниках функціональної активності (табл. 1). Найвищі значення у віці 3-4-5-6 місяців індексу рухової активності були притаманні тваринам великої білої породи – 0,27-0,23-0,12-0,14; індексу відпочинку – 0,69-0,75-0,80-0,84 і кормової активності – 0,12-0,10-0,07-0,05 свиням породи дюрок.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Таким чином, аналіз отриманих даних щодо хронометражу показників поведінки свиней на відгодівлі свідчить, що молодняк породи дюрок виявився більш спокійними, витрачав на рухову активність менше часу на 11-19%, мав найнижчий індекс рухової активності в усі вікові періоди (0,19-0,15-0,13-0,11) порівняно з руховою активністю в усі вікові періоди відносно порід велика біла (0,27-0,23-0,15-0,14) і ландрас (0,24-0,21-0,14-0,13), а тому, відповідно, більше часу витрачав на відпочинок, ніж аналоги породи ландрас і велика біла у 3 місяці – на 3% і 5%; 4 місяці – 4% і 6%; 5 місяців – 2% і 4%; 6 місяців – 11% і 5%, приймання корму та води: 3 місяці – на 2% і %; 4 місяці – по 2%, а за 5 і 6 місяцем мали перевагу свині великої білої породи на 2-4%. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні впливу поведінки свиней впродовж експерименту на відгодівельні ознаки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аналіз біометричних даних у розведенні та селекції тварин : навчальний посібник / С. С. Крамаренко, С. І. Луговий, А. В. Лихач, О. С. Крамаренко. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.
2. Відомчі норми технологічного проектування Свилярські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми), ВНТП-АПК – 02.05. К. : Мінагрополітики України, 2005. 98 с. URL : https://lugdpss.gov.ua/images/bezpechnist_veterynariya/Svynarski-pidpryyemstva-VNTP-APK-02.05.pdf
3. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Повод, М. Г. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: підручник для аспірантів. Одеса: Олді+, 2023. 244 с.
4. Лихач А. В., Лихач В. Я. Підвищення ефективності промислового виробництва свинини на основі використання етологічних факторів: монографія. Миколаїв : Іліон, 2023. 422 с.
5. Лихач В. Я., Лихач А.В. Відгодівельні та м'ясні якості внутрішньопорідного типу свиней породи дюрок української селекції «Степовий» за різних методів розведення і вагових кондицій. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*, 2021. № 125. С. 121-130. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2021-125-121-130>
6. Лихач В. Я., Лихач А. В. Технологічні інновації у свилярстві : монографія. Київ : ФОП Ямчинський О.В., 2020. 290 с.
7. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві / за ред. І. І. Ібатуліна і О. М. Жукорського : посібник. К., 2017. 328 с.
8. Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 224 від 08.02.2021 «Про затвердження вимог до благополуччя сіль-

ськогогосподарських тварин під час їх утримання». Зареєстрований від 18.02.2021 Міністерством Юстиції України № 206/35828.

9. Підвищення продуктивності свиней за використання сучасного генофонду та інноваційних технологічних рішень : монографія / В. Я. Лихач, Р. В. Фаустов, П. О. Шебанін, А. В. Лихач, Л. Г. Леньков. Миколаїв : Іліон, 2022. 275 с. <http://dglib.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/9332>

10. Підвищення продуктивності свиней зарубіжної селекції в умовах промислової технології: монографія / В. Я. Лихач, М. Г. Повод, О. М. Храмова, С. В. Жижка, Р. П. Швачка, А. В. Лихач, Л. Г. Леньков. Миколаїв : Іліон, 2024. 422 с.

11. Технологія виробництва продукції свиначства : навчальний посібник. М. Повод, О. Бондарська, В. Лихач, С. Жишка, В. Нечмілов та ін.; за ред. М. Г. Повода. К. : Науково-методичний центр ВФПО, 2021. 360 с.

12. Andersen H.M.-L., Dybkjær L., Herskin M.S. Growing pigs' drinking behaviour: Number of visits, duration, water intake and diurnal variation. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 2014. Vol. 8. P.1881-1888.

13. Banhazi T., Vranken E., Berckmans D., Rooijackers L. 3.4. Word of caution for technology providers: practical problems associated with large scale deployment of PLF technologies on commercial farms. In *Precision livestock farming applications*, 2015. P. 105-112. http://dx.doi.org/10.3920/978-90-8686-815-5_11

14. Birta G., Burhu Y., Soloviov A., Onyshchuk A., Matiushenko H. Meat and fat qualities of pigs of different breeds. *Pig Breeding and Agroindustrial Production*, 2024. Vol. 3(81). P. 29-37 [https://doi.org/10.37143/2786-7730-2024-3\(81\)3](https://doi.org/10.37143/2786-7730-2024-3(81)3)

15. Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs (Codified version). *Official Journal of the European Union*. L 47. 18.2.2009, 5-13.

16. Council Directive 2010/63/EC of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. *Official Journal of the European Union*. L 276/33. 22.09.2010, 15-47.

17. Chen D., Xin W., Yao T., Rao L., Xu S., Xiao S., Zhang Z. Multi-breed investigation of pig social rank and biological rhythm based on feeding behaviors at electronic feeding stations. *Livestock Science*, 2021. Vol. 245. P. 104419. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104419>

18. Chung Y., Kim H., Lee H., Park D., Jeon T., Chang H. H. A cost-effective pigsty monitoring system based on a video sensor. *KSII Transactions on Internet and Information Systems (TIIS)*, 2014. Vol. 8(4). P. 1481-1498.

19. Cornou C., Kristensen A. R. Use of information from monitoring and decision support systems in pig production: Collection, applications and expected benefits. *Livestock Science*, 2013. Vol. 157(2-3). P. 552-567. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.07.016>

20. Fernández J., Fàbrega E., Soler J., Tibau J., Ruiz J. L., Puigvert X., Manteca X. Feeding strategy in group-housed growing pigs of four different breeds. *Applied Animal Behaviour Science*, 2011. Vol. 134 (3-4). P. 109-120. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.018>

21. Gregersen T., Jensen T., Andersen M. R., Mortensen L., Maselyne J., Hessel E., Ahrendt P. Consumer grade range cameras for monitoring pig feeding behaviour. In *Precision Livestock Farming*, 2013: Papers presented at the 6th European Conference on Precision Livestock Farming. P. 360-369.

22. Kashiha M., Bahr C., Haredasht S. A., Ott S., Moons C. P., Niewold T. A., Berckmans D. The automatic monitoring of pigs water use by cameras. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2013. Vol. 90. P. 164-169. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2012.09.015>

23. Maselyne J., Saeys W., De Ketelaere B., Briene P., Millet S., Tuytens F., Van Nuffel A. How do fattening pigs spend their day?. In *Proceedings of the 6th International*

Conference on the Assessment of Animal Welfare at the Farm and Group Level, 2014. P. 157-157.

24. Maselyne J., Saeys W., De Ketelaere B., Mertens K., Vangeyte J., Hessel E. F., Van Nuffel A. Validation of a High Frequency Radio Frequency Identification (HF RFID) system for registering feeding patterns of growing-finishing pigs. *Computers and Electronics in Agriculture*, 2014. Vol. 102. P. 10-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2013.12.015>

25. Matthews S. G., Miller A. L., Clapp J., Plötz T., Kyriazakis I. Early detection of health and welfare compromises through automated detection of behavioural changes in pigs. *The Veterinary Journal*, 2016. Vol. 217. P. 43-51. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.09.005>.