

**2023**

# **SCIENTIFIC**

Progress & Innovations



**Vol. 26**  
**Nº1**



# Scientific Progress & Innovations

## УДК 001

До 2022 року журнал виходив під назвою «Вісник Полтавської державної аграрної академії». У 2023 році журнал перереєстровано та перейменовано на «Scientific Progress and Innovation»

### Засновник, редакція, видавець:

Полтавський державний аграрний університет.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції:  
Серія ДК № 7933 від 13.09.2023 року

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:  
Серія КВ № 25459-15399 ПР від 09.03.2023 року

**Рік заснування: 1998**

**Мова видання:**  
українська, англійська

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою радою Полтавського державного аграрного університету  
(*протокол № 2 від 19 вересня 2023 року*)

**Науковий журнал включено до категорії Б Переліку наукових фахових видань України, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та доктора філософії з сільськогосподарських, ветеринарних та технічних наук (наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. та № 866 від 02.07.2020 р.)**

101 – Екологія; 162 – Біотехнології та біоінженерія;  
201 – Агронімія; 202 – Захист і карантин рослин;  
204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва; 211 – Ветеринарна медицина;  
212 – Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза;  
208 – Агроінженерія

**Журнал представлено у міжнародних наукометричних базах даних, репозитаріях та пошукових системах:**

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека НААН, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Електронний репозитарій Полтавського державного аграрного університету

### Адреса редакції:

36003, м. Полтава, вул. Г. Сковороди, 1/3,  
Полтавський державний аграрний університет,  
редакційно-видавничий відділ  
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua  
http://www.pdau.edu.ua  
https://doi.org/10.31210/spi

© Полтавський державний аграрний університет

## UDC 001

Till 2022, the journal was published under the name "Bulletin of Poltava State Agrarian Academy". In 2023, the journal was re-registered and renamed as "Scientific Progress and Innovations"

### Founder, Editorial Staff and Publisher:

Poltava State Agrarian University  
Certificate of entering the publishing subject to the State Register of publishers, manufacturers and distributors of publishing products:  
Series DC No. 7933 of September 13, 2023

Certificate of state registration of printed mass media:  
Series KV No. 25459-15399 PR of March 09, 2023

**Year of foundation: 1998**

**Language of the edition:**  
Ukrainian, English

Is recommended for printing and distribution via the Internet by the Academic Council of Poltava State Agrarian University  
(*Minutes No 2 of September 19, 2023*)

**The scientific journal is included in category Б of the List of scientific professional publications of Ukraine, in which the results of thesis papers for Doctor of Sciences, Candidate of Sciences, and Ph.D. degrees in agricultural, veterinary, and technical sciences (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No 409 of March 17, 2020 and No 886 of July 02, 2020)**

101 – Ecology; 162 – Biotechnologies and Bioengineering;  
201 – Agronomy; 202 – Plant Protection and Quarantine;  
204 – Technology of Manufacturing and Processing Livestock Farming Products; 211 – Veterinary Medicine;  
212 – Veterinary Hygiene, Sanitation and Expert Examination;  
208 – Agricultural Engineering

**The journal is presented in international scientific metric databases, repositories and search systems:**

Index Copernicus International, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), Directory of open access scholarly resources (ROAD), Vernadsky National Library of Ukraine, National Scientific Agricultural Library of the National Academy of Agrarian Sciences, Scientific & Scholarly Research Database (Scilit), Dimensions, Open Ukrainian Citation Index (OUCI), Google Scholar, Fatcat, Wikidata, Crossref, Electronic repository of Poltava State Agrarian University

### Editorial office address:

36003, Poltava, Ukraine, 1/3, Skovorody str.,  
Poltava State Agrarian University,  
Editorial and Publishing Department  
e-mail: visnyk@pdau.edu.ua  
http://www.pdau.edu.ua  
https://doi.org/10.31210/spi

© Poltava State Agrarian University

# Scientific Progress & Innovations

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Засновано 10 рудня 1998 р.  
Періодичність випуску: 4рази на рік

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

## Голова Редакційної ради

В. І. АРАНЧІЙ, к. екон. наук (Україна)

## Головний редактор

О. О. ГОРБ, к. с.-г. наук (Україна)

## Заступники голови Редакційної ради

М. С. САМОЙЛІК, д. екон. наук (Україна)

Т. О. ЧАЙКА, к. екон. наук (Україна)

## Заступник головного редактора

П. В. ПИСАРЕНКО, д. с.-г. наук (Україна)

## ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

### Редакційна колегія з галузі СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО:

- А. ДОЛГАНЬЧУК-ШЬРУДКА, док. габ. (Польща)  
А. В. КАЛІНІЧЕНКО, д. с.-г. наук (Україна, Польща)  
І. В. КОРОТКОВА, к. хім. наук (Україна)  
В. Ю. КРИКУНОВА, к. хім. наук (Україна)  
М. М. МАРЕНИЧ, д. с.-г. наук (Україна)  
Н. М. ОПАРА, к. с.-г. наук (Україна)  
В. М. ПИСАРЕНКО, д. с.-г. наук (Україна)  
А. А. ПОЛІЩУК, д. с.-г. наук (Україна)  
С. В. ПОСПЕЛОВ, д. с.-г. наук (Україна)  
М. РАЙФУР, док. габ. (Польща)  
Т. П. РОМАШКО, к. хім. наук (Україна)  
А. О. ТАРАНЕНКО, к. с.-г. наук (Україна)  
А. М. ШОСТЯ, д. с.-г. наук (Україна)

### Редакційна колегія з галузі ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА:

- А. А. АНТИПОВ, к. вет. наук (Україна)  
В. П. БЕРДНИК, д. вет. н. (Україна)  
О. О. БОЙКО, к. біол. наук (Україна)  
О. Б. ГРЕБЕНЬ, к. біол. наук (Україна)  
В. О. ЄВСТАФ'ЄВА, д. вет. н. (Україна)  
Б. П. КИРИЧКО, д. вет. н. (Україна)  
Л. М. КОРЧАН, к. вет. наук (Україна)  
О. В. КРУЧИНЕНКО, д. вет. наук (Україна)  
Т. А. КУЗЬМІНА, к. біол. наук (Україна)  
С. М. КУЛИНИЧ, д. вет. н. (Україна)  
Т. П. ЛОКЕС-КРУПКА, к. вет. наук (Україна)  
В. В. МЕЛЬНИЧУК, д. вет. наук (Україна)  
О. Б. ПРИЙМА, к. вет. наук (Україна)

### Редакційна колегія з галузі ТЕХНІЧНІ НАУКИ:

- О. В. ГОРИК, д. тех. наук (Україна)  
І. А. ДУДНИКОВ, к. тех. наук (Україна)  
С. Б. КОВАЛЬЧУК, д. тех. наук (Україна)  
О. М. КОСТЕНКО, д. тех. наук (Україна)  
В. М. САКАЛО, к. тех. наук (Україна)  
В. О. СУКМАНОВ, д. тех. наук (Україна)  
В. О. ШЕЙЧЕНКО, д. тех. наук (Україна)

### Члени Ради почесних членів:

- А. БРЗОЗОВСКА, д. екон. наук (Польща)  
З. ДАЦКО-ПІКІЄВІЧ, док. габ. (Польща)  
О. ПЕРЕХОЖУК, д. екон. наук (Німеччина)  
В. М. САМОРОДОВ, заслужений винахідник України (Україна)

Назва, концепція, зміст і дизайн «Scientific Progress & Innovations» є інтелектуальною власністю Полтавського державного аграрного університету й охороняється Законом України «Про авторські та суміжні права». Матеріали друкуються мовою оригіналу. У разі передрукування посилання на «Scientific Progress & Innovations» є обов'язковим.

Редакція залишає за собою право на редагування текстів, яке не змінює позиції автора.

Автор несе відповідальність за фактичний виклад матеріалу.

# Vol. 26, No. 1 2023

SCIENTIFIC JOURNAL

Year of establishment: Since December 10, 1998.  
Publication frequency: 4 times a year

EDITORIAL BOARD

## Chief of Editorial Council

V. I. ARANCHIY, Cand. Econ. Sci. (Ukraine)

## Editor-in-chief

O. O. GORB, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)

## Deputy Head of Editorial Council

M. S. SAMOILIK, Dr. Econ. Sci. (Ukraine)

T. O. CHAIKA, Cand. Econ. Sci. Professor (Ukraine)

## Deputy Chief Editor

P. V. PYSARENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

## MEMBERS OF THE EDITORIAL COUNCIL

### Editorial board in the field of AGRICULTURE:

- A. DOLHANCZUK-SRODKA, Dr. hab. (Poland)  
A. V. KALINICHENKO, Dr. Econ. Sci. (Ukraine, Poland)  
I. V. KOROTKOVA, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)  
V. YU. KRYKUNOVA, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)  
M. M. MARENYCH, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)  
N. M. OPARA, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)  
V. M. PYSARENKO, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)  
A. A. POLISHCHUK, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)  
S. V. POSPIELOV, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)  
M. RAJFUR, Dr. hab. (Poland)  
T. P. ROMASHKO, Cand. Chem. Sci. (Ukraine)  
A. O. TARANENKO, Cand. Agr. Sci. (Ukraine)  
A. M. SHOSTIA, Dr. Agr. Sci. (Ukraine)

### Editorial Board in the field of VETERINARY MEDICINE:

- A. A. ANTIPOV, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)  
V. P. BERDNYK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)  
O. O. BOYKO, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)  
O. B. GREBEN, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)  
V. O. YEVSTAFIEVA, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)  
B. P. KYRYCHKO, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)  
L. M. KORCHAN, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)  
O. V. KRUCHYNNENKO, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)  
T. A. KUZMINA, Cand. Biol. Sci. (Ukraine)  
S. M. KULYNYCH, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)  
T. P. LOKES-KRUPKA, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)  
V. V. MELNYCHUK, Dr. Vet. Sci. (Ukraine)  
O. B. PRIJMA, Cand. Vet. Sci. (Ukraine)

### Editorial Board in the field of TECHNICAL SCIENCES:

- O. V. HORYK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)  
I. A. DUDNIKOV, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)  
S. B. KOVALCHUK, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)  
O. M. KOSTENKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)  
V. M. SAKALO, Cand. Tech. Sci. (Ukraine)  
V. O. SUKMANOV, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)  
V. O. SHEICHENKO, Dr. Tech. Sci. (Ukraine)

### Members of Council:

- A. BRZOZOWSKA, Dr. Econ. Sci. (Poland)  
Z. DACKO-PIKIEWICZ, Dr. hab. (Poland)  
O. PEREKHOZHUK, Dr. Econ. Sci. (Germany)  
V. M. SAMORODOV, Honored inventor of Ukraine (Ukraine)

The title, conception, content, and design of the "Scientific Progress & Innovations" are intellectual property of Poltava State Agrarian University and are protected by the Law of Ukraine "On Copyright and Related Rights." Materials are published in original language. In case of reprinting, the reference to the "Scientific Progress & Innovations" is compulsory.

Editorial stuff reserves the right to edit the texts without changing author's attitude.

The author is responsible for the factual account of material.

## ЗМІСТ

### Сільське господарство. Рослинництво

5

Бакалова А. В., Титаренко В. С., Грицюк Н. В., Іващенко І. В.  
Прогнозування *Cecidoflopsis ribis* від впровадження  
модернізованої системи обприскування

5

Нечипоренко Н. І., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П.,  
Балим Б. В., Бузина О. С.

Аналіз мікофлори насіння гібридів та сортів соняшника

11

Д'юмін Д. Г., Кулик М. І.

Урожайність та енергопродуктивність енергетичних культур за  
сумісного вирощування у фітоценозі

18

Бараболя О. В., Доронін С. М.

Вплив погодних умов і систем удобрення на урожайність  
пшениці озимої

24

Безноско І. В., Мудрак В. О., Туровник Ю. А., Горган Т. М.,  
Гаврилюк Л. В., Мосійчук І. І.

Вплив метаболітів рослин вівса на ріст і розвиток патогеного  
мікроміцету *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorokin) Shoemaker

31

Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Кулик М. І.

Бавовникова совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.):  
особливості розвитку, поширення та шкідливість

37

### Екологія

43

Дережа В. В.

Стан і проблеми родючості чорноземів звичайних  
в Полтавській області

43

### Сільське господарство. Тваринництво

49

Халак В. І., Гутій Б. В., Ільченко М. О.

Індекс Сазера-Фредіна – ефективний метод оцінки молодняку свиней  
за відгодівельними і м'ясними якостями

49

Захаренко М. О., Хоценко А. В., Ващенко П. А., Шостя А. М.,  
Слинько В. Г., Кузьменко Л. М., Шаферівський Б. С.

Вплив підвищеної температури у корівнику на поведінку дійних корів.

55

Войтенко С. Л., Петренко М. О., Шаферівський Б. С.

Вплив методів підбору батьківських пар на мінливість селекційних  
ознак худоби айрширської породи

59

### Ветеринарна медицина

67

Маценко О. В., Собакар Ю. В., Фурда І. В.,  
Щепетільников Ю. О., Ільїна О. В.

Біохімічні показники сироватки крові у собак за  
гіперадренкортицизму

67

Котелевич В. А., Гуральська С. В., Гончаренко В. В.

Актуальні проблеми якості та безпечності харчових продуктів  
в контексті забезпечення продовольчої безпеки в Україні

72

Дехнич І. С.

Характер абдомінальної операції при полікістозі нирок у тварин та  
роль показників сонографічного дослідження на різних етапах  
хірургічного втручання

81

Чечет О. М., Коваленко В. Л., Горбатюк О. І., Гейдей О. С., Курята Н. В.,  
Мусієць І. В., Ординська Д. О., Шалімова Л. О., Бучковська Г. А.

Виявлення *in vitro* рівнів антагоністичної активності ізолятів  
*Enterococcus faecium* та відбір перспективних пробіотичних штамів

90

### Технічні науки

96

Арендаренко В. М., Самойленко Т. В., Іванов О. М., Рижкова Т. Ю.

Результати експериментальних досліджень по розподіленню  
падаючого зерна з тороподібно тарілки на пласку поверхню

96

## CONTENTS

### Agriculture. Plant growing

Bakalova A., Tytarenko V., Hrytsiuk N., Ivaschenko I.  
Prediction of *Cecidoflopsis ribis* from implementation  
of modernized spraying system

Nechiporenko N., Pospelova G., Kovalenko N.,  
Balym B., Buzyna O.

Analysis of mycoflora of seeds of hybrids and varieties of sunflower

D'omin D., Kulyk M.

Yield and energy productivity of energy crops grown together  
in phytocenosis

Barabolia O., Doronin S.

Influence of weather conditions and fertilizer systems  
on the winter wheat yield

Beznosko I., Mudrak V., Turovnik J., Gorgan T.,  
Havrylyuk L., Mosiychuk I.

The influence of metabolites of oat plants on the growth and  
development of the of pathogenic *Bipolaris sorokiniana*  
(Sacc. in Sorokin) Shoemaker

Bilivaska L., Bilivaskiy Yu., Kulyk M.

Cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.): features of  
development, distribution and harmfulness

### Ecology

Dereza V.

The state and problems of common black soils' fertility  
in Poltava region

### Agriculture. Animal breeding

Khalak V., Gutij B., Il'chenko M.

Sazer-Fredin index – an effective method of assessing young pigs  
for feeding and meat qualities

Zakharenko M., Khotsenko A., Vashchenko P., Shostya A.,  
Slynko V., Kuzmenko L., Shaferivskyi B.

Influence of raised temperature in the barn on the behavior of  
milking cows

Voitenko S., Petrenko M., Shaferivskyi B.

Influence of the methods of selecting parent pairs on the variability  
of breeding characters of the Ayrshire cattle

### Veterinary medicine

Matsenko O., Sobakar Yu., Furda I.,  
Shchepetilnikov Yu., Ilyina O.

Biochemical indexes of blood serum of dog's with  
hyperadrenocorticism

Kotelevych V., Hural'ska S., Honcharenko V.

Current food quality and safety problems in the context of ensuring  
food safety in Ukraine

Dekhnich I.

Character of abdominal surgery for polycystic kidney in animals  
and the role of indicators of sonographic examination at different  
stages of surgical intervention

Chechet O., Kovalenko V., Gorbatyuk O., Gaidei O., Kuryata N.,  
Musiets I., Ordynska D., Shalimova L., Buchkovska G.

*In vitro* detection of antagonistic activity levels of *Enterococcus*  
*faecium* isolates and selection prospective probiotic strains

### Technical sciences

Arendarenko V., Samoilenko T., Ivanov O., Ryzhkova T.

Results of experimental research on the distribution of a falling  
grain from a toro-shaped plate on a flat surface

## Sazer-Fredin index – an effective method of assessing young pigs for feeding and meat qualities

V. Khalak<sup>1</sup> | B. Gutyj<sup>2</sup> | M. Il'chenko<sup>3</sup>

### Article info

#### Correspondence Author

V. Khalak  
B. Gutyj  
E-mail: [v16kh91@gmail.com](mailto:v16kh91@gmail.com),  
[bvh@ukr.net](mailto:bvh@ukr.net)<sup>1</sup> State Institution the Institute of Grain Crops of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 14, Vernadskoho str., Dnipro, 49009, Ukraine<sup>2</sup> Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 50 Pekarska Str., Lviv 79010, Ukraine<sup>3</sup> Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 1, Shvedska Mohyla str., Poltava, 36013, Ukraine**Citation:** Khalak, V., Gutyj, B., & Il'chenko, M. (2023). Sazer-Fredin index – an effective method of assessing young pigs for feeding and meat qualities. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (1), 49–54. doi: 10.31210/spi2023.26.01.08

The purpose of the work was to investigate the fattening and meat quality of young pigs of different intrabreed differentiation according to the Sazer-Fredin index and, based on the obtained data, to calculate the economic efficiency of the results of the experiment. The research was carried out in the Dnipropetrovsk region and the animal husbandry laboratory of the State Institution "Institute of Grain Crops of the National Academy of Sciences". The assessment of young pigs of the large white breed in terms of fattening and meat qualities was carried out considering the following indicators: average daily gain in live weight during the period of control fattening, g; the age of reaching 100 kg live weight, days; thickness of fat at the level of 6–7 thoracic vertebrae, mm; length of the chilled carcass, cm; the length of the bacon half of the chilled half-carcass, see. Control fattening of young pigs was carried out in farm conditions, according to M. D. Berezovsky and I. V. Khatka's method (2005). It was established that the young pigs of the large white breed of the controlled population belong to the elite class by the age of reaching a live weight of 100 kg, the Thickness of the lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae, and the length of the chilled carcass. Taking into account the intrabreed differentiation according to the Sazer-Fredin index, it was established that the young pigs of experimental group I prevailed over peers of II in terms of the average daily gain of live weight during the period of control fattening by 4.23 %, the age of reaching a live weight of 100 kg – 1.83 %, the Thickness of lard by the level of 6–7 thoracic vertebrae – 14.47 mm and the length of the chilled carcass – 0.31 %. The leading indicators of the average daily increase in live weight during the period of control fattening and the length of the chilled carcass and the minimum values of the age of reaching the live weight of 100 kg and the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae were found in young pigs of group I-b. The criterion for selecting highly productive animals according to the Sazer-Fredin index is young pigs with a variability of the specified mathematical model from +0.089 to +0.591 points. The pairwise correlation coefficient between young pigs' fattening and meat qualities and the Sazer-Fredin index ranges from -0.413 ( $t_r=2.93$ ) to +0.248 ( $t_r=1.66$ ). The maximum increase in additional production was obtained from young pigs of the first experimental group according to the Sazer-Fredin index (+1.47 %). The value of additional products obtained from young pigs of the specified group provided that the sales price for 1 kg of live weight of young pigs at the time of the study was UAH 67.4 is + UAH 101.93/head.

**Keywords:** young pigs, breed, fattening and meat qualities, mathematical model, index, correlation, economic efficiency.

## Індекс Сазера-Фредіна – ефективний метод оцінки молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями

В. І. Халак<sup>1</sup> | Б. В. Гутій<sup>2</sup> | М. О. Ільченко<sup>3</sup><sup>1</sup> Державна установа "Інститут зернових культур НААН", м. Дніпро, Україна<sup>2</sup> Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна<sup>3</sup> Інститут свинарства і АПВ НААН, м. Полтава, Україна

Метою роботи було дослідити відгодівельні і м'ясні якості молодняку свиней різної внутріпородної диференціації за індексом Сазера-Фредіна, на основі одержаних Сазера-Фредіна даних розрахувати економічну ефективність результатів експерименту. Дослідження проведено у Дніпропетровській області та лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН». Оцінку молодняку свиней великої білої породи за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з огляду на такі показники: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб; товщина шпигу на рівні 6–7 грудних хребців, мм; довжина охолодженої туші, см; довжина беконної половини охолодженої півтуші, см. Контрольну відгодівлю молодняку свиней проводили в умовах господарства за методикою М. Д. Березовського, І. В. Хатка (2005). Установлено, що молодняк свиней великої білої породи підконтрольної популяції за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6–7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші належать до класу еліта. З огляду на внутріпородну диференціацію за індексом Сазера-Фредіна встановлено, що молодняк свиней I піддослідної групи переважав ровесників II за середньодобовим приростом живої маси за період контрольної відгодівлі на 4,23 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 1,83 %, товщиною шпигу на рівні 6–7 грудних хребців – 14,47 мм і довжиною охолодженої туші – 0,31 %. Максимальні показники середньодобового приросту живої маси за період контрольної відгодівлі і довжини охолодженої туші та мінімальні значення віку досягнення живої маси 100 кг і товщини шпигу на рівні 6–7 грудних хребців виявлено у молодняку свиней групи I-b. Критерієм відбору високопродуктивних тварин за індексом Сазера-Фредіна є молодняк свиней з варіабельністю зазначеної математичної моделі від +0,089 до +0,591 балів. Коефіцієнт парної кореляції між відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней та індексом Сазера-Фредіна коливається в межах від -0,413 ( $t_r=2,93$ ) до +0,248 ( $t_r=1,66$ ). Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней I піддослідної групи за індексом Сазера-Фредіна (+1,47 %). Вартість додаткової продукції, яку одержано від молодняку свиней зазначеної групи, за умови, що ціна реалізації за 1 кг живої маси молодняку свиней на час проведення дослідження дорівнювала 67,4 грн, становить +101,93 грн/гол.

**Ключові слова:** молодняк свиней, порода, відгодівельні і м'ясні якості, математична модель, індекс, кореляція, економічна ефективність.**Бібліографічний опис для цитування:** Халак В. І., Гутій Б. В., Ільченко М. О. Індекс Сазера-Фредіна – ефективний метод оцінки молодняку свиней за відгодівельними і м'ясними якостями. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (1). С. 49–54.

## Introduction

According to the current Instructions on the grading of pigs [1], boars and sows are evaluated for fattening and meat qualities of their offspring according to the following indicators: age of reaching 100 kg live weight (days), feed consumption per 1 kg of growth (feed unit), the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae (mm) and length of the chilled carcass (cm). For animals of the 1st group of breeds of the elite class, the age of reaching a live weight of 100 kg is 190 days or less, feed consumption per 1 kg of gain is 3.9 and fewer feed units, fat Thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae is 31 millimeters and less, length chilled carcass – 93 or more centimeters.

Numerous studies testify to the effectiveness of innovative methods of assessing the breeding value of pigs and the selection of highly productive animals, as well as the significant influence of foreign breeding pigs on the phenotypic manifestation of economically critical quantitative traits [2–7].

Thus, according to V. I. Khalak and others [8], in young pigs of the large white breed, the age of reaching a live weight of 100 kg is 172.7±1.11 days (Cv=4.12%), the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae is 21.41±0.294 mm (Cv=8.79%), the length of the chilled carcass is 96.4±0.59 cm (Cv=2.22%), the length of the bacon half of the carcass is 80.8±0.89 cm (Cv = 4.00%).

Research by M. D. Berezovsky and others [9] showed that in young pigs of the large white breed, the age of reaching a live weight of 100 kg is 192 days, the consumption of feed per 1 kg of growth is 3.72 feed units, the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae is 25.1 mm. The use of sows of the large white breed in combination with boars of the landrace breed contributed to a decrease in the age of reaching a live weight of 100 kg of their offspring by 8.8 days, feed consumption per 1 kg of gain – by 0.21 feed units, fat Thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae – by 2.5 millimeters.

The results of the research of Balatsky V. M. and others [10, 11] determined the genetic structure of pigs of predominantly white, Poltava meat, large black, and Mirgorod pori pigs according to the cathepsin F gene (CTSF g.22 G>C SNP) in controlled populations and established the main population parameters. In all breeds, the genetic marker was characterized by polymorphism with a predominance of the g.22C allele frequency. The level of informativeness of CTSF g.22 G>C SNP was found to be at the optimal level for associative analysis (PIC= 0.358–0.375), which allows searching for connections of the marker with pig productivity traits in controlled subpopulations. In a subpopulation of pigs of the large white breed of Ukrainian selection, an analysis of the relationship of the genetic marker CTSF g.22 G>C SNP with indicators of animal productivity: the age of reaching a live weight of 100 kg, the Thickness of lard at the level of the 6–7th rib, 10th rib, in the area of the sacrum and average daily weight gain and selection index. The authors established a tendency towards the association of the indicated genetic marker with the age at which the animals reached a live weight of 100 kg (p=0.07).

The relevance of the chosen research direction is evidenced by the works of domestic and foreign scientists,

namely: V. I. Rossokha, E. K. Oliinychenko, O. A. Boyko, O. A. Zaderikhina [12], R. L. Susol, I. Ye. Tkachenko [13], O. M. Tsereniuk [14], O. M. Khramkova [15], M. A. Khvatova [16], R. L. Susol [17], L. P. Gryshina, O. H. Fesenko [18], P. A. Vashchenko [19], Z. M. Ciepielewski, W. Stojek, A. Borman, D. Myślińska, P. Pałczyńska, M. Kamyczek [20], A. M. Maslyuk [21], V. M. Girya, M. V. Voloshchuk, N. M. Pogribna [22], O. I. Dudka, I. M. Karvatska [23], M. A. Khvatova [24].

## The aim of the study

The purpose of the work is to investigate the fattening and meat qualities of young pigs of different intrabreed differentiation according to the Sazer-Fredin index, based on the data obtained, to calculate the economic efficiency of the results of the experiment.

## Materials and methods

The experimental part of the research was carried out in the agricultural formations of the Dnipropetrovsk region (Ltd “Druzhba-Kaznacheivka”) and the animal husbandry laboratory of the State Institution “Institute of Grain Crops of the National Academy of Sciences”.

The object of research was young pigs of the large white breed. The animals were evaluated for fattening and meat qualities taking into account the following indicators: average daily gain of live weight during the period of control fattening, g, age of reaching a live weight of 100 kg, days, fat Thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae, mm, length of the chilled carcass, cm [25].

The age of reaching a live weight of 100 kg (1, 2), the Sazer-Fredin index (3) was calculated according to the following formulas:

if the live weight of the animal is 85–99 kg:

$$D_{100} = \left[ (100 \text{ kg} - M_0) \div \frac{M_0 - M_{pw}}{D_0 - D_{pw}} \right] + D_0, \quad (1)$$

if the live weight of the animal is 101–115 kg:

$$D_{100} = D_0 - \left[ (M_0 - 100 \text{ kg}) \div \frac{M_0 - M_{pw}}{D_0 - D_{pw}} \right] + D_0, \quad (2)$$

where:  $D_{100}$  – age of reaching a live weight of 100 kg, days;  $D_0$  – the age at last weighing, days;  $D_{pw}$  – age of previous weighing, days;  $M_0$  – live weight at the last weighing, kg;  $M_{pw}$  – live weight at preliminary weighing, kg [1];

$$I = \frac{1}{\sigma_g} \times \Delta G_1 - \frac{1}{\sigma_f} \times \Delta F_1 \quad (3)$$

where:  $I$  – Sazer-Fredin index, points;  $\Delta G_1$  – growth rate in deviations from the average;  $\Delta F_1$  – Thickness of lard in deviations from the average;  $\sigma_g$  – phenotypic standard deviation of growth rate;  $\sigma_f$  – phenotypic standard deviation of fat Thickness [26];

The “T-factor” index (4) was calculated according to the method Hazei L. N., Kline E. A. [27]:

$$T = \text{Thickness of lard at the level of 6-7 thoracic vertebrae (mm)} / \text{length of the chilled carcass (cm)} \quad (4)$$

The strength of correlations between features was determined by the Chaddock scale [28] (Table 1).

**Table 1**  
Chaddock's scale for grading the strength of correlation

The value of the correlation coefficient	Strength of correlation
0.1-0.3	Weak
0.3-0.5	Noticeable
0.5-0.7	Noticeable
0.7-0.9	High
0.9-0.99	Very high

The cost of additional products [29] and biometric processing of the received data [30] was carried out according to generally accepted methods.

**Table 2**  
Indicators of the variability of fattening and meat qualities of young pigs of the large white breed, n=44

Indicators, units of measurement	Biometric Indicator	
	$\sigma \pm S_{\sigma}$	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$
Average daily gain of live weight during the period of control fattening, g	37.73±4.022	4.84±0.515
Age of reaching 100 kg live weight, days	5.25±0.559	2.96±0.315
The Thickness of the lard at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm	2.16±0.230	10.45±1.114
Length of the cooled carcass, cm	1.64±0.174	1.71±0.182
The length of the bacon half of the cooled carcass, cm	3.03±0.323	3.54±0.377

The results of the study of the fattening and meat qualities of young pigs of the large white breed of different

## Results and discussion

It was established that the average daily increase in live weight of young pigs of the experimental group (n=44) during the period of control fattening is 779.4±5.68 g, the age of reaching 100 kg live weight is 177.3±0.79 days, the Thickness of lard is at 6–7 thoracic vertebrae – 20.7±0.32 mm, the length of the chilled carcass – 96.5±0.31 cm, the length of the bacon half of the chilled carcass 85.5±0.58 cm. The Sazer-Fredin index ranges from -1.006 to +1.880, and the “T-factor” index – varies from 0.183 to 0.252 points.

The coefficient of variation of fattening and meat qualities in young pigs of the controlled population ranges from 1.71 to 10.45 % (Table 2).

intrabreed differentiation according to the Sazer-Fredin index are shown in Table 3.

**Table 3**  
Feeding and meat qualities of young pigs of the large white breed of different intrabreed differentiation according to the Sazer–Fredin index

Indicators, units of measurement	Biometric Indicator	Sazer–Fredin index gradations	
		+0.089 – +1.880	-1.006 – -0.175
		group	
		I	II
	<i>n</i>	28	16
Average daily gain of live weight during the period of control fattening, g	$\bar{X} \pm S_x$	791.1±6.78	757.6±7.74
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	35.91±4.800	30.98±5.483
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	4.53±0.605	4.08±0.722
Age of reaching 100 kg live weight, days	$\bar{X} \pm S_x$	176.1±0.90	179.4±1.17
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	4.80±0.641	5.51±0.975
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	2.72±0.363	3.07±0.543
The Thickness of the lard at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm	$\bar{X} \pm S_x$	19.5±0.33	22.8±0.22
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	1.75±0.193	0.91±0.161
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	8.97±1.199	3.99±0.706
Sazer-Fredin index, point	$\bar{X} \pm S_x$	0.632±0.098	-0.550±0.086
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	0.52±0.068	0.34±0.061
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	82.2±10.989	61.81±10.939
	<i>n</i>	18	9
Length of the cooled carcass, cm.	$\bar{X} \pm S_x$	96.7±0.36	96.3±0.64
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	1.77±0.295	1.93±0.455
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	1.83±0.305	2.01±0.474
The length of the half bacon of the cooled carcass, cm.	$\bar{X} \pm S_x$	85.7±0.77	85.1±0.87
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	3.26±0.543	2.61±0.615
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	3.80±0.633	3.06±0.721
Index “T-factor” points	$\bar{X} \pm S_x$	0.207±0.0031	0.237±0.0036
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	0.01±0.0016	0.01±0.0023
	$Cv \pm Sc_{cv}, \%$	4.83±0.805	4.21±0.992

It was established that the young pigs of experimental group I prevailed over peers of II in terms of average daily gain in live weight during the period of control fattening by 33.5 g (td=3.25; P<0.01), the age of reaching a live

weight of 100 kg – 3.3 days (td=2.24; P<0.05), the length of the cooled carcass is 0.4 cm (td=0.54; P>0.05). The difference between the animals of the I and II groups in terms of the length of the bacon half of the chilled carcass

is 0.6 cm (td=0.51; P>0.05), the Thickness of the lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae is 3.3 mm (td=8.68; P<0.001), Sazer-Fredin index – 1.182 points (td=9.09; P<0.001). The maximum value of the "T-factor" index was found in the animals of the II sub-experimental group; compared to peers of the first experimental group, the

difference in this indicator is equal to 0.03 points (td=6.38; P<0.001).

The intrabreed differentiation of young pigs according to the Sazer-Fredin index indicates a significant difference between the groups in terms of the leading indicators of fattening and meat qualities (table 4).

**Table 4**

Fattening and meat quality of young pigs of the large white breed of different intrabreed differentiation according to the Sazer-Fredin index within the I (I-a, I-b) and II (II-a, II-b) experimental groups

Indicators, measurement units	Biometric indicators	Sazer-Fredin index gradations			
		+0,849 – +1,880	+0,089 – +0,591	-1,006 – -0,833	-0,298 – -0,175
		group			
		I-a	I-b	II-a	II-b
	n	9	19	8	8
1	$\bar{X} \pm Sx$	789.9±13.90	792.9±7.80	772.4±12.14	742.8±6.84
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	41.71±9.837	34.03±5.524	34.36±8.590	19.36±4.840
	$Cv \pm Scv, \%$	5.28±1.245	4.29±0.696	4.44±1.11	2.60±0.650
2	$\bar{X} \pm Sx$	176.7±1.59	175.8±1.12	177.9±2.04	181.7±1.82
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	4.77±1.125	4.91±0.797	5.78±1.445	5.15±1.287
	$Cv \pm Scv, \%$	2.69±0.634	2.79±0.452	3.24±0.810	2.83±0.707
3	$\bar{X} \pm Sx$	20.6±0.33	19.0±0.41	22.0±0.11	23.6±0.18
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	1.00±0.235	1.80±0.292	1.00±0.250	0.51±0.127
	$Cv \pm Scv, \%$	4.85±1.143	9.47±1.537	4.54±1.135	2.16±0.540
4	$\bar{X} \pm Sx$	1.330±0.0885	0.302±0.0205	0.882±0.0212	0.218±0.0167
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	0.26±0.061	0.13±0.021	0.06±0.015	0.04±0.010
	$Cv \pm Scv, \%$	19.54±4.608	43.04±6.987	7.31±1.827	18.34±4.585
	n	8	10	4	5
5	$\bar{X} \pm Sx$	96.7±0.64	96.6±0.42	96.5±1.50	96.2±0.37
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	1.83±0.457	1.34±0.299	3.00±1.063	0.83±0.262
	$Cv \pm Scv, \%$	1.89±0.472	1.38±0.308	3.10±1.099	0.86±0.272
6	$\bar{X} \pm Sx$	87.0±1.48	84.7±0.61	85.2±1.93	85.0±0.70
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	4.20±1.050	1.94±0.434	3.86±1.014	1.58±0.500
	$Cv \pm Scv, \%$	4.82±1.205	2.29±0.512	4.53±1.606	1.85±0.585
7	$\bar{X} \pm Sx$	0.213±0.0044	0.202±0.0040	0.228±0.0034	0.245±0.0030
	$\sigma \pm X_{\sigma}$	0.01±0.002	0.01±0.002	0.006±0.0015	0.006±0.0018
	$Cv \pm Scv, \%$	4.69±1.172	4.95±1.107	2.63±0.657	2.44±0.772

Note: 1 – an average daily gain of live weight during the period of control fattening, kg; 2 – age of reaching 100 kg live weight, days; 3 – fat Thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae, mm; 4 – Sazer-Fredin index, point; 5 – length of the cooled carcass, cm; 6 – length of the bacon half of the cooled carcass, cm; 7 – "T-factor" index, score.

Thus, the animals of the experimental group I-b prevailed over the peers of II-b in terms of the average daily increase in live weight during the period of control fattening by 50.1 g (td=4.83; P<0.001), the age of reaching a live weight of 100 kg – 5.9 days (td=2.76; P<0.01), the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae - 4.6 mm (td=10.45; P<0.001), the length of the chilled carcass – 0.4 cm (td=0.72; P>0.05). The difference between the animals of the specified groups in terms of the length of the bacon half of the chilled carcass is 0.3 cm (td=0.32; P>0.05), the Sazer-Fredin index is 0.084 points (td=3.23; P<0.001), the index "T-factor" – 0.043 points (td=8.60; P<0.001).

A similar pattern was also established between young pigs of experimental groups I-a and II-a.

The coefficient of variation of the leading indicators of fattening and meat qualities of young pigs of the experimental groups ranges from 0.86 (the length of the chilled carcass in the animals of the II-b experimental group) to 9.47 % (the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae in the animals of the experimental group I-b).

The results of calculations of the pairwise correlation coefficient between the fattening and meat qualities of young pigs and evaluation indices are shown in Table 5.

**Table 5**

Coefficients of paired correlation between fattening and meat qualities of young pigs and evaluation indices

Indicator (feature)	Biometric indicators		Strength of correlation
	x	y	
Sazer-Fredin index points		r±Sr	tr
	1	0.248±0.1495	1.66
	2	-0.122±0.1532	0.80
	3	-0.333±0.1455*	2.29
	4	0.085±0.1537	0.55
	5	0.234±0.1500	1.56
	6	-0.413±0.1405**	2.94

Note: 1 – an average daily gain of live weight during the period of control fattening, kg; 2 – age of reaching 100 kg live weight, days; 3 – fat Thickness at the level of 6–7 thoracic vertebrae, mm; 4 – length of the cooled carcass, cm; 5 – length of the bacon half of the cooled carcass, cm; 6 – "T-factor" index, score; \* – P<0.05; \*\* – P<0.01.

The pairwise correlation coefficient between young pigs' fattening and meat qualities and evaluation indices ranges from -0.413 ( $tr=2.93$ ) to +0.248 ( $tr=1.66$ ).

Reliable correlation coefficients were established according to the following pairs of signs: Sazer-Fredin index  $\times$  fat thickness at the level of 6–7 thoracic

vertebrae ( $r=-0.333$ ), Sazer-Fredin index  $\times$  "T-factor" index ( $r=-0.413$ ).

The results of the calculation of the economic efficiency of the use of young pigs in the experimental groups are shown in Table 6.

**Table 6**

Economic efficiency of research results

Group	n	Average daily gain of live weight during the period of control fattening, g	Increase in additional products, %	Cost of additional products, hryvnias/head*
General selection	44	779.4 $\pm$ 5.68	–	–
II	16	757.6 $\pm$ 7.74	-2.79	-197.09
I	28	791.1 $\pm$ 6.78	+1.47	+101.93

Note: \* – the sale price of young pigs to the processing enterprises of the region at the time of the study was 67.4 UAH / kg.

It was established that the maximum increase in additional production was obtained from young pigs of the first experimental group (+1.47 %). The value of additional products obtained from young pigs of the specified group provided that the sales price for 1 kg of live weight of young pigs at the time of the study was UAH 67.4. is + UAH 101.93/head.

### Conclusions

1. It was established that the young pigs of the large white breed of the controlled population belong to the elite class by the age of reaching a live weight of 100 kg, the Thickness of the lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae and the length of the chilled carcass.

2. Taking into account the intrabreed differentiation according to the Sazer-Fredin index, it was established that the young pigs of experimental group I prevailed over the peers of II in terms of the average daily increase in live weight during the period of control fattening by 4.23 %, the age of reaching a live weight of 100 kg – 1.83 %, thickness lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae – 14.47 mm and the length of the chilled carcass – 0.31 %.

3. The leading indicators of the average daily increase in live weight during the period of control fattening and the length of the chilled carcass and the minimum values of the age of reaching the live weight of 100 kg and the Thickness of lard at the level of 6–7 thoracic vertebrae were found in young pigs of group I-b. The criterion for selecting highly productive animals according to the Sazer-Fredin index is young pigs with a variability of the specified mathematical model from +0.089 to +0.591 points.

4. The pairwise correlation coefficient between fattening and meat quality of young pigs and the Sazer-Fredin index ranges from -0.413 ( $tr=2.93$ ) to +0.248 ( $tr=1.66$ ).

5. The maximum increase in additional production was obtained from young pigs of the first experimental group according to the Sazer-Fredin index (+1.47 %). The value of additional products obtained from young pigs of the specified group provided that the sales price for 1 kg of live weight of young pigs at the time of the study was UAH 67.4. is + UAH 101.93 /head.

### Conflict of interest

The authors state that there is no conflict of interest.

### References

1. *Instruktsiia z bonituvannia svynei; Instruktsiia z vedennia plemnnoho obliku u svynarstvi.* (2003). Kyiv: «Kyivskiy universytet» [in Ukrainian]
2. Pasiuta, A., Gryshyna, L., Vashchenko, P., & Maniunenko, S. (2020). Analysis of the influence of genotypic and paratypical factors on reproductive qualities of sows of the Large White breed. *Pig Breeding the Interdepartmental Subject Scientific Digest*, 74, 34–42. <https://doi.org/10.37143/0371-4365-2020-74-04>
3. Khalak, V. I., Cherniavskiy, S. Ye., Voloshchuk, V. M., Pochemiaiev, K. F., & Ilchenko, M. O. (2019). Vidhodivelni ta miasni yakosti molodniaku svynei riznykh henotypiv za SNP c.1426 G>A hena retseptoru melanokortynu 4 (MC4R) ta za umov yikh rozpodilu za deiakomy oznakamy. *Svynarstvo*, 73, 157–165. [in Ukrainian]
4. Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Ilchenko, M., & Horchanok, A. (2020). Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (1), 158–161. [https://doi.org/10.15421/2020\\_25](https://doi.org/10.15421/2020_25)
5. Dudka, O. I. (2019). Produktivni yakosti svynei vitchyzniannykh porid za riznykh metodiv rozvedennia. *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova"*, 12, 123–133. <https://10.0.131.158/2617-0787-2019-1-12-123-13> [in Ukrainian].
6. Loban, N. A. (2014). Sistema selekcionno-geneticheskikh metodov ocenki otkormochnyh i mjasnyh kachestv svinej. *Svynarstvo*, 65, 69–75. [in Russian]
7. Krasnoshchok, O. O. (2020). Formuvannia produktyvnosti svynei v zalezhnosti vid metodiv rozvedennia ta intensyvnosti rostu. *Extended abstract of candidate's thesis.* Poltava [in Ukrainian]
8. Khalak, V. I., Gutyj, B. V., & Stadnits'ka, O. I. (2019). Feeding and meat qualities of young pigs of different origin and intensity of formation in early ontogenesis. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 21(91), 10–15. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9102>
9. Berezovskyy, M. D., Narizhna, O. L., Vashchenko, P. A., Shostya, A. M., Usenko, S. O., Kuzmenko, L. M., & Slynko, V. H. (2021). Terminal boars and other male parents in hybridization system. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 3, 135–141. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.16>
10. Balatskiy, V. M., Vovk, V. O., Buslyk, T. V., Ilchenko, M. O., & Oliinychenko, Ye. K. (2018). The genetic-associated analysis of G. 22 G>C single-nucleotide polymorphism in F cathepsin gene of different pig breeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 137–141. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.20>
11. Balackij, V. N., Saenko, A. M., Pina, R. N., Buslik, T. V., Gibolenko, E. S. (2015). Geneticheskaja differenciacija porod svinej po desjati lokusam kolichestvennykh priznakov. *Citologija i Genetika*, 5, 26–37. [in Russian]
12. Rossokha, V., Oliinychenko, Y., Boyko, Y., & Zaderikhina, E. (2020). Justification of candidate polymorphisms usage in marker-assisted selection of ukrainian meaty pig breed. *The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine*, 123, 149–156. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2020-123-149-156>
13. Susol, R. L., & Tkachenko, I. Ye. (2017). Hencyzs vidhodivelnnykh ta miasnykh oznak molodniaku chervonoj bilopoiasoj porody

- miasnykh svynei v umovakh pivdnia Ukrainy. *Ahrarnyi Visnyk Prychornomoria*, 84 (1), 86–92. [in Ukrainian]
14. Tsereniuk, O. M. (2018). Wales and landras pigs genetic potential of productivity on feeding qualities. *The Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Science NAAS of Ukraine*, 120, 160–167. <https://doi.org/10.32900/2312-8402-2018-120-160-167>
  15. Khramkova, O. M. (2021). Hospodarsko-biologichni osoblyvosti, adaptatsiini vlastyvyty svynei irlandskoho pokhodzhennia ta yikh vykorystannia za riznykh metodiv rozvedennia. *Extended abstract of candidate's thesis*. Mykolaiv [in Ukrainian]
  16. Khvatova, M. A. (2012). Prohnozuvannia efektu heterozyosu za kombinatsiinoiu zdattiistiu porodno-liniinykh poiednan svynei. *Naukovo-Tekhnichniy Biuletyn Instytut Tvarynyystva NAAN*, 107, 148–153. [In Ukrainian]
  17. Susol, R. L. (2013). Produktyvniest svynei velykoi biloi porody z pokrashchenymy miasnymy yakostiamy z urakhuvanniam DNK-markeriv. *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova"*, 6, 229–235. [in Ukrainian]
  18. Hryshyna, L. P., & Fesenko, O. H. (2015). Efektyvnist vykorystannia spetsializovanoho typu svynei za skhreshchuvannia ta hibrydyzatsii. *Visnyk Ahrarnoi Nauky Prychornomoria*, 2 (84), 40–47. [in Ukrainian]
  19. Vashchenko, P. A. (2019). Prohnozuvannia plemynnoi tsinnosti svynei na osnovi liniinykh modelei selektsiinykh indeksiv ta DNK-markeriv. *Extended abstract of candidate's thesis*. Mykolaiv [in Ukrainian]
  20. Ciepielewski, Z. M., Stojek, W., Borman, A., Myślińska, D., Pałczyńska, P., & Kamyczek, M. (2016). The effects of ryanodine receptor (RYR1) mutation on natural killer cell cytotoxicity, plasma cytokines and stress hormones during acute intermittent exercise in pigs. *Research in Veterinary Science*, 105, 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2016.01.012>
  21. Masliuk, A. M. (2009). Henetychnyi potentsial reproduktyvnykh yakosteiv svynomatok ukraïnskoi stepovoi biloi porody u rozrizi liniï ta rodyn. *Naukovyi Visnyk Askaniia-Nova*, 2, 139–144. [in Ukrainian]
  22. Hyria, V. M., Voloshchuk, M. V., & Pohribna, N. M. (2012). Otsinka henetychnoho potentsialu knuriv-plidnykiv. *Svynarstvo*, 61, 67–75. [in Ukrainian]
  23. Dudka, O. I., & Karvatska, I. M. (2019). Vykorystannia pryiomiv stabilizuiuchoho vidboru v henofondovykh stadakh svynei. *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova"*, 12, 134–144. <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2019-1-12-134-144> [in Ukrainian].
  24. Khvatova, M. A. (2015). Seleksiia za kombinatsiinoiu zdattiistiu yak nadiinyi zasib pidvyschennia henetychnoho potentsialu svynei. *Naukovo-Tekhnichniy Biuletyn Instytutu Tvarynyystva NAAN*, 113, 281–288. [in Ukrainian]
  25. Berezovskyi, M. D., & Khatko, I. V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistiu potomstva v umovakh pleminykh zavodiv i pleminykh reproduktoriv. In: *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi*, 32–37. [in Ukrainian]
  26. Kozlovskiy, V. H., Lebedev, Yu. V., Medvedev, V. A., Huch, F. A., & Humennii, M. F. (1982). *Plemennoe delo v svinovodstve*. Moskva: Kolos [in Russian]
  27. Hazel, L. N., & Kline, E. A. (1952). Mechanical Measurement of Fatness and Carcass Value on Live Hogs. *Journal of Animal Science*, 11(2), 313–318. <https://doi.org/10.2527/jas1952.112313x>
  28. Sidorova, A. V., Leonova, N. V., Masich, L. A., Skorobagatova, N. V., & Shamileva, L. L. (2003). *Praktikum po teorii statistiki*. Doneck: Doneckij nacional'nyj universitet [in Russian]
  29. *Metodika opredelenija jekonomicheskoi jeffektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom hozjajstve rezul'tatovnauchno-issledovatel'skih rabot, novoj tehnologii, izobretenij i racionalizatorskih predlozhenij*. (1983). Moskva: VAIPI [in Russian]
  30. Kovalenko, V. P., Khalak, V. I., Nezhlukchenko, T. I., & Papakina, N. S. (2010). *Biometrychni analiz minlyvosti oznak silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi*. Navchalnyi posibnyk z henetyky silskohospodarskykh tvaryn. Kherson: Oldi [in Ukrainian]

#### ORCID

- V. Khalak  <https://orcid.org/0000-0002-4384-6394>  
 B. Gutyj  <https://orcid.org/0000-0002-5971-8776>  
 M. Il'chenko  <https://orcid.org/0000-0003-0163-1384>



2023 Khalak V. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.