

weight of piglets at the time of birth, points ( $7.76 \pm 1,082$  points) are characterized by sows of genotype AA, in which the rate of multiple pregnancy ranged from 8 to 14 pigs, and the value of the sign "large-foetus, kg" equaled 1.37 kg. The repeatability coefficient for sows of the main herd and sows of the Large White breed of different genotypes for the melanocortin 4 (MC4R) receptor gene ranges from  $-0.916 \pm 0.1418$  (I-IV farrow, genotype – GG, sign – "piglet safety before weaning, %") to  $0.978 \pm 0.0738$  (I-V farrow, genotype – GG, sign – "large foetus", kg). The maximum value of the phenotypic consolidation coefficient was found in sows of genotype AA according to the following quantitative characteristics: "live piglets (multiple births), heads.", "litter weight at the time of birth, kg", "litter weight at weaning age of 28-35 days, kg", "the safety of piglets before weaning, %".

The sows of the genotype GG belong to the unconsolidated group according to the signs of reproductive qualities. The use of sows of the genotype for the melanocortin 4 (MC4R) AG receptor gene provides additional products at the level of 5.15%, and its cost is 165.41 UAH/head.

**Key words:** sow, breed, reproductive ability, MC4R gene, genotypic consolidation coefficient, variability, correlation, repeatability

УДК 636.4.083

Doi: <https://doi.org/10.37143/0371-4365-2020-74-07>

## БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

**Волощук В. М.**, доктор сільськогосподарських наук

[pigbreeding@ukr.net](mailto:pigbreeding@ukr.net)

**Гук М. С.**, молодший науковий співробітник\*

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

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

[pigbreeding@ukr.net](mailto:pigbreeding@ukr.net)

*Зміни технологічних процесів, умов годівлі, утримання мають великий вплив на механізм адаптативної реакції свиней. Розрізняють короткотривалу та довгострокову адаптацію. Довгострокова адаптація визначається впродовж декількох поколінь за відтворювальними та відгодівельними якостями. Короткострокова – вивчається за показниками крові (біохімічні, гематологічні), етології, фізіологічними особливостями.*

*Існує багато стресорів, які впливають на свиней, що погіршує їх відтворювальну здатність, процеси травлення, а також можуть призводити до загибелі тварин. Тому зараз постає питання про селекціонування тварин таких генотипів, які повинні мати високі м'ясні якості та при цьому мати стабільний гомеостаз. При сильному стресі або постійному подразненні це відображається на стабільності складу крові. Відомо, що показники крові відображають внутрішній фізіологічний стан тварин. Кров в організмі виконує захисні функції, а зміна її складу відображає перебіг гормональних та ферментативних реакцій. Саме тому нами було поставлено за мету вивчити біохімічні та гематологічні показники крові свиней різних генотипів за умов дії стресогенних факторів.*

*Дослідження проводилося в ДП «ДГ Степне» та лабораторії Інституту свинарства та агропромислового виробництва НААН.*

*Для проведення дослідження нами було сформовано три групи свиней по 5 голів: чистопородні Велика біла (ВБ×ВБ) та помісні Велика біла×Миргородська (ВБ×М), Велика біла×Миргородська +1/8 П'єтрен (ВБ×М+1/8П). Кров брали*

\* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН В. М. Волощук

*у свиней вранці до годівлі з великої вушної вени. Дослідження проводили згідно загально прийнятих методик.*

*Було встановлено, що кров свиней помісної групи ВБ×М+1/8П мала підвищений вміст глюкози, що є показником дії стресу на організм. Також у цій групі свиней було визначено лейкоцитоз, який може бути результатом впливу стресу.*

*Кількість еозинофілів та базофілів були децю заниженою у свиней групи ВБ×М+1/8П, що також підтверджує попередні висновки про знижену стрес-резистентність свиней. Інші показники, які відповідають за клінічну стабільність організму були в межах норми.*

*Також було встановлено децю підвищені показники загального білку у плазмі крові свиней помісних груп ВБ×М, ВБ×М+1/8П, що вказує на прискорені обмінні процеси в організмі, які можуть бути викликані в наслідок переїдання кормів. У тварин чистопородної ВБ×ВБ та помісної ВБ×М груп свиней всі біохімічні та гематологічні показники крові знаходилися в межах норми, що свідчить про їх стрес стійкість.*

*Ключові слова: свині, резистентність, адаптація, кров, гематологічні показники, біохімічні показники*

Однією з важливих біологічних особливостей свиней є їх резистентність, яка свідчить про стан захисно-адаптивних процесів організму. Знання особливостей формування природної резистентності свиней в умовах сучасного свинарства набуває особливого значення.

Резистентність організму тісно зв'язана з діяльністю всіх його систем, зумовлена багатьма факторами і має кілька захисних бар'єрів. Перший – це шкіра і слизові оболонки, другий – лімфатична і третій – кровносна система. Резистентність умовно підрозділяють на природну (неспецифічну) і специфічну (імунітет).

Природна резистентність хоча й має генетичний характер, але її рівень буває різним залежно від віку тварин, сезону року, умов утримання та годівлі.

Механізм імунологічної реактивності складають гуморальні й клітинні фактори захисту організму свиней, які вивчають дослідження крові [1].

Кров, як внутрішнє середовище організму, відіграє важливу роль у захисних реакціях, механізмах терморегуляції, підтриманні водно-сольового балансу тканин, процесах нервово-гуморальної регуляції. Тому від складу крові залежить повноцінне функціонування всього організму тварин [2].

Організм повинен постійно адаптуватися до умов навколишнього середовища з метою самозбереження. Процес пристосування, особливо в ранньому віці, ускладнений через асинхронний розвиток основних життєво важливих систем організму з домінуванням або запізненням темпу зростання щодо інших або самих себе, а стабілізація відбувається в різному віці [3].

Для кожного етапу онтогенезу організм підтримує певні параметри гомеостазу, в тому числі і відносної сталості складу крові, необхідного для нормального функціонування клітин і тканин. Поряд з нервовою системою кров забезпечує функціональну єдність всіх частин організму. Однак її склад досить лабільний (в визначених межах, детермінованих спадковістю), що відіграє важливу роль в адаптації до зміни умов життя [4].

**Метою роботи** було встановити особливості резистентності свиней вітчизняної та закордонної селекції за дії стресогенних факторів.

**Матеріали і методи.** Дослідження були проведені в умовах ДП ДГ «Степне» Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН Полтавського району Полтавської області на молодняку свиней великої білої (ВБ), великої білої×миргородською

(ВБ×М), великої білої × миргородською + 1/8 п'єтрен (ВБ×М+1/8П). Кров відбирали з великої вушної вени, вранці до годівлі свиней.

Дослідження зразків крові здійснювали за загально прийнятими методиками. Визначали біохімічні показники крові: загальний білок, глюкоза, креатинін, кальцій, ліпіди, фосфор, холестерин, АСАТ, АЛАТ; та клінічні показники крові: гемоглобін, лейкоцити, еритроцити, тромбоцити, лімфоцити, моноцити, базофіли, еозинофіли.

**Результати й обговорення.** Під час впливу технологічних факторів у свиней в організмі розвивається особливий стан – стресс. Під впливом стресів змінюються діяльність залоз внутрішньої секреції й перебіг процесів метаболізму, що призводить до зміни обміну речовин в організмі (табл. 1).

### 1. Біохімічні показники крові свиней різних генотипів (n=15)

Показники	ВБ×ВБ (n=5)	ВБ×М (n=5)	(ВБ×М+1/8П) (n=5)
Загальний білок г %	7.90±0.39	8.70±0.35	8.67±0.31
Глюкоза ммоль/л	5.18±0.74	6.00±0.48	6.62±0.63
Креатинін мкмоль/л	147.11±13.77	162.13±21.26	139.69±11.29
Кальцій ммоль/л	2.60±0.21	2.41±0.14	2.71±0.11
Фосфор ммоль/л	1.62 ±0.10	1.70±0.08	1.79±0.07
Холестерин ммоль/л	2.96 ±0.45	2.12±0.30	2.94±0.36
Ліпіди г/л	3.53±0.28	3.92±0.42	3.97±0.44
АсАТ, од/л	13.71±0.16	12.96±0.33	14.83±0.05
АлАТ, од/л	5.98± 0.11	6.48±1.71	6.98±1.85

За отриманими показниками загального білку можна проаналізувати обмінні процеси в організмі тварин. Було встановлено, що в плазмі крові дослідних свиней в групі ВБ×М та (ВБ×М+1/8П) дещо збільшені показники загального білку, що може проявлятися при переїданні кормів.

Підвищений вміст глюкози в крові спостерігається у свиней групи (ВБ×М+1/8П), що може свідчити про зміни в центральній нервовій системі, які можуть виникати під впливом стресових факторів.

Показники креатиніну вказують на зміну рівня клубочкової фільтарції та азотного обміну в організмі свиней. Даний показник у всіх тварин знаходився у межах норми, що вказує на відсутність порушення ниркової фільтрації.

Кальцій відіграє важливу роль у життєдіяльності організму. Він впливає на проникність біологічних мембран, інтенсивність процесів збудження нервових рецепторів і скорочення м'язів, приймає участь у нервово-м'язовій провідності, скороченні та розслабленні м'язів, формування кісток і хрящів; впливає на обмін речовин у клітинах, секрецію гормонів, біологічно активних речовин, секреторну функцію шлунку та є важливим фактором зсідання крові. Рівень кальцію в крові залежить від кількості, що надходить до організму, стану процесів обміну кальцію між кров'ю та кістковою тканиною [5]. При дослідженні проб крові піддослідних тварин нами було встановлено, що рівень кальцію у всіх був у межах норми.

Концентрація неорганічного фосфору в сироватці крові залежить від функцій парашитовидних і щитовидних залоз, впливу на його обмін вітаміну D і функції нирок. Рівень фосфору у крові піддослідних тварин знаходився в межах норми, що свідчить про нормальну функціональність паратгормону і кальцитоніну.

Вміст холестерину, ліпідів та амінотрансфераз (АсАТ, АлАТ) у сироватці крові знаходився в межах норми у всіх тварин дослідних груп свиней, що свідчить про нормальну функціональну активність печінки, жовчного міхура, а також ліпідний обмін.

Для вивчення резистентності різних генотипів свиней досліджували гематологічні показники крові (табл. 2).

## 2. Гематологічні показники крові свиней різних генотипів (n=15)

Показники	ВБ×ВБ (n=5)	ВБ×М (n=5)	(ВБ×М+1/8П) (n=5)
Гемоглобін, г/л	97±2.51	106±0.99	95±1.0
Лейкоцити, тис./м <sup>3</sup>	15.3±2.82	16,4±3.06	19.4±4.02
Еритроцити, млн м <sup>3</sup>	5,0±0.89	5,76±1,14	5,88±1,24
Палочкоядерні нейтрофіли, %	6,0±1,73	5.4±1,89	5,8±1,92
Сегментоядерні нейтрофіли, %	29,4±4,42	34,6±5,48	31,8±4,95
Лімфоцити, %	48±10,2	41,8±8,69	47±9,89
Моноцити, %	3,2±0,46	3±0,45	2,8±0,25
Базофіли, %	0,3±0,04	0,4±0,02	0,2±0,06
Еозинофіли, %	4,2±0,59	5,4±0,33	3,4±0,33
Нейтрофіли	3,6±0,55	4,6±0,66	2,8±0,30

Лейкоцити більше норми у групі свиней помісних ВБ×М+1/8П, що може свідчити про фізіологічний лейкоцитоз, що виникає в результаті стресів. Ці дані підтверджує показник еозинофілів та базофілів, які дещо знижені в помісних свиней (ВБ×М+1/8П). Еозинофіли крові залежать від функціонального стану системи гіпоталамус-гіпофіз-кора наднирників. Дія будь-якого стрес-фактора викликає зменшення кількості еозинофілів та базофілів в крові свиней. При чому, межа цієї реакції залежить від інтенсивності впливу та тривалості стрес-фактора на тварину.

Інші досліджені нами гематологічні показники були в межах норми у всіх групах дослідних тварин.

**Висновки.** 1. При вивченні біохімічних та гематологічних показників крові дослідних груп свиней нами було встановлено, що свині помісної групи ВБ×М+1/8П найбільше піддаються впливу стрес-факторів, про що свідчать отримані результати кількості глюкози, лейкоцитів, еозинофілів та базофілів. Підтвердженням цьому слугує переїдання корму (при впливі стресогенних факторів), на що вказує зміна кількості загального білку крові.

2. У свиней чистопородної групи (ВБ×ВБ) та помісної (ВБ×М) біохімічні та гематологічні показники крові були у межах норми.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Иванов, В. О., та В. М. Волошук. 2009. *Біологія свиней. Навчальний посібник.* Київ: Нічлав
2. Гуцол, А. В. 2013. «Біохімічні показники крові свиней при згодовуванні ферментних препаратів». *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 4 (75): 73-76.
3. Поляков, В. Я., А. В. Трофимов, та В. П. Казначеев. 2004. «Биоритмологические и онтогенетические аспекты сопряжения организма человека с гелиогеофизической средой. Проблемы ритмов в естествознании.» Материалы Второго международного симпозиума, Москва.

4. Надводнюк, А. И., Е. И. Штирбу, та С. Х. Хайдарлиу. 1987. *Стресс у сельскохозяйственных животных. Механизмы развития стресса*. Кишинев: Штиинца.
5. Влізло, В. В., Р. С. Федорук, І. Б. Ратич, та О. І. Віщур. 2012. *Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Довідник*. Львів: СПОЛОМ.

## REFERENCES

1. Ivanov, V. O., and V. M. Voloshchuk. 2009. *Biologija svynei*. Navchal'nyi posibnyk. Kyiv: Nichlav (in Ukrainian).
2. Hutsol, A. V. 2013. *Bioximichni pokaznyky krovi svynej pry zhodovuvanni fermentnykh preparativ*. *Visnyk agrarnoi nauky Prychornomor'ia*, 4 (75): 73-76 (in Ukrainian).
3. Polyakov, V. Ya., A. V. Trofymov, and V. P. Kaznacheev. 2004. *Bioritmologicheskie i ontogeneticheskie aspekty sopryazheniya organizma cheloveka s geliogeofizicheskoy sredoy*. *Problemy ritmov v estestvoznanii*. *Materialy Vtorogo mezhdunarodnogo simpoziuma*, Moskva (in Russian).
4. Nadvodnyuk, A. Y., E. Y. Shtirbu, S. X. Haydarliu. 1987. *Stress u sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh. Mekhanizmy razvitiya stressa*. Kishinev: Shtiintsa (in Russian).
5. Vlizlo, V. V., R. S. Fedoruk, I. B. Ratych, and O. I., Vishchur. 2012. *Laboratorni metody doslidzhennia u biologii, tvarynnytstvi ta veterynarnii medytsyni*. *Dovidnyk*. Lviv: SPOLOM (in Ukrainian).

### **Волощук В. М., Гук М. С.**

Биохимические показатели крови свиной различных генотипов

*Изменения технологических процессов, условий кормления, содержания имеют большое влияние на механизм адаптивной реакции свиной. Различают кратковременную и длительную адаптацию. Длительная адаптация определяется в течение нескольких поколений за воспроизводительными и откормочными качествами. Кратковременная – изучается по показателям крови (биохимические, гематологические), этологии, физиологическим особенностям.*

*Существует много стрессоров, которые влияют на свиной, при этом ухудшают их воспроизводительные способности, процессы пищеварения, а также могут приводить к гибели животных. Поэтому сейчас стоит вопрос о создании животных таких генотипов, которые должны иметь высокие мясные качества и при этом стабильный гомеостаз.*

*Сильные стрессы или постоянные раздражения отражаются на стабильности состава крови. Известно, что показатели крови отражают внутреннее физиологическое состояние животных. Кровь отражает гормональные и ферментативные реакции, выполняет защитные функции организма. Именно поэтому нами была поставлена цель изучить биохимические и гематологические показатели крови свиной различных генотипов.*

*Исследование проводилось в ГП «ОХ Степное» и лаборатории Института свиноводства и агропромышленного производства НААН.*

*Для проведения исследования нами было сформировано три группы свиной по 5 голов: чистопородные Большая белая (ВБ×ВБ) и поместные Большая белая × Миргородская (ВБ×М), Большая белая × Миргородская + 1/8Пьетрен (ВБ×М+1/8П). Кровь брали у свиной утром до кормления с большой ушной вены. Исследования проводились согласно общепринятых методик.*

*Было установлено, что свиной поместной группы ВБ×М+1/8П имели повышенное содержание глюкозы, что является показателем воздействий стресса на организм. Также в этой группе свиной был определен лейкоцитоз, который может быть результатом воздействий стресса.*

Еозонофилы и базофилы были несколько занижены в свиней группы ВБ×М+1 /8П, что также подтверждает предыдущие выводы о пониженной стрессустойчивости свиней. Другие показатели, которые отвечают за клиническую устойчивость организма были в пределах нормы.

Также было установлено несколько повышенные показатели общего белка у свиней поместных групп ВБ×М, ВБ×М+1/8П, что указывает на ускоренные обменные процессы в организме, которые могут быть вызваны в результате перекармливания кормов.

В чистопородной ВБ×ВБ и поместной ВБ×М группах свиней все биохимические и гематологические показатели крови находились в пределах нормы, что свидетельствует об их стрессостойкости.

Ключевые слова: свиньи, резистентность, адаптация, кровь, гематологические показатели, биохимические показатели

### **Voloshchuk V. M., Huk M. S.**

Biochemical indexes of blood of different genotypes of pigs

*Changes in technological processes, feeding conditions, content have a great influence on the mechanism of adaptive response of pigs. Distinguish between short-term and long-term adaptation. Long-term adaptation is defined over several generations by reproductive and fattening qualities. Short-term one is studied by blood indexes (biochemical, hematological), ethology, physiological features.*

*There are many stressors that affect pigs, impair their reproductive capacity, digestive processes, and can lead to the death of animals. Therefore, the question now is to create animals of such genotypes, which must have high meat quality and stable homeostasis. With severe stress or constant irritation, this affects the stability of the blood composition. Blood indexes are known to reflect the internal physiological state of animals. Blood reflects hormonal and enzymatic reactions, performs protective functions of the body. That is why we have set the goal of studying the biochemical and hematological indexes of blood of pigs of different genotypes.*

*The study was carried out at the State Enterprise "Stepne" and the laboratories of the Institute of Pig Breeding and agro-industrial production of NAAS.*

*For the study we formed three groups of pigs of 5 heads: purebred the Large White (LW×LW) and local the Large White×Mirgorod (LW×M), the Large White×Mirgorod+1/ 8Pietren(LW×M+1/8P). Blood was taken from pigs in the morning before feeding with a large ear vein. The studies were performed according to conventional methods.*

*Pigs of the LW×M+1/8P local group were found to have high glucose content, an indicator of the effects of stress on the body. Also in this group of pigs were identified leukocytosis, which can be the result of stress.*

*The eosinophils and basophils were slightly underestimated in pigs of the LW×M+1/8P group, which also confirms the previous findings on the reduced stress resistance of pigs. Other indicators that are responsible for the clinical stability of the organism were within normal limits.*

*There was also a slight increase in total protein in pigs in the local LW×M, LW×M+1/8P pigs, which indicates accelerated metabolic processes in the body that can be caused by overfeeding.*

*In purebred LW×LW and local LW×M groups of pigs, all biochemical and hematological parameters of blood were within the normal range, which indicates their stress resistance.*

Key words: pigs, resistance, adaptation, blood, hematological parameters, biochemical indexes.