

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАКОВСЬКА НАТАЛІЯ МИКОЛАЇВНА

УДК 636.03.082.2:612.017(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**СПІВВІДНОСНА МІНЛИВІСТЬ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ
ТА ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ
ХУДОБИ ТА СВИНЕЙ**

06.02.01 – розведення та селекція тварин
(сільськогосподарські науки)

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ **Н.М.Маковська**

Науковий керівник: **Бірюкова Ольга Дмитрівна**, кандидат
сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

с. Чубинське Київської області – 2021

АНОТАЦІЯ

Маковська Н.М. Співвідносна мінливість неспецифічної резистентності та господарськи корисних ознак та господарськи корисних ознак великої рогатої худоби і свиней. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.02.01 – розведення та генетика тварин. – Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця НААН, с. Чубинське, Київської обл., 2021.

Дисертаційна робота присвячена вивченню закономірностей формування неспецифічної резистентності та її зв'язку з господарськи корисними ознаками великої рогатої худоби та свиней. Розвинуті методологічні аспекти оцінювання тварин на індивідуальному рівні за тестами, які сприяють розширенню уявлення про прояв їх типологічних особливостей в ранньому онтогенезі. Розроблено комплексний підхід до визначення неспецифічної резистентності сільськогосподарських тварин, в якому вперше апробовано на великій рогатій худобі та свинях цитобіофізичний метод як додатковий тест для визначення загальної життєздатності організму. Дістали подальшого розвитку дослідження з вивчення особливостей спадкової стійкості тварин до несприятливих чинників, ролі природної резистентності у формуванні майбутньої продуктивності. Застосовано диференційний підхід до оцінювання співвідносної мінливості неспецифічної резистентності та показників росту молодняку по групах за його інтенсивністю.

Визначені доступні та інформативні інтер'єрні тести (на стресчутливість, загальну реактивність, резистентність), які дають загальне уявлення про взаємодію «генотип–середовище» на індивідуальному рівні, що дозволяє виявити особливості прояву неспецифічної резистентності та її зв'язок з господарськи корисними ознаками великої рогатої худоби та свиней. В низці дослідів показано існування прямого сильного статистично значущого зв'язку між показниками фагоцитарної активності лейкоцитів та частоти

електронегативних ядер в клітинах букального епітелію ($r=+0,62\pm0,123$ – $r=+0,79\pm0,170$), виявлено статистично значущу різницю між частотою ЕНЯ у здорових корів та з проявом субклінічного маститу ($35,4\pm2,42\%$ проти $12,1\pm1,41\%$; $P < 0,001$), що вказує на можливість застосування цитобіофізичного методу для характеристики неспецифічної резистентності та загальної життєздатності організму великої рогатої худоби і свиней.

Встановлено пряму залежність між живою масою новонароджених телят та рівнем неспецифічної резистентності у віці 2 місяці, про що свідчить співвідносна мінливість цього показника та фагоцитарної активності лейкоцитів ($r = +0,38 \pm 0,161$; $P < 0,05$). Встановлено статистично значущий вплив ($P < 0,05$) стрес-статусу на живу масу телят у віці 2 міс. ($\eta^2 = 0,19 \pm 0,060$) та імунореактивності на живу масу у віці 6 міс. ($\eta^2 = 0,34 \pm 0,098$). Також телята зі статусом «стрес-норма» характеризувалися вірогідно вищою живою масою порівняно з чутливими до стресу (на 2,6 кг; $P < 0,01$). Телята, що виявилися чутливими до стресу, мали вищий вік першого осіменіння порівняно з телятами зі статусом «стрес-норма» ($17,0 \pm 0,64$ проти $15,3 \pm 0,59$; $P < 0,05$).

Відмічено, що тварини, які при народженні мали нижчу живу масу характеризувались нижчим рівнем бактерицидної активності сироватки крові. Між показниками ФА та БАСК встановлено статистично значущу пряму помірну кореляційну залежність ($r = +0,54 \pm 0,143$; $P < 0,001$); зафіксовано прямий кореляційний зв'язок між БАСК та ЛАСК ($r = +0,61 \pm 0,141$; $P < 0,001$). Статистично значущий, помірний прямий кореляційний зв'язок між відносним потовщенням шкірної складки після ін'єкції розчину гістаміну (P_v) та фагоцитарною активністю лейкоцитів ($r = +0,36 \pm 0,163$; $P < 0,05$), свідчить, що гістамінова проба може бути використана для дослідження неспецифічної резистентності тварин. При вивченні інтенсивності росту в різні вікові періоди встановлено зворотну залежність між інтенсивністю росту за періоди 0-2 та 12-18 міс. ($r = -0,38 \pm 0,167$; $P < 0,05$). Також, статистично значущу обернену залежність, встановлено між інтенсивністю росту у періоди 2-4 та 4-6 міс ($r = -0,45 \pm 0,152$; $P < 0,001$); 4-6 та 6-8 міс. ($r = -0,39 \pm 0,162$; $P < 0,05$); 8-12 та 12-18

міс. ($r = -0,32 \pm 0,163$; $P < 0,05$), що вказує на нестабільність приростів, яка може бути пов'язана як з впливом паратипових чинників, так і з індивідуальними особливостями організму телят. Встановлено статистично значущу різницю за інтенсивністю росту в групах телят. В III групі інтенсивність росту на 24,1% нижча, ніж в I групі ($P < 0,001$) та на 15,8% нижча, ніж в II групі ($P < 0,05$). Виявлено вірогідну ($P < 0,01$) різницю між показниками БАСК та P_v (за гістаміновою пробою). Так, у II групі – телят з помірною інтенсивністю росту, показники БАСК, в середньому на 19,2% вищі ніж у телят III групи слабого росту ($P < 0,01$). Імунореактивність телят II групи вища на 36,9% ніж імунореактивність телят III групи ($P < 0,01$).

Встановлено зворотній помірний зв'язок ($r = -0,48 \pm 0,240$; $P < 0,05$) між віком першого осіменіння та кількістю еозинофілів, що побічно може вказувати на те, що тварини більш чутливі до стресу пізніше приходять в статеву охоту та, відповідно, мають вищий вік першого осіменіння. У корів, які в ранньому віці (2 міс.) мали статус «стрес-норма», рівень молочної продуктивності був вірогідно вищим на 1843 кг ($P < 0,05$), ніж у стрес-чутливих тварин.

Статистично значущий вплив ($P < 0,05$) фактору «батько» (10-11%), на прояв маститів та значна диференціація за частотою захворюваності на мастит в потомстві різних бугаїв свідчить про можливість селекції за цією ознакою. Виявлено статистично значущу різницю за надоем в групах первісток з різним вмістом КСК в молоці. В дослідному господарстві «Христинівське» надій за 305 днів корів I групи (умовно здорові) був на 412 кг молока вищим, ніж у корів III групи (КСК > 1 млн/1 мл молока); в дослідному господарстві «Нива» – корови I групи переважали ровесниць III групи на 461 кг молока ($P < 0,01$). В обох господарствах зафіксовано статистично значущу перевагу за якісними показниками молока корів I та II груп по відношенню до III групи. Так, в ДП ДГ «Нива», середній вміст жиру в молоці I групи був вищим на 0,6%, II групи на 0,4% по відношенню до III групи ($P < 0,001$); в ДП ДГ «Христинівське» на 1,1% – в I групі, на 0,4% в – II групі ($P < 0,001$). Вміст

білка в молоці I групи був вищим на 0,3%, II групи на 0,2% в ДП ДГ «Нива» ($P < 0,001$), на 0,5% I групи та на 0,3% II групи – в ДП ДГ «Христинівське» ($P < 0,001$). Також в обох господарствах спостерігали статистично значущу перевагу за вмістом лактози корів I та II групи по відношенню до третьої групи: в ДП ДГ «Христинівське» вміст лактози був вищим на 0,9% в I групі та на 0,7% в II групі ($P < 0,001$); в ДП ДГ «Нива» – на 1% в I груп, на 0,6% – в другій групі ($P < 0,001$). За вмістом СЗМЗ перевага була між I та III групами: в ДП ДГ «Христинівське» – на 2,5% ($P < 0,05$), в ДП ДГ «Нива» – на 2,9% ($P < 0,05$).

Встановлено, що умови утримання значною мірою впливають на господарські корисні ознаки та неспецифічну стійкість організму поросят після відлучення. Свині з фермерського господарства статистично достовірно переважали ровесників з промислового господарства за показниками росту: живою масою поросят новонароджених (на 0,49 кг), після відлучення (на 4,33 кг; $P < 0,001$), абсолютними приростами живої маси (на 21,4%, $P < 0,01$), середньодобовими (на 64 г), а також показниками неспецифічної резистентності (ФА на 13,6%). Свині великої чорної породи більш стійкі до стресу та характеризуються кращою неспецифічною резистентністю (ФА на 2,3%, $P < 0,05$; ІФ на 18,2%; $P < 0,001$). Також вони мають кращі (на 4,7%) показники збереженості молодняку у підсисний період, ніж свиноматки великої білої породи ($P < 0,001$). Свиноматки великої білої породи переважають ($P < 0,01$) за багатоплідністю, масою гнізда при народженні та відлученні. Встановлено позитивний вплив адаптогенів (комплексу амінокислот та ехінацеї пурпурової) на підвищення неспецифічної резистентності свиней та збереженість молодняку. Так, згодовування кормової добавки із ехінацеї пурпурової «Бакдеп» порослим свиноматкам сприяло підвищенню життєздатності та неспецифічної резистентності їх потомства, а при додаванні до раціону комплексного препарату амінокислот та вітамінів активізуються фактори неспецифічної резистентності, що дає змогу отримувати більш життєздатний молодняк та збільшувати швидкість його росту.

Ступінь прояву позитивного впливу залежить від індивідуальних особливостей організму тварин, зокрема, існує зворотній зв'язок між живою масою на початку дослідження та інтенсивністю росту поросят ($r = -0,51 \pm 0,19$; ($P < 0,05$)).

Ключові слова: велика рогата худоба, свині, неспецифічна резистентність, співвідносна мінливість, стресчутливість, інтенсивність росту, молочна продуктивність

ABSTRACT

Makovska N. N. Relative variability of nonspecific resistance and economically useful traits in cattle and pigs. – Manuscript.

Thesis for scientific degree of Candidate of Agriculture on specialty 06.02.01 – Animal Breeding and Selection. – Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS, Chubynske of Kiev region, 2021

Thesis dissertation is concerned with the research of the common factors in terms of development of nonspecific resistance as well as its correlation with economically useful traits of cattle and pigs. There have been developed methodological aspects of individual animal-stock-evaluation on the basis of diagnostics, which are beneficial in notion as to topological features during the early development. There has been submitted an integrated approach as to an identification of nonspecific resistance among farm livestock. First approved on the cattle and swine was the cytobiophysical method of organism viability definition.

There have been defined the understandable and factual interior tests (evaluating resilience, systemic reaction and recalcitrance), which provide insight into the “genotype- environment” correlation on an individual level, consequently allowing to outline the evidence of nonspecific resistance and its reference to economically useful traits of cattle and pigs. In a number of tests there has been shown a strong direct statistically significant correlation between index of white cells phagocyte activity and occurrence of electronegative nucleus in buccal epithelium cells ($r = +0,62 \pm 0,123$ – $r = +0,79 \pm 0,170$), as well as difference in ENN among

cattle with garget signs and healthy animals (up to 23,3%; $P < 0,001$), providing application of cytobiophysical method for assessment of nonspecific resistance and organism viability among cattle and pigs.

There has been indicated the direct correlation between calves body weight and the level of nonspecific resistance at the age of 2 months, which is proved by relative variability this index and white cells phagocyte activity ($r = +0,38 \pm 0,161$; $P < 0,05$). A statistically significant ($P < 0,05$) influence of calves stress state on their body weight at the age of 2 months ($\eta_x^2 = 0,19 \pm 0,060$) was identified as well as impact of immunoresponsiveness on the calves body weight at the age of 6 months ($\eta_x^2 = 0,34 \pm 0,098$). Be noted, that calves with normal stress state were marked with apparently higher body weight compared to those stress sensitive (up to 2,6 kg $P < 0,01$). Stress-sensitive calves had increased age of the first insemination than the calves with normal stress state ($17,0 \pm 0,64$ contrary to $15,3 \pm 0,59$; $P < 0,05$).

It was noted that animals that had a lower live weight at birth were characterized by a lower level of bactericidal activity of blood serum. There was a statistically significant direct moderate correlation between FA and BASB indicators ($r = +0.54 \pm 0.143$; $P < 0.001$); recorded a direct correlation between BASB and LASB ($r = +0.61 \pm 0.141$; $P < 0.001$). A statistically significant, moderate direct correlation between the relative thickening of the skin fold after injection of histamine solution (Pb) and the phagocytic activity of leukocytes ($r = +0.36 \pm 0.163$; $P < 0.05$), indicates that the histamine test can be used to study non-specific resistance of animals. Also, a statistically significant inverse relationship was found between the growth intensity in the periods of 2-4 and 4-6 months ($r = -0.45 \pm 0.152$; $P < 0.001$); 4-6 and 6-8 months. ($r = -0.39 \pm 0.162$; $P < 0.05$); 8-12 and 12-18 months. ($r = -0.32 \pm 0.163$; $P < 0.05$), which indicates instability of growth, which may be associated with the influence of paratypic factors and individual characteristics of calves. A statistically significant difference in growth intensity in groups of calves was found. In group III, the growth intensity was 24.1% lower than in group I ($P < 0.001$) and 15.8% lower than in group II ($P < 0.05$). A probable ($P < 0.01$) difference between BASB and Pb (by histamine test) was revealed. Thus, in group II - calves

with moderate growth intensity, BASB indicators are on average 19.2% higher than in calves of group III of weak growth ($P < 0.01$). Immunoreactivity of calves of group II is 36.9% higher than immunoreactivity of calves of group III ($P < 0.01$).

There was a moderate inverse relationship ($r = -0.48 \pm 0.240$; $P < 0.05$) between the age of the first insemination and the number of eosinophils, which may indirectly indicate that animals more sensitive to stress later come to sexual hunting and, accordingly, have a higher age of first insemination. In cows that had the status of "stress norm" at an early age (2 months), the level of milk productivity was probably higher by 1843 kg ($P < 0.05$) than in stress-sensitive animals.

Statistically significant influence ($P < 0.05$) of the factor "father" (10-11%) on the manifestation of mastitis and significant differentiation in the incidence of mastitis in the offspring of different bulls indicates the possibility of selection on this basis. There was a statistically significant difference in milk yield in groups of first-borns with different content of SCC in milk. In the herd of the farm "Khrystynivske" hopes for 305 days of cows of group I (relatively healthy) was 412 kg higher than in cows of group III ($\text{SCC} > 1$ million / 1 ml of milk); in the herd of the farm "Niva" - cows of the I group were dominated by peers of the III group by 461 kg of milk ($P < 0.01$). In both farms there was a statistically significant advantage in the quality of milk of cows of groups I and II in relation to group III. Thus, in the herd of the farm "Niva", the average fat content in the milk of group I was higher by 0.6%, group II by 0.4% compared to group III ($P < 0.001$); in the herd of the farm "Khrystynivske" by 1.1% - in group I, by 0.4% in - group II ($P < 0.001$). The protein content in the milk of group I was higher by 0.3%, group II by 0.2% in the herd of the farm "Niva" ($P < 0.001$), 0.5% of group I and 0.3% of group II - in the herd of the farm "Khrystynivske" ($P < 0.001$). Also in both farms there was a statistically significant advantage in the lactose content of cows of groups I and II in relation to the third group: In the herd of the farm "Khrystynivske" lactose content was higher by 0.9% in group I and 0.7% in group II ($P < 0.001$); in the herd of the farm «Niva» - by 1% in the first group, by 0.6% - in the second group ($P < 0.001$). In terms of the content of DSMR, the advantage was between I and III groups: in the herd of the farm

"Khrestynivske" - by 2.5% ($P < 0.05$), in the herd of the farm "Niva" - by 2.9% ($P < 0.05$).

There was indicated, that housing conditions have considerable impact on the economically useful traits and nonspecific resistance of piggery after ablactation. Farmers household swine preceded statistically their equals in age from factory-farm enterprises as to the body weight: among new-borns (up to 0.49 kg), after ablactation (up to 4.33 kg $P < 0.001$), in daily average (up to 64 g) and absolute (up to 21.4%, $P < 0.01$) liveweight gain measure; as well as nonspecific resistance indicators (PA up to 13.6%). The Large Black Pigs appear to be better stress-resistant and possess better nonspecific resistance (PA up to 2.3%, $P < 0.05$; IP up to 18.2%; $P < 0.001$). The breed has better index of growers survival (up to 4.7%) during lactation than the breeding sow of the Large White Pigs ($P < 0.001$). The Large White Pigs breeding sows prevail ($P < 0.01$) in multiparous factor, litter weight at birth and ablactation. There was revealed the positive impact of adaptogenes (of amino acid complex and Echinacea Purpurea) on improvement of nonspecific resistance and of growers survival index. Thus, feeding a feed additive from Echinacea purpurea "Bakdep" to pregnant sows helped to increase the viability and nonspecific resistance of their offspring, and when added to the diet of a complex preparation of amino acids and vitamins, non-specific resistance factors become more active.

Intensity of positive impact depends on the individual peculiarities of animal organism, i.e. there is a certain inverse relation between body weight at the beginning of measurement and the growth tempo of piggery ($r = -0.51 \pm 0.191$; ($P < 0.05$)).

Key words: cattle, pigs, nonspecific resistance, relative variability, stress sensitivity, growth tempo, milk producing activity.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. Оцінка резистентності та стресостійкості / І. В. Гузєв, Б. Є. Подоба, Ю. П. Полупан, О. Д. Бірюкова, **Н. М. Маковська** Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин : монографія / за ред. М. В. Гладія. і Ю. П. Полупана. Полтава, 2018. – Розд. 3 (3.2). С. 445-465 : Методи оцінки онтогенетичного розвитку, екстер'єру і конституційних особливостей худоби. *(Здобувачем підготовано матеріали щодо резистентності та стресостійкості телят до підрозділу 3.2.)*.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Бірюкова О. Д., Бегма Л. О., **Маковська Н. М.** Вплив препарату ехінацеї пурпурової на резистентність молодняку сільськогосподарських тварин. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Серія : Сільськогосподарські науки. 2011. Вип. 9 (49). С. 24–28. *(Здобувачем проведено лабораторні дослідження на свинях, опрацьовано результати, сформульовано висновки)*.

3. Бірюкова О. Д., **Маковська Н. М.** Визначення резистентності молодняку сільськогосподарських тварин. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького*. 2011. Том 13, № 4 (50), ч. 3. С. 39–44. *(Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки)*.

4. **Маковська Н. М.**, Бодряшова К. В. Вплив комплексу амінокислот на показники живої маси та резистентності поросят. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2012. Вип. 20. С. 160–161. *(Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки)*.

5. **Маковська Н. М.,** Бірюкова О. Д., Бодряшова К. В. Комплексне оцінювання резистентності та стресостійкості телят. *Розведення і генетики тварин*. 2016. Вип. 51. С. 101–106. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).

6. Бірюкова О. Д., Супрович Т. М., **Маковська Н. М.,** Мохначова Н. Б. Вплив генотипових та паратипових чинників на прояв захворювань молочної залози у корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. 2017. Вип. 5/1 (31), С. 22–26. (Здобувачем проведено дослідження якості та безпечності молока та факторів, що на неї впливають).

7. **Маковська Н. М.,** Бодряшова К. В., Бірюкова О. Д. Господарсько-біологічні ознаки свиней ПСП «Дзвеняче». *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 53. С. 160–164. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).

8. **Маковська Н. М.,** Чулков С. А. Зв'язок природної стійкості до хвороб та стресу з господарськи корисними ознаками молочної худоби. *Розведення і генетики тварин*. 2020. Вип. 60. С. 54–60. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки)

Праці апробаційного характеру

9. **Маковська Н. М.** Цитобіофізична оцінка резистентності сільськогосподарських тварин. *Матеріали VIII наукової конференції молодих вчених та аспірантів*, 13 трав. 2010 р. Чубинське, 2010. С. 45–46.

10. **Маковська Н. М.** Неспецифічна резистентність поросят у різних умовах утримання. *Сучасна методологія, результати досліджень та перспективи виробництва* : матеріали IX конф. молодих учених та аспірантів, 17 трав. 2011 р. Чубинське, 2011. С. 60–61.

11. **Маковская Н. Н.** Оценка стрессоустойчивости сельскохозяйственных животных. *Наука, техника и инновационные технологии в эпоху могущества и счастья* : Материалы Междунар. науч. конф., 11–13 июня 2015 г.. Туркменистан. 2015. Т. 1. С 207–209.

12. **Маковська Н. М.** Оцінка неспецифічної резистентності телят української червоно-рябої молочної породи. *Актуальні дослідження з проблем розведення та генетики у тваринництві*: матеріали XIII Всеукр. наук. конф. молодих учених та аспірантів, присвяч. пам'яті акад. НААН Михайла Васильовича Зубця 28 трав. 2015 р. Чубинське, 2015. С. 34–35

13. **Маковская Н. Н.** Стрессоустойчивость свиней в ЧСП «Дзвеняче» *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства* : материалы XX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-лет. образования кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства, УО БГСХА г. Горки 1-2 июня. Горки, 2017 г. Ч. 1. С. 98–101.

14. **Маковська Н. М.** Вплив паратипових і генотипових чинників на якісні показники молока корів. *Практичні результати та методичні аспекти досліджень з розведення, генетики та біотехнології у тваринництві* : матеріали XIV Всеукр. наук. конф. молодих учених та аспірантів, присвяч. пам'яті акад. УААН Валерія Петровича Бурката 20 трав. 2016 р. Чубинське, 2016. С. 39–40.

15. **Маковская Н. Н.** Влияние различных факторов на качественные показатели молока коров украинской красно-пестрой породы. *Зоотехническая наука – важный фактор для создания сельского хозяйства европейского типа* : материалы симпозиума с междунар. участием, 29 сентября–01 октября 2016 г. Максимовка, 2016. С. 534–537.

16. **Маковська Н. М.,** Чулков С. А. Зв'язок живої маси та неспецифічної резистентності телят. *Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві* : Матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, присвяч. 90-річ. від дня народж. д-ра біолог. наук, проф. Бугрова Олексія Дмитровича (м. Харків, 16-17 верес., 2020 р.) / Ін-т тваринництва НААН. Х., 2020. С. 68–70. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).

Додатково відображають результати дисертації

17. Рекомендації з оцінки гетерозиготності, адаптаційної здатності та регулювання генетичної структури генофондових популяцій / Б. Є. Подоба, О. Д. Бірюкова, К. В. Бодряшова, **Н. М. Маковська**. Чубинське, 2015. 24 с. *(Здобувачем описано спектр тестів для визначення резистентності та стресостійкості сільськогосподарських тварин)*.

18. Визначення адаптаційної здатності племінних ресурсів молочної худоби та молекулярно-генетичні методи у системі збереження біологічного різноманіття : методичні рекомендації / К. В. Копилов, О. Д. Бірюкова, А. В. Шельов, М. Л. Добрянська, Н. Б. Мохначова, **Н. М. Маковська**, Л. Ф. Стародуб ; за ред. Б. Є. Подоби. Чубинське, 2020. 36 с. *(Здобувачем підготовано частину підрозділу 1.2.)*.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ABSTRACT.....	6
Список публікацій за темою дисертації	10
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	16
ВСТУП.....	17
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	22
1.1. Резистентність сільськогосподарських тварин	22
1.1.1. Методи вивчення резистентності сільськогосподарських тварин ...	22
1.1.2. Чинники, що впливають на неспецифічну резистентність організму.....	27
1.2. Зв'язок схильності до стресу, хвороб з проявом господарськи корисних ознак.....	32
1.2.1. Селекція за показниками неспецифічної резистентності	35
1.3. Зв'язок між продуктивністю корів і рівнем соматичних клітин в молоці та фактори, що на нього впливають.....	37
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
2.1. Місце проведення і матеріал досліджень.....	41
2.2. Гематологічні дослідження.....	42
2.3. Визначення неспецифічної резистентності організму.....	44
2.3.1. Фагоцитарна активність нейтрофілів	44
2.3.2. Бактерицидна активність сироватки крові	45
2.3.3. Лізоцимна активність сироватки крові	45
2.4. Оцінка загальної реактивності організму	46
2.5. Еозинофільний тест на чутливість до стресу	46
2.6. Цитобіофізичний метод визначення загальної життєздатності	47
2.7. Визначення якості молока	47
2.8. Визначення динаміки живої маси молодняку	48
2.9. Схеми дослідів з використанням адаптогенів	49

2.10. Господарськи корисні ознаки	50
2.11. Статистична обробка даних та економічна ефективність	50
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
3. 1. Зв'язок природної стійкості до хвороб та стресу з господарськи корисними ознаками молочної худоби	52
3.1.1. Оцінювання резистентності та стресостійкості телят	52
3.1.2. Співвідносна мінливість молочної продуктивності та природної резистентності	63
3.2. Фактори формування резистентності корів до захворювань молочної залози .	68
3.3. Вивчення неспецифічної резистентності та стресостійкості у свиней	72
3.3.1. Гематологічні показники та стресостійкість свиней	73
3.3.2. Вплив різних умов утримання на господарсько-біологічні ознаки свиней	77
3.4. Вивчення неспецифічної резистентності за використання адаптогенів у свиней	82
3.4.1. Застосування комплексу амінокислот	82
3.4.2. Вплив препарату ехінацеї пурпурової на резистентність молодняку свиней	86
3.5. Апробація цитобіофізичного методу оцінки загальної життєздатності організму	88
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	97
4.1. Методологічний підхід до визначення неспецифічної резистентності організму	97
4.2. Економічна ефективність досліджень	100
ВИСНОВКИ	106
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	109
ДОДАТКИ	132

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

БАСК – бактерицидна активність сироватки крові

ВБ – велика біла порода свиней

ВЧ – велика чорна порода свиней

ДПДГ – державне підприємство дослідне господарство

ЕНЯ – електронегативні ядра клітин букального епітелію

ІФ – інтенсивність фагоцитозу

КСК – кількість соматичних клітин

ЛАСК – лізоцимна активність сироватки крові

П – порода п'єрен

ПР – племінний репродуктор

Рв – відносне потовщення шкірної складки

СДП – середньодобовий приріст

СЗМЗ – сухий знежирений молочний залишок

СФГ – селянське (фермерське) господарство

УЧРМ – українська червоно-ряба молочна порода

УВБ-1 (УВБ-2) – внутрішньпородний тип української великої білої породи свиней

ФА – фагоцитарна активність

ВСТУП

Актуальність теми. Ефективність галузі тваринництва залежить не лише від постійного підвищення генетичного потенціалу продуктивності, а й здатності тварин до його реалізації в умовах впливу численних біотичних та абіотичних стресорів. В той же час, не достатньо вивчені фактори, що впливають на формування неспецифічної резистентності організму сільськогосподарських тварин. Існування індивідуальної мінливості за життєздатністю створює передумови для вивчення закономірностей її формування та впливу на прояв господарськи корисних ознак. Селекція з врахуванням генетико-селекційних особливостей та факторів природної резистентності є важливим елементом при створенні нових та вдосконаленні існуючих порід [84, 132, 175]. Поряд з удосконаленням продуктивних ознак, значну увагу потрібно приділяти технологічності тварин, покращенню відтворювальної здатності, резистентності до хвороб та якості продукції [9, 64, 65, 113, 148].

Дослідженнями природної резистентності займалася низка вітчизняних та закордонних вчених [25, 37, 45, 91, 106, 124, 126, 145, 146, 148-150, 156, 157, 161, 166, 176, 190, 201, 202, 217 та ін.].

Неспецифічна резистентність відображає захисні та пристосувальні процеси організму, є відображенням спадкової реакції на умови середовища. Відомо про важливість материнського впливу на формування стійкості до хвороб у телят, проте існують індивідуальні розбіжності у напруженості імунітету [73], що є передумовою для селекції. Стійкість до захворювань та імунний статус формується у ранньому віці, проте гематологічні показники вивчаються нечасто у порівнянні із показниками росту та розвитку в онтогенезі [192, 215].

Дослідження співвідносної мінливості інтер'єрних та інших селекційних ознак в онтогенезі є особливо актуальними з огляду на доцільність проведення індивідуальної оцінки і добору бажаного типу тварин у ранньому віці.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертації проводились упродовж 2010-2020 років і були складовою частиною плану науково-дослідних робіт Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН за завданнями: «Розробити систему генетико-популяційного аналізу мікроеволюційних процесів при вдосконаленні генофонду сільськогосподарських тварин» (№ держреєстрації 0106U005843); «Обґрунтувати методологію і розробити систему оцінки специфіки генофонду при реалізації програми збереження біорізноманіття в тваринництві України (№ держреєстрації 0111U003298); «Дослідження генетичної структури аборигенних, локальних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин України для визначення молекулярно-генетичних маркерів продуктивності та адаптації» (№ держреєстрації 0116U000524).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – вивчити особливості формування в ранньому онтогенезі ознак неспецифічної резистентності, їх співвідносної мінливості з господарськи корисними ознаками великої рогатої худоби та свиней.

Для реалізації поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- провести комплексне оцінювання ознак неспецифічної стійкості телят і поросят та виявити особливості індивідуальної мінливості ознак;
- дослідити співвідносну мінливість природної резистентності в ранньому віці та формування молочної продуктивності корів;
- дослідити фактори, що можуть впливати на захворюваність на мастит у корів;
- дослідити співвідносну мінливість неспецифічної резистентності, стресостійкості та господарськи корисних ознак у свиней;
- визначити фактори, що впливають на формування неспецифічної резистентності в ранньому віці;
- визначити інформативні тести для моніторингу загальної життєздатності організму молодняку великої рогатої худоби та свиней.

Об'єкт досліджень: закономірності формування неспецифічної резистентності та її зв'язок з господарськи корисними ознаками великої рогатої худоби та свиней.

Предмет досліджень: природна резистентність, стресчутливість, загальна імунореактивність, динаміка живої маси тварин у період їх вирощування, молочна продуктивність, показники якості молока, відтворювальна здатність, співвідносна мінливість господарськи корисних ознак та резистентності, стресостійкість.

Методи досліджень: зоотехнічні – динаміка живої маси, молочна продуктивність, відтворювальна здатність; гематологічні – визначення формених елементів крові, фагоцитарна активність (ФА), інтенсивність фагоцитозу (ІФ); біохімічні – бактерицидна активність (БАСК), лізоцимна активність сироватки крові (ЛАСК), визначення кількості соматичних клітин в молоці (КСК), якісні показники молока (жир, білок, лактоза, сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ); біофізичні – визначення частоти електронегативних ядер клітин (ЕНЯ); біометричні – середні величини та їх похибки, вірогідність результатів досліджень, кореляційний, дисперсійний аналіз.

Наукова новизна одержаних результатів. Розвинуті методологічні аспекти оцінювання тварин на індивідуальному рівні за тестами, які сприяють розширенню уявлення про прояв їх типологічних особливостей в ранньому онтогенезі. Розроблено комплексний підхід до визначення неспецифічної резистентності сільськогосподарських тварин, в якому вперше апробовано на великій рогатій худобі та свинях цитобіофізичний метод як додатковий тест для визначення загальної життєздатності організму. Дістали подальшого розвитку дослідження з вивчення особливостей спадкової стійкості тварин до несприятливих чинників, ролі природної резистентності у формуванні майбутньої продуктивності. Застосовано диференційний підхід до оцінювання співвідносної мінливості неспецифічної резистентності та показників росту молодняку по групах за його інтенсивністю.

Практичне значення одержаних результатів. Добір тварин за стійкістю до захворювань та стресу, якісними ознаками молочної продуктивності створює передумови удосконалення генофонду великої рогатої худоби молочних порід, створення стад бажаного типу за резистентністю та якістю молочної продукції. Впровадження диференційного підходу до типізації в ранньому віці за інтенсивністю росту та неспецифічною резистентністю є ефективним методологічним підходом при селекції тварин на індивідуальному рівні.

Результати використано при розробці науково-практичних рекомендацій «Визначення адаптаційної здатності племінних ресурсів молочної худоби та молекулярно-генетичні методи у системі збереження біологічного різноманіття». Матеріали досліджень дисертанта використані в селекційній роботі в племінних господарствах з розведення великої рогатої худоби – ДП «ДГ «Христинівське» ІРГТ імені М.В.Зубця НААН» (акт впровадження від 27.12.2016), ДП «ДГ «Нива» ІРГТ імені М.В.Зубця НААН (акт впровадження від 14.11.2018); свиней – ПСП «Дзвеняче» (акт впровадження від 16.11.2011), СФГ «Лисогір» (акт впровадження від 16.10.2012).

Особистий внесок здобувача. Спільно з науковим керівником визначено напрям, мету і завдання дисертаційних досліджень. Здобувачем самостійно опрацьовано літературні джерела та проведено патентний пошук за темою роботи; виконано експериментальні дослідження; здійснено статистичний аналіз та узагальнення отриманих результатів. Використання матеріалів спільних досліджень, в яких безпосередньо брав участь автор, погоджено зі співавторами. Одержані наукові результати, що виносяться на захист, є особистим досягненням здобувача.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень дисертації доповідалися і одержали позитивну оцінку на щорічних засіданнях Вченої ради щодо звітів про виконання НДР в Інституті розведення і генетики тварин імені Зубця НААН (2010-2020 рр.). Результати досліджень дисертації доповідалися і одержали позитивну оцінку на VIII конференції молодих вчених та аспірантів

(Чубинське, 2010); IX конференції молодих вчених та аспірантів «Сучасна методологія, результати досліджень та перспективи виробництва» (Чубинське, 2011); Міжнародній науковій конференції «Наука, техника и инновационные технологии в эпоху могущества и счастья» (Туркменістан 2015); XIII Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених та аспірантів, «Актуальні дослідження з проблем розведення та генетики у тваринництві» (Чубинське, 2015); XIV Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та аспірантів «Практичні результати та методичні аспекти досліджень з розведення, генетики та біотехнології у тваринництві» присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката (Чубинське, 2016); Симпозиум с международным участием «Зоотехническая наука – важный фактор для создания сельского хозяйства европейского типа» (Молдова 2016); на конкурсі премій Президії НААН «За кращу наукову доповідь молодого ученого НААН з фундаментальних та прикладних досліджень» відзначено дипломом III ступеня (Київ 2016); XX Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми інтенсивного розвитку тваринництва» (Білоруська ДСГА, Горки, 2017); XIV Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених «Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві» (Харків 2020).

Публікації За темою дисертації опубліковано 18 наукових праць. У тому числі, статей у фахових виданнях – 7, монографія – 1, праці апробаційного характеру – 8; додатково відображають результати досліджень – 2 (методичні рекомендації).

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методики досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел, додатків. Текст дисертації викладений на 141 сторінці комп'ютерного тексту, він містить 35 таблиць, 14 рисунків. Перелік використаних джерел нараховує 230 найменувань, з яких 53 латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Резистентність сільськогосподарських тварин

Схильність тварин до хвороб, чутливість до стресових ситуацій залежить від стану природної резистентності організму. Резистентність відображає захисні та пристосувальні процеси організму. Під резистентністю розуміють стан захисних сил організму, здатність протистояти впливу різних несприятливих факторів оточуючого середовища, в тому числі, різних патогенів. Г. Сельє розглядає резистентність як стійкість до патогенного впливу різних стресорів [129].

У наш час резистентність умовно розділяють на природну (неспецифічну) та специфічну (імунітет).

Під природною (неспецифічною, фізіологічною) резистентністю (від лат. *resistentis* – протидіючий, супротивляючийся) прийнято розуміти рівень природних стереотипових захисних реакцій організму проти широкого спектру несприятливих впливів зовні [139, 166]. Природна резистентність – загальна спадкова стійкість тварин до несприятливих умов зовнішнього середовища. Неспецифічна резистентність хоча й носить генетичний характер, але її рівень буває різним в залежності від віку тварини, сезону року, умов годівлі та утримання [1].

За теорією канадського вченого Г. Сельє великого значення у підтриманні гомеостазу організму надається деяким ендогенним органам. Такими органами є гіпофіз і надниркові залози, адаптивні функції яких визначають високий тонус реактивності організму у відповідь на несприятливий вплив умов зовнішнього середовища [104, 128].

1.1.1. Методи вивчення резистентності сільськогосподарських тварин.

Важливу інформацію для характеристики стану неспецифічних захисних сил організму тварин дає вивчення морфологічних та інтер'єрних особливостей організму тварин, що може бути використано в селекції [96, 175, 176].

За інтер'єрними показниками, зокрема гематологічними, можна скласти уявлення щодо пристосування тварин до умов утримання. В результаті дії ряду факторів зовнішнього середовища, змінюється склад крові. Кровотворні органи чутливі до різних впливів на організм, тому клітинний та біохімічний склад крові відображає зміни, що відбуваються при постійній зміні фізіологічних процесів у організмі [14, 32, 51, 194]. Вченими ведеться пошук допоміжних біологічних тестів, що дали б змогу підвищити точність зоотехнічних прийомів та методів оцінки конституції, продуктивних і племінних якостей тварин. Цим вимогам повністю відповідає кров – одна з найважливіших систем, яка характеризує інтер'єр тварин [131].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарської науки все більшого значення набуває пошук шляхів впровадження досягнень генетики в практику племінної роботи. Маркер-асоційована селекція передбачає не лише виявлення маркерів продуктивності, а й генетичних маркерів резистентності організму тварин до хвороб. Для молочної худоби це, в першу чергу, генетичні маркери для визначення схильності до маститу [63, 143, 222]. В перспективі дослідження природної резистентності сільськогосподарських тварин до хвороб можуть бути поглиблені за рахунок використання специфічних ДНК-маркерів [142, 186, 209, 219].

Як критерії при визначенні ступеня реактивності організму можна використати динаміку нагромадження антитіл, коливання бактерицидної активності сироватки крові, опсонно-фагоцитарну реакцію нейтрофілів, спеціальну внутрішньошкірну пробу, картину крові та результати цитологічних та цитохімічних досліджень імунокомпетентних клітин [59].

Одним з факторів неспецифічної резистентності є фагоцитарна активність нейтрофілів крові. Фагоцитоз – філогенетично найдавніший механізм клітинного захисту [3, 89]. Відкриття та дослідження фагоцитозу належить І.І. Мечникову, він вважав, що феномен фагоцитозу є одним з механізмів несприйнятливості організму до інфекційних захворювань і цей висновок було підтверджено при подальшому вивченні імуногенезу [61, 184, 225].

Дослідження виявили, що вміст загального білку, рівень бактерицидної, лізоцимної активностей сироватки крові телят хворих на анемію не відрізняється від показників характерних для здорових тварин. Однак за підрахунками дослідників ЕЗК (елімінуюча здатність крові) у здорових телят була значно вищою, порівняно з хворими, що свідчить про вищу активність клітинних неспецифічних факторів захисту у здорових телят порівняно з хворими [138]. У корів, хворих на аліментарну дистрофію, виявлено тенденцію до зниження кількості лейкоцитів, а у 40,7% діагностували лейкопенію, виявлено тенденцію до зниження бактерицидної активності. Корелятивно відбувається зниження активності лізоциму. Фагоцитарна активність нейтрофілів була різко зниженою при всіх трьох стадіях виснаження [27].

Чумаченко В. Ю. та співавтори [166, 169], запропонували шкалу для оцінки природної резистентності клінічно здорових тварин за сукупністю гематологічних та клінічних ознак. Загальний показник резистентності у 50 і більше балів розцінюється як нормальний рівень резистентності. За даною методикою комплексна оцінка природної резистентності телиць української чорно-рябої молочної породи західного регіону України показала, що тварини у віці 6 міс. мали загальну оцінку природної резистентності 51 бал, у 9 міс. – 52, у 12 міс. – 54, у 15 міс. – 55 балів [147].

При виборі методів дослідження слід мати на увазі твердження П. Ф. Здродовського (1950), згідно з яким природна резистентність тваринного організму, що основана на імунологічній реактивності, регулюється загально фізіологічними законами і, в першу чергу, процесами збудження і гальмування. Тому для оцінки імунологічної реактивності організму треба вибирати реакції, які дозволяють робити висновок про ступінь реактивності організму в цілому [58, 60].

Для визначення загальної імунологічної реактивності тварин можна використати внутрішньошкірну пробу, випробувану ще в 1943 році В. І Йоффе. Дана реакція дає можливість оцінити стан захисних сил організму залежно від віку тварин і різних факторів зовнішнього середовища [67, 102].

Гематологічними дослідженнями, які проводяться за загальноприйнятими методиками, доповнюють характеристику імунологічної реактивності організму тварин. Основні показники крові дають змогу судити про стан організму і його захисні можливості, оскільки процеси, пов'язані з ростом і розвитком тварини, завжди відбиваються на морфологічній картині та білковому складі крові [178, 220]. Морфологічні та біохімічні дослідження крові використовуються для оцінювання захисних сил організму тварин, дозволяють встановити ефективність селекції, ступінь адаптації тварин до умов індустриальної технології [91, 185].

Ступінь сприйнятливості організму тварин до стресу вивчається різними методами. Одним з методів визначення чутливості свиней до стресу є внутрішньошкірне введення в зовнішню поверхню вушної раковини розчину формаліну (40% розчин формальдегіду) в дозуванні 0,1 мл. Реакцію визначають за потовщенням вушної раковини через 24 год. після введення препарату та проводять розподіл тварин на три групи: стресстійкі, стресчутливі та сумнівно стресчутливі [69]. Відомі, також методики визначення чутливості до стресу у свиней за використання галатанової проби та шляхом визначення рівня в крові ферменту креатинфосфокінази (КФК) [122], однак дані методики трудомісткі та затратні. Заслуговує на увагу метод визначення чутливості свиней до стресу, що розроблений В. А. Коваленко (метод «кризи відлучення»), який полягає в оцінці приросту поросят на протязі 10 днів після відлучення [75].

Відомо, що стресові реакції супроводжуються стереотиповими та функціональними зсувами, до яких відносяться суттєві гематологічні зміни в крові тварин [100]. Механізм виникнення стресу пов'язаний з підвищенням секреції адренкортикотропного гормону наднирковими залозами [180], що спричинює зміни картини крові, в тому числі, різке зниження кількості еозинофільних гранулоцитів. Саме на значеннях цього показника і базується стандартний тест Торна, що використовується для перевірки ефективності захисної системи у корів і передбачає ін'єкційне введення

адренокортикотропного гормону в організм тварин [76]. Більш доступний для використання є еозинофільний тест на стресчутливість який передбачає підрахунок кількості еозинофілів 1 мм^3 крові без додаткового введення будь-яких речовин [120, 166]. Індивідуальна мінливість кількості еозинофільних гранулоцитів лежить в основі розподілу тварин за стрес-статусом. Використання даної методики для визначення стресчутливості проводилось рядом дослідників [50, 100, 102, 116].

На кафедрі генетики і цитології Харківського національного університету під керівництвом професора В. Г. Шахбазова був створений експрес-метод визначення стану організму за змінами показника електрокінетичного потенціалу клітинних ядер нативних епітеліальних клітин [140, 172]. На основі ретельного вивчення електрокінетичних властивостей клітинних ядер різних біологічних об'єктів сформована гіпотеза, згідно якої структури хроматину нативного клітинного ядра функціонують, генеруючи в клітині та за її межами електромагнітні коливання у широкому спектрі частот. Ці теоретичні ідеї призвели до створення оригінальних методів оцінки стійкості та життєздатності організмів. Встановлено, що електрокінетичний потенціал ядра в клітинах букального епітелію закономірно змінюється з віком, за умов перевтоми, різних захворювань, дії токсичних речовин та інших екстремальних факторів [74, 173]. Дана методика застосовується у різних галузях медицини [74, 78, 95, 134].

В Харківському національному університеті ім. В. Н. Каразіна проводились дослідження на комах. В. Г. Шахбазов та Я. Р. Бадрадинов при дослідженнях змін біоелектричних властивостей ядер сперматогенних клітин шовковичного шовкопряда встановили найбільш суттєвий позитивний вплив на друге покоління після опромінення гени на четверту добу розвитку [171]. В роботі С. Б. Аленіної підтверджено взаємозв'язок між адаптивними ознаками і біоелектричними властивостями клітинних ядер у *Drosophila melanogaster* [4].

Дослідники використовують клітини букального епітелію, як модельний об'єкт для вивчення змін функціональної активності ядер у залежності від дії екзогенних та ендогенних чинників [174].

1.1.2. Чинники, що впливають на неспецифічну резистентність організму

На думку вчених, на неспецифічну резистентність значно більше впливають умови зовнішнього середовища та вік тварини, ніж порода тварини. При цьому слід враховувати, що чим краще створені умови для реалізації генетичного потенціалу продуктивних якостей тварин конкретної породи, тим вищі захисні реакції організму [71].

Доступними для використання є малоінвазійні тести – еозинофільний тест на стресчутливість та гістамінова проба для оцінки загальної імунореактивності [102, 120, 166].

Дослідження на бугаях–плідниках симентальської породи дозволили вченим зробити висновки, що за високого рівня показників гемопоезу та неспецифічної резистентності підвищується стійкість організму бугаїв-плідників симентальської породи проти захворювань, що має великий вплив на реалізацію генетичного потенціалу спермопродуктивності та підвищення життєздатності потомства [109].

Резистентність тварин змінюється з віком, фізіологічним станом, порами року тощо. Вікова динаміка природної резистентності тварин зумовлена особливостями розвитку реактивності організму в постнатальний період [79, 147, 196]. Встановлено, що телиці української чорно-рябої молочної породи характеризуються високою інтенсивністю росту і доброю пристосованістю до умов зовнішнього середовища. З віком у молодняку зростали бактерицидна, лізоцимна активності сироватки крові та фагоцитарна активність нейтрофілів крові, фагоцитарний індекс і фагоцитарне число [68].

Відсутність даних щодо стану резистентності організму при захворюваннях часто стає причиною неефективності методів лікування тварин та профілактичних заходів. За однакових умов одні тварини не хворіють і

зберігають високу продуктивність, інші хворіють у легкій формі зі зниженням продуктивності, а деякі хворіють у тяжкій формі. Ця різниця зумовлена неоднаковим рівнем захисних та адаптаційних механізмів організму [166, 228], що може стати передумовою типізації тварин за рівнем неспецифічної резистентності. Неспецифічна стійкість організму до впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища тісно пов'язана з механізмами утворення специфічної імунної відповіді та є основою для утворення імунітету, але імунна система новонароджених телят незріла і формується поступово у віці до 90 днів [181].

Встановлено міжпородну різницю у дослідженнях неспецифічного та гуморального імунітету чистопородного та голштинізованого молодняку червоної степової породи. Виявлено, що за майже однакової бета-лізинової активності крові телят порівнюваних генотипів у чистопородного молодняку були вірогідно вищими, ніж у помісних ровесників бактерицидна та лізоцимна активність. Отже, молодняк червоної степової породи, в порівнянні з голштинськими помісями, краще пристосовується до умов утримання [39, 93]. Іншими дослідженнями не встановлено суттєвої різниці за показниками морфологічного складу крові між чистопородними тваринами, а також їх помісями з голштинами, що свідчить про однорідність цих показників в молочній худобі різного генотипу [92]. Дослідженнями морфологічних показників і математичних індексів червоної крові сільськогосподарських тварин встановлено функціональну нерівномірність еритроцитів різних видів, а в межах виду – їх залежність від віку і фізіологічного стану [87, 221].

В умовах високотехнологічних молочних комплексів, особливо за умов роботизованого доїння, тварини піддаються значним стресовим навантаженням, які впливають на продуктивність та тривалість господарського використання. Встановлено міжпородну різницю у стресостійкості симентальської та української чорно-рябої молочної породи. Корови симентальської породи виявилися стресчутливіші, ніж корови української чорно-рябої молочної породи. Встановлено, що за терміном промислового

використання та прижиттєвим надоєм корови чорно-рябої породи вірогідно переважали корів симентальської породи [162].

Стресові фактори, що впливають на організм в процесі росту та розвитку, можуть призводити до зниження резистентності, порушення відтворення, зменшення тривалості продуктивного використання та погіршення якості продукції [177]. Як стрес-фактор розглядають абіотичні чинники (температура та вологість повітря, аміак, сірководень, світло, перегрупування) [188]. Вченими встановлено [165], що тварини, які піддавалися стресу низькими температурами (18-14°), мали нижчий рівень неспецифічної резистентності, ніж тварини за більш високих температур. Встановлено, що високопродуктивні корови більш чутливі до теплового стресу. Крім того, виявлено, що симентальська порода, з точки зору молочної продуктивності та кількості соматичних клітин більш стійка до теплового стресу, ніж голштинська [193, 207].

На продуктивні показники, резистентність та збереженість свиней суттєво впливає мікроклімат. Встановлено, що поросята, які утримуються у некомфортних умовах вирощування, відстають у розвитку за живою вагою на 16,5% ($p \leq 0,05$), середньодобовими приростами – на 27,3%, а збереженість не перевищує 80,6%. Низькі температури повітря мають інгібуючу дію на становлення клітинних і гуморальних факторів неспецифічної природної резистентності організму [164]. Найбільші значення комплексного показника відтворювальних якостей свиноматок ($111,94 \pm 5,59$) та індексу резистентності поросят – ІР ($162,96 \pm 8,14$) виявлено у тварин, яких утримували за високих показників індексу санітарно-гігієнічного благополуччя - J ($0,78-1,00$) [7].

На формування імунологічної реактивності, інтенсивність росту та розвитку тварин та подальшу продуктивність впливає спосіб вирощування в ранньому віці. Так тварини, що утримувались в окремих клітках, більш стійкі до захворювань та інтенсивніше ростуть у порівнянні з аналогами з приміщень [62, 223]. Встановлено вплив технологічних умов утримання тільних корів на

неспецифічну резистентність та гормональний фон новонароджених телят [204].

Одним з дієвих факторів, що викликає зміни у процесі росту та розвитку організму тварин є стрес. Прямий кореляційний зв'язок виявлено між типами стресостійкості корів та коефіцієнтом спаду енергії їх росту у ранньому віці. Встановлено, що високостресостійкі телиці інтенсивніше розвиваються саме у перші шість місяців життя [155].

На природну резистентність тварин впливає багато чинників: якість годівлі, умови утримання тварин, спадковість. Порушення в організмі тварини мікроелементів та вітамінів супроводжується порушеннями клітинного імунітету [191, 197, 198, 216]. Встановлено, що важливими компонентами раціону, які впливають на процеси обміну речовин та природну резистентність, є мікроелементи особливо залізо, мідь та цинк [42]. Залізодефіцитний стан істотно впливає на фагоцитоз, знижується бактерицидна активність сироватки, а у лімфоцитах, моноцитах та сегментоядерних нейтрофілах зменшується вміст феритину, що, в свою чергу, спричиняє порушення функціональної активності фагоцитів та клітинного імунітету [48, 118].

Встановлено, що додавання свиноматкам до основного раціону хелатних сполук заліза сприяє підвищенню активності клітинних та гуморальних факторів неспецифічної резистентності в їх організмі [101]. Встановлено, що рівень природної резистентності телят в перші дні життя залежить, зокрема, від умов годівлі їх матерів [107]. Клітинний імунітет та система фагоцитозу у телят формується ще до моменту народження і активуються своєчасним прийомом перших порцій молозива. Гуморальний імунітет має ніби «очікуючий» характер [12, 205, 183]. На формування неспецифічної резистентності телят позитивно впливають поліоксидоній, рекомбінантний інтерлейкін-2, що введений коровам за декілька днів до отелу, а також безпосереднє введення телятам на ранньому етапі постнатального періоду [206, 208, 226].

Дослідження свідчать, що застосування хіміотерапевтичних препаратів негативно впливають на рівень природної резистентності [167]. Імунізація свиней вакцинними штамами ентеровірусів і *E. coli* виявила обернену кореляцію між показниками природної резистентності та імунологічної реактивності. При цьому утворення титрів специфічних антитіл до ентеровірусу і *E. coli* супроводжується зниженням рівня природної резистентності [168].

При застосуванні новітніх, інтенсивних технологій вирощування, молодняк великої рогатої худоби піддається суттєвій дії стрес-факторів, що негативно позначається на розвитку, збереженості поголів'я та формуванні його продуктивних якостей у майбутньому. Нівелювати негативний вплив дії стрес-факторів можна за рахунок застосування пробіотику та препаратів селену [82]. Доведено позитивний вплив щоденного перорального застосування пробіотику відлученим телятам протягом 30 діб на наслідки адаптаційного періоду після стресу, зумовленого фізіологічними та кормовими стресорами та зміною умов годівлі [144]. Застосування пребіотиків у свиней також дало позитивний результат, – виявлено підвищення неспецифічної резистентності до умовно-патогенної мікрофлори [151].

Відлучення поросят-сисунів від свиноматок супроводжується стресом, що призводить до погіршення засвоєння кормів, зниження темпів росту, а також захворюваності. Дослідженнями виявлено, що функціональні амінокислоти, такі, як аргінін, цистеїн та глутамін, підвищують імунітет слизової оболонки кишківника, стимулюють проліферацію ентероцитів та покращують бар'єрну функцію кишківника у поросят при відлученні [229].

Встановлено позитивний вплив на гуморальні та клітинні фактори неспецифічної резистентності телят цитотоксичної сироватки гіпофіза та гліциризинової кислоти [182, 230].

Позитивний вплив на організм тварин створюють комплексні рослинні екстракти, в тому числі, біофлаваноїди та препарати ехінацеї пурпурової [10, 16, 18, 210]. Відомі дані про позитивний вплив дигідрокверцитину на стан

природної резистентності корів. Встановлено, що додавання до раціону лактуючих корів біополімеру даугарської модрини, що містить до 1,5% дигідрокверцитину, сприяло підвищенню функціональної активності механізмів природної резистентності організму [83]. Також є результати позитивного впливу імуномодуляторів на організм телят та поросят. Дані препарати сприяють більш інтенсивному росту та розвитку, профілактиці кишкових та респіраторних захворювань, активують клітинні та гуморальні фактори неспецифічної резистентності [16, 23, 144, 195].

Підвищенню природної резистентності тільних корів у сухостійний період сприяв вплив імпульсних електричних струмів, що дає змогу значно підвищити плодючість тварин за рахунок активації неспецифічних систем адаптації та сприяє профілактиці імунодефіциту у післяродовому стані [94].

1.2. Зв'язок схильності до стресу, хвороб з проявом господарськи корисних ознак

Багато аспектів формування та підвищення резистентності, її зв'язку з реалізацією продуктивних ознак залишаються не з'ясованими. Стресові фактори, що впливають на тварин, особливо на ранніх періодах росту та розвитку, є стримуючими факторами неспецифічної стійкості та продуктивності [122].

Дослідження кореляційних зв'язків між показниками природної резистентності та генетико-селекційними ознаками тварин має велике значення для селекційної практики та необхідні для розробки тестів, які дали б змогу оцінювати тварин за сукупністю імунологічних даних [20].

Відомо, що природна резистентність тварин обумовлена, з одного боку, сукупністю гематологічних особливостей, які включають морфологічні, біохімічні та імунологічні показники, а з іншого – фізіологічними властивостями організму [29]. Тому, при оцінці характеру корелятивних зв'язків між жирномолочністю та імунобіологічною реактивністю корів різних морфо-фізіологічних типів дослідники опираються на комплекс імунологічних показників, які найповніше характеризували залежність між загальною

системою резистентності та природними особливостями великої рогатої худоби. Виявлений тісний корелятивний зв'язок та найвищі його значення між імунологічними показниками та живою масою і вмістом жиру в молоці у корів української чорно-рябої молочної породи [111]. Встановлено найбільшу корелятивну залежність між промірами статей тіла та показниками імунного статусу корів молочного та сухого молочного типів [112].

Встановлено додатній статистично значущий кореляційний зв'язок між імунологічними характеристиками крові телят та їх надоем в майбутньому. Найбільший зв'язок відмічений між показниками молочної продуктивності та бактерицидною активністю сироватки крові [214].

За даними І. В. Гузева період раннього постембріонального розвитку телят характеризується досить напруженим процесом становлення імунобіологічної функції організму із статевими відмінностями. Так, у бугайців на початкових етапах постнатального розвитку відмічено нижчий рівень природної резистентності у порівнянні з теличками. Проте, темпи формування потенціалу природної резистентності у віковому аспекті у бугайців вищі, ніж у теличок, особливо до 3-місячного віку, що вказує на доцільність раннього врахування статі тварин при спрямованому вирощуванні [47].

Між показниками резистентності та молочною продуктивністю виявлені зв'язки у корів молочних порід, створених на основі місцевої лебединської породи [90]. Дослідження продуктивності та резистентності корів-первісток української червоно-рябої молочної породи в західному регіоні України показали, що тварини мають високий генетичний потенціал, оцінка природної резистентності первісток, залежно від періоду лактації була 61–64 бали. Коефіцієнт кореляції між величиною надою, виходом молочного жиру і загальною оцінкою природної резистентності в ході лактації мав додатне значення, а між вмістом жиру в молоці і загальною оцінкою природної резистентності коливався від від'ємного до додатного значення [85]. Дослідження взаємозв'язку між рівнем резистентності організму помісних корів червоної польської породи та їх молочною продуктивністю встановлено,

що корови з вищою молочною продуктивністю мають більш розвинуті механізми імунобіологічної реактивності організму [55].

Інше дослідження не виявило вірогідного впливу рівня продуктивності на рівень неспецифічної резистентності, хоча з підвищенням продуктивності в організмі і виникає напруження обмінних процесів та показників, що характеризують резистентність тварин, в наслідок цього знижуються показники чутливі до фізіологічного навантаження, але вони компенсуються іншими показниками, не порушуючи гомеостаз природної резистентності тварини [52]. Схожої думки дотримуються М. В. Чорний та В. І. Герасимов, які вважають, що природна резистентність не завжди корелює з продуктивними показниками та стійкістю тварин до біотичних та абіотичних чинників. В їхніх дослідженнях виявлені особини різних генотипів з високою продуктивністю при зниженому імунному статусі [163]. Дослідженнями природної резистентності корів різних селекційних груп прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи, виявлена позитивна кореляція показників природної резистентності з надоем і вмістом жиру в молоці. Встановлено, що у корів з часткою спадковості голштинів 75-87,5% показник резистентності вищий порівняно з 1/2- та 5/8-кровними тваринами [97].

Різна реактивність корів на дію стрес-факторів суттєво впливає на клітинні та гуморальні фактори неспецифічної резистентності та білковий склад сироватки крові. Встановлено, що молозиво стресчутливих корів характеризується зниженим вмістом імуноглобулінів, а телята народжені стресчутливими коровами, мають знижені показники бактерицидної та лізоцимної активностей сироватки крові та фагоцитарної активності нейтрофілів, що є факторами схильності до захворюваності телят диспепсіями [99]. Незалежно від генотипу стресостійкі кнурці, порівняно зі стресчутливими та стресневизначеними, мають кращі показники м'ясної продуктивності [30]. Встановлено вірогідну залежність між живою масою поросят при народженні та в 2 місяці з вмістом загального білку в сироватці крові [6]. В іншому

дослідженні не виявлено позитивного зв'язку між цими ж ознаками, за якими можна було б прогнозувати інтенсивність росту тварин у ранньому віці [117].

Встановлено, що загальна імунологічна реактивність корів зворотно пов'язана з основними показниками молочної продуктивності. Так, сильно реактивні тварини вірогідно поступаються за продуктивністю слабо реактивним тваринам. Прослідковується чітка тенденція до збільшення з віком кореляційного взаємозв'язку та сили впливу реактивності на продуктивність [15].

1.2.1. Селекція за показниками неспецифічної резистентності

Ознаки неспецифічної резистентності необхідно враховувати як додаткові маркерні тести з метою поліпшення молочної продуктивності, життєздатності та відтворювальних якостей корів. За ознаками інтенсивності синтезу природних імуноглобулінів у тварин високорезистентної групи тривалість господарського використання була довшою на 15,0%, величина довічного надою молока була вищою на 31,8% у порівнянні із слабореактивною групою [38].

Показані можливості та доведена необхідність одночасної селекції худоби на молочну продуктивність та інтегрально визначену природну резистентність організму, що в кінцевому результаті дасть змогу значно підвищити строк ефективного виробничого і племінного використання тварин [46].

В стресових умовах за низьких температур корови з низькою стресостійкістю є більш вразливими, що призводить до зниження надоїв. Дослідники рекомендують здійснювати планову стандартизацію молочних стад з точки зору толерантності до стресу шляхом відбору. Рекомендують відбір плідників, дочки яких характеризуються високою адаптаційною здатністю [187].

Проаналізувавши зв'язки показників природної резистентності з показниками молочної продуктивності вчені дійшли висновку, що є кореляційна залежність різної сили та спрямованості, що дозволяє при селекційному відборі посилювати дію бажаних показників. Результати

досліджень М. С. Вільвер показують, що прямий зв'язок між показниками молока та крові хоча і не високий, проте, підтверджує можливість відбору тварин за корельованими ознаками, тобто підвищення молочної продуктивності буде супроводжуватись посиленням неспецифічної резистентності [24, 70].

За даними А. В. Герасимчука, Ю. П. Полупана показники загальної імунологічної реактивності бугайців у віці 8 міс. прямо пов'язані з розвитком статевої системи і подальшою спермопродуктивністю, що зумовлює можливість використання їх для раннього прогнозування відтворної здатності племінних бугаїв до початку статевого використання [37].

Для прогнозування продуктивних та племінних якостей свиней у ранньому віці запропоновано використовувати біохімічні та морфологічні показники крові [141]. Встановлено, що біохімічні показники крові у свиней вказують на існування породних та вікових особливостей і узгоджуються з напрямом продуктивності тварин, та є ефективними для раннього прогнозування високої якості м'яса [28, 153].

Використання в селекційних схемах свиней великої білої породи естонської та англійської селекції сприяло не лише збільшенню продуктивності [44], а й позитивно вплинуло на зміни гематологічних показників у бік підвищення потенційних біологічних можливостей крові [11].

Прикладом селекції на стійкість до захворювань та екстремальних факторів є тварини південної м'ясної породи, що створена на основі міжвидової гібридизації червоної степової та її помісей з кубинським зебу. Ці тварини в умовах екстремального клімату демонструють високу природну стійкість до високих температур [31]. При дослідженнях природної резистентності корів таврійського типу встановлено високе значення індексу теплостійкості, що вірогідно підвищувався за теплового навантаження та забезпечував температурний гомеостаз тварин. Встановлені високі значення коефіцієнтів кореляції індексу теплостійкості з показниками імунологічної реактивності вказують, що саме теплове навантаження є фактором, який

активує механізми захисту організму та його адаптацію до впливів середовища. Тварини таврійського типу в умовах високих температур демонструють високу резистентність, м'ясну продуктивність та відтворну здатність [22].

Відбір тварин за ознаками продуктивності з акцентом на неспецифічну резистентність може підвищити стійкість сільськогосподарських тварин до хвороб за умов включення до селекційного процесу не лише ознак продуктивності, а й ознак природної резистентності [201, 218].

1.3. Зв'язок між продуктивністю корів і рівнем соматичних клітин в молоці та фактори, що на нього впливають

В умовах ринкової економіки пріоритетним завданням є підвищення рівня молочної продуктивності корів та отримання конкурентоздатної високоякісної молочної продукції на рівні європейських країн. Одним из негативних чинників, що уповільнює розвиток галузі молочного скотарства, є мастити [119]. Відомо, що захворюваність на мастит спричинює значні збитки [154]. Отже, актуальним є вивчення факторів, що сприяють поширенню маститів, та пошук селекційних шляхів покращення ситуації в стадах.

Показник кількості соматичних клітин (КСК) відображає відсоток корів у стаді з порушеним імунним статусом молочної залози [199]. Дослідження чорно-рябої худоби та бурої швіцької породи показали, що на протязі року, в залежності від стада та пори року, відсоток тварин з порушеним імунним статусом молочної залози становить 45,8–77,3%. З високим рівнем природної резистентності молочної залози виявлено відносно невелику кількість корів: 10,2% чорно-рябої та 17,9% бурої швицької породи [130].

Між продуктивністю корів та рівнем соматичних клітин в молоці існує чітка залежність, при цьому спостерігається не лише зниження надоїв, але й суттєво змінюються фізико-хімічний склад та властивості молока [41, 80], погіршуються його технологічні властивості та якість молочної продукції [108]. Встановлено, що на вміст соматичних клітин в молоці впливає технологія отримання молока, а менша кількість соматичних клітин в молоці виявлена за роботизованого доїння за безприв'язного утримання [2].

Встановлено, що наявність субклінічних маститів в господарствах залежить від стадії лактації корів, найбільша кількість прихованих маститів виявлена на другому-четвертому місяцях лактації зі зниженням в середині лактації. На частоту субклінічних маститів впливає кратність доїння. Найбільш стійкі до захворювання низькопродуктивні тварини з продуктивністю 3000 кг молока та менше за лактацію; зі збільшенням молочної продуктивності кількість захворювань зростає [26]. Встановлено, що вміст жиру в молоці хворих на мастит корів на 25 % нижчий, ніж у здорових тварин. Рівень сухого залишку на 24 %, густина на 10 %, а вміст білка на 12 % знижені у хворих на мастит корів [98]. У дослідженнях А.І.Портного встановлено, що кореляційний зв'язок між рівнем соматичних клітин в молоці та надоем змінювався від $r = -0,63$ до $r = +0,44$, а перевищення фізіологічно нормального рівня соматичних клітин в молоці для здорових корів призводить до стійкого зниження їх молочної продуктивності. Виявлений позитивний кореляційний зв'язок КСК з бактеріальним обсіменінням. Також при збільшенні кількості соматичних клітин в молоці кількість молочного цукру в ньому стабільно знижується [125].

Найбільш важливими якісними характеристиками молочної продуктивності є вміст жиру та білка в молоці, оскільки оплата за сире молоко здійснюється на основі процентного співвідношення жиру та білка. Для українських виробників молока запроваджено єдині норми вмісту жиру та білка в сирому коров'ячому молоці: жиру – 3,4 %, білка – 3,0 % [35, 54]. В країнах ЄС прийнято уніфіковані вимоги до якості молока і молочної продукції. Так, базисна жирність молока у Бельгії становить 3,6%, у Великобританії – 3,9%, Франції і Нідерландах – 3,8%, у Німеччині — 3,7%, у Швейцарії — 4,0%. Вміст білка в молоці нормується від 3,2 % у Франції до 3,7% у Великобританії [19, 200, 179]. За показниками відсоткового вмісту білка в молоці корів українська молочна продукція здебільшого не відповідає європейським стандартам. Необхідним є подальше удосконалення генофонду молочних порід за якісними ознаками молочної продуктивності та резистентності для підтримання конкурентноспроможності галузі.

На фізико-хімічні показники молока та захворювання корів на мастит вірогідно впливає вік тварини, стадія лактації, сезон року та оператор машинного доїння. Вміст соматичних клітин у корів 6 лактації і старше в два рази перевищує кількість соматичних клітин у первісток [68, 152, 158, 224]. На вміст соматичних клітин у молоці достовірно впливає батько та номер лактації, істотний вплив має оператор групи [136]. За даними О.І. Скляр у молоці здорових корів найменша кількість соматичних клітин виявляється на початку доїння, потім кількість збільшується. Найбільша кількість соматичних клітин знаходиться у паренхімному молоці [135]. А в дослідженнях інших вчених не виявлено чіткої закономірності розподілу соматичних клітин у порціях молока протягом доїння, та встановлено, що годівля і захворювання вим'я більш впливові фактори на кількість соматичних клітин, ніж місяць лактації, за винятком молозивного періоду і стародійного молока. Не виявлено залежності кількості соматичних клітин від часу доїння, показник може змінюватися протягом дня [56].

Відомо про генетичну схильність тварин до підвищеного вмісту соматичних клітин в молоці та до маститу [212, 227]. Схильність до маститів у корів обумовлена їх генеалогічною належністю. Так, за даними В.О.Закопайло, кількість соматичних клітин в молоці корів залежно від лінійної належності варіює від 230,6 тис./мл (Рефлекшен Соверінг 198998) до 340,5 тис./мл (Уес Ідеал 933122). Встановлено, що вплив батька на вміст соматичних клітин в молоці дочок за лактацію склав 14,3% [57].

Для розробки методів селекції на стійкість до маститів досліджується зв'язок кількості соматичних клітин з продуктивністю корів. Так, у дослідженнях О.О. Кулешової та співавторів, з метою оцінки бугаїв-плідників за продуктивністю та стійкістю до маститів їх дочок, досліджено зв'язок кількості соматичних клітин в молоці з продуктивністю айширських корів. Виявлено, що найвищий рівень продуктивності дочок усіх бугаїв-плідників був за кількості соматичних клітин до 250 тис. в мл, а при збільшенні кількості соматичних клітин до 500 тис. в мл відмічене зниження надою на 340-680 кг,

вміст жиру та білка знизився на 0,1 % і 0,02%, а захворюваність на мастити знаходилась на рівні 8,5-16,5%. Дослідники пропонують використовувати кількість соматичних клітин в молоці при оцінці бугаїв-плідників за схильністю дочок до маститу [88]. За умов селекції на високу продуктивність та дії технологічних стресорів, знижується природна резистентність організму, що може проявитися у збільшенні кількості соматичних клітин в молоці та спричинити збитки для господарства.

Таким чином, аналіз доступних літературних джерел демонструє епізодичний характер досліджень резистентності сільськогосподарських тварин. В процесі інтенсифікації галузі тваринництва за дії технологічних стресорів відбувається зниження загальної життєздатності тварин. Вивчення показників неспецифічної резистентності організму проводять з метою оцінки загального імунологічного статусу особини. Недостатньо вивчені процеси формування резистентності та стресостійкості в ранньому віці. В той же час, недостатньо висвітлені результати досліджень, що вказують на взаємозв'язок показників продуктивності та резистентності. У вітчизняних джерелах обмаль даних щодо використання показників стресостійкості та резистентності в селекційному процесі. В той же час ці ознаки включено в селекційні програми країн з розвиненим молочним скотарством. Отже, дослідження співвідносної мінливості природної резистентності та господарськи корисних ознак є актуальним для вивчення механізмів адаптації організму тварин до умов експлуатації та вирішення завдань практичної селекції.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення і матеріал досліджень

Дослідження проведені впродовж 2010–2020 рр, згідно загальної схеми (рис.2.1.). Експериментальні дослідження проведені на 2 видах сільськогосподарських тварин (свині, велика рогата худоба).

Таблиця 2.1.

Загальне поголів'я досліджуваних тварин

Свині		
Господарство	Порідна належність	Поголів'я
ПРО «ПГ Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври»	Велика біла порода (УВБ-2)	28
СФГ «Лисогір»	Велика біла порода (УВБ-1)	22
ПР ТДВ «Русь»	Велика біла порода (УВБ-1)	20
ПР ПСП «Дзвеняче»	Велика біла порода (УВБ-2) Велика чорна порода, Гібридний молодняк (ВБхВЧ)хП	70
Велика рогата худоба		
ДП «ДГ «Христинівське» ІРГТ імені М.В.Зубця НААН»	Українська червоно-ряба молочна порода	350
ДП «ДГ «Нива» ІРГТ імені М.В.Зубця НААН»	Українська червоно-ряба молочна порода	386
ПрАТ «Агро-Регіон»	Голштинська порода	51
ПРО «ПГ Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври»	Українська червоно-ряба молочна порода	30

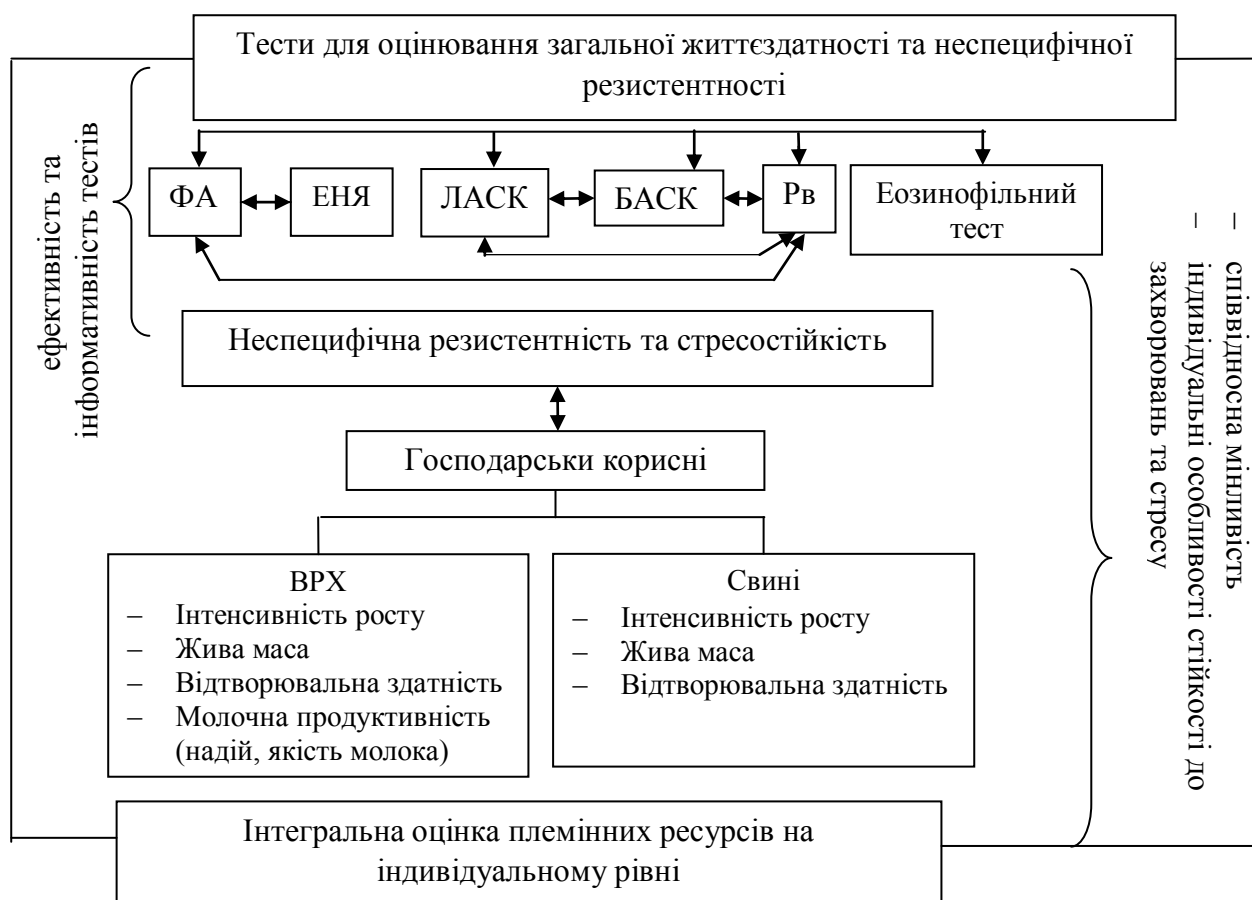


Рис. 2.1 Загальна схема досліджень

2.2. Гематологічні дослідження

Гематологічні дослідження проводилось на базі лабораторії селекції червоно-рябих порід Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН та в лабораторії мікробіології Інституту рибного господарства НААН.

Відбір зразків крові. Забір крові проводили вранці до годівлі з яремної чи хвостової вени у великої рогатої худоби, у свиней – з вушної вени. При взятті крові дотримувалися правил гігієни, антисептики та асептики, гуманного поводження з тваринами.

Для отримання цільної крові у пробірку попередньо вносили один з антикоагулянтів: у розрахунку на 15-20 мл крові 2-3 краплі 1%-го розчину гепарину або 2%-го розчину цитрату натрію[166].

Приготування мазків. Для приготування мазків крові скельця кип'ятили протягом 15-20 хвилин, промивали проточною водою, ополіскували дистильованою водою. Сухі скельця знежирювали (спирт-ефір), за добу протирали чистою тканиною та використовували.

Для приготування мазка на скло наносили невелику краплю крові, відступивши 1,5-2 см від вузького кінця. Для розмазування краплі брали шліфоване скло трохи вужче, ніж предметне, на яке нанесена крапля крові. Шліфоване скло вузьким краєм ставили під кутом 45° ліворуч від краплі, злегка просували його вправо до торкання з нею (вичікуючи, поки крапля не розпливеться по всьому ребру) і легким швидким рухом проводили склом від краплі до іншого кінця скла. Висушували мазок за кімнатної температури, на звороті скельця позначали маркером номер тварини, дату взяття крові.

Фіксація та фарбування. Для фіксації мазків застосовували суміш Нікіфорова (спирт – ефір 1:1) (10-30 хв.).

Для фарбування мазків користувалися готовою фарбою Романовського-Гімза (ООО «Хімторг», Росія): азур II – 0,8 г, еозин – 3 г, гліцерин хімічний чистий – 250 г, метиловий спирт нейтральної реакції – 250 мл. Наносили краплю фарби на 20 хвилин, для змивання її з мазків застосовували воду нейтральної реакції. Для нейтралізації води додавали по краплях 1% -й розчин оцтової кислоти або 1%-й розчин натрію двовуглекислого [166].

Підрахунок формених елементів крові. Кількість формених елементів (лейкоцитів, еритроцитів) підраховували в камері Горяєва. Лейкоцити рахували у 100 великих квадратах за малого збільшення мікроскопа (ок. 15, об. 8) у притемненому полі зору. Кількість лейкоцитів у одному мікролітрі крові (X) визначають за формулою:

$$X = \frac{a \times c}{n \times s \times h}, \text{ де} \quad (2.1)$$

a – кількість підрахованих лейкоцитів; c – розбавлення крові (у 10 або 20 разів); n – кількість квадратів (100); s – площа великого квадрата (1/25 мм²); h – висота камери (0,1 мм).

Кількість еритроцитів (X) в 1 мкл крові визначають за формулою:

$$X = \frac{a \times c}{n \times s \times h}, \text{ де} \quad (2.2)$$

a – кількість еритроцитів, підрахованих у п'яти великих квадратах; c – розбавлення крові (у 200 або 100 разів); n – кількість квадратів, у яких рахували еритроцити; s – площа великого квадрата ($1/25 \text{ мм}^2$); h – висота камери (0,1 мм) [5, 110].

2.3. Визначення неспецифічної резистентності організму

2.3.1. Фагоцитарна активність нейтрофілів. Цей метод застосовували для оцінки функціонального стану мононуклеарних фагоцитів (моноцитів) [166].

Використовували гепаринізовану кров (10–15 МЕ/мл), відмиті лейкоцити; 0,85% - вий розчин хлористого натрію стерильного, звіль мікроорганізмів.

В якості об'єкту фагоцитозу ми використовували стандартизований зразок лактобактерій (*L. acidophilus*, *L. Bifidus*, *L. Bulgaricus* 10^6). У стерильну пробірку додавали 0,2 мл гепаринізованої крові (або крові з цитратом натрію) та 0,1 мл розчину об'єкту фагоцитоза. Пробірку обережно струшували та ставили в термостат на 30 хв, для кращого контакту струшували кожні 10 хв, потім пробірку центрифугували 7 хв при 3000 об/хв., після чого відсмоктували верхній шар плазми, а з середнього шару (лейкоцитів) робили тонкі мазки на предметні скельця.

У фарбованих мазках враховували 200 нейтрофілів та кількість мікробних тіл, що вони фагоцитували [49, 110, 166]. Дослідження проводилися за використання мікроскопа МБИ-6 ($\times 200$, $\times 900$).

Враховували активність та інтенсивність фагоцитозу. Фагоцитарна активність (ФА) показує відсоток активних фагоцитів до загальної кількості підрахованих лейкоцитів. Інтенсивність фагоцитозу (ІФ) – середня кількість мікроорганізмів, що поглинуто (фагоцитовано) однією активною клітиною [166].

2.3.2. Бактерицидна активність сироватки крові

Бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) визначали фотонейфелометричним кюветним методом [137].

Готували добову бульйонну культуру кишкової палички. Для цього стерильним фізіологічним розчином змивали з добової агарової культури звій мікробів, котру стандартизували за оптичним стандартом до 2 млрд мікробних тіл у 1 мл. Потім бактеріальною петлею діаметром 4 мм проводили посів на раніше приготовлений м'ясо-пептонний бульон (по 5 мл у пробірці). Після додавання добової культури вміст кювет старанно перемішували і вимірювали оптичну щільність на ФЕК-56 (за зеленого фільтру), контроль - дистильованої води. Після вимірювання на ФЕК кювети ставили в термостат на 3 години за температури 37 °С. По закінченні інкубації знову визначали оптичну щільність. Розрахунок БАСК проводили за формулою:

$$A = 100 - \frac{D_0 \text{ через } T - D_0 \text{ відразу}}{D_k \text{ через } T - D_k \text{ відразу}} \times 100, \text{ де} \quad (2.3)$$

A – бактерицидна активність, D – оптична щільність, T – час інкубації, год.

2.3.3. Лізоцимна активність сироватки крові

Лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) визначали нефелометричним методом [53].

Визначення лізоцимної активності сироватки крові проводилась у кюветах з робочою довжиною 10 мм. Готувалась звій добової культури *M. lysodeikticus* наступним чином: змивалась 0,5%-вим розчином хлористого натрію, після чого отриману суспензію стандартизували до вмісту в 1 мл 1 млрд мікробних тіл. Стандартизацію проводили за використання ФЕК до екстинкції 0,320.

Розрахунок проценту лізису мікробних тіл проводили за формулою:

$$Л = \frac{(D_0 - D_1) \times 100}{D_0} - \frac{(D_{ko} - D_{k1}) \times 100}{D_{ko}}, \text{ де} \quad (2.4)$$

Л – процент лізису; D_0 – оптична щільність вмісту дослідних кювет до інкубації; D_1 - оптична щільність вмісту дослідних кювет після інкубації; D_{ko} -

оптична щільність вмісту контрольних кювет до інкубації; D_{k1} - оптична щільність вмісту контрольних кювет після інкубації.

2.4. Оцінка загальної реактивності організму

Тестом загальної імунологічної реактивності була ін'єкція гістаміну у складку шкіри (гістамінова проба). За силою відгуку на ін'єкцію – потовщення шкірної складки, швидкістю розсмоктування набряку складають уявлення щодо імунореактивності організму тварини [103, 123].

Методика постановки гістамінової проби.

1. Вистригали шерсть на шиї тварини.
2. Замірювали товщину шкірної складки штангенциркулем.
3. Вводили 0,1 мл розчину гістаміну з розведенням 1:1000.
4. Замірювали товщину шкірної складки через 60 хв. після ін'єкції гістаміну.
5. Розраховували абсолютну та відносну величину потовщення шкірної складки:

$$Pa = Ti - Tn; Pv = Pa/Tn \times 100\%, \text{ де} \quad (2.5)$$

Tn – товщина шкірної складки до ін'єкції гістаміну; Ti – товщина шкірної складки після ін'єкції гістаміну; Pa – реакція абсолютна; Pv – реакція відносна.

2.5. Еозинофільний тест на чутливість до стресу

Еозинофільний тест побудований на тому явищі, що стресовий вплив на тварину відображається на кількості еозинофільних клітин у крові. Для постановки цього тесту використовували гепаринізовану кров. Проби крові обробляли робочим розчином (основний розчин: еозин калію – 0,5 г, формалін концентрований (40%) – 1,5 г, дистильована вода – 100мл, робочий розчин: 2 частини основного розчину, 2 частини ацетону, 6 частин дистильованої води), що викликає лізис всіх форм лейкоцитів окрім еозинофілів [120, 166].

Підрахунок кількості еозинофілів проводили у камері Горяєва ($\times 150-200$), перерахунок на 1 мм^3 крові – за формулою:

$$X = 21 \cdot a / F, \text{ де} \quad (2.6)$$

X – кількість еозинофілів у 1 мм^3 досліджуваної крові;

a – кількість еозинофілів, по всій сітці камери Горяєва;

F – об'єм рахункової камери;

21 – ступінь розведення досліджуваної крові робочим розчином.

При оцінюванні окремих тварин до стресстійких відносили тих, що мають вміст еозинофільних клітин вищий за середній, а до стрес чутливих – нижчий за середні показники по конкретному стаду або групі досліджуваних тварин [36, 76].

2.6. Цитобіофізичний метод визначення загальної життєздатності

Для проведення цитобіофізичного аналізу найбільш придатні епітеліальні клітини, а серед них – клітини букального епітелію. Пробу цих клітин одержували тупим шпателем, це цілком безкровно, не травматично і безболісно. Далі цю пробу клітин розводили у краплі фізіологічного розчину та переносили у спеціальну камеру приладу «Біотест-1», що розроблений на кафедрі генетики та цитології Харківського національного університету під керівництвом професора В.Г. Шахбазова [140] для внутрішньоклітинного електрофорезу. Камеру встановлювали під об'єктив мікроскопу ($\times 200-400$), вмикали прилад, спостерігали за переміщенням клітинних ядер у нативних клітинах. Ядра зміщувались у бік аноду, що свідчить про їх негативний електричний заряд. Електрофорез проводиться за режиму (напруженість 15 В/см , сила струму 100 мкА), що дозволяє клітинам досить довго зберігати життєздатність. Після аналізу 100 клітин, прилад давав звуковий сигнал і висвічував показник ЕНЯ% (електронегативних клітинних ядер) у пробі клітин.

2.7. Визначення якості молока

Аналіз якісного складу молока корів проводився за використання автоматичного інфрачервоного аналізатору якості молока «Lactoscope Cn-2.1» (Deltainstrumentas, Нідерланди) в лабораторії селекції червоно-рябих порід Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця. Визначали вміст (%) в молоці: жиру, білка, лактози, сухого знежиреного молочного залишку

(СЗМЗ). Для визначення соматичних клітин у молоці застосовували «Мастоприм»-тест (за ГОСТ 23453-90). В залежності від кількості соматичних клітин в 1 мл молока було виділено три групи тварин: І група (<500 тис. кл/мл), ІІ група (500 тис. кл/мл - 1 млн. кл/мл), ІІІ група (>1 млн. кл/мл).

2.8. Визначення динаміки живої маси молодняка

Для вивчення закономірностей зміни живої маси молодняка великої рогатої худоби використовували дані контрольного зважування тварин за даними первинного зоотехнічного обліку в господарствах. В дослідях на свинях зважування проводилося безпосередньо дисертантом. За результатами зважування визначали показники середньодобового та відносного приростів.

Середньодобовий приріст обчислювали за формулою:

$$D = \frac{W_t - W_0}{T}, \text{ де} \quad (2.7)$$

D – середньодобовий приріст, кг,

W_t – жива маса в кінці періоду, кг,

W_0 – жива маса при попередньому зважуванні, кг,

T – період між зважуваннями, дні,

Відносну швидкість росту (інтенсивність) обчислювали за формулою С. Броді [127]:

$$K = \frac{W_t - W_0}{(W_t + W_0) : 2} \cdot 100, \text{ де} \quad (2.8)$$

K – коефіцієнт відносної швидкості росту, %,

W_t – жива маса в кінці періоду, кг,

W_0 – жива маса при попередньому зважуванні, кг,

За інтенсивністю росту телят в ранньому віці провели градацію молодняка у віці 2 місяці (ДП ДГ «Христинівське»). До І групи (інтенсивного росту) віднесли телят з показниками інтенсивності росту, що переважали середнє по групі ($M <$) до ІІ (помірного росту) – телят з середніми значеннями інтенсивності росту по групі. До ІІІ групи (слабкого росту) віднесли телят з показниками інтенсивності росту, що були нижчими за середнє по групі ($< M$).

2.9. Схеми дослідів з використанням адаптогенів

Дослідження впливу комплексу амінокислот (препарат «Аміносол», Biofaktory, Чехія) на неспецифічну резистентність та показники живої маси молодняку свиней великої білої породи (УВБ-2) проведено у господарстві: ПРО «ПГ Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» с. Вороньків Київської області.

Для проведення дослідів сформовано 2 групи поросят після відлучення, (35днів) отриманих від одного кнур 2832 лінії Громкого (контрольна і дослідна групи, по 14 голів). Проводили контрольні зважування та гематологічні дослідження на початку та наприкінці дослідного періоду.

Тваринам дослідної групи протягом 14 днів додавали до основного раціону препарат «Аміносол» (склад: вітамін B₁ (Thiamini hydrochloridum)-0,5 мг; вітамін B₂ (Riboflavinum 5 fosfatum) – 0,5 мг; вітамі B₆ (Pyridoxini hydrochl.) – 0,5 мг; пантотенат кальцію (Calcii pantothenas) – 1 мг; вітамін H (Biotinum) – 3 мг; нікотінамід (Nicotinamidum) - 2 мг; холіна хлорид (Cholini chloridum) – 20 мг; лізин (Lysinum - L) – 8 мг; метіонін (Methioninum– DL) – 3 мг; хлорид натрію (Natrii chloridum) – 18 мг; хлорид магнію (Magnesii chloridum) – 0,17 мг; триптофан (Tryptophanum) – 1,5 мг; цистин (Cystinum) – 1 мг; лейцин (Leucinum) – 8 мг; ізолейцин (Isoleucinum) – 6 мг; аргінін (Argininum) – 3,5 мг; валін (Valinum) – 6,8 мг; треонін (Threoninum) – 4,2 мг; фенілаланін (Phenylalaninum) – 3,4 мг.), з розрахунку 1 мл на 5 кг живої маси на день.

Групи дослідних тварин розподілені за принципом груп порівняння, тварини за живою масою диференціювалися як середні ($M \pm m$), кращі ($M + 1\sigma$) гірші ($M - 1\sigma$), найгірші ($M - 2\sigma$).

Дослідження впливу препарату ехінацеї пурпурової – «Бакдеп» (ІРГТ, Україна) на стан природної резистентності свиней проведено у господарстві СФГ «Лисогір» Полтавської області (свині великої білої породи української селекції (УВБ-1), дослідження проведено на двох поросних свиноматках та їх потомстві. Дослідній тварині до звичайного раціону щоденно, за 30 днів до опоросу, протягом 20 днів, додавали препарат ехінацеї пурпурової «Бакдеп»

(склад: суха біомаса ехінацеї пурпурової) з розрахунку 0,1г на один кілограм маси тіла, контрольна свиноматка отримувала звичайний раціон. Після опоросу 20-ти денний курс повторили. Тварини утримувались у однакових умовах. Дослідження проводились на поросятах, отриманих від одного плідника від дослідної та контрольної свиноматок у віці 1 міс.; в обох групах було по 7 поросят.

Ефективність дії кормової добавки із ехінацеї оцінювали за загальним станом тварин, їх ростом, стійкістю до захворювань, гематологічними показниками.

2.10. Господарські корисні ознаки

Для вивчення господарські корисних ознак свиней та походження тварин використовували дані племінного обліку в господарствах (1-, 2-, 3-, 4-, 5-св). Відтворювальну здатність свиноматок оцінювали за такими показниками: кількість поросят при народженні, гол; кількість поросят при відлученні, гол.; жива маса гнізда при народженні та при відлученні, кг; збереженість, %; жива маса однієї голови при відлученні, кг.

Для великої рогатої худоби враховували вік першого осіменіння та вік першого отелення за даними первинного зоотехнічного обліку в господарствах. Молочну продуктивність корів вивчали за даними первинного зоотехнічного обліку господарств (форма 2-Мол), живу масу молодняку – за даними контрольних зважувань. Для вивчення даних первинного зоотехнічного обліку використовували також інформаційну базу Інтелес «Орсек» господарств.

Захворюваність та збереженість піддослідних тварин визначали на основі спостережень і клінічного огляду та даних селекційно-ветеринарного обліку в господарствах.

2.11. Статистична обробка даних та економічна ефективність

Економічну ефективність у підконтрольних стадах визначали за методикою [66].

$$E_M = Ц \times \frac{C_{\Pi} \times P_C}{100} \times Л \times P_K, \text{ де} \quad (2.9)$$

E_m – вартість додаткової продукції, грн.;

Π – закупівельна ціна одиниці продукції, відповідно до чинних в Україні цін, грн/кг;

C_{π} – середня продуктивність тварин, кг;

P_c – середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на одну голову піддослідного поголів'я порівняно з продуктивністю тварин базового використання;

L – постійний коефіцієнт, пов'язаний з додатковими витратами на продукцію (0,75);

P_k – чисельність піддослідного поголів'я сільськогосподарських тварин, голів.

Статистичну обробку даних та дисперсійний аналіз проведено за М.А.Плохінським [121] за використання програм Microsoft Excel та «Statistica 10». Результати середніх значень вважали статистично значущими при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Зв'язок природної стійкості до хвороб та стресу з господарськи корисними ознаками молочної худоби

3.1.1. Оцінювання резистентності та стресостійкості телят

Використання високоспеціалізованих порід дозволило збільшити вихід продукції в молочному скотарстві. Однак, за умов селекції на високу продуктивність та дії технологічних стресорів, виникає загроза зниження природної резистентності організму та високої чутливості до несприятливих факторів середовища [148].

Робота виконана у ДП «ДГ «Христинівське» ІРГТ імені М.В.Зубця НААН» на телятах української червоно-рябої молочної породи ($n = 34$) віком 2 місяці. Батьком всіх досліджуваних телят був бугай Інгібітор 402151. Такий методичний підхід дозволяє нівелювати вплив фактору «Батько» на досліджувані ознаки.

Вивчали індивідуальні особливості формування неспецифічної резистентності телят. Середня кількість лейкоцитів та еритроцитів (табл. 3.1) знаходились в межах вікової фізіологічної норми [5]. Фагоцитарна активність лейкоцитів крові в середньому становила близько 56%, а інтенсивність фагоцитозу $3,5 \pm 0,56$ мікробних клітин, що поглинуто одним активним лейкоцитом. Бактерицидна активність сироватки крові у досліджуваних телят знаходилась в межах від 2,4% до 72%, а лізоцимна активність була в межах від 1,8% до 73,1%. Відмічено, що тварини, які при народженні мали нижчу живу масу, характеризувались нижчим рівнем бактерицидної активності сироватки крові.

За еозинофільним тестом на стресчутливість серед досліджуваних тварин виявлено 58% стресчутливих особин, з них в I групі – 61%, в II групі – 46%, найбільше стресчутливих особин виявлено в III групі тварин – 87%, стрес-стійких особин не виявлено, інші телята віднесені до стрес-норми.

Таблиця 3.1.

Показники неспецифічного імунітету та жива маса телят (n=34)

Показник	$M \pm m$	min.	max.	Cv, %
Лейкоцити, тис/мкл	10,2±0,54	8,2	16,4	21,1
Еритроцити, млн/мкл	7,1±0,13	6,3	7,82	7,3
Еозинофіли, кл/мкл	26,5±6,61	0,0	93,3	68,7
Бактерицидна активність, %	33,7±4,62	2,4	72,0	61,1
Лізоцимна активність, %	21,6±4,84	1,8	73,1	59,1
P _в , %	58,2±5,12	0,0	141,9	54,9
Фагоцитарна активність (ФА), %	55,7±8,31	47,0	63,0	6,8
Інтенсивність фагоцитозу (ІФ), м.к.	3,5±0,56	3,0	4,2	11,1
Жива маса новонароджених телят, кг	28,4±0,22	26,0	31,0	4,3
Жива маса телят у віці 2 міс., кг	56,6±0,89	55,0	65,0	9,3

При постановці гістамінової проби середнє значення відносного потовщення шкірної складки (P_в) склало близько 58%. Так, 68,2% досліджуваних тварин мають нормальну імунну відповідь, близько 26% – знижену, 2 телички знаходилися в стані імуносупресії. Виявлено три особини з високою імунореактивністю (P_в≥100%) (табл 3.2).

Між показниками фагоцитарної активності лейкоцитів та бактерицидною активністю сироватки крові встановлено статистично значущу пряму помірну кореляційну залежність ($r=+0,54\pm0,143$; $P<0,001$). Також зафіксовано прямий кореляційний зв'язок між бактерицидною та лізоцимною активностями сироватки крові ($r=+0,61\pm0,141$; $P<0,001$). Отримані закономірності свідчать про доволі тісний взаємозв'язок та одночасну активацію клітинних та гуморальних факторів неспецифічної резистентності організму телят.

Статистично значущий помірний прямий кореляційний зв'язок між відносним потовщенням шкірної складки (P_в) та фагоцитарною активністю лейкоцитів ($r = +0,36\pm0,163$; $P<0,05$), свідчить про те, що гістамінова проба є адекватним маркером неспецифічної резистентності (табл. 3.3). Загальна імунологічна реактивність організму може певною мірою свідчити і про стан природної резистентності.

Таблиця 3.2

Індивідуальні результати гістамінової проби у телят (n=34)

№ телят	Товщина шкірної складки, мм		Потовщення шкірної складки	
	до введення гістаміну	після введення гістаміну	Абсолютне, мм	Відносне, %
9041	0,96	1,50	0,54	56,30
9038	0,74	0,87	0,13	17,52
9036	0,58	0,80	0,22	37,94
9043	0,57	0,76	0,19	33,32
9028	0,48	0,80	0,32	66,59
9044	0,60	0,84	0,24	40,02
9039	0,62	1,00	0,38	61,21
9034	0,65	0,66	0,01	1,50
9037	0,78	1,30	0,52	66,62
9027	0,57	1,20	0,63	110,49
9029	0,67	0,90	0,23	34,31
9030	0,57	1,30	0,73	128,03
9035	0,60	0,84	0,24	40,04
9032	0,53	0,60	0,07	13,24
9048	0,62	1,50	0,88	141,87
9047	0,57	1,00	0,43	75,38
9046	0,50	0,86	0,36	72,03
9045	0,48	0,80	0,32	66,61
8940	0,70	0,70	0	0
8937	0,47	0,60	0,13	27,58
8938	0,49	0,67	0,18	36,67
9007	0,52	0,81	0,29	55,82
9003	0,60	1,00	0,40	66,71
9025	0,64	0,86	0,22	34,39
9022	0,68	1,30	0,62	91,24
9013	0,55	0,92	0,37	67,32
9020	0,64	0,90	0,26	40,57
9019	0,57	0,96	0,39	68,40
9021	0,60	1,10	0,50	83,32
9017	0,52	0,87	0,35	67,28
9008	0,58	0,94	0,36	62,10
9006	0,61	1,20	0,59	96,72
8997	0,60	0,93	0,33	55,04
9015	0,56	0,92	0,36	64,31
M±m	0,60±0,02	0,95±0,04	0,35±0,03	58,2±5,12
Cv%	16,0	24,2	56,3	54,9

Таблиця 3.3

Кореляційний зв'язок між ознаками неспецифічної резистентності телят

Корельовані ознаки	ФА	БАСК	ЛАСК
БАСК	+0,54±0,143***	----	----
ЛАСК	+0,33±0,164	+0,61±0,141***	----
Рв	+0,36±0,163*	+0,28±0,162	-0,12±0,173

Вивчали динаміку росту телят в різні вікові періоди. Найвища інтенсивність росту у телят спостерігалась у період від народження до 2 місяців, в наступні періоди відмічена тенденція до зниження інтенсивності росту. Однак, за період з 8-12 міс. відбулось підвищення даного показника з тенденцією до зниження після 12 місяців (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Динаміка росту телят в різні вікові періоди

Періоди, міс.	Середньодобовий приріст, кг	Сv,%	Інтенсивність росту, %	Сv,%
0-2	0,47± 0,021	21,1	65,66±1,930	16,7
2-4	0,54±0,022	34,1	44,00±1,501	19,5
4-6	0,53±0,029	36,0	29,05±1,823	35,8
6-8	0,52±0,028	34,6	23,05±1,332	33,4
8-12	0,58±0,026	29,1	35,93±1,613	25,8
12-18	0,52±0,021	32,6	30,70±1,840	33,6

Тварини, які мали найвищу живу масу у період новонародженості характеризувались найвищим рівнем фагоцитарної активності лейкоцитів крові, про що свідчить позитивна кореляція між живою масою новонароджених телят та показниками фагоцитарної активності лейкоцитів крові ($r = +0,38 \pm 0,161$ $P < 0,05$).

Також виявлено зворотній кореляційний зв'язок між живою масою у 2 місяці та відносним потовщенням шкірної складки ($r = -0,35 \pm 0,163$; $P < 0,05$), що

вказує на наявність затримки росту телят, які характеризуються зниженою реактивністю по відношенню до неспецифічного подразника (гістамін).

Вивчали закономірності зміни рангу дослідних телят за інтенсивністю росту в різні вікові періоди (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Рангова кореляція за інтенсивністю росту у телят (n=34)

Період, міс	0-2	2-4	4-6	6-8	8-12
2-4	-0,16±0,187	--	--	--	--
4-6	+0,12±0,178	-0,45±0,152**	--	--	--
6-8	+0,01±0,167	+0,10±0,168	-0,39±0,162*	--	--
8-12	-0,05±0,179	-0,19±0,166	-0,21±0,168	+0,04±0,180	--
12-18	-0,38±0,167*	-0,08±0,178	-0,04±0,177	-0,01±0,167	-0,32±0,163*

Так, встановлено зворотню залежність між інтенсивністю росту за періоди 0-2 та 12-18 міс. ($P<0,05$). Також статистично значущу обернену залежність встановлено між інтенсивністю росту телят у вікові періоди 2-4 та 4-6 міс; 4-6 та 6-8 міс; 8-12 та 12-18 міс. Що вказує на нестабільність приростів, яка може бути пов'язана як із впливом паратипових чинників, так і індивідуальними особливостями організму телят.

Визначали рангову кореляцію в групах телят за інтенсивністю росту (табл. 3.6-3.9). Встановлено певні закономірності в різних групах телят. Так, телята з високою напругою (інтенсивністю) росту за період 2-4 міс. з високою вірогідністю змінюють ранг у наступний віковий період 4-6 міс. (табл.3.6). Оскільки високий темп росту вимагає від організму підвищеного метаболізму, зміна рангу при індивідуальному оцінюванні вказує, що не всі телята здатні утримувати високі темпи росту та у наступний віковий період відбувається зміна рангу тварин. Можна зробити припущення щодо зниження темпів росту через невідповідність умов вирощування спадковому потенціалу тварин.

Таблиця 3.6

Рангова кореляція у I групі телят (інтенсивного росту) (n=13)

Період, міс	0- 2	2-4	4-6	6-8	8-12
2-4	-0,26±0,221	--	--	--	--
4-6	+0,36±0,282	-0,86±0,142***	--	--	--
6-8	+0,26±0,221	+0,03±0,271	-0,14±0,278	--	--
8-12	+0,23±0,254	+0,16±0,264	-0,14±0,278	+0,06±0,302	--
12-18	-0,03±0,271	+0,19±0,257	-0,13±0,276	-0,06±0,302	-0,47±0,264

Інші закономірності встановлено в групі телят з помірною інтенсивністю росту (табл. 3.7). У них зафіксовано статистично значущу обернену рангову кореляцію за інтенсивністю росту між періодами 4-6 міс. та 6-8 міс.

Таблиця 3.7

Рангова кореляція в II групі телят (помірного росту) (n=13)

Період, міс.	0- 2	2-4	4-6	6-8	8-12
2-4	+0,11±0,271	--	--	--	--
4-6	-0,10±0,272	-0,13±0,261	--	--	--
6-8	+0,18±0,279	+0,16±0,267	-0,69±0,243**	--	--
8-12	+0,34±0,286	-0,33±0,285	-0,27±0,284	+0,30±0,284	--
12-18	-0,26±0,283	-0,34±0,281	-0,08±0,273	-0,39±0,282	-0,33±0,286

Отже, можна зробити припущення, що тварини помірної інтенсивності росту мають більшу спадкову стійкість до впливу паратипових чинників, що дало їм можливість зберігати ранг за інтенсивністю росту довше, ніж у телят I групи (інтенсивного росту).

Не зафіксовано зміни рангів телят у різні вікові періоди в групі зі слабкою напругою (інтенсивністю росту) (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Рангова кореляція у III групі телят (слабкого росту) (n=8)

Період, міс	0-2	2-4	4-6	6-8	8-12
2-4	-0,29±0,361	--	--	--	--
4-6	-0,08±0,371	-0,51±0,321	--	--	--
6-8	-0,64±0,284	+0,22±0,364	-0,25±0,381	--	--
8-12	+0,60±0,292	-0,37±0,368	-0,05±0,378	-0,33±0,366	--
12-18	-0,45±0,367	+0,16±0,374	+0,40±0,367	+0,52±0,291	-0,59±0,292

Виявлено вірогідну різницю між показниками бактерицидної активності крові та відносним потовщенням шкірної складки між групами. Так, у II групі – телят з помірною інтенсивністю росту, показники бактерицидної активності сироватки крові, в середньому, на 19,2%, а у телят I групи – на 21,1% вищі, ніж у телят III групи (слабкого росту). Імунореактивність телят II групи вірогідно вища на 36,9%, ніж імунореактивність телят III групи (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Неспецифічна резистентність телят в різних за інтенсивністю росту групах

Показник	Групи за інтенсивність росту		
	I	II	III
Кількість голів	13	13	8
Вміст лейкоцитів, тис/мкл	10,2±0,67	10,1±0,06	9,7±0,27
Вміст еритроцитів, млн/мкл	7,2±0,21	7,2±0,17	7,0±0,21
Вміст еозинофілів, кл./мкл	19,7±6,87	33,0±6,26*	17,5±7,68
ФА, %	54,8±1,31	56,2±1,13	56,4±1,51
ІФ, м.к.	3,4±0,12	3,6±0,12	3,5±0,09
БАСК, %	42,5±3,36**	40,6±5,14*	21,4±4,67
ЛАСК, %	19,9±2,76	19,8±3,21	16,3±5,76
Рв, %	49,3±4,12	70,8±5,87**	33,9±8,10
Інтенсивність росту, %	74,5±0,82***	66,2 ±0,81*	50,4±4,03

Примітка. Статистично вірогідну різницю вираховували у порівнянні до III групи

Встановлено статистично значущу різницю за інтенсивністю росту в групах телят. Так, телята інтенсивного росту (І група) переважали ровесників помірного росту (ІІ група) на 8,3%, тоді, як повільно ростучих телят (ІІІ група) – на 24,1%. Телята помірного роста переважали за показником інтенсивності росту телят повільного росту на 15,8%.

Вивчали закономірності співвідносної мінливості неспецифічної резистентності з показниками росту телят у різні вікові періоди (табл. 3.10). Встановлено пряму статистично значущу залежність різного рівня між ознаками гуморальної ланки неспецифічної резистентності. Для ЛАСК ця залежність була більш значущою в ранньому онтогенезі, у віці до 2 місяців ($P < 0,001$). Для БАСК ця залежність виявилась статистично значущою у більш старшому віці – 12-18 міс. ($P < 0,05$). Для ознаки загальної реактивності організму (за результатами гістамінової проби) статистично значущу різноспрямовану залежність зафіксовано у віці до 2 міс. та 6-8 місяців, що може пояснюватися зміною реактивності телят у критичні періоди росту (від 0-2 міс. поступове зниження впливу материнського імунітету та становлення власного, 6-8 міс. початок статевого дозрівання). Зворотній зв'язок за цією ознакою зафіксовано за живою масою у віці 2 міс. Жива маса у цьому віці має пряму залежність від БАСК, що свідчить про важливість неспецифічної резистентності для реалізації росту телят.

Також зафіксовано зниження інтенсивності росту у телиць у період 12-18 міс. при збільшенні кількості лейкоцитів ($r = -0,32 \pm 0,165$, $P < 0,05$), що може бути пояснено гормональними змінами в організмі телиць у цей віковий період. Загалом за всіма досліджуваними ознаками неспецифічної резистентності кореляційна залежність послаблювалась з віком.

За використання дисперсійного аналізу встановлено вірогідний вплив стрес-статусу на живу масу у віці 2 міс. ($P < 0,05$) та вплив імунореактивності на живу масу у віці 6 міс. ($P < 0,05$). До статусу «стрес норма» відносили телят з середніми значеннями кількості еозинофільних гранулоцитів по групі,

Таблиця 3.10

Кореляційні зв'язки між ознаками неспецифічної резистентності та ростом телят в різні вікові періоди

Корельовані ознаки	К-сть лейкоц.	К-сть еритроц.	ФА, %	ІФ, од	БАСК, %	ЛАСК, %	Рв, %
Інтенсивність росту в різні вікові періоди, %							
0-2 міс.	+0,01±0,176	+0,06±0,176	-0,28±0,166	-0,25±0,170	+0,07±0,176	+0,55±0,144***	-0,35±0,162*
2-4 міс.	-0,08±0,176	-0,11±0,173	+0,21±0,170	+0,20±0,170	-0,25±0,170	-0,18±0,173	+0,21±0,170
4-6 міс.	+0,10±0,173	+0,01±0,176	-0,14±0,173	-0,06±0,176	+0,30±0,166	+0,22±0,171	-0,26±0,170
6-8 міс.	-0,16±0,172	+0,15±0,173	+0,28±0,166	+0,20±0,170	-0,08±0,176	-0,10±0,173	+0,34±0,164*
8-12 міс.	+0,11±0,173	+0,06±0,176	-0,09±0,173	-0,11±0,173	-0,31±0,166	+0,05±0,176	-0,25±0,170
12-18 міс.	-0,32±0,164*	+0,12±0,173	+0,10±0,173	-0,12±0,173	+0,32±0,160*	-0,04±0,176	+0,23±0,170
Жива маса телят різного віку, кг							
0 міс.	-0,18±0,172	-0,16±0,173	+0,38±0,161*	+0,20±0,170	+0,21±0,171	+0,19±0,173	+0,14±0,173
2 міс.	-0,17±0,172	+0,25±0,170	+0,30±0,166	+0,19±0,170	+0,33±0,163*	+0,28±0,170	-0,35±0,163*
4 міс.	-0,07±0,176	+0,09±0,176	-0,28±0,166	-0,12±0,173	-0,24±0,170	-0,24±0,170	-0,18±0,173
6 міс.	-0,08±0,176	-0,07±0,176	-0,23±0,171	-0,13±0,173	-0,25±0,170	-0,26±0,170	-0,24±0,170
8 міс.	+0,04±0,176	+0,08±0,176	-0,10±0,173	-0,06±0,176	-0,11±0,173	-0,16±0,173	-0,16±0,172
12 міс.	+0,12±0,173	+0,17±0,173	-0,02±0,176	-0,11±0,173	-0,07±0,176	-0,08±0,176	-0,12±0,173
18 міс.	-0,18±0,173	+0,25±0,170	-0,01±0,176	-0,07±0,176	-0,06±0,176	-0,03±0,176	-0,06±0,176

до «стресстійких» – тварин, у яких кількість еозинофільних гранулоцитів переважала середнє по групі, а до «стресчутливих» – з нижчими за середнє по групі показниками. Крім того, слід відмітити, що вплив стрес-статусу на живу масу у віці 12 міс. наближався до вірогідного ($P=0,06$) (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

**Вплив стрес-статусу та імунореактивності на індивідуальний
розвиток тварин**

Вік, міс.	Ступінь свободи	Вплив на живу масу					
		Стрес-статус			Імунореактивність		
		$\eta_x^2 \pm S.E.$	F	P	$\eta_x^2 \pm S.E.$	F	P
2	2	$0,19 \pm 0,060$	3,85	0,03	$0,16 \pm 0,108$	1,68	0,2148
4	2	$0,14 \pm 0,061$	2,53	0,10	$0,06 \pm 0,111$	0,62	0,5504
6	2	$0,07 \pm 0,062$	1,20	0,31	$0,34 \pm 0,098$	4,64	0,0238
8	2	$0,06 \pm 0,062$	1,05	0,36	$0,21 \pm 0,106$	2,33	0,1255
12	2	$0,16 \pm 0,061$	3,16	0,06	$0,03 \pm 0,111$	0,24	0,7894
18	2	$0,00 \pm 0,062$	0,07	0,93	$0,01 \pm 0,111$	0,07	0,9305

В цілому спостерігалась картина зниження сили впливу обох факторів на живу масу з віком. Лише у віці 6 місяців спостерігалась середня сила впливу на живу масу загальної імунореактивності. Вірогідного впливу чутливості до стресу та загальної імунореактивності на вік першого осіменіння, вік першого отелення не встановлено.

Вивчали співвідносну мінливість між показниками неспецифічної резистентності та віком першого осіменіння телиць. Встановлено зворотній помірний статистично значущий зв'язок між віком першого осіменіння та кількістю еозинофілів, що побічно може вказувати на те, що тварини більш чутливі до стресу пізніше приходять в статеву охоту та, відповідно, мають вищий вік першого осіменіння (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Взаємозв'язок неспецифічної резистентності та віку першого осіменіння

Показник	$r \pm m_r$
Вміст лейкоцитів, тис/мкл	$-0,28 \pm 0,271$
Вміст еритроцитів, млн/мкл	$-0,22 \pm 0,251$
Вміст еозинофілів, кл./мкл	$-0,48 \pm 0,240^*$
Фагоцитарна активність, %	$-0,03 \pm 0,277$
Інтенсивність фагоцитозу, м.к.	$+0,07 \pm 0,276$
БАСК, %	$-0,59 \pm 0,232^{**}$
ЛАСК, %	$-0,43 \pm 0,233^*$
Рв, %	$+0,39 \pm 0,201^*$

Також зворотній статистично значущий зв'язок встановлений між гуморальними факторами неспецифічної резистентності та віком першого осіменіння, може свідчити про більш ранній вік статевої зрілості у більш резистентних тварин. Прямий зв'язок загальної реактивності та віку першого осіменіння може свідчити про тенденцію до збільшення віку першого осіменіння у гіперреактивних телиць. Наявність вірогідного зворотного зв'язку свідчить, що більш чутливі до стресу тварини мають вищий вік першого осіменіння. Також вищий вік першого осіменіння мали менш резистентні тварини.

Отже, виявлено індивідуальну мінливість за показниками природної резистентності та високий її рівень у більшості досліджуваних телят. Вивчення співвідносної мінливості показників неспецифічної резистентності та господарсько-біологічних ознак показало наявність прямого зв'язку з інтенсивністю росту телиць в період 0-2 міс. та ЛАСК ($r = +0,55 \pm 0,144$; $P < 0,001$), в період 12-18 міс та БАСК ($r = +0,32 \pm 0,160$; $P < 0,05$). За прямого зв'язку живої маси новонароджених з ФА ($r = +0,38 \pm 0,161$; $P < 0,05$) та живої маси в 2 міс. з БАСК ($r = +0,33 \pm 0,163$; $P < 0,05$). Пряма, проте невірогідна, залежність зберігалася за показниками неспецифічної резистентності до 2 міс.,

у інші вікові періоди зафіксовано обернену невірогідну залежність. Інтенсивність росту до 2 міс. вірогідно вища у високореактивних телят ($r_{(IP-PB)} = -0,35 \pm 0,162$; $P < 0,05$), проте, у період 6-8 міс. кореляційна залежність змінюється на пряму ($r_{(IP-PB)} = +0,34 \pm 0,164$; $P < 0,05$).

3.1.2. Співвідносна мінливість молочної продуктивності та природної резистентності

Вивчали зв'язок природної резистентності з господарськи корисними ознаками тварин голштинської породи ПрАТ «Агро-Регіон». Було сформовано дослідну групу телиць віком 2 місяці ($n=51$), що були напівсестрами за батьком (Нептун 8744362). Проведено дослідження показників неспецифічної резистентності дослідних телиць та облік захворюваності за даними ветеринарно-селекційного моніторингу в господарстві. Загалом по стаду захворювання на гастроентерит у ранньому віці спостерігали у 5-7% особин, пневмонію – 2-3% тварин. В дослідній групі зафіксовано захворювання: гастроентерит – 11,5% (6 голів), тимпанія – 13,5 % (7 голів), кератокон'юктивіт – 19,1% тварин (10 голів). На пневмонію тварини дослідної групи не хворіли.

У телят встановлено доволі високу мінливість показників гуморального імунітету, що підтверджується коефіцієнтом мінливості (табл. 3.13). Значення ЛАСК у піддослідних тварин знаходились в межах 1,4-83,1%, а БАСК – 2,6–82%; індивідуальні коливання фагоцитарної активності 46–56%.

Встановлено додатню, проте не достовірну, кореляцію між живою масою у віці 2 та 6 міс і показниками БАСК ($r = +0,17 \pm 0,236$ та $+0,28 \pm 0,256$, відповідно) (табл.3.14). З іншого боку, між живою масою у віці 2 та 6 місяців і показниками ЛАСК встановлено обернену кореляційну залежність ($r = -0,01 \pm 0,242$ і $-0,59 \pm 0,220^{**}$, відповідно). Отримані нами дані, щодо співвідносної мінливості гуморальних факторів неспецифічної резистентності узгоджуються з даними літератури [133].

Встановлено пряму, проте не вірогідну, кореляційну залежність між гуморальними та клітинними факторами неспецифічної резистентності телят та їх продуктивністю у дорослому віці (надій за 305 днів першої лактації).

Таблиця 3.13

Характеристика біологічних показників піддослідних телят голштинської породи в ПрАТ «Агро-Регіон» (n=51)

Показники	$M \pm m$	$C_v, \%$
Фактори неспецифічної резистентності		
Еозинофілів в 1мкл крові	$15,5 \pm 4,01$	76,1
Фагоцитарна активність, %	$52,5 \pm 0,81$	7,4
Інтенсивність фагоцитозу, м.к.	$3,5 \pm 0,09$	12,8
БАСК, %	$34,8 \pm 1,95$	62,4
ЛАСК, %	$21,7 \pm 0,90$	79,1
Жива маса у різному віці, кг		
2 міс.	$52,3 \pm 0,28$	4,4
3 міс.	$75,5 \pm 0,31$	3,0
4 міс.	$101,1 \pm 0,37$	3,1
5 міс.	$124,8 \pm 0,39$	2,3
6 міс.	$149,4 \pm 0,29$	2,2
7 міс.	$179,1 \pm 0,32$	1,4
при 1 осіменінні	$384,0 \pm 0,48$	2,5

Причому коефіцієнт кореляції для ФА виявився найменшим (табл.3.14). Дані щодо існування прямої залежності між неспецифічною резистентністю та продуктивністю узгоджуються з літературними [214]. Проте, на відміну від інших авторів, які встановили залежність першого порогу вірогідності, в нашому випадку коефіцієнт кореляції не досягав статистично значущого рівня.

За еозинофільним тестом стресстійких тварин в дослідній групі не виявлено, що ми пояснюємо недостатньо сформованою захисною системою та адаптаційними можливостями організму тварин, 60% дослідних телят мали статус «стрес-норма», а 40% - стресчутливі.

Таблиця 3.14

Співвідносна мінливість неспецифічної резистентності та господарськи корисних ознак у тварин голштинської породи

	ФА	ЛАСК	Надій первісток	Жива маса		
				0 міс.	2 міс.	6 міс.
ФА	--	--	+0,19±0,261	-0,15±0,239	+0,11±0,237	+0,70±0,183***
БАСК	+0,83±0,141***	-0,15±0,238	+0,27±0,257	-0,51±0,211*	+0,17±0,236	+0,28±0,256
ЛАСК	-0,13±0,239	--	+0,30±0,249	-0,10±0,237	-0,01±0,242	-0,59±0,220**

З даних літератури [73] відомо про вірогідний вплив батька на захворюваність корів в межах 2,9–5,3%. В наших дослідженнях для нівелювання впливу батька у дослідну групу було відібрано лише телиць від Нептуна 8744362. Матерями піддослідних телят переважно були повновікові корови (в середньому, на третій лактації) (додаток Б). Лише 15% телят одержані від первісток. Відомо про вплив матерів не лише на ріст та розвиток, схильність до хвороб телят [107], а й на майбутню продуктивність у дорослому віці [190]. Вивчали вплив продуктивності матерів за лактацію, яка настала після народження телят дослідної групи. Вивчали вплив рівня молочної продуктивності матерів на живу масу при народженні, живу масу у віці 6 місяців, стійкість до стресу та на неспецифічну резистентність телят у дослідній групі. Також досліджували продуктивні ознаки дослідної групи тварин після закінчення ними першої лактації.

Вплив продуктивності матерів на живу масу телят при народженні становив 6,3%, але був не достовірним, у віці 6 місяців був вірогідним і становив 29,6% ($P < 0,001$) (табл. 3.15). Що узгоджується з даними літератури [21] про відсутність суттєвого зв'язку живої маси телят при народженні з молочною продуктивністю корів-матерів. Сила впливу порядкового номеру отелення на масу телят при народженні становила $\eta_x^2 = 0,02$, але була не вірогідна. На показники неспецифічної резистентності телят не виявлено

достовірного впливу рівня продуктивності матерів. Вплив продуктивності матерів на стійкість телят до стресу виявився статистично значущим і становив 39,5% ($P < 0,05$).

Таблиця 3.15

Вплив продуктивності матерів на господарсько-біологічні ознаки телят

Показники	$\eta_x^2 \pm S.E.$	F	P
Жива маса телят при народженні	0,063±0,0021	0,35	0,1
Жива маса телят у віці 6 місяців	0,296±0,0520***	4,68	0,001
БАСК	0,095±0,0032	0,74	0,1
ЛАСК	0,041±0,0021	0,38	0,1
ФА	0,190±0,0313	1,99	0,1
Стійкість до стресу	0,395±0,0071*	3,51	0,05

Провели порівняльне дослідження деяких господарськи корисних ознак в групі дослідних тварин та їх ровесників (табл. 3.16). Вивчали вплив природної стійкості до захворювань та стресостійкості телят на продуктивність по першій лактації у дорослому віці. Встановлено статистично значущу різницю за живою масою у віці 2 місяці у тварин, що в ранньому віці перенесли захворювання та тих, що не хворіли. Вірогідної різниці між продуктивністю первісток двох груп не виявлено.

Проводили порівняння рівнів молочної продуктивності тварин, які в ранньому віці мали різний стрес-статус (диференційовані за реакцією на стрес). Встановлено, що у тварин, які в ранньому віці мали статус «стрес-норма», рівень молочної продуктивності був вірогідно вищим на 1843 кг ($P < 0,05$), ніж у стресчутливих особин.

Таблиця 3.16

Вплив захворюваності тварин в ранньому віці на господарські корисні ознаки

Показники	Групи тварин			
	хворіли	Cv, %	не хворіли	Cv, %
Кількість голів	23		28	
Жива маса у 2 міс, кг	50,7 ± 0,33	2,8	53,5 ± 0,25**	2,5
Надій первісток за 305 днів, кг	7578 ± 469,5	29,7	7454 ± 333,2	23,7
Вміст жиру в молоці, %	3,7 ± 0,02	2,4	3,8 ± 0,02	3,1
Вміст білка в молоці, %	3,1 ± 0,02	2,6	3,1 ± 0,01	2,3
Вік 1 осімен., міс.	16,6 ± 0,61	8,9	17,3 ± 0,50	9,1

Також телята зі статусом «стрес-норма» характеризувалися вірогідно більшою живою масою. Телята, що виявилися чутливими до стресу, мали вищий вік першого осіменіння за першого порогу вірогідності (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Вплив стресостійкості на господарські корисні ознаки

Показники	Стрес-статус телиць			
	чутливі	Cv, %	норма	Cv, %
Кількість голів	19		32	
Жива маса у 2 міс, кг	50,4±0,74	2,6	53,0±0,48**	2,9
Надій первісток за 305 днів, кг	5669±435,2	23,0	7512±545,1*	23,2
Вміст жиру в молоці, %	3,7±0,04	3,3	3,8±0,04	1,8
Вміст білка в молоці, %	3,0±0,03	3,0	3,1±0,02	2,9
Вік 1 осімен., міс.	17,0±0,64	9,2	15,3±0,59*	8,6

Не встановлено статистично значущого впливу віку першого осіменіння дослідних тварин ($\eta_x^2 = 0,123$) та захворюваності в ранньому віці тварин на рівень їхньої молочної продуктивності ($\eta_x^2 = 0,07$).

Отже, встановлено прямий вплив неспецифічної резистентності на показники росту та продуктивності тварин.

Встановлено пряму, проте не вірогідну, кореляцію між живою масою у віці 2 та 6 міс і показниками БАСК ($r = +0,17 \pm 0,236$ та $+0,28 \pm 0,256$, відповідно). З іншого боку, між живою масою у віці 2 та 6 місяців і показниками ЛАСК встановлено обернену кореляційну залежність ($r = -0,01 \pm 0,242$ та $-0,59 \pm 0,220^{**}$, відповідно). Вплив продуктивності матерів на стійкість телят до стресу виявився статистично значущим (39,5 %, $P < 0,05$). Встановлено, що у тварин, які в ранньому віці мали статус «стрес-норма», рівень молочної продуктивності за 305 днів першої був вірогідно вищим, ніж у стрес-чутливих особин.

Є передумови щодо скринінгового застосування гістамінової проби та еозинофільного тесту як інформативних та економічних для визначення рівня неспецифічної резистентності та стресостійкості в системі комплексної оцінки специфіки племінних ресурсів.

Результати, що викладено у підрозділі, представлено в наукових працях [1, 5, 8, 12, 16].

3.2. Фактори формування резистентності корів до захворювань молочної залози

Одним з найважливіших елементів в селекції молочної худоби є молочна продуктивність. Оскільки з підвищенням продуктивності можливе послаблення захисних сил організму тварин проти захворювань, важливими є знання біологічних особливостей тварин, що характеризують їх резистентність.

Значний негативний вплив на розвиток молочного скотарства здійснюють захворювання на клінічні та субклінічні форми маститу, що перешкоджають отриманню якісної молочної продукції [119]. Відомо, що захворювання на мастит на молочних фермах несуть суттєві збитки [154]. Запальні процеси молочної залози супроводжуються фізичними, хімічними і патологічними змінами секреторних тканин, цитологічними та

бактеріологічними змінами молока, збільшенням числа соматичних клітин, головними чином лейкоцитів [43].

В результаті досліджень встановлено, що в дослідному господарстві «Христинівське» частка корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці складала від 1,2% до 26,8% в потомстві різних бугаїв-плідників. Найбільша частка корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці виявилась в потомстві Мая 5573, Фаната Ред 3014630115 та Соліста 7959 (табл.3.18).

Таблиця 3.18

Частка корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці в потомстві різних бугаїв-плідників в дослідних господарствах

Кличка, інд. номер бугая	Дочок з підвищеним вмістом соматичних клітин, %	Кличка, інд. номер бугая	Дочок з підвищеним вмістом соматичних клітин, %
ДПДГ «Христинівське»		ДПДГ «Нива»	
Дипломат 401497	14,3	Діалог 2009	17,0
Май 5573	26,8	Сеньйор 5492	10,3
Соліст 7959	16,6	Коржик 710051	4,8
Бенаро 359855968	14,6	Белісар 365235897	7,9
Джупі Ред 114386090	7,8	Ельф 3200801313	7,4
Інгібітор 402151	1,2	Джупі Ред 114386090	1,0
Фанат Ред 3014630115	20,0	Віце Ред 10910993	10,5
Загалом	12,9	Загалом	8,6

В дослідному господарстві «Нива» цей показник склав від 1% до 17%, в потомстві різних бугаїв-плідників. Найбільша частота корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці була у потомстві Діалога 2009, Сеньйора 5492 та Віце Ред 10910993. Отримані нами дані щодо значної диференціації за частотою захворюваності на мастит в потомстві різних плідників узгоджуються з літературними даними [68, 224].

Також в кожному господарстві були виявлені тварини, у яких встановили підвищення кількості соматичних клітин в молоці декілька разів протягом всього періоду досліджень, таких корів виявилось 10 та 14%, відповідно.

За даними дисперсійного аналізу в обох дослідних господарствах встановлено статистично значущий вплив бугаїв-плідників на прояв маститу у корів: в дослідному господарстві «Христинівське» сила впливу 10,4%, а в дослідному господарстві «Нива» – 11% (табл. 3.19). Крім того, в ДПДГ «Нива» на прояв маститу у корів на рівні 7% впливав оператор машинного доїння групи, що може свідчити про недостатній рівень дотримання санітарно-гігієнічних норм при доїнні та техніки машинного доїння.

Таблиця 3.19

Вплив різних факторів на прояв маститу у корів

Фактор	«Христинівське»		«Нива»	
	$\eta_x^2 \pm \text{S.E.}$	P	$\eta_x^2 \pm \text{S.E.}$	P
Батько	0,104±0,0612	<0,05	0,110±0,0411	<0,001
Оператор групи	0,032±0,0210	<0,1	0,065±0,0302	<0,001
Номер лактації	0,023±0,0413	<0,1	0,017±0,0314	<0,1
Рівень продуктивності	0,035±0,0221	<0,1	0,024±0,0224	<0,1

В той же час, в ДПДГ «Христинівське», з більш сприятливими умовами утримання та догляду, сила впливу даного фактору в стаді корів, була не вірогідна. Отримані дані узгоджуються з літературними даними [68, 152, 224], де встановлено, що на фізико-хімічні показники молока та захворювання корів на мастит вірогідно впливає вік тварини, стадії лактації, сезон року та оператор машинного доїння.

На мастити хворіють корови в будь-який період лактації, однак частіше хворіють високопродуктивні тварини [26]. В результаті наших досліджень в обох дослідних господарствах не встановлено вірогідного впливу рівня продуктивності на захворюваність молочної залози піддослідних тварин, також

на вміст соматичних клітин в молоці не впливав порядковий номер лактації. Таким чином, в процесі раздоювання у повновікових корів не збільшувалась вірогідність захворювань молочної залози.

Вивчення співвідносної мінливості ознак продуктивності та прояв захворювань на мастит виявило прямий вплив захворювань молочної залози на продуктивність. В дослідному господарстві «Христинівське» продуктивність тварин в першій групі була на 412 кг молока більша, ніж у корів третьої групи, з вірогідною різницею ($P < 0,01$) (табл.3.20). Така ж залежність і в дослідному господарстві «Нива», тут продуктивність тварин в першій групі була на 461 кг молока більша, ніж у корів третьої групи, різниця також вірогідна ($P < 0,01$) (табл. 3.20).

Дослідженням якісних показників молока корів в групах з різною кількістю соматичних клітин в молоці, встановлено, що вміст жиру та білка у тварин першої групи вірогідно вище, ніж у тварин третьої групи у обох господарствах: вміст жиру вищий на 0,6-1,1%, а білка – на 0,3-0,5% ($P < 0,05$), залежно від господарства. Наші дослідження узгоджуються з літературним даними про зниження вмісту білка у хворих на мастит корів [159]. Також в обох господарствах спостерігалась суттєва різниця в кількості лактози та сухого знежиреного залишку по групах тварин. В стаді ДПДГ «Христинівське» вміст лактози та сухого знежиреного молочного залишку у тварин першої групи був вірогідно вищим на 0,9% і 2,5%, відповідно, ніж у тварин третьої групи ($P < 0,05$). В ДПДГ «Нива» різниця також вірогідна ($P < 0,05$), вміст лактози був вищим на 1,0%, а вміст сухого знежиреного молочного залишку – на 2,9%.

Залежність якісних показників молока від кількості соматичних клітин в 1мл молока підтверджено рядом вчених [17, 159, 160]. Встановлено, що вміст жиру в молоці хворих на мастит корів на 25% нижчий ніж у здорових тварин, а сухого знежиреного молочного залишку на – 24% [98].

Таблиця 3.20

Показники молочної продуктивності в дослідних господарствах

Показники	Групи корів за рівнем соматичних клітин в молоці		
	I	II	III
ДПДГ “Христинівське”			
Кількість голів	62	53	47
Надій, кг	6446±125,0**	6226±185,7	6034±134,6
Вміст жиру, %	3,9±0,02***	3,2±0,03***	2,8±0,01
Вміст білка, %	3,6±0,01***	3,4±0,02***	3,1±0,03
Лактоза, %	4,7±0,02***	4,3±0,02***	3,8±0,01
СЗМЗ, %	13,2±1,01*	11,7±1,58	10,7±1,05
ДПДГ “Нива”			
Кількість голів	64	55	48
Надій, кг	6092±26,1**	5653±177,1	5631±76,3
Вміст жиру, %	3,8±0,02***	3,6±0,03***	3,2±0,01
Вміст білка, %	3,3±0,02***	3,2±0,01***	3,0±0,02
Лактоза, %	4,8±0,03***	4,4±0,03***	3,8±0,01
СЗМЗ, %	13,4±1,05*	12,0±1,45	10,5±1,02

Примітка. Вірогідність різниці у порівнянні до III групи

Отже, в дослідних господарствах частка корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці коливалась від 1,0% до 26,8% в потомстві різних бугаїв-плідників. У корів з проявом маститу зафіксовано значно нижчі якісні показники молока (жир, білок, лактоза, СЗМЗ, %).

Результати, викладені у підрозділі, опубліковано в працях [6, 14, 15].

3.3. Вивчення неспецифічної резистентності та стресостійкості у свиней

Стрес негативно впливає на здоров'я тварин, стійкість до захворювань, знижує продуктивність та якість продукції. Механізм негативного впливу

стресорів пояснюється тим, що при стресових станах в організмі утворюється надлишок вільних радикалів [34].

3.3.1. Гематологічні показники та стресостійкість свиней

Дослідження проводилися в ПСП «Дзвеняче» Київської області на свинях великої білої (внутрішньопородний тип УВБ-2) та великої чорної порід. На час проведення досліджень дане господарство мало статус суб'єкта племінної справи з розведення свиней великої чорної породи. Свинки великої чорної породи належали до генеалогічних родин Ліри та Рози, а кнури – генеалогічних ліній Піона і Біксля. Піддослідні свинки великої білої породи належали до генеалогічних родин Тайги та Волшебниці, а кнурці – генеалогічної лінії Громкого. Аналізували також показники гібридного молодняку, що одержаний за використання схрещування помісних свиноматок вищевказаних порід з кнурами породи п'єтрен.

Комплексне оцінювання та порівняння показників неспецифічної резистентності та стресостійкості проведено на чистопородних свинках великої чорної породи ($n=30$), чистопородних свинках великої білої породи ($n=20$) та гібридних свинках (ВБхВЧ) х П ($n=20$). Піддослідні тварини утримувались за однакових умов вирощування та годівлі. Відлучення поросят від свиноматок проводили при досягненні ними 60-денного віку.

За результатами досліджень у піддослідних свиней у ПСП «Дзвеняче» виявлено індивідуальну мінливість за показниками неспецифічної резистентності та стресостійкості у дослідних групах тварин. Кількість лейкоцитів у поросят великої білої породи у віці 2 місяці була на 7 % нижчою, ніж у тварин великої чорної породи. У свиней великої чорної породи цей показник знаходився в межах 8,2-15,6 тис. у 1 мл крові. Найвищі показники кількості лейкоцитів відзначені у гібридного молодняку. За кількістю еозинофільних гранулоцитів тварини великої чорної породи на 45% ($P<0,01$) вірогідно переважали тварин великої білої породи. Також встановлено статистично значущу перевагу за кількістю еозинофільних гранулоцитів гібридних тварин над тваринами великої білої породи на 65% ($P<0,001$).

Кількість еритроцитів у свиней великої білої породи була в межах 4,8- 6,7 млн. клітин, у свиней великої чорної породи 5,8-6,4 млн. клітин у 1 мл крові. Кількість еритроцитів виявилась однаковою у помісних поросят та поросят великої білої породи. Встановлено, що фагоцитарна активність нейтрофілів крові була вірогідно вищою у тварин великої чорної породи ($P<0,01$) та у гібридних тварин ($P<0,05$) у порівнянні із свинками великої білої породи. Даний показник у тварин великої білої породи був в межах 47–53%, а у тварин великої чорної породи в межах 50–56%, у гібридних поросят в межах 48–55%. Також вірогідно вищими були значення інтенсивності фагоцитозу у свинок великої чорної породи (на 18,2%) порівняно з свинками великої білої породи та гібридними ($P<0,001$) (табл.3.21).

Таблиця 3.21

Показники неспецифічної резистентності поросят різного генотипу

Порода, генотип	n	Лейкоц. $10^9/\text{л}$	Еритр. $10^{12}/\text{л}$	Еозинофільні гранулоцити, кл/мл	ФА, %	ІФ, м.к.
ВЧ	30	$10,2\pm0,41$	$6,2\pm0,21$	$1107,2\pm130,43^{**}$	$52,6\pm0,62^{**}$	$5,5\pm0,10^{***}$
ВБ	20	$9,5\pm0,53$	$5,9\pm0,20$	$610,7\pm85,68$	$50,3\pm0,44$	$4,5\pm0,11$
(ВБхВЧ)хП	20	$11,9\pm0,42^{**}$	$5,8\pm0,14$	$1735,4\pm309,71^{***}$	$52,2\pm0,69^*$	$4,5\pm0,10$

Примітка. Вірогідність різниці у порівнянні до великої білої породи.

За результатами еозинофільного тесту на стресчутливість 56% досліджуваних свинок великої білої породи віднесені до стрес-стійких, а серед досліджуваних свинок великої чорної породи, стрес-стійких – 68% ($P<0,01$). Серед гібридних тварин стрес-стійких виявлено 60% ($P<0,01$) (рис. 3.1).

Із свинок великої чорної породи, у яких проводились гематологічні дослідження ($n=30$), в стаді використовувалась 21 тварина; 30 % свинок було вибракувано. Зі свинок великої білої породи, на яких проводились

гематологічні дослідження ($n=20$), в стаді використовувалось 12 голів. Загалом, з різних причин було вибракувано 34% поросят, серед яких 68% – зі зниженими показниками неспецифічної резистентності та оцінені як стресчутливі.

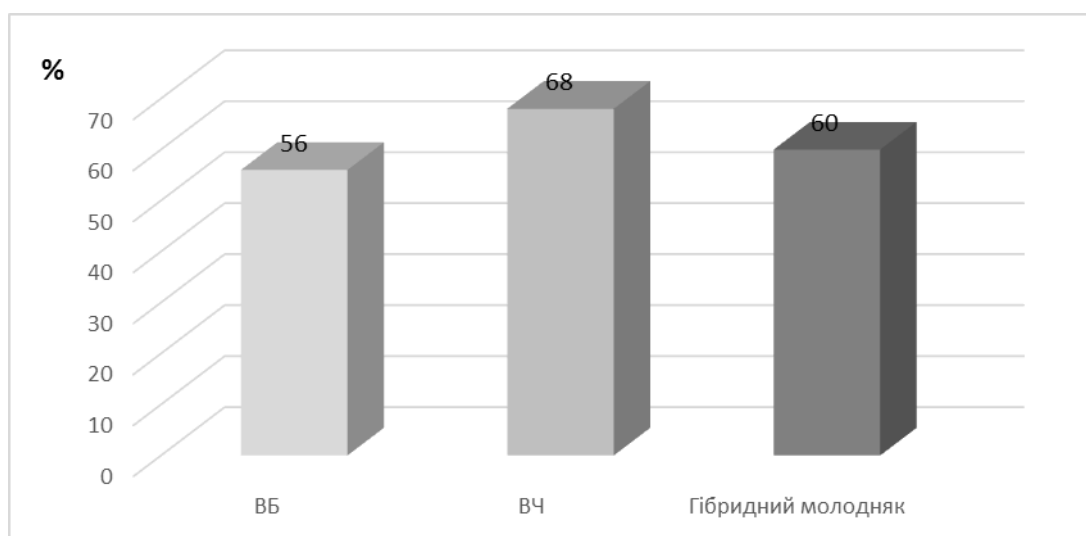


Рис. 3.1 Частка стресстійких особин серед дослідних свинок

Аналіз відтворювальної здатності піддослідних свиноматок великої білої та великої чорної порід за чистопородного розведення виявив, що за багатоплідністю свиноматки великої білої породи вірогідно переважали свиноматок великої чорної породи ($P<0,01$). Також свиноматки великої білої породи мали вірогідну перевагу за масою гнізда при народженні та відлученні ($P<0,05$). Однак, у свиноматок великої білої породи, виявлено більше мертвонароджених поросят. Встановлено, що збереженість молодняку до відлучення у дослідних свиноматок великої білої породи була на 4,7% нижчою ніж у свиноматок великої чорної породи ($P<0,001$) (табл 3.22). Даний факт ми пояснюємо, тим, що свині великої чорної породи більш стійкі до стресу та мають кращі показники неспецифічної резистентності. За даними дисперсійного аналізу сила впливу стрес-статусу на мертвонароджуваність становила 38% ($\eta^2 = 0,38$; $P<0,05$). Можна зробити припущення, що на збереженість молодняку впливає як стресостійкість свиноматок, так і

отриманого приплоду. Поросята великої чорної породи мають кращі показники неспецифічної резистентності, що сприяє кращій загальній життєздатності тварин.

Таблиця 3.22

Відтворювальна здатність свиноматок двох порід

Показник	Статистичні показники	Порода	
		ВБ	ВЧ
	Кількість голів	12	21
При народженні			
Кількість поросят усього, гол	$M \pm m$	10,6±0,14**	9,5±0,40
	$C_v, \%$	9,4	9,8
в тому числі живих, гол	$M \pm m$	9,7±0,12	9,1±0,38
	$C_v, \%$	6,4	4,2
Мертвонароджених, %	$M \pm m$	8,3±1,13	6,5±2,34
	$C_v, \%$	6,3	4,1
Маса гнізда, кг	$M \pm m$	16,7±0,43*	13,0±0,36
	$C_v, \%$	16,2	13,4
При відлученні			
Кількість поросят, гол	$M \pm m$	9,3±0,12	8,8±0,41
	$C_v, \%$	11,3	10,8
Маса гнізда, кг	$M \pm m$	169,3±3,36**	147,8±3,12
	$C_v, \%$	10,5	9,4
Збереженість молодняку у підсисний період, %	$M \pm m$	87,8±0,78***	92,5±0,59
	$C_v, \%$	8,6	9,1

Примітка. Вірогідність різниці по відношенню до великої чорної породи.

За живою масою новонароджені поросята від дослідних свиноматок великої білої породи переважали ровесників великої чорної породи ($P < 0,001$). У віці 60 днів встановлено суттєву, статистично вірогідну різницю за живою

масою – поросята великої білої породи переважали ровесників великої чорної породи на 1,4 кг ($P < 0,001$) (табл 3.23).

Таблиця 3.23

Жива маса піддослідних поросят

Порода	Голів	Жива маса поросят, кг			
		новонароджені	Сv, %	у 60 днів	Сv, %
ВБ	127	1,7±0,23***	11,8	18,2±0,33***	10,7
ВЧ	186	1,4±0,31	12,4	16,8 ±0,23	11,4

Отже, встановлено міжпородну різницю за відтворювальною здатністю свиноматок. Збереженість молодняку в підсисний період була вірогідно вищою у великої чорної породи ($P < 0,01$), що можна пояснити кращою неспецифічною резистентністю організму цих свиней, ніж великої білої породи. За живою масою новонароджені поросята великої білої породи переважали ровесників великої чорної породи (на 20,3%; $P < 0,001$). Свинки великої чорної породи продемонстрували кращу неспецифічну стійкість організму, ніж ровесниці великої білої породи; різниця високо вірогідна для ФА ($P < 0,001$), ІФ ($P < 0,001$). Виявлено вірогідну різницю за кількістю еозинофільних гранулоцитів ($P < 0,01$) на користь свинок великої чорної породи, порівняно з свинками великої білої породи.

Результати, що викладено у підрозділі, опубліковано в наукових працях [7, 11, 13, 17]

3.3.2. Вплив різних умов утримання на господарсько-біологічні ознаки свиней

З літературних джерел відомо про значний вплив умов утримання на господарськи корисні ознаки свиней різних порід. Цей паратиповий чинник справляє значний вплив на живу масу та збереженість молодняку [72]. Оскільки організм тварини гостро реагує на зміну годівлі, утримання, інші чинники, логічно було зробити припущення про вплив цих чинників на захисні функції організму тварин. Відомо, що в умовах промислових комплексів, що

призводять до значного стресового навантаження до 80% зростає частка тварин з вторинним імунodefіцитом [33].

У зв'язку з цим нами проведено вивчення стану неспецифічної резистентності організму свиней великої білої породи, що утримувались в різних умовах: в СФГ «Лисогір» Полтавської області (n=10) та ТДВ «Русь» Черкаської області (n=10). В СФГ «Лисогір» Полтавської області підсисні свиноматки утримувалися в свинарнику для опоросів в індивідуальних станках без фіксації. Станок для поросних маток розділений на дві частини з виділенням лігва для поросят та свиноматки. Поросята утримувалися разом із матками до відлучення, яке проводили у віці 60 днів. Після відлучення поросят переводили у приміщення для дорощування, де утримували групою по 10 голів в станку.

В ТДВ «Русь» Черкаської області підсисні свиноматки утримувалися в цеху для опоросів у фіксованих станках для опоросу з огороженням та лігвом для поросят. Відлучення поросят проводиться у віці 21 день, після чого тварин переміщували у цех відгодівлі, де вони вирощуються до живої маси 28-30 кг.

В обох господарствах піддослідні свині одержані в результаті внутрішньопородного підбору маток великої білої породи (УВБ -1) з кнурами великої білої породи англійської селекції.

Стан природної резистентності організму тварин оцінювали за живою масою поросят, визначали за рівнем фагоцитарної активності лейкоцитів крові, інтенсивністю фагоцитозу. Досліджували стресостійкість поросят за еозинофільним тестом. Встановлено, що у поросят з фермерського господарства СФГ «Лисогір» показники неспецифічної резистентності (фагоцитарна активність лейкоцитів крові) у віці 1 міс. були у межах 42–68% (в середньому, $56,2 \pm 2,61$), що на 9,8% вище, ніж у ровесників з ТДВ «Русь», де ці ж показники були у межах 38–56% (в середньому, $46,4 \pm 1,89$), різниця вірогідна ($P < 0,05$) (рис. 3.2).

У віці 2 міс. індивідуальні показники фагоцитарної активності тварин з СФГ «Лисогір» були в межах 56–74% (в середньому, $65,1 \pm 1,84$), що на 13,6%

вище, ніж у тварин з іншого досліджуваного господарства, де ці ж показники були у межах 42–61% (в середньому, $51,5 \pm 1,88$), різниця вірогідна ($P < 0,05$).

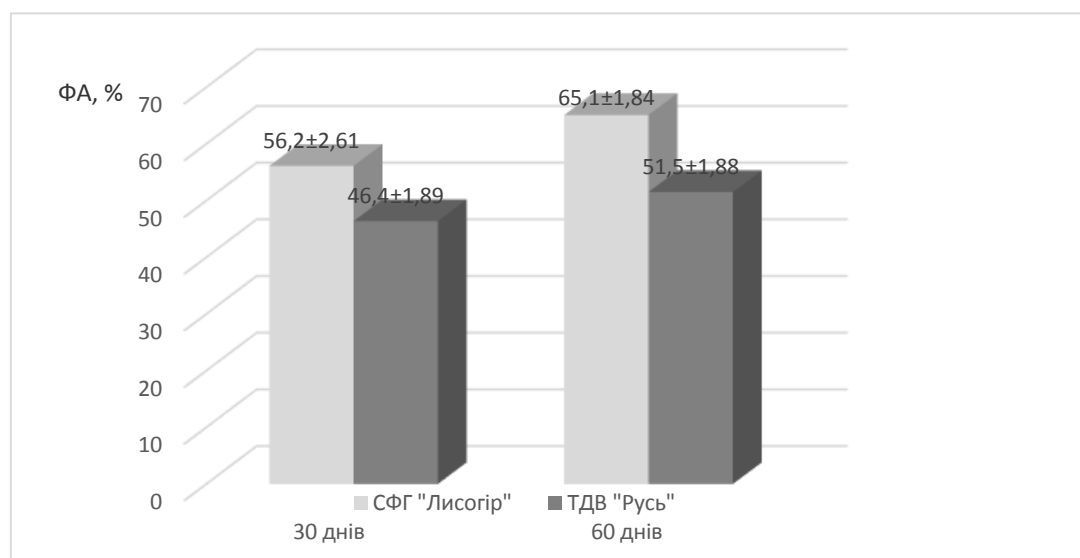


Рис. 3.2 Фагоцитарна активність нейтрофілів у піддослідних поросят

Інтенсивність фагоцитозу у поросят з СФГ «Лисогір» у віці 1 міс. була в межах 3,6–4,4 м.к., а у ровесників в господарстві з промисловим вирощуванням ці ж показники були у межах 3,0–4,2 м.к. У віці 2 місяці у тварин з СФГ «Лисогір» вірогідно вищою була ІФ на 9%, ніж у ровесників з ТДВ «Русь» ($P < 0,05$) (рис. 3.3).

У ТДВ «Русь» кількість еозинофільних гранулоцитів у поросят віком 2 місяці була в межах 0 - 443 кл ($93 \pm 19,5$), а у 4 місяці цей показник зріс – $299 \pm 63,9$ кл/мкл. У віці 6 міс, в середньому, становила $470 \pm 29,1$ кл/мкл. Спостерігали прямий середньої сили кореляційний зв'язок між показниками кількості еозинофілів у поросят у віці 2 та 4 місяці ($r = +0,31 \pm 0,14$; $P < 0,05$), а у віці 4 та 6 місяців $r = +0,34 \pm 0,15$; $P < 0,05$, що свідчить про тенденцію щодо збереження стрес-статуса тваринами з віком. Серед досліджуваних свиней віком 4 міс. виявлено 28,5% стресстійких особин, у віці 6 міс. – 30,9%. У СФГ «Лисогір» кількість еозинофільних гранулоцитів у поросят віком 2 міс. в середньому – $263 \pm 42,5$ кл/мкл, у 4 міс. – $411 \pm 68,3$ кл/мкл. У віці 6 міс. – $792 \pm 89,1$ кл/мкл. Виявлено 36,5% стресстійких особин у віці 4 міс, а у віці 6

місяців – 42,2%. Таким чином, серед тварин фермерського господарства було на 8% більше стресостійких особин у віці 4 міс., на 11,3% більше в 6 місяців.

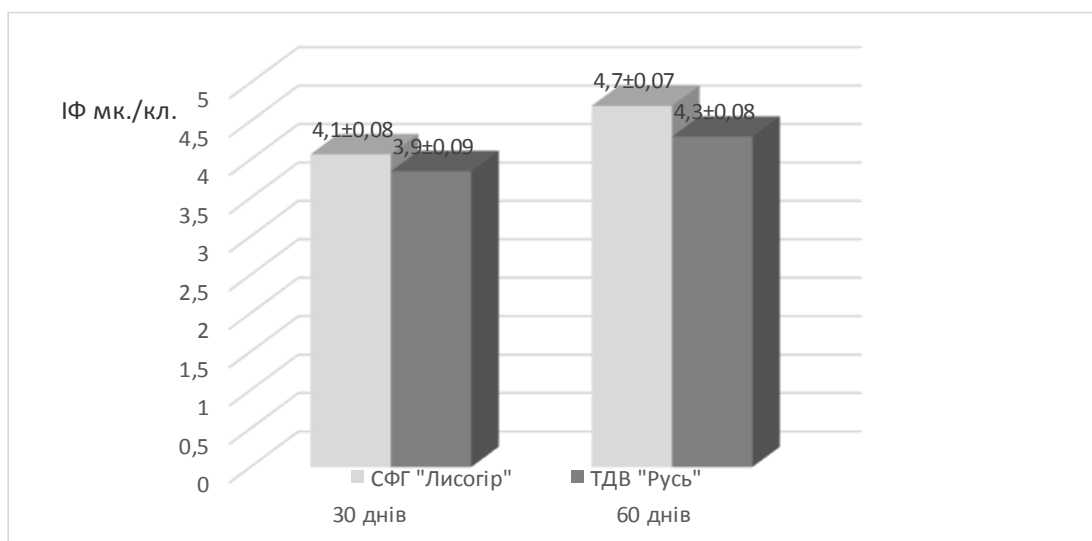


Рис. 3.3 Інтенсивність фагоцитозу у поросят різного віку

За живою масою новонароджені поросята з фермерського господарства переважали ровесників з племінного заводу «Русь» ($P < 0,001$). У віці 60 днів встановлено суттєву статистично вірогідну різницю за живою масою поросят з двох господарств. Так, поросята з приватного господарства переважали ровесників за живою масою на 4,33 кг ($P < 0,001$) (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

Жива маса поросят різного віку у двох господарствах

Господарство	К-сть гол.	Жива маса новонароджених, кг	Сv, %	Жива маса у 2 місяці, кг	Сv, %
ТДВ «Русь»	10	1,23±0,311	12,2	15,37±0,232	11,8
СФГ «Лисогір»	10	1,72±0,232***	10,4	19,70±0,330***	10,1

За підсисний період середньодобовий приріст поросят у СФГ «Лисогір» був вірогідно вищий на 64 г ($P < 0,01$), вірогідно вищим на 21,4% був абсолютний приріст живої маси ($P < 0,01$). Інтенсивність росту (відносна

швидкість росту) за період спостереження була вищою у поросят промислового господарства за невірогідної різниці (табл. 3.25).

Встановлено значну, статистично значущу силу впливу умов утримання на живу масу поросят у віці 2 міс. ($\eta_x^2 = 0,49$; $P < 0,001$).

Таблиця 3.25

Показники росту поросят в двох господарствах

Показники	ТДВ «Русь»		СФГ «Лисогір»	
	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$
Абсолютний приріст, кг	14,1 $\pm$ 0,50	9,5	17,9 $\pm$ 0,41***	6,9
СДП, г	236,0 $\pm$ 0,01	8,5	300,0 $\pm$ 0,01**	6,7
Відносний приріст, %	170,4 $\pm$ 0,40	2,2	167,8 $\pm$ 0,92	2,5

У СФГ «Лисогір» встановлено вірогідний зв'язок між фагоцитарною активністю нейтрофілів та відносним приростом живої маси ($P < 0,05$). Між живою масою у віці 2 міс. та фагоцитарною активністю нейтрофілів в обох господарствах встановлений прямий статистично значущий кореляційний зв'язок ($P < 0,01$) (табл. 3.26).

Таблиця 3.26

Зв'язок ознак неспецифічної резистентності з показниками росту поросят

Корельовані ознаки	ТДВ «Русь»	СФГ «Лисогір»
ФА-жива маса, 2 міс	+0,68 $\pm$ 0,231**	+0,71 $\pm$ 0,228**
ФА-СДП	+0,27 $\pm$ 0,324	+0,15 $\pm$ 0,325
ФА-абсолютний приріст	+0,41 $\pm$ 0,283	+0,29 $\pm$ 0,296
ФА-відносний приріст	+0,44 $\pm$ 0,282	+0,66 $\pm$ 0,230*
ІФ-СДП	-0,33 $\pm$ 0,314	-0,13 $\pm$ 0,326
ІФ-абсолютний приріст	-0,31 $\pm$ 0,318	-0,15 $\pm$ 0,326
ІФ-відносний приріст	+0,16 $\pm$ 0,326	+0,26 $\pm$ 0,324

Отримані дані узгоджуються з даними літератури, щодо наявності прямої кореляції між рівнем імунологічної реактивності та живою масою молодняка [170].

Отже, встановлено, що умови утримання значною мірою впливають на прояв господарськи корисних ознак та формування природної стійкості свиней. Тварини з фермерського господарства статистично достовірно переважали ровесників з промислового господарства за абсолютними, середньодобовими приростами живої маси, а також показниками неспецифічної резистентності. Сила впливу умов утримання на живу масу поросят після відлучення становила 49% ($P < 0,001$).

Встановлено прямий вірогідний зв'язок між показником неспецифічної резистентності та живою масою поросят у 2 місяці в обох господарствах ($P < 0,01$).

Результати, що викладено у підрозділі, опубліковано в наукових працях [3, 10].

3.4. Вивчення неспецифічної резистентності за використання адаптогенів у свиней

3.4.1. Застосування комплексу амінокислот

У білках рослинного походження, що використовуються для годівлі сільськогосподарських тварин, часто міститься недостатня кількість незамінних амінокислот. Систематична відсутність у раціоні будь-якої з незамінних амінокислот призводить до загибелі тварини, а нестача – до низької продуктивності, зниження захисних сил організму, хвороб. Крім того, з'ясовано, що апетит тварин залежить від збалансованості раціону за незамінними амінокислотами [81, 211, 189].

В стаді свиней великої білої породи української селекції (УВБ-2) ПРО «ПГ Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» сформовано 2 групи поросят після відлучення (35 днів) за принципом пар аналогів. В дослідній групі середніх за живою масою – 8 особин, кращих-2, гірших – 3, та 1 тварина з найнижчою

масою віднесена до найгірших. В контрольній групі: середніх – 5 особин, кращих – 6, гірших – 3 (табл. 3.27).

Таблиця 3.27

Середня жива маса поросят на початку досліду, $M \pm m$

Група	n	Середні		Кращі		Гірші		Найгірші	
контрольна	14	5	7,5±0,21	6	9,2±0,20	3	6,3±0,31	-	-
дослідна	14	8	7,8±0,31	2	10,0±0,61	3	5,8±0,44	1	3,8

Ефективність впливу амінокислот оцінювали за загальним станом тварин, їх ростом, стійкістю до захворювань, гематологічними показниками. Відбір крові, визначення живої маси проводили в два етапи, перший – до застосування, другий – після застосування препарату «Аміносол».

Виявлено індивідуальну мінливість за живою масою дослідних та контрольних поросят. Так, показники живої маси до застосування препарату «Аміносол» в дослідній групі коливались в межах 3,8 – 10,6 кг, в контрольній 5,9 – 10,2 кг. Через 14 днів застосування комплексу амінокислот жива маса в дослідній групі зросла на 46%, а в контрольній групі – на 36% (табл.3.28).

Таблиця 3.28

Господарсько біологічні показники у поросят

Показники	До застосування препарату				Після застосування препарату			
	Контрольна група	Св, %	Дослідна група	Св, %	Контрольна група	Св, %	Дослідна група	Св, %
Кількість голів	14		14		14		14	
Жива маса, кг	7,3±0,22	16,9	7,4±0,23	19,6	11,4±0,54	12,2	13,8±0,67*	14,7
Еритроцитів, млн/мкл	5,8±0,30	9,1	5,2±0,24	8,2	6,1±0,43	8,8	7,6±0,52*	7,8
Лейкоцитів, тис/мкл	10,4±0,43	21,3	11,2±1,24	19,7	9,6±0,39	19,7	10,7±0,41*	17,6
Еозинофіли, кл/мкл	163,3±5,91	62,1	141,6±4,81	54,8	212,7±5,67	59,8	213,3±6,44	52,7
ФА, %	42,1±5,20	9,8	41,8±4,61	11,2	42,2±5,78	9,2	43,8±4,23	10,6
ІФ, м.к.	3,1±0,31	3,8	3,0±0,29	4,2	3,0±0,07	3,6	3,4±0,08*	4,1

Гематологічні дослідження, проведені до та після застосування препарату «Аміносол», свідчать про позитивний вплив комплексу амінокислот на гемопоез та окремі показники неспецифічної резистентності поросят, що узгоджується з літературними даними про позитивний вплив незамінних амінокислот на фактори неспецифічної резистентності організму, зокрема імунітет слизової оболонки кишківника, покращуючи його бар'єрну функцію у поросят при відлученні [229].

При першому відборі крові у деяких тварин, як дослідної так і контрольної групи виявлено знижений рівень еритроцитів до 4,4 – 4,6 млн. в 1мм^3 крові, що на 31% нижче за норму [5]. Після застосування комплексного препарату амінокислот у тварин дослідної групи відмічалась тенденція до нормалізації рівня формених елементів крові. Кількість еритроцитів у дослідній групі зросла на 31,6% ($P < 0,05$), а в контрольній групі лише на 4,9%. У дослідній групі підвищилась фагоцитарна активність нейтрофілів на 2,0%, а в контрольній групі даний показник залишився без змін, інтенсивність фагоцитозу в дослідній групі зросла на 11,8% ($P < 0,05$), а в контрольній залишилась без змін (див. табл. 3.28).

За еозинофільним тестом в дослідній групі виявили 6 стресстійких особин, що характеризувались збільшенням живої маси за досліджуваний період на 39-47%, а в контрольній групі виявлено 8 стресстійких тварин, збільшення живої маси за досліджуваний період у яких було в межах на 33-37%. Спостереження за індивідуальними показниками інтенсивності росту поросят показали, що чутливі до стресу особини характеризувалися нижчими показниками інтенсивності росту.

За період досліду виявлена вірогідна різниця за середньодобовим приростом та абсолютним приростом живої маси в контрольній та дослідній групі ($P < 0,01$). Інтенсивність росту живої маси в дослідній групі поросят була вірогідно вищою на 16,1% ($P < 0,01$) (табл. 3.29).

Таблиця 3.29

Показники росту поросят за період досліду

Показники	Контрольна група	Cv, %	Дослідна група	Cv, %
Абсолютний приріст, кг	4,1±0,10	10,9	6,4±0,10**	11,5
СДП, г	293,0± 0,01	11,7	457,0±0,01**	13,2
Відносний приріст, %	43,9±1,76	10,5	60,0±2,87**	12,2

Виявлено індивідуальні особливості інтенсивності росту поросят (рис. 3.4). В дослідній групі найвищі показники інтенсивності росту були у тварин, що на початку досліду мали найнижчі показники живої маси, що підтверджується зворотнім кореляційним зв'язком ($r = -0,51 \pm 0,191$; $P < 0,05$) та вказує на активацію компенсаторних механізмів у таких поросят.

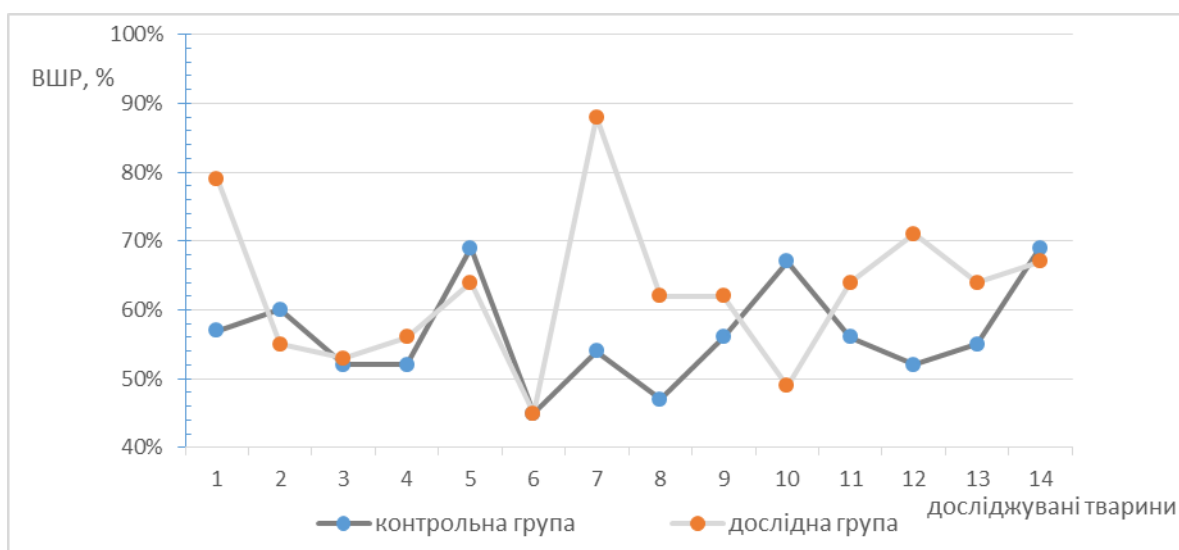


Рис 3.4 Відносна швидкість росту поросят протягом дослідного періоду

Встановлено високу статистично значущу рангову кореляції в дослідній групі між показниками живої маси до та після застосування препарату амінокислот. Так, поросята дослідної групи, що мали найнижчу живу масу до застосування «Аміносол», характеризувалися найнижчою живою масою після

застосування препарату, коефіцієнт рангової кореляції становив $r_s = +0,83 \pm 0,212$ ($P < 0,001$).

Отже, при додаванні до раціону комплексного препарату амінокислот та вітамінів активізуються фактори неспецифічної резистентності, що дає змогу отримувати більш життєздатний молодняк та збільшувати швидкість його росту. Ступінь прояву позитивного впливу залежить від індивідуальних особливостей організму тварин.

3.4.2. Вплив препарату ехінацеї пурпурової на резистентність молодняку свиней

Одним з підходів збільшення природної резистентності та підвищення загальної життєздатності тварин є використання адаптогенів, зокрема рослинного походження, такими адаптогенами є препарати з ехінацеї пурпурової [10, 18].

Дослідження впливу препарату ехінацеї пурпурової «Бакдеп» на стан природної резистентності проводилось у СФГ «Лисогір» Полтавської області на свинях великої білої породи української селекції (УВБ-1). Ефективність дії кормової добавки із ехінацеї оцінювали за загальним станом тварин, їх ростом, стійкістю до захворювань, гематологічними показниками.

У перші дні життя поросят дослідної групи не зафіксовано захворювань, молодняк був міцний, життєздатний, в той час, як у молодняку контрольної групи спостерігалась діарея в результаті чого дві голови загинули.

В результаті гематологічних досліджень поросят, були отримані такі дані: у поросят дослідної групи, фагоцитарна активність нейтрофілів була на 8,1% вищою, ніж в контролі ($P < 0,05$). Індивідуальна мінливість фагоцитарної активності у дослідній групі була в межах 60–71%, інтенсивності фагоцитозу 3,8–4,5 м.к., а в контрольній групі фагоцитарної активності була в межах 49–60%, а інтенсивності фагоцитозу 3,2–3,8 м.к. У дослідній групі виявили вищу кількість лейкоцитів порівняно з контролем, однак різниця не вірогідна (табл. 3.30).

Таблиця 3.30

Гематологічні показники та жива маса поросят

Показники	Контрольна група	Cv, %	Дослідна група	Cv, %
Вміст еритроцитів, млн/мкл	6,1±0,22	9,2	6,8±0,46	8,4
Вміст лейкоцитів, тис/мкл	7,4±1,24	17,1	9,3±1,38	16,3
Фагоцитарна активність (ФА), %	56,4±2,34	8,4	64,5±2,21*	7,9
Інтенсивність фагоцитозу (ІФ), м.к.	3,5±0,18	6,3	4,3±0,28*	6,5
Жива маса новонароджених поросят, кг	1,2±0,12	9,7	1,7±0,14*	10,1
Жива маса поросят у віці 30 діб, кг	5,2±0,11	12,4	6,8±0,12*	13,5

Жива маса новонароджених поросят в дослідній групі була вірогідно вищою на 30%, ніж в контрольній ($P<0,01$). До віку 30 діб у контрольній групі загинуло 2 тварини, ті, що залишились, відставали у масі від дослідної групи на 24% ($P<0,05$). Виявлено прямий вірогідний зв'язок між фагоцитарною активністю нейтрофілів та живою масою поросят у 30 діб в обох групах поросят ($P<0,01$). Також в дослідній групі виявлений прямий вірогідний зв'язок між кількістю лейкоцитів та живою масою поросят у 30 діб ($P<0,05$) (табл. 3.31).

Таблиця 3.31

**Зв'язок неспецифічної резистентності та живої маси поросят у віці
1 місяць**

Корельовані ознаки	Контрольна група	Дослідна група
ФА-жива маса	+0,61±0,218**	+0,69±0,214**
ІФ- жива маса	+0,24±0,273	+0,19±0,293
Вміст еритроцитів - жива маса	+0,21±0,284	+0,26±0,277
Вміст лейкоцитів - жива маса	+0,44±0,262	+0,65±0,216**

З літературних джерел відомо про вплив умов годівлі матерів на природну резистентність молодняку [107]; також відомо, що препарати ехінацеї пурпурової підвищують неспецифічну резистентність організму, стимулюючи клітинні та гуморальні фактори захисту [10, 18], що узгоджується з отриманими нами результатами.

Отже, аналіз одержаних результатів свідчить про те, що згодовування кормової добавки із ехінацеї пурпурової «Бакдеп» поросним свиноматкам сприяло підвищенню життєздатності та неспецифічної резистентності потомства. Новонароджені поросята дослідної групи за живою масою переважали ровесників контрольної групи на 30% ($P < 0,01$), а у віці 30 діб – на 24% ($P < 0,05$).

Результати, що викладено у підрозділі, опубліковано в наукових працях [2, 4].

3.5. Апробація цитобіофізичного методу оцінки загальної життєздатності організму

На кафедрі генетики і цитології Харківського національного університету під керівництвом професора В. Г. Шахбазова був створений цитобіофізичний експрес-метод визначення біологічного віку та стану організму за змінами показника електрокінетичного потенціалу клітинних ядер нативних епітеліальних клітин [140, 172]. Електрокінетичний потенціал ядра в клітинах букального епітелію змінюється залежно від віку, фізіологічного стану, за дії несприятливих чинників [74, 173].

Дана методика знайшла своє застосування у різних галузях медицини [74, 78, 134, 173]. Підтверджено взаємозв'язок між адаптивними ознаками і біоелектричними властивостями клітинних ядер у шовковичного шовкопряда та *Drosophila melanogaster* [4, 171].

Важливою особливістю методу є те, що він не потребує складного обладнання, отримання проб клітин букального епітелію не травматичне, не займає багато часу, дослідження проводяться на живих клітинах. Прилад «Біотест» зручний у використанні і транспортуванні, що дає змогу

безпосередньо працювати у господарствах. Нами вперше апробовано дану методику для великої рогатої худоби та свиней. Було встановлено технічні умови взяття біологічного матеріалу та проведено апробацію цитобіофізичного методу оцінки біоенергетичного стану на поросятах великої білої породи української селекції (УВБ-1) ($n=10$) у господарстві СФГ «Лисогір» Полтавської області. Досліджували частоту електронегативних ядер (ЕНЯ, %) в клітинах букального епітелію новонароджених поросят, після відлучення (2 місяці) та у віці 3 місяці.

Виявлено індивідуальну мінливість показників ЕНЯ та ФА у дослідних тварин. Встановлено, що у новонароджених поросят показники частоти ЕНЯ знаходилися в межах 17-91% в середньому $50,6 \pm 7,59\%$; $C_v = 48\%$ (рис. 3.5).



Рис. 3.5 Індивідуальна мінливість частоти електронегативних клітинних ядер у новонароджених поросят

При відлученні у віці 2 місяці зафіксовані нижчі показники частоти електронегативних клітинних ядер у дослідних поросят, мінливість даного показника знаходилася у межах 6-62%, в середньому, $41,0 \pm 5,75$; $C_v = 44,8\%$, що ми пояснюємо стресовим станом тварин після відлучення (рис. 3.6).



Рис. 3.6 Індивідуальна мінливість частоти електронегативних клітинних ядер поросят після відлучення

Встановлено, що поросята зберігають ранг щодо цитобіофізичної оцінки стану організму з віком. Так, поросята, що характеризувалися при народженні найменшим показником ЕНЯ, при відлученні мали менше значення даного показника та хворіли на діарею. У віці три місяці зафіксовано тенденцію до стабілізації даного показника. Так, індивідуальні значення частоти електронегативних клітинних ядер у молодняку в цьому віці знаходились в межах від 24% до 76%, в середньому, $56,9 \pm 5,34$; $Cv = 30,1\%$ (рис. 3.7).



Рис 3.7 Індивідуальна мінливість частоти електронегативних клітинних ядер у поросят віком 3 міс.

Фагоцитарна активність (2 міс.) була в межах 42–78% (залежно від стадії фагоцитозу). Поросята, що мали найнижчий рівень ЕНЯ, характеризувалися найнижчими показниками активності фагоцитів. Спостереження за процесом фагоцитозу показало найбільші відмінності на стадії атракції (42% проти 68%). Встановлений прямий вірогідний зв'язок між показниками ЕНЯ та ФА ($r = +0,78 \pm 0,183$ $P < 0,01$).

Апробацію цитобіофізичного методу, було проведено на поросятах великої білої породи свиней, що були напівсибсами за батьком та утримувались у господарствах з різним вирощуванням: ТДВ «Русь» Черкаської області (промислова технологія), СФГ «Лисогір» Полтавської області (фермерське). Для досліду було сформовано за принципом пар-аналогів дослідні групи поросят віком 1 місяць в обох господарствах ($n=10$). Встановлено, що показники частоти електронегативних ядер (ЕНЯ) клітин букального епітелію у поросят СФГ «Лисогір» у віці 1 місяць були в межах 17-56%, в середньому $40,0 \pm 3,91$; $C_v = 31,4\%$, що вище на 7,1%, ніж у ТДВ «Русь», де показники знаходились у межах 11-52%, в середньому $32,9 \pm 4,63$; $C_v = 44,4\%$, однак різниця не достовірна.

При відлученні у віці 2 місяці показники частоти ЕНЯ% поросят в обох господарствах дещо знизились. Так у віці 2 місяці частота ЕНЯ у поросят з СФГ «Лисогір» була в межах від 9% до 59%, в середньому $35,1 \pm 3,41$; $C_v = 43,8\%$, що на 10,9% вище ($P < 0,05$), ніж у ТДВ «Русь» – 6-36%, в середньому $24,2 \pm 2,63$; $C_v = 34\%$ (рис. 3.8).

Таким чином, різниця у кількості ЕНЯ у поросят-аналогів за походженням з різних господарств з віком збільшувалась. Проте, зберігалася перевага на користь поросят з фермерського господарства. Даний факт вказує на вплив умов господарства на стан загальної життєздатності організму.

Встановлено пряму сильну кореляційну залежність між показниками ЕНЯ та ФА у обох господарствах, так у ТДВ «Русь» $r = + 0,79 \pm 0,170$ ($P < 0,01$), а в СФГ «Лисогір» $r = +0,75 \pm 0,340$ ($P < 0,05$) (табл. 3.32).

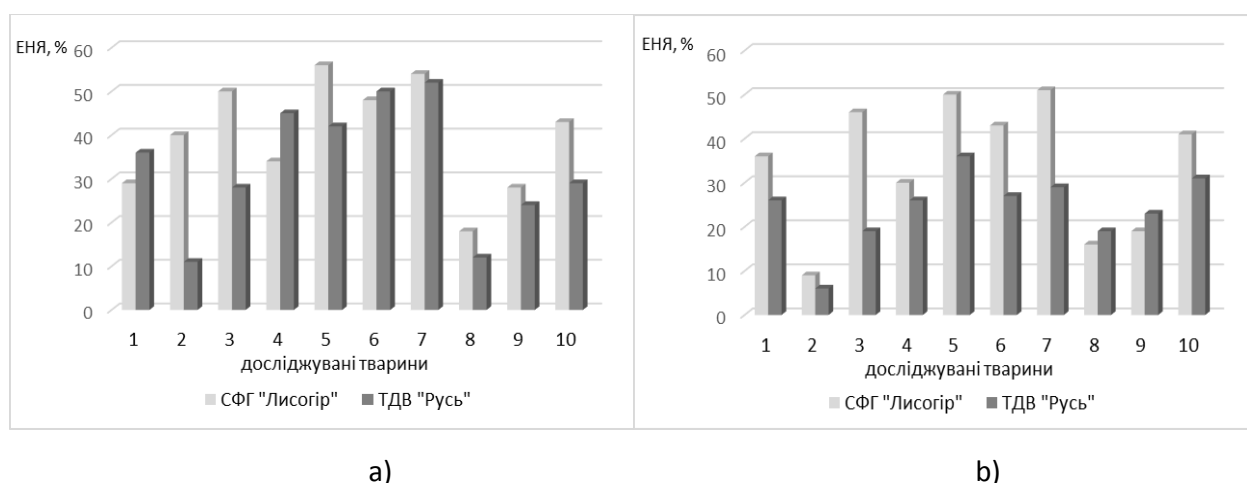


Рис. 3.8 Показники частоти електронегативних клітинних ядер у поросят (а– у віці 30 днів; б – у віці 60 днів)

Таблиця 3.32

Зв'язок між показниками ФА та ЕНЯ у поросят віком 2 місяці

Господарство	Коефіцієнт кореляції ЕНЯ-ФА	
	Фенотипова (r)	Рангова (r_s)
ТДВ «Русь»	$+ 0,79 \pm 0,170^{**}$	$+0,84 \pm 0,114^{***}$
СФГ «Лисогір»	$+0,75 \pm 0,340^*$	$+ 0,73 \pm 0,212^{**}$

Встановлені високі коефіцієнти рангової кореляції між показниками ФА та ЕНЯ. Так, у віці 2 місяці поросята, що мали найнижчий рівень ЕНЯ характеризувалися найнижчими показниками ФА, у ТДВ «Русь» $r_s = + 0,84 \pm 0,114$ ($P < 0,001$), а у СФГ «Лисогір» $r_s = + 0,73 \pm 0,212$ ($P < 0,01$).

Цитобіофізичний метод визначення життєздатності організму за частотою електронегативних клітинних ядер був застосований при дослідженні ефективності дії кормової добавки із ехінацеї пурпурової. Дослід проведений у господарстві СФГ «Лисогір» Полтавської області (свині великої білої породи української селекції). Досліджувались дві поросні свиноматки: дослідна (отримувала кормову добавку з ехінацеї за схемою), контрольна (звичайний раціон). Після опоросу вивчали життєздатність поросят отриманих від обох свиноматок (по 7 голів у кожній групі). Встановлено, що частота

електронегативних ядер клітин букального епітелію у поросят дослідної групи знаходились в межах від 63 до 82% (в середньому, $68,1 \pm 4,31\%$), а в контрольній групі – на 11,7% нижче та знаходилась у межах від 52 до 63% (в середньому, $56,4 \pm 3,28\%$) (рис. 3.9).

Встановлено прямий сильний статистично значущий зв'язок між показниками частоти електронегативних клітинних ядер клітин букального епітелію та фагоцитарною активністю нейтрофілів крові у поросят ($r = +0,76 \pm 0,151$; $P < 0,001$). Даний факт вказує на можливість застосування цитобіофізичного методу для оцінювання стану неспецифічної резистентності організму.

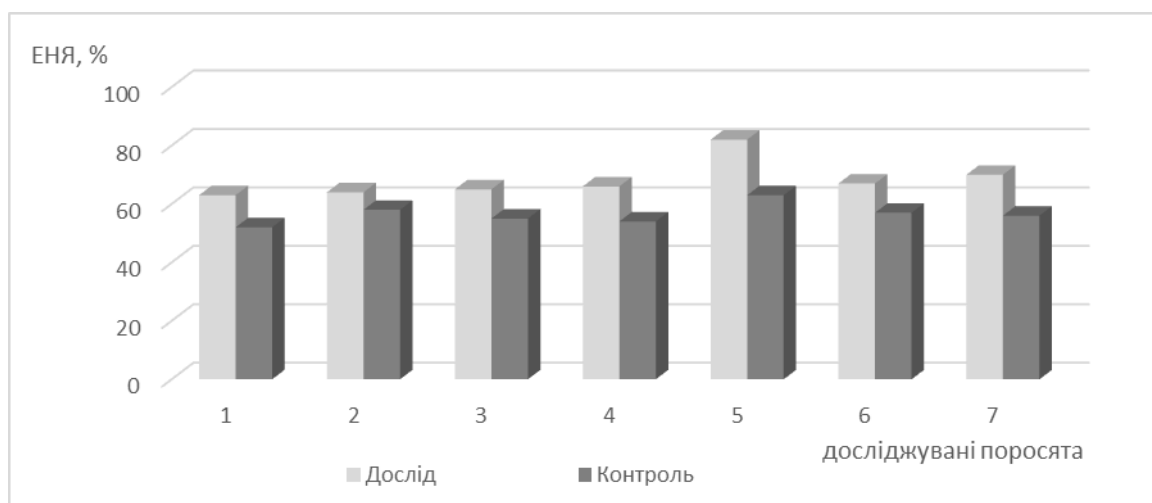


Рис. 3.9 Частота електронегативних клітинних ядер у поросят при застосуванні препарату ехінацеї пурпурової

Апробацію цитобіофізичного методу проведено і на великій рогатій худобі. В ДПДГ «Христинівське» апробація проведена на поголів'ї телят української червоно-рябої молочної породи віком 2 місяці ($n=30$).

Встановлено особливості одержання препаратів букального епітелію у великої рогатої худоби. Частота клітин з електронегативними ядрами букального епітелію у телят знаходилась в межах 16-49 % в середньому, $30,1 \pm 1,63$; $Cv = 29,3\%$ (рис. 3.10).

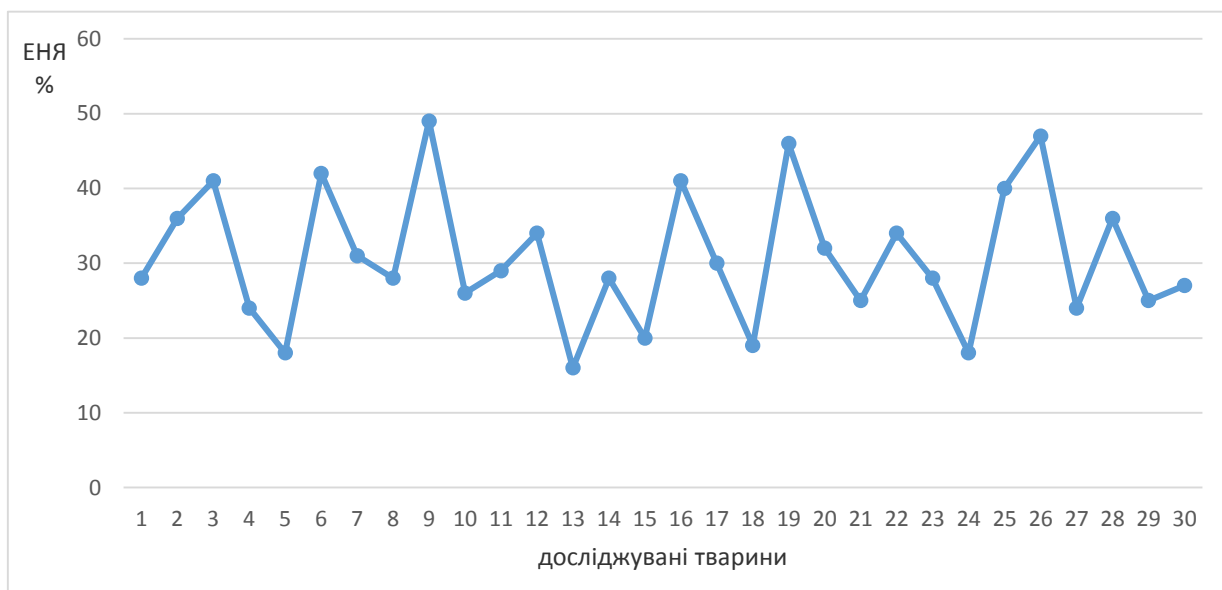


Рис. 3.10 Індивідуальні показники частоти електронегативних клітинних ядер у телят

Між показниками частоти електронегативних ядер букального епітелію та фагоцитарною активністю нейтрофілів крові у телят встановлений позитивний прямий сильний зв'язок $r = +0,62 \pm 0,123$ ($P < 0,001$). Даний факт узгоджується з результатами, що отримані нами при дослідженні співвідносної мінливості даних показників у свиней. На великій рогатій худобі підтверджено, що цитобіофізичний метод та показник ЕНЯ відображає стан загальної резистентності організму тварин.

В стаді ПРО «ПГ Свято-Успенської Києво-Печерської Лаври» апробовано даний метод на коровах української червоно-рябої молочної породи ($n=30$), як і знаходилися на 3-6 місяцях лактації. Вивчали особливості забору біологічного матеріалу для цитобіофізичних досліджень. Важливо отримувати зразки у корів зранку до годівлі, щоб запобігти забрудненню зразків часинками корму. Встановлено, що показники частоти електронегативних клітинних ядер букального епітелію корів знаходилися в межах 6-53%, в середньому $23,7 \pm 2,6$; характеризувалися доволі значною мінливістю ($Cv = 59,9\%$) (рис. 3.11).

У дослідних корів, паралельно проводилось визначення кількості соматичних клітин в молоці. В результаті дослідження виявлено статистично значущу різницю між частотою ЕНЯ здорових та тварин з субклінічним

маститом. Так, середнє значення ЕНЯ здорових тварин, в середньому, становило $35,4 \pm 2,42\%$, а у тварин з ознаками субклінічного маститу $12,1 \pm 1,41\%$ ($P < 0,001$) (рис. 3.12).



Рис. 3.11 Індивідуальна мінливість частоти електронегативних клітинних ядер у корів

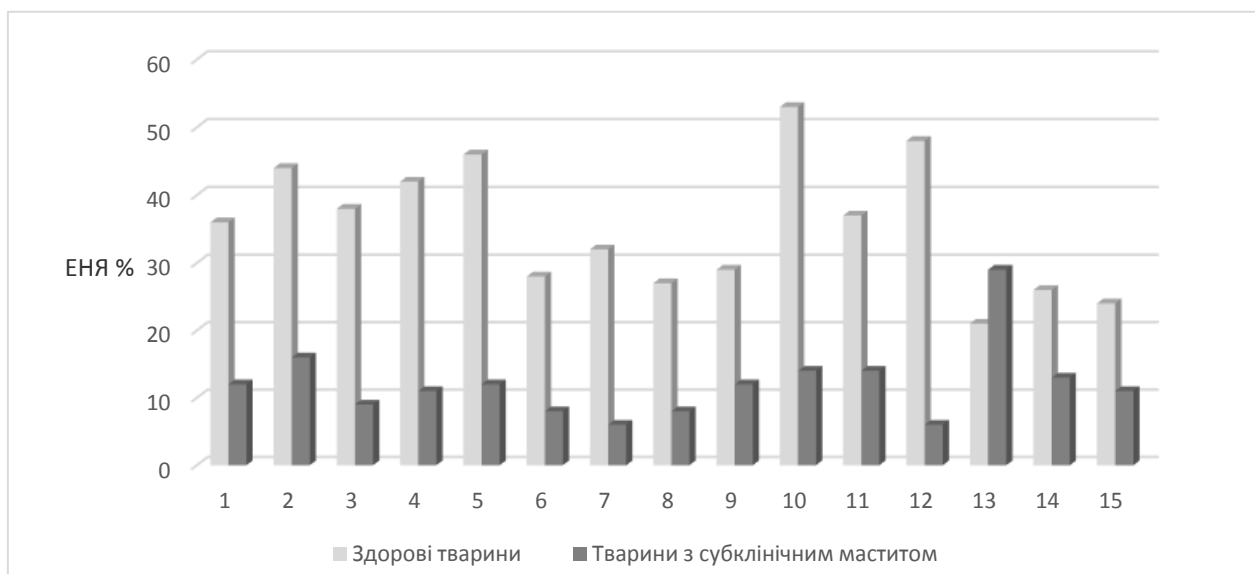


Рис. 3.12 Індивідуальні показники частоти електронегативних клітинних ядер букального епітелію в двох групах корів

Отже, за використання цитобіофізичного тесту, встановлено існування індивідуальної мінливості у тварин за показником частоти електронегативних ядер в тестових клітинах свідчить про можливість селекції за цим показником. Статистично значущий рівень кореляції між показником фагоцитарної активності лейкоцитів та показником частоти електронегативних ядер в клітинах букального епітелію вказує на можливість застосування цитобіофізичного методу для характеристики загальної резистентності організму тварин. Встановлено статистично значущу різницю за часткою клітин з електронегативним потенціалом ядра у здорових та корів з ознаками маститу. Даний факт свідчить про доцільність подальших наукових досліджень цього методу визначення біоенергетичного стану для діагностики та прогнозування загальної життєздатності організму тварин, що може бути застосовано у процесі індивідуального підходу при вирощуванні молодняку.

Результати, викладені в підрозділ, опубліковано в працях [2, 3, 9, 10, 18].

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Методологічний підхід до визначення неспецифічної резистентності організму

Розроблено та апробовано комплексну схему для оцінювання природної резистентності сільськогосподарських тварин до різних абіотичних (середовищних) та біотичних (збудники хвороб) стресорів, що включає застосування гематологічних (формула крові) та імунобіологічних (ФА, БАСК, ЛАСК) досліджень, а також специфічних тестів: еозинофільний тест на стресчутливість та імунореактивність (гістамінова проба), загальну життєздатність (цитобіофізичний тест) організму (рис.4.1). Застосування такого комплексного підходу дозволяє виявити високорезистентних тварин та використати при формуванні племінного ядра. Використання тварин з високою природною резистентністю дозволить не лише запобігти високому рівню захворюваності, а й сприяє підвищенню продуктивності та якості продукції. Про даний факт свідчить виявлена співвідносна мінливість між показниками неспецифічної резистентності та ростом молодняка, а також показниками відтворювальної здатності, продуктивності у дорослому віці.

В умовах промислових комплексів зростає технологічне навантаження на організм сільськогосподарських тварин та виникає невідповідність між фізіологічними можливостями організму та зовнішнім середовищем. Типізація тварин за рівнем стресостійкості є актуальною при створенні стад, які б відповідали вимогам інтенсивного ведення тваринництва [77, 114].

Виявлені закономірності прямого взаємозв'язку між ознаками продуктивності та резистентності можуть бути використані при спрямованій селекції за комплексом ознак, що сприятиме збільшенню продуктивності та терміну продуктивного використання тварин. Зниження захворюваності та підвищення загальної життєздатності тварин в господарствах є запорукою

підвищення якості продукції тваринництва та збільшення рентабельності виробництва.

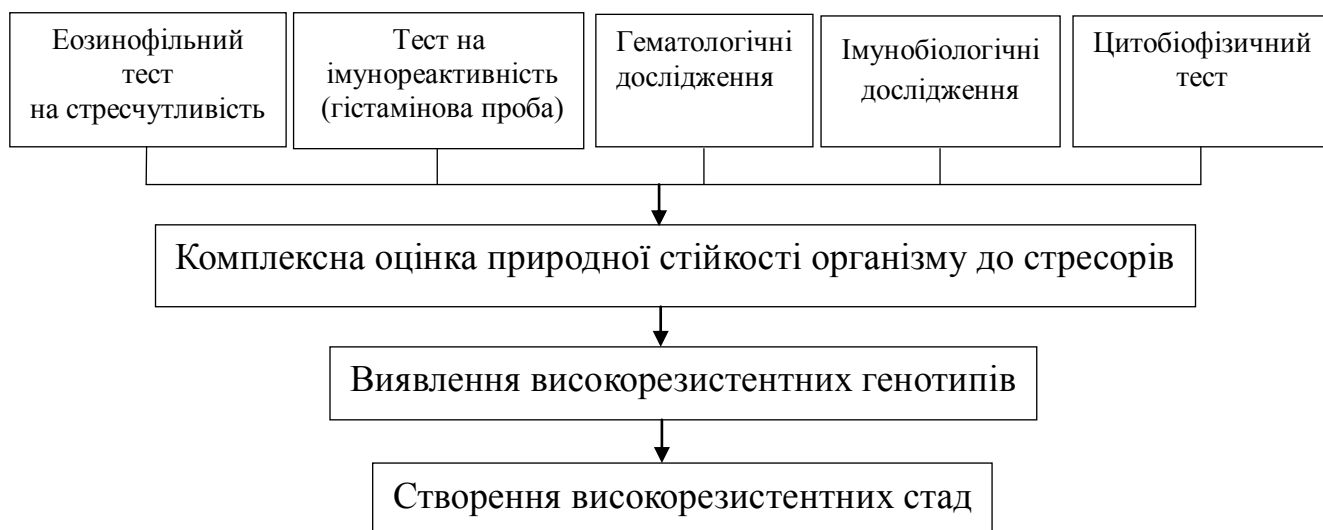


Рис. 4.1 Комплексна схема оцінювання резистентності сільськогосподарських тварин

Диференціація молодняку в ранньому віці за ознаками природної резистентності з врахуванням співвідносної мінливості з господарськими ознаками є перспективним напрямом в селекції тварин на індивідуальному рівні, що дозволяє спланувати вирощування молодняку таким чином, щоб максимально реалізувати спадковий потенціал продуктивних ознак. З літератури відомо [7, 8, 40] про значний вплив середовищних чинників на ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності тварин. Саме реакція «генотип-середовище» є стримуючим чинником для максимально можливої продуктивності. В період вирощування це проявляється в особливостях росту молодняку. Так, телята з високою інтенсивністю росту швидше змінюють ранг у порівнянні з телятами помірної швидкості росту. Такі тварини не надто інтенсивно використовують спадкові резерви та змінюють ранг за інтенсивністю росту у старшому віці (6-8-12 місяців). Також встановлено значний вплив умов утримання в господарстві на живу масу та неспецифічну резистентність поросят.

Нами виявлено вікову динаміку кількості еозинофільних клітин в 1 мкл крові. У поросят великої білої породи віком 2 місяці, в ТДВ «Русь» кількість еозинофілів 0 - 443 кл ($93 \pm 19,5$), а у 4 місяці цей показник зріс – $299 \pm 63,9$ клітин. У віці 6 міс. кількість еозинофільних гранулоцитів, в середньому, становила $470 \pm 29,1$ кл/мкл. Спостерігали прямий середньої сили кореляційний зв'язок між показниками кількості еозинофілів у поросят у віці 2 та 4 місяці ($r = +0,31 \pm 0,14$; $P < 0,05$), а у віці 4 та 6 місяців $r = +0,34 \pm 0,15$; $P < 0,05$, що свідчить про тенденцію щодо збереження стрес-статуса тваринами з віком. Серед досліджуваних свиней великої білої породи віком 4 місяці виявлено 28,5% стресстійких особин, у віці 6 місяців – 30,9%.

У свиней великої чорної породи та великої білої породи віком 2 місяці у ПСП «Дзвеняче» виявлено вірогідну різницю за кількістю еозинофільних гранулоцитів ($P < 0,01$) на користь свинок великої чорної породи, порівняно з свинками великої білої породи. За результатами еозинофільного тесту на стресчутливість 56% досліджуваних свинок великої білої породи віднесені до стрес-стійких, а серед досліджуваних свинок великої чорної породи, стрес-стійких – 68% ($P < 0,01$). З літературних джерел відомо, що свині великої чорної породи характеризуються достатньо високою природньою резистентністю, що проявляється, в першу чергу, у гарній збереженості молодняку [13]. Серед досліджуваного молодняку великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи стрес-стійких тварин не виявлено, що ми пояснюємо недостатньо сформованою захисною системою та адаптаційними можливостями організму тварин. Найнижчі середні показники кількості еозинофілів виявлені у молодняку великої рогатої худоби віком 2 міс. ($26,5 \pm 6,61$ кл/мкл). Кількість цих клітин була значно вищою у молодняку свиней великої чорної породи ($1107,2 \pm 130,43$ кл/мкл) та гібридного молодняку ($1735,4 \pm 309,71$ кл/мкл).

Таким чином, встановлено міжвидову, міжпорідну та вікову мінливість кількості еозинофільних клітин в 1 мкл крові. Зафіксовано різний ступінь прояву реакції на стрес у тварин 2 видів (велика рогата худоба, свині). що

виражалося у зміні кількості еозинофілів у крові. Така реакція є закономірним біологічним явищем, механізм якого полягає у зміні картини крові у відповідь на стрес. Подібні закономірності виявлено в дослідженнях інших науковців [100]. Отже, еозинофільний тест є доступним та інформативним і може використовуватись як один з критеріїв вивчення стійкості тварин до стресу в системі комплексної оцінки специфіки племінних ресурсів.

Розширення спектру тестів для оцінювання загальної реактивності та життєздатності організму сільськогосподарських тварин дозволить використовувати біологічні особливості клітин не лише для оцінювання статусу тварин, а й для діагностики патологічних станів (зокрема, захворювання молочної залози у корів) та ефективності лікувальних заходів. Апробація цитобіофізичного методу (визначення частоти електронегативних клітинних ядер) показала доцільність його використання як додаткового тесту в системі оцінювання загальної життєздатності організму сільськогосподарських тварин (великої рогатої худоби, свиней).

В умовах промислових комплексів зростає технологічне навантаження на організм сільськогосподарських тварин та виникає невідповідність між фізіологічними можливостями організму та зовнішнім середовищем. Типізація тварин за рівнем стресостійкості та загальної життєздатності є актуальною при створенні стад, які б відповідали вимогам інтенсивного ведення тваринництва [8, 77, 114].

4.2. Економічна ефективність досліджень

Вступ України до світової організації торгівлі (СОТ) та підписання Угоди про асоціацію з Європейським Союзом передбачає досягнення нового рівня якості вітчизняних продуктів харчування, що є головною передумовою їх виходу на світовий ринок.

При підвищенні кількості соматичних клітин в молоці знижується продуктивність тварин, знижується гатунок отриманого молока, а також знижується ціна на таке молоко. Додаються витрати на лікування тварин. У перерахунку на 100 корів з підвищеним вмістом соматичних

клітин у молоці до 800 тис/см³ за 305 днів лактацій не доотримується 85400 кг молока, що в перерахунку на вартість 1 кг базисного молока (10,70 грн/кг) складає 913780 грн за рік [213]. У зв'язку з тим, що закупівельні ціни на молоко залежать від вмісту жиру, білка та його гатунку [35], встановлені наступні базисні норми для коров'ячого молока: вміст жиру – 3,4%, вміст білка – 3,0%. При цьому співвідношення вартості жиру та білка у ціні молока встановлені на рівні 40:60 % або 1:1,5 відповідно [54].

За базову договірну ціну приймається закупівельна ціна 1 кг молока першого гатунку при базисних нормах вмісту жиру та білка. Для визначення закупівельної ціни молока з урахуванням фактичного вмісту жиру та білка розраховують вартість одного їх відсотка в 1 кг молока при відповідній базовій ціні. Станом на 1.01.2021 року базова ціна закупівлі 1 кг молока першого гатунку при базисних нормах вмісту жиру та білка становила – 10,70 грн/кг, вищий – 11,29 грн/кг, екстра гатунк – 11,72 грн/кг [213].

Отже, вартість 1% жиру становить 125,8 коп. ($1070 \times 0,4:3,4 = 125,8$ (коп.)), вартість 1% білка складає 214 коп. ($1070 \times 0,6:3,0 = 214$ (коп.)). При підвищенні якісних показників молока, молочного білка на 0,1% та молочного жиру на 0,2% можливо отримати додаткових надходжень від реалізацій молока +470грн/т.

В наших дослідженнях встановлено, що вміст жиру та білка в молоці хворих на мастит корів нижчий, ніж у здорових тварин, що узгоджується з даними літературних джерел [56]. Також достовірно вищим виявився надій у корів без ознак маститу, порівняно з тваринами у яких виявлений підвищений вміст соматичних клітин в молоці. Так, у ДП ДГ «Нива», середні значення вмісту жиру в молоці у корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці були на 0,5% нижчими, порівняно з коровами без ознак маститу. Економічні втрати через зниження жирності молока у цієї групи корів в господарстві склали -62,9 коп./л молока, або -629 грн/т молока, а через зниження вмісту білка на 0,3% – відбулося недооодержання 64,2 коп./л (або

642 грн/т). Через підвищений вміст кількості соматичних клітин знизився гатунок молока (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічні втрати при реалізації молока з підвищеним вмістом
соматичних клітин в молоці корів ДП ДГ «Нива»**

Показники, одиниці виміру	Групи корів за кількістю соматичних клітин в молоці		
	I < 500 тис. кл/мл	II 500 тис. кл/мл – 1 млн. кл/мл	III 1 млн. < кл/мл
Надій за 305 днів лактації, кг	6092	5653	5631
Не доотримано молока, кг	---	-439	-461
Виручка від реалізації молока за базисного вмісту жиру та білка, грн	65184	60487	60251
Втрати, грн	--	-4697	-4933
Вміст жиру по групах корів, %	3,8	3,6	3,2
Вартість молока залежно від вмісту жиру, грн	+3042	+1413	-1408
Вартість реалізації молока по групах тварин грн/лактацію	68226	61900	58843
Втрати на 1 корову за лактацію, грн	---	-6626	-9383

У ДП ДГ «Христинівське» середні значення вмісту жиру в молоці у корів без ознак маститу були на 1,1% нижчими, порівняно з коровами з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці, що призвело до економічних втрат – 1,38 грн/л молока (або 1380 грн/т), а зниження вмісту білка в молоці на 0,5% – втрат 1,07 грн/л (або 1070 грн/т). Також встановно вірогідну різницю за надоєм у корів без ознак маститу та корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці (що вказує на субклінічний мастит). Через підвищений вміст соматичних клітин в молоці знизився його гатунок (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Економічні втрати при реалізації молока з підвищеним вмістом
соматичних клітин в молоці корів ДП ДГ «Христинівське»**

Показники, одиниці виміру	Групи корів за кількістю соматичних клітин в молоці		
	I < 500 тис. кл/мл	II 500 тис. кл/мл – 1 млн. кл/мл	III 1 млн. < кл/мл
Надій за 305 днів лактації, кг	6446	6226	6034
Не доотримано молока, кг	--	-220	-412
Виручка від реалізації молока за базисного вмісту жиру та білка, грн	68972	66618	64563
Втрати, грн	--	-2055	-4409
Вміст жиру по групах корів, %	3,9	3,2	2,8
Вартість молока залежно від вмісту жиру, грн	+4060	-1569	-4561
Вартість реалізації молока по групах тварин грн/лактацію	73032	65049	60002
Втрати на 1 корову за лактацію, грн	---	-7983	-13030

З літературних джерел відомо, що у корів, які мають ознаки субклінічного маститу, скорочується тривалість продуктивного використання на 2-3 лактації [2, 41, 105, 115, 158]. Отже, недоотримання молока та телят призводить до зниження прибутку в господарстві. Потенційно економічні втрати підвищуються за рахунок недоотримання вартості племінної телички (80грн/кг) або вартості бугайця (ціна м'яса 45грн/кг) (ціни вказано за даними [203]. Крім того, також не доотримується молоко за 2-3 лактації, що можна врахувати, беручи до уваги середню продуктивність корови в 6000 кг (за 305 днів лактації). В цьому випадку, за 2-3 лактації господарство не доотримує – 12000–18000 кг молока з однієї корови, а це, за ціною в 10,7 грн/кг становить 128400-192600 грн. за рік втраченого прибутку.

Добір стійких до захворювань молочної залози тварин забезпечить підвищення гатунку молока до вищого. Від таких тварин, перш за все, слід оцікувати зниження вмісту соматичних клітин в молоці, покращення його якісних характеристик, що дозволить збільшити прибуток від реалізації молока до 7408,69 грн на одну корову за лактацію, в перерахунку на 100 корів – 740869 грн/305 днів лактації. В результаті досліджень встановлено, що в дослідному господарстві «Христинівське» частка корів з підвищеним вмістом соматичних клітин в молоці складала 1,2 - 26,8% в потомстві різних бугаїв-плідників. В дослідному господарстві «Нива» цей показник склав 1 - 17%, в потомстві різних бугаїв-плідників. Захворювання на мастит значно знижує якісні показники молока. Вірогідний вплив фактору «батько» на прояв маститів та значна диференціація за частотою захворюваності на мастит в потомстві різних бугаїв свідчить про можливість селекції за цією ознакою. З метою підтримання економічної ефективності, господарствам запропоновано комплектувати стада великої рогатої худоби тваринами стійкими до захворювань молочної залози.

Одним з шляхів підвищення загальної життєздатності та неспецифічної резистентності є використання рослинних адаптогенів як додаток до раціону [10, 18]. Встановлено, що згодовування кормової добавки із ехінацеї пурпурової «Бакдеп» порослим свиноматкам (УВБ-1) сприяло підвищенню життєздатності їх потомства. Новонароджені поросята від дослідної свиноматки вірогідно переважали ровесників від контрольної свиноматки на 30% ($1,19 \pm 0,32$ проти $1,69 \pm 0,31$; $P < 0,01$), а у віці 30 діб – на 24% ($5,2 \pm 0,11$ проти $6,8 \pm 0,12$; $P < 0,05$). Таким чином, додатково отримано 11,2 кг живої маси (додаткової продукції), економічний ефект від використання кормової добавки склав 524,16 грн. з дослідної групи за місяць.

Умови утримання значною мірою впливають на господарськи корисні ознаки та формування неспецифічної стійкості організму поросят після відлучення. Свині з фермерського господарства статистично достовірно переважали ровесників з промислового господарства за показниками росту:

живою масою новонароджених поросят, після відлучення ($P < 0,001$), абсолютними приростами живої маси ($P < 0,01$) середньодобовими, а також показниками неспецифічної резистентності. Свині великої чорної породи більш стійкі до стресу та характеризуються кращою неспецифічною резистентністю ($P < 0,001$). Стресостійкість свиноматок та високий рівень неспецифічної резистентності поросят може пояснювати кращу збереженість молодняку у підсисний у свиней великої чорної породи

Загалом, раннє виявлення тварин з низькою загальною реактивністю та диференціація на групи молодняку дозволяє запобігти значним економічним втратам на лікування та сприяє збільшенню загальною життєздатності. В той же час, вбачається перспективним цілеспрямоване вирощування високо резистентного молодняку з племінною метою. Вивчення співвідносної мінливості ознак продуктивності та природньої резистентності виявило прямий вірогідний зв'язок з показниками росту молодняку та майбутньою продуктивністю. Так, телята, що не мають патологічної реакції на стрес, мають вірогідно вищу живу масу (на 2,6 кг; $P < 0,01$) та менший вік першого осіменіння (міс.) порівняно з телятами, які виявилися чутливими до стресу ($17,0 \pm 0,64$ проти $15,3 \pm 0,59$; $P < 0,05$). Можна зробити припущення, що підвищена реакція тварини на стрес впливає на метаболізм організму доволі значуще через нейро-гуморальні механізми регуляції. Це пояснює чому у корів, що оцінені в ранньому онтогенезі (2 міс.) як стрес-чутливі, рівень молочної продуктивності за першу лактацію був вірогідно нижчим на 1843 кг ($P < 0,05$), ніж у тварин з нормальною реакцією на стрес.

Виявленні закономірності співвідносної мінливості показали, що комплектування племінного ядра стійкими до стресу та хвороб тваринами дозволить створювати високопродуктивні стада із спадковою стійкістю до несприятливих чинників та технологічних стресорів.

ВИСНОВКИ

1. Визначені доступні та інформативні інтер'єрні тести (на стресчутливість, загальну реактивність, резистентність), які дають загальне уявлення про взаємодію «генотип–середовище» на індивідуальному рівні, що дозволяє виявити особливості прояву неспецифічної резистентності та її зв'язок з господарськи корисними ознаками великої рогатої худоби та свиней.
2. Комплексний методологічний підхід розкриває аспекти оцінювання тварин на індивідуальному рівні за тестами, які дозволяють розширити уявлення про їх типологічні особливості в ранньому онтогенезі.
3. Гістамінова проба може бути застосована при оцінюванні неспецифічної резистентності тварин, що підтверджується прямим кореляційним зв'язком між відносним потовщенням шкірної складки (P_v) та фагоцитарною активністю лейкоцитів ($r = +0,36 \pm 0,163$; $P < 0,05$).
4. Існує пряма залежність між живою масою новонароджених телят та рівнем неспецифічної резистентності у віці 2 місяці, про що свідчить співвідносна мінливість цього показника та фагоцитарної активності лейкоцитів ($r = +0,38 \pm 0,161$; $P < 0,05$).
5. Стрес-статус впливає на живу масу телят у віці 2 міс. ($\eta^2 = 0,19 \pm 0,060$, $P < 0,05$) та імунореактивність – на живу масу у віці 6 міс. ($\eta^2 = 0,34 \pm 0,098$). Телята зі статусом «стрес-норма» мають вищу живу масу (на 2,6 кг; $P < 0,01$) та менший вік першого осіменіння порівняно з телятами чутливими до стресу ($17,0 \pm 0,64$ проти $15,3 \pm 0,59$; $P < 0,05$).
6. У корів, які в ранньому віці (2 міс.) мали статус «стрес-норма», рівень молочної продуктивності був вірогідно вищим на 1843 кг ($P < 0,05$), ніж у стрес-чутливих тварин.
7. Статистично значущий вплив фактору «батько» (10-11%), на прояв маститів та значна диференціація за частотою захворюваності на мастит в потомстві різних бугаїв свідчить про можливість селекції за цією ознакою. У корів з проявом субклінічного маститу відбувається вірогідне зниження надою (на

6,4 – 7,6%; $P < 0,01$) та якісних показників молока (вмісту в молоці жиру - на 0,6-1,1%; білка – на 0,3-0,5%, $P < 0,001$) у порівнянні із здоровими.

8. Цитобіофізичний метод може застосовуватися для характеристики неспецифічної резистентності та загальної життєздатності організму великої рогатої худоби та свиней, про що свідчить існування прямого сильного статистично значущого зв'язку між показниками фагоцитарної активності лейкоцитів та частоти електронегативних ядер в клітинах букального епітелію, що виявлений в низці дослідів на молодняку ($r = +0,62 \pm 0,123$ – $r = +0,79 \pm 0,170$), та різниці за показником ЕНЯ у корів з проявом маститу та здорових тварин (на 23,3%; $P < 0,001$).

9. Умови утримання значною мірою впливають на господарські корисні ознаки та неспецифічну стійкість організму поросят після відлучення. Свині з фермерського господарства статистично достовірно переважали ровесників з промислового господарства за показниками росту: живою масою новонароджених поросят (на 0,49 кг), після відлучення (на 4,33 кг; $P < 0,001$), абсолютними приростами живої маси (на 21,4%, $P < 0,01$) середньодобовими (на 64 г), а також показниками неспецифічної резистентності (ФА на 13,6%).

11. Свині великої чорної породи більш стійкі до стресу та характеризуються кращою неспецифічною резистентністю (ФА на 2,3%, $P < 0,05$; ІФ на 18,2%; $P < 0,001$), мають кращі (на 4,7%) показники збереженості молодняку у підсисний період, ніж свиноматки великої білої породи ($P < 0,001$). Свиноматки великої білої породи переважають за багатоплідністю на 10,4%, масою гнізда при народженні – 22,2% та відлученні – 12,7% ($P < 0,05$ - $P < 0,01$).

12. Встановлено позитивний вплив адаптогенів (комплексу амінокислот та ехінацеї пурпурової) на підвищення неспецифічної резистентності свиней та збереженість молодняку. Ступінь прояву позитивного впливу залежить від індивідуальних особливостей організму тварин, зокрема, існує зворотній зв'язок між живою масою на початку дослідів та інтенсивністю росту поросят ($r = -0,51 \pm 0,191$; ($P < 0,05$)).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою підвищення ефективності розведення та покращення продуктивних ознак тварин запровадити комплексну систему визначення неспецифічної резистентності (у великої рогатої худоби по завершенні молочного періоду, у свиней – після відлучення) та індивідуальний підхід до вирощування молодняку.

2. Використовувати в стадах молочної худоби бугаїв-поліпшувачів, які оцінені за вмістом соматичних клітин в молоці дочок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов С. С., Могиленко А. Ф., Ятусевич А. И. Методические указания по определению естественной резистентности и пути ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных. Витебск. 1989. – 35 с.
2. Абрамова Н. И., Сереброва И. С. Влияние различных технологий производства молока на молочную продуктивность коров и содержание соматических клеток. *Молочнохозяйственный вестник*, 2015, №4 (20). С 7–12.
3. Адо А. Ф. Современное состояние учения о фагоцитозе: Обзор. *Иммунология*. 1983. №1. С.20–21.
4. Аленіна С. Б. Вплив He-Ne лазера на прояв адаптивних кількісних ознак і біоелектричні властивості клітинних ядер у інбредних ліній і гібридів *Drosophila melanogaster*: автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.15 «Генетика» Харків. 2000. 19 с.
5. Антонов В. Я. Блинова П. Н. Лабораторные исследования в ветеринарии. Москва : Колос, 1974. 320с.
6. Баркарь Є. В. Залежність біохімічних параметрів сироватки крові свиней великої білої породи та рівня живої маси у ранньому постнатальному онтогенезі. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2006. Вип. 44. С. 115–119.
7. Баско С. О. Резистентність і продуктивність свиней за дії абіотичних і біотичних факторів : автореферат дисертації ... кандидата вет. наук : 16.00.06. Харків, 2016. – 22 с.
8. Бащенко М., Бойко О., Гончар О., Сотніченко Ю., Ткач Є. Вплив генотипових і паратипових факторів на продуктивність молочної худоби. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 98(3). С. 55–60.
9. Бащенко М. І., Гладій М. В., Мельник Ю. Ф., Єфіменко М. Я., Кругляк А. П., Полупан Ю. П., Вишневский Л. В., Бірюкова О. Д., Кругляк О. В., Кузєбний С. В., Прийма С. В. Стан та перспективи розвитку молочного скотарства України. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип.54. С. 6–14.
10. Бегма Л. А. Семенченко Н. А., Шаповал В. Н. Использование кормовой добавки «Бакдэп» для получения высокопродуктивных животных. НТБ. Харків, 2004. № 86. С. 11–14.

11. Березовський М. Д., Ващенко П. А., Троїцький М. Я. Гематологічні показники свиней великої білої породи вітчизняної і зарубіжної селекції. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. №4. С. 171–173.
12. Блинов Н. И., Кондрахин И. П., Курилов Н. В., Малахов А. Г. Специальные методы исследования новорожденных животных. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание. М.: *Агропромиздат*, 1985. С. 211–226.
13. Бодряшова Е. В., Бирюкова О. Д. Генетическая специфика свиней крупной черной породы в Украине. *Agricultura Moldovei*. 2012. № 11-12. С. 23–25.
14. Большакова Н. В. Резистентность и реакция на стресс-факторы чистопородных и помесных свиней: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. Троицк, 1998. 18с.
15. Бондаренко Г. П. Застосування імуногенетичного та генетикостатистичного методів при прогнозуванні молочної продуктивності корів : автореф. дис. ...канд. с.-г. наук : 06.02.01. Київ, 2003. 20 с.
16. Боровкова В. М. Вплив препарату «Люкон» на резистентність поросят період відлучення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2015. Т.17. №2 (62). С. 8–11.
17. Братушка Р. В. Вплив генетичних і паратипових факторів на формування селекційних ознак тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. Автореф. канд. с.-г. наук. 06.02.01. Чубинське. 2013. 19 с.
18. Буркат В. П., Бегма Л. О., Семенченко М. А., Бірюкова О. Д., Хомуха С. Ю. Стимуляція резистентності і продуктивності молодняка фітопрепаратами ехінацеї пурпурової. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗГжицького*. 2005. Т.7 № 2. ч. 2. Львів. С 17–21.
19. Бутило Р. Б. Законодавство ЄС про безпечність харчових продуктів / Р.Б. Бутило // Спеціалізовані семінари компанії Kesarev Consulting [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.milkua.info/uk/technews/> 193
20. Вахуткевич Н. М. Фенотипова оцінка природної резистентності корів української чорно – рябої молочної породи різної продуктивності. *Науковий*

вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2001. Т. 3, №4. С. 192–194.

21. Вацький В. Ф., Величко С. А. Вплив окремих факторів на масу телят при народженні і молочну продуктивність їх матерів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 1. С. 115–118.
22. Вдовиченко Ю. В., Омельченко Л. О., Івіна-Маляренко О. С. Природна резистентність тварин південної м'ясної породи великої рогатої худоби. *Таврійський науковий вісник*. 2012. №78. ч. 2. Том 1. С. 27–32.
23. Веревкина М. Н. Использование биологически активных веществ и адаптогенов в животноводстве. Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической интернет-конференции (г. Ставрополь, 4–5 февраля 2015 г.). 2015, Т.1. С. 40–45.
24. Вильвер М. С. Молочная продуктивность и естественная резистентность коров черно-пестрой породы разного возраста. *Главный зоотехник* 2016 №4. С. 43–48.
25. Високос М. П., Гогітідзе Н. А., Заярко А. О., Тюпіна Н. П. Особливості адаптації овець імпортованих порід та їх помісей за еколого-господарських умов Степу України. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2009. Вип. 11. № 2-4 (41). С. 31–35.
26. Вінюков А. О., Вінюков О. О. Чинники впливу на захворюваність корів на мастит. *Розведення і генетика тварин*, 2018, №56. С. 17–24.
27. Влізло В. В., Тишківський М. Л., Надточій В.П. Лігоміна І.П. Стан неспецифічної резистентності у корів хворих на аліментарну дистрофію. *Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету*. 2000. Вип.13. ч. 2. С. 32–36.
28. Войтенко С., Пономаренко В. Прогнозування продуктивності свиней за біохімічними показниками крові. *Тваринництво України*. 2011. №8. С. 11–13.
29. Войтюк Л. Я. Скорохід І. В. Особливості формування росту, розвитку і природної резистентності дочок бугаїв української чорно – рябої молочної

- породи. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2001. Вип. 43. С. 34–39.
30. Волощук В. М., Іванов В. О., Погрібна Н. М. М'ясні якості кнурців різного рівня стрес-схильності. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2015. №1. С. 166–170.
 31. Вороненко В. І., Омельченко Л. О. Створення типу м'ясної худоби на основі міжвидової гібридизації. *Вісник аграрної науки*. 2011. №11. С.43–46.
 32. Высокос Н.П., Гуцалюк Н.А., Бубличенко А.Г. Сравнительная оценка физиологической реактивности организма телят при разных технологиях выращивания. *Сб. науч. тр. Днепропетровск. СХИ*. 1982. Т. 51. С. 34–41.
 33. Галочкин В., Остренко К., Галочкина В., Федорова Л. Взаимосвязь нервной, иммунной, эндокринной систем и факторов питания в регуляции резистентности и продуктивности животных. *Сельскохозяйственная биология*. 2018. Том 53. № 4. С. 673–686.
 34. Галочкин В. А., Черепанов Г. Г. Неспецифическая резистентность продуктивных животных: трудности идентификации, проблемы, пути решения. *Проблемы биологии продуктивных животных*. 2013. №1. С. 5–29.
 35. Галузеві рекомендації, затверджені Міністерством аграрної політики України від 24.06.2010 N 347
 36. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, Б. Є. Подоба, та ін. Київ : Аграр. Наука, 1999. 88 с.
 37. Герасимчук А. В., Полупан Ю. П. Прогнозування відтворної здатності бугаїв за природною резистентністю. *Генетика продуктивності* : тези доп. всеукр. наук.-виробн. конф. до 90-річчя проф М.М.Колесника (20-21 грудня 1994 року). Київ. 1994. С.120.
 38. Герасимчук А. В., Тараненко Г. С Ознаки неспецифічної резистентності як фактори прогнозуючого відбору великої рогатої худоби. *Генетика продуктивності тварин*. Київ. 1994. С.14.
 39. Гертман А. М., Малькова Г. А., Юдина Н. А., Шевченко С. В. Показатели естественной резистентности у быков-производителей черно-пестрой и голштинской пород, а также у чистопородного и помесного молодняка в

- разные периоды онтогенеза. *Проблемы интенсификации животноводства в зоне Южного Урала*. 1990. С.1–7.
40. Гладій М. В., Полупан Ю. П., Базишина І. В., Безрутченко І. М., Полупан Н. Л. Вплив генетичних і паратипових чинників на господарські корисні ознаки корів. *Розведення і генетика тварин*. 2014. Вип. 48. С. 48–61.
41. Головка А. М., Гужвинська С. О., Вечтомов В. Я. Мікрофлора молока від хворих на субклінічні мастити корів. *Ветеринарна медицина*. Харків. 2000. Вип. 77. С. 84–88.
42. Голубець О. В. Природна резистентність свиноматок при дефіциті мікроелементів. *Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету*. 2000. Вип. 13. ч. 2. С. 58–62.
43. Гончаренко І. В. Селекція корів на резистентність до маститу. *Тваринництво України*. 2004. №4. С.11–14.
44. Гришина Л. П., Краснощок О. О. М'ясні якості чистопородного, помісного і гібридного молодняку свиней різної інтенсивності росту. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2019. Вип. 3 (103). С. 98–106.
45. Гузев І. В. Селекционно-генетическая оценка и раннее прогнозирование естественной резистентности молочного скота. Дис. канд с.-х. наук. Киев, 1996. 183 с.
46. Гузев І. В. Результати оцінки окремих ланок і загальної картини неспецифічних захисних сил організму телиць основних планових порід молочної худоби України при експериментальному породовипробуванні. *Теоретичні й практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві*. Київ. 1995. С. 245–247.
47. Гузев І. В. Селекційно-генетична оцінка і раннє прогнозування природної резистентності молочної худоби : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.00.15. Чубинське Київської області, 1996. 24 с.
48. Дворецкий Л. И. Железодефицитные анемии. *Русский медицинский журнал*. 1997. Т. 5. № 19. с. 1234–1242
49. Дерюгина А. В., Корягин А. С., Копылова С. В., Таламанова М. Н. Методы изучения стрессовых и адаптационных реакций организма по показателям

- системы крови. *Издательство Нижегородского госуниверситета*. Нижний Новгород. 2010. 25 с.
50. Дзіцюк В. В., Чернякова Н. Є., Заблудовський Є. Є., Курило Г. О. Перспективи використання деяких тестів оцінки генотипу великої рогатої худоби. *Розведення і генетика тварин*. 1999. № (31-32), С. 62–62.
 51. Дмитриев А. Ф. Роль естественной резистентности при акклиматизации сельскохозяйственных животных. *Труды Целиноградского сельскохозяйственного института*. Целиноград. 1970. Т. 8. Вып. 10 С. 27–34.
 52. Добровольский Ю. Н. Молочная продуктивность коров и ее сопряженность с факторами резистентности. *Вклад молодых ученых в аграрную науку. Материалы международной научно-практической конференции 18 апреля 2018*. Кинель. 2018. С. 140–142.
 53. Дорофейчук В. Г. Определение лизоцимной активности сыворотки крови нефелометрическим методом. *Лабораторное дело*. 1968. № 1. С. 28–31.
 54. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови.
 55. Жуковский О. М., Стравський Я. С., Ящук Т. С. Імунобіологічна реактивність організму помісних корів червоної польської породи та їх молочна продуктивність. *Вісник аграрної науки*. 2013. №5. С. 45–48.
 56. Зажарська Н. М., Прядка О. В. Вплив періоду лактації, часу надою, сезону на кількість соматичних клітин молока корів. *Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2015. 3. № 1. С. 107–112.
 57. Закопайло В. А. Характеристика генетических факторов, влияющих на содержание соматических клеток в молоке коров: дис. к. б. н. Москва, 2011. 104 с.
 58. Здродовский П. Ф. На путях физиологической перестройки иммунологии. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 1951. №7. С.3–15.
 59. Здродовский П. Ф. Проблема реактивности в учении об инфекции и иммунитете. М.: Медгиз. 1950. 220 с.
 60. Здродовский П. Ф. Проблемы инфекции и иммунитета. М.: Медгиз. 1961. 366 с.

61. Земсков В. М. 100-летие фагоцитарной теории И. И. Мечникова и ее влияние на развитие современной иммунологии. *Иммунология*. 1983. №1. С. 5–11.
62. Зень В. М. Естественная резистентность организма телят при выращивании на открытых площадках. *Современные технологии сельскохозяйственного производства: матер. XVII междунар. науч.-практ. конф.* 2014. С. 50–52.
63. Зиннатова Ф. Ф., Шамсиева Л. В., Юсупова Г. Р., Юльметьева Ю. Р., Шакиров Ш. К. Генетически обусловленная устойчивость коров к маститам. *Ветеринарный врач*. 2016. № 5. С. 39-43.
64. Зубець М. В. Селекційно-генетичне вдосконалення вітчизняної симентальської породи. *Вісник аграрної науки*. 2011. №5. С.77–79.
65. Зубець М. В., Кругляк А. П. Українська червоно-ряба молочна порода: методи виведення, стан, перспективи удосконалення. *Розведення і генетика тварин*. 2010. Вип. 44. С. 14–17.
66. Зубець М. В., Шаран П. І., Сірацький Й. З. Економічна оцінка порід великої рогатої худоби. *Київ : Аграрна наука*, 1996. 122 с..
67. Иоффе В. И., Рубель Н. Н., Красник Ф. И., Московцева К. К. О принципе и методе изучения в клинике общей (неспецифической) устойчивости организма к инфекции. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 1943. № 12. С. 3–12.
68. Кадралиева Б. Т. Влияние различных факторов на уровень соматических клеток в молоке коров. *Научный журнал*. 2016. №7. С. 32–36.
69. Капкова Е. Л., Кузнецов А. И. Способ определения стрессовой чувствительности свиней : пат. RUS 2181000 ; заявл. 10.07.2000 ; опубл. 10.04.2002.
70. Карамаева А. С. Коровин А. В. Связь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности организма животных. *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2015. № 1. С. 87–91.
71. Карамаева А. С., Зайцев В. В. Динамика показателей естественной резистентности телят разных пород с возрастом. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2010. Вып. 3. № 27-1. С. 195–197.

72. Кардач И. И. Влияние паратипических факторов на естественную резистентность и продуктивность свиней. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 4 (75). Т. 2. ч. 1. С. 104–110.
73. Карликов Д. В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям. Москва. 1984. *Россельхозиздат*. 187 с.
74. Ковалева А. И., Пышнов Г. Ю. Электроотрицательность ядер как критерий оценки функционального состояния организма оператора. *Український медичний часопис*. 2003. № 6 (38). ч. XI / XII С. 126–129.
75. Коваленко В. А., Иванов В. А., Задырко В. И. Способ прогноза откормочных качеств свиней в раннем возрасте. Генетика, разведение и селекция свиней. Межвуз. сб. науч. тр. по проблеме "Свинина". Москва. 1988. С. 14–20.
76. Ковальчикова М., Ковальчик К. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных. Москва. *Колос*. 1978. 271с.
77. Кокорина Э. П., Туманова Э. Б., Филиппова Л. А., Задальский С. В. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении. Ленинград. 1978. 40 с.
78. Колупаєва Т. В., Шахбазов В. Г. Зв'язок показників осідання еритроцитів і електрокінетичних показників епітеліальних клітин людини при екстремальних станах. *Медицина сьогодні і завтра*. 2004. № 2. С. 8–12.
79. Кораблёва Т. Р. Показатели фагоцитарной активности нейтрофилов крови и стресс-реактивности телят 1-и 10-суточного возраста. *Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, Крымский агротехнологический университет*. Серия: Ветеринарные науки. 2014. №160. С.74-79.
80. Корейба Л. В., Сапронова В. О., Герасимова В. В. Субклінічний мастит у корів, та його вплив на санітарно-гігієнічну якість молока. Наука. Молодь. Екологія – 2011 : зб. матеріалів VII наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених (Житомир, 18-19 трав. 2011 р.) / Житомирський національний агроекологічний університет. – Житомир, 2011. Т. 2. С. 44–46.
81. Коробко В. Н. Современные аспекты использования аминокислот в животноводстве. *Ефективне птахівництво та тваринництво*. 2003. №1. С. 41–44.

82. Кравців Р. Й., Биць Г. О., Стадник А. М. Коригування неспецифічної резистентності та профілактика хвороб телят препаратами селену. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*. 2007. Том 9, №3(34) ч.1. С. 84–88.
83. Крапивина Е. В., Романенко А. А. Влияние скармливания дигидрокверцетина на активность механизмов естественной резистентности у коров в условиях повышенной плотности загрязнения почв радиоцезием. *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. 2009. №7. С. 15–18.
84. Красота В. Ф. Некоторые аспекты повышения естественной резистентности молочного скота, птицы и пушных зверей. *Сельскохозяйственная биология*. 1985. №5. С. 58–64.
85. Кузів М. І. Молочна продуктивність і природна резистентність первісток української чорно-рябої молочної породи. *Біологія тварин*. 2015. Т.17. № 4. С. 76–82.
86. Кузів М. І., Федорович Є. І., Кузів Н. М. Вікова динаміка живої маси та показників природної резистентності телиць української чорно-рябої молочної породи в умовах Західного регіону України. *Розведення і генетика тварин*. 2012. № 46. С. 155-157.
87. Кулаченко В. П. О функциональном состоянии эритроцитов крови сельскохозяйственных животных. *Сельскохозяйственная биология*. 1991. №2. С.115-119.
88. Кулешова Е. А., Бондаренко М. В. показатели молочной продуктивности и содержание соматических клеток в молоке айширских коров. *Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии*. 2018. Т.7. №3. С. 167-171.
89. Купер Э. Сравнительная иммунология. Москва. 1980. *Мир*. 422 с.
90. Ладика В. І. Скляренко Ю. І., Павленко Ю. М. Показники природної резистентності корів молочних порід та їх взаємозв'язок з молочною продуктивністю. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Сер. Тваринництво. 2018. Вип. 7 (35). С. 3–12.

91. Лебенгарц Я. З. Возрастные особенности иммунологической реактивности и обмена веществ крупного рогатого скота. *Сельско-хозяйственная биология*. 1994. №6. С. 66–76.
92. Лебенгарц Я. З. Динамика обмена веществ и продуктивность холмогорського помесного (холмогорская и голштинофризская) крупного рогатого скота. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1985. №10. Вип. 10. С.113–120.
93. Левахин В. И., Рябов Н. И., Кудинов В. В. Естественный иммунитет у чистопородных и помесных бычков красной степной породы. *Зоотехния*. 2006. №2. С. 29 – 30.
94. Логвиненко В. Підвищення природної резистентності тільних корів. *Тваринництва України*. 2010. №2. С. 16–18.
95. Лозовська Ю. В., Налєскіна Л. А., Поліщук Л. З., Шкорбатов Ю. Г., Колупаєва Т. В., Чехун В. Ф. Електрокінетичні властивості ядер букального епітелію пацієнток зі злоякісними і доброякісними неоплазіями молочної залози. *Онкологія*. 2008. Т. 10. № 2. С 264–268.
96. Любимова З. П., Смирнова Н. Н. Резистентность крупного рогатого скота и возможности ее использования в селекции. *Бюлт. ВНИИ разведения и генетики с.-х. животных*. 1989. Вып.110. С.16–20.
97. Любинський О. І. Селекційно-генетична оцінка природної резистентності корів прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябії молочної породи. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Серія : Сільськогосподарські науки. Вінниця, 2010. Вип. 5 (45). С. 46–49.
98. Мазуркевич А. Й., Грищук А. В., Грищук І. А. Мастит–актуальна проблема молочного стада. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, 2017. № 3. С. 82–84.
99. Майорова Т. А. Взаимосвязь стрессоустойчивости и показателей резистентности крупного рогатого скота. *Современные проблемы ветеринарной практики в АПК*. Всероссийская научно-практическая Интернет-конференция практикующих специалистов. Ставрополь. 01–04 марта 2016. *Агрус*. 2016. С. 127–129.

100. Максимов А. Г. Изменение гематологических, иммунологических и биохимических показателей крови у свиней при транспортном стрессе. *Сельскохозяйственная биология*. 2010. №6. С. 60–66.
101. Маслянюк Р. П., Пукало Л. Я. Показники неспецифічної резистентності свиноматок за корекції залізодефіцитних раціонів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2007. Т.9, №3. ч. 3. С. 126–129.
102. Методические рекомендации по организации генетической экспертизы крупного рогатого скота в хозяйствах Киевской области. /Б.Е. Подоба, В.С. Качура, З.Л. Леонтьева и др.; *Госагропром УССР, Укр. науч.-исслед. ин-т по плем. делу в животноводстве*. Киев. 1988. 33 с.
103. Методичні рекомендації по визначенню бажаного типу племінних тварин в скотарстві. / М. Я. Єфіменко та ін. Інститут розведення і генетики тварин УААН. Київ. 2000. 31 с.
104. Никольский, В. В. Инфекция и иммунитет у сельскохозяйственных животных. Москва. 1974. *Колос*. 192 с.
105. Методичні рекомендації щодо діагностики, лікування та запобігання маститу в тварин. Яблонський В.А., Любецький В.Й., Березовський А.В. та ін. Київ: Ветінформ. 2007. 32 с.
106. Милостивий Р. В., Високос М. П. Еколого-генетичне обґрунтування адаптаційної здатності голштинської худоби європейської селекції в умовах Придніпров'я. *Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. Вип.4. № 1. С. 140–143.
107. Мкртчян Ш. А. Селекция сельскохозяйственных животных на естественную резистентность. Пути совершенствования продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных в Алтайском крае. *Тез. краевойзоотех. конф.* 1990. С.147–152.
108. Молоко: проблемы качества и практика управления : монография / Л. А. Буйлова и др. Вологда. ИЦ ВГМХА, 2008. 112 с.

109. Надточій В. М., Надточій В. П., Дубін А. М., Мацала М. М. Гемопоез і деякі показники природної резистентності у бугаїв – плідників симентальської породи. *Розведення і генетика тварин*. 2003. Вип. 35. С. 104–107.
110. Никитин В. Н. Гематологический атлас сельскохозяйственных и лабораторных животных. *Государственное издательство сельскохозяйственной литературы*. Москва. 1956. 259 с.
111. Огородник Н. З., Віщур О. І., Мамчук Н. А. та Кузів М. І. Взаємозв'язок між імунним статусом і жирномолочністю корів різних типів української чорно – рябої молочної породи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2005. Т.7 № 3 (26). ч 3. С 48–51.
112. Огородник Н. З., Віщур О. І., Кузів М. І. Взаємозв'язок між клітинним імунітетом та фенотипом у корів української чорно-рябої молочної породи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2008. Т.10. №2 (37), ч. 3. С. 98–101.
113. Пабат В. А., Винничук Д. Т. Стратегия развития молочного скотоводства в обозримом будущем. *Економіка АПК*. 2011. №10. С.13–17.
114. Панасюк І. М., Карлова Л. В. Інтер'єрні показники та молочна продуктивність корів із різними типами нервової системи. *Таврійський науковий вісник : Збірник наукових праць ХДАУ*. Херсон, 2007. Вип. 50. С. 87–92.
115. Перкій Ю. Б. Роль бактерій групи кишкових паличок у санітарії молока : автореф дис. ... канд. вет. Наук : 16.00.16. Київ, 2007. 24 с.
116. Першута В. В. Вплив інтенсивності вирощування на гематологічні показники крові корів української чорно-рябої молочної породи. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 3. С. 69–70.
117. Петренко С. М., Войтенко С. Л. Кореляційні зв'язки селекційних ознак у свиней. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 50. С. 73–78.
118. Петров В. Н. Физиология и патология обмена железа. Л.: 1982.: *Наука*. 224с.
119. Пешук Л. В. Проблема маститу в стадах великої рогатої худоби молочного напрямку. *Вісник аграрної науки*. 2001. №9. С.32–35.

120. Пиралишвили И. С. К методике подсчета эозинофилов в периферической крови. *Лаб. Дело*. 1962. № 2. С. 20–23.
121. Плохинский Н.А. Биометрия. Новосибирск, 1961. 365 с.
122. Плященко С. И. Сидоров В. Т. Стрессы у сельскохозяйственных животных. Москва : Агропромиздат. 1987. 192. с.
123. Плященко С. И. Сидоров В. Т. Естественная резистентность организма животных. Л. Колос. 1979. 184 с.
124. Полупан Ю. П., Герасимчук А. В. Общая иммунологическая реактивность и ее связь с интенсивностью роста бычков черно-пестрой породы и помесных от скрещивания с голштинской породой. *Сельскохозяйственная биология*. 1995. № 6. С. 72–76.
125. Портной А. И., Другакова В. А. Характер взаимосвязи уровня соматических клеток с количественными и качественными показателями молока. *Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук*. 2012. № 2. С. 73–78.
126. Проценко О. В. Резистентність та рівень синтетичних процесів в організмі теличок залежно від інтенсивності їх росту в ранньому онтогенезі. *Вісник Сумського національного університету*. Суми. 2004. Вип. 5(8). С. 75–78.
127. Свечин К. Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев : Урожай, 1976. С. 288.
128. Селье Г. Неспецифическая резистентность. *Патол. физиол. и эксперим. терапия*. 1961. Т. 5, № 3–4. с. 3.
129. Селье Г., Саарма Ю. М., Лука А. Н., Хорол И. С. Стресс без дистресса. *Прогресс*. 1979. 126 с.
130. Сивкин Н. В., Стрекозов Н. И. Оценка количества соматических клеток в молоке коров в период лактации. *Молочная промышленность*. 2010. №11. С. 71–72.
131. Сірацький Й. З. Динаміка вікових змін морфологічних і біохімічних показників крові та сперми у бугаїв-плідників чорно-рябої породи. *Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби*. Київ. 1994. Вип. 26. С. 16– 21.
132. Сірацький Й. З., Федорович Є. І. Адаптаційні особливості тварин української чорно-рябої молочної породи. *Вісник аграрної науки*. 2001. №9. С. 24–28.

133. Сірацький Й. З. Федорович Є. І. Селекційні та біологічні особливості тварин західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. Київ : Аграр. наука, 2007. Вип. 41. С. 244–254.
134. Сіренко С. П. Григор'єва Н. М., Шахбазов В. Г. Зміни електрокінетичних властивостей ядер клітин букального епітелію людини під впливом електромагнітних хвиль лінійної та кругової поляризації. *Тез. доп. III з'їзду Українського біофізичного товариства*. Львів. 2002. С. 263.
135. Скляр О. І. Санітарно-гігієнічна оцінка безпечності та якості молока корів за вмістом соматичних клітин: автореф. дис. док. вет. наук: спец. 16.00.06 Гігієна тварин та ветеринарна санітарія. Суми, 2013. 32 с.
136. Скляренко Ю. І., Братушка Р. В. Вплив генетичних і паратипних факторів на вміст соматичних клітин у молоці корів. *Вісник аграрної науки*. 2012. №11. С. 33–35.
137. Смирнова О. В., Кузьмина Т. А. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейфелометрии. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 1966. № 4. С. 20–22.
138. Соколюк В. М., Сахнюк В. В., Головах В. І., Москаленко Н. П., Надточій В. М. Неспецифічна резистентність телят хворих на анемію. *Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету*. 1998. Вип. 11. ч.1. С. 113–115.
139. Сохин А. А. Чернушенко Е. Ф. Прикладная иммунология. Киев. 1984. Здоров'я. 320 с.
140. Способ определения функционального состояния человека : пат. № 2009494. Российская Федерация. / Шахбазов В. Г., Шкорбатов Ю. Г. – 1994. 15. 03. 94.
141. Стрижак Т. А., Халіна Л. В., Захаров В. В., Нагорний, С. А. Гематологічні показники як особливості інтер'єрного статусу свиней у селекційно-племінній роботі. *Вісник Харківського Національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*, 2014. № (144), С. 212–217.
142. Супрович Т. М., Супрович М. П. Поліморфізм гена BoLA-DRB3 як маркер чутливості до захворювань великої рогатої худоби : монографія. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ. 2020. 185 с.

143. Супрович Т. М., Супрович М. П., Карчевська Т. М., Чорний І. О., Чепурна В. А. Алельний поліморфізм гена BOLA–DRB3.2 в зв'язку з типами вивідної системи вимені та маститами корів української чорно–рябої молочної породи. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2016. Том 18. № 3 (71). С. 117–123.
144. Терешко Б., Лясота В., Болоховський В. Вплив пробіотику на адаптаційну здатність телят. *Тваринництво України*. 2008. №9. С.39–42.
145. Федорович В. В. Показники природної резистентності корів молочних порід, яких розводять в західному регіоні України. *Вестник Сумского национального аграрного университета*. 2013. №1 С. 82–87.
146. Федорович В. В. Природна резистентність корів комбінованих порід в умовах західного регіону України. *Розведення і генетика тварин*. 2014. № 48. С. 136–143.
147. Федорович Є. І. Вікова динаміка природної резистентності телиць чорно – рябої породи західного регіону України. *Розведення і генетика тварин*. Вип. 35. 2003. С. 141–145. .
148. Федорович Є. І., Сірацький Й. З. Західний внутрішньо породний тип української чорно–рябої молочної породи: господарсько – біологічні та селекційно – генетичні особливості. Київ : *Наук. Світ*, 2004. 385 с.
149. Федорович Є. І. Морфологічні і біохімічні показники крові та природної резистентності у корів чорно-рябої худоби західного регіону України. *Тваринництво України*. 2001. № 6. С. 14–16.
150. Федорович Є. І., Сірацький Й. З. Морфологічні, біохімічні показники крові та природної резистентності у бугайців західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Тваринництво України*. 2003. № 2. С. 19–22.
151. Федюк В. В., Федюк Е. И., Колесников М. А. Способ повышения естественной резистентности свиней. Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции, 7-8 февраля 2019г. - Персиановский : Донской ГАУ, 2019. С. 299–301.

152. Филипенко И. Д., Помитун И., Админа Н., Золотарев А., Админ А. Влияние фенотипических факторов на продуктивность коров и содержание соматических клеток в молоке. *Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины*. 2019. № 122. С. 237–248.
153. Халак В. І. Біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней-маркери раннього прогнозування якісного складу м'яса та сала. *Свинарство*. 2014. № 64. С. 65–73.
154. Ханеев В. В. Захворювання корів на мастит: рахуємо збитки. *Ветеринарна медицина України*. 2011. № 11 (189). С. 36–37.
155. Черненко О. М. Ріст і розвиток та стресостійкість голштинських корів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*, 2011, Вип. 13. № 2-2 (48). С. 173–177.
156. Черненко О. М. Розробка та реалізація селекційних методів оцінки конституції і адаптаційної здатності молочної худоби : автореф. дис... док. сельскохозяйственных наук : 06.02. Миколаїв, 2016. 39 с.
157. Черненко О. М. Зв'язок ознак конституції, природної резистентності і стресостійкості у голштинських корів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького*. 2012. Вип.14. № 3-3. С. 207–212.
158. Чернявська Т. О., Ізмайлова Н. О. Якісний склад молока корів української червоно-рябої молочної породи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2019. № 3. С.111–116.
159. Чернявська Т. О., Скляренко Ю. І. Вивчення зв'язку між показниками молочної продуктивності корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія : Тваринництво. Суми, 2017. № 5 (1). С. 177–180.
160. Чернявська Т. Характеристика якісного складу молока корів української бурої молочної породи. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. Серія: Тваринництво. Суми, 2020. № 3 (42). С. 82–86.

161. Чернякова, Н. Е. Изменчивость молочной продуктивности в связи с показателями крови и продолжительностью эмбрионального развития крупного рогатого скота : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 1974. 25 с.
162. Чеченихина О. С., Степанова Ю. А. Стрессоустойчивость и показатели продуктивного долголетия коров разных пород. *Молочнохозяйственный вестник*, 2019, № 4 (36). С. 133–140.
163. Чорний М. В., Герасимов В. І., Склярєнко Е. В., Донських О. Д. Резистентність та продуктивність молодняку свиней імпортованих генотипів, вирощуваних в умовах нерегульованого мікроклімату. *Свинарство*. 2016. № 68. С. 31–34.
164. Чорний М. В., Щепетільников Ю. О., Митрофанов О. В., Мачула О. С. Вплив різних умов мікроклімату на продуктивні показники та збереженість свиней. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. 2019. № 4. С. 168–173.
165. Чорний Н. В., Найдєнський М. С., Момот Л. Н. Естественная резистентность свиней при стрессовых воздействиях. *Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські та біологічні науки*. Одеса. 2005. С. 157–158.
166. Чумаченко В. Е., Высоцкий А.М. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных. Киев. 1990. *Урожай*. 136 с.
167. Чумаченко В. В. Резистентність тварин і фактори що впливають на її стан. *Ветеринарна медицина України*. 1997. № 3. С. 23–25.
168. Чумаченко В. Ю., Чумаченко В. В. Генетичні та імунологічні аспекти у вивченні хвороб тварин. *Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету*. 2000. Вип. 13. ч. 2. С. 200–205.
169. Чумаченко В. Ю., Чумаченко В. В., Павленко О. І. Дослідження імунної системи. Фактори, що впливають на резистентність тварин. *Ветеринарна медицина України*. 2004. № 5. С. 33–36.
170. Шаталов С. В., Чебуракова М. С. Продуктивность, продолжительность хозяйственного использования и иммунологическая реактивность голштинского скота. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2007. № 7. С. 150–153.

171. Шахбазов В. Г. Бадрадинов Я. Р. Вплив опромінення електромагнітними хвилями ЗВЧ-діапазону на ранніх стадіях розвитку шовковичного шовкопряда на показники наступного покоління. *Вісник Львів УН-ТУ. Серія біологічна*. 2003. Вип. 33. С. 55–59.
172. Шахбазов В. Г. Григор'єва Н. М. Колупаева Т. В. Новый цито-биофизический показатель биологического возраста и физиологического состояния человека. *Физиология человека*. 1996. № 6 (22). С. 71–75.
173. Шахбазов В. Г., Колупаева Т. В. О связи возраста, пола и утомления человека с электрокинетическими свойствами клеточных ядер. *Вестник Харьковского университета*. 1978. № 164. С. 34–36.
174. Шкорбатов Ю. Г. Структурні та електрокінетичні властивості ядер клітин букального епітелію людини у зв'язку з дією фізико-хімічних факторів та зміною функціонального стану організму: дис... док. біол. наук: 03.00.11. Харків. 2004. 349 с.
175. Шуайбов Т. М., Бахарчиев Ш. З. Использование иммунологических маркеров в селекции на резистентность. *Зоотехния*. 2007. № 7. С. 9–11.
176. Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. Москва. 1978. *Колос*. 255с.
177. Юрьев Е. А., Кортиков А. В., Чуякова Н. В. Стресс сельскохозяйственных животных. *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. № 2. 2007. С. 3–8.
178. Alcaraz- López O. A., García- Gil C., Morales- Martínez C., López- Rincón G., Estrada- Chávez C., Gutiérrez- Pabello J. A., Esquivel- Solís H. Divergent macrophage responses to *Mycobacterium bovis* among naturally exposed uninfected and infected cattle. *Immunology and cell biology*. 2017. vol. 95(5). P. 436–442.
179. Anton I., Kovács K., Fésüs L., Várhegyi J., Lehel L., Hajda Z., Zsolnai A. Effect of DGAT1 and TG gene polymorphisms on intramuscular fat and on milk production traits in different cattle breeds in Hungary. *Acta Veterinaria Hungarica*, 2008. vol. 56(2). P. 181–186.
180. Bacou E., Haurogné K., Mignot G., Allard M., De Beaurepaire L., Marchand, J. Lieubeau B. Acute social stress-induced immunomodulation in pigs high and low responders to ACTH. *Physiology & Behavior*. 2017. vol. 169. P. 1–8.

181. Batista C. F., Blagitz M. G., Bertagnon H. G., Gomes R. C., Santos K. R., Della Libera A. M. Evolution of phagocytic function in monocytes and neutrophils blood cells of healthy calves. *Journal of Dairy Science*. 2015. vol. 98. (12). P. 8882–8888.
182. Bazekin G. V., Gatiyatullin I. R., Skovorodin E. N., Sharipov A. R., Dolinin I.R. Stimulating cellular and humoral natural resistance factors in calves with bronchopneumonia using glycyrrhizic acid. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 2021. № 9(3). P. 365–371.
183. Besser T. E., Garmedia A. E., Mc Guire T. C., Gay C. C. Effect of colostral immunoglobulin G1 and immunoglobulin M concentrations on immunoglobulin absorption in calves. *Journal of Dairy Science*. 1985. vol. 68(8). P. 2033–2037.
184. Brown E. J. Complement receptors and phagocytosis. *Curr. Opin. Immunol.* 1991. vol.1. P. 677–693.
185. Buschmann H. Selektion auf immunologische Parameter ein neuer Weg zur Zucht auf Krankheitsresistenz. *Zuchtungskunde*. 1982. vol. 54 (4) P. 239–244.
186. Cheng Y., Huang C. S., Tsai H. J. Relationship of bovine TNF- α gene polymorphisms with the risk of bovine tuberculosis in Holstein cattle. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 2016. vol. 78(5). P. 727–732.
187. Chernenko O. M., Chernenko O. I., Shulzhenko N. M., Bordunova O. G. Biological features of cows with different levels of stress resistance. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 8(1). P. 466–474.
188. Cherniy N., Mitrofanov A., Machula O., Tarasenko L. Natural resistance of pigs to different abiotic factors. *Lucrări Științifice-Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Seria Zootehnie*. 2018. vol. 69. P. 56–62.
189. Church D. C., Pond W. G. Basic animal nutrition and feeding 2nd. Ed. Jhon Willey and Sons. New York. 1988. 472 p.
190. Cummins C., Berry D. P., Murphy J. P., Lorenz I., Kennedy E. The effect of colostrum storage conditions on dairy heifer calf serum immunoglobulin G concentration and preweaning health and growth rate. *Journal of Dairy science* 2017. vol. 100(1). P. 525–535.
191. Dalgaard T. S., Briens M., Engberg R. M., Lauridsen C. The influence of selenium and selenoproteins on immune responses of poultry and pigs. *Animal feed Science and technology*. 2018. vol. 238. P. 73–83.

192. De Paula M. R., Oltramari C. E., Silva J. T., Gallo M. P. C., Mourao G. B., Bittar C. M. M. Intensive liquid feeding of dairy calves with a medium crude protein milk replacer: Effects on performance, rumen, and blood parameters. *Journal of Dairy Science*. 2017. vol. 100(6). P. 4448–4456.
193. Gantner V., Bobic T., Gantner R., Gregic M., Kuterovac K., Novakovic J., Potocnik K. Differences in response to heat stress due to production level and breed of dairy cows. *International Journal of Biometeorology*. 2017. vol. 61(9), 1675–1685.
194. Gisler R. H., Bussard A., Masiej C., Hess K. Hormonal regulation of the immune response. Induction of an immune response in vitro with lymphoid cells from mice exposed to acute systemic stress. *Cell Immunol*. 1971. vol. 2. P. 634–645.
195. Gorelik O., Rebezov M., Gorelik A., Harlap S., Dolmatova I., Zaitseva T., Novikova N. Effect of bio-preparation on physiological status of dry cows. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. 2019. vol. 8 (7). P. 559–562.
196. Golban R. Investigations regarding the particularities of non-specific resistance at neonatal calves. *Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine*. 2019. № 65 (1). P. 42–45.
197. Groot M. J., Kleijer-Ligtenberg G., Van Asseldonk T. Natural swine health: a guide to keeping your herd healthy with herbs and other natural products. RIKILT Wageningen UR. 2010. 44 p.
198. Hall J. A, Grainger J. R, Spencer S. P, Belkaid Y. The role of retinoic acid in tolerance and immunity. *Immunity* 2011. № 35 P. 13–22.
199. Harmon R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Science*. 1994. vol. 77. P. 2103–2112.
200. Hartwig A., Teschemacher H., Lehmann W., Gauly M., Erhardt G. VII. 3-Influence of genetic polymorphisms in bovine milk on the occurrence of bioactive peptides. *International Dairy Federation special issue*. 1997. vol. (2). P. 459–460.
201. Hine B. C., Bell A. M., Niemeyer D. D., Duff C. J., Butcher N. M., Dominik S., Colditz I. G. Immune competence traits assessed during the stress of weaning are heritable and favorably genetically correlated with temperament traits in Angus cattle. *Journal of Animal Science*. 2019. vol. 97(10), P. 4053–4065.

202. Hohenboken W. D., Muggli N. E., Berggren-Thomas P. L. Inheritance of active and passive humoral immunity in ruminants. *Proc. N. Z. Soc. Prod.* 1986. vol. 46. P. 5–4.
203. <https://agro-ukraine.com>.
204. Iliev Y, Non-specific resistance and adaptive capabilities of new-born calves, born by cows breed at different technological regimes. *Tradition and Modernity in Veterinary Medicine* 2020. № 5.(1) P. 114–118.
205. Imani M., Mirzaei M., Baghbanzadeh-Nobari B., Ghaffari M. H. Effects of forage provision to dairy calves on growth performance and rumen fermentation: A meta-analysis and metaregression. *Journal of Dairy Science*. 2017. vol. 100 (2). P. 1136–1150.
206. Kharitonov L. V., Kharitonova O. V., Velikanov V. I., Klyapnev A. V., Gorina A. V. Effect of parenteral injection of synthetic analog of estron to down-calving cows on the formation of natural resistance in newborn calves. *Problems of Productive Animal Biology*. 2018. P. 29–37.
207. Kim E. T., Joo S. S., Kim D. H., Gu B. H., Atikur R. M., Son J. K., Kim M. Common and Differential Dynamics of the Function of Peripheral Blood Mononuclear Cells between Holstein and Jersey Cows in Heat-Stress Environment. *Animals: an open access Journal from MDPI*. 2020. № 11(1) E19.
208. Klyapnev A. V., Velikanov V. I., Terentev S. S., Gorina A. V., Sletov A. O., Klyapnev N. V., Trunova, E. A. Assessment influence of recombinant interleukin-2 and polyoxidonium to physiological condition and formation of non-specific resistance of calves 30 days of age. *Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing. 2020. P. 012041.
209. Kumar N, Ganguly I, Singh R, Deb S M, Kumar S, Sharma A, Mitra A. Dna polymorphism in Slc11a1 Gene and its association with Brucellosis resistance in Indian Zebu (*Bos Indicus*) and crossbred (*Bos Indicus*×*Bos Taurus*) Cattle. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2011. vol. 24 (7). P. 898–904.
210. Liu Y., Che T. M., Song M., Lee J. J., Almeida J. A. S., Bravo D., Van Alstine W. G., Pettigrew J. E. Dietary plant extracts improve immune responses and growth efficiency of pigs experimentally infected with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *J. Anim Sci.* 2013. vol. 91. P. 5668–5679. doi: 10.2527/jas.2013-6495

211. Marshall H. J. Animal feeding and nutrition. *Keadall Hunt Publishing Company*. 1993. 573 p.
212. Martin P., Barkema H. W., Brito L. F., Narayana S. G., Miglior F. Symposium review: novel strategies to genetically improve mastitis resistance in dairy cattle. *Journal of Dairy science*. 2018. vol.101(3), P. 2724–2736.
213. MilkUA.info. <http://milkua.info/uk>
214. Milostiviy R., Antonenko P., Kostyuk V., Vasilrnko T., Czerniawska-Platkowska E. The milk yield of Ukrainian Holstei is related to the immunobiological parameters of blood of calves. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 2018. vol. 345 (48)4, P.105–112. DOI: 10.21005/AAPZ 2018.48.4.102
215. Mirzaei M., Dadkhah N., Baghbanzadeh-Nobari B., Agha-Tehrani A., Eshraghi M., Imani M., Ghaffari M. H. Effects of preweaning total plane of milk intake and weaning age on intake, growth performance, and blood metabolites of dairy calves. *J. of Dairy Sciense*. 2018. vol. 101(5). P. 4212–4220. DOI: 10.3168/JDS.2017-13766
216. Mora J. R, Iwata M, Von Andrian U. H. Vitamin effects on the immune system: vitamins A and D take centre stage. *Nat Rev Immunol* 2008. № 8 P. 685–698.
217. Müller M., Brem, G. Disease resistance in farm animals. *Experientia*, 1991, vol. 47. (9). P. 923–934.
218. Nakov D., Hristov S., Stankovic B., Pol F., Dimitrov I., Ilieski V., Van Dixhoorn I. D. Methodologies for assessing disease tolerance in pigs. *Frontiers in veterinary science*. 2019. vol. 5. 329. doi: 10.3389/fvets.2018.00329
219. Novak K., Bjelka M., Samake K., Valcikova T. Potential of TLR-gene diversity in Czech indigenous cattle for resistance breeding as revealed by hybrid sequencing. *Archives Animal Breeding*. 2019. Vol. 62. P. 477–490.
220. Pal A., Chakravarty A. K. Disease resistance for different livestock species. *Genetics and Breeding for Disease Resistance of Livestock*. 2019. P. 271–296.
221. Romic S. The blood properties of the Simmental cattle. *Poljoprivredna znanstvena smotra*. 1973. №40. P. 79–102.
222. Szyda J., Mielczarek M., Frąszczak M., Minozzi G., Williams J. L., Wojdak - Maksymiec K. The genetic background of clinical mastitis in Holstein-Friesian cattle. *Animal*. 2019. vol. 13 (10). P. 2156–2163.

223. Ulimbashev M. B., Tarchokova, M. A. Intensity of growth and resistance of calves under different housing techniques. *Bulletin of Altai State Agrarian University*. 2017. №5. (151). P.112 –116.
224. Vallimont J. E., Dechow C. D., Sattler C. G., Clay J. S. Heritability estimates associated with alternative definitions of mastitis and correlations with somatic cell score and yield. *Journal of Dairy Science*. 2009. vol. 92. P. 3402–3410.
225. Van Oss C. Y., Gillman C. P. Phagocytosis of encapsulated bacteria before and after opsonization by specific antiserum and complement. *R. E. S. Y. Reticuloendothel. Soc.*, 1972. vol.12 (5). P.497–502.
226. Velikanov V. I., Kharitonov L. V., Klyapnev A. V., Chechet I. V., Chechet O. Y. Effect of parenteral injection of synthetic analog of estron and recombinant interleukin-2 to deeply pregnant cows on the formation of colostral immunity and natural resistance in newborn calves. *Problems of Productive Animal Biology*. 2018. P. 56–64.
227. Walawski K. Genetic aspects of mastitis resistance in cattle. *Journal of Applied Genetics*, 1999. vol. 2.(40) P. 117–128.
228. Windeyer M. C., Leslie K. E., Godden S. M., Hodgins D. C., Lissemore K.D., LeBlanc S. J. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Prevent. Vet. Med.* 2014. vol. 113(2). P. 231–240.
229. Xiong X., Tan B., Song M., Ji P., Kim K., Yin Y., Liu Y. Nutritional intervention for the intestinal development and health of weaned pigs. *Frontiers in veterinary science*. 2019. vol. 6. 46. DOI: 10.3389 / fvets.2019.00046
230. Zhylgeldieva A. A., Zamanbekov N. A., Korabaev E. M., Kobdikova N. K., Baimurzayeva M. Influence of Pituitary Cytotoxic Serum on Humoral and Cellular Factors of Nonspecific Resistance of Calves' Organisms. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018. № 10. (11) P. 2985–2989.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографія

1. Оцінка резистентності та стресостійкості / І. В. Гузєв, Б. Є. Подоба, Ю. П. Полупан, О. Д. Бірюкова, **Н. М. Маковська** Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин : монографія / за ред. М. В. Гладія. і Ю. П. Полупана. Полтава, 2018. – Розд. 3 (3.2). С. 445-465 : Методи оцінки онтогенетичного розвитку, екстер'єру і конституційних особливостей худоби. *(Здобувачем підготовано матеріали щодо резистентності та стресостійкості телят до підрозділу 3.2.)*.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Бірюкова О. Д., Бегма Л. О., **Маковська Н. М.** Вплив препарату ехінацеї пурпурової на резистентність молодняку сільськогосподарських тварин. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія : Сільськогосподарські науки.* 2011. Вип. 9 (49). С. 24–28. *(Здобувачем проведено лабораторні дослідження на свинях, опрацьовано результати, сформульовано висновки).*
3. Бірюкова О. Д., **Маковська Н. М.** Визначення резистентності молодняку сільськогосподарських тварин. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С.З. Гжицького.* 2011. Том 13, № 4 (50), ч. 3. С. 39–44. *(Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).*
4. **Маковська Н. М.,** Бодряшова К. В. Вплив комплексу амінокислот на показники живої маси та резистентності поросят. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Серія : Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* 2012. Вип. 20. С. 160–161. *(Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).*
5. **Маковська Н. М.,** Бірюкова О. Д., Бодряшова К. В. Комплексне оцінювання резистентності та стресостійкості телят. *Розведення і генетики тварин.* 2016.

- Вип. 51. С. 101–106. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).
6. Бірюкова О. Д., Супрович Т. М., **Маковська Н. М.**, Мохначова Н. Б. Вплив генотипових та паратипових чинників на прояв захворювань молочної залози у корів. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво*. 2017. Вип. 5/1 (31), С. 22–26. (Здобувачем проведено дослідження якості та безпечності молока та факторів, що на неї впливають).
 7. **Маковська Н. М.**, Бодряшова К. В., Бірюкова О. Д. Господарсько-біологічні ознаки свиней ПСП «Дзвеняче». *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 53. С. 160–164. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).
 8. **Маковська Н. М.**, Чулков С. А. Зв'язок природної стійкості до хвороб та стресу з господарськи корисними ознаками молочної худоби. *Розведення і генетики тварин*. 2020. Вип. 60. С. 54–60. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки)

Праці апробаційного характеру

9. **Маковська Н. М.** Цитобіофізична оцінка резистентності сільськогосподарських тварин. *Матеріали VIII наукової конференції молодих вчених та аспірантів*, 13 трав. 2010 р. Чубинське, 2010. С. 45–46.
10. **Маковська Н. М.** Неспецифічна резистентність поросят у різних умовах утримання. *Сучасна методологія, результати досліджень та перспективи виробництва* : матеріали IX конф. молодих учених та аспірантів, 17 трав. 2011 р. Чубинське, 2011. С. 60–61.
11. **Маковская Н. Н.** Оценка стрессоустойчивости сельскохозяйственных животных. *Наука, техника и инновационные технологии в эпоху могущества и счастья* : Материалы Междунар. науч. конф., 11–13 июня 2015 г.. Туркменистан. 2015. Т. 1. С 207–209.
12. **Маковська Н. М.** Оцінка неспецифічної резистентності телят української червоно-рябої молочної породи. *Актуальні дослідження з проблем розведення та генетики у тваринництві*: матеріали XIII Всеукр. наук. конф. молодих учених та аспірантів, присвяч. пам'яті акад. НААН Михайла Васильовича Зубця 28 трав. 2015 р. Чубинське, 2015. С. 34–35

13. **Маковская Н. Н.** Стрессоустойчивость свиней в ЧСП «Дзвеняче» *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства* : материалы XX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-лет. образования кафедры крупного животноводства и переработки животноводческой продукции; свиноводства и мелкого животноводства, УО БГСХА г. Горки 1-2 июня. Горки, 2017 г. Ч. 1. С. 98–101.
14. **Маковська Н. М.** Вплив паратипових і генотипових чинників на якісні показники молока корів. *Практичні результати та методичні аспекти досліджень з розведення, генетики та біотехнології у тваринництві* : матеріали XIV Всеукр. наук. конф. молодих учених та аспірантів, присвяч. пам'яті акад. УААН Валерія Петровича Бурката 20 трав. 2016 р. Чубинське, 2016. С. 39–40.
15. **Маковская Н. Н.** Влияние различных факторов на качественные показатели молока коров украинской красно-пестрой породы. *Зоотехническая наука – важный фактор для создания сельского хозяйства европейского типа* : материалы симпозиума с междунар. участием, 29 сентября–01 октября 2016 г. Максимовка, 2016. С. 534–537.
16. **Маковська Н. М.,** Чулков С. А. Зв'язок живої маси та неспецифічної резистентності телят. *Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві* : Матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, присвяч. 90-річ. від дня народж. д-ра біолог. наук, проф. Бугрова Олексія Дмитровича (м. Харків, 16-17 верес., 2020 р.) / Ін-т тваринництва НААН. Х., 2020. С. 68–70. (Здобувачем поведено лабораторні дослідження, узагальнено результати, зроблено висновки).

Додатково відображають результати дисертації

17. Рекомендації з оцінки гетерозиготності, адаптаційної здатності та регулювання генетичної структури генофондових популяцій / Б. Є. Подоба, О. Д. Бірюкова, К. В. Бодряшова, **Н. М. Маковська**. Чубинське, 2015. 24 с. (Здобувачем описано спектр тестів для визначення резистентності та стресостійкості сільськогосподарських тварин).
18. Визначення адаптаційної здатності племінних ресурсів молочної худоби та молекулярно-генетичні методи у системі збереження біологічного різноманіття : методичні рекомендації / К. В. Копилов, О. Д. Бірюкова, А. В. Шельов,

М. Л. Добрянська, Н. Б. Мохначова, **Н. М. Маковська**, Л. Ф. Стародуб ; за ред. Б. Є. Подоби. Чубинське, 2020. 36 с. (*Здобуачем підготовано частину підрозділу 1.2.*).

Відомості щодо апробації матеріалів дисертації

Результати досліджень дисертації доповідалися і одержали позитивну оцінку на конференціях, симпозіумах:

- VIII конференції молодих вчених та аспірантів (Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН), с. Чубинське, 13 трав. 2010 р., (*виступ з доповіддю*);
- IX конференції молодих вчених та аспірантів, Сучасна методологія, результати досліджень та перспективи виробництва, (Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН), с. Чубинське, 17 трав. 2011 р., (*виступ з доповіддю*);
- Міжнародній науковій конференції Наука, техника и инновационные технологии в эпоху могущества и счастья, Туркменістан, 11–13 червня, 2015 р., (*заочна участь*);
- XIII Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених та аспірантів, присвяч. пам'яті акад. НААН Михайла Васильовича Зубця (Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН), с. Чубинське, 28 трав. 2015 р., (*виступ з доповіддю*);
- XIV Всеукраїнській науковій конференції молодих учених та аспірантів присвяченої пам'яті академіка УААН Валерія Петровича Бурката (Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН), с. Чубинське, 20 трав. 2016 р., (*виступ з доповіддю*);
- Симпозіум с міжнародною участю, Зоотехнічна наука – важливий фактор для створення сільського господарства європейського типу, м. Максимівка, Молдова, 29 вересня – 1 жовтня, 2016 р., (*заочна участь*);
- XX Міжнародній науково-практичній конференції, Актуальні проблеми інтенсивного розвитку тваринництва, (Білоруська ДСГА), Горки, 1-2 червня 2017р., (*заочна участь*);
- XIV Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених, присвяч. 90-річ. від дня народж. д-ра біолог. наук, проф. Бугрова Олексія Дмитровича (Інститут тваринництва НААН), м. Харків, 16-17 верес., 2020 р., (*заочна участь*)

Продуктивності матерів досліджуваних телят ПрАТ «Агро-Регіон»
(остання закінчена лактація)

Показники	Надій за 305 днів, кг	Вміст жиру, %	Вміст білка, %
1 лактація (n=13)			
M±m	6921±439,2	3,8±0,02	3,1±0,02
σ	1581,05	0,07	0,08
Cv, %	22,8	1,8	2,6
2 лактація (n=9)			
M±m	8097±443,16	3,8±0,02	3,1±0,02
σ	1329,54	0,06	0,06
Cv, %	16,4	1,6	1,9
3 лактація і старші (n=21)			
M±m	8914±370,67	3,7±0,02	3,0±0,02
σ	1705,07	0,09	0,11
Cv, %	19,1	2,4	3,7

Додаток В

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Державного підприємства
«Дослідне господарство «Христинівське»

ІРГТ імені М.В.Зубця НААН

М.М.Передрій

«27» листопада 2016

1. Місце впровадження: Державне підприємство «Дослідне господарство «Христинівське» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України.

2. Назва розробки: методичний підхід до вивчення зв'язку неспецифічної резистентності та господарськи корисних ознак у великої рогатої худоби

3. Якою дослідною установою рекомендовано до впровадження:

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України (ухвала Вченої ради Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН, протокол № 14 від 21.12.2015)

4. Обсяг впровадження: тварини української червоно-рябої молочної породи – 34 телиці, 355 корів.

5. Стисла характеристика науково-технічної продукції: Встановлено прямий вплив неспецифічної резистентності на показники індивідуального розвитку телят. Існує прямий зв'язок між живою масою новонароджених телят та рівнем неспецифічної резистентності у віці 2 місяці. Доведено можливість скринінгового застосування гістамінової проби та еозинофільного тесту як інформативних та економічних для визначення рівня неспецифічної резистентності та стресостійкості в системі комплексної оцінки специфіки племінних ресурсів. Існування співвідносної мінливості між живою масою телят та показниками природної резистентності потрібно враховувати при селекції великої рогатої худоби на стійкість до захворювань. Диференціація телят у ранньому віці за ознакою неспецифічної резистентності дозволяє отримати економічний ефект 1750 грн./гол. за період вирощування.

6. Брали участь у впровадженні:

Від ДПДГ «Христинівське»

Зоотехнік-селекціонер



К.П.Гордієнко

Головний ветеринарний лікар

Від ІРГТ імені М.В.Зубця НААН

І.В.Ворушак

Науковий співробітник



Н.М.Маковська

Додаток Г

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор Державного підприємства
«Дослідне господарство «Нива»
ІРГТ імені М.В.Зубця НААН
Л.В.Мітіогло
«14» листопада 2018

1. **Місце впровадження:** Державне підприємство «Дослідне господарство «Нива» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України.
2. **Назва розробки:** моніторинг якості та факторів формування резистентності корів до захворювань молочної залози
3. **Якою дослідною установою рекомендовано до впровадження:** Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України (ухвала Вченої ради Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН, протокол № 1 від 9.01.2018)
4. **Обсяг впровадження:** корови української червоно-рябої молочної породи – 383, української чорно-рябої молочної породи - 117 корів.
5. **Стисла характеристика науково-технічної продукції:** щоквартальний моніторинг якості молока корів (%жир, білок, лактоза, СЗМЗ, вміст соматичних клітин). Вірогідний вплив фактору «батько» (10-11%, на прояв маститів та значна диференціація за частотою захворюваності на мастит в потомстві різних бугаїв свідчить про можливість селекції за цією ознакою. Захворювання молочної залози значно впливає на молочну продуктивність та знижує якісні показники молока. Диференціація поголів'я та селекція за стійкістю до маститів дозволяє отримати економічний ефект в межах 2000-4000 грн. від корови за лактацію.
6. **Брали участь у впровадженні:**

Від ДПДГ «Нива»

Зоотехнік-селекціонер

Г.І.Коваленко

Від ІРГТ імені М.В.Зубця НААН

Завідувач лабораторії

О.Д.Бірюкова

Науковий співробітник

Н.М.Маковська

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор племінного

репродуктора ПСП «Дзвеняче»

А.П.Журавель

2011 р.

**АКТ****впровадження результатів науково-дослідної роботи**

1. **Місце впровадження:** племінний репродуктор ПСП «Дзвеняче», Тетіївського району, Київської області.
2. **Назва розробки:** оцінювання свиней великої чорної породи за відтворювальною здатністю свиноматок, молекулярно-генетичними маркерами, показниками неспецифічної резистентності та стресостійкості.
3. **Якою дослідною установою регламентовано до впровадження:** Інститутом розведення і генетики тварин НААН України.
4. **Ким і коли прийнято рішення про впровадження:** вченою радою Інституту розведення і генетики тварин НААН України (протокол № 388 від 24 березня 2011 р.).
5. **Обсяг впровадження:** племінні свині великої чорної породи: кнури-плідники – 12 гол., основні свиноматки – 75 гол., кнури великої білої породи – 3 гол.
6. **Умови впровадження:** на основі аналізу зоотехнічного обліку, безпосередньої оцінки тварин в господарстві, даних лабораторних досліджень та генеалогічного аналізу родоводів.
7. **Стисла техніко-економічна характеристика науково-технічної продукції:** за локусами кількісних ознак встановлено достатньо високі частоти алелю М (0,563) за меланокортиновим-4 рецептором (MC4R), який асоційовано з багатоплідністю свиней. Проведення генетичного дослідження за генами кількісних ознак та дослідження неспецифічної резистентності з виявленням високорезистентних тварин дозволить виключити з основного стада тварин із

небажаними генотипами. Селекція тварин за ознаками неспецифічної резистентності з врахуванням співвідносної мінливості з господарськими ознаками та з використанням маркерних генів дозволить підвищити показники продуктивності та відтворної здатності племінних свиней.

Використання кнурів лінії Піона, Біскля, Граніта та Відуса дає можливість забезпечити генетичну різноманітність в стаді та отримувати якісний чистопородний ремонтний молодняк свиней великої чорної породи для формування маточного стада. Використання кнурів лінії Граніта великої чорної породи сприяє отриманню більшої кількості додаткової продукції на свиноматку в рік на 190 грн

8. Приймали участь у впровадженні:

Від ПР ПСП «Дзвеняче»

Ветеринарний лікар

Л.В. Журавель

Від Інституту розведення і генетики тварин

зав. лабораторії, канд. с-г наук

О.Д. Бірюкова

науковий співробітник

К.В. Бодряшова

аспірант

Н.М. Маковська

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор СФГ «Лисогір»

Б.М. Лещенко

«16» грудня 2012 р.

АКТ

впровадження результатів науково-дослідної роботи

1. **Місце впровадження:** СФГ «Лисогір», Гребінківського району Полтавської області.
2. **Назва розробки:** вивчення впливу препарату ехінацеї пурпурової «Бакдеп» на стан природної резистентності та ріст свиней великої білої породи внутрішньопородного типу УВБ-1.
3. **Якою дослідною установою рекомендовано до впровадження:**
Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України (ухвала Вченої ради Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН, протокол № 400 від 26.12.2011)
4. **Обсяг впровадження** свиноматки – 2, молодняк – 14.
5. **Стисла характеристика науково-технічної продукції:** на свинях великої внутрішньопородного типу УВБ-1 (n=16) встановлено, що згодовування кормової добавки із ехінацеї пурпурової «Бакдеп» поросним свиноматкам внутрішньопородного типу УВБ-1 сприяло підвищенню життєздатності їх потомства. Новонароджені поросята дослідної групи переважали ровесників від контрольної свиноматки на 30%, а у віці 30 діб поросята від дослідної свиноматки переважали у масі порівняно з контрольними на 24%. Поросята, з більшою живою масою характеризувалися кращими показниками неспецифічної резистентності. Додавання до основного раціону добавки із ехінацеї пурпурової «Бакдеп» поросним свиноматкам сприяло підвищенню життєздатності та живої маси їх потомства та дозволило отримати економічний ефект 524,16 грн. за період досліду.
6. **Брали участь у впровадженні:**

Від СФГ «Лисогір»

Зоотехнік-селекціонер

М.Г. Лещенко

Від ІРГТ імені М.В.Зубця НААН

Науковий співробітник

Н.М. Маковська