

## АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АДАПТИВНОСТІ СВІЙСЬКИХ ТВАРИН (ОГЛЯДОВА СТАТТЯ)

**О. Данчук, Т. Кориневська, В. Григор'єв, О. Цимбалюк**

*Одеський державний аграрний університет*

**Д. Масюк**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

*У огляді літератури наведено узагальнюючу інформацію щодо адаптивності організму свійських тварин. Наведено проблеми адаптогенності свійських тварин до дії антропогенних чинників і зміни клімату. Зв'язок організму з зовнішнім середовищем забезпечується нервовою системою, характеристики якої у різних особин можуть істотно різнитись. Це визначає індивідуальну чутливість та реакційність, що на сьогодні вивчено недостатньо. З наукової точки зору важливо дослідити індивідуальні реакції тваринного організму на дію різних чинників довкілля з метою попередження або мінімізації їх наслідків. Ключовим фактором у подоланні проблеми є прогресуючі зміни клімату на планеті, що створює неадекватні умови для існування певних видів свійських тварин на окремих територіях, в той час, як селекція тварин проходить без урахування їх адаптогенних властивостей та особливостей нервової системи.*

**Ключові слова:** адаптивність, адаптаційні властивості, зміни клімату, свійські тварини.

**Постановка проблеми.** За даними досліджень NASA, середня температура по всьому світу збільшилася на 1,5 градуса з 1880 року [26], при цьому, Агентство внутрішньої енергії повідомляє, що найбагатші країни світу протягом найближчих 25 років будуть інвестувати близько 20 трильйонів доларів на нові дослідження в галузі енергетики, в надії на уповільнення наслідків глобального потепління. Вплив глобального потепління може знищити середовище проживання і загрожує вимиранням більш мільйону видів рослин і тварин [34]. За умов глобального потепління, зростаючого впливу антропогенних чинників та інтенсифікації технології виробництва продуктів тваринництва все більше у свійських тварин збільшується частка проявів хвороб адаптації та різного роду метаболічних розладів. Ефективність адаптації пов'язана у першу чергу з адаптивністю та адаптаційними можливостями (спроможність забезпечення адаптації). В природному середовищі вплив глобального потепління супроводжується динамічними змінами екосистеми, при чому окремі організми або адаптуються до змін або припиняють своє існування в межах ареалу. З іншого боку, свійські тварини втратили властивість щодо природної видової адаптації, шляхом еволюційного відбору найстійкіших, тому зміни у навколишньому середовищі з одного боку можуть унеможливити окремі способи їх утримання, а з іншого вимагатимуть створення штучного мікроклімату, що збільшує вартість отриманої продукції.

**Мета роботи.** Метою літературного огляду є узагальнити наявні дані щодо проблеми адаптивності свійських тварин.

**Аналіз огляду літератури.** У звіті WWF Living Planet Report вказано, що на Землі відбувається значне і дуже стрімке зменшення біорізноманіття. Моніторинг більш ніж 10 000 популяцій хребетних показав, що їх стало менше на 52% у період з 1970 по 2010 роки. Згідно висновків НАН України та Української академії аграрних наук, глобальне потепління в Україні відгукнеться незворотною деградацією степів Причорномор'я, Приазов'я та степової частини Криму. За даними Національного інституту стратегічних досліджень [7], загрози для біологічного різноманіття через зміни клімату проявлятимуться у вигляді зменшення кількості корисних видів, зміни складу лісу та фауни, деградації ґрунтів та зміну видового складу ґрунтової флори і фауни.

Кліматичні зміни, пов'язані з тепловим стресом, є вирішальним фактором, який негативно впливає на тваринництво. Тварини мають кілька пристосувальних механізмів, які є корисними для їх виживання в умовах навколишнього середовища, серед яких фізіологічна адаптація є

основним механізмом, що підтримує гомеостаз. Корінні породи худоби, як виявилось, демонструють меншу фізіологічну мінливість у порівнянні з схрещеними та чистопородними тваринами аналогами за дії теплових стресів [29]. Виявлено, що за теплового стресу у корів головними фізіологічними критеріями, що дозволяють оцінити тепловий баланс та гомеостаз є частота дихання, пульсу, ректальна температура, швидкість потовиділення та температура шкіри. Слід зауважити, що поряд з тим, що тваринництво страждає від глобального потепління, воно безперечно є одним із факторів його розвитку. Так, тваринництво та дотичні до неї галузі зумовлюють понад 18% викидів антропогенних парникових газів (9% викидів вуглекислого газу; 35–40% метану – переважно за рахунок кишкової ферментації та гною; 64% оксиду азоту – завдяки використанню добрив). У всьому світі виробництво худоби займає 70% усіх земель, що використовуються для сільського господарства, або 30% суші Землі [28].

Відповідно до сучасних уявлень адаптивність – це спроможність до адаптації, а властивості, що її забезпечують визначаються як адаптаційні можливості. За інформацією В.І. Гарбузова [4] адаптивність є природною та набутою здатністю пристосування організму до умов існування. Адаптаційні можливості при цьому забезпечуються стійкими резистентними індивідуальними та видовими характеристиками організму, до яких можна віднести: інстинкти, темперамент, конституція, фізіологічних стан і т.д. А.Г. Маклаков вказує, що сукупність діапазону факторів навколишнього середовища до яких може пристосуватись індивідуум визначається як адаптаційний потенціал організму [8].

Wagner G.P. вводить поняття адаптаційного комплексу, як сукупність фізіологічних, етологічних, і екологічних особливостей популяції, що доповнюють один одного і сприяють більш успішній репродукції конкретного індивідуума [36]. При чому, у своїй роботі він зазначає, що дарвінівський процес мутації, рекомбінації та відбору не є ефективними для вдосконалення складних систем. Щоб відбулася адаптація, ці системи повинні мати "еволюційність", тобто здатність випадкових варіацій, які іноді сприяють вдосконаленню. Було виявлено, що еволюційність критично залежить від того, як генетичні зміни впливають на фенотипові варіації.

У 1939 році видатний дослідник Ганс Сельє видав свою першу працю про загальний адаптаційний синдром з описом трьох його стадій (напруження, резистентності та виснаження), для кожної з яких характерні функціональні зміни нервової і ендокринної системи [16]. Цікаво, що спочатку Сельє визначав стрес як руйнівний фактор, однак надалі він ввів поняття «позитивний стрес», автор вказує, що неважливо причина стресу (позитивні, чи негативні фактори навколишнього середовища), важливо лише інтенсивність потреби чи перебудови чи адаптації.

Жан Пиаже ввів поняття адаптивної природи інтелекту що виявляється через основну мету життя індивіда – збалансованість, або гомеостаз. Так, дослідник вважав, що уся активність організму направлена на відновлення гомеостазу, а розвиток інтелекту відбувається лише шляхом адаптації суб'єкта до мінливих умов навколишнього середовища [27].

Сьогодні існує метод кореляційної адаптометрії [31], який використовується в задачах моніторингу за допомогою якого можна прогнозувати рівень прояву індивідуальної і групової стресової реакції (як психічні так і соматичні порушення). Аналіз адаптаційних властивостей популяції дає змогу зрозуміти стан кожного індивідуального організму через стан напруги і адаптованості. Існує цілий ряд робіт, який вказує на можливість прогнозування рівня стресової реакції організму на подразники різної етіології виходячи з моніторингу фізіологічних параметрів популяції [9].

Адаптивні властивості виду визначаються властивостями кожного індивідуума. Відомо, що здатність окремого організму до адаптації залежить від стану його нервової системи, яка і здійснює взаємозв'язок організму з навколишнім середовищем. Отже, дослідивши індивідуальні адаптивні властивості організму свійських тварин, в межах кожного виду, можна прогнозувати загальну реакційність до мінливих умов навколишнього середовища. Ці знання дозволять встановити фізіологічні межі адаптаційних властивостей певного виду, їх породні особливості та

зв'язок з нервовою системою, зокрема, основними характеристиками нервових процесів та станом вегетативної регуляції.

Останнім часом в Україні, як і в світі, спостерігається тенденція до збільшення техногенного та антропогенного навантаження на тварин. Будь-які зміни оточуючого середовища супроводжуються зсувом динамічної рівноваги в організмі тварин, що має своє відображення у розвитку загального адаптаційного синдрому. При чому, провідну роль у мобілізації адаптаційних можливостей відіграють нейро-гуморальні механізми, і в першу чергу – діяльність центральної нервової системи [5, 6, 23]. Хвороби адаптації у тваринництві завдають великих економічних збитків.

Адаптація до умов довкілля здійснюється за участі регуляторних систем – нервової та ендокринної. Ефективність адаптації до тривалого перебування в несприятливих умовах залежить від індивідуальних особливостей організму. Павлов І. П. уперше пов'язав індивідуальні особливості організму з функціонуванням окремих органів і систем, його учень К. М. Биков довів роль кори головного мозку в регуляції діяльності внутрішніх органів і обміну речовин. У роботах В. В. Науменка (1967–2004), А. Й. Мазуркевича (1998–2011), В. І. Карповського (2001–2018), В. О. Трокоза (2002–2018), М. О. Малюка (2003–2011), А. І. Кобиш (2004–2006), Д. І. Криворучка (2005–2018), В. М. Костенка (2006–2008), В. В. Азар'єва (2007), М. Д. Камбур (2011–2015), Р. В. Постой (2011–2017) та інших відмічається взаємозв'язок типологічних особливостей вищої нервової діяльності з резистентністю тварин за дії чинників довкілля. Доведено, що темперамент тварин визначає їх поведінку в різних ситуаціях, зокрема в загоні, вигулі, при доїнні і т.д. [5] та лімітує адаптаційні можливості організму. Останні дослідження свідчать, що темперамент тварин визначає як фенотип, так і генотип. Tulloh і Fordyce et al. вказують на відмінності темпераменту великої рогатої худоби різних порід [17]. Хоча на сьогодні і знайдені окремі локуси або їх комбінації, що визначають господарсько-корисні риси темпераменту, однак в основному генотип поведінки тварин має полігенний характер і визначається багатьма, часто сотнями локусів. З іншого боку є данні, що поведінка та рухова активність генетично ідентичних клонів свиней між собою не корелює [21, 35], що вказує на переважання впливу навколишнього середовища на поведінку. Існує взаємозв'язок між поведінкою і продуктивністю свиней різних вікових груп [18]. Доведено тісний взаємозв'язок тонусу автономної нервової системи з окремими ланками обміну речовин у свиней. Досліджено кортико-вегетативні взаємини в регуляції окремих фізіологічних функцій організму свиней [5] та розроблено спосіб корекції цих функцій.

На цей час розроблені і апробовані методи визначення типу вищої нервової діяльності, темпераменту, тонусу автономної нервової системи [20]. Існують публікації про залежність рухової активності, поведінки, рівня обміну речовин і продуктивності від типологічних особливостей нервової системи та стану вегетативної регуляції в інтактному і стресовому стані. Проте можливості щодо застосування цих даних у виробничих умовах лімітовані. Зокрема, відсутні дані щодо індивідуальної адаптивності організму свійських тварин.

Головним проявом вищої нервової діяльності тварин є їх поведінка і рухова активність. Етологія вивчає генетично обумовлену поведінку (інстинкти) тварин, а також складові частини інстинктивної поведінки (потреба, ключові стимули, рефлексії і т. д.) [22]. Першими етологами були Конрад Лоренца та Ніколас Тінберген. Зокрема йому належить формулювання основних питань для аналізу поведінки тварин [33]: адаптаційну функцію: як поведінковий акт впливає на здатність тварини вижити і залишити потомство?; причину: які дії запускають поведінковий акт?; розвиток в онтогенезі: як поведінка змінюється з онтогенезом?; еволюційний розвиток: які відмінності і подібності схожих поведінкових актів у споріднених видів, і як ці поведінкові акти могли виникнути і розвиватися в процесі філогенезу?

Умови навколишнього середовища формують поведінку індивідуума, хоча у формуванні поведінки відіграють важливу роль також спадковість і зумовленість. Саме ці постулати у 30-х роках ХХ століття лягли в основу вчення біхевіоризму (від англ. Behaviour - поведінка). Вчення вказує, що поведінка тварин і людей визначається досвідом (наявністю відповідних рефлексів),

мотиваційним станом та контролюючими стимулами [32]. Хоча біхевіористи визнають значення спадковості і зумовленості поведінки, вони, перш за все, фокусуються на впливу навколишнього середовища. Нездатність класичного біхевіоризму пояснити цілісність поведінки тварин і людей зумовила появу необіхевіоризму, який включав у класичну модель вплив стимулів–реакції живих істот проміжні фактори, кожен з яких впливає на поведінку [18].

Поведінка вивчається з різних точок зору, від соціальних наук, поведінковою екологією, етологією тварин, до клітинних та молекулярних механізмів її регуляції. Прийняття еволюційного або адаптаційного підходу при вивченні механізмів та процесів розвитку поведінки набуває все більшої популярності в галузях, включаючи етологію, поведінкову екологію та еволюційну психологію. У своїй роботі Джон Бейкер [10] розрізняв кінцеві та наближені фактори (ultimate and proximate factors), що регулюють відтворення. Кінцеві фактори визначають репродуктивний успіх (наприклад, доступність їжі), а наближені фактори є ті змінні, які організми фактично використовують для відтворення (наприклад, сезонність). У продовженні цього Ернест Мейр [25] виділити два типи питань, які можуть задати біологи щодо явища: "що є безпосередньою причиною?" (причини що виникають протягом онтогенезу організму) проти "що є остаточною причиною?" (причини, отримані протягом еволюції). Ці два типи питань стали загальнознаними як два рівні аналізу. Перший рівень досліджують через генетичні, нервові, гуморальні механізми, тоді як другий рівень стосується адаптаційних та еволюційних аспектів. Дослідження адаптаційної функції відбувається детальним аналізом різних механізмів. Повне розуміння поведінки або будь-якого біологічного об'єкту вимагає пояснень цих двох факторів [24]. Етологія все більше зосереджується на адаптаційних механізмах імунології, ендокринології, нейробіології та онтогенезу. Такі підходи використовують інформацію з першого рівня аналізу, щоб допомогти сформулювати та переглянути гіпотези на кінцевому (другому) рівні. Відмова від інтеграції між різними рівнями, призведе до помилкових інтерпретацій [30]. На противагу цьому інформація отримана з одного рівня може модулювати інформацію на іншому.

Отже, зв'язок живого організму з зовнішнім середовищем забезпечується нервовою системою, характеристики якої у різних особин можуть істотно різнитись. Це визначає індивідуальну чутливість та реакційність, що на сьогодні вивчено недостатньо. Тому, з наукової точки зору важливо дослідити індивідуальні реакції тваринного організму на дію різних чинників довкілля з метою попередження або мінімізації їх наслідків. Ключовим фактором у подоланні проблеми є прогресуючі зміни клімату на планеті, що створює неадекватні умови для існування певних видів свійських тварин на окремих територіях, а селекція тварин проходить без урахування їх адаптогенних властивостей та особливостей нервової системи.

Одним із методів, який часто використовують для вирішення проблем добробуту тварин, є адаптація середовища відповідно до поведінкових потреб тварин. Однак модифікація навколишнього середовища є дорогою, оскільки економічні фактори в даний час є головними детермінантами проектування житлових систем [21]. Іншим підходом для поліпшення добробуту тварин є модифікація тварин, щоб вони були краще пристосовані до інтенсивного розведення. Цього можна досягти фармакологічними, хірургічними або генетичними методами [12].

Фармакологічний підхід був вперше апробований після відкриття нейролептиків препаратів [15], які використовували для заспокоєння тварин під час заготівлі та транспортування. Однак, наявність залишків цих речовин у продукції робить такі методи неприйнятними для комерційного застосування.

Хірургічні методи корекції поведінки, такі як видалення рогів, обрізання дзьоба або обрізання хвоста, відтинання зубів у домашніх тварин, можуть запобігти окремим проблемам утримання тварин, однак ці методи критикуються захисниками тварин і суперечать Конвенції Ради Європи щодо захисту тварин.

Адаптація тварин до навколишнього середовища також може бути покращена за допомогою генетичного відбору. У процесі одомашнення тварини, які демонстрували меншу адаптаційну властивість до нових, створених людиною умов були природньо вилучені з генофонду наступного

покоління [11]. Однак такий відбір ефективний лише тоді, коли велика частка тварин носить гени низької цінності. На ранніх етапах одомашнення фермери змогли розпізнати небажані риси у своїх тварин і запобігли їх розмноженню, однак коли стада стали чисельними цей метод не застосовувався. Як з практичних, так і з економічних міркувань, розведення тварин згодом було зосереджено на певних господарсько-корисних рисах, незалежно від їхнього відношення до інших ознак [12].

**Висновок.** Отже, знаючи індивідуальні особливості стресостійкості та адаптаційних можливостей організму тварин можна передбачити наслідки дії технологічних подразників, визначити оптимальні способи їх мінімізації, а застосування новітніх методів корекції адаптаційних можливостей організму матиме значний економічний ефект.

Науковцями в різних установах проводяться дослідження з метою підвищення резистентності та продуктивності сільськогосподарських тварин, але ці дані у абсолютній більшості випадків не стосуються врахування їх індивідуальних особливостей, а відомості стосовно механізмів адаптивності свійських тварин взагалі - практично відсутні. Вважаємо перспективним подальше вивчення індивідуальних особливостей організму різних видів свійських тварин в плані визначення їх адаптаційної здатності та адаптивності у розрізі типологічних особливостей нервової системи та стану вегетативної регуляції, що сильно спрощує розуміння варіацій індивідуальних та видових адаптивних можливостей організму з огляду на прогресуюче глобальне потепління та наростаюче техно- та антропогенне навантаження на їх організм.

*Робота є складовою частиною результатів досліджень за науковою тематикою кафедри фізіології, патофізіології та біохімії Одеського державного аграрного університету: «Адаптивність організму тварин з різними параметрами кортико-вегетативної регуляції» та науково-дослідної держбюджетної теми Національного університету біоресурсів і природокористування України: «Розробка способів та засобів регуляції метаболізму в організмі тварин за дії різної природи чинників» (номер державної реєстрації 0120U102130, 2020–2022 рр.)*

#### Список використаних джерел

1. Анфьорова, М. В., Брошков, М. М., & Данчук, О. В. (2019). Співвідношення популяцій еритроцитів у крові цуценят у постнатальний період розвитку. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2, 81.
2. Брошков, М. М., & Смолянінов, Б. В. (2012). Оцінка впливу імуномодельючих препаратів на імунологічну реактивність організму собак. Біологія тварин. 14(1-2), 510-512.
3. Данчук А. В., Карповский В. И., Трокоз В. О., Карповский В. В. (2015). Интенсивность пероксидного окисления липидов в эритроцитах свиней разных типов высшей нервной деятельности. Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: Сборник материалов XXII Международной научно-практической конференции, 09-11.09.2015, Гродно, Республика Беларусь, 335–339.
4. Гарбузов В.И. (1994). Практическая психотерапия, или как вернуть ребенку и подростку уверенность в себе, истинное достоинство и здоровье (АО «Сфера»), 160 с.
5. Данчук О.В., Карповський В.І. Кортикальна регуляція інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів та активності системи антиоксидантного захисту в організмі свиней: [монографія]. Київ, 2019. 216 с. ISBN 978-617-7396-76-4.
6. Данчук О.В., К. В. І. (2016). Збалансованість ферментативної системи антиоксидантного захисту в організмі свиней за дії стресового фактора. Науковий вісник ветеринарної медицини, 1, 111–116.
7. Іванюта, С. П. (2016). «Адаптація до змін клімату в Україні: проблеми і перспективи». Аналітична записка. <http://old2.niss.gov.ua/articles/2223/>
8. Маклаков А.Г. (2001). Личностный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях. Психологический журнал, 1, 16–24.

9. Щербатых Ю.В., Е. И. Э. (2002). рогнозирование и коррекция уровня эмоционального стресса у студентов высшей школы. Системный анализ и управление в биомедицинских системах, 1(3), 319–322.
10. Baker, J. R. (1938). The evolution of breeding seasons. In de Beer GR, editor. *Evolution: Essays on aspects of evolutionary biology*. Oxford: Oxford University Press.
11. Faure, J M, Melin, J. M., & Mills, A. D. (1992). Selection for behavioural traits in relation to poultry welfare. 19. World's poultry science congress.
12. Faure, Jean Michel, & Mills, A. D. (2014). Improving the Adaptability of Animals by Selection. B *Genetics and the Behavior of Domestic Animals* (pp 291–316). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394586-0.00008-1>
13. Gibbons, J., Lawrence, A. B., and Haskell, M. J. (2009). Responsiveness of dairy cows to human approach and novel stimuli. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 116, 163–173.
14. Gibbons, J. M., Lawrence, A. B., and Haskell, M. J. (2010). Measuring sociability in dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 122, 84–91.
15. Gilbreath, J. C., Garvin, L. F., & Welch, Q. B. (1959). Effect of orally administered reserpine on egg production and quality. *Poultry Science*, 38(3), 535–538.
16. Hans Selye. (1936). A Syndrome Produced by Diverse Nocuous Agents. 138, 32.
17. Hayes, B. J., Bowman, P. J., Chamberlain, A. J., and Goddard, M. E. (2009). Invited review: genomic selection in dairy cattle: progress and challenges. *J. Dairy Sci.*, 92, 433–443.
18. Hunt, M. (2009). The story of psychology. Anchor.
19. Hur S. J. (2017). A study on current risk assessments and guidelines on the use of food animal products derived from cloned animals. *Food and Chemical Toxicology*, 108, 85–92.
20. Jensen, P. (2017). *The ethology of domestic animals: an introductory text* (3rd Edition. Cabi. (ed)).
21. Jones, R. B., Mills, A. D., & Faure, J.-M. (1991). Genetic and experiential manipulation of fear-related behavior in Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*). *Journal of Comparative Psychology*, 105(1), 15.
22. Karpovskiy V., Postoi R., Danchuk O. Impact of individual peculiarities of swine nervous system on effectiveness of metals nanoparticles usage [The potential of modern science. Vol. 3]. London: Science Publishing, 2019. P. 267–281. ISBN 978-1-999-3071-3-4.
23. Lorenz, K. (2013). *The foundations of ethology*. Springer Science & Business Media.
24. MacDougall-Shackleton, S. A. (2011). The levels of analysis revisited. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1574), 2076–2085.
25. Mayr, E. (1961). Cause and Effect in Biology. *Science*, 134(3489), 1501–1506. <https://doi.org/10.1126/science.134.3489.1501>
26. NASA. (2020). *Climate Change: How Do We Know?* <https://climate.nasa.gov/evidence/>
27. Ormrod, J. E. (2012). *Essentials of Educational Psychology: Big Ideas to Guide Effective Teachin* (Boston, MA).
28. Parks, N. (2007). Livestock's long shadow. B *Frontiers in Ecology and the Environment* (Vol 5, Number 1). [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[4:D\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[4:D]2.0.CO;2)
29. Rashamol, V. P., Sejian, V., Bagath, M., Krishnan, G., Archana, P. R., & Bhatta, R. (2020). Physiological adaptability of livestock to heat stress: an updated review. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 6(3), 62–71.
30. Ryan, M. (2005). The evolution of behaviour, and integrating it towards a complete and correct understanding of behavioural biology. *Animal biology*, 55(4), 419–439.
31. Sedov, K., Gorban, A., Petushkova, E., Manchuk, V., & Shalamova, E. (1988). Correlation adaptometry as a method of screening of the population [In Russian]. *Vestnik Akademii meditsinskikh nauk SSSR*, 69–75.
32. Staddon, J. (2014). *The new behaviorism*. Psychology Press.

33. Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für tierpsychologie*, 20(4), 410–433.
34. UNEP. (2020). *Planning for Adaptation*. Planning for Adaptation.
35. Vogt G. (2015). Stochastic developmental variation, an epigenetic source of phenotypic diversity with far-reaching biological consequences. *Journal of Biosciences*, 40(1), 159–204.
36. Wagner, G. P., & Altenberg, L. (1996). Perspective: complex adaptations and the evolution of evolvability. *Evolution; International Journal of Organic Evolution*, 50(3), 967–976. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1996.tb02339.x>

### **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АДАПТИВНОСТИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)**

**А. Данчук, Т. Кориневська, В. Григорьев, А. Цимбалюк, Д. Масюк**

*В обзоре литературы приведена обобщающая информация о адаптивности организма домашних животных. Показано проблемы адаптогенности домашних животных к действию антропогенных факторов и изменению климата. Связь организма с внешней средой обеспечивается нервной системой, характеристики которой у разных особей могут существенно отличаться. Это определяет индивидуальную чувствительность и реакционность, что на сегодняшний день изучено недостаточно. С научной точки зрения важно исследовать индивидуальные реакции животного организма на действие различных факторов окружающей среды с целью предупреждения или минимизации их последствий. Ключевым фактором в преодолении проблемы есть прогрессирующие изменения климата на планете, что создает неадекватные условия для существования определенных видов домашних животных на отдельных территориях, в то время, как селекция животных проходит без учета их адаптогенных свойств и особенностей нервной системы.*

**Ключевые слова:** адаптивность, адаптационные свойства, изменения климата, домашние животные.

### **TOPICAL ISSUES OF THE ADAPTABILITY OF DOMESTIC ANIMALS (REVIEW)**

**O. Danchuk, T. Korynevskya, V. Grigoriev, O. Tsymbalyuk, D. Masiuk**

*This paper reviews provides general information the body adaptation of the domestic animals. The problems of adaptation of domestic animals to action of anthropogenic factors and climate change are presented. The relationship between the organism and external environment is provided by the nervous system, the characteristics of which can differ significantly between individuals. This determines individual sensitivity and responsiveness, which has remained insufficiently studied to date. From a scientific point of view, it is important to study the individual reactions of the animal organism to the action of various environmental factors, in order to avoid or minimize their impact. A key factor in overcoming the problem is the progressive Earth's changing climate, which creates poor conditions for the existence of different domestic animal's species in certain areas, while the artificial selection of animals takes place without taking into account their adaptogen properties and the characteristics of the nervous system.*

**Key words:** adaptability, adaptive properties, climate change, domestic animals.