

ФЕНОТИПУВАННЯ РОГІВ ОЛЕНІВ ЗА ЗОБРАЖЕННЯМИ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ І НЕБЕЗПЕКИ

Мисливська галузь України відіграє ключову роль у збереженні біорізноманіття, зокрема популяцій благородного оленя (*Cervus elaphus*), які є важливими для екосистем України. Для захисту генетично чистої популяції оленів створюються ферми, де необхідний постійний моніторинг здоров'я тварин. Аномалії рогів, такі як односторонній ріг, асиметрія, надмірна кількість відростків, крихкість чи деформація (наприклад, атипова спіралеподібність або надмірна гострота), можуть свідчити про генетичні порушення, гормональні збої чи захворювання, що загрожують чистоті популяції та безпеці інших особин [1, 2]. Односторонній ріг підвищує ризик агресивної поведінки через порушення балансу, асиметричні роги можуть вказувати на стресові фактори (нестача поживних речовин, паразити), а гострі чи деформовані роги становлять пряму небезпеку для інших оленів чи працівників ферми [3]. Традиційні методи огляду рогів є трудомісткими та ризикованими, тоді як використання фотопасток і відеокамер дозволяє автоматизовано фіксувати зображення для подальшої обробки. Автоматизоване фенотипування рогів за даними фотопасток забезпечує швидке виявлення аномалій і потенційних загроз, сприяючи ефективному управлінню популяцією.

Мета дослідження полягає в розробці алгоритму для аналізу фенотипічних характеристик рогів оленів на основі зображень із фотопасток і відеокамер для виявлення аномалій і оцінки небезпеки для інших особин. Нами було визначено такі завдання:

- 1) виділити ознаки рогів (форма, симетрія, кількість відростків);
- 2) розробити класифікацію аномалій (односторонній ріг, асиметрія, деформація) та небезпечних ознак;
- 3) оцінити ефективності алгоритму для умов ферм.

Пропонується алгоритм, що інтегрує методи комп'ютерного зору та машинного навчання. Зображення рогів, отримані з фотопасток або відеокамер, обробляються для підвищення якості (наприклад, за допомогою технологій суперроздільності) з метою чіткого виділення деталей [4]. Бібліотека OpenCV використовується для аналізу контурів рогів, вимірювання асиметрії (різниця між лівою та правою частинами), підрахунку відростків і оцінки форми (периметр, співвідношення сторін) [5]. Класифікація виконується алгоритмом k-найближчих сусідів (k-NN), який розподіляє роги на категорії: нормальні, аномальні (односторонні,

асиметричні, деформовані) та небезпечні (гострі, надмірно масивні). Очікується, що алгоритм досягне точності 85-90% на датасеті з 100-200 зображень, із часом обробки одного фото менше 1 секунди.

Алгоритм забезпечує автоматизований моніторинг рогів оленів на фермах, виявляючи аномалії та небезпечні особини для їхньої ізоляції чи ветеринарного обстеження. Це сприяє збереженню генетичної чистоти популяції, зниженню ризиків для інших оленів і працівників, а також оптимізації управління мисливськими господарствами. У контексті України алгоритм може застосовуватися на фермах Карпат, де утримуються олені, підвищуючи безпеку та ефективність. Науковий внесок полягає в розробці методу фенотипування для даних із фотопасток, що є новим для мисливської галузі.

Фенотипування рогів оленів за зображеннями з фотопасток і відеокамер є ефективним інструментом для мисливських ферм України. Алгоритм дозволяє швидко виявляти аномалії (односторонні роги, асиметрію, деформації) та оцінювати безпеку, сприяючи збереженню популяції. Перспективи включають інтеграцію алгоритму в системи автоматичного моніторингу та аналіз інших фенотипічних ознак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Муравйов Ю. В. Ресурси мисливських тварин як передумова становлення еколого-економічного розвитку мисливського господарства / Ю.В. Муравйов // Науковий вісник НЛТУ України. - 2019. - Т. 29 .No 4. - С. 86 - 88.
2. Lincoln, G. A. The role of antlers in the behaviour of red deer / G. A. Lincoln // Journal of Zoology. - 1992. - Vol. 226, № 4. - P. 611-630.
3. Clutton-Brock, T. H. Antlers, body size and breeding group size in the Cervidae /T. H. Clutton-Brock, S. D. Albon // Nature. - 1989. - Vol. 337. - P. 260-262.
4. ESRGAN: Enhanced super-resolution generative adversarial networks / Wang, X. et al // European Conference on Computer Vision (ECCV). - 2018. - P. 63-79.
5. Bradski, G. The OpenCV Library / G. Bradski // Dr. Dobb's Journal of Software Tools. - 2000. - Vol. 25, № 11. - P. 120-125.