

AI can enhance community engagement in socioecological research and practice by facilitating the analysis and visualization of complex data, making it accessible and understandable to a wide range of stakeholders. AI-driven platforms can also support citizen science initiatives and participatory decision-making processes, empowering communities to take an active role in shaping their environments.

(Havrda, 2020)

#### **6. Policy Development:**

AI can inform policy development by providing evidence-based insights into the effectiveness of various socioecological interventions and strategies. By analyzing large-scale data on policy outcomes, AI can help identify best practices and inform the design of adaptive and context-specific policies that promote sustainability and equity.

(Valle-Cruz et al., 2019)

#### **Conclusion:**

Artificial intelligence offers significant potential for advancing socioecological research and practice by providing insights into the complex interactions between human societies and ecosystems. By integrating AI technologies into socioecology, we can better understand and address pressing environmental and social challenges, ultimately shaping more sustainable and equitable societies for present and future generations.

#### **References:**

1. Valle-Cruz D et al. 2019. A review of artificial intelligence in government and its potential from a public policy perspective. ACM International Conference Proceeding Series. p 91-99. doi: 10.1145/3325112.3325242
2. Havrda M. 2020. Artificial Intelligence's Role in Community Engagement within the Democratic Process. International Journal of Community Well-Being 2020. vol 3. p 437-441. doi: 10.1007/s42413-020-00100-8
3. Ahmad T et al. 2021. Artificial intelligence in sustainable energy industry: Status Quo, challenges and opportunities. Journal of Cleaner Production. p 289. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.125834
4. Varadarajan V et al. 2022. Environmental Justice and the Use of Artificial Intelligence in Urban Air Pollution Monitoring. Big Data and Cognitive Computing 2022. vol 6. p 75. doi: 10.3390/bdcc6030075
5. Sanchez T et al. The prospects of artificial intelligence in urban planning. International Journal of Urban Sciences. vol 27. p 179-194. doi: 10.1080/12265934.2022.2102538
6. Bing Pan et al. Monitoring Human-Wildlife Interactions in National Parks with Crowdsourced Data and Deep Learning. Information and Communication Technologies in Tourism 2022. p. 492–497. doi: 10.1007/978-3-030-94751-4\_46

## **СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ПРЕПАРАТІВ ГОРМОНІВ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ У ВЕТЕРИНАРІЇ**

Н.В. Двінських, Н.В. Хохленкова

Національний фармацевтичний університет

[begunova1203@gmail.com](mailto:begunova1203@gmail.com)

Гормональні ветеринарні препарати з активними діючими речовинами як природного, так і синтетичного походження займають одне з найважливіших місць в медицині та широко використовуються і у ветеринарній практиці. Дефіцит будь-якого гормону в організмі негативно позначається на функціях систем та органів та може стати причиною розвитку

важких захворювань. Але гормональні препарати в ветеринарії використовують не тільки при лікуванні ендокринних захворювань.

Гормональні препарати використовуються за такими напрямками:

– як засоби замісної терапії – при недостатній функції залоз внутрішньої секреції (наприклад, інсулін, який вводиться при цукровому діабеті, замінює ендогенний інсулін, який в недостатній кількості виробляється підшлунковою залозою);

– як засоби симптоматичної терапії (наприклад, адреналін при гіпотонії);

– як засоби патогенетичної терапії (глюкокортикоїди при ряді захворювань використовують як протизапальний засіб);

– для лікування захворювань тварин, не пов'язаних з розладами гормонального статусу організму (наприклад, інсулін застосовують для лікування жуйних за атонії передшлунків);

– для посилення фармакологічної дії природних гормонів (андрогени застосовують для стимуляції росту молодняка тварин, а препарати тироксину – для прискорення їх відгодівлі);

– як засоби регуляції репродуктивної функції, синхронізації та контролю еструсу (за допомогою статевих гормонів);

– для збільшення виробництва молока та поліпшення темпів приросту ваги за допомогою стимуляторів росту.

Основні методи отримання гормонів для застосування у тварин такі ж, як і гормонів для медичного застосування: хімічні, з тваринної сировини, біосинтетичні. Хімічним синтезом отримують тільки невеликі гормони, наприклад, інсулін, соматотропін, кортикотропін, окситоцин, вазопресин. Стосовно поліпептидних гормонів з довгим ланцюгом (інсулін, соматотропін), такий спосіб є багатадійним та нерентабельним. До розробки технологій хімічного та мікробного синтезу пептидні гормони, необхідні для замісної терапії, виділяли в основному з органів і тканин тварини та людини (крові донорів, видалених при операціях органів, трупного матеріалу, органів після забою тварин тощо). Із органів тварин одержували гормони для застосування у випадках, коли гормон не має вираженої видової специфічності. Єдиним джерелом одержання гормонів з надто вираженою видовою специфічністю, наприклад, соматотропіну людини, був трупний матеріал. Обмеженість сировинних джерел, а також висока ступінь ризику, пов'язаного з ймовірністю переходу нейротоксичного вірусу з інфікованої сировини в препарат гормону і виникнення смертельних ускладнень у пацієнтів, стало причиною заборони ВООЗ в 1985 році такого соматотропіну до використання.

Щодо препаратів інсуліну, які отримують з підшлункових залоз великої рогатої худоби та свиней, вони також мають недоліки, тому що бичачий гормон відрізняється від інсуліну людини трьома амінокислотами, свинячий гормон – однієї амінокислотою, і це обумовлює їх антигенність для людини.

Однак, у ветеринарії препарати інсуліну з тваринної сировини використовують навіть переважніше, ніж людські рекомбінантні, наприклад, у собак, тому що свинячий інсулін структурно ідентичний до інсуліну собаки. Використання свинячого інсуліну дозволяє значно уникнути розвитку резистентності до інсуліну, що дає можливість тривалий час обходитися без підвищення обраної дози препарату, на відміну від препаратів на основі людського інсуліну. Широко відомі препарати «Канінсулін» та «Ветінсулін», які містять 40 ОД/мл високоочищеного свинячого інсуліну (30–35% у вигляді аморфного цинкового інсуліну та 65–70% у вигляді кристалічного цинкового інсуліну). Перевагою для використання у дрібних тварин є така невисока концентрація препарату з тваринної сировини, тому що полегшує дозування при використанні.

В останні десятиліття на перший план вийшли біосинтетичні методи отримання гормонів для людини та тварин. Це методи мікробного синтезу і біотрансформації, розробка яких спирається на розвиток генної інженерії. Такі методи засновані на глибинному культивуванні рекомбінантних мікроорганізмів та виділенні гормонів з культуральної

рідини. Також існують комбіновані методи, в яких поєднується мікробіологічний синтез, інженерна ензимологія, біотрансформація, з використанням компонентів, отриманих шляхом хімічного синтезу. Як приклади можна навести отримання інсуліну синтетико-ферментативним способом із свинячого інсуліну, роздільним синтезом рекомбінантними клітинами *E. coli* А- і В-ланцюгів з подальшим утворенням між ними дисульфідних зв'язків, мікробний синтез проінсуліну з подальшим видаленням С-пептиду, біосинтез соматотропіну з використанням синтезованого сигнального гена. Удосконалюються і способи очистки гормонів від баластних речовин, залишків мікробних клітин та генетичного матеріалу, методики контролю вмісту домішок.

Рекомбінантний бичачий гормон росту (RBGH), також відомий як BST (бичачий соматотропін), і під торговою маркою Posilac (серед інших) – це генетично модифікований гормон, вироблений фірмою Monsanto (США). Гормон був створений таким чином: ген BST був імплантований у геном кишкової палички. Нова форма бактерії виробляє гормон дешево та у великих кількостях. BST – це лише один із гормонів росту, що застосовуються в м'ясо-молочному комплексі США.

Фермери використовують BST, оскільки цей гормон, «за зразком» гормонів, що виробляються під час вагітності, може збільшувати об'єм надоїв на 30% в період лактації. Однак є докази того, що гормон шкідливий для здоров'я, навколишнього середовища, та й з моральної точки зору експерименти над коровами є дуже сумнівними.

Використання гормону було заборонено у Європейському Союзі (ЄС). Він дозволений лише в США, де влада наполягає на тому, що BST безпечний, звинувачуючи ЄС у встановленні торгових бар'єрів через заборону BST.

Щодо рекомбінантних інсулінів, препарат «Хумулін N» (людський рекомбінантний інсулін проміжної дії) не схвалений для використання у собак, але він безпечний та ефективний для контролю концентрації глюкози у крові у собак.

Та навпаки, центр ветеринарної медицини Управління санітарного нагляду за якістю харчових продуктів та медикаментів США оголосив про схвалення препарату «ProZinc» (людського інсуліну, рекомбінантного з протаміном цинку) для лікування цукрового діабету у собак. Цей продукт не оцінювався для використання людьми.

Таким чином, на сучасному етапі біотехнології препарати гормонів для ветеринарного застосування отримують як традиційно з тваринної сировини, так і за сучасними технологіями – із застосуванням рекомбінантних мікроорганізмів, які специфічні до будь-якого виду тварин, мають належний ступінь безпеки, чистоти та ефективності, процес отримання яких є економічно та екологічно привабливим.

## МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА ПРОТОК ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ ГУСЕЙ

І.А. Фесенко, М.М. Куш

Державний біотехнологічний університет  
[felis.silvestris.irina@gmail.com](mailto:felis.silvestris.irina@gmail.com)

Інформація стосовно морфогенезу, мікроскопічної будови підшлункової залози гусей є розрізною і суперечливою. Залишаються не з'ясованими закономірності гістогенезу, участі в цьому процесі стромальних і паренхіматозних структур. Метою роботи дослідження особливостей мікроскопічної будови вивідних протоків підшлункової залози свійських гусей різного віку.

У складі кожної частки підшлункової залози гусей вздовж її тіла проходить одна велика вивідна протока. У гусенят 1–3-добового віку протока в дорсальній і вентральній частці розташована приблизно посередині. У птиці старшого віку протока дорсальної частки в краніальній ділянці виходить за межі частки і проходить в її поздовжній заглибині. У стінці