

УДК 636.084.93

DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2025.11.58-73>

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГОДІВЛІ АМЕРИКАНСЬКОЇ НОРКИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНИХ СОРБЕНТІВ ЦЕОЛІТ ТА ВЕРМИКУЛІТ

Гончар О. Ф., с.н.с., кандидат с.-г. наук,
Гавриш О. М., с.н.с., кандидат с.-г. наук,
Мезенцева Л. М., кандидат біологічних наук,
Яремич Н. В., кандидат с.-г. наук,
Шаповал О. І., кандидат пед. наук,
Осокіна Т. Г., науковий співробітник

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН України, м. Черкаси
bioresurs.ch@ukr.net

Досліджено вплив мінеральних сорбентів вермикуліт та цеоліт на рівень реалізації відтворювальної здатності самців та самок норок за нестійкої годівлі в умовах сучасних звірогосподарств, динаміку росту і розвитку та збереженість молодняку і якісні характеристики хутра норок молодняку американської норки.

Самки дослідних груп характеризувались високою статевою активністю, про що свідчить 100% покриття. Також по двом дослідним групам – Д1 та Д3 встановлено нижчий в порівнянні з контролем відсоток прохолостілих самок – 33 та 66% відповідно. Підвищення плодючості спостерігалось лише у самок, яким додатково в раціон вводився мінеральний сорбент цеоліт. Вірогідне збільшення плодючості на 13,4% встановлено у самок норок групи Д1, яким перед проведенням сезону парування вводився в раціон цеоліт в розрахунку 0,5г/гол.

Аналіз плодючості самців, який вираховується за загальною кількістю отриманого від них потомства вказує, що максимальне значення виходу щенят на одного самця спостерігалось у плідників третьої дослідної групи, яким додатково вводився в раціон мінеральний сорбент цеоліт 0,9 г/голову. Від самок, покритих самцями даної групи, отримали 28,4 гол. новонароджених.

Також про позитивний вплив препарату саме в такій дозі свідчить і більша кількість отриманого приплоду на самку, що щенилась. Порівняно із аналогічним показником самок контрольної групи перевага склала 17,4%, проте при порівнянні середніх значень різниця виявилась не вірогідною. По інших дослідних групах різниця була не суттєвою і не достовірною.

Дослідження росту та розвитку молодняку норок свідчить, що щенята дослідних груп переважали у вазі над щенятами контрольної групи, проте найбільш результативним на даному етапі дослідження виявилось додаткове введення в раціон мінерального сорбенту цеоліту в дозуванні 0,5 г/гол.

Додавання до основного корму мінеральних сорбентів сприяло покращенню збереженості молодняку. Максимальні показники живої маси у віці 90 днів мали норки групи Д3 – 1157 г, який переважав аналогів на 16-137г.

Максимальне значення різниці зареєстроване при порівнянні з контрольною групою ($P > 0,99$). У віці 120 днів значення досліджуваного показнику відмічено у молодняку групи Д5, який переважав своїх ровесників на 11-79 г, вірогідною різниця виявилася при порівнянні з контролем ($P > 0,99$). У віці 150 днів зареєстровано у тварин групи Д6, з добавкою до раціону вермикуліту, а мінімальне у тварин групи Д1, різниця у яких склала 80 г, при чому виявилася невірогідною ($P < 0,95$). Використання мінеральних сорбентів в годівлі хутрових звірів не мало істотного впливу на морфологічні показники крові досліджуваних груп.

Ключові слова: американська норка, мінеральні сорбенти, цеоліт, вермикуліт, годівля, відтворна здатність, динаміка росту.

Актуальність. Природні мінеральні сорбенти знаходять дедалі ширше застосування в тваринництві. Перевага полягає у великих запасах їх, та порівняно невисокій вартості. Основна фізико-хімічна здатність полягає в зв'язуванні токсичних речовин, а саме: токсичних мікробів, мікотоксинів, важких металів, внаслідок їх високої сорбційної здатності, - є важливим фактором підвищення біологічної повноцінності кормів при згодовуванні їх тваринам [1, 2, 3].

Одним з перспективних видів нерудної сировини, придатним для використання в сільському господарстві є вермикуліт (гідрослюда, водний силікат магнію і заліза змінного складу). Встановлено, що вермикуліт володіє жироемністю, що склала 200 - 300% від своєї маси. Також його використовують в якості носія вітамінів, меляси, холін - хлориду та інших лікарських речовин на рідкій основі. Абсорбційна спроможність вермикуліту складає 1:4 - 1:5 [4, 5]. Висока ефективність досягається при застосуванні вермикуліту в птахівництві. Встановлено, що годівля курей - несучок раціонами, в яких 4 - 6% комбікорму замінювалося вермикулітом, не чинить негативного впливу на їх продуктивність. Досліди, проведені на коровах, які отримували вермикуліт в дозі 0,3 г на кг живої маси, показали зниження кількості випадків шлунково - кишкових захворювань у тварин на 6,6%, підвищення маси тіла при народженні на 3,2%.

Досвід широкого використання цеолітів у різних господарствах США, Японії, Німеччини та інших країн показує, що включення їх в харчовий раціон тварин підвищує засвоюваність поживних речовин кормів, скорочує смертність молодняку, особливо в ранньому віці, попереджає появу диспепсії, виводить з організму токсичні і шкідливі продукти метаболізму, запобігає захворюванням, пов'язаних з дефіцитом мікроелементів. Вважають, що він стабілізує амінокислоти завдяки поглинанню азотного «хвоста» що призводить до зменшення витрат калорій на приріст маси тіла [6 - 12].

Проте на сьогодні недостатньо інформації щодо впливу різних мінеральних сорбентів на продуктивність хутрових звірів, в тому числі і американської норки. Також слід враховувати, що норми годівлі не є постійними і їх необхідно періодично уточнювати в зв'язку зі зміною кормової бази, введенням в раціон нових не традиційних кормів і кормових добавок, які збагачують раціон відсутніми елементами. Тому для одержання стабільного

оптимального позитивного ефекту при використанні мінеральних сорбентів необхідні знання і дотримання відповідних умов застосування, що і зумовлює актуальність даної теми.

Мета дослідження – дослідити вплив мінеральних сорбентів на рівень реалізації відтворювальної здатності самців та самок норок за нестійкої годівлі в умовах сучасних звірогосподарств, динаміку росту і розвитку та збереженість молодняку і якісні характеристики хутра американської норки.

Матеріали та методи дослідження. Для дослідів використані два типи мінеральних сорбентів. Цеоліт природній подрібнений фракцією 0,5 мм Сокирницького родовища Хустського району, Закарпатської області. Емпірична формула цеоліту складає: $M_2n Al_2O_2 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$ або $Mx/n (AlO_2) \cdot x(SiO_2)y \cdot zH_2O$, де М – катіони з валентністю n (зазвичай це Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Ba^{2+} та ін.), z - число молекул води, а відношення y/x може змінюватися від 1 до 5 для різних видів цеолітів. Вермикуліт фракція 0,5 мм з родовища Болгарії та збагачений в умовах підприємства НПП "Укрвермикулит" (м. Васильків, Київська область). Хімічний склад вермикуліту відповідає приблизно формулі $(Mg^{+2}, Fe^{+2}, Fe^{+3})_3[(AlSi)_4O_{10}] \cdot (OH)_2 \cdot 4H_2O$ [13 – 16].

Для проведення дослідження відтворювальної здатності тварин методом аналогів використано електронну базу даних показників відтворювальної здатності норок звірогосподарства Черкаської облспоживспілки. Сформовано контрольну та шість дослідних груп самців та самок норок (по 25 голів самок та по 5 голів самців в кожній групі) (табл. 1). Дослідні і контрольна група формувались з клінічно здорових тварин, із врахуванням походження, статі і віку. Всі тварини були першого року використання. Для експерименту було відібрано 210 тварин (175 самок і 35 самців норок) кольорового типу Pearl. Перша група була контрольною і отримувала основний раціон (ОР) прийнятий на звірогосподарстві відповідно до технологічного періоду. Тварини першої дослідної групи (Д1) отримували додатково до основного раціону – 0,5 г/гол., другої дослідної групи (Д2) – 0,7 г/гол., третьої дослідної групи (Д3) – 0,9 г/гол. цеоліту. Тварини четвертої дослідної групи (Д4) отримували додатково до основного раціону – 1,0 г/гол., п'ятої дослідної групи (Д5) – 1,5 г/гол., шостої дослідної групи (Д6) – 2 г/гол. вермикуліту. Утримання і годівля піддослідних звірів відповідала зоотехнічним нормам. Мінеральні сорбенти змішували з кормом при годівлі.

Реалізація відтворювальної здатності самок визначалась за показниками перебігу гону (час прояву статевої охоти, періодичність, кратність покриття) та результатами щеніння. Кількісні та якісні показники гнізд характеризувались кількістю народженого живого та мертвого молодняку. Показники статевої активності самців вивчались за фактичною кількістю зафіксованих коїтусів, а рівень запліднюючої здатності за кількістю отриманого молодняку в розрахунку на одного самця.

Таблиця 1. Схема проведення дослідів по визначенню впливу мінеральних сорбентів на відтворну здатність самок і самців норок

Групи тварин	самка	самець	Умови годівлі
К	25	5	О.Р*
Д1	25	5	О.Р*+ цеоліт (0,5 г/гол.)
Д2	25	5	О.Р*+ цеоліт (0,7 г/гол.)
Д3	25	5	О.Р*+ цеоліт (0,9 г/гол.)
Д4	25	5	О.Р*+ вермикуліт (1,0 г/гол.)
Д5	25	5	О.Р*+ вермикуліт (1,5 г/гол.)
Д6	25	5	О.Р*+ вермикуліт (2,0 г/гол.)

Примітка: * - основний раціон

Для вивчення показників росту та розвитку молодняку сформовано шість дослідних груп молодняку норок (по 30 голів в кожній групі) (табл. 2). Відібрано 210 тварин кольорового типу Pearl. Перша група контрольна і отримувала основний раціон (ОР) прийнятий на звірогосподарстві відповідно до технологічного періоду (Додаток А). Тварини першої дослідної групи (Д1) отримували додатково до основного раціону – 0,5 г/гол., другої дослідної групи (Д2) – 0,7 г/гол., третьої дослідної групи (Д3) – 0,9 г/гол. цеоліту біо. Тварини четвертої дослідної групи (Д4) отримували додатково до основного раціону – 1,0 г/гол., п'ятої дослідної групи (Д5) – 1,5 г/гол., шостої дослідної групи (Д6) – 2,0 г/гол. вермикуліту вспученого. Мінеральні сорбенти при годівлі змішувались з кормом. Тривалість дослідів склав 100 днів.

Динаміка росту і розвиток молодняку вивчалась шляхом індивідуальних зважувань норчень у віці: 30, 60, 90, 120, 150 днів. Абсолютний приріст живої маси визначався за наступною формулою:

$$A = W_1 - W_0$$

де, А – абсолютний приріст живої маси, г; W₁ – жива маса у кінці періоду, г; W₀ – жива маса на початку періоду, г.

Таблиця 2. Схема проведення дослідів по вивченню впливу ефективності використання мінеральних сорбентів в якості кормової добавки в годівлі молодняку

Групи тварин	Кількість тварин	Умови годівлі
К	30	О.Р*
Д1	30	О.Р*+ цеоліт біо (0,2 г/гол.)
Д2	30	О.Р*+ цеоліт біо (0,3 г/гол.)
Д3	30	О.Р*+ цеоліт біо (0,5 г/гол.)
Д4	30	О.Р*+ вермикуліт вспучений (0,2 г/гол.)
Д5	30	О.Р*+ вермикуліт вспучений (0,3 г/гол.)
Д6	30	О.Р*+ вермикуліт вспучений (0,5 г/гол.)

Примітка: * - основний раціон

Середньодобовий приріст живої маси розраховано за формулою 2.2:

$$C = \frac{W_1 - W_0}{t}$$

Розрахунки виконувалися за допомогою статистичного системного аналізу програмного пакету «STATISTICA 13.1» [17].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані дані проведення гону вказують, що самки дослідних та контрольної груп однаково активно почали покриватись вже в останню декаду лютого. По всіх досліджуваних групах спостерігався чітко виражений пік статевої активності з 25 лютого по 5 березня. Останні поодинокі випадки результативних покриттів в перший період статевої охоти зареєстровано 16 березня.

Результати показників проведення сезону парування самок, які брали участь в дослідженні (табл. 3), вказують на 100% покриття. Отримані дані свідчать, що більшість самок (84-96%) було покрито в два періоди статевої охоти. Максимальну кількість таких самок зареєстровано по групі Д₅ – 96%. Мінімальний відсоток покриття самок в два періоди статевої охоти спостерігався у контрольній групі – 84%.

Показник кратності покриття не мав вірогідної різниці і коливався в межах 2,7 – 3,0 підсадження самок до самця по всіх групах тварин. Періодичність прояву статевої охоти також не мала значного варіювання і знаходилась в межах 8,1-8,8 днів.

Таблиця 3. Показники перебігу гону самок норок

Показники	Групи норок						
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	К
Кількість самок, гол.	25	25	25	25	25	25	25
Спаровано до загальної кількості, %	100	100	100	100	100	100	100
Спаровано в один період статевої охоти, %	22	22	8	22	4	8	26
Спаровано в два періоди статевої охоти, %	88	88	92	88	96	92	84
Кількість зареєстрованих копуляцій на самку	2,7± 0,12	2,8± 0,12	2,7± 0,14	7,5± 0,12	3,0± 0,07	3,0± 0,08	2,8± 0,13
Інтервал між періодами статевої охоти, днів	8,7± 0,46	8,7± 0,45	8,1± 0,42	7,5± 0,33	8,1± 0,40	8,8± 0,45	8,6± 0,51

При вивченні даного періоду відмічалися відмінності за термінами початку і тривалості щенінь самок. Як видно з діаграми, найбільш ранні щеніння спостерігались по групі Д1, перші випадки розродження самок були

зареєстровані 12 квітня. Пік щеніння досліджуваних самок припав на період з 22 квітня по 6 травня. Поодинокі випадки пізніх щенінь спостерігали до 12 травня включно.

Максимально щільно щеніння проходили у самок групи Д3 і тривали 10 днів, хоча в цій групі також було зареєстровано найбільш пізнє щеніння. Дещо розтягнутий даний фізіологічний період спостерігався у самок групи Д3 та Д4, який тривав 21 та 24 дні відповідно, оскільки у самок цих груп спостерігались як ранні (12 квітня) та і пізні щеніння (11 травня).

Середні значення показника тривалості вагітності самок досліджуваних груп характеризувались досить широким варіюванням від 37 до 63 днів. Вірогідно менший період вагітності встановлено у самок групи Д₁ на 4 дні ($P>0,95$).

Аналіз результатів щеніння вказує, що відсоток безплідних самок максимальним був по групі Д6 – 18%. У самок контрольної групи даний показник був меншим на 33%. Мінімальний рівень безпліддя самок зареєстровано по групі Д₁, що на 66% менше в порівнянні з контрольною групою. Під час проведення дослідження не зареєстровано випадків абортів самок (табл. 4).

Таблиця 4. Результати щеніння самок норок

Показники	Групи норок						
	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6	К
Кількість самок, гол.	25	25	25	25	25	25	25
Абортувало, % до покритих	-	-	-	-	-	-	-
Прохолостіло, % до покритих	4	12	8	14	15	18	12
Щенилось, % до покритих	96	88	92	86	85	82	88
Тривалість вагітності, днів	48,1±1,39*	49,0±1,51	51,2±1,29	53,7±1,16	52,2±1,35	50,7±1,18	52,0±1,32
Плодючість на самку, що щенилась, гол.	6,9±*0,48	6,4±0,56	6,1±0,53	5,4±0,53	5,2±0,53	5,6±0,44	6,0±0,50
Плодючість на штатну самку, гол.	6,1±0,69	5,8±0,71	5,6±0,59	4,8±0,58	4,6±0,60	5,4±0,48	5,3±0,59
В т.ч. народжено: живих, гол.	5,9±0,62	5,5±0,58	5,2±0,54	4,4±0,56	4,1±0,58	5,2±0,46	5,1±0,57
мертвих, гол.	0,2±0,17	0,3±0,22	0,4±0,16	0,4±0,17	0,5±0,19	0,2±0,12	0,2±0,12
Загинуло щенят до реєстрації, % до отриманих	12,2	19,1	20,2	22,9	24,3	21,1	19,7
Реєстраційний вихід, гол.	5,3*	4,6	4,8	3,8	3,6	4,5	4,0

Максимальний середній вихід щенят отримали від самок першої дослідної групи – 6,9 гол. Це в свою чергу на 0,9 гол. більше в порівнянні з

аналогічним показником контрольної групи ($P>0,95$). В гніздах піддослідних самок також спостерігалась різна кількість мертвонароджених щенят – від 1 до 7 голів.

Проте максимальним даний показник був у самок групи Д5 – 0,5 щеняти, мінімальним – у самок контрольної групи і групи Д1 та Д6 – 0,2 гол., проте встановлена різниця була не вірогідною ($P<0,95$).

Максимальний до реєстраційний відхід молодняку спостерігався у самок п'ятої дослідної групи – 24,3%. Самки першої дослідної групи відзначалися мінімальним рівнем загиблих до реєстрації щенят – 12,2%, що в свою чергу сприяло високому рівню реєстраційного виходу молодняку.

Результати реєстрації молодняку на самку, що брала участь у розмноженні, вказують, що максимальний вихід мали самки групи Д1, що на 1,3 голови більше в порівнянні з аналогічним показником самок контрольної групи, та на 1,7 гол. вище реєстраційного виходу по самках п'ятої дослідної групи. Різниця при порівнянні середніх значень даного показника між самками групи Д1 та групи К виявилась вірогідною ($P>0,95$).

Таким чином, в результаті проведених досліджень з'ясовано, що запропоновані схеми використання досліджуваних мінеральних сорбентів мали не однаковий ефект. Самки дослідних груп характеризувались високою статевою активністю, про що свідчить 100% покриття. Також по двом дослідним групам – Д1 та Д3 встановлено нижчий в порівнянні з контролем відсоток прохолостілих самок – 33 та 66% відповідно. Підвищення плодючості спостерігалось лише у самок, яким додатково в раціон вводився мінеральний сорбент цеоліт. Вірогідне збільшення плодючості на 13,4% встановлено у самок норок групи Д1, яким перед проведенням сезону парування вводився в раціон цеоліт в розрахунку 0,5г/гол.

В рамках даного дослідження також проведений порівняльний аналіз впливу різних доз мінеральних сорбентів на статеву активність і реалізацію репродуктивної здатності самців норок.

Під час проведення сезону парувань зареєстровано 267 випадків покриття самок піддослідними самцями. Кількість зареєстрованих коїтусів із розрахунку на одного самця варіювала в межах 1-18 випадків (табл. 5).

Таблиця 5. Статева активність самців норок

Групи	Кількість коїтусів на одного самця			Кількість покритих самок одним самцем, гол.		
	M±m	lim	C.V, %	M±m	lim	C.V, %
К	10,0±3,54	0-18	79,06	9,0±3,15	0-18	76,63
Д1	8,4±2,01	4-16	53,64	6,2±1,39	3-11	50,23
Д2	7,2±2,27	2-14	70,41	5,8±2,20	0-13	84,82
Д3	11,0±1,05	3-15	43,32	9,6±1,93	3-15	47,00
Д4	9,2±1,24	6-13	30,16	8,0±1,14	5-11	31,87
Д5	10,4±2,01	8-13	21,32	8,2±1,69	2-12	45,95
Д6	7,2±1,36	3-11	42,13	5,6±0,68	3-7	27,08

За цим показником спостерігалась значна мінливість ($C.V. = 21,3-79,1\%$), що підтверджує різну статеву активність піддослідних самців. Плідники всіх груп проявляли високу статеву активність, проте максимальне значення цього показника спостерігалось у самців третьої дослідної групи, і в середньому дорівнювало 11 коїтусів на одного самця. Кількість покритих самок на одного самця цієї ж групи також була максимальною і більшою на 6,3% порівняно з контролем.

Після щеніння самок була проаналізована запліднювальна здатність самців (табл. 6). Згідно з отриманими даними, самці дослідних груп характеризувались вищою запліднювальною здатністю ніж самці контрольної групи.

Максимальну кількість самок, що щенились у розрахунку на одного самця зареєстровано по групі ДЗ - 4,9 голів, це в свою чергу більше 20% від контролю.

Відсоток неплідних самок, які в період сезону розмноження були покритими, але не дали приплоду, в середньому становив 10,2%. Мінімальні значення цього показнику спостерігали по дослідним групам, яким додатково вводився цеоліт. Відсоток самок з патологічними пологами в середньому становив 2,2% від загальної кількості самок, що щенились.

Таблиця 6. Запліднювальна здатність самців норок

Групи	Щенилось самок на 1 самця, $M \pm m$	% вагітних самок	% неплідних самок	% самок із патологічними пологами
К	$4,0 \pm 1,26$	84,7	12,2	3,1
Д1	$4,5 \pm 0,55$	87,9	9,6	2,5
Д2	$4,6 \pm 1,02$	88,6	9,2	2,2
ДЗ	$4,9 \pm 0,41$	90,5	8,0	1,5
Д4	$4,6 \pm 0,68$	87,7	10,6	1,7
Д5	$4,2 \pm 0,97$	85,9	11,2	2,9
Д6	$4,3 \pm 0,40$	85,0	11,8	3,2

Аналіз плодючості самців вираховується за загальною кількістю отриманих від них нащадків, та наведений в таблиці 7. Згідно з представленими даними, максимальне значення виходу щенят на одного самця спостерігалось у плідників третьої дослідної групи, яким додатково вводився в раціон мінеральний сорбент цеоліт в розрахунку 0,9 г/голову.

Від самок, покритих самцями даної групи, отримали 28,4 гол. новонароджених. Також про позитивний вплив препарату саме в такій дозі свідчить і більша кількість отриманого приплоду на самку, що щенилась. Порівняно із аналогічним показником самок контрольної групи перевага склала 17,4%, проте при порівнянні середніх значень різниця виявилась не вірогідною. По інших дослідних групах різниця була не суттєвою і не достовірною.

Таблиця 7. Вихід щенят у розрахунку на 1 плідника за сезон парування

Групи	Кількість щенят на 1 самця, гол.		
	всього	на кожну покриту самку	на самку, що щенилась
К	20,4±7,57	5,8±1,60	5,8±1,60
Д ₁	19,4±3,50	4,3±2,24	6,6±2,65
Д ₂	17,4±8,00	4,2±1,80	6,2±1,0
Д ₃	28,4±3,54	6,6±0,93	7,0±0,93
Д ₄	21,6±4,27	3,4±0,93	4,3±0,48
Д ₅	23,0±4,57	5,4±1,75	6,4±1,44
Д ₆	14,4±5,58	2,6±1,60	6,5±0,50

Результати зважувань норок досліджуваних груп в наступні періоди онтогенезу свідчать про переважання за показником живої маси молодняку дослідних груп над контролем (табл. 8). У віці 90 днів максимальним середній показник живої маси зареєстровано по групі норок Д₃ – 1157 г, який переважав аналогів на 16-137 г. Максимальне значення різниці зареєстроване при порівнянні з контрольною групою ($P>0,99$). Серед груп, яким додатково вводилися мінеральні сорбенти мінімальне значення середнього показнику живої маси зареєстровано по групі тварин, яким додатково вводився цеоліт біо в дозуванні 0,2 г/гол. – 1134 ($P<0,95$).

Таблиця 8. Динаміка живої маси молодняку, г

Показники живої маси у віці	Групи						
	К	Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
30 днів	135,7 ±2,04	130,3 ±1,78	132,3 ±2,31	137,5 ±1,95	135,2±2,02	137,2 ±1,82	135,5 ±2,21
60 днів	742,5 ±6,74	756,4 ±5,35	760,8 ±3,22*	782,0 ±4,15**	749,2±4,12	752,5 ±6,40	765,8 ±3,85*
90 днів	1095 ±21,17	1134 ±19,85	1129 ±20,87	1157± 22,12**	1130±21,78	1141 ±24,12	1126 ±24,51
120 днів	1482 ±31,5	1497 ±28,16	1532 ±27,33	1550± 26,47	1520±28,47	1561 ±25,33**	1540 ±27,53
150 днів	2205 ±30,24	2180 ±33,18	2230 ±32,87	2242± 33,76	2250±33,15	2230±30,91	2260 ±34,10

У віці 120 днів середнє значення показника живої маси звірів знаходилося в межах 1447-1561 г. Відмічено, що в даний віковий період максимальне значення досліджуваного показника відмічено у молодняку групи Д₅, який переважав своїх ровесників на 11-79 г, вірогідною різниця виявилася при порівнянні з контролем ($P>0,99$). При порівнянні живої маси молодняку, яким додатково додавалися мінеральні сорбенти вірогідної різниці не було виявлено.

Максимальне значення показнику живої маси у віці 150 днів зареєстровано у тварин групи Д₆, а мінімальне у тварин групи Д₁, різниця у яких склала 80 г, при чому виявилася невірогідною ($P<0,95$). Загалом у даний

віковий період досліджуваній молодняк норок характеризувався максимальною вирівняністю за даною ознакою, що є свідченням припинення інтенсивного росту тварин.

Значення абсолютних та середньодобових приростів відображає інтенсивність росту молодняку досліджуваних груп (табл. 9).

Таблиця 9. Інтенсивність росту молодняку норок досліджуваних груп

Показники	Групи						
	К	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6
30-60 днів							
Абсолютний приріст живої маси, г	606,8	626,1	628,5	644,5	614,0	615,3	630,3
+/- до контролю, г	0	19,3	21,7	37,7	7,2	8,5	23,5
Середньодобовий приріст живої маси, г	20,2	20,9	21,0	21,5	20,5	20,5	21,0
+/- до контролю, г	0	0,7	0,8	1,3	0,3	0,3	0,8
60-90 днів							
Абсолютний приріст живої маси, г	352,5	377,6	368,2	375,0	380,8	388,5	360,2
+/- до контролю, г	0	25,1	15,7	22,5	28,3	36,0	7,7
Середньодобовий приріст живої маси, г	11,8	12,6	12,3	12,5	12,7	13,0	12,0
+/- до контролю, г	0	0,8	0,5	0,7	0,9	1,2	0,2
90-120 днів							
Абсолютний приріст живої маси, г	387,0	363,0	403,0	393,0	390,0	420,0	414,0
+/- до контролю, г		-24,0	16,0	6,0	3,0	33,0	27,0
Середньодобовий приріст живої маси, г	12,9	12,1	13,4	13,1	13,0	14,0	13,8
+/- до контролю, г	0	-0,8	0,5	0,2	0,1	1,1	0,9
120-150 днів							
Абсолютний приріст живої маси, г	723,0	683,0	698,0	692,0	730,0	669,0	720,0
+/- до контролю, г	0	-40	-25	-31	7	-54	-3
Середньодобовий приріст живої маси, г	24,1	22,8	23,3	23,1	24,3	22,3	24,0
+/- до контролю, г	0	-1,3	-0,8	-1,0	0,2	-1,8	-0,1

Встановлено, що в період 60-90 днів максимальне значення приросту відмічено у тварин з максимальним показником живої маси. Приріст маси тіла

тварин по цій групі переважав ровесників на 7,7-36,0 г, а середньодобовий приріст був вищим на 1,2 г мінімального значення зареєстрованого по контрольній групі.

В наступний віковий період (90-120 днів) перевага за показниками приросту живої маси також спостерігалася у тварин групи Д5, а мінімальний – у тварин групи Д1, різниця за середньодобовими приростами склала 1,9 г.

У віці 120-150 днів показники середньодобового приросту знаходилися в межах 22,3-24,3, що є підтвердженням думки про припинення росту звірів в цей період.

Варто зазначити, що в практиці звірівництва загибель молодняку в процесі вирощування може сягати 30-40 %, що є наслідком дії згодовування неякісних кормів тваринам, особливо у весняно-літній період. Використання ж мінеральних сорбентів, на нашу думку, має знизити негативну дію можливих токсинів на організм звірів. Результати дослідження за цим питанням наведено в табл. 10.

Таблиця 10. Рівень збереженості молодняку норок досліджуваних груп

Показники	Групи						
	К	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6
Рівень збереження молодняку до віку 150 днів	92,3	91,7	95,1	94,4	95,5	93,7	93,4
в т. ч. $\pm$ до контрольної групи, %	$\times$	-0,6	2,8	2,1	3,2	1,4	1,1

Наведені дані свідчать, про досить високий рівень збереженості молодняку до 150-денного віку (91,2-95,5 %). При цьому варто відмітити, що максимальні значення за цим показником відмічено у тварин груп Д2 та Д4 (95,1-95,5 %), а мінімальний у тварин групи Д1, у яких рівень збереження молодняку на 0,6 % виявився нижчим порівняно з контролем. Різниця за рештою груп і контролем склала 1,1-3,2 %.

Згодовування мінеральних сорбентів в якості кормової добавки та мінливість морфометричних показників волоссяного покриву тварин на різних етапах онтогенезу зумовило необхідність встановлення кореляційних зв'язків між дозами згодовування препаратів та досліджуваними ознаками.

Результати кореляційного аналізу засвідчили наявність кореляційного зв'язку між довжиною остьового волосся та дозою згодовуваних препаратів у віці 60 днів – $r=0,51$ ($P>0,99$). Також встановлено наявність вірогідного позитивного зв'язку між показником дати початку линьки та дозою препарату, що згодовується – $r=0,39$ ($P>0,95$). Наведені дані дають змогу стверджувати, що зі збільшенням дози мінеральних сорбентів зростає показник довжини волосся у норок у віці 60 днів та дещо пізніше настає линька.

За рештою скорельованих ознак встановлені коефіцієнти знаходилися в межах -0,33...+0,28, проте виявилися не вірогідними ($P<0,95$).

Проведення одно факторного дисперсійного аналізу навпаки засвідчило наявність вірогідного впливу згодовування препарату на процес формування

волосяного покриву (довжину та товщину волосся різної категорії) в усі вікові періоди після відлучення ($F=2,79-22,77$, $P>0,99\dots0,999$). Також вірогідним виявився вплив даного фактору на перебіг осінньої линьки тварин ($F=2,18-3,50$, $P>0,99$). Не встановлено вірогідного впливу досліджуваного фактору на прижиттєві дефекти хутра норок, що засвідчує наявність інших більш вагомих факторів, які спричиняють дане явище.

Висновки та перспективи. Встановлено підвищення плодючості на 13,4% у самок норок групи Д1, яким додатково в раціон вводився мінеральний сорбент цеоліт в розрахунку 0,5 г/гол.

Покращення запліднювальної здатності та збільшення кількості отриманого молодняку на 17,4%, спостерігалось у самців норок групи Д3, яким додатково вводився в раціон мінеральний сорбент цеоліт в розрахунку 0,9 г/голову.

За досліджуваний період щенята дослідних груп переважали у вазі над щенятами контрольної групи, проте найбільш результативним на даному етапі дослідження виявилось додаткове введення в раціон мінерального сорбенту цеоліту в дозуванні 0,5 г/гол.

Додавання до основного корму мінеральних сорбентів сприяло покращенню збереженості молодняку.

Максимальні показники живої маси у віці 90 днів мали норки групи Д3 – 1157 г, якій переважали аналогів на 16-137 г. Максимальне значення різниці зареєстроване при порівнянні з контрольною групою ($P>0,99$).

У віці 120 днів значення досліджуваного показнику відмічено у молодняку групи Д5, який переважав своїх ровесників на 11-79 г, вірогідною різниця виявилася при порівнянні з контролем ($P>0,99$).

Література

1. Марінцова, Н. Г., Половкович, С. В. Новіков, В. П. (2013). Біологічна хімія. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 336 с. ISBN 978-617-607-460-1
2. Засуха, Т. В. (1997). Нові дисперсні мінерали у тваринництві. Вінниця: Арбат. 224 с.
3. Білецький, В. С., Суярко, В. Г., Іщенко, Л. В. (2018). Вермикуліт // Мінералого-петрографічний словник .X. : НТУ «ХП», – Т. 1. Мінералогічний словник. 444 с. ISBN 978-617-7565-14-6.
4. Гончар, О. Ф., Шевченко, Є. А. (2010). Підвищення продуктивних якостей кролів шляхом застосування пробіотичного препарату *Bacillus subtilis*. Вісник АПВ НААНУ. №10. 24-29с.
5. Honchar, O., Myhno, V., Usenko, O. (2023). Determination of the productive effect of a complete ration compound feed, balance daccording to individual available aminoacids, on the growth, development and reproductive qualities of rabbits Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. № 9. 6 – 18 p DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2023.9.6-18>

6. Башенко, М. І., Гончар, О.Ф., Шевченко, Є. А. (2017). Кролівництво: монографія. Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 305 с.
7. Гончар, О.Ф., Гавриш, О.М., Усенко, В.О., Михно, В.В., Яремич, Н.В., Шевченко, Є.А., Осокіна, Т.Г. (2021). Удосконалення технології годівлі американської норки з використанням біологічно – активних добавок (Методичні рекомендації) Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН України. 28 с.
8. За ред. Білецького В.С. (2013). Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. Д. : Східний видавничий дім. Т. 3 : С – Я. 644 с.
9. Лучин, І. (2023). Продуктивна дія стартерного комбікорму на відтворювальні якості кролематок. Науковий журнал «Ефективне кролівництво і звірівництво», Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. Вип. 9. 45 – 60с. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2023.9.45-59>
10. Tombarkiewicz, B., Łapiński, S.(2024). The influence of zoohygienic conditions on fertility and fur quality off armed chinchillas. Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. No. 10. 31 - 41 p DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2024.10.31-41>
11. Завгородній, М.П., Яремич, Н.В., Гавриш, О.М., Гончар, О.Ф. (2019). Ефективність використання сірковмісних біореґуляторів в годівлі американської норки (Методичні рекомендації) Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН. 21 с.
12. Бойко, О.В., Уманець, Р.М., Гончар, О.Ф. та ін. (2024). Технологія виробництва продукції кролівництва та звірівництва: навчальний посібник / Київ: НУБіП України, ЧДСБ НААН. 484 с.
13. Мироненко О. І., Булавкіна Т. П (2013) Вплив мінеральних нетрадиційних кормових добавок на обмін макроелементів в організмі свиней Вісник Полтавської державної аграрної академії № 2 С. 73 – 75
14. Ракитська Т. Л., Кіосе Т. О., Труба А. С., Раскола Л. А. (2018) Фізико-хімічні властивості природних сорбентів та металокомплексних каталізаторів на їх основі: навчальний посібник Одеса Одеський національний університет імені І. І. Мечникова 152 с.
15. Tombarkiewicz B., Łapiński S. The influence of zoohygienic conditions on fertility and fur quality of farmed chinchillas Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. № 10. 31 – 41 r. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2024.10.31-41>
16. Вермикуліт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: vermiculitecom.ua.
17. Петровська І., Салига Ю., Вудмаска І., (2022). Статистичні методи в біологічних дослідженнях: навчально-методичний посібник. Київ, 172 с.

References

1. Marintsova, N. H., Polovkovych, S. V. Novikov, V. P. (2013). Biologichna khimiia. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki. 336 s. ISBN 978-617-607-460-1
2. Zasukha, T. V. (1997). Novi dyspersni mineraly u tvarynnytstvi. Vinnytsia: Arbat. 224 s.
3. Biletskyi, V. S., Suiarko, V. H., Ishchenko, L. V. (2018). Vermykulit // Mineraloho-petrografichnyislovyk. Kh.: NTU «KhPI», – T. 1. Mineralohichnyi slovyk. 444 s. ISBN 978-617-7565-14-6.
4. Honchar, O. F., Shevchenko, Ye. A. (2010). Pidvyshchennia produktyvnykh yakosti kroliv shliakhom zastosuvannia probiotychnoho preparatu *Bacillus subtilis*. Visnyk APV NAANU. №10. 24-29c.
5. Honchar, O., Myhno, V., Usenko, O. (2023). Determination of the productive effect of a complete ration compound feed, balance daccording to individual available aminoacids, on the growth, development and reproductive qualities of rabbits Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. № 9. 6 – 18 r DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2023.9.6-18>
6. Bashchenko, M. I., Honchar, O.F., Shevchenko, Ye. A. (2017). Krolivnytstvo: monohrafiia. Cherkasy: Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN. 305 s.
7. Honchar, O.F., Havrysh, O.M., Usenko, V.O., Mykhno, V.V., Yaremych, N.V., Shevchenko, Ye.A., Osokina, T.H. (2021). Udoshkonalennia tekhnolohii hodivli amerykanskoï norky z vykorystanniam biolohichno – aktyvnykh dobavok (Metodychni rekomendatsii) Cherkasy: Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN Ukrainy. 28 s.
8. Za red. Biletskoho V.S. (2013). Mala hirnycha entsyklopediia : u 3 t. D. : Skhidnyi vydavnychyï dim. T. 3 : S – Ya. 644 s.
9. Luchyn, I.(2023). Produktivna diia starternoho kombikormu na vidtvoriuvalni yakosti krolematok „Naukovyi zhurnal“ „Efektyvne krolivnytstvo i zvirivnytstvo“, Cherkasy: Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN. Vyp. 9. 45 – 60s. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2023.9.45-59>
10. Tombarkiewicz, B., Łapiński, S.(2024). The influence of zoohygienic conditions on fertility and fur quality off armed chinchillas. Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. No. 10. 31 - 41 r DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2024.10.31-41>
11. Zavhorodnii, M.P., Yaremych, N.V., Havrysh, O.M., Honchar, O.F. (2019). Efektyvnist vykorystannia sirkovmisnykh biorehulatoriv v hodivli amerykanskoï norky (Metodychni rekomendatsii) Cherkasy: Cherkaska doslidna stantsiia bioresursiv NAAN. 21 s.
- 12., Boiko, O.V., Umanets, R.M., Honchar, O.F. ta in. (2024). Tekhnolohiia vyrobnytstva produktsii krolivnytstva ta zvirivnytstva: navchalnyi posibnyk / Kyiv: NUBiP Ukrainy, ChDSB NAAN.484 s.

13. Myronenko O. I., Bulavkina T. P. (2013) Vplyv mineral'nykh netradytsiynykh kormovykh dobavok na obmin makroelementiv v orhanizmi svynei Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi № 2 S. 73 – 75

14. Rakytska T. L., Kiose T. O., Truba A. S., Raskola L. A. (2018) Fizykokhimichni vlastyvoli pryrodnykh sorbentiv ta metalokompleksnykh katalizatoriv na yikh osnovi: navchalnyi posibnyk Odesa Odeskyi natsionalnyi universytet imeni I. I. Mechnykova 152 s.

15. Tombarkiewicz B., Łapiński S. The influence of zoohygienic conditions on fertility and fur quality of farmed chinchillas Scientific journal "Effective Rabbit Breeding and Animal Husbandry", Cherkasy: Cherkasy Research Station of Bioresources of the National Academy of Sciences. № 10. 31 – 41 r. DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2024.10.31-41>

16. Vermykulit [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: vermiculitecom.ua.

17. Petrovska I., Salyha Yu., Vudmaska I., (2022). Statystychni metody v biolohichnykh doslidzhenniakh: navchalno-metodychnyi posibnyk. Kyiv, 172 s.

UDC: 636.084.93

DOI: <https://doi.org/10.37617/2708-0617.2025.11.58-73>

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF FEEDING AMERICAN MINK USING MINERAL SORBENTS ZEOLITE AND VERMICULITE

Honchar O. F., Havrysh O.M., Mezenceva L. M.,

Yaremych N.V., Shapoval O.I., Osokina T. G.

Cherkassy experimental station bioresources Academy of agricultural sciences of Ukraine, bioresurs.ck@ukr.net

The influence of mineral sorbents vermiculite and zeolite on the level of realization of reproductive ability of male and female minks under unstable feeding in conditions of modern animal husbandry, dynamics of growth and development and survival of young animals and qualitative characteristics of mink fur of young American mink was studied.

Females of the experimental groups were characterized by high sexual activity, as evidenced by 100% coverage. Also, in two experimental groups - D1 and D3, a lower percentage of emasculated females was established compared to the control - 33 and 66%, respectively. An increase in fertility was observed only in females that were additionally fed the mineral sorbent zeolite in their diet. A probable increase in fertility by 13.4% was established in female minks of group D1, which were fed zeolite in the diet at the rate of 0.5 g/head before the mating season.

The analysis of male fertility, which is calculated by the total number of offspring obtained from them, indicates that the maximum value of the output of puppies per male was observed in the breeders of the third experimental group, which were additionally fed the mineral sorbent zeolite 0.9 g/head. From the females covered with males of this group, 28.4 heads of newborns were obtained.

Also, the positive effect of the drug in this dose is evidenced by the greater number of offspring obtained per female that gave birth. Compared with the similar indicator of females of the control group, the advantage was 17.4%, but when

comparing the average values, the difference was not significant. In other experimental groups, the difference was not significant and not reliable.

The study of the growth and development of young mink shows that the puppies of the experimental groups outweighed the puppies of the control group in weight, but the most effective at this stage of the study was the additional introduction of the mineral sorbent zeolite into the diet at a dosage of 0.5 g/head.

Adding mineral sorbents to the main feed contributed to improving the safety of the young. The maximum live weight indicators at the age of 90 days were mink of group D3 - 1157 g, which outweighed their counterparts by 16-137 g. The maximum difference value was recorded when compared with the control group ($P>0.99$). At the age of 120 days, the value of the studied indicator was noted in the young of group D5, which outweighed their peers by 11-79 g, the difference was significant when compared with the control ($P>0.99$). At the age of 150 days, it was registered in animals of group D6, with an addition to the vermiculite diet, and the minimum in animals of group D1, the difference in which was 80 g, which turned out to be insignificant ($P<0.95$). The use of mineral sorbents in the feeding of fur animals did not have a significant effect on the morphological indicators of the blood of the studied groups.

Keywords: *American mink, mineral sorbents, zeolite, vermiculite, feeding, reproductive capacity, growth dynamics.*