



Сторінка молодого вченого

УДК 636.92:636.082

© 2023

РІСТ КРОЛИЦЬ МАТЕРИНСЬКОЇ ФОРМИ КРОСУ NYLA NG, ОТРИМАНИХ ВІД РІЗНИХ САМЦІВ, У ПОСТЕМБРІОНАЛЬНИЙ ПЕРІОД ОНТОГЕНЕЗУ

*Т.В. Якубець**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, Україна
e-mail: tarasyakubets@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4197-5034*

**Науковий керівник — Бочков В.М.,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри генетики,
розведення та біотехнології тварин*

Надійшла 23.01.2023

Мета. Вивчити динаміку росту кролиць материнської форми кросу Nyla NG, отриманих від самців прабатьківської форми з різним ваговим індексом. **Методи.** Живу масу і проміри тіла тварин досліджували ваговим і лінійним методом, визначали інтенсивність і параметри росту кролиць материнської форми кросу, отриманих від самців батьківської лінії материнської форми кросу Nyla GPC із різним ваговим індексом та кролематок материнської лінії материнської форми кросу Nyla GPD. Досліджували три групи кролиць, які були сформовані з урахуванням значення вагового індексу батька: група I — не більше 100 одиниць, група II — в межах від 100 до 120 одиниць, група III — не менш як 120 одиниць. **Результати.** У віці 5 тижнів жива маса кролиць дослідних груп не відрізнялась. У віці 9 тижнів максимальну живу масу мали кролиці, народжені від самців із низьким ваговим індексом: вона була на 72,5 г більшою ($p \leq 0,05$), ніж у кроленят групи II, та на 77,8 г більшою, ніж у молодняку групи III. У 13-тижневому віці жива маса кролиць групи I на 136,9 г ($p \leq 0,05$) перевищувала масу їх ровесниць із групи II та на 68,8 г масу кролиць із групи III. У віці 17 тижнів тенденція зберігалася: кролиці групи I мали найбільшу живу масу, однак ровесниці, народжені від самців із високим ваговим індексом, скорочували різницю у живій масі. У віці 19 тижнів кролиці групи III мали найбільшу живу масу і переважали за нею кролиць групи I на 86 г, а кролиць групи II — на 162,4 г ($p \leq 0,05$). Абсолютний приріст живої маси у вікові періоди від 5 до 9 та від 9 до 13 тижнів був найбільший у кролиць групи I, тоді як у періоди від 13 до 17 та від 17 до 19 тижнів абсолютний приріст був більший у кролиць групи III.

Середньодобові прирости живої маси у ранній період вирощування були найбільші у кролиць групи I, а в період після досягнення статевої зрілості, до першого осіменіння, кролиці групи III переважали інших кроленят за середньодобовими приростами. Висновки. За результатами досліджень встановлені певні закономірності росту кролиць, отриманих від самців із різним ваговим індексом. Так, кролиці, батьки яких мали високий ваговий індекс, у ранній період онтогенезу характеризувалися менш інтенсивним ростом, тоді як після досягнення статевої зрілості їх ріст пришвидшувався, і на час першого осіменіння вони мали найбільшу живу масу серед ровесниць.

Ключові слова: кролі, інтенсивність росту, прирости, жива маса, проміри, лінії, крос.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202302-11>

Кролі відомі своєю високою плодючістю, коротким інтервалом між поколіннями та інтенсивним ростом, завдяки чому люди з давніх-давен використовують їх у харчуванні. Світовий попит на кролятину зростає з року в рік [1], оскільки цей цінний і корисний продукт має важливе економічне значення — здатен суттєво забезпечити попит на м'ясну продукцію. Проте існує дуже обмежена кількість досліджень швидкості росту кролів, у яких розглядається ефект генетичних і негенетичних факторів [2].

Ознаки селекції кролів поділяють на групи, до яких відносять відтворювальні якості кролематок, інтенсивність росту і розвитку молодняку, відгодівельні та м'ясні якості. Усі ознаки контролюються великою кількістю генів та значно варіюються у різних популяціях через вплив різної дії генів, прояв гетерозису, інбридингу, ефекту селекції, годівлі тощо [3, 4].

Розвиток, формування організму, досягнення статевої та господарської зрілості певною мірою визначаються характером росту, який дає змогу оцінити генетичний потенціал тварини [5]. Кореляційні зв'язки між живою масою кролів у різний віковий період і параметрами інтенсивності росту вивчалися, зокрема, авторами роботи [6]. Згідно з отриманими даними, жива маса кролиць у віці 4 міс. мала позитивний зв'язок з індексами рівномірності та напруги росту.

Відомо, що на ріст тварини впливає ціла низка складних механізмів, а власне інтенсивність росту має велике значення для ефективного виробництва м'яса [7]. Програми розведення кролів з метою виробництва кролятини передбачають

схрещування тварин спеціально відібраних ліній, у яких батьківська лінія спаровується з материнською формою [8]. Сучасні програми генетичного відбору кролиць за репродуктивними ознаками материнських ліній кролів м'ясного типу ґрунтуються головним чином на збільшенні розміру гнізда [9]. Крім того, відбираючи материнські лінії кролів для покращення їхньої відтворювальної здатності, увагу приділяють насамперед високій плодючості і продуктивності молока [10].

Отже, дослідження росту кролиць материнської форми кросу в постембріональний період їх онтогенезу з метою вивчення особливостей індивідуального розвитку є дуже актуальним завданням. Важливим елементом селекційної роботи з популяціями кролів вважається оцінка їхніх племінних і продуктивних якостей на ранніх етапах онтогенезу.

Мета роботи — дослідити ріст кролиць материнської форми кросу, отриманих від самців із різним ваговим індексом, у ранньому періоді постембріонального розвитку.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися в умовах виробничого майданчика ТОВ «Ферма Кролікофф», розташованого в с. Іваньки Уманського р-ну Черкаської обл. Об'єктами вивчення слугували кролиці материнської форми кросу Hyla — Hyla NG (New generation), отримані від самців батьківської лінії материнської форми GPC з різним ваговим індексом та від кролематок материнської лінії материнської форми GPD. Роботу виконували відповідно до схеми, наведеної в табл. 1.

Кролематки, які підбиралися для самців із різним ваговим індексом, були аналогами за генотипом, живою масою, віком, кількістю

1. Схема проведення досліджу

Група кролиць	Поголів'я кролиць на початок досліджу, гол.	Ваговий індекс батька, од.	Поголів'я самців, гол.	Поголів'я матерів, гол.	Жива маса матерів, кг
I	74	Не менш як 100	11	23	5,24
II	96	Від 100 до 120	21	32	5,19
III	78	Понад 120	15	24	5,21

окролів. Відлучення кроленят проводили у віці 35 днів (5 тижнів). Після цього були сформовані три групи тварин, що різнилися лише ваговим індексом батька. Ваговий індекс розраховували за формулою, запозиченою з роботи [11]:

$$VI = \frac{ЖМ}{ДТ},$$

де VI — ваговий індекс, од.; ЖМ — жива маса, г; ДТ — пряма довжина тулуба, см.

До групи I належали кролиці, народжені від самців із ваговим індексом до 100 одиниць, до групи II — із ваговим індексом від 100 до 120 одиниць, а до групи III — з ваговим індексом понад 120 одиниць. У процесі вирощування кролиць їхню живу масу визначали у віці 5, 9, 13, 17 та 19 тижнів за допомогою зважування вранці, до годівлі, на електронних вагах з точністю до 1 г. Також у вказані вікові періоди знімали проміри тіла кролиць: пряму довжину тулуба — мірною стрічкою від потиличного гребеня до кореня хвоста, обхват грудей за лопатками — мірною стрічкою у точках, дотичних до заднього кута лопаток, ширину попереку — штангенциркулем у крайніх точках поперечних відростків поперекових хребців. Індекс збитості визначали як відношення обхвату грудей за лопатками до прямої довжини тулуба, виражене у відсотках. Ваговий індекс розраховували як відношення живої маси, у грамах, до прямої довжини тулуба. Інтенсивність росту кролиць відстежували за абсолютним, середньодобовим та відносним приростами, застосовуючи загальноприйняті методики. Інтенсивність формування живої маси кролиць розраховували за методикою Свечіна Ю.К. [12] зі зміненими періодами визначення живої маси кролиць, беручи до уваги їхні онтогенетичні особливості:

$$\Delta t = \frac{W_2 - W_1}{0,5(W_1 + W_2)} - \frac{W_3 - W_2}{0,5(W_2 + W_3)},$$

де Δt — інтенсивність формування тварини; W_1, W_2, W_3 — жива маса у віці 9, 13 та 17 тижнів відповідно.

Параметри напруги росту (I_n) та індексу рівномірності (I_p) визначали за формулами, запропонованими у роботі [13]:

$$I_n = \frac{\Delta t}{ВП} \times СП,$$

$$I_p = \frac{1}{1 + \Delta t} \times СП,$$

де СП — середньодобовий приріст, г; ВП — відносний приріст, %.

Емпіричні дані були статистично оброблені за допомогою програм SPSS та Microsoft Excel із застосуванням загальноприйнятих методик [14].

Результати досліджень та їх обговорення. Висока інтенсивність росту визначає скороспілість кролів і впливає на швидкість настання статевої та господарської зрілості. Інтенсивність росту, вік кролів та їхня жива маса детермінують можливість штучного осіменіння кролематки і введення її в основне стадо. Саме тому актуальним питанням є дослідження динаміки росту у різні вікові періоди. Дані про живу масу і проміри тіла кролиць, отриманих від самців із різним ваговим індексом, наведено в табл. 2.

Результати дослідження засвідчили, що жива маса кроленят усіх груп після відлучення майже не різнилася — лише трохи вищою вона була у кролиць групи I. Найбільшим значенням обхвату грудей за лопатками характеризувалися кроленята групи II — у молодняку групи I воно було менше на 0,3 см, а групи III — на 0,2 см. Індекс збитості у кроленят групи I був нижчий на 1,6%, а у кроленят групи III — на 1,3%, ніж у кроленят групи II. Ваговий індекс кроленят групи II на 0,3 одиниці перевищував аналогічний показник кроленят груп I та III.

2. Основні показники росту кролиць материнської форми HuLa NG у ранньому постембріональному періоді онтогенезу, $M \pm m$

Вік, тижні	Показники		
	група I	група II	група III
<i>Жива маса, г</i>			
5	1023,0±11,41	1018,1±14,30	1020,6±10,62
9	2169,5±22,88*	2097,2±24,71	2091,7±22,84
13	3257,1±45,07*	3120,2±44,68	3188,3±41,85
17	4212,5±59,99*	4040,8±59,73	4186,2±62,77
19	4563,5±61,43	4477,1±61,08	4649,5±63,03*
<i>Пряма довжина тулуба, см</i>			
5	26,7±0,30	26,6±0,24	26,8±0,21
9	35,5±0,42	35,3±0,37	35,1±0,26
13	41,4±0,32	40,7±0,21	40,2±0,28
17	45,2±0,41	44,9±0,34	45,1±0,27
19	46,8±0,38	46,9±0,31	47,1±0,27
<i>Обхват грудей за лопатками, см</i>			
5	20,9±0,26	21,2±0,24	21,0±0,18
9	26,4±0,27	26,3±0,19	25,5±0,20
13	30,6±0,28	30,0±0,26	30,1±0,22
17	35,0±0,34	34,7±0,27	34,9±0,29
19	35,8±0,34	35,7±0,27	36,1±0,22
<i>Ширина попереку, см</i>			
5	3,8±0,07	3,8±0,05	3,9±0,04
9	5,2±0,09	5,1±0,07	5,1±0,06
13	6,4±0,08	6,4±0,07	6,2±0,07
17	7,1±0,07	7,0±0,05	7,0±0,06
19	7,2±0,07	7,1±0,04	7,3±0,06
<i>Індекс збитості, %</i>			
5	78,1±0,63	79,7±0,51	78,4±0,46
9	74,6±0,81	74,5±0,57	72,7±0,54
13	73,9±0,48	73,7±0,42	75,0±0,46
17	77,6±0,63	77,3±0,49	77,5±0,51
19	76,6±0,61	76,1±0,43	76,6±0,44
<i>Ваговий індекс, од.</i>			
5	38,0±0,87	38,3±0,61	38,0±0,53
9	60,6±0,82	59,6±0,67	59,4±0,58
13	78,5±1,27	78,7±0,89	79,2±0,96
17	93,1±1,19	91,4±0,98	92,7±1,05
19	97,8±1,22	97,9±1,11	98,1±1,19

Примітка: * $p \leq 0,05$ порівняно з кролицями групи II.

У 9-тижневому віці жива маса кроленят групи I була на 72,5 г більша ($p \leq 0,05$), ніж кроленят групи II, та на 77,8 г більша, ніж молодняку групи III. Максимальне значення

прямої довжини тулуба мали кроленята групи I, тоді як у кроленят груп II і III воно було менше на 0,2 та 0,4 см відповідно. Ширина попереку в кроленят групи I була

3. Показники абсолютних приростів живої маси кролиць Нула NG, г

Віковий період, тижні	Група		
	I	II	III
5–9	1147,39±27,448*	1071,12±21,237	1072,84±25,567
9–13	1089,97±22,635*	1027,34±20,186	1065,00±27,569
13–17	955,00±15,238	924,41±12,413	998,39±19,368**
17–19	350,50±10,670***	432,89±8,642	465,63±13,394*

Примітка: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$ порівняно з кролицями групи II.

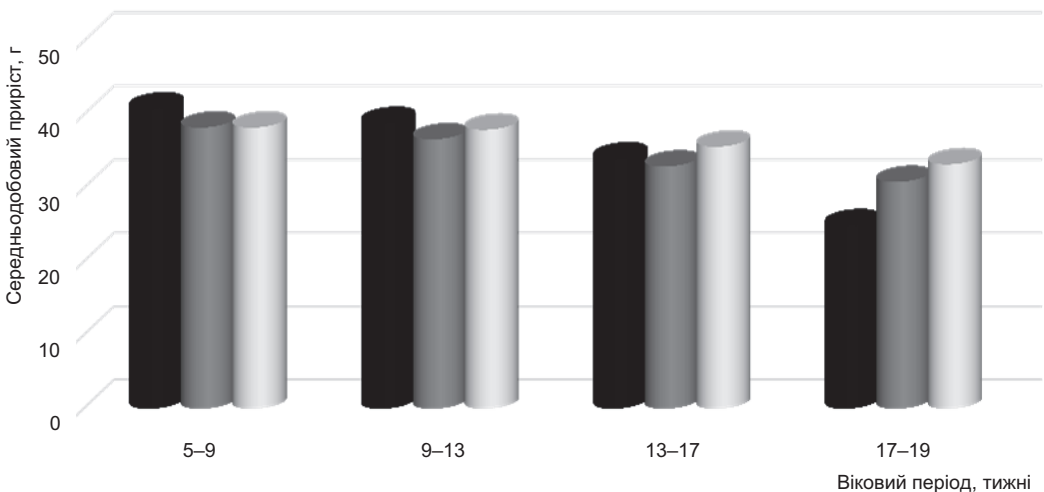
найбільша, тоді як у молодняку груп II та III на 0,1 см менша. За індексом збитості у віці 9 тижнів незначну перевагу мали кролята групи I. А от за значенням вагового індексу кролиці групи I на 1,7% переважали кролиць групи II і на 2% — кролиць групи III.

У віці 13 тижнів найбільшу живу масу мали кролиці, отримані від самців із низьким ваговим індексом (група I). За цим показником вони переважали ровесниць із групи II на 136,9 г ($p \leq 0,05$), а із групи III — на 68,8 г. Найвищим індексом збитості характеризувалися кролиці групи III — він був на 1,1% більший, ніж у кролиць групи I, та на 1,3% більший, ніж у ровесниць із групи II. Кролиці групи III мали і найвищий ваговий індекс, за яким вони переважали кролиць груп I та II на 0,7 і 0,5 одиниці відповідно.

Тенденція до переваги кролиць групи I за живою масою зберігалася й у віці 17 тижнів:

цей показник у них був на 171,7 г вищий ($p \leq 0,05$), ніж у кролиць групи II; кролиці групи III поступалися за живою масою ровесницям із групи I на 26,3 г. Індекс збитості в усіх тварин коливався в межах від 77,3 до 77,6%. За ваговим індексом незначну перевагу мали кролиці групи I.

Жива маса та проміри тіла кролиць, народжених від самців із різним ваговим індексом, різнилися й у віці 19 тижнів. Якщо після відлучення вищими показниками живої маси відзначалися кролиці від самців із низьким ваговим індексом, то на час досягнення господарської зрілості перевагу за цим показником і результатами промірів тіла мали кролиці від самців із високим ваговим індексом (група III). Жива маса цих тварин перевищувала масу кролиць групи I на 86 г, а кролиць групи II — на 162,4 г ($p \leq 0,05$). Індекс збитості у кролиць груп I



Середньодобові прирости живої маси кролиць Нула NG різних груп: ■ — група I, ■ — група II, ■ — група III

4. Параметри інтенсивності росту кролиць Нула NG

Показник	Група		
	I	II	III
Інтенсивність формування Δt	0,177±0,0165	0,182±0,0147	0,202±0,0130
Індекс напруги росту I_n	0,093±0,0066	0,101±0,0069	0,102±0,0070
Індекс рівномірності росту I_p	0,854±0,0101	0,840±0,0079	0,845±0,0088

та III був однаковий, а у кролиць групи II — на 0,5% менший. Ваговий індекс у кролиць групи III був вищий, ніж у кролиць груп I та II на 0,3 та 0,2 одиниці відповідно.

Фактичні показники живої маси не дають змоги повною мірою проаналізувати інтенсивність росту тварин. Для детального аналізу росту ремонтних кролиць розраховували абсолютні та середньодобові значення приросту живої маси. Результати розрахунків подано в табл. 3 і на рисунку.

У віці від 5 до 9 тижнів кролиці групи I мали на 76,27 г більший ($p \leq 0,05$) абсолютний приріст, ніж кролиці групи II. В період від 9 до 13 тижнів кролиці групи I вірогідно ($p \leq 0,05$) переважали кролиць групи II на 6,1%, а групи III — на 2,3%. Найвищий абсолютний приріст у віці від 13 до 17 тижнів мали кролиці групи III: він був на 63,98 г більший ($p \leq 0,01$), ніж у кролиць групи II. Водночас у кролиць групи III у період від 17 до 19 тижнів абсолютний приріст на 32,74 г перевищував ($p \leq 0,05$) цей показник у кролиць групи II.

Аналіз даних щодо середньодобового приросту тварин показує, що у кролиць групи I він спочатку був найвищий, однак на пізніших етапах вирощування інтенсивність росту знизилася. Кролиці групи II в усі періоди вирощування мали проміжні значення середньодобового приросту, крім періоду від 13 до 17 тижнів, коли цей показник був мінімальний. Кролиці групи III у ранній період вирощування відзначалися

низькою інтенсивністю росту, однак починаючи з 13-тижневого віку їхній середньодобовий приріст був найвищий.

Важливими критеріями оцінки швидкості росту кролів є індекси інтенсивності формування, напруги та рівномірності росту. Вони розраховуються на основі живої маси кролів у різні вікові періоди та відносною швидкості росту. Значення констант росту кролиць різних груп наведено у табл. 4.

Індекс інтенсивності формування визначає швидкість формування живої маси кролиць. Цей параметр має кореляційну залежність із живою масою тварин. Найбільше його значення зафіксовано у кролиць групи III, народжених від самців із високим ваговим індексом, а найменше — у кролиць групи I, що походили від самців із низьким ваговим індексом. Індекс напруги росту відображає як швидкість формування, так і енергію росту тварин. Між цим параметром і живою масою кролиць у 19-тижневому віці виявлено негативний зв'язок. Значення індексу напруги росту у кролиць усіх груп було майже однаковим — у межах 0,093–0,102. Індекс рівномірності росту свідчить про більш поступове, вирівняне формування живої маси тварин. Між ним і живою масою кролиць у віці 19 тижнів існує прямий зв'язок. Найбільше значення індексу рівномірності мали кролиці групи I, найменше — кролиці групи II. Кролиці групи III за цим параметром посідали проміжне місце.

Висновки

Результати досліджень росту кролиць материнської форми кросу Нула NG, народжених від самців із різним ваговим індексом, дають підставу стверджувати, що ті із них, які походять від самців із високим ваговим індексом, характеризуються мени

інтенсивним ростом у період до досягнення статевої зрілості, тоді як у пізніший період онтогенезу, до настання господарської зрілості, інтенсивність їх росту вища порівняно з кролицями, народженими від самців із низьким та середнім значенням вагового

індексу. Кролиці, що походили від самців із високим ваговим індексом, на час першого осіменіння мали на 1,9% більшу живу масу, ніж кролиці від самців із низьким ваговим індексом, та на 3,8% більшу, ніж кролиці, від самців із проміжними значеннями цього показника. Описані закономірності росту кролиць у постембріональний період онтогенезу мають важливе значення у селекційній

роботі для добору кролиць із високою живою масою на час першого осіменіння.

Подальші дослідження будуть спрямовані насамперед на вивчення показників відтворення кролематок материнської форми, отриманих від самців із різним ваговим індексом, а також на оцінювання впливу фактора самця на реалізацію продуктивності самиць.

Yakubets T.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine; 15 Heroiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine; e-mail: tarasyakubets@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4197-5034

Growth of Hyla NG maternal cross rabbits obtained from different males in the postembryonic period of ontogenesis

Goal. To study the growth dynamics of rabbits of the maternal form of the Hyla NG cross obtained from males of the progenitor form with different weight indices. **Methods.** The live weight and body measurements of the animals were studied by the weight and linear method. The intensity and growth parameters were determined of rabbits of the maternal form of the cross, obtained from the males of the maternal line of the maternal form of the cross Hyla GPC with different weight indices and female rabbits of the maternal line of the maternal form of the cross Hyla GPD. Three groups of female rabbits were studied, which were formed taking into account the value of the weight index of the father: group I — not more than 100 units, group II — between 100 and 120 units, group III — not less than 120 units. **Results.** At the age of 5 weeks, the live weight of the rabbits of the experimental groups did not differ. At the age of 9 weeks, rabbits born from males with a low body weight index had the highest live weight: it was 72.5 g more ($p \leq 0.05$) than that of group II rabbits, and 77.8 g more than that of young animals in group III. At 13 weeks of age, the live weight of group I rabbits was 136.9 g

($p \leq 0.05$) higher than the weight of their peers from group II and 68.8 g more than the weight of rabbits from group III. At 17 weeks of age, the trend persisted: Group I rabbits had the highest live weight, but peers born to males with a high body weight index narrowed the difference in live weight. At the age of 19 weeks, group III rabbits had the highest live weight and surpassed group I rabbits by 86 g, and group II rabbits by 162.4 g ($p \leq 0.05$). The absolute increase in live weight in the age periods from 5 to 9 and from 9 to 13 weeks was the greatest in rabbits of group I, while in the periods from 13 to 17 and from 17 to 19 weeks the absolute increase was greater in rabbits of group III. Average daily gains in live weight in the early period of growth were the largest in female rabbits of group I, and in the period after reaching sexual maturity, before the first insemination, female rabbits of group III exceeded other rabbits in terms of average daily gains. **Conclusions.** Based on the results of research, certain patterns of growth of female rabbits obtained from males with different weight indices have been established. Thus, female rabbits whose parents had a high body mass index in the early period of ontogenesis were characterized by less intensive growth, while after reaching puberty their growth accelerated, and at the time of the first insemination they had the largest live weight among their peers.

Keywords: rabbit, growth intensity, gains, live weight, measurements, lines, cross.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202302-11>

Бібліографія

1. Elazab M.A. et al. Effect of Dietary Rosemary and Ginger Essential Oils on the Growth Performance, Feed Utilization, Meat Nutritive Value, Blood Biochemicals, and Redox Status of Growing NZW Rabbits. *Animals*. 2022. V. 12. № 3. P. 375. doi: 10.3390/ani12030375

2. Gupta J.P. et al. Modeling of growth curve in farm bred broiler rabbits in organized rabbitry. *Indian J. of Animal Sciences*. 2020. V. 12. № 94. P. 1476–1481.

3. Коцюбенко Г.А., Петрова О.І. Оцінка компонентів фенотипової дисперсії основних господарсько-корисних ознак кролів з використанням чистопородного розведення і схрещування. *Збірник наук. праць Вінницького національного аграрного університету*. 2012. Т. 60. № 2. С. 96–100.

4. Kishk W.H., Rafay J. Effect of lactation period on body physical characters of growing rabbits. *Slovak J. of Animal Science*. 2009. V. 42. № 1. P. 6–9.

5. Хвостик В.П. Інтенсивність росту гусей створюваної диморфної популяції. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2012. Т. 52. № 14. С. 348–351.

6. Коцюбенко Г.А., Погорелова А.О., Коцюбенко В.І. Взаємозв'язок інтенсивності формування живої маси кролів із продуктивністю та відтворювальними якостями. *East European Science J.* 2018. Т. 29. № 1. С. 54–58.

7. Juárez J.D. et al. Evaluation by re-derivation of a paternal line after 18 generations on seminal traits, proteome and fertility. *Livestock science*. 2020. V. 232. P. 103894. doi: 10.1016/j.livsci.2019.103894

8. Ludwiczak A. et al. Hycrole Doe Milk Properties and Kit Growth. *Animals*. 2020. V. 10. № 2. P. 214. doi: 10.3390/ani10020214 (date of access: 22.01.2023).

9. Pascual J.J. et al. Resources allocation in reproductive rabbit does: a review of feeding and genetic strategies for suitable performance. *World*

Rabbit Science. 2013. V. 21. № 3. doi: 10.4995/wrs.2013.1236 (date of access: 22.01.2023).

10. Zapletal D. Growth of suckled rabbit kits depending on litter size at birth. *Acta fytotechnica et zootechnica*. 2021. V. 24. № 1. P. 55–59. doi: 10.15414/afz.2021.24.01.55-59 (date of access: 22.01.2023).

11. Мирось В., Калмиков К., Зайцев О. Довідник кролівника і звіривода. 3-тє вид. Київ: Урожай, 1990. 256 с.

12. Свечин Ю. Прогнозирование продуктивности животных в раннем возрасте. *Вестник с.-х. науки*. 1985. № 4. С. 103–108.

13. Коваленко В., Болелая С., Бородай В. Прогнозирование племенной ценности птицы по интенсивности процессов раннего онтогенеза. *Цитология и генетика*. 1998. Т. 20. № 5. С. 360–365.

14. Ібатуллін І., Жукорський О., Бащенко М. та ін. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві. Київ: Аграрна наука, 2017. 328 с.