

УДК 636.2.033.082.4

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.69.16>

ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ТА ПРОДУКТИВНІ ОЗНАКИ ОТРИМАНОГО ВІД НИХ МОЛОДНЯКУ

А. Л. ШУЛЯР, А. Л. ШУЛЯР, В. Ю. ВАСЯК*Поліський національний університет (Житомир, Україна)*<https://orcid.org/0000-0002-0823-6814> – А. Л. Шуляр<https://orcid.org/0000-0002-8462-2135> – А. Л. Шуляр<https://orcid.org/0009-0002-3752-1742> – В. Ю. Васяк

alyonashulyar7@gmail.com

Стратегічною основою сталого розвитку сільського господарства держави загалом та забезпечення прибутковості тваринницьких ферм, зокрема, є ефективний менеджмент програм відтворення з урахуванням продуктивних параметрів худоби. Зазначені аспекти стали підґрунтям для наших наукових досліджень, проведених на поголів'ї великої рогатої худоби абердин-ангуської породи в умовах СТОВ «Раківщинське» Житомирської області. Параметри відтворювальної здатності маточного поголів'я та продуктивні характеристики отриманих від них бугайців були високими, причому децю кращими їхніми значеннями відзначалися корови з більшою живою масою та, відповідно, їхні нащадки. У результаті проведених досліджень встановлено, що корови абердин-ангуської породи демонструють різні показники відтворювальної здатності залежно від їх живої маси. «Найлегші» тварини I-ї групи характеризувалися найвищою запліднюваністю після першого осіменіння, але й найдовшим сервіс-періодом. Середні за масою корови II-ї групи відзначалися найкоротшим міжотельним періодом (360,5 днів) та сервіс-періодом (77,6 днів), а також найменшою масою новонароджених телят (27,9 кг) при децю вищому значенні коефіцієнта відтворювальної здатності (1,01 проти 0,99 у корів I-ї і 1,00 – у корів III-ї групи). Проте вони потребували незначної допомоги під час одного з отелень, тоді як у корів I-ї та III-ї груп отелення проходили фізіологічно нормально. «Найважчі» ж корови III-ї групи мали найвищі показники молочності. Молодняк, отриманий від корів з різною живою масою, демонстрував відмінності у темпах росту та розвитку. Зокрема, бугайці III-ї групи стабільно перевищували бугайців I-ї та II-ї груп за живою масою на всіх етапах дослідження. Найбільші розбіжності спостерігалися у віці 9 місяців (перевага на 44,8 кг та 29,0 кг відповідно) та 18 місяців (на 49,7 кг 21,2 кг) ($P < 0,001$). Схожа тенденція простежувалася і за абсолютними приростами, за винятком періоду між 9 та 12 місяцями: бугайці III-ї групи поступалися своїм ровесникам I-ї (на 6,3 кг) і II-ї (на 9,7 кг) груп ($P < 0,05-0,01$). У середньому за увесь період вирощування від народження до 18 місяців у бугайців I-ї групи середньодобовий приріст становив 734 г, бугайців II-ї групи – 789 г, III-ї – 824 г. Найбільша кратність збільшення живої маси відмічена у досліджених бугайців усіх груп від народження до 18-місячного віку і коливалася від 14,622 до 16,276 разів. Відносна інтенсивність росту бугайців «вписувалася» у біологічний механізм щодо скорочення цього параметра від народження до закінчення періоду вирощування бугайців.

Ключові слова: запліднюваність, сервіс-період, міжотельний період, перебіг отелення, корови, бугайці, жива маса, прирости тіла

REPRODUCTIVE ABILITY OF COWS AND PRODUCTIVE TRAITS OF YOUNG ANIMALS OBTAINED FROM THEM

A. L. Shuliar, A. L. Shuliar, V. Yu. Vasyak

Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

The strategic foundation for the sustainable development of the country's agriculture in general, and ensuring the profitability of livestock farms in particular, is the effective management of reproduction programs, taking into account the productive parameters of the livestock. These aspects formed the basis of our scientific research conducted on a herd of Aberdeen-Angus cattle in the conditions of the ALLC «Rakivshchynske» in Zhytomyr region. The reproductive performance parameters of the breeding herd and the productive characteristics of the bulls obtained from them were high, with slightly better values observed in cows with higher live weight and, accordingly, their offspring. As a result of the conducted research, it was found that Aberdeen Angus cows demonstrate different reproductive performance indicators depending on their live weight. The «lightest» animals of the first group were characterized by the highest fertilization rate after the first insemination, but also by the longest service-period. The average cows' weight of the II group were characterized by the shortest calving interval (360.5 days) and service-period (77.6 days), as well as the smallest weight of newborn calves (27.9 kg) with a slightly higher value of the reproductive capacity coefficient (1.01 versus 0.99 in cows of the I group and 1.00 in cows of the III group). However, there was need in insignificant assistance during one of the calvings, while cows in groups I and III had physiologically normal calvings. The «heaviest» cows in group III had the highest milk yield. Young animals obtained from cows with different live weights demonstrated differences in growth and development rates. In particular, bulls of group III consistently exceeded bulls of groups I and II in live weight at all stages of the study. The largest differences were observed at the age of 9 months (advantage of 44.8 and 29.0 kg) and 18 months (49.7 and 21.2 kg) ($P < 0.001$). A similar trend was observed in absolute gains, except for the period between 9 and 12 months: bulls of the III group were inferior to their peers of the I (by 6.3 kg) and II (by 9.7 kg) groups ($P < 0.05-0.01$). On average, for the entire growing period from birth to 18 months, the average daily gain in bulls of group I was 734 g, bulls of group II – 789 g, and bulls of group III – 824 g. The highest multiplicity of increase in live weight was observed in all groups of studied bulls from birth to 18 months of age and ranged from 14.622 to 16.276 times. The relative growth rate of bulls «fitted» into the biological mechanism of reducing this parameter from birth to the end of the bull-rearing period.

Keywords: fertilization, service-period, calving interval, calving course, cows, bulls, live weight, body gains

Вступ. Вагомим дієвим фактором досягнення успіху в діяльності тваринницьких ферм є управління програмою відтворення худоби, позаяк відтворення безпосередньо впливає на загальну ефективність і рентабельність галузі скотарства (Diskin et. al., 2016; Sarah et. al., 2020; Borshch, 2021; Polupan et. al., 2022; Voitenko et. al., 2023; Shuliar, 2024). Загалом очікувано і бажано, щоб кожна корова парувального віку в стаді щороку телилася з наступним успішним вирощуванням нащадків до запланованого часу відлучення (Moriel et. al., 2021; Kolosha, 2022; Shuliar et. al., 2023). Якщо ж цього не відбувається, витрачаються додаткові ресурси, які краще було б спрямувати на більш продуктивних самок, натомість же провокується зростання витрат для фермера (Terry et. al., 2020; Fedorovych et. al., 2019; Diskin et. al., 2016). З огляду на це, управління відтворенням, а також продуктивними параметрами тварин має беззаперечне значення для планування зростання прибутковості підприємств.

Відтворення худоби є критично важливим аспектом діяльності тваринницької галузі, оскільки підтримання на достатньому рівні та й підвищення економічної ефективності господарств вимагає постійного оновлення поголів'я молодими й більш продуктивними тваринами (Meuwissen et. al., 2022; Shuliar, 2024). Ефективний менеджмент програм відтворення худоби – це стратегічна основа для сталого розвитку в сільському господарстві всієї держави (Das et. al., 2023), тому мета наших досліджень – оцінка відтворювальної здатності корів та продуктивних ознак молодняку, отриманого від них.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для досліджень слугувала інформація про продуктивне використання тварин абердин-ангуської породи в умовах СТОВ «Раківщинське» Коростенського району Житомирської області. Господарство стартувало у своїй діяльності у 1997 році. Підприємство здійснює діяльність у рослинницькій і тваринницькій галузях: рослинницька – вирощування зернових, бобових, олійних та технічних культур, а тваринницька – розведення великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності. Земельний банк 3000 га. Тварини мають високі продуктивні характеристики в умовах господарства, поголів'я перевищує 1000 голів. Дане господарство входить до структури ГК «UkrLandFarming» – кластерного формування з виробництва зерна, молока, м'яса, яєць, переробки сировини на харчові товари зі збутом на українські споживчі ринки та ринки сорока країн по всьому світу. Для виробництва яловичини тут впроваджено канадську технологію з вирощування м'ясних тварин при цілорічному утриманні на випасі на відкритому ландшафті. У господарстві застосовується як штучне осіменіння, так і природне парування тварин. При цьому годівля тварин здійснюється безпосередньо шляхом випасання з підгодовуванням силосом на основі кукурудзи, сінажем з багаторічного різнотрав'я, також використовується фуражний корм, люцерна, кукурудзяні зерновідходи у суміші з соєю.

Відтворювальна та продуктивна характеристика стада абердин-ангуських тварин була проведена з використанням загальноприйнятих методів досліджень (Kovalchuk et. al., 2015; Kovalchuk et. al., 2021). У відповідності до показників живої маси матерів було сформовано три групи бугайців: I група – тварини, матері яких мали живу вагу до 550 кг; II група – тварини, матері котрих характеризувалися масою тіла від 551 до 600 кг; III група – відповідно з масою тіла їхніх матерів понад 601 кг. До кожної групи було відібрано по 10 бугайців (загальна кількість оцінених бугайців – 30 голів), відповідно до цього оцінку відтворювальної здатності корів було здійснено теж по трьом групам корів по 10 голів, залежно від їх живої маси, за наступними показниками: запліднюваність після першого осіменіння, тривалість сервіс- та міжотельного періодів, тільності, перебіг отелень, одержано телят та вирощено до відлучення, молочність корів, коефіцієнт відтворної здатності. При цьому молочність корів визначали окремо для корів-первісток і корів 2-го і старше отелень. Ріст і розвиток бугайців досліджували за їх живою масою, абсолютними та середньодобовими приростами, кратністю збільшення живої маси та відносною інтенсивністю росту при народженні, у 3, 6, 9, 12, 15 і 18 місяців.

Результати досліджень. Відтворювальна здатність корів залежно від їх живої маси подана у таблиці 1.

За підсумками проведених досліджень встановлено, що запліднюваність після першого осіменіння максимальною була у першій групі корів, тоді як дві інші групи на 10% поступалися їм за недостовірних різниць. Тривалість сервіс-періоду натомість була достовірно кращою у другій групі корів (77,6 днів), що на 6,2 дні менше, ніж у першій ($P < 0,01$) та 2,9 дні менше третьої групи корів ($P < 0,05$). Загалом, даний показник знаходився в межах біологічної норми для великої рогатої худоби.

Перебіг отелень у корів трьох груп був фізіологічно нормальним, без патологічних наслідків та без втручання персоналу, окрім одного випадку у тварин другої групи. Це сприяло народженню здорових телят з достатньою живою вагою, які були вирощені максимально без втрат до їхнього відлучення і до завершення періоду вирощування у 18 місяців.

Корови абердин-ангуської породи з різною масою відрізнялися за показниками молочності: як у первісток, так і корів другого і старше отелення найбільшим цей показник був у тварин з найвищою живою масою, віднесених до третьої групи, проте без виявленої достовірності різниць.

Найменша тривалість міжотельного періоду у корів другої групи спровокувала недостовірно вищий, ніж у тварин двох інших груп, коефіцієнт відтворювальної здатності – 1,01. Загалом параметри відтворення маточного стада абердин-ангуської породи великої рогатої худоби були у межах біологічної норми.

1. Відтворювальна здатність маточного поголів'я з різною живою масою

Показники	Групи корів залежно від живої маси, ($M \pm m$) (n = 10)		
	I – до 550 кг	II – 551–600 кг	III – більше 601 кг
Запліднюваність після першого осіменіння, %	100	90	90
Тривалість сервіс- періоду, днів	$83,8 \pm 4,52$	$77,6 \pm 7,81$	$80,5 \pm 5,94$
Тривалість міжотельного періоду, днів	$366,8 \pm 7,15$	$360,5 \pm 5,82$	$363,9 \pm 6,85$
Тривалість тільності, днів	$284,1 \pm 0,92$	$283,7 \pm 0,77$	$282,9 \pm 0,61$
Перебіг отелень, голів:			
фізіологічно нормальні	10	9	10
надання незначної допомоги обслуговуючим персоналом	–	1	–
патологічні	–	–	–
Одержано живих телят, гол.	10	10	10
Вирощено телят до відлучення, голів/%	10/100	10/100	10/100
Жива маса приплоду при народженні, кг	$29,1 \pm 0,519$	$27,9 \pm 0,423$	$30,2 \pm 0,701$
Молочність корів, кг / кількість тварин:			
– первісток	$197 \pm 14,5 / n = 7$	$209 \pm 15,6 / n = 5$	$216 \pm 19,7 / n = 2$
– 2 -го отелення і старше	$208 \pm 13,1 / n = 3$	$219 \pm 16,3 / n = 5$	$225 \pm 17,4 / n = 8$
Коефіцієнт відтворювальної здатності	$0,99 \pm 0,029$	$1,01 \pm 0,031$	$1,00 \pm 0,027$

Також проведено порівняння бугайців, отриманих від матерів з різною вагою, за значенням їхньої живої маси при народженні та у 3, 6, 9, 12, 15 та 18 місяців (рис. 1). Було виявлено достовірну перевагу тварин третьої групи над показниками першої і другої. Найбільшою вона була у 9 місяців і складала відповідно – 44,8 та 29,0 кг та у 18 – відповідно 49,7 та 21,2 кг за високодостовірних різниць ($P < 0,001$).

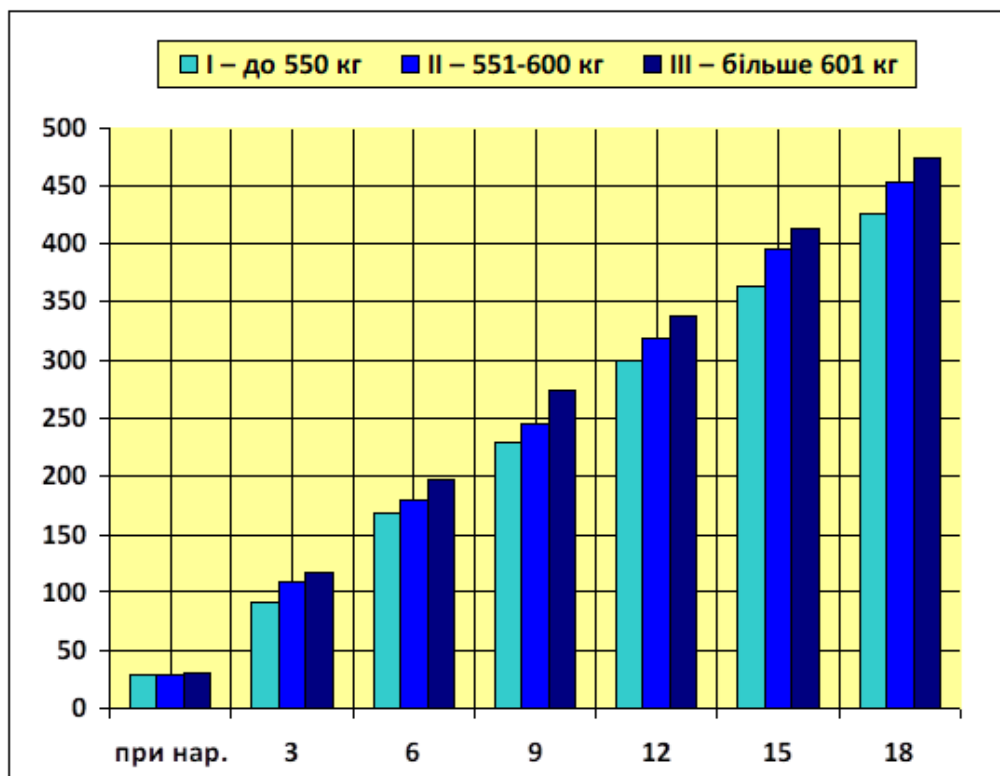


Рис. 1. Динаміка живої маси бугайців залежно від живої маси їхніх матерів

Достовірно вищі абсолютні прирости маси бугайців були у третьої групи ($P < 0,05-0,01$) з найбільшою і високодостовірною перевагою над тваринами першої групи у віці 0–3 місяці – 25,4 кг та у віці 6–9 місяців – 15,7 кг та за весь 18-місячний період – відповідно 48,6 та 18,8 кг ($P < 0,001$) (табл. 2).

Виключенням є період 9–12 місяців, коли вони поступалися тваринам першої групи на 6,3 кг та другої на 9,7 кг ($P < 0,05-0,01$).

2. Абсолютні прирости живої маси бугайців, кг

Віковий період у бугайців, місяців	Групи бугайців залежно від живої маси їхніх матерів ($M \pm m$)		
	I – до 550 кг (n = 10)	II – 551–600 кг (n = 10)	III – більше 601 кг (n = 10)
0–3	61,5 $\pm$ 1,54	81,5 $\pm$ 1,52	86,9 $\pm$ 0,99
3–6	78,5 $\pm$ 0,98	70,1 $\pm$ 1,41	81,1 $\pm$ 0,97
6–9	60,6 $\pm$ 0,89	66,0 $\pm$ 1,27	76,3 $\pm$ 1,08
9–12	69,9 $\pm$ 1,12	73,3 $\pm$ 1,03	63,6 $\pm$ 0,95
12–15	63,8 $\pm$ 0,88	76,0 $\pm$ 0,83	74,1 $\pm$ 1,03
15–18	62,1 $\pm$ 0,58	59,3 $\pm$ 1,23	63,0 $\pm$ 0,68
0–18	396,4 $\pm$ 1,24	426,2 $\pm$ 0,97	445,0 $\pm$ 1,05

Про нерівномірність росту бугайців абердин-ангуської породи свідчать дані рисунка 2, де подано динаміку середньодобових приростів тварин від їхнього народження до 18-місячного віку.

Загалом молодняк усіх трьох груп відзначався високими приростами у розрахунку на одну добу, що в середньому за весь період вирощування складала 824 г – у тварин третьої групи, 789 г – другої та 734 г – відповідно першої групи.

Найвищий середньодобовий показник приросту живої маси у бугайців першої групи спостерігався у віці 3–6 місяців і становив 872 г, другої та третьої – у віці від народження до трьох місяців відповідно 906 г та 966 г (рис. 2).

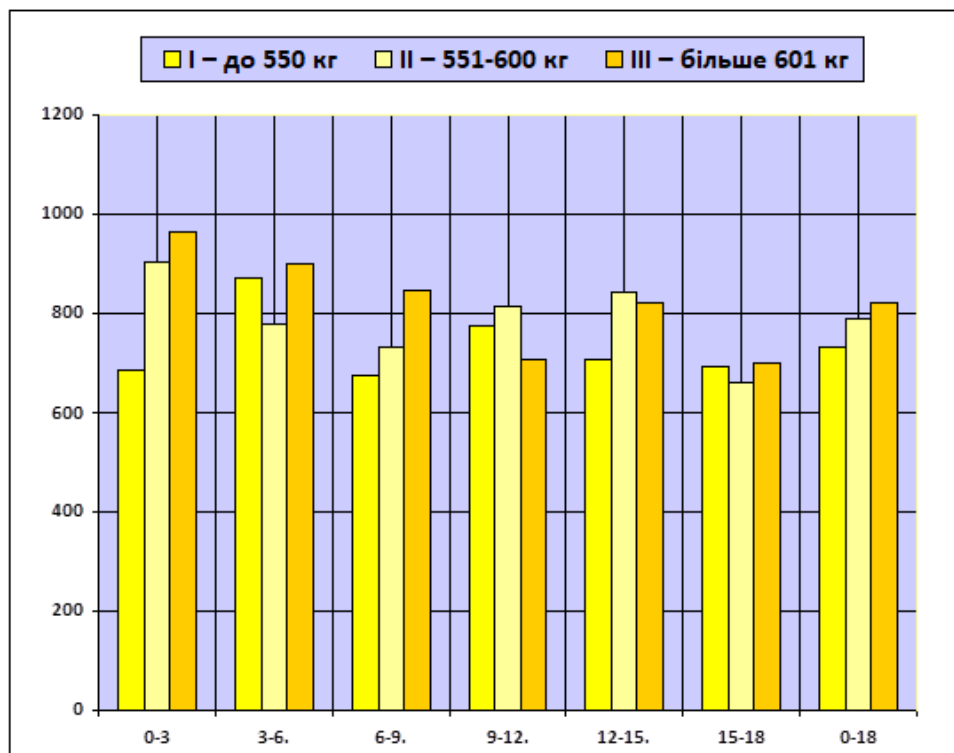


Рис. 2. Динаміка середньодобових приростів бугайців залежно від живої маси їхніх матерів

Обчислена нами кратність нарощування живої ваги бугайцями практично поступово збільшувалася від першої до третьої групи та від народження до віку 18-ти місяців та складала 3,113–3,921 рази до тримісячного віку та 14,622–16,276 разів за період від народження до 18 місяців (табл. 3).

3. Кратність збільшення живої маси бугайців, рази

Віковий період у бугайців, місяців	Групи бугайців залежно від живої маси їхніх матерів ($M \pm m$) ($n = 10$)		
	I – до 550 кг	II – 551–600 кг	III – більше 601 кг
0–3	3,113 $\pm$ 0,09	3,921 $\pm$ 0,08	3,877 $\pm$ 0,03
0–6	5,811 $\pm$ 0,12	6,434 $\pm$ 0,14	6,563 $\pm$ 0,11
0–9	7,893 $\pm$ 0,17	8,799 $\pm$ 0,19	9,089 $\pm$ 0,25
0–12	10,296 $\pm$ 0,29	11,427 $\pm$ 0,33	11,195 $\pm$ 0,22
0–15	12,488 $\pm$ 0,34	14,151 $\pm$ 0,41	13,649 $\pm$ 0,31
0–18	14,622 $\pm$ 0,39	16,276 $\pm$ 0,28	15,735 $\pm$ 0,32

Відносна інтенсивність росту бугайців «вписувалася» у біологічний механізм щодо скорочення цього параметра від народження до закінчення періоду вирощування бугайців (табл. 4). Вираженої закономірності щодо переваги за цим показником у тварин жодної з груп не встановлено.

4. Відносна інтенсивність росту бугайців, %

Віковий період у бугайців, місяців	Групи бугайців залежно від живої маси їхніх матерів ($M \pm m$) ($n = 10$)		
	I – до 550 кг	II – 551–600 кг	III – більше 601 кг
0–3	102,76 $\pm$ 6,31	118,72 $\pm$ 4,39	117,99 $\pm$ 5,01
3–6	60,45 $\pm$ 3,88	48,53 $\pm$ 4,01	51,44 $\pm$ 3,59
6–9	30,39 $\pm$ 2,91	31,06 $\pm$ 3,55	32,28 $\pm$ 4,11
9–12	26,41 $\pm$ 2,88	25,98 $\pm$ 3,01	20,76 $\pm$ 2,38
12–15	19,25 $\pm$ 1,99	21,30 $\pm$ 3,25	19,75 $\pm$ 2,31
15–18	15,74 $\pm$ 2,81	13,97 $\pm$ 3,40	14,20 $\pm$ 2,67

Отже, вищою живою масою, кратністю її збільшення та приростами тіла відзначалися бугайці, матері яких мали вищу живу масу – понад 600 кг.

Висновки. Ефективне управління програмами відтворення великої рогатої худоби в сільськогосподарських підприємствах є головним інструментом гарантування їхньої високої економічної ефективності та зростаючої рентабельності. Адже своєчасне та плідне осіменіння (парування) м'ясних корів та фізіологічно нормальний перебіг тільності й отелення забезпечує отримання здорових телят, у іншому випадку витрачені на вирощування та утримання ялових тварин ресурси є невиправданими витратами для фермерів. Це підтверджує актуальність та доцільність проведеної нами оцінки відтворювальної здатності корів абердин-ангуської породи й продуктивних ознак молодняку, отриманого від них.

Результатами наших досліджень встановлено, що корови абердин-ангуської породи відрізнялися за показниками відтворювальної здатності. Так, корови I-ї групи відрізнялися найвищою запліднюваністю після першого осіменіння та найбільшою тривалістю сервіс-періоду. Корови II-ї групи характеризувалися найменшою тривалістю міжотельного періоду – 360,5 днів (і сервіс-періоду – 77,6 днів) й найменшою живою масою приплоду при народженні – 27,9 кг. Проте тварини цієї групи мали одне отелення з наданням незначної допомоги, натомість корови I-ї і III-ї груп – фізіологічно нормальні. Найкращою молочністю відзначалися корови з живою масою 601 кг і більше (III група) – відповідно 216 і 225 кг у первісток

і корів 2-го і старше отелення. Коефіцієнт відтворювальної здатності був дещо вищим у корів II-ї групи – 1,01 проти 0,99 у корів I-ї і 1,00 – у корів III-ї групи.

Молодняк, отриманий від корів з різною живою масою, відрізнявся за показниками росту і розвитку. Так, бугайці III-ї групи за живою масою переважали бугайців I-ї і II-ї груп у всі досліджені вікові періоди, при цьому найбільшою ця перевага зафіксована у 9-місячному (відповідно на 44,8 і 29,0 кг) й 18-місячному віці (відповідно 49,7 і 21,2 кг) ($P < 0,001$). За абсолютними приростами живої маси спостерігалася аналогічна тенденція, за виключенням періоду 9–12 місяців, коли бугайці III-ї групи поступалися бугайцям I-ї і II-ї груп відповідно на 6,3 і 9,7 кг ($P < 0,05–0,01$). Щодо середньодобових приростів, то бугайці усіх груп характеризувалися їх високим значеннями. Так, у середньому за увесь період вирощування від народження до 18 місяців у бугайців I-ї групи середньодобовий приріст становив 734 г, бугайців II-ї групи – 789 г і III-ї – 824 г. Збільшення живої маси молодняку всіх трьох груп по відношенню до живої маси при народженні відбувалося згідно біологічних закономірностей, як і зміна відносної інтенсивності росту тварин. Так, найбільша кратність збільшення живої маси відмічена у досліджених бугайців від народження до 18-місячного віку: I група – 14,622 рази, II група – 16,276 разів, III група – 15,735 разів. Щодо відносної інтенсивності росту, то від народження до 3-місячного віку закономірно отримано найбільші значення цього показника у бугайців трьох груп: I група – 102,76%, II група – 118,72%, III група – 117,99%.

Отже, за підсумками наших досліджень в умовах даного стада встановлено високі параметри відтворних та продуктивних характеристик тварин абердин-ангуської породи та отримано дещо кращі їхні значення у корів з більшою масою тіла та у бугайців, вирощених від цих корів-матерів. Отримані результати мають місце для впровадження у господарствах нашої держави з аналогічними виробничими умовами з метою забезпечення прибутковості сільськогосподарських підприємств з розведення великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності.

REFERENCES

- Borshch, O. (2021). Vidtvorni oznaky koriv riznoho pokhodzhennia i viku [Reproductive signs of cows of different origins and ages]. *Ahrarnyi visnyk Prychornomor'ia – Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral*. Odesa, 100, 141–146. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.100.24>.
- Voitenko, S., Sydorenko, O., Shaferivskyi, B., & Petrenko, M. (2023). Vidtvoriuvalna zdattist koriv, zumovlena henotypovymy chynnykamy [Reproductive capacity of cows caused by genotypic factors]. *Naukovyy prohres ta innovatsiyi – Scientific Progress & Innovations*. Poltava, 26 (4), 91–98. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.16>.
- Das, S., Shaji, A., Nain, D., Singha, S., Karunakaran, M., & Baithalu, R. K. (2023). Precision technologies for the management of reproduction in dairy cows. *Tropical Animal Health and Production*, 55, 286. <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03704-2>.
- Diskin, M. G., & Kenny, D. A. (2016). Managing the reproductive performance of beef cows. *Theriogenology*, 86 (1), 379–387. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.04.052>.
- Kolosha, V. (2022). Orhanizatsiino-ekonomichni zakhody vidtvorennia poholiv'ia velykoi rohatoi khudoby v silskohospodarskykh pidpriemstvakh [Organizational and economic measures of cattle reproduction at agricultural enterprises]. *Mizhnarodnyi elektronnyi naukovyi zhurnal – International electronic scientific journal*, 3–4, 58–66. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.35774/ibo2022.03-04.058>.
- Kovalchuk, I. V., Sliusar, M. V., Kovalchuk, I. I., & Vasyliiev, R. O. (2019). *Tekhnolohiia vyrobnytstva moloka ta yalovychyny* [Milk and beef production technology]. Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. [In Ukrainian].
- Kovalchuk, I. V., Tkachuk, V. P., Shuliar, A. L., Tkachuk, V. I., Vyshnevskyi, L. V., Dzhus, P. P., & Sydorenko, O. V. (2015). *Spetsializovane miasne skotarstvo*. [Specialized beef cattle breeding]. Polissia. [In Ukrainian].

- Meuwissen, M., Feind, P. H., Spiegel, A., Paas, W., Soriano, B., Mathijs, E., Balmann, A., Urquhart, J., Kopainsky, B., Garrido, A., & Reidsma, P. (2022) SURE-Farm Approach to Assess the Resilience of European Farming Systems. In: *Resilient and Sustainable Farming Systems in Europe*, 1–17. <http://dx.doi.org/10.1017/9781009093569.002>.
- Moriel, P., Palmer, E. A., Kelsey, P. M., Kelsey, H. M., & Cooke, R. F. (2021). Improving beef progeny performance through developmental programming. *Frontiers in Animal Science*, 2. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.728635>.
- Polupan, Yu. P., Melnyk, Yu. F., Biriukova, O. D., Pryima, S. V., & Mitiohlo, L. V. (2022). Rist, vidtvoriuvalna zdattnist i produktyvnist koriv riznykh porid, metodiv pidboru i pokhodzhennia za batkom [Growth, reproductive capacity and productivity of cows of different breeds, methods of selection and parentage]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, 63, 91–119 [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.31073/abg.63.09>.
- Sarah, E. M., & Fernando, H. B. (2020). Beef heifer fertility: importance of management practices and technological advancements. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 11 (97). <https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-020-00503-9>.
- Shuliar, A. L., Shuliar, A. L., & Tkachuk, V. P. (2023). The current state of Ukrainian agrarian business and its impact on global food safety. *The impact of the war on the development of Ukraine's agricultural sector: materials of International scientific conference*, 66–69. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-384-2-16>.
- Shuliar, A. (2024). Monitoring of selection and technological elements of production of livestock products in farms of Ukraine and Europe. *Prospects for the development and implementation of innovative technologies in veterinary medicine and animal husbandry: scientific monograph*. 574–605. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-454-2-20>.
- Terry, S. A., Basarab, J. A., Guan, L. L., & McAllister, T. A. (2020). Strategies to improve the efficiency of beef cattle production. *Canadian Journal of Animal Science*, 1 (101). <https://doi.org/10.1139/cjas-2020-0022>.
- Fedorovych, Y., Fedorovych, V., Mazur, N., Bodnar, P., & Fil, F. (2019). Vidtvoriuvalna zdattnist koriv ta yikh potomkiv riznykh heneratsii [Reproductive ability of cows and their descendants of different generations]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Sumy National Agrarian University*, 4 (39), 20–27. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.3>.

Одержано редколегією 14.04.2025 р.

Прийнято до друку 14.05.2025 р.