

ЗООТЕХНІЯ

УДК 636.234.1.082:631.17
© 2010

Т.П. ШКУРКО,
доктор сільськогосподарських наук

Інститут тваринництва
центральної України УААН

РІСТ, РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ РІЗНОЇ ЛІНІЙНОЇ НАЛЕЖНОСТІ

Наведено результати досліджень з вивчення взаємозв'язку рівня вирощування молочної худоби першої еколого-генетичної генерації з показниками її продуктивності; простежується корелятивний взаємозв'язок між живою масою і надосм за першу лактацію та тривалістю життя, що вказує на можливість використання цієї залежності в селекційній роботі зі стадом.

Вирощування ремонтного молодяку є одним з основних факторів інтенсифікації процесу селекції й росту продуктивності. Рівень вирощування телиць в усі вікові періоди спричиняє достовірний вплив на здоров'я та їх майбутню продуктивність, тривалість господарського використання і здебільшого визначає ефективність галузі молочного скотарства [1–5]. Й. Вольф, Б. Янке, Б. Лозанд [6] вважають, що саме в цей період закладаються такі якості, як здатність до живання великої кількості об'ємистих кормів і добра відтворна здатність. При цьому генотип і середовище діють взаємопов'язано і в підсумку зумовлюють реалізацію продуктивних можливостей тварин за певних умов. М.М. Колесник [7] зазначає, що зміна живої маси ростучих тварин відбувається по-різному, залежно від спадкових особливостей, які визначають послідовність темпів росту в різні періоди онтогенезу і умов життя.

За даними М.В. Зубця, В.П. Бурката, М.Я. Єфіменка та ін. [8], перебіг росту визначає кінцевий розмір сформованого організму або органа, а характер ростових процесів відображає особливості реалізації генетичної інформації в онтогенезі. Невідповідність тварин за живою масою стандарту вагового і лінійного росту під час отелення призводить до зниження їх молочної продуктивності та відтворної здатності після першого отелення. Т.А. Мисостов [9] стверджує, що великий вплив на продуктивність первісток має жива маса і вік першого осіменіння телиць, але по вагомості першочерговим чинником із них

є жива маса. Так, більш висока продуктивність була у телиць чорно-рябої породи, які за першого осіменіння досягали живої маси 400–420 кг. За індексом молочності вони мали кращі показники – 881 і 902 кг проти 875 і 862 кг в інших групах. Найвища молочна продуктивність серед корів-первісток голштинської породи характерна для особин із живою масою під час отелення 620 кг (580–635 кг) [10].

У зв'язку з викладеним у скотарстві, поряд із селекцією за кількісними ознаками, вивчається зв'язок між цими ознаками і біологічними особливостями тварин із метою застосування їх для оцінки та прогнозування майбутньої молочної продуктивності [11–13]. Проте, незважаючи на наявність фундаментальних досліджень з вивчення росту і розвитку молочної худоби, ця проблема залишається найбільш складною й недостатньо дослідженою, про що свідчить неоднозначність висновків різних науковців. Тому подальший пошук зв'язків між особливостями формування телиць і майбутньою їх продуктивністю та тривалістю продуктивного використання має велике значення для прискорення процесу створення високопродуктивних і технологічних стад.

Метою наших досліджень було вивчення росту і розвитку корів голштинської породи різної лінійної належності в період адаптації та впливу їх на подальшу продуктивність тварин.

Матеріали і методи досліджень. Науково-господарський дослід проведено в

1. Динаміка живої маси корів голштинської породи у ранньому онтогенезі, кг

Вік	Стандарт породи за живою масою	Показник		
		M±m	M°	Cv, %
При народженні	–	28,11±0,12	30	14,10
3 міс.	106	107,80±0,39	102	11,04
6 міс.	175	185,02±0,51	180	8,77
9 міс.	234	244,13±0,67	230	8,30
12 міс.	288	304,89±0,78	300	8,23
15 міс.	338	366,59±0,90	360	7,46
18 міс.	385	422,04±0,87	400	6,62

умовах племзаводу “Чумаки” за однакових умов утримання та годівлі тварин. Для цього було сформовано 8 груп корів голштинської породи першої еколого-генетичної генерації відповідно до лінійної належності. Під час проведення досліджень вивчали такі показники: ріст і розвиток дочок бугаїв різних ліній за показниками живої маси у вікові періоди (3, 6, 9, 12, 15 місяців); надій молока за 305 днів першої лактації, вміст жиру в молоці та тривалість життя.

Для оцінки відносної швидкості росту використовували формулу С. Броді [14]:

$$B = \frac{W_1 - W_0}{0,5 \cdot (W_0 + W_1)} \cdot 100 \%,$$

де W_1 – жива маса наприкінці періоду; W_0 – жива маса на початку періоду; 0,5 – константа.

Біометричну обробку даних зроблено відповідно до Г.Ф. Лакина [15].

Результати досліджень. Відомо, що жива маса тварин у різні вікові періоди свід-

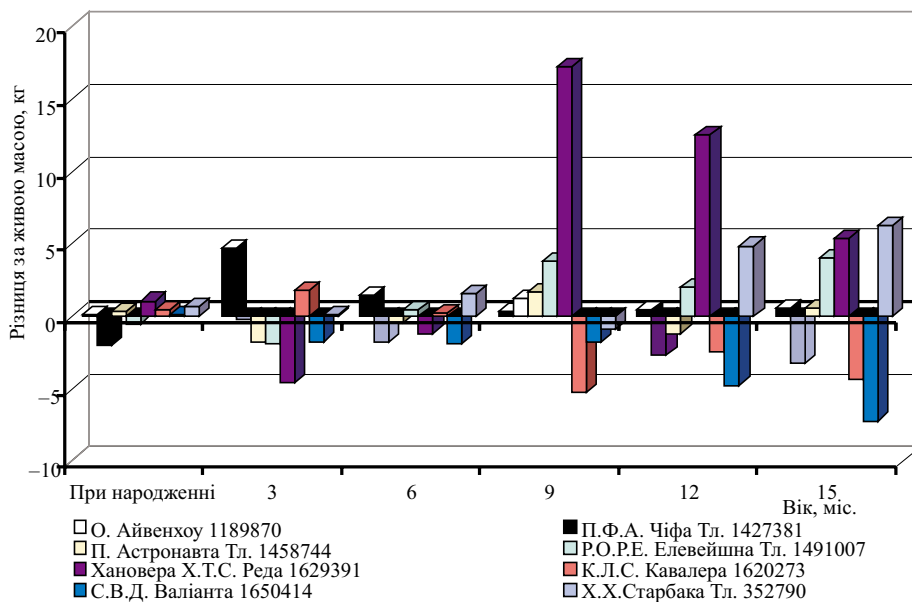


Рис. 1. Різниця за живою масою нащадків різних ліній зі середнім значенням цього показника по дослідному масиву тварин

чить про те, наскільки рівень годівлі та утримання відповідає їх біологічним потребам. Тому, оцінюючи результати вирощування корів голштинської породи різної лінійної належності в ранньому онтогенезі, зіставляли абсолютні їх показники живої маси та відповідність мінімальним вимогам ростових стандартів, викладених в “Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м’ясних порід” [16] у 3, 6, 9, 12, 15 і 18-місячному віці. Встановлено, що середня жива маса дочок плідників досліджуваних ліній в усі періоди раннього онтогенезу перевищувала вимоги стандарту породи (табл. 1). Більш високу мінливість цієї ознаки спостерігали у тварин при народженні та в перші місяці життя.

Порівняння живої маси нащадків різних ліній із середнім значенням її по дослідному масиву свідчить про нерівномірний ріст і розвиток тварин у різні вікові періоди раннього онтогенезу (рис. 1). Так, дочки плідників лінії О. Айвенхоу 1189870 у тримісячному віці

за живою масою на 4,65 кг ($P>0,999$) перевищували середній її показник по масиву. Жива маса нащадків бугаїв лінії Р.О.Р.Е. Елевейшна Тл. 1491007 і Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 у дев’ятимісячному віці була вищою відносно середньої відповідно на 3,77 кг ($P>0,95$) і 17,21 кг ($P>0,99$), а дочок плідників лінії Х.Х. Старбака Тл. 352790 у дванадцяти- і п’ятнадцятимісячному віці відповідно на 4,87 і 6,23 кг ($P>0,99$), або на 1,6 %.

Нижчу живу масу порівняно зі середнім значенням її по дослідному масиву мали дочки бугаїв лінії Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 у тримісячному віці на 4,64 кг ($P<0,95$), лінії К.Л.С. Кавалера 1620273 в дев’ятимісячному – на 5,29 кг ($P>0,99$), лінії С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 у дванадцяти- і п’ятнадцятимісячному віці відповідно – на 4,78 кг ($P>0,99$) і 7,24 кг ($P>0,999$).

Для визначення інтенсивності та динаміки росту теличок першої еколого-генетичної генерації розраховували відносну швидкість росту. Встановлено, що більш високу енер-

2. Оцінка теличок першої генерації за відносною швидкістю росту, %

Лінія	Віковий період				
	народження – 3 міс.	3–6 міс.	6–9 міс.	9–12 міс.	12–15 міс.
О. Айвенхоу 1189870 ($n = 131$)	119,06±1,00*	50,01±0,91***	26,55±0,69	22,19±0,45	18,41±0,57
П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381 ($n = 92$)	120,67±1,4**	53,95±0,96	27,01±0,82	21,37±0,80	17,82±0,63
П. Астронавта Тл. 1458744 ($n = 102$)	115,96±1,05	54,14±0,96	28,37±0,68	21,33±0,68	18,63±0,47
Р.О.Р.Е.Елевейшна Тл. 1491007 ($n = 179$)	116,65±0,74	55,39±0,67**	27,98±0,46	17,49±0,33***	18,59±0,44
Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 ($n = 20$)	111,37±3,33	57,8±2,18*	32,98±1,86**	35,65±2,74***	14,60±1,64*
К.Л.С. Кавалера 1620273 ($n = 104$)	116,62±1,03	51,79±0,94***	24,96±0,47***	19,12±0,43***	17,94±0,38
С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 ($n = 218$)	116,51±0,69	53,24±0,59	27,98±0,44	21,11±0,34	18,20±0,32
Х.Х. Старбака Тл. 352790 ($n = 206$)	115,57±0,73	53,21±0,75	30,65±0,70	24,11±0,42***	15,92±0,32***
У середньому по дослідному масиву	116,85±0,30	53,21±0,21	27,16±0,19	22,24±0,16	18,36±0,16

* $P>0,95$; ** $P>0,99$; *** $P>0,999$

гію росту до тримісячного віку мали нащадки плідників лінії О. Айвенхоу 1189870 і П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381, в період від три- до шестимісячного віку – лінії Р.О.Р.Е. Елєвейшна Тл. 1491007 і Хановера Х.Т.С. Реда 1629391, від шести- до дев'ятимісячного віку – лінії Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 і Х.Х. Старбака Тл. 352790, від дев'яти- до дванадцятимісячного віку – Хановера Х.Т.С. Реда (табл. 2). Найменша інтенсивність росту до тримісячного віку була характерна для дочок бугаїв лінії Хановера Х.Т.С. Реда, від три- до шестимісячного віку лінії О. Айвенхоу 1189870, від шести- до дванадцятимісячного віку лінії К.Л.С. Кавалера 1620273 і від дванадцяти- до п'ятнадцятимісячного віку лінії Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 і Х.Х. Старбака Тл. 352790.

Нині, у зв'язку з господарсько-економічними умовами та досягнутим прогресом в технології вирощування молодняку, існує тенденція до скорочення віку першого

осіменіння телиць. Серед досліджуваних ліній голштинської породи більш скороспілими виявилися нащадки плідників лінії Х.Х. Старбака Тл. 352790. Їх вік за першого осіменіння становив $464,63 \pm 4,88$ дня зі середньою живою масою $373,23 \pm 3,21$ кг (рис. 2). Дочки бугаїв лінії П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381 характеризувалися не тільки раннім віком за першого осіменіння, але і найменшою живою масою. Найбільшу живу масу мали ремонтні телиці лінії П. Астронавта Тл. 1458744 – 384 кг, у більш пізньому віці першого запліднення 485 днів, найменшу – нащадки бугаїв лінії П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381 – 362 кг при віці першого осіменіння 462 дні.

Значимої різниці за живою масою при першому отеленні між нащадками досліджуваних ліній не виявлено (табл. 3). Вирівнювання живої маси первісток відбувається за рахунок збільшення періоду росту, про що свідчить їх вік першого отелення.

Аналіз молочної продуктивності корів за

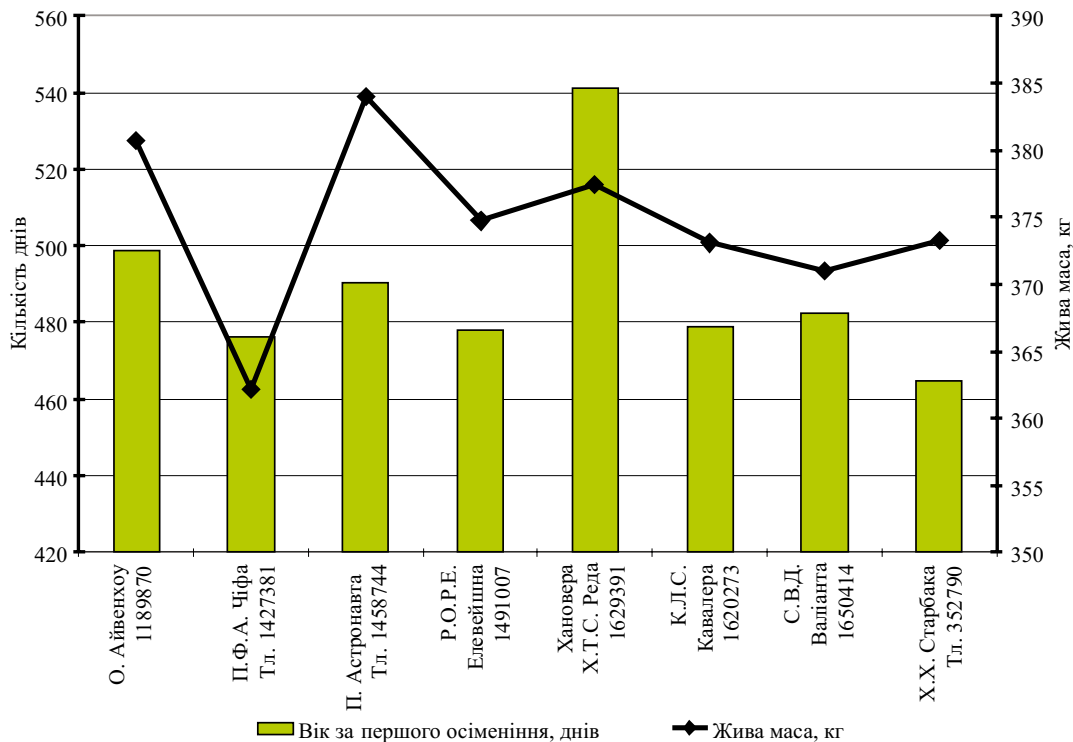


Рис. 2. Вік за першого осіменіння та жива маса корів голштинської породи різної лінійної належності

3. Продуктивність первісток голландської породи різної лінійної належності

Лінія	Показник					
	жива маса, кг	лак- таційний період, днів	надій за 305 днів, кг	вміст жиру, %	надій 4%-вого моло- ка, кг	± до се- реднього показ- ника по масиву
О. Айвенхоу 1189870 (n = 131)	536,88 ±9,03	326,50 ±9,58	6355,23 ±107,20	3,81 ±0,01	6167,09 ±102,74	+92,07
П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381 (n = 92)	533,67 ±4,70	334,19 ±9,02	5916,81 ±129,87	3,84 ±0,02	5772,79 ±125,87	-302,23*
П. Астронавта Тл. 1458744 (n = 102)	532,04 ±5,79	338,92 ±11,78	6117,86 ±128,90	3,87 ±0,01	5989,73 ±124,82	-85,29
Р.О.Р.Е.Елевейшна Тл. 1491007 (n = 179)	538,04 ±6,65	358,45 ±6,78	6222,77 ±92,63	3,88 ±0,01	6111,76 ±91,27	+36,74
Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 (n = 20)	539,67 ±8,51	321,55 ±11,28	5597,41 ±264,07	3,79 ±0,05	5413,39 ±256,05	-661,63*
К.Л.С. Кавалера 1620273 (n = 104)	531,33 ±16,83	363,32 ±10,92	6367,43 ±114,66	3,87 ±0,01	6246,52 ±113,22	+171,51
С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 (n = 218)	534,74 ±5,94	375,09 ±7,43	6238,17 ±72,38	3,82 ±0,01	6061,87 ±70,32	-13,15
Х.Х. Старбака Тл. 352790 (n = 206)	541,25 ±8,92	350,46 ±23,36	6368,34 ±91,49	3,79 ±0,01	6167,77 ±88,45	+92,75

*P>0,95.

першу лактацію показав, що найвищі надої мали нащадки плідників лінії К.Л.С. Кавалера 1620273. Дочки бугаїв лінії П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381 і Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 за надоєм відповідно на 11 і 5 % (P>0,95) поступалися до його середнього значення по масиву. Ступінь мінливості цієї ознаки сильна і знаходиться в межах Cv = 17–21 %.

Більш довговічними були дочки плідників лінії Р.О.Р.Е. Елевейшна Тл. 1491007, тривалість життя їх становила на 10,3 % більше за середнє значення цього показника по масиву. Найкоротшу тривалість життя мали корови лінії Х.Х. Старбака Тл. 352790 і К.Л.С. Кавалера 1620273. Тривалість життя решти, порівняно зі середнім значенням цього показника, була менша відповідно на 187 днів (P>0,999) і 148 днів (P>0,99). Мінливість тривалості життя у корів досліджуваних ліній досить висока: Cv = 26–45 %. Це свідчить про те, що складні процеси перебудови і

приспосовання організму до зовнішніх умов у тварин голландської породи проходять нерівномірно.

Серед біологічних факторів, що впливають на молочну продуктивність тварин, було виділено вік першого плодотворного осіменіння і живу масу та розраховано кореляційні зв'язки між цими селекційними ознаками. Встановлено, що лише у нащадків плідників лінії Р.О.Р.Е. Елевейшна Тл. 1491007 між живою масою при першому осіменінні та надоєм за першу лактацію існує значима позитивна залежність (табл. 4). Проте у дочок бугаїв лінії П. Астронавта Тл. 1458744 виявлено позитивний, середній за силою вірогідний зв'язок між віком першого осіменіння та продуктивністю за першу лактацію. У нащадків лінії К.Л.С. Кавалера 1620273 між живою масою, віком першого осіменіння та тривалістю життя існує протилежна за напрямом, досить тісна кореляційна

4. Кореляційний зв'язок селекційних ознак корів голітинської породи різної лінійної належності

Лінія	Пари ознак				
	вік першого осіменіння – жива маса за першого осіменіння	вік першого осіменіння – надій за 305 днів першої лактації	жива маса за першого осіменіння – надій за 305 днів першої лактації	вік першого осіменіння – тривалість життя	жива маса за першого осіменіння – тривалість життя
О. Айвенхоу 1189870 (n = 131)	+0,693***	-0,020	-0,012	+0,158	+0,111
П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381 (n = 92)	+0,865***	-0,195	-0,168	-0,042	-0,071
П. Астронавта Тл. 1458744 (n = 102)	+0,717***	+0,400***	+0,070	+0,111	+0,036
Р.О.Р.Е.Елевейшна Тл. 1491007 (n = 179)	+0,729***	+0,133	+0,231**	0,000	-0,039
Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 (n = 20)	+0,836***	-0,200	-0,098	0,080	+0,446*
К.Л.С. Кавалера 1620273 (n = 104)	+0,576***	-0,147	-0,099	-0,759***	-0,712***
С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 (n = 218)	+0,809***	-0,027	0,000	+0,095	+0,083
Х.Х. Старбака Тл. 352790 (n = 206)	+0,468***	-0,113	-0,020	+0,088	+0,031
*P>0,95; **P>0,99; ***P>0,999.					

залежність. Позитивний середній і високий статистично значимий кореляційний зв'язок між віком першого осіменіння та живою масою тварин простежується в усіх досліджуваних лініях.

Відомо, що формування у тварин конституційних, екстер'єрних та інтер'єрних ознак, які в подальшому впливають на їх життєздатність та майбутню продуктивність, відбувається в основному в ранньому онтогенезі. З огляду на це було вивчено кореляційний зв'язок живої маси тварин у різні вікові періоди раннього онтогенезу з їх продуктивністю та тривалістю життя (табл. 5).

Виявлено зовсім неоднозначні дані щодо взаємозв'язку живої маси тварин у різні вікові періоди з молочною продуктивністю їх за першу лактацію. Зокрема, лише у групі на-

щадків плідників лінії Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 простежується позитивний зв'язок між надоем за першу лактацію і живою масою в усі вікові періоди раннього онтогенезу ($r = +0,138 \dots +0,403$; $P < 0,95$). Хоча ця різниця статистично недостовірна, проте дані свідчать про можливість підвищення молочної продуктивності тварин шляхом створення умов для забезпечення більш високого рівня вирощування ремонтних телиць. У решти ліній зв'язок між цими ознаками слабкий, протилежно направлений і статистично незначимий, простежується також незалежне варіювання даних ознак.

У дочок плідників лінії П. Астронавта Тл. 1458744, Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 і С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 існує різний за силою позитивний за напрямом зв'язок між

5. Кореляційний зв'язок надою за першу лактацію і тривалості життя корів з їх розвитком у різному віці

Лінія	Віковий період				
	при народженні	3 міс.	6 міс.	9 міс.	12 міс.
Коефіцієнт кореляції між надоєм за першу лактацію і живою масою					
О. Айвенхоу 1189870 (n = 131)	+0,128	+0,069	-0,023	+0,065	+0,006
П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381(n = 92)	-0,057	+0,006	+0,115	+0,068	+0,032
П. Астронавта Тл. 1458744 (n = 102)	+0,159	-0,072	+0,087	-0,157	-0,134
Р.О.Р.Е.Елевейшна Тл. 1491007 (n = 179)	+0,083	+0,022	+0,108	-0,055	+0,064
Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 (n = 20)	+0,172	+0,225	+0,138	+0,403	+0,255
К.Л.С. Кавалера 1620273 (n = 104)	+0,065	+0,114	+0,110	-0,002	+0,080
С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 (n = 218)	-0,013	-0,009	+0,057	+0,030	-0,020
Х.Х. Старбака Тл. 352790 (n = 206)	-0,003	+0,040	+0,016	-0,020	+0,019
Коефіцієнт кореляції між тривалістю життя і живою масою					
О. Айвенхоу 1189870 (n = 131)	+0,062	+0,008	+0,037	-0,006	-0,012
П.Ф.А. Чіфа Тл. 1427381(n = 92)	-0,053	-0,012	+0,158	+0,265*	+0,028
П. Астронавта Тл. 1458744 (n = 102)	+0,295**	+0,081	+0,175	+0,067	+0,120
Р.О.Р.Е.Елевейшна Тл. 1491007 (n = 179)	+0,071	-0,073	-0,059	-0,056	+0,020
Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 (n = 20)	+0,099	+0,443*	+0,271	+0,475*	+0,454*
К.Л.С. Кавалера 1620273 (n = 104)	-0,052	-0,111	-0,051	+0,040	+0,008
С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 (n = 218)	+0,169*	+0,070	+0,142*	+0,201**	+0,043
Х.Х. Старбака Тл. 352790 (n = 206)	-0,035	+0,081	+0,005	-0,084	-0,095
*P>0,95; **P>0,99.					

тривалістю життя і живою масою у різні вікові періоди раннього онтогенезу. Проте достовірна корелятивна залежність між тривалістю життя і живою масою спостерігається у нащадків бугаїв лінії у П. Астронавта Тл.

1458744 лише при народженні, у тварин лінії Хановера Х.Т.С. Реда 1629391 у три-, дев'яти- і дванадцятимісячному віці, а у дочок плідників С.В.Д. Валіанта Тл. 1650414 при народженні, у три- і шестимісячному віці.

Висновки

Отже, серед нащадків досліджуваних ліній в окремі вікові періоди раннього онтогенезу простежується корелятивний взаємозв'язок між живою масою і надоем за першу лактацію та тривалістю життя, що вказує на можливість використання цієї за-

лежності в селекційній роботі зі стадом.

Високі коефіцієнти мінливості за надоем по першій лактації ($C_v = 17-21\%$) і тривалістю життя ($C_v = 26-45\%$) в усіх досліджуваних лініях тварин дають змогу проводити селекцію за цими ознаками.

Бібліографія

1. Зубець М.В. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю / М.В. Зубець, Й.З. Сірацький, Я.Н. Данилків. – К. : Урожай, 1994. – 224 с.
2. Прогнозирование продуктивности животных по их конституции / [И.П. Шейко, Л.А. Танана, С.И. Коршун, Н.Н. Климов] // Зоотехния. – 2003. – № 10. – С. 18–20.
3. Жебровский Л.С. Организация племенной работы в спецхозах по выращиванию молодняка крупного рогатого скота / Л.С. Жебровский, Л.И. Шацкая // Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных: науч. труды С.-Петербург. гос. аграр. ун-та. – СПб., 2001. – С. 30–36.
4. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. – К. : Урожай, 1976. – 288 с.
5. Шкурко Т.П. Зв'язок тривалості продуктивного використання молочних корів з енергією росту в онтогенезі / Т.П. Шкурко // Наукові доповіді НАУ. – 2007. – № 2(7). – С. 1–11. – Режим доступу до журн.: <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-07/stptoc/pdf>.
6. Вольф Й. Чтобы из телки выросла хорошая корова / Й. Вольф, Б. Янке, Б. Лозанд // Новое сельское хозяйство. – 2001. – № 1. – С. 30–33.
7. Колесник Н.Н. Генетика живой массы скота / Н.Н. Колесник. – К. : Урожай, 1985. – 184 с.
8. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / [М.В. Зубець, В.П. Буркат, М.Я. Єфименко та ін.]; за ред. В.П. Бурката. –

- К. : Аграрна наука, 1999. – 88 с.
9. Мисостов Т.А. К обоснованию интенсивности роста ремонтных телок / Т.А. Мисостов // Научно-технический бюллетень ИЖ Л и П УССР. – Харьков, 1988. – С. 55–60.
10. Гавриленко М.С. Сучасна стратегія вирощування ремонтних телиць голштинської породи / М.С. Гавриленко // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 2. – С. 30–34.
11. Жебровский Л.С. Прогнозирование молочной продуктивности крупного рогатого скота / Жебровский Л.С., Комисаренко А.Д., Мишутко В.Е. – Л. : Колос. 1980. – 142 с.
12. Пахолок А.А. Ріст, розвиток та біологічні особливості молодняку різних генотипів української червоної молочної породи / А.А. Пахолок, О.І. Любинський // Розведення і генетика тварин. – К., 1998. – Вип. 29. – С. 57–64.
13. Панасюк И.М. Раннее прогнозирование молочной продуктивности / И.М. Панасюк // Животноводство. – 1987. – № 6. – С. 24–26.
14. Розведення сільськогосподарських тварин з основами спеціальної зоотехнії / [Т.В. Засуха, М.В. Зубець, Й.З. Сірацький та ін]. – К. : Аграрна наука, 1999. – 512 с.
15. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие [для биол. спец. вузов] / Г.Ф. Лакин. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Высш. шк., 1990. – 352 с.
16. Інструкція з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід; Інструкція з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві. – К. : “ППНВ”, 2004. – 76 с.