

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**СУЧАСНА ТРАЄКТОРІЯ РОЗВИТКУ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ  
В УКРАЇНІ ТА СВІТІ**

Колективна монографія



Львів-Торунь  
Ліга-Прес  
2021

УДК 316.422.44(477)  
С91

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Херсонського державного аграрно-економічного університету  
(протокол № 4 від 06.12.2021 р.)*

**Рецензенти:**

**Ємел'янова Тетяна Анатоліївна**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри будівництва Херсонського державного аграрно-економічного університету (відповідальна за випуск);

**Дзюндзя Оксана Валентинівна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії харчового виробництва Херсонського державного аграрно-економічного університету;

**Лобода Олена Миколаївна**, кандидат технічних наук, доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету.

**Сучасна** траєкторія розвитку науково-технічного прогресу в Україні та світі : колективна монографія / За заг. ред. Т. А. Ємел'янової. – Львів-Торунь : Ліга-Прес, 2021. – 420 с.

**ISBN 978-966-397-247-3**

УДК 316.422.44(477)

ISBN 978-966-397-247-3

© Херсонський державний  
аграрно-економічний університет, 2021

## ЗМІСТ

### РОЗДІЛ 1.

#### ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОНОМІКА І МЕНЕДЖМЕНТ В ПРОМИСЛОВОСТІ

*Абрамов С. О.*

Підвищення характеристик колекторних вузлів  
на основі покращення технології виготовлення ламелей ..... 1

*Литвиненко В. М., Бабушкіна Р. О.*

Покращення параметрів кремнієвих діодів за рахунок  
використання операцій гетерування та методів  
запобігання впливу поверхневих ефектів ..... 26

*Літвак О. А.*

Зелена енергетика як ключовий елемент низьковуглецевого  
розвитку: світові тенденції і перспективи для України ..... 80

### РОЗДІЛ 2.

#### ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

*Шевченко С. М., Жданова Ю. Д., Фішук Т. О.*

Ймовірісно-статистичні методи в економічній галузі  
та методика їх навчання в умовах онлайн-навчання ..... 113

*Шушура О. М.*

Методологічні аспекти розробки інформаційних  
технологій для нечіткого управління на основі  
функцій належності багатьох аргументів ..... 145

### РОЗДІЛ 3.

#### НОВІТНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Кушнеренко В. Г.*

Технологія годівлі тварин, птиці та риби в водоймищах,  
зволоженою ферментованою гомогенною кормовою  
суспензією із суміші зернових ..... 173

*Папакіна Н. С.*

Біологічні особливості формування продуктивних ознак  
асканійських тонкорунних овець ..... 199

**Папакіна Н. С.**

*кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин  
імені В. П. Коваленка  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
м. Херсон, Україна*

## **БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ОЗНАК АСКАНІЙСЬКИХ ТОНКОРУННИХ ОВЕЦЬ**

*Культурне ведення вівчарства розвивалось разом із людством і зараз нараховує понад 400 порід. Вітчизняні селекціонери удосконалили асканійську тонкорунну породу із залученням кращого світового генофонду – австралійських мериносів, та у 1995 році зареєстрували внутрішньопородний таврійський тип. Вимогою часу стало збереження генетичних особливостей внутрішньопородних структур: типів та ліній. Вивченню цього питання й присвячена наша робота. Визначено збереження чіткої лінійної структури породного типу.: відмінності у бідвії шкіри та її утворень, показниках інтенсивності росту , та отримано підтвердження зв'язку між показниками формують процесів плідників та кінцевої продуктивністю їх потомків. Баранці лінії 374, 1376 та 7.1 характеризуються тоншою вовною (17...19мкм), більшою товщиною епідермісу (0,18мм) та більш тонким шаром власно дерми (до 1,3мм). Найбільша інтенсивність формування притаманна представникам лінії 374 та 1444, які на початку періоду вирощування поступалися контрольним тваринам, а у віці 6 – 7 місяців не мали з ними ймовірної різниці за живою масою. Значно поступалися за інтенсивністю формування представники лінії 8.31, 1376 та 7.1. Математичне моделювання забезпечує точність прогнозу на рівні 95,0%.*

### **Вступ**

За даними археологів, біологів та генетиків овець розводили ще 1600 років тому. Лабораторними методами досліджень встановлено, що генетичних відмінностей із сучасними вівцями

не має, виключенням є відсутній у рештках стародавніх овець генів, які відповідають за наявність густої вовни [1].

У сучасних овець (під *Ovis*) каріотип (набір хромосом) становить 54 хромосоми ( $2n=54$ ), з них 26 парами аутосом та пара статевих хромосом ( $26 + XX$  – вівці і  $26 + XY$  – баранці). У диких видів каріотипи характеризуються внутрішньовидовим поліморфізмом, та можуть становити 52, 54, 56, 58, 53. Наприклад: у крупнорогатих овець каріотип має формулу  $2n = 54$ , в європейського та азійського муфлона теж  $2n = 54$ , сайгак – 60, вівцебика – 48, коза – 60, архар і аргал – 56. У іншого дикого родинного виду – Угіа, що живе в горах Тибету, каріотип складається з 58 хромосом [2]. Тривалість життя овець становить до 12-15 років, практиці тваринництва 6-7 років. За умови контролю та підтримання зубної системи, можливо подовжити до 10 років.

Найбільш цінна властивість – висока акліматизаційна здібність до різних природно-кліматичних умов, яка вироблена в процесі одомашнення і селекції. Сучасні вівці мають густий вовновий покрив, що дозволяє знизити вимоги до утеплення тваринницьких приміщень (овчарен). Головна вимога це відсутність сирості і протягів. Вівці є, швидше, рівнинними тваринами, але в той же час їх розводять і в горах. Висока вогкість, болотисті місця і сирі приміщення погано на них впливають.

Також є породи овець із особливими характеристиками, такі як жирнохвості та безпосередньо курдючні вівці, які відкладають велику кількість жиру в області хвоста і сідниць. Завдяки цьому багато які породи овець можуть існувати в умовах сухого і жаркого клімату.

Таки чином, за рядом біологічних ознак вівці сучасних культурних порід не відрізняються від споріднених видів. Так статева зрілість настає у 4...6 місяців, фізіологічна у 16...18 міс., за окремими породами у 9...10 міс., суягність триває 147...152 доби. В умовах підприємств тривалість використання баранів 4 роки (є випадки 10 років), маток 5 років (іноді 8 років), відлучення ягнят відбувається у 4 міс., за інтенсивної технології можливо провадити й у 2,5 місяці. Забійний вихід в середньому 45 %, за спеціальними м'ясними породами 53% [3].

Розвиток людського суспільства, та його потреби визначили й напрямки розвитку вівчарства, обумовили необхідність у спеціалізації за продуктивними ознаками: м'ясна, вовнова, шубна продукція [1; 6; 7]. Питання, чи виникла спеціалізація вовнової та

молочній продуктивності від початку в Південно-Західній Азії чи відбулася по всій Європі, не має остаточної відповіді, через відсутність остаточних археологічних доказів початку виробництва вовни.

Загальносвітова чисельність овець, за даними FAO, FAOSTAT у 2009, 2010 роках становила більше мільярда голів. При цьому понад 70 відсотків поголів'я припадає на країни Азії та Африки. За словами джерела, в глобальному масштабі Іран займає 4-е місце за чисельністю овець, яких нараховує понад 54 млн. Поголів'я худоби в Ірані станом на 2007 рік становило: овець 54млн.; кіз 26,5млн.; великої рогатої худоби 8,8 млн.; верблюди 146тис.; буйвол 550 тис. [8].

Вітчизняні науковці [15], вказують що останні 25 років поголів'я овець України скоротилось більш ніж у 20 разів. Відбулась зміна й у розподілі за формою власності, наразі у державній власності знаходиться менш ніж 20% зареєстрованого поголів'я дрібної рогатої худоби. За статистичними даними на травень 2020 року [16] поголів'є овець і коз за рік скоротилось ще на 6,7%, до 1,47 млн голів (1,57 млн голів). Тому питання збереження на удосконалення наявних сучасних вітчизняних порід овець є актуальним. Наша дослідницька робота спрямована на виявлення біологічних закономірностей формування вовнової продуктивності молодняку овець тонкорунних порід, підтвердження генетичних особливостей ліній таврійського типу та впливу батьківських форм на продуктивні ознаки потомства, з метою практичного застосування цих даних для подальшої селекційної роботи.

### **1. Особливості будови шкіри овець різних ліній**

Шкіра виконує ряд важливих функцій. Приходячи зовнішнім покривом усього тіла тварини, вона охороняє тканини, що лежать глибше, від зовнішніх несприятливих впливів. Через здорову, непошкоджену шкіру не можуть проникнути мікроорганізми. Вона служить одним із головних регуляторів внутрішньої температури тіла. Крім того, шкіра грає важливу роль як видільний орган, через неї в результаті виділення поту відбувається виділення вугільної кислоти і водяних парів [10; 11].

У тонкорунному вівчарстві особливу увагу приділяють волосяному покриву овець – вовні. За морфологією вовна є утворенням шкіри і починає свій розвиток як потовщення епітелію, у якому формується зачаток. Цей зачаток у вигляді тяж

з клітин занурюється у дерму шкіри, утворює потовщення, та формує цибулину, всередину востає мезенхіма, із якої виникає волоссяний фолікул. Із клітин фолікула розвивається стрижень волосся, який роздвігає клітини епітеліального тяжа і виходить на поверхню [10;12]. Ці процеси є генетично обумовленими, а частка структурних елементів шкіри овець (товщина шкіри та її складових, глибина та частота закладання волоссяних фолікулів, та ін.) варіює.

Згідно праць Г.Д. Каці [13] шкіряний покрив овець мав наступні особливості: товщина шкіри овець складала 2,74мм (коливалася 2,23...3,15). Епідерміс тонкий, складав 0,76% від загальної товщини шкіри. Глибина залягання волоссяних фолікул велика і складала 54,7% від загальної товщини шкіри. Площа потових та сальних залоз у асканійських овець була менша ніж у цигаїв, відповідно в 2,3 та 1,5 рази, але вміст вовнового жиру в руні навпаки вищий (в середньому на 26,5%), що свідчило про велику активність залоз шкіри тонкорунних овець. Густина волоссяних фолікулів у асканійських овець дорівнювала в середньому 5580шт/см<sup>2</sup> (коливання 4836...5954).

На користь генетичної обумовленості будови та функціонування шкіри свідчать і результати Л.А. Орехової [14] яка детально вивчила питання зміни вовнової продуктивності помісей "прекос х австралійський меринос". За її даними загальна товщина шкіри у прекосів на 1,7-7,6% більша, ніж у помісних ровесниць. На долю пілярного шару, в якому знаходиться весь потенціал фолікул, у прекосів припадає 53,1%, у помісей – 59,1%. Ретикулярний або сітчастий шар, з яким пов'язана щільність і якість овчини, у чистопорідних тварин на 16,6-20,1% розвинутий краще, ніж у помісних. У порівнянні з прекосами потенціал волоссяних фолікул у помісей на 13,3% вище.

Метою роботи було визначено вивчення особливостей будови шкіри, росту і розвитку вовнинок та якісних показники вовни баранців асканійської тонкорунної породи та таврійського типу різних ліній.

Матеріал для гістологічних досліджень (зразки шкіри) були отримано методом біопсії у віці 4,5– місяців, під час відлучення. Зразки вовни у віці 4,5 та 14,5 місяців у типових представників лінії.

При виготовленні гістологічних препаратів використовували загальноприйнятту і приватну гістологічну методику дослідження тканин. Зразки тканин були зафіксовані у 10% розчині нейтрального

формаліну та у рідині Буена, промити у воді, зневоднені спиртом, занурені в парафін. Зрізи виготовляли на кутовому мікромомі і фарбували гематоксіном та рідиною Гейденгайну.

Точні мікроскопічні дослідження ділянок шкіри проводили за допомогою мікроскопа „E.Leitz „diaplan” Wetzlar” і галогенового освітлювача „Linvatex-2”. Діаметр вовни і товщину шкіряного покриву визначали за допомогою вбудованого окуляра мікрометра, вимірювалась товщина епідермісу, дерми та її складових.

Мікроскопічні знімки виконувались камерою „NikonF-70” із застосуванням біокулярної насадки 1,6\* і комп'ютерного визначення експозиції зйомки „Minolta-EK”. Негативи одержували на спеціальних плівках марки „Kodac-200 Supra Professional”.

Для проведення дослідження було сформовано 4 груп баранців віком 4,5 місяців, з урахуванням лінійного походження, залежно від генотипу родоначальника лінії.

Лінія барана 100 представлена чистопорідними тваринами асканійської тонкорунної породи, є контрольною. Лінія характеризується крупною величиною, живою масою дорослих баранів-плідників не менш 110 кг, великою щільністю руна, світлим кольором жиропоту, довжина вовни не менше 9,5 см.

Інші досліджувані лінії відносяться до таврійського типу асканійської тонкорунної породи та походять від австралійських плідників, чисельність ремонтних баранців обумовлена потребами господарства, продуктивні характеристики яких були наступними:

Лінія 374 – родоначальник лінії австралійський меринос з племінного стада „Хеддон Ріг”, завезений у господарство у 1985 році у віці 3 років і використовувався 8 років. Мав наступні переваги: добра оброслість, довжина вовни не менш 13см, 64 якості, чітка звивистість, білий колір жиропоту, настриг вовни не менш 12 кг, з високим виходом чистої вовни 64,0...72,0 %, жива маса 95 кг.

Лінія 1376– родоначальник лінії австралійський меринос з племінного стада „Вілlachольча”, завезений у господарство у 1990 році у віці 5 років. Характеризувався доброю оброслістю і складчастістю шкіри. Вовна 60 якості (24,8 мкм), білосніжний жиропіт, жива маса 120 кг, настриг вовни 19 кг.

Лінія 7.1 – визначена як окрема лінія у 1990 році, родоначальник завезений з племінного стада „Анама” у віці 3 років. Відрізнявся крупною і чіткою звивистістю вовни, довжина якої становила 15...18 см, товщина 25 мкм, настриг 12,3...15,3 кг, і водночас велика жива маса на рівні 115 кг.



Піддослідні тварини утримувались в одній отарі і знаходилися в однакових умовах годівлі та догляду.

Отриманий цифровий матеріал проведених досліджень, оброблено за алгоритмом [16] на комп'ютері з операційною системою WINDOWS. Достовірність різниці вивчаємих показників визначалась за критерієм достовірності.

Згідно до мета та обраної методики були отримані зразки шкіри, та проведено аналіз товщини вовни (табл. 1).

Таблиця 1

**Товщина вовни піддослідних тварин, мкм**

Лінія	Товщина вовни		
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\sigma$	$C_v, \%$
100	22,33±0,81	1,16	5,17
374	19,00±0,71***	1,00	5,26
1376	17,50±0,35***	0,50	2,85
7.1	20,66±0,81	1,16	5,58

Примітка: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

За даними таблиці 1, відмічено чітку залежність між товщиною вовни і лінійною належністю тварин. Усі тварини таврійського типу характеризувались тонкою вовною, що пов'язано із впливом австралійських мериносів, й свідчить про успішну селекційну роботу. Найтонша вовна (17,5 мкм, що відповідає 80 якості) виявлена у представників лінії 1376, для ліній 374 та 7.1 показник склав 19,0 та 20,7 мкм (відповідно 70 та 64 якість).

Слід відзначити, що у контрольній групі вовна відзначалася найбільшим діаметром – 22,3 мкм. Отже, у тварин таврійського типу вовна тонша порівняно з тваринами асканійського типу ( $P \leq 0,05$ ).

Дослідженнями різноманітності цієї ознаки встановлено, що для лінії 1376 характерна найбільша одноманітність, на відміну від інших ліній. Водночас лінії 7.1 та 100 мають дуже близькі значення середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта варіації при найбільших показниках товщини вовни.

У лінії 1376 бажана товщина вовни поєднується з найбільшою генетичною одноманітністю.

Вовна є утворенням шкіри. Під час органогенезу овець закладання окремих шарів дерми та безпосередньо первинних й вторинних волосяних фолікулів відбувається не одночасно, а їх нормальне функціонування у постнатальний період визначає

рівень вовнової продуктивності дорослої тварини. Тому показники шкіри овець було вивчено окремо (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники шкіряного покриву піддослідних тварин (см)**

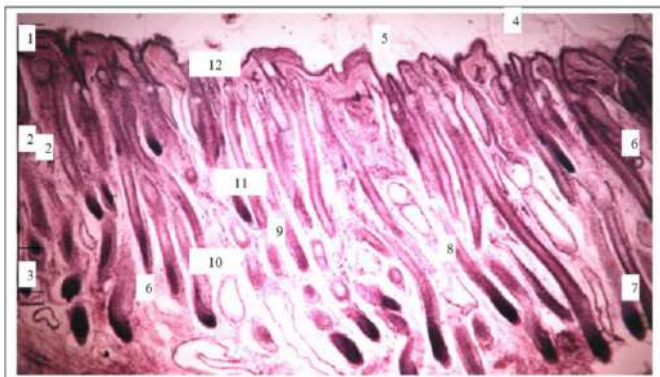
Лінія	Епідерміс			Власне дерма		
	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\sigma$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	$\sigma$	$C_v, \%$
100	0,13±0,01	0,01	8,45	1,35±0,07	0,10	7,44
374	0,18±0,01***	0,01	8,33	1,29±0,04	0,05	4,25
1376	0,09±0,01***	0,01	5,26	1,28±0,01	0,02	1,56
7.1	0,14±0,01	0,01	4,03	1,17±0,06	0,08	7,29

Примітка: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$

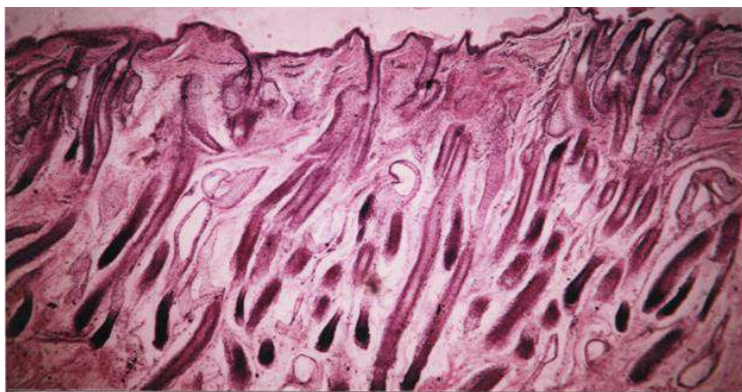
Баранцям лінії 1376 характерна найменша товщина епідермісу ( $P < 0,001$ ). Лінія 7.1 має перевагу над контрольною лінією, але характеризується більшою мінливістю ознаки. Найбільша величина досліджуемого показника відмічається у тварин лінії 374 ( $P < 0,001$ ). Чітка залежність структури шкіри від належності до визначеної лінії підтверджується фотографіями гістологічних зрізів, наведених на рисунках 1, 2, 3. та 4.

Таким чином у баранців всіх ліній найбільш розвитою є власно дерма, яка пронизана кровоносними судинами та нервовими закінченнями, що забезпечує розвиток первинних та вторинних фолікулів у окремі періоди онтогенезу. Повноцінний розвиток дерми та її структурних елементів є передумовою формування вовнової продуктивності овець. Розвиток потових та сальних залоз, протоки яких виходять до ворсинки забезпечують формування якісного руна овець.

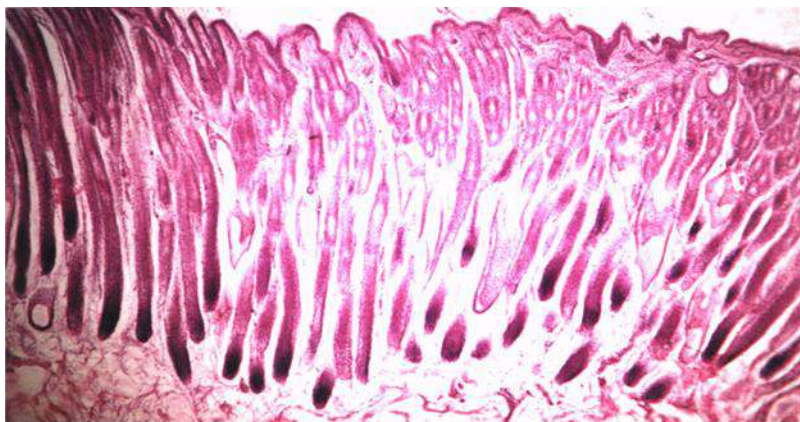
На гістологічних зрізах чітко виявлено не лише розбіжності у товщині окремих шарів шкіряного покриву, але й білий колір вовни, щільність та глибину закладання волосяних фолікулів, тощо. Найбільш подібну до контрольної групи структуру шкіряного покриву було визначено у лінії 1376 (рис. 3). Для ліній 374 та 7.1. (рис. 2, 4) характерними є більша глибина розташування сальних залоз, вторинні волосяні фолікули розташовані на різній глибині дерми.



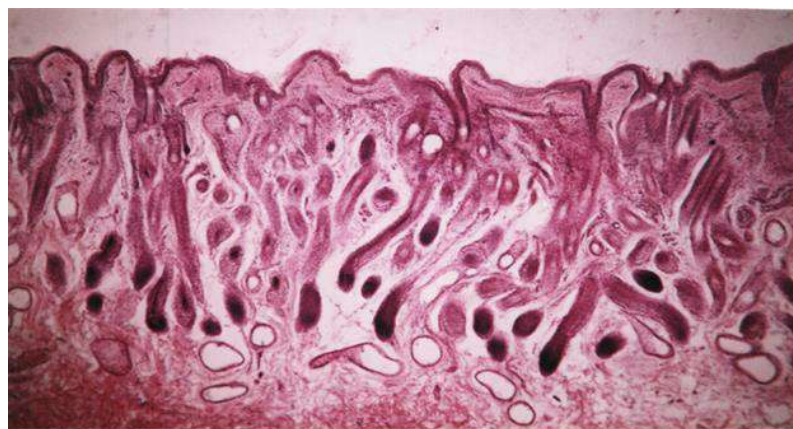
**Рис. 1.** Гістологічний зріз шкіри баранця у віці 4,5 міс. лінії 100.  
Гематоксилін Гейденгайна, реактив Цинзерлінга, 240\*  
1 – епідерміс, 2 – дерма, 3 – жировий шар, 4 – вовнинка,  
5 – зовнішній роговий шар епідермісу, 6 – кровоносні судини,  
7 – волосяний фолікул, 8 – нервові закінчення, 9 – сальні залози,  
10 – волосяна цибулина, 11 – протоки сальної залози,  
12 – протоки потової залози



**Рис. 2.** Гістологічний зріз шкіри баранця у віці 4,5 міс. лінії 374.  
Гематоксилін Гейденгайна, реактив Цинзерлінга, 240\*



**Рис. 3.** Гістологічний зріз шкіри баранця у віці 4,5 міс. лінії 1376.  
Гематоксилін Гейденгайна, реактив Цинзерлінга, 240\*



**Рис. 4.** Гістологічний зріз шкіри баранця у віці 4,5 міс. лінії 7.1.  
Гематоксилін Гейденгайна, реактив Цинзерлінга, 240\*

Виявлені особливості у будові шкіряного покриву баранців різних ліній є генетично обумовленими та можуть бути пов'язаними із впливом австралійських меріносів.

Залежності між показниками вовни, шкіри і лінійної належності тварин дозволяють зробити припущення про

існування кореляції між вивченими показниками шкіряного покриву (табл. 3).

Таблиця 3

**Зв'язок товщини вовни з показниками шкіряного покриву**

Кореляція між ознаками	Лінія			
	100	374	1376	7.1
товщина вовни /товщина епідермісу	-0,79±0,30***	0,98±0,19***	-0,89±0,23***	-0,50±0,87
товщина вовни / товщина власно дерми	0,66±0,72	0,87±0,50	-0,96±0,21	0,85±0,53*

Примітка: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

Аналізуючи дані розрахунків, наведені у таблиці 3, можна стверджувати, що для перших трьох ліній виявлено взаємозв'язок між товщиною вовни й епідермісу. Для ліній 100 та 1376 він негативний і значний, для лінії 374 – позитивний і значний. Для лінії 7.1 зв'язок негативний, середнього ступеню, дані невірні, отже вони можуть бути нетиповими.

Зв'язок між товщиною вовни і товщиною власно дерми для усіх ліній міцний, для лінії 1376 – негативний, і лише для лінії 7.1 відмічена імовірність першого ступеню.

Таким чином, тварини таврійського типу асканійської тонкорунної породи (лінії 374, 1376 та 7.1) характеризуються тоншою вовною, більшою товщиною епідермісу та більш тонким шаром власно дерми, у порівнянні з лінією 100 асканійської тонкорунної породи. Бажаними як за тониною вовни, так і за її одноманітністю є тварини лінії 1376. Результати вивчення кореляції показали, що для тварин лінії 100 асканійської тонкорунної породи, та для тварин таврійського типу лінії 374 та 1376 товщина вовни має високий зв'язок з товщиною епідермісу. Причому в лінії 100 великий діаметр вовни поєднується з тонким шаром епідермісу, лінії 374 притаманна тонка вовна і тонкий шар епідермісу, а лінії 1376 – найменша товщина вовни з тонким шаром епідермісу.

Баранцям таврійського типу притаманна тонка вовна, у порівнянні з асканійськими тонкорунними тваринами, водночас інша гістологічна структура шкіри австралізованих тварин обумовлює не лише тонку вовну, але й інший характер зв'язку між тониною вовни і характеристиками шкіряного покриву.

## **2. Закономірності формоутворюючих процесів у молодняка тонкорунних овець різних ліній**

У працях Т.І. Нежлукченко, А.М. Масюткіна [17; 18] описані результати вивчення закономірностей формування продуктивності ремонтних баранців таврійського типу, та зазначено залежність із часткою спадковості австралійських мериносів із інтенсивністю росту за показниками живої маси в 4-, 5- та 10-місячному віці.

У наших дослідженнях проведений аналіз за заводськими лініями для розрахунків використовували дані живої маси у 5-, 6-, 7-місячному віку. Це дозволило більш чітко висвітлити генотипові відмінності тварин.

Динаміка живої маси визначалась на підставі даних про щомісячні зважування. Інтенсивність росту тварин вивчалась, згідно мети досліджень шляхом визначення параметрів:

– інтенсивність формування ( $\Delta t$ ) – цей показник був запропонований Ю.К. Свечіним [19], В.П. Коваленко [20] і Т.І. Нежлукченко [21] і визначався за наступною формулою:

– рівномірності росту;

– напруга росту;

На час відлучення, яке проводилося у віці 4,5 місяців, найбільша жива маса була у ягнят асканійської породи отриманих від плідників лінії 100 (29,8 кг). Найближчими до них виявилися баранці таврійського типу ліній 8.31 та 1376, які зберегли величину тварин асканійської породи. Найменша жива маса в цьому віці визначена для представників лінії 7.67 (24,0 кг), достовірно поступається контрольним ровесникам більш ніж на 5 кг ( $P < 0,001$ ).

Різницю в цьому віці може обумовлювати походження, тому що до відлучення молодняк годується переважно молоком маток. У цей період онтогенезу формування норми реакції переважно відбувається під впливом генотипу.

Після відлучення, до п'ятимісячного віку, відбувається адаптація молодняка овець до умов утримання на пасовищах та самостійного харчування. В цей час на тварин, окрім умов середовища, має вплив стресовий фактор відлучення, оточення іншими тваринами. Однак, для різних тварин реакція на ці чинники виявилася різною.

Таблиця 4

## Динаміка живої маси баранців різних генотипів за лініями, кг

Ліній	п	Вік, місяці													
		4,5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
		$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	
100	21	29,80±1,18	28,43±0,76	34,21±0,84	40,88±1,02	45,81±0,86	51,07±1,05	55,31±1,04	57,67±1,14	60,05±1,27	62,55±1,44	65,45±1,63			
1376	20	29,20±1,01	28,10±0,92	34,65±0,92	39,95±1,02	45,08±0,93	50,63±1,01	54,98±0,86	57,38±0,87	60,20±1,08	62,95±1,23	65,28±1,41			
5	10	27,00±1,57	27,80±1,14	35,70±1,03	41,50±1,52	46,25±1,45	50,75±1,49	55,20±1,76	57,90±1,85	60,35±1,89	63,45±1,97	66,15±2,00			
374	19	26,68±1,23	25,89±0,96	33,26±1,04	40,21±1,24	44,97±1,10	49,47±1,11	53,97±1,20	56,47±1,30	59,08±1,45	61,53±1,61	63,95±1,80			
7.1	9	26,11±1,49	26,33±1,01	31,61±1,01	36,83±1,01**	42,00±1,04**	47,17±1,09**	52,50±1,16	54,33±1,17	56,17±1,45*	57,94±1,75*	59,22±2,10*			
1322	10	27,40±1,51	27,00±0,80	33,65±0,95	39,65±1,40	44,65±1,25	49,10±1,46	54,85±1,39	57,10±1,48	59,15±1,58	61,00±1,77	62,70±2,02			
1444	10	26,70±1,84	25,70±1,06*	33,50±1,12	40,40±1,45	44,80±1,62	49,10±1,80	52,50±2,35	54,20±2,50	55,85±2,69	57,35±2,97	59,10±3,29			
8.31	9	29,33±1,47	27,89±0,68	33,94±0,96	38,89±0,61	43,83±0,51	47,94±0,59*	52,17±0,83*	54,39±0,79*	56,39±0,84*	58,22±0,94*	60,39±1,01*			
7.67	10	24,00±0,82***	27,90±1,55	32,80±1,13	38,25±1,25	42,75±1,40	46,80±1,49*	50,70±1,42*	53,30±1,33*	56,75±1,37	59,45±1,55	62,85±1,84			

\* P&lt;0,05; \*\* P&lt;0,01; \*\*\* P&lt;0,001

Баранці лінії 100, 1376, 374, 1444, 8.31 втратили більше кілограма живої маси, тварини лінії 5 та 1322 – біля 0,5 кг. Водночас представники лінії 7.1, 7.67, 5 мали протилежну реакцію, їх жива маса збільшилась, особливо для лінії 7.67 (на 3,9 кг). Збільшення живої маси відбулося саме у представників ліній, які вдало поєднують велику живу масу та вовнову продуктивність

Загалом, незважаючи на втрату живої маси, чистопорідні тварини зберегли першість. Молодняк таврійського типу значно поступався, ймовірними є показники лінії 374 та 1444, де різниця складає 2,54 та 2,73 кг відповідно.

В перші періоди вирощування, до 9-місячного віку значення високої маси характерно для лінії 5, різниця з контрольною групою склала 1,49 до 0,44 кг. Представники лінії 7.1 поступаються контрольним тваринам на 4,05 та 3,81 кг у 7 та 8 місяців ( $P < 0,05$ ).

У віці 9 місяців різниця в інтенсивності росту дослідних тварин стає більш помітною. Асканійським чистопорідним баранцям притаманна найбільша жива маса, представники австралізованих ліній суттєво їм поступаються. Різниця складає від 0,32 до 4,27 кг ( $P < 0,05$ ).

Наступні п'ять місяців вирощування характеризуються більш інтенсивним розвитком австралізованих баранців. Ймовірним є гальмування в рості для лінії 7.1, 8.31 та 7.67, в річному віці різниця складає 3,88, 3,66 та 3,3 кг відповідно. Ці лінії є особливо цінними за якістю жиропоту і різницю в інтенсивності росту, на нашу думку, слід пояснювати значним впливом австралійської породи на прояв досліджуваної ознаки.

В 13- та 14-місячному віці представникам лінії 100 ймовірно поступаються лише ремонтні барани ліній 7.1 та 8.31, на 6,23 та 5,06 кг ( $P < 0,05$ ). Інші групи не мають достовірної різниці з контрольною групою.

Отже, динаміка живої маси дослідних тварин неоднотипова і обумовлена різницею в генотипі. Цілеспрямована селекція зберегла лінійні особливості таврійського типу асканійської тонкорунної породи. Вивчення показників інтенсивності росту та розвитку піддослідних тварин за період від 6- до 7- місячного віку дозволяють більш повно оцінити генотипові особливості ліній (табл. 5).

За показником інтенсивності росту лінії неодноманітні і дуже відрізняються від чистопорідних тварин лінії 100. Найбільша



інтенсивність формування притаманна представникам лінії 374 та 1444, які на початку періоду вирощування поступалися контрольним тваринам, а у віці 6 – 7 місяців не мали з ними ймовірної різниці за живою масою. Значно поступалися за інтенсивністю формування представники лінії 8.31, 1376 та 7.1. Водночас, при відлученні представники лінії 8.31 та 1376 мали живу масу дуже близьку до контрольних тварин, а в наступні чотири місяці від них не відрізнялися.

Таблиця 5

**Інтенсивність росту баранців різних ліній**

Лінія	п	Показники інтенсивності росту ремонтних баранців				
		інтенсивність формування, $\Delta t$	рівномірність росту, $J_p$	напруга росту, $J_n$	середньодобовий приріст, кг	відносний приріст
100	21	0,060±0,026	0,202±0,015	0,337±0,59	0,221±0,024	0,177±0,018
1376	20	0,021±0,045	0,171±0,009	0,041±0,756	0,177±0,010	0,143±0,008
5	10	0,038±0,034	0,180±0,025	0,182±0,596	0,193±0,037	0,148±0,025
374	19	0,070±0,027	0,208±0,017	0,931±0,234	0,230±0,028	0,188±0,021
7.1	9	0,022±0,002	0,170±0,005*	0,800±0,050	0,174±0,006	0,153±0,007
1322	10	0,046±0,043	0,220±0,044	-0,992±2,183	0,203±0,043	0,161±0,035
1444	10	0,083±0,026	0,209±0,020	1,613±0,243	0,230±0,029	0,186±0,022
8.31	9	0,018±0,008	0,161±0,018	0,761±0,481	0,165±0,019	0,138±0,018
7.67	10	0,042±0,035	0,162±0,026	0,423±0,330	0,182±0,036	0,153±0,030

Для лінії 7.1 закономірність зовсім інша: при відлученні і в наступні місяці вирощування ці тварини мали значно меншу живу масу у порівнянні з контрольними. Тобто, компенсації живої маси у них не відбувалось, на відміну від лінії 374 та 1444.

Закономірно, що за індексом рівномірності росту представники лінії 7.1 достовірно поступаються контрольній групі. Більше значення індексу для баранців лінії 374 та 1444 є закономірним, але не має високої вірогідності. Усі інші лінії поступаються лінії 100, що є наслідком меншої інтенсивності формування.

Середньодобовий приріст для усіх груп, за винятком вказаних двох, менший ніж у контрольних тварин, і найменший для групи 8.31. Середньодобовий приріст для всіх дослідних тварин вище на 0,150 кг, і відповідає вимогам породи, адже різниця обумовлена саме генотиповими особливостями лінії плідників різної породності.

Відносний приріст характеризує лінії 374 та 1444 як більш швидко формуючися, у порівнянні з чистопорідними тваринами. Представники ліній 1376 та 5 мають найменші відносні прирости у віці 6-7 місяців. Представники інших ліній значно поступаються

контрольним, таким чином має місце більш пізнє формування тварин австралізованих ліній. Тому закономірні і розбіжності у показниках напруги росту.

За індексом напруги росту контрольна група поступається дослідним. На нашу думку, така відмінність пов'язана з різницею живої маси на час відлучення і перевагою чистопорідних тварин над помісними в перші місяці вирощування. Тобто, помісні тварини в перші місяці онтогенезу мають меншу інтенсивність росту, що компенсується у наступні періоди вирощування, тому що на час бонітування достовірну різницю з лінією 100 мали лише баранці лінії 7.1, які характеризуються меншою інтенсивністю росту за всіма показниками.

### **3. Математичне моделювання продуктивності молодняку тонкорунних овець**

Використовуючи дані про зважування тварин було проведено моделювання та прогнозування живої маси овець з використанням математичної моделі Т.Х. Бріджеса [22] та Ф. Річардсана, які мають наступний загальний вигляд.

Визначалась точність моделювання і зв'язок параметрів моделі з фактичними показниками живої маси, параметрами росту та вовнової продуктивності піддослідних тварин.

Ремонтних баранців бонітували за повним ключем і для перевірки за якістю нащадків, на підставі потреб господарства було залишено 8 голів ремонтних баранів з наступними індивідуальними номерами: 748, 794, 7151, 7159, 7561, 7747, 7778, та 7884. Спермою цих баранів були запліднені вівцематки не молодші двох років і не нижче I класу. Отриманих нащадків після відлучення було розподілено за статево-віковими групами. Вирощування відбувалося в різних отарах. Тварин бонітували і стригли в 1,5-річному віці.

Таврійського тип створений на базі асканійської тонкорунної породи з участю австралійських меріносів. Селекційна робота проводилась з лініями, основоположниками яких були австралійські меріноси. Привнесення генів іншої породи закономірно змінило генотип помісних тварин, у порівнянні з чистопорідними. Ці зміни обумовили відмінності в продуктивності тварин, відповідно і в інтенсивності їх росту та розвитку.

Проведене моделювання росту тварин різних ліній до 14-місячного віку визначило високу точність прогнозування росту овець. Визначення особливостей параметрів моделей для кожної лінії дозволяє підтвердити генетично обумовлені особливості тварин різного походження. (табл. 6).

Похибка прогнозованої живої маси лише для лінії 1376 перевищували біологічно припустимий п'яти відсотковий поріг вірогідності. Для інших ліній точність прогнозу коливалась в межах від 1,72 до 3,02%. І для більшості австралізованих ліній проноз був більш точним.

Найбільше відхилення прогнозованих значень було для ліній 1376 та 5 (6,69 та 3,02% відповідно), що мали живу масу майже однакову з асканійською тонкорунною породою. Ці лінії характеризуються найліпшим поєднанням якостей двох батьківських порід, ягнята під час відлучення поступалися за живою масою і в останні місяці вирощування мали високі показники інтенсивності росту в порівнянні з контрольними тваринами.

Таблиця 6

**Моделювання росту дослідних баранів за моделлю  
Т. Бріджеса**

Лінія	n	Жива маса, кг		Похибка прогнозу, %	A	α	κ
		фактична	прогноз				
100	21	65,45	63,90	2,38	71,905	1,236	0,224
1376	20	65,28	60,92	6,69	72,700	0,951	0,274
5	10	66,15	64,15	3,02	92,200	0,825	0,233
374	19	63,95	62,28	2,61	78,158	1,214	0,191
7.1	9	59,22	58,20	1,72	66,556	1,555	0,047
1322	10	62,70	61,30	2,23	90,700	1,178	0,107
1444	10	59,10	57,88	2,11	68,500	1,066	0,292
8.31	9	60,39	59,10	2,13	66,222	1,334	0,152
7.67	10	62,85	61,12	2,75	79,000	1,155	0,135

В процесі моделювання росту тварин визначається асимптота (A) – це потенційний максимальний показник живої маси. Цікавим є той факт, що для 5 з 8 австралізованих ліній визначені асимптоти є вищими на 0,2...20,3 кг, порівняно з 100 лінією. На нашу думку це пов'язано з більшою кінетичною енергією росту для баранців австралізованих ліній. Представники лінії 8.31, 1444 та 7.1 мають параметри моделі для живої маси більш близькі до австралійських мериносів, з чим пов'язана і менша асимптота.

За моделлю Т.Бріджеса визначаються кінетична ( $\alpha$ ) та експоненційна ( $\kappa$ ) енергія росту. Найменші значення кінетичної енергії росту мають лінії 1376 та 5, точність прогнозу у який була найгірша. Значення кінетичної енергії росту з експоненційною мають обернений зв'язок: збільшення одного параметра веде до зменшення іншого. Отже, для вказаної лінії характерний інтенсивний ріст за останні місяці вирощування, а представники інших ліній більш інтенсивно ростуть в перші місяці вирощування.

Вивчені параметри моделей охарактеризовані в методиці, а в додатку R продемонстровані середні значення параметрів моделі Т. Бріджеса для дослідних ліній.

При описанні росту баранів до 14 – місячного віку асимптота ( $A$  – прогнозоване максимальне значення живої маси) значно перевищує фактичну масу. Високе значення асимптоти свідчить про великий генетичний потенціал енергії росту дослідних тварин, що підтверджується значеннями кінетичної і експоненційної енергії росту.

Відповідно до коливань вказаних параметрів змінюється і їх співвідношення: для лінії 5 та 1444 – найменші, а для 374 – найвище.

За допомогою використаної моделі одночасно визначалися і такі параметри росту як інтенсивність формування (ИФ), індекс рівномірності (ИР), середньо добовий темп росту (СР), загальний темп наростання (ВП), індекс напруги росту (ИН). При вивченні цих показників помітна залежність значень від генотипу і показників фактичної живої маси (додаток R).

Тварини асканійської тонкорунної породи мають високу інтенсивність формування (ИФ = 6,007%), однак інтенсивність формування найбільша для ліній 5, 1444, 1376, як і показники живої маси в різні періоди вирощування. Представники ліній 8.31 та 7.1, продуктивність яких аналогічна чистопородним австралійським мериносам, є тваринами з низькою інтенсивністю формування. Отже, вплив генів австралійських мериносів обумовлює особливості в інтенсивності формування помісний нащадків різних поколінь.

Індекс рівномірності росту показує, наскільки сталими в різні періоди вирощування є показники приростів живої маси. Зв'язок цього параметра з початковою живою масою обумовлює інші закономірності, на відміну від попереднього показника. Для контрольних тварин індекс має середній рівень значення, їх

перевищують представники ліній 1376, 5, 374. Баранці цих генотипів при відлученні мали живу масу майже типову для асканійських овець, а під час бонітування не поступалися чистопородним тваринам. Індекс рівномірності підтверджує визначені раніш закономірності росту ремонтних баранів різних австралізованих ліній.

Значення середньодобового темпу росту мають аналогічні закономірності, для ліній 7.1, 7.67, 8.31 значення приростів найменші (менше 0,175), що обумовлює велику різницю щодо кінцевої живої маси.

Заслугує на увагу показник загального темпу збільшення (ВП), він не є великим для контрольних тварин (0,117), для більшості аналізованих генотипів він є вищим, що, на нашу думку, обумовлено більш інтенсивними процесами росту представників таврійського типу після відлучення.

Індекс напруги росту враховує інтенсивність формування, відносний та середньодобовий приріст, тому є найбільш об'єктивним показником процесу росту та розвитку дослідних тварин. Асканійські чистопородні тварини ростуть більш напружено ніж австралізовані ровесники. Різниця значень індексу складає від 0,028 до 0,436, що свідчить про значний вплив поліпшуючої породи на ріст та розвиток баранів таврійського типу.

Параметри AdN, a, p є показниками наростання прогнозованої величини і безпосередньо пов'язані зі значеннями живої маси у перші місяці вирощування. Для лінії 100 вони мають середнє значення, у порівнянні з іншими лініями. Перевага цих значень при моделюванні росту представників ліній 1376, 5, 374 вже пояснювалася більшою живою масою як при відлученні, так і при вирощуванні.

При селекційній роботі можливо використання всіх проаналізованих параметрів моделі, для ранньої оцінки і відбору ремонтних баранців за результатами перших трьох місяців вирощування

При використанні моделі Ф. Річардсона отримали більшу точність прогнозу, у порівнянні з моделлю Т. Бріджеса (табл. 7).

Помилка математичного прогнозування живої маси до 14-місячного віку не перевищує 2%, встановлені в біології порогові значення для аналогічних прогнозів складають 5%. Точність моделі Ф. Річардсона є висока.

Найбільше відхилення що до точності прогнозу отримані для ліній 1376 та 7.67, як і при використанні моделі Т. Бріджеса, що підтверджує генотипові особливості росту і розвитку представників цих ліній.

Таблиця 7

**Точність прогнозу при використанні моделі Ф. Річардсона**

Лінія	n	Жива маса у 14 місяців, кг		Похибка прогнозу, %	M	$\alpha$	к
		фактична	прогноз				
100	21	65,76	65,15	0,93	71,905	0,246	-0,060
1376	20	66,20	65,53	1,01	72,750	0,245	1,189
5	10	67,30	67,29	0,01	73,800	0,257	0,006
374	19	64,79	64,36	0,66	69,263	0,300	0,006
7.1	9	59,44	58,92	0,87	64,333	0,267	0,168
1322	10	63,30	62,71	0,93	69,700	0,290	0,176
1444	10	59,90	59,89	0,02	62,200	0,368	0,007
8.31	9	62,67	62,70	0,05	69,889	0,235	0,007
7.67	10	64,50	63,57	1,44	77,500	0,245	0,449

Для контрольної лінії похибка прогнозу на середньому рівні у порівнянні з дослідними генотипами. Найбільш продуктивні за живою масою і параметрами росту лінії 5, 1444 та 8.31 які мають й найбільшу точність прогнозу. Таким чином, їх ріст та розвиток є цілком передбачуваним.

Величина асимптоти (M) перевищує фактичну живу масу, але різниця між цими параметрами менша ніж при використанні моделі Т. Бріджеса і коливається від 5 до 13 кг.

За значенням  $\alpha$  (кінетичної енергії росту), представники дослідних генотипів 1376, 5, 8.31, 7.67 не дуже відрізняються від асканійської тонкорунної породи, значення дуже близькі. Інші лінії значно переважають контрольну – від 0,021 до 0,122. Ці відмінності збігаються з особливостями показника напруги росту, і підтверджуються параметрами росту дослідних тварин.

Експоненційна енергія росту для австралізованих генотипів дуже відрізняється від 100 (контрольної лінії) і відображає суттєву зміну генотипу таврійського типу овець.

Вивчені показники росту мають обернений зв'язок, як і в моделі Т. Бріджеса. Але закономірності формування ліній 1376 та 5, виявлені при використанні моделі Т. Бріджеса, при використанні моделі Ф. Річардсона не підтверджуються.

Крім проаналізованих показників за моделлю Ф. Річардсона визначаються і ряд інших показників росту та розвитку (табл. 8). Моделлю передбачений незалежний розрахунок початкової живої маси біологічного об'єкта, цей показник відхиляється від фактичного на 5-6 кг незалежно від генотипу. Таким чином, математичний розрахунок передбачає періодичність процесу росту, що підвищує точність прогнозу.

За розрахунками коефіцієнту інтенсивності формування (ІФ) ремонтні барани таврійського типу переважають асканійських не менш ніж на 4%. Виключенням є лінія 7.67, яка на 0,7% поступається контрольним тваринам.

За індексом рівномірності росту (ІР) аналогічна картина. Розраховані за моделлю показники повністю співпадають з фактичними показниками. Контрольній лінії значно поступаються лінії 1376, 7.1, 1322, 8.31, 7.67, представники яких мають менш рівномірний ріст, обумовлений генотипом.

Таблиця 8

Параметри моделі Ф. Річардсона

Лінія	Жива маса у віці 5 місяців, кг		ІФ	ІР	СП	ВП	ІН	а	р
	факт	прогноз							
100	28,43	21,68	1,161	0,893	0,889	0,175	0,182	1,087	5,926
1376	28,10	21,83	6,937	0,785	0,846	0,143	0,502	0,929	6,546
5	27,80	21,29	10,421	0,895	0,979	0,148	1,026	0,840	7,904
374	25,89	19,36	6,056	1,000	1,023	0,189	0,507	0,907	7,450
7.1	26,33	20,63	3,035	0,724	0,750	0,184	0,289	1,019	5,307
1322	27,00	20,79	5,804	0,907	0,904	0,161	0,896	0,944	6,702
1444	25,70	19,47	7,920	0,972	1,050	0,186	0,622	0,872	7,927
8.31	27,89	22,11	5,711	0,743	0,786	0,138	0,119	0,932	6,053
7.67	27,90	21,53	0,756	0,747	0,761	0,153	0,436	1,087	5,249

Відмінності за середньодобовими та відносними приростами (СП та ВП) обумовлені різною початковою масою, і характеризують різні лінії. Представники лінії 1444 та 374, які значно поступалися на початку вирощування, мали більші середньодобові прирости, компенсували відставання, тому переважали за відносним приростом, та іншими показниками інтенсивності росту.

Індекс напруги росту (ІН) для всіх генотипів вищий ніж для асканійської породи, тобто таврійський тип має більшу енергію і

напругу росту. Це дозволяє компенсувати відставання на початкових етапах постембріонального розвитку.

Параметри моделі  $a$  і  $p$  мають обернений зв'язок і лише у представників лінії 7.1 та 7.67 наближений до контрольного показника і повторює вказану залежність.

Отже модель Ф. Річардсона має високу точність при прогнозуванні росту та розвитку овець як асканійської тонкорунної породи, так і таврійського типу цієї породи.

Селекційна робота базується на ефективному використанні закономірностей росту і розвитку тварин. Моделі дозволяють прогнозувати живу масу в певному віці на підставі даних перших 4 місяців вирощування. Нами доведена висока точність прогнозування живої маси за математичними моделями Т. Бріджеса і Ф. Річардсона. Визначено, що показники інтенсивності росту овець за моделями і фактичні мало відрізняються.

Модель Т. Бріджеса базується на визначенні асимптоти, за нашими даними зв'язок фактичної продуктивності і асимптоти з віком посилюється, як у контрольній лінії, так і у представників австралізованих генотипів (табл. 9).

Для лінії 100 цей показник змінився від 0,163 до 0,817, в останні два періоди був найбільш вірогідним. Представники ліній 7.1 та 1444 мали аналогічні характеристики, але зв'язок ознак мав більші значення ніж у контрольних тварин у всі вікові періоди.

Незалежно від напрямку зв'язку та ступеню він зростає для всіх ліній, за винятком лінії 1376, де навпаки – зменшується.

Зв'язок кінетичної ( $\alpha$ ) та експоненційної ( $\kappa$ ) енергій росту з віком має пряму залежність від генотипу ліній тварин. Так кінетична енергія росту для контрольної лінії з віком змінює напрям зв'язку, аналогічною є така закономірність і для представників ліній 5, 374, 7.1, 1444, 8.31, і 7.67. Рівень зв'язку зростає, для ліній 5 та 374 з низького до середнього рівня, а для лінії 7.1 з 0,345 до -0,602.

Зв'язок з експоненційною енергією для вказаних ліній з віком зменшується (лінія 7.1 – з -0,569 до 0,396) або залишається майже незмінним (лінія 374 з -0,084 до -0,034).

Таким чином, параметри моделі доцільно використовувати для ранньої оцінки майбутніх плідників за параметрами моделі. Цікавим є зв'язок аналогічних параметрів в моделі Ф. Річардсона, табл. 10.



Таблиця 9

Зв'язок параметрів моделі Т. Бріджеса з фактичною живою масою ремонтних баранів дослідних ліній у віці 5, 12 та 14 місяців

Лінія	n	Асимптота			α			κ		
		5	12	14	5	12	14	5	12	14
100	21	0.163	0.741***	0.817***	0.234*	-0.178	-0.319	-0.254*	0.121	0.213
1376	20	0.434**	-0.062	-0.041	0.436**	0.259	0.110	-0.246*	-0.272	-0.129
5	10	0.238	0.452*	0.505*	0.017	-0.184	-0.223	0.004	0.326	0.367*
374	19	0.121	0.396*	0.409*	0.038	-0.179	-0.217	-0.084	-0.025	-0.034
7.1	9	0.308	0.789***	0.848***	0.345	-0.409*	-0.602*	-0.569*	0.242	0.896*
1322	10	-0.233	-0.262	-0.233	0.211	0.286**	0.282	-0.066	-0.227	-0.219
1444	10	0.416*	0.792***	0.870***	0.274	-0.317	-0.496*	-0.561*	0.173	0.324
8.31	9	0.054	0.646***	0.885***	0.037	-0.221	-0.467*	-0.064	-0.333	-0.165
7.67	10	0.076	0.123	0.184	0.108	-0.076	-0.107	-0.262	-0.074	-0.063

Таблиця 10

Зв'язок параметрів моделі Ф. Річардсона з фактичною живою масою ремонтних баранів дослідних ліній у віці 5, 12 та 14 місяців

Лінія	n	Асимптота			α			κ		
		5	12	14	5	12	14	5	12	14
100	21	0.250	0.878***	0.941***	-0.230	-0.160	-0.256	0.169	-0.179	-0.247
1376	20	0.382	0.737***	0.778***	-0.050	0.058	-0.010	0.164	0.030	-0.015
5	10	0.546	0.743**	0.840**	0.171	0.460	0.387	-0.036	-0.364	-0.396
374	19	0.533	0.849***	0.934***	-0.254	-0.385	-0.473*	0.280	-0.066	-0.169
7.1	9	0.185	0.850**	0.944***	0.239	-0.103	-0.322	0.456	0.501	0.430
1322	10	0.605	0.887***	0.871***	-0.368	-0.337	-0.304	0.163	0.059	0.181
1444	10	0.447	0.899***	0.975***	-0.602	-0.467	-0.514	-0.032	-0.263	-0.415
8.31	9	0.370	-0.202	-0.054	-0.534	0.149	0.107	-0.182	0.373	-0.074
7.67	10	-0.008	0.064	0.265	0.135	0.361	0.470	0.302	0.466	0.570

З'ясувалося, зв'язок асимптоти з фактичною живою масою для контрольної і австралізованих ліній з віком зростає і стає більш близьким, отримані дані високо достовірні, виключенням є лінії 8.31 та 7.67. Значення зв'язку для ліній 7.1, 1322 та 1444 більш високі ніж для аналогічних показників моделі Т. Бріджеса, що може бути пов'язане з більш високою точністю прогнозу.

Модель Ф. Річардсона так само передбачає визначення кінетичної ( $\alpha$ ) та експоненційної ( $\kappa$ ) енергій росту, зв'язок яких з фактичною живою масою також вивчався. Зв'язок кінетичної енергії росту не є достовірним. Але з віком він потерпає змін. Для контрольної лінії значення майже зберігаються (-0,230, -0,256). Аналогічні закономірності відзначені і для ліній 1322 та 1444, для інших зв'язок з віком зростає, наприклад у лінії 374 змінюється від -0,254 до -0,473.

На відміну від моделі Т. Бріджеса, в цьому випадку не відбувається різкого зростання ступеня зв'язку та його напрямку. Для моделі Ф. Річардсона характерним є відносно сталий і спрямований зв'язок кінетичної енергії росту моделі з фактичною масою дослідних тварин.

Відносно експоненційної енергії росту, то тут навпаки, з віком змінюється напрям і ступінь зв'язку, для лінії 100 від 0,169 до -0,247, аналогічно для лінії 374 та 8.31. В інших лініях зв'язок з віком міцніє, в лінії 1322 від 0,163 до 0,181, а лінії 1444 – від -0,032 до -0,415.

Таким чином, нами визначено закономірності зв'язку параметрів дослідних моделей з фактичною живою масою овець різних генотипів. У більшості випадків зв'язок параметрів моделей з фактичною живою масою в різні вікові періоди є достовірним.

### **Висновки**

1. Тварини таврійського типу асканійської тонкорунної породи (лінії 374, 1376 та 7.1) характеризуються тоншою вовною, більшою товщиною епідермісу та більш тонким шаром власної дерми, у порівнянні з лінією 100 асканійської тонкорунної породи. Бажаними як за тониною вовни, так і за її одноманітністю є тварини лінії 1376. Результати вивчення кореляції показали, що для тварин лінії 100 асканійської тонкорунної породи, та для тварин таврійського типу лінії 374 та 1376 товщина вовни має високий зв'язок з товщиною епідермісу.

2. Виявлено зв'язок між інтенсивністю росту тварин таврійського типу асканійської тонкорунної породи та формуванням їх продуктивності. Визначено вплив показників

інтенсивності росту на живу масу і настриг вовни баранів-плідників та їх нащадків.

3. Встановлена доцільність використання математичної моделі Т.Бріджеса та Ф.Річарсона, індекса інтенсивності формування тварин для прогнозування живої маси у віці 14 місяців за даними, отриманими в перші місяців вирощування.

### **Література:**

1. Біологи отримали ДНК вівці віком 1600 років завдяки знахідці в іранській соляній шахті. <https://ukr.media/science/434803/> дата публікації 19 Липня 2021, 17:13 дата звернення 01 серпня 2021

2. Дзицюк К, Туринський В. Хромосомний поліморфізм овець / Інтернет ресурс <http://zhivotnovodstva.net/index/Hromosomnyj-polimorfizm-ovets.html> дата звернення 25.10.2020)

3. Вівчарство// Інтернет ресурс [http://b-ko.com/book\\_173\\_glava\\_30\\_2.3.4.Vivcharstvo.html](http://b-ko.com/book_173_glava_30_2.3.4.Vivcharstvo.html) (дата звернення 25.10.2020)

4. Ryder, S. J., et al. "Immunohistochemical detection of PrP in the medulla oblongata of sheep: the spectrum of staining in normal and scrapie-affected sheep." *Veterinary Record* 148.1 (2001): 7-13. [Google Scholar]].

5. Sherratt A. In: *Patterns of the Past: Studies in Honour of David Clark*. Hodder I, Isaacs G, Hammond N, editors. Cambridge University Press; Cambridge: 1981. [Google Scholar]

6. Helmer D, Gourichon L, Vila E. *Anthropozoologica*. 2007;42:41. [Google Scholar]

7. Статистичні дані FAOSTAT [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QL/E>

8. Антонєць О. Г., Болотова Т. Г. Продуктивність і якісні характеристики вовни переярок таврійського типу ДГ «Асканійська». *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. 2010. Вип. 3. С. 4-8.

9. Стало известно, как в Украине изменилось количество поголовья основных сельскохозяйственных <https://latifundist.com/novosti/50166-stalo-izvestno-kak-v-ukraine-izmenilos-kolichestvo-pogolovya-osnovnyh-selhozhhivotnyh>

10. Папакіна Н.С., Архангельська М.В. Гістологія шкіри тонкорунних овець різних ліній. *Slovak international scientific journal*. <http://sis-journal.com/sis-journal/> 2017 р. № 3. р. 6-8.

11. Чайченко Г. М. та ін. Підручник: Фізіологія людини і тварин: / За ред. В. О. Цибенка. К.: Вища шк., 2003. 463 с.
12. Іванов В.О., Костюк В.К., Самойлюк В.В. Навчальний посібник: Морфологія сільськогосподарських тварин Херсон: Олді-плюс, 2012. 192 с.
13. Кацы Г.Д. Кожа млекопитающих: теория и практика. Луганськ: Из-во „Русь”, 2000. 144 с.
14. Орехова Л.А. Генеалогическая структура овец породы прекокс и их помесей с баранами австралийский меринос и полварс. *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2003. № 1. С. 33-36.
15. Папакіна Н.С., Нежлукченко Т.І. Лінійне походження, тонина вовни, гістологія шкіри баранців таврійського типу в умовах традиційної технології виробництва вовни. *Вівчарство* 2005. Вип. 31-32. С. 110-113.
16. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці Херсон: РВЦ «Колос». 2009. 160 с.
17. Папакіна Н.С., Нежлукченко Т.І., Масюткін А.М. Генотипова диференціація тонкорунних овець за інтенсивністю росту в ранньому онтогенезі *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2001. Вип. 18. С. 126-130.
18. Папакіна Н.С., Нежлукченко Т.І., Масюткін А.М. Вплив спадкових факторів і спрямованого відбору на живу масу ягнят таврійського внутрішньо породного типу. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2001. Вип. 19. С. 111-114.
19. Свечин Ю.К. Прогнозирование продуктивности животных в раннем онтогенезе *Вести с.-х. науки* 1985. С. 1-3-107.
20. Коваленко В.П. Моделирование процесу росту і продуктивності сільськогосподарських тварин *Зб. наукових статей “Перспектива”* Херсон: Айлант. 1999. С. 58-59.
21. Нежлукченко Т.І., Масюткін А.М. Прогнозування живої маси ягнят різних типів інтенсивності росту в ранньому онтогенезі *Молоді вчені – тваринництво / Мат Міжнародна конф. молодих вчених-вихованців шкіл видатних вчених ак. М.Ф. Іванова і Л.К. Гребня* 2000. С. 15-17.
22. Коваленко В.П., Болелая С.Ю. Рекомендации по использованию моделей основных селекционных признаков сельскохозяйственных животных и птицы. Херсон. 1997. 38 с.

*Наукове видання*

**«СУЧАСНА ТРАЄКТОРІЯ РОЗВИТКУ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ПРОГРЕСУ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ»**

**Колективна монографія**

Підписано до друку 07.12.2021. Формат 60x84/16.  
Папір офсетний. Гарнітура Cambria. Цифровий друк.  
Ум. друк. арк. 24,41. Обл. вид. арк. 18,54  
Наклад 100. Ціна договірна.  
Віддруковано з готового оригінал-макета.

Надруковано: ТОВ «ЛІГА-ПРЕС»  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 6423 від 04.10.2018 р.  
Україна, м. Львів, 79012, вул. Кастелівка, 9  
Польща, м. Торунь, 87-100, вул. Лубіцка, 44  
Тел. +38 (050) 758 14 36