

ПОПУЛЯЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ ОЦІНЕНИХ ЗА МЕТОДИКОЮ ЛІНІЙНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ

Селекційними програмами з удосконалення новостворених українських молочних порід великої рогатої худоби визначені вимоги до екстер'єру корів бажаного молочного типу, які мають відрізнятися міцною щільною конституцією, гармонійною будовою тіла, прямою спиною, широким і довгим задом, з незначним нахилом лінії від маклаків до сідничних горбів. Кінцівки у тварин міцні, бабки короткі, скакальні суглоби сухі, добре розвинуті, без патологічних потовщень. Вим'я корови молочного типу у сукупності морфологічних ознак має бути великим за об'ємом, пропорційно сформованим, ванноподібної форми, величина має характеризуватися добрим розвитком як у ширину, так і довжину, з поширенням часток далеко вперед по череву і назад за лінію стегна, дно розміщене на достатній відстані від скакального суглоба, передня частина щільно прилягає до черева, а задня високо та міцно прикріплена з чітко вираженою, глибокою борозною підтримуючої зв'язки, дійки розташовані посередині часток вимені на оптимальній відстані, циліндричної форми, бажаної довжини та товщини, спрямовані вертикально вниз [1,13,14]. Описовий характер статей екстер'єру передбачає їхню кількісну характеристику, рівень якої вказує на відповідну ступінь наближення оцінюваних тварин до корови бажаного (модельного) типу. Забезпечується кількісний вираз єдиною бальною шкалою у системі лінійної класифікації молочної худоби згідно вимог ICAR [16]. В основу цієї методики покладено екстер'єр модельної тварини як мети селекції, а першочерговим завданням лінійної класифікації – є оцінка бугаїв-плідників за типом їхніх дочок. У підсумку оцінки ми отримуємо графічне зображення екстер'єрного профілю дочок оцінених бугаїв-плідників за описовими статтями, які мають важливе селекційне, економічне та функціональне значення.

На виконання нової редакції закону України “Про племінну справу у тваринництві” [3] у Сумському регіоні запроваджено лінійну класифікацію корів молочних порід. Крім формування бази даних для оцінки бугаїв-плідників за типом дочок, **метою наших досліджень** є використання показників лінійної класифікації для отримання об'єктивної інформації про екстер'єр тварин конкретного стада, встановлення рівня розвитку, характеру успадкованості, ступеня сполучної та фенотипової мінливості статей будови тіла та вимені корів, з тим, щоб вчасно виявити небажані відхилення й недоліки екстер'єрних ознак та оперативного вплинути на їхнє виправлення шляхом відповідного підбору.

Оскільки в процесі схрещування худоби різного походження у якості материнської за використання всіляких методів підбору, спостерігається формування різних зональних типів, які у тій чи іншій мірі відрізняються за показниками продуктивності та типу, актуальним вбачається питанням щодо визначення стану екстер'єру тварин новоствореного сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи на даному етапі селекції.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проведені у племінних заводах з розведення сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи АФ “Перше Травня” та ПрАТ “Райз-Максимко” Сумського району за методикою лінійної класифікації, розробленою згідно останніх (2006 року) рекомендацій ICAR [8].

Оцінка екстер’єрного типу корів-первісток проводилась у віці 2–5 місяців після отелення за двома системами: А – 9-бальною з лінійним описуванням окремих статей екстер’єру; Б – 100-бальною системою класифікації з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак, що характеризують: вираженість молочного типу, розвиток тулуба, стан кінцівок та морфологічні якості вимені. Кожен екстер’єрний комплекс оцінювався незалежно і має свій ваговий коефіцієнт у загальній оцінці тварини: молочний тип (МТ) – 15%, тулуб (Т) – 20%; кінцівки (К) – 25% та вим’я (В) – 40%. Загальна оцінка типу визначалася за формулою: $ЗО = (МТ \times 0,15) + (Т \times 0,20) + (К \times 0,25) + (В \times 0,40)$.

Статистичне опрацювання експериментальних даних, кореляційний і дисперсійний аналізи проводили за методиками Н. А. Плохинского [11] та Е. К. Меркурьевой [7] на ЕОМ з використанням програмного забезпечення.

Результати досліджень та їхнє обговорення. Екстер’єрний тип молочної корови вирізняється за комплексом ознак будови тіла та вимені, які у цілісній сукупності забезпечують високу молочну продуктивність тварин при збереженні міцного здоров’я та довготривалого використання в сучасних умовах високотехнологічних процесів виробництва.

Порівняльна характеристика корів-первісток піддослідних господарств – племінних заводів “Перше Травня” та “Райз-Максимко”, оцінених за новою методикою лінійної класифікації, загалом свідчить як про певні закономірності, так і про аналогічні відмінності за оцінками у межах групових та описових лінійних ознак (табл.1).

За системою 100-бальної класифікації за групою статей екстер’єру, що характеризують молочний тип, оцінюється фізіологічна здатність тварини до високих надоїв. Корови чітко вираженого молочного типу мають відрізнятися кутастими формами, добрим розвитком тіла, що гармонійно поєднується з пропорційно розвиненими його окремими частинами. Оцінка корів стада ПЗ „Перше Травня” (82,9 бала) за цим комплексом ознак у порівнянні з ровесницями ПЗ „Райз-Максимко” (81,9 бала) засвідчила істотну перевагу перших з високодостовірною різницею в 1,0 бал ($t_d = 3,44$).

При оцінці групи статей, що характеризують тулуб, оцінюються – міцність тварини, висота, глибина та довжина тулуба. Широкі груди – це показник здоров’я тварини у цілому, вони свідчать про добрий розвиток легенів та серця, які забезпечують функціональну міцність корів упродовж тривалого продуктивного використання. За глибиною тулуба можна визначити можливість тварини вживати велику кількість грубих кормів на противагу концентрованим. Середня оцінка на рівні 84,4 бала у корів-первісток стада ПЗ „Перше Травня” свідчить про достатньо добрий розвиток їхнього тулуба з високодостовірним перевищенням аналогічного показника ровесниць стада ПЗ „Райз-Максимко” на 1,9 бала ($P < 0,001$).

Оцінка кінцівок розглядається в аспекті здатності тварини до вільного руху та навантажень. Оцінюється стан задніх і передніх ніг та ратиць. Кращий стан кінцівок спостерігався також у тварин стада ПЗ „Перше Травня” з оцінкою 82,9 бала і дещо гірший – у ровесниць ПЗ „Райз-Максимко” (82,1 бала) з високодостовірною різницею у 0,8 бала ($t_d = 4,69$) на користь перших.

При оцінці молочної системи корів розглядаються морфологічна будова ознак вимені та його структура. Перевага надається ознакам, від яких залежать високий надій, пристосованість до машинного доїння, до того ж високоякісне вим’я менш уразливе до травмування та хвороб. Слід врахувати, що загальна кількість балів тварини на 40% буде залежати від величина оцінки за вим’я.

Таблиця 1

Показники лінійної оцінки корів-первісток сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи, (балів)

Ознаки екстер'єру	ПЗ “Перше Травня” (n=116)		ПЗ “Райз-Максимко”(n=109)	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
Комплекс ознак, що характеризує: молочний тип	82,9±0,19	2,3	81,9±0,22	2,8
тулуб	84,4±0,18	1,6	82,5±0,19	2,1
кінцівки	82,9±0,11	1,8	82,1±0,13	2,4
вим’я	83,4±0,20	2,3	82,4±0,19	2,7
Загальна оцінка	83,4±0,14	1,7	82,3±0,22	2,6
Висота у крижах	6,2±0,13	22,3	5,7±0,13	24,1
Ширина грудей	5,7±0,19	28,7	6,7±0,15	22,7
Глибина тулуба	7,9±0,11	11,3	7,1±0,16	21,4
Кутастість	7,1±0,15	19,8	6,6±0,13	23,8
Нахил заду	4,9±0,13	25,5	5,2±0,15	26,1
Ширина заду	6,2±0,16	24,2	5,9±0,12	22,3
Кут скакального суглоба	4,6±0,12	22,5	4,4±0,08	21,4
Постава тазових кінцівок	6,8±0,14	21,6	5,9±0,13	21,5
Кут ратиць	4,8±0,12	20,8	4,6±0,11	21,7
Переднє прикріплення вимені	7,2±0,14	17,5	6,4±0,16	22,4
Заднє прикріплення вимені	5,6±0,18	29,1	5,5±0,15	25,4
Центральна зв’язка	6,2±0,17	31,2	5,8±0,20	34,4
Глибина вимені	6,9±0,15	21,3	6,2±0,17	28,7
Розміщення передніх дійок	4,9±0,13	22,7	4,6±0,13	33,4
Розміщення задніх дійок	6,6±0,12	16,3	5,5±0,11	21,6
Довжина дійок	5,2±0,12	21,4	5,4±0,10	17,7
Переміщення (хода)	6,8±0,08	13,7	6,7±0,09	15,8
Вгодованість	5,9±0,14	22,3	6,1±0,14	23,7

Показники оцінки комплексу ознак молочної системи племінного заводу “Перше Травня” показують, що корови-первістки даного господарства мають

істотну перевагу над ровесницями племінного заводу ПрАТ “Райз-Максимко” з достовірною різницею в 1,0 бал ($td=3,62$). Достовірна різниця на користь корів-первісток ПЗ “Перше Травня” за загальною оцінкою типу склала 1,1 бала ($td=4,22$).

Порівняльний аналіз описових ознак засвідчив кращий розвиток висоти у крижах первісток стада ПЗ “Перше Травня” з достовірною різницею 0,5 бала ($td=2,72$). Проте більш широкогрудими виявилися тварини ПЗ “Райз-Максимко” з різницею в 1,0 бал ($td=4,13$), що свідчить про наявність у даному стаді корів з відхиленням до комбінованого типу. За розвитком глибини грудей з високодостовірною різницею в 0,8 бала ($td=4,12$) кращими були корови-первістки стада ПЗ “Перше Травня”. Молочний характер тварин відображає кутастість, оцінка за яку 7,1 бала свідчить про краще виражений молочний тип у первісток господарства “Перше Травня” у порівнянні з ровесницями ПЗ “Райз-Максимко”, у яких оцінка становила 6,6 бала. За нахилом крижів у тварин обох стад спостерігалися недоліки. За ознакою ширини задку тварини обох господарств мають подібний розвиток з оцінкою 6,2 і 5,9 бала, що дещо краще середнього показника у породі.

Класифікація кута скакального суглоба у тварин обох господарств з відповідними оцінками 4,6 і 4,4 бала свідчить про те, що дана ознака має кращий розвиток у тварин першого господарства, хоча серед них також, але рідше, зустрічаються корови з недоліком статі – слоновістю, тоді як у первісток ПрАТ “Райз-Максимко” цей недолік виражений значно більшою мірою.

За поставою задніх кінцівок вищу оцінку одержали корови-первістки ПЗ “Перше Травня” з оцінкою 6,8 бала перевищуючи ровесниць стада ПрАТ “Райз-Максимко” на 0,9 бала з високодостовірною різницею ($P<0,001$).

Оцінка нижче середнього показника за кут ратиць відповідно 4,8 і 4,6 бала у піддослідних господарствах свідчить про однакову існуючу проблему у тварин – крихкість ратичного рогу, яку необхідно вирішувати відповідним підбором.

Кращими за розвитком описових ознак вимені – прикріпленням передніх часток, центральною зв’язкою, глибиною відрізнялися також корови-первістки стада ПЗ “Перше Травня”.

При визначенні ознаки переміщення корів у процесі руху встановлено, що у оцінюваних тварини спрямування ходи та лінійне пересування у просторі знаходиться на задовільному рівні, про що свідчать середні показники оцінки 6,8 і 6,7 бала.

Досить великі показники варіації переважної більшості описових ознак підкреслюють, якою мірою підконтрольні стада не достатньо консолідовані за тією чи іншою ознакою екстер’єру. Найвищі коефіцієнти варіації сягнули 31,2 і 34,4% за центральною зв’язкою у тварин підконтрольних стад. Досить високі показники мінливості багатьох інших ознак свідчать про необхідність впровадження лінійної класифікації з метою ретельної оцінки бугаїв-плідників.

Запровадження методики лінійної класифікації зумовило численні дослідження з визначення зв’язків окремих лінійних та групових ознак з основними господарськи корисними показниками. Найбільш дослідженим є зв’язок екстер’єру з молочною продуктивністю, вмотивованість вивчення та існування якого закладена у самій ідеї методології лінійної класифікації тварин молочної худоби. Наведена у літературних джерелах висока мінливість кореляцій

за описовими та груповими лінійними ознаками екстер'єру корів [2,9,10,15,17,18] свідчить про необхідність ретельного вивчення цього питання, оскільки наявність низької або від'ємної сполучної мінливості ускладнює ефективність одночасної селекції за продуктивністю та екстер'єрним типом.

Отже, одним із головних факторів успішної селекції в популяції молочної худоби є рівень кореляційної мінливості, у тому числі й лінійних ознак екстер'єру зв'язаних з молочною продуктивністю, табл. 2.

Найвищий рівень достовірного додатного зв'язку з величиною надою за лактацію виявлено за груповими ознаками екстер'єру, що характеризують вираженість молочного типу корів обох піддослідних господарств ($r=0,418$ і $0,366$), розвиток тулуба ($r=0,441$ і $0,353$), оцінкою морфологічних ознак вимені ($r=0,412$ і $0,315$) та загальною оцінкою ($r=0,388$ і $0,342$).

Позитивний зв'язок з надоєм спостерігався за рядом окремих описових ознак екстер'єру аналогічно у межах підконтрольних господарств: висотою у крижах, глибиною тулуба, кутастістю, шириною заду, переднім та заднім прикріпленням вимені, центральною зв'язкою та переміщенням.

Численними експериментами за участю багатьох порід встановлено істотну мінливість, від досить низьких до високих, коефіцієнтів успадковуваності як групових, так і описових ознак, що характеризують екстер'єрний тип тварин [4,5,6,12,19,20,21].

Розраховані нами методом однофакторного дисперсійного аналізу груп напівсибсів за батьком коефіцієнти успадковуваності ознак лінійної оцінки корів-первісток української чорно-рябої молочної породи у стадах підконтрольних господарств виявились недостатньо високими і переважно недостовірними за критерієм Фішера, табл. 3.

Достатній для ефективного добору рівень коефіцієнтів успадковуваності лінійних ознак корів виявився у племінному заводі "Перше Травня" за переважною більшістю групових ознак, що характеризують молочний тип, розвиток тулуба, вимені та загальною оцінкою типу.

Достатній для успішної селекції рівень успадковуваності спостерігається також за описовими ознаками висоти у крижах, ширини грудей, глибини тулуба, кутастості, переднього прикріплення вимені, центральної зв'язки.

Висновки. Застосування у селекційному процесі молочної худоби методики лінійної класифікації є досить ефективним засобом об'єктивного визначення індивідуальних та породних особливостей екстер'єрного типу корів.

Встановлені досить високі коефіцієнти мінливості окремих описових статей екстер'єру свідчать про необхідність їхнього поліпшення у частини тварин досліджуваних стад з розведення сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи на сучасному етапі селекції.

Існуюча істотна та достовірна сполучна мінливість групових та описових статей екстер'єру з надоєм за першу лактацію підтверджує можливість та доцільність одночасної селекції за продуктивністю та типом.

Встановлені високодостовірні коефіцієнти успадковуваності за груповими ознаками екстер'єрного типу свідчать про ефективність добору та підбору тварин за цими показниками.

Таблиця 2

**Зв'язок лінійної оцінки корів-первісток української чорно-рябої
молочної породи з надоем за 305 днів лактації**

Ознаки екстер'єру	ПЗ "Перше Травня" (n=116)		ПЗ "Райз-Максимко" (n=109)	
	$r \pm m_r$	t_r	$r \pm m_r$	t_r
Комплекс ознак, що характеризує: молочний тип	$0,418 \pm 0,072^3$	5,81	$0,366 \pm 0,081^3$	4,41
тулуб	$0,441 \pm 0,073^3$	6,04	$0,353 \pm 0,083^3$	4,25
кінцівки	$0,108 \pm 0,071$	1,52	$0,171 \pm 0,084$	2,04
вим'я	$0,412 \pm 0,072^3$	5,81	$0,315 \pm 0,082^3$	3,84
Загальна оцінка	$0,388 \pm 0,073^3$	5,31	$0,342 \pm 0,081^3$	4,22
Висота в крижах	$0,388 \pm 0,071^3$	5,46	$0,329 \pm 0,079^3$	4,16
Ширина грудей	$0,091 \pm 0,072$	1,26	$0,103 \pm 0,079$	1,30
Глибина тулуба	$0,364 \pm 0,074^3$	4,92	$0,322 \pm 0,077^3$	4,18
Кутастість	$0,377 \pm 0,073^3$	5,16	$0,318 \pm 0,078^3$	4,07
Нахил заду	$0,126 \pm 0,074$	1,70	$0,113 \pm 0,079$	1,43
Ширина заду	$0,382 \pm 0,075^3$	5,09	$0,352 \pm 0,076^2$	4,63
Кут скакального суглоба	$0,159 \pm 0,072$	2,21	$0,127 \pm 0,074$	1,72
Постава тазових кінцівок	$0,392 \pm 0,075^3$	5,23	$0,286 \pm 0,073^3$	3,92
Кут ратиць	$0,192 \pm 0,072^2$	2,67	$0,189 \pm 0,072^2$	2,59
Переднє прикріплення вимені	$0,371 \pm 0,074^3$	5,01	$0,327 \pm 0,075^3$	4,36
Заднє прикріплення вимені	$0,179 \pm 0,072^1$	2,45	$0,139 \pm 0,076$	1,82
Центральна зв'язка	$0,275 \pm 0,072^3$	3,81	$0,215 \pm 0,075^2$	2,86
Глибина вимені	$-0,104 \pm 0,072$	1,44	$-0,092 \pm 0,074$	1,24
Розміщення передніх дійок	$-0,124 \pm 0,072^1$	1,72	$-0,104 \pm 0,076$	0,14
Розміщення задніх дійок	$-0,129 \pm 0,073$	1,77	$-0,107 \pm 0,075$	1,43
Довжина дійок	$0,241 \pm 0,072^3$	3,34	$0,185 \pm 0,073^2$	2,53
Переміщення (хода)	$0,355 \pm 0,075^3$	4,73	$0,277 \pm 0,074^3$	3,74
Вгодюваність	$-0,211 \pm 0,073^2$	2,89	$-0,169 \pm 0,075^1$	2,25

Примітка ¹ - $P < 0,05$; ² - $P < 0,01$; ³ - $P < 0,001$.

**Успадковуваність лінійних ознак екстер'єрного типу
корів-первісток української чорно-рябої молочної породи**

Ознаки екстер'єру	ПЗ "Перше Травня"		ПЗ "Райз Максимко"	
	h ²	F	h ²	F
Фактор / обсяг	14/116		17/109	
Комплекс ознак, що характеризує: молочний тип	0,258	1,88	0,233	1,75
тулуб	0,303 ¹	2,13	0,266 ²	2,61
кінцівки	0,172	1,39	0,153	1,22
вим'я	0,316 ²	2,62	0,275 ¹	2,56
Загальна оцінка	0,313 ²	2,59	0,284 ¹	2,53
Висота в крижах	0,295	2,05	0,248	1,76
Ширина грудей	0,292	2,06	0,303 ²	2,54
Глибина тулуба	0,329 ¹	2,11	0,288 ¹	2,33
Кутастість	0,322 ²	2,65	0,271 ¹	2,61
Нахил задуги	0,113	0,99	0,161	1,75
Ширина задуги	0,244	1,95	0,233	1,88
Кут скакального суглоба	0,191 ¹	2,44	0,211	1,95
Постава тазових кінцівок	0,106	0,77	0,133	1,22
Кут ратиць	0,173	1,38	0,241	1,84
Переднє прикріплення вимені	0,288 ¹	2,33	0,234	1,38
Заднє прикріплення вимені	0,187	1,69	0,194	1,68
Центральна зв'язка	0,268 ¹	2,55	0,277 ¹	2,32
Глибина вимені	0,177	1,92	0,186	1,52
Розміщення передніх дійок	0,132	1,44	0,262 ¹	2,11
Розміщення задніх дійок	0,143	1,37	0,274	1,92
Довжина дійок	0,248 ¹	2,11	0,226	1,59
Переміщення (хода)	0,069	0,45	0,093	0,72
Вгодюваність	0,311	1,97	0,288 ¹	2,33

Примітка. ¹ - P < 0,05; ² - P < 0,01.

Список використаних джерел.

1. Генетика, селекція і біотехнологія в скотіводстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник [і др.] Под. ред. М. В. Зубця і В. П. Бурката. – Київ: БМТ, 1997. – 722 с.
2. Дубін А. М. До питання ефективності селекції бугаїв / А. М. Дубін // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 5. – С. 51-53.
3. Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про племінне тваринництво" // "Голос України". – 25 січня 2000 р. – № 13 (2260). – С. 4-5.
4. Зубець М. В. Методи і значення екстер'єрної оцінки молочної худоби / М. В. Зубець, Ю.П. Полупан // Матеріали н.-в. конф. "Нові методи селекції і

відтворення високопродуктивних порід і типів тварин”. – К.: Асоціація “Україна”. – 1996. – С. 74-75.

5. Зубриянов В. Ф. Эффективность отбора коров по типологическим признакам / В. Ф. Зубриянов, О. Н. Сидорова // Зоотехния. – 2000. – № 5. – С. 5-7.

6. Логинов Ж. Г. Голштинский скот и методы его совершенствования / Ж. Г. Логинов // Зоотехния. – 1996. – № 8. – С. 6-10.

7. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Меркурьева Е. К. – М.: Колос, 1977. – 240 с.

8. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. – Суми: ВВП “Мрія-1” ТОВ, 2008. – 28 с.

9. Методичні рекомендації по визначенню бажаного типу племінних тварин в скотарстві / М. Я. Єфіменко, Б. Є. Подоба, В. І. Антоненко [та ін.] – Київ.: Видавничий центр НАУ, 2000. – 31 с.

10. Обливанцов В. В. Лінійна оцінка типу будови тіла корів різних генотипів бурої худоби / В. В. Обливанцов, В. І. Ладика // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука. – 1999. – Вип. 31-32. – С. 169-170.

11. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Плохинский Н. А. . – М.: Колос, 1969. – 256 с.

12. Полупан Ю. П. Лінійна оцінка типу екстер'єру корів / Ю. П. Полупан // Селекційно-біологотехнологічні методи використання генетичного потенціалу с.-г. тварин: Тези доп.першої між нар.наук.конф.молодих вчених та спеціалістів. – К., 1994. – С. 77.

13. Програма розвитку скотарства Сумського регіону на 2011–2020 роки / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. М. Івченко, Г. М. Гребеник: За заг. ред. А. М. Салогуба. – Суми, 2011. – 115 с.

14. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2003-2012 роки / Ю. Ф. Мельник, Д. М. Микитюк, В. А. Пищолка [та ін.]; за ред. В. П. Бурката, М. Я. Єфіменка. – К., 2003. – 83 с.

15. Прохоренко П. Н. Линейная оценка телосложения айрширского скота и ее связь с молочной продуктивностью / П. Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2003. – № 12. – С. 2-5.

16. Реєстрація ICAR. Довідник / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, В. П. Буркат, С. Ю. Рубан. – Суми: Сумський національний аграрний університет, 2010. – 457 с.

17. Хмельничий Л. Екстер'єрний тип та продуктивність корів биковиробничої групи / Л. Хмельничий // Тваринництво України. – 2004. – № 9. – С. 21-22.

18. Хмельничий Л. М. Екстер'єрний тип та продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. – Харків, 2003. – № 84. – С. 142-146.

19. Jakobsen J. Y., liboriussen T., Jensen J. Genetic parameters for milk yield and type traits measured in the Danish MOET-breeding project // EAAP – 47 th Annual Meeting, Lillehammer, 1996. – P. 50.

20. Linear scoring in the Belgian Blue cattle Breed: a genetic analysis / R. Hanset, F. Farnir, C. Michaux, P. Leroy // EAAP – 47 th Annual Meeting, Lillehammer, 1996. – P. 56.

21. Linear type evaluations // Holstein type-production Sire Summaries. – 1999. – № 3. – P. 10-16.