

М.С. Пелехатий,

доктор сільсько-
господарських наук

Л.М. Піддубна,

кандидат сільсько-
господарських наук

Аліна Шуляр,

Альона Шуляр,

аспіранти

Житомирський національний
агроекологічний університет

В.О. Дідківський,

кандидат сільсько-
господарських наук

ПАФ “Єрчики”

З.О. Волківська,

Т.В. Федоренко

Інститут сільського
господарства Полісся НААН

Постановка проблеми. Молочна продуктивність корів — це ознака, яка зумовлена статтю. Проте гени, що детермінують її, знаходяться в генотипах обох батьків. Молочна продуктивність залежить від багатьох факторів: ступеня успадкованості ознак, належності тварин до породи, генотипу, лінії, технології вирощування, утримання і використання тварин, рівня і якості годівлі, віку, екстер'єру і конституції та інших. За дослідженнями багатьох авторів; результати яких узагальнені Х.Ф. Кушнером [1] і В.Л. Петуховим та ін. [2], коефіцієнт успадкованості (h^2) надою становить 0,2–0,3, жирно-молочності — 0,4–0,5, продукції молочного жиру — 0,3–0,4.

Найточнішим є відбір корів за власною молочною продуктивністю (фенотипом пробанда). Однак це призводить до збільшення генеративного інтервалу та до зменшення ефекту селекції. Тому в практиці молочного скотарства широко використовують відбір за походженням, тобто за фенотипом і генотипом предків.

Як показали наші дослідження [3, 4], найефективнішим є відбір корів за продуктивністю матерів. Тому метою наших досліджень було вивчення ефективності такого відбору корів української чорно-рябої молочної породи в умовах північно-поліського регіо-

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДБОРУ КОРІВ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ МАТЕРІВ

В одному з кращих племзаводів України (приватна агрофірма “Єрчики”) проведено дослідження ефективності відбору корів-первісток української чорно-рябої молочної породи від різних за рівнем молочної продуктивності матерів. Найпродуктивнішими є дочки від кращих матерів.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, відбір за продуктивністю матерів, корови-первістки, екстер'єр і конституція, молочна продуктивність, морфо-функціональні властивості вим'я, відтворна здатність.

ну України із залученням більшої кількості тварин.

Матеріал і методика досліджень. Матеріалом досліджень, проведених у 2009–2010 рр., слугувала інформація про племінне і продуктивне використання 475 корів-первісток української чорно-рябої молочної породи племзаводу приватної агрофірми ПАФ “Єрчики” Житомирської області.

Молочне стадо ПАФ “Єрчики” формувалось шляхом завезення ремонтного молодняку з кращих племзаводів і племрепродукторів держави з подальшим використанням на маточному поголів'ї сперми чистопородних бугаїв-плідників голштинської породи північноамериканської селекції. Частка спадковості цієї породи у генотипі тварин приватної агрофірми досягає 70–75%. В останні 3–4 роки надій по стаду становить 5400–5500 кг молока, селекційного ядра — 6800–7000 кг.

На середньорічну корову тут заготовляють 55–60 ц кормових одиниць при протеїновому забезпеченні 95–100 г на 1 корм. од. Зоотехнічний і племінний облік налагоджено добре. Контроль і управління селекційними та технологічними процесами здійснюється автоматизованою інформаційною системою “ОРСЕК”.

За методикою О.П. Полковникової зі співавт. [5, 6] матерів корів за надоєм за 305 днів кращої лактації розділено на три групи у співвідношенні близько 1:2:1, що відповідає закономірностям нормального розподілу особин. До I групи (кращі) віднесені матері, які переважали середнє значення зазначеної ознаки на $0,7\sigma$ ($>M+0,7\sigma$), до III (гірші) — поступалися на $0,7\sigma$ ($<M-0,7\sigma$), до II (середні) — знаходилися в межах $M\pm 0,7\sigma$. Чисельність кращих матерів становила 93 гол., або 19,6%, середніх — 259 і 54,5, гірших — 123 гол. і 25,9%.

Живу масу корів-первісток визначали на 2–3 місяцях лактації шляхом індивідуально-

го зважування. Екстер'єрно-конституційні особливості дочок вивчали за загальнови-значеними методами [7–9] з використанням 5 основних промірів статей тіла (висота в холці, обхват грудей, коса довжина тулуба (палицею), коса довжина заду, ширина в маклоках, 5 індексів будови тіла (високоногості, формату, компактності, округлості ребер, формату таза) та 3 спеціальних індексів — вираженості типу за Й.З. Сірацьким та ін. [8], масо-метричного коефіцієнта за Д.Т. Вінничуком та ін. [10] та індексу ейрисомії-лептосомії за Н.М. Замятиним [11].

Надій від корови вираховували за результатами щомісячних контрольних доїв з одночасним визначенням у добових зразках молока вмісту жиру і білка на приладі “Еко-мілк КАМ-98.2А”. Відносну молочність обчислювали діленням 4%-го за вмістом жиру молока, отриманого за 305 днів або скорочену лактацію (не менше 240 днів) на 100 кг живої маси корови.

Морфо-функціональні властивості вим'я досліджували на 2–3 місяцях лактації за методикою Латвійської сільськогосподарської академії [12]. Умовний об'єм вим'я (УОВ) в літрах розраховували за формулою:

$$\text{УОВ} = (\pi/3) \times h(R^2 + r^2 + Rr),$$

де h — середня глибина вим'я; R — діаметр вим'я; r — радіус вим'я.

Показник інтенсивності секреції молока

(ІСМ) та коефіцієнт молокоутворювальної здатності (КМЗ) корів визначали за запропонованими нами формулами:

$$\text{ІСМ} = (\text{ДН}/\text{УОВ}) \times 1000;$$

$$\text{КМЗ} = (\text{УОВ}/\text{УОТ}) \times 100,$$

де ДН — добовий надій, кг; УОТ — умовний об'єм тулуба.

Відтворну здатність корів вивчали за віком 1-го отелення (міс.), тривалістю (днів) сервіс-періоду (СП), міжотельного періоду (МОП), періоду запуску (ПЗ) та за коефіцієнтом відтворної здатності (КВЗ) за формулою [13]:

$$\text{КВЗ} = 365/\text{МОП},$$

де 365 — кількість календарних днів у році; МОП — тривалість міжотельного періоду, днів.

До бажаного типу відносили корів, які за сумарною кількістю молочного жиру і білка переважали середнє значення ознаки (М) на 0,7 σ .

Цифровий матеріал опрацьовано методом варіаційної статистики [14]. Результати вважали статистично достовірними, якщо $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), і $P < 0,001$ (***)

Результати досліджень. Корови-первістки, диференційовані за надоем матерів, помітно відрізняються між собою за всіма “блоками” ознак. Максимальна відмінність спостерігається між крайніми групами первісток, тобто отриманими від кращих за надоем (I група) та гірших (III група) матерів (табл. 1).

1. Екстер'єрно-конституційні параметри корів-первісток, отриманих від матерів різного рівня молочної продуктивності

Показники, одиниці виміру	Показники корів від матерів			Різниця між групами					
	I-кращих (n=93)	II-середніх (n=259)	III-гірших (n=123)	I-II ($\nu=351$)		I-III ($\nu=215$)		II-III ($\nu=381$)	
	М	М	М	d	t _d	d	t _d	d	t _d
Жива маса, кг	574,5	561,6	536,3	+12,9	1,52	+38,2	4,02	+25,3	3,46
Проміри, см:									
висота в холці	132,2	130,2	128,9	+2,0	2,94	+3,3	4,28	+1,3	0,92
обхват грудей	203,3	201,6	198,3	+1,7	1,38	+5,0	3,57	+3,3	3,05
коса довжина тулуба (п)	150,2	150,1	147,9	+0,1	0,12	+2,3	2,67	+2,2	3,33
коса довжина заду	50,4	50,0	49,1	+0,4	1,43	+1,3	3,94	+0,9	3,33
ширина в маклоках	51,2	50,9	50,0	+0,3	0,95	+1,2	3,24	+0,9	2,90
Індекси, %:									
високоногості	47,6	46,8	46,9	+0,8	2,42	+0,7	1,75	-0,1	0,29
формату	113,7	115,4	114,9	-1,7	2,83	-1,2	1,85	+0,5	0,94
компактності	135,5	134,4	134,2	+1,1	1,31	+1,3	1,40	+0,2	0,29
округлості ребер	146,9	145,8	145,4	+1,1	1,26	+1,5	1,02	+0,4	0,46
формату таза	94,3	94,8	95,4	-0,5	1,06	-1,1	2,12	-0,6	1,36
Вираженості типу, %	25,0	25,0	25,0	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
ММК, %	117,9	116,2	112,6	+1,7	1,33	+5,3	3,68	+3,6	3,21
ІЕЛ, %	286,0	284,9	285,8	+1,1	0,73	+0,2	0,12	-0,9	0,60

Різниця за живою масою та основними лінійними промірами між тваринами крайніх груп (I і III) в усіх випадках виявилася високодостовірною ($P < 0,01-0,001$). Це свідчить також про наявність у корів позитивного зв'язку між надоем та габаритами їх тіла. Разом з тим, різниця між крайніми групами за індексами будови тіла та спеціальними індексами, за виключенням двох (формату таза і масо-метричного коефіцієнта), є недостовірною. Тобто, абсолютні габаритні показники тіла і жива маса є надійнішими критеріями непрямого відбору корів, у порівнянні з індексами, за виключенням масо-метричного коефіцієнта, який об'єднує в собі три основні проміри тулуба тварин (висота в холці, коса довжина тулуба, обхват грудей) та їх живу масу.

Значення коефіцієнтів варіації (C_v), промірів та індексів обстежених тварин знаходяться в межах біологічної норми. Зокрема, за живою масою він коливається по групах у межах 12,1–12,4%, висотою в холці 4,0–4,3, обхватом грудей 4,8–5,1, косою довжиною тулуба 3,9–4,4, косою довжиною заду 4,5–5,2, шириною в маклоках 4,8–5,8, індексом високоногості 5,7–6,9, формату 4,1–4,6, компактності 4,6–5,2, округлості ребер 4,8–5,4, формату таза 3,9–4,5, вираженості типу 7,1–8,6, масо-метричного коефіцієнта 8,8–9,1, індексу ейрисомії-лептосомії 4,1–5%. Узагальнений коефіцієнт варіації параметрів тварин I групи становив 5,7, II — 5,9 і III — 5,9%.

Основною комплексною ознакою, яка визначає мету розведення та конкурентоздат-

ність тварин, є молочна продуктивність. Корови-первістки, отримані від різних груп матерів, істотно відрізняються, особливо за кількісними ознаками. Середнє значення надоем за 305 днів лактації коливається по групах у межах 5255–5752 кг, жирномолочності 3,91–3,96%, кількості молочного жиру 207,8–222,8 кг, білковомолочності 3,08–3,10%, кількості молочного білка 162,8–176,9 кг, сумарної продукції молочного жиру і білка 370,8–399,7 кг, відносної молочності 932–971 кг (табл. 2).

Найвищі кількісні показники молочної продуктивності мають потомки кращих матерів (I група). Від них отримано за 305 днів I-ї лактації 5752 кг молока з вмістом жиру 3,91 і білка 3,08%, близько 400 кг молочного жиру і білка при стандартах для корів-первісток української чорно-рябої молочної породи відповідно 3400 кг, 3,6 і 3,2% та 231 кг. Різниця між групами за надоем, продукцією молочного жиру і білка на користь I групи корів-первісток, отриманих від кращих корів, є достовірною ($P < 0,05-0,001$). Одночасно спостерігається деяке (на 0,01–0,05%) зниження в молоці вмісту жиру і білка при недостовірній різниці.

Отже, відбір ремонтних телиць від кращих матерів (селекційного ядра і частково виробничої групи) призводить до подальшого зростання молочної продуктивності загалом по стаду. Молодняк від гірших корів стада (селекційний брак) доцільно реалізувати господарствам, які займають в ієрархічній системі великомасштабної селекції підпорядковане становище.

2. Молочна продуктивність та відтворна здатність корів-первісток, отриманих від матерів різного надоем за кращу лактацію

Показники, одиниці виміру	Показники корів від матерів			Різниця між групами					
	I-кращих (n=93)	II-середніх (n=259)	III-гірших (n=123)	I-II (v=351)		I-III (v=215)		II-III (v=381)	
	M	M	M	d	t _d	d	t _d	d	t _d
Надій за 305 днів, кг	5752	5255	5280	+497	3,34	+472	2,90	-25	0,22
Жирномолочність, %	3,91	3,96	3,93	-0,05	1,09	-0,02	0,37	+0,03	0,68
Молочний жир, кг	222,8	208,0	207,4	+14,8	2,68	+15,4	2,48	+0,6	0,12
Білковомолочність, %	3,08	3,10	3,09	-0,02	1,67	-0,01	0,62	+0,01	0,67
Молочний білок, кг	176,9	162,8	166,3	+14,1	3,14	+10,6	2,00	-3,5	0,88
Молочний жир + білок, кг	399,7	370,8	373,7	+28,9	2,97	+26,0	2,38	-2,9	0,35
Відносна молочність, кг	971	932	971	+39	1,84	0,0	0,00	-39	1,78
Вік I-го отелення, міс.	29,2	31,1	32,2	-1,9	2,83	-3,0	3,75	-1,1	1,67
Тривалість, днів:									
сервіс-періоду	178,3	161,1	158,3	+17,2	1,25	+20,0	1,33	+2,8	0,25
міжотельного періоду	459,5	442,2	439,4	+17,3	1,27	+20,1	1,34	+2,8	0,26
КВЗ	0,83	0,86	0,86	-0,03	1,36	-0,03	1,28	0,0	0,00

Істотних відмінностей за варіабельністю складових молочної продуктивності між групами корів-первісток, отриманих від різних за рівнем продуктивності матерів, не спостерігається: узагальнений коефіцієнт варіації (C_v) коливається в межах 16,5–17%.

Рівень молочної продуктивності та плеїмінної цінності корів в значній мірі залежить від їх відтворної здатності. Ці генетично альтернативні комплексні ознаки визначаються відповідно штучним і природним відбором. Якщо цілеспрямований, методичний відбір тварин за нормальних умов їх годівлі та утримання призводить до одержання особин з високою молочною продуктивністю (що, в принципі, є для них патологією), то природний — до покращення відтворних здатностей, забезпечуючи тим самим збереження і подальший прогрес виду. Тому поєднання в одному генотипі тварин високої продуктивності з оптимальними репродуктивними якостями було і залишається споконвічною проблемою, що підтверджується також нашими дослідженнями.

Послідовне погіршення молочної продуктивності матерів і, відповідно, їх дочок призводить до деякого покращення відтворної здатності потомства при статистично недовірній різниці між групами. Проте фактичні параметри тривалості сервіс- і міжотельного періодів та коефіцієнта відтворної здатності значно поступаються їх оптимальним значенням (відповідно 60–80 і 360–380 днів та 1 і більше). Це зумовлено, перш за все, низьким рівнем їх успадкованості ($h^2=0,05-0,15$) та значною залежністю від паритипових факторів, про що свідчить підвищена варіабельність цих ознак. Зокрема, середнє значення коефіцієнта варіації сервіс-

періоду, який є визначальним фактором для інших показників відтворної здатності, коливався по групах корів-первісток у межах 60,3–61,9%. Тому подальше поліпшення відтворної здатності корів-первісток усіх груп знаходиться, найперше, в площині усунення технологічних причин, що погіршують її.

Молочні корови мають бути добре пристосованими до машинного доїння, зокрема, мати добре розвинене вим'я ванно- та чашоподібної форми, з нормальними розмірами дійок циліндричної або дещо конусної форми, розміщені "по квадрату" на оптимальній відстані одна від одної. Індекс вим'я має наближатися до 45–50%, а його дно не опускається нижче скакальних суглобів.

Обстежені нами корови-первістки, які отримані від матерів з різними параметрами молочної продуктивності, в цілому мають досить розвинене, об'ємне, в основному ванно- і чашоподібної форми вим'я, яке характеризується високими добовим надоем та швидкістю молоковіддачі.

Водночас, слід відмітити, що найкращими параметрами розміру та об'єму вим'я, властивостями молоковіддачі характеризуються корови-первістки, які народилися від кращих за продуктивністю матерів (табл. 3).

Обхват вимені у них становить 128,8 см, його умовний об'єм 17 л, добовий надій 24,3 кг, швидкість молоковіддачі 1,81 кг/хв, інтенсивність секретії молока 1,48 кг/см³, проти відповідно 125,4; 16,2; 21,4; 1,69 та 1,37 у корів, одержаних від гірших матерів при достовірній ($P<0,05-0,001$) або наближеній до достовірної різниці.

Крім того, нами вивчено відповідність показників корів-первісток, отриманих від різних за молочною продуктивністю матерів,

3. Морфо-функціональні властивості вим'я корів-первісток, отриманих від матерів різних рівнів молочної продуктивності

Показники, одиниці виміру	Показники корів від матерів			Різниця між групами					
	I-кращих (n=93)	II-середніх (n=259)	III-гірших (n=123)	I-II (v=351)		I-III (v=215)		II-III (v=381)	
	М	М	М	d	t _d	d	t _d	d	t _d
Обхват вим'я, см	128,8	127,9	125,4	+0,9	0,66	+3,4	2,15	+2,5	2,10
Довжина, см	41,3	41,3	41,4	0,0	0,00	-0,1	0,14	-0,1	0,19
Ширина, см	32,1	32,6	32,0	-0,5	1,32	+0,1	0,23	+0,6	1,76
Глибина задньої частки, см	27,7	27,9	27,1	-0,2	0,42	+0,6	1,13	+0,8	1,96
Умовний об'єм вим'я, л	17,0	17,0	16,2	0,0	0,00	+0,8	1,27	+0,8	1,70
Добовий надій, кг	24,3	22,3	21,4	+2,0	2,70	+2,9	3,92	+0,9	1,61
Молоковіддача, кг/хв	1,81	1,71	1,69	+0,10	1,59	+0,12	1,76	+0,02	0,42
КМЗ, %	3,41	3,50	3,51	-0,09	0,84	-0,10	0,83	-0,01	0,11
ІСМ, г/см ³	1,48	1,35	1,37	+0,13	3,17	+0,11	2,29	-0,02	0,54

метрам тварин бажаного типу, виділені за сумарною продукцією молочного жиру і білка ($>M+0,7\sigma$). Порівняння здійснюється за середнім значенням критерію достовірності різниці (t_d) з урахуванням 5 "блоків" ознак: 1) масо-метричні показники тулуба; 2) молочна продуктивність; 3) морфо-функціональні особливості вим'я; 4) відтворна здатність.

Слід відмітити, що корови всіх груп за переважною більшістю ознак поступаються тваринам бажаного типу (табл. 4).

Найменша відмінність спостерігається між параметрами тварин бажаного типу і показниками корів-первісток, які отримані від кра-

щих матерів, найбільша — від гірших, про що наглядніше свідчать узагальнені дані, наведені в табл. 5.

За чотирма блоками ознак найменші відмінності спостерігаються між параметрами тварин бажаного типу і коровами I групи, отриманими від високопродуктивних матерів (селекційного ядра) ($t_d=2,67$), найбільші — III групи ($t_d=5,08$), що народилися від корів, які віднесені до так званого селекційного браку.

Тому відбір ремонтних телиць від кращих корів є ефективним селекційним прийомом створення високопродуктивних заводських стад молочної худоби.

Таблиця 4. Відповідність господарськи корисних ознак корів-первісток, отриманих від різних за рівнем продуктивності матерів, параметрам бажаного типу (26 основних показників)

Показники, одиниці виміру	Параметри бажаного типу (n=184)	Різниця з показниками корів, отриманих від матерів					
		I-кращих (v=276)		II-середніх (v=442)		III-гірших (v=306)	
		M	d	t_d	d	t_d	d
Жива маса, кг	595,2	-20,7	2,36	-33,6	5,28	-58,9	7,69
Висота в холці, см	133,3	-1,1	1,59	-3,1	6,35	-4,4	7,24
Обхват грудей, см	206,1	-2,8	2,23	-4,5	5,05	-7,8	6,99
Коса довжина тулуба (п), см	152,2	-2,0	2,46	-2,1	3,58	-4,3	6,37
Індекс високоногості, %	46,8	+0,8	2,21	0,0	0,00	+0,1	0,27
Індекс формату, %	114,2	-0,5	0,84	+1,2	2,61	+0,7	1,33
Індекс компактності, %	135,5	0,0	0,00	-1,1	1,78	-1,3	1,78
Індекс вираженості типу, %	24,9	+0,1	0,23	+0,1	0,52	+0,1	0,47
Масо-метричний коефіцієнт, %	120,8	-2,9	2,20	-4,6	4,81	-8,2	7,06
Надій за 305 днів, кг	6608	-856	5,96	-1353	16,92	-1328	12,92
Жирномолочність, %	4,06	-0,15	3,01	-0,1	2,55	-0,13	2,69
Білковомолочність, %	3,10	-0,02	1,49	0,00	0,00	-0,01	0,63
Молочний жир + білок, кг	471,5	-71,8	7,96	-100,7	18,39	-97,8	13,32
Відносна молочність, кг	1132	-161	7,90	-200	11,96	-161	7,61
Обхват вим'я, см	133,3	-4,5	3,22	-5,4	5,82	-7,9	6,39
Умовний об'єм вим'я, л	19,2	-2,2	3,74	-2,2	5,35	-3,0	6,12
Швидкість молоковіддачі, кг/хв	1,83	-0,02	0,31	-0,12	2,77	-0,14	2,74
ICM, г/см ³	1,43	+0,05	1,19	-0,08	2,75	-0,06	1,55
Вік I-го отелення, міс.	30,4	-1,2	1,79	+0,7	1,41	+1,8	2,73
Коефіцієнт відтворної здатності	0,81	+0,02	0,89	+0,05	3,07	+0,05	2,60

Таблиця 5. Відповідність корів-первісток, отриманих від матерів з різним рівнем надою, параметрам тварин бажаного типу за "блоками" ознак

"Блоки" ознак	Критерій достовірності різниці (t_d) між параметрами тварин бажаного типу та показниками корів, отриманих від різних за продуктивністю матерів		
	I-кращих	II-середніх	III-гірших
Екстер'єр і конституція	1,40	2,63	3,82
Молочна продуктивність	5,91	10,99	9,68
Морфо-функціональні особливості вим'я	2,81	4,42	4,55
Відтворна здатність	1,08	2,55	2,67
За комплексом ознак	2,67	4,82	5,08

1. Абсолютні показники лінійних промірів і живої маси є надійнішими критеріями непрямого відбору корів (з метою покращення молочної продуктивності) у порівнянні з індексами будови тіла та спеціальними індексами. Підтвердженням цієї тези є високодостовірна різниця за масо-метричними параметрами корів-первісток, отриманих від матерів з різним рівнем надою за кращу лактацію.

2. Корови-первістки, що народилися від матерів з різним рівнем надою, достовірно відрізняються між собою за кількісними ознаками молочної продуктивності — надоєм, продукцією молочного жиру і білка, відносною молочністю. Найкращими параметрами характеризуються потомки високопродуктивних матерів.

3. Істотних відмінностей за мінливістю (критерій S_v) складових молочної продуктив-

ності між групами корів-первісток, отриманих від матерів з різним рівнем надою, не спостерігається, що зумовлено загальнобіологічною закономірністю — регресією певної ознаки до середнього значення, характерного для виду, породи, стада, потомства конкретних бузайв і маток.

4. Молочна продуктивність і відтворна здатність є альтернативними ознаками, тому з підвищенням продуктивності репродуктивні функції тварин погіршуються. Для подолання оберненої залежності між ними доцільно використовувати плідників, дочки яких краще їх поєднують.

5. Корови-первістки всіх груп за більшістю ознак поступаються параметрам тварин бажаного типу. Найменші відмінності з бажаним типом спостерігаються у корів, отриманих від кращих матерів.

БІБЛІОГРАФІЯ

- Кушнер Х.Ф. Наследственность сельскохозяйственных животных / Х.Ф. Кушнер. — М.: Колос, 1964. — 487 с.
- Генетические основы селекции животных / [В.Л. Петухов, Л.К. Эрнст, И.И. Гудилин и др.] — М.: Агропромиздат, 1989. — 448 с.
- Пелехатий М.С. Добір чорно-рябої худоби за походженням / М.С. Пелехатий // Вісник с.-г. науки. — К., 1976. — С. 108–111.
- Пелехатий М.С. Ефективність відбору корів за продуктивністю жіночих предків / М.С. Пелехатий, С.В. Фещенко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць ЖНАЕУ. — 2010. — Випуск 1. — С. 12–17.
- Полковникова А.П. Методические рекомендации по управлению селекционным процессом в стадах и породном массиве крупного рогатого скота / А.П. Полковникова, М.М. Фролов, А.С. Мальцев. — Харьков: НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР, 1987. — 40 с.
- Эколого-генотипический подход к оценке результатов породно-преобразовательного процесса / А.П. Полковникова, В.Ф. Вацкий, Б.А. Агафонов [и др.]. // Породы и породопреобразовательные процессы в животноводстве. — К., 1989. — С. 40–48.
- Борисенко Е.Я. Разведение сельскохозяйственных животных / Е.Я. Борисенко. — М.: Колос, 1967. — С. 154–157.
- Екстер'єр молочних корів: перспективи оцінки і селекції / [Й.З. Сірацький, Я.Н. Данилків, О.М. Данилків та ін.]. — К.: Науковий світ, 2001. — 146 с.
- Чижик И.А. Конституция и экстерьер сельскохозяйственных животных / И.А. Чижик. — Л.: Колос, 1979. — 376 с.
- Вінничук Д.Т. Шляхи створення високопродуктивного молочно-го стада / Д.Т. Вінничук, П.М. Мережко. — К.: Урожай, 1991. — 240 с.
- Замятин Н.М. Развитие двух основных конституциональных типов животных / Н.М. Замятин // Тр. Новосибир. с.-х. ин-та. — 1946. — № 7.
- Оценка вымени и молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород / Латвийская с.-х. акад. — М.: Колос, 1970. — 39 с.
- Багрий Б.А. Племенная работа в мясном скотоводстве / Б.А. Багрий, Э.Н. Доротюк. — М.: Колос, 1979. — 272 с.
- Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. — М.: Колос, 1969. — 256 с.