

Przykładowe dawki pokarmowe

Prawidłowo ułożona dawka pokarmowa powinna zaspokoić zapotrzebowanie krowy na produkcję mleka i zapewnić odbudowę rezerw ciała. W pierwszej kolejności ustala się dawkę podstawową, tj. maksymalną ilość paszy objętościowej, którą krowa może pobrać w dziennej dawce oraz ilość zawartych w niej składników pokarmowych. W następnej kolejności wylicza się ilość i rodzaj paszy treściwej („produkcyjnej” i „wyрівnowującej”), potrzebnej do zbilansowania dawki pokarmowej pod względem energii i białka. Wyliczona dawka pokarmowa powinna pokryć zapotrzebowanie bytowe i produkcyjne krowy na składniki pokarmowe, zgodnie z zaleceniami zawartymi w polskim wydaniu norm żywienia bydła, owiec i kóz [4, 5]. Ustalono według zasad tego systemu przykłady dawek pokarmowych dla krów pierwiastek i wieloródek, podano w tabeli 5.

Podsumowanie

Wyniki produkcyjne przytoczonych badań wskazują jednoznacznie na przewagę systemu żywienia według norm IZ-INRA nad tradycyjnym systemem normowania energii i białka dla krów mlecznych. Stosowanie tego systemu w żywieniu krów mlecznych gwarantuje bowiem wyższe wydajności mleka, lepsze wykorzystanie potencjału genetycznego oraz wyższą efektywność wykorzystania paszy treściwej i składników pokarmowych dawki na produkcję 1 kg mleka. Zastosowanie systemu INRA zapewnia właściwe energetyczno-białkowe zbilansowanie dawek pokarmowych dla zwierząt średnio-

i wysokomlecznych, a przez to zminimalizowanie strat składników pokarmowych. Wykorzystanie programów komputerowych INRAtion i INWAR usprawnia i przyspiesza układanie dawek pokarmowych oraz ustalanie procentowego udziału komponentów w mieszankach treściwych, w zależności od jakości pasz objętościowych.

Literatura: 1. Bilik K.: Roczn. Nauk. Zoot. 24, 2, 85-108, 1997. 2. Bilik K., Niwińska B., Osieglowski S.: Roczn. Nauk. Zoot. 28, 1, 2001 (w druku). 3. Karażniewicz L., Bilik K.: Mat. Konf. Nauk., Kraków-Balice, 4-5. XI. 1998, 193-198. IZ, AR w Krakowie, 1998. 4. Normy żywienia bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. Opracowano według INRA (1988). IZ Kraków, Omnitech Press, Warszawa 1993. 5. Normy żywienia bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. Wydanie II. IZ Kraków, Omnitech Press Warszawa, 1997. 6. Normy żywienia bydła i owiec systemem tradycyjnym. IZ Kraków, 1993. 7. Osieglowski S., Strzetelski J., Bilik K., Jażdżewski J., Dymarski I.: Biul. Inf. IZ 3, 31-42, 1995. 8. Osieglowski S.: Mat. Konf. Nauk. Kraków-Balice, 4-5. XI. 1998, 77-84. IZ, AR w Krakowie, 1998. 9. Program komputerowy INRAtion, wersja 2.03, 1998. INRA Francja, Dystrybutor DJ Group s.c., ul. Kraka 6; 30-568 Kraków. 10. Program komputerowy INWAR, wersja 1.4, 1998. dystrybutor DJ Group s.c., ul. Kraka 6; 30-568 Kraków. 11. Strzetelski J., Wawrzyńczak S., Bielak F., Osieglowski S., Dymarski I., Bilik K.: Zadanie badawczo-rozwojowe nr 3 wykonane w ramach projektu celowego „Opracowanie przyfermowej technologii produkcji mleka wysokiej jakości”. IZ Kraków, ZZD Pawłowice, 1996. 12. Strzetelski J.: Roczn. Nauk. Zoot. 5, 68, 1997.

Dwudziestoletnie doświadczenia nad jednoczesną poprawą cech produkcyjnych i funkcjonalnych u bydła w Norwegii

Torstein Steine¹, Maciej Kraskiewicz²,
Marian Ormian³

¹ GNO Breeding and A.I. Association, Dep. of Anim. Sci., Agricultural University of Norway As (Norwegia),
² GENO w Polsce, ³ AR w Krakowie

Poszukiwanie dróg obniżania kosztów produkcji zwierzęcej doprowadziło, w ciągu ostatnich dziesięcioleci, do nadzwyczajnej poprawy efektywności chowu bydła mlecznego. Poprawa ta jest przynajmniej częściowo wynikiem zmian genetycznych, będących efektem realizowanych programów hodowlanych. Programy te koncentrowały się głównie na doskonaleniu małej liczby cech związanych bezpośrednio z efektywnością produkcji. „Zrównoważenie” programów, uwzględniających jednocześnie takie cechy jak odporność na choroby i płodność (tzw. cechy funkcjonalne), było bardzo trudne ze względu na ujemną korelację występującą między tymi ce-

chami. Cele hodowli bydła mlecznego w krajach skandynawskich odbiegały od tego ogólnego trendu. Cechy funkcjonalne zostały bowiem włączone do programów hodowlanych już przed 20 laty. Obecnie waga ekonomiczna dla wydajności mlecznej w programach hodowlanych, realizowanych w tych krajach, waha się w zależności od rasy: od 21% – dla norweskiego bydła mlecznego (NRF) do 42% – dla fińskiego ayrshira.

W ostatnim dziesięcioleciu znaczenie cech funkcjonalnych w programach hodowlanych było sprawą szeroko dyskusyjną. Obecnie jesteśmy świadkami tendencji w kierunku włączania cech funkcjonalnych do programów hodowlanych. Wiele krajów stosuje już nowy indeks selekcyjny, obejmujący całościowo wartość hodowlaną, w którym ujęte są takie cechy, jak płodność i liczba komórek somatycznych.

Na rysunku 1 przedstawiono zmiany wag ekonomicznych w programie hodowlanym norweskiego bydła mlecznego dla takich cech, jak: wydajność mleka, wydajność rzeźna, wskaźnik płodności córek, zdrowie i wskaźnik wycieleń w okresie od 1962 do 1999 roku. Znaczne obniżenie wagi ekonomicznej dla wydajności mlecznej odnotowano szczególnie w latach 1980 i 1990. Dokonano tego celowo, aby umożliwić wzrost postępu genetycznego takich cech, jak zdrowie i płodność. W latach siedemdziesiątych zaczęto stopniowo wprowadzać do programów hodowlanych cechy funkcjonalne, ale przypisywano im małe wagi ekonomiczne, ponieważ większość farmerów nie było przekonanych, że warto te cechy uwzględniać. Ta postawa stopniowo się zmieniła, a w 1990 roku zaszła całkowita zmiana. Wielu farmerów zaczęło się domagać przykładania coraz większej wagi do cech o niskiej odziedziczalności. Było to wynikiem doświadczeń i częściowo wpływu tradycji na decyzje hodowlane. Przed rokiem 1980 farmerzy nawet nie dyskutowali o takich cechach, jak płodność i zdrowie, przy wyborze zwierząt do dalszej hodowli. Zagadnieniem kluczowym był dochód z hodowli, który był

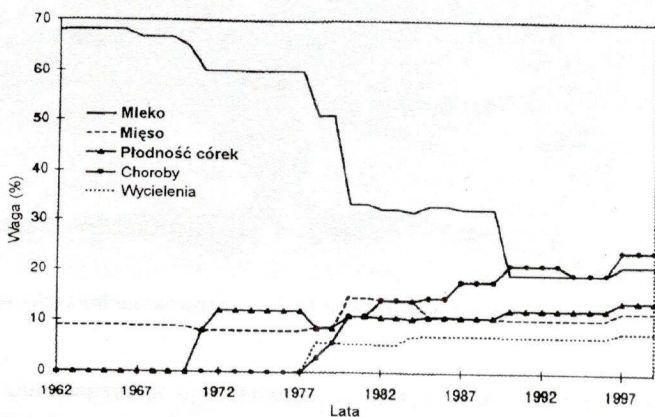
Tabela 1

Cechy i ich wagi ekonomiczne w programie doskonalenia norweskiego bydła mlecznego

Cecha	Waga cechy %
Kilogramy białka	21
Mastitis	21
Inne choroby	3
Wymię	11
Budowa/nogi	6
Cechy mięsne	12
Temperament	4
Niepowtarzalność rui	14
Łatwość ocieleni	4
Urodzenia martwych płodów	4

w centrum uwagi podczas całego tego okresu. Coraz bardziej jednak oczywistym stawał się fakt, że jeśli chce się uzyskać maksymalny dochód z zysku genetycznego, wynikającego ze wzrostu wydajności, to należy rozważać zysk netto bez uwzględniania kosztów dodatkowych.

Stałym przedmiotem dyskusji jest zagadnienie, jak wyważyć cechy funkcjonalne w odniesieniu do cech produkcyjnych. Rozwiązanie tego problemu jest skomplikowane ze



Rys. 1. Względne wagi najważniejszych cech w programie doskonalenia bydła w latach 1962-1999

względu na efekt czasu i związane z nim prawdopodobieństwo zmian wartości ekonomicznej niektórych cech funkcjonalnych. Przykładem może być tu waga ekonomiczna dla odporności na mastitis, uwzględniana w norweskim programie hodowlanym. Przeciętny koszt utrzymania krowy mającej tylko

Tabela 2

Liczebność grup potomstwa, wartości średnie cech oraz oczekiwany zysk genetyczny dla populacji norweskiego bydła mlecznego

Cecha	Liczebność grupy potomstwa	Średnia dla populacji	Oczekiwany zysk genetyczny/rok
Kilogramy białka (kg)	250	209	1,293
Mastitis (%)	300	14	-0,39
Inne choroby (%)	300	6	-0,09
Wymię	150		
Budowa/nogi	150		
Wartość rzeźna (nkr*)	250	8430	32,40*
Zdolność do oddawania mleka	200		
Temperament	150		
Niepowtarzalność rui (%)	300	78	0,40
Łatwość ocieleni (%)	300	91	0,16
Urodzenia martwych płodów	300	3	-0,20

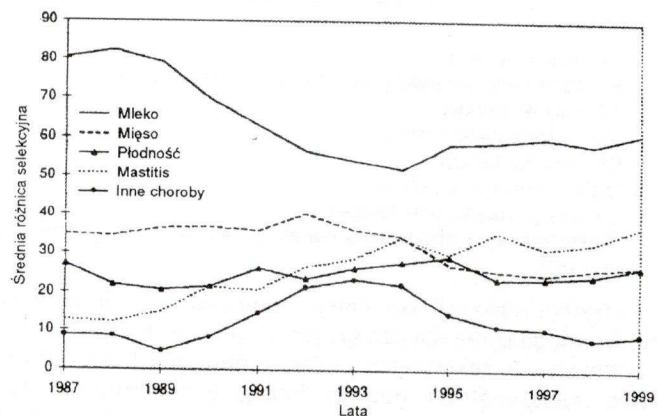
* korony norweskie

Tabela 3

Program hodowlany i struktura populacji norweskiego bydła mlecznego

Wyszczególnienie	
Krowy inseminowane młodymi buhajami, %	40
Liczba młodych buhajów rocznie, szt.	125
Buhaje elitarne rocznie, szt.	10
Ojcowie buhajów, szt.	5
Selekcja matek buhajów, %	5
Odstęp międzypokoleniowy dla buhajów i ojców buhajów, lat	7,2
Odstęp międzypokoleniowy dla młodych buhajów, lat	2,9
Odstęp międzypokoleniowy dla matek, lat	3,5
Jałówki jako matki buhajów, %	50
Liczba ocenianych buhajów w roku, szt.	400
Krowy hodowlane, szt.	300 000

raz zapalenie wymienia podczas laktacji wynosi około 4000 koron norweskich. Waga ekonomiczna dla odporności na mastitis w obecnym programie hodowlanym odpowiada wartości 5500 koron norweskich. Wynika z tego, że przykładana jest większa waga ekonomiczna do odporności na mastitis, niż wynika to z czystego rachunku ekonomicznego. Tę różnicę można nazwać strategiczną wartością ekonomiczną. Takie podejście ma na celu doprowadzenie do sytuacji, kiedy to można będzie stwierdzić, że mleko produkowane jest przez



Rys. 2. Różnice selekcyjne dla najważniejszych cech wyrażone w procentach, kiedy selekcję prowadzono tylko na jedną cechę

zdrowe krowy, praktycznie nie wymagające stosowania leków, co będzie dodatkowo zwiększało jego wartość.

Częścią programu hodowlanego dla bydła w Norwegii było założenie, że wszystkie cechy, którym przypisano oddzielnie wagi ekonomiczne, powinny wykazywać pozytywne zmiany w okresie 5-6 lat. Na rysunku 2 przedstawiono różnicę selekcyjną kilku ważnych cech, wyrażoną w procentach, uzyskaną przy selekcji tylko na jedną cechę w określonym czasie. Krzywe wskazują na dodatnie różnice selekcyjne dla wszystkich tych cech. Z wykresów wynika również, że selekcja w kierunku wydajności mleka stała się mniej intensywna, podczas gdy selekcja na odporność na mastitis i płodność wzrosła. W celu sprawdzenia na ile te efekty selekcji zgodne są z tym czego należało oczekiwać, przeprowadzono także badania metodą indeksu selekcyjnego.

Efekty różnych celów hodowlanych na spodziewane zmiany genetyczne w odniesieniu do pojedynczych cech, oszacowano przy użyciu symulacji deterministycznej. Strukturę populacji i program hodowlany modelowano przy użyciu skonstruowanych indeksów selekcyjnych (tab. 2 i 3). Parametry genetyczne używane w indeksie selekcyjnym przedstawiono w tabeli 4. Ostrość selekcji i odstępy między pokoleniami obliczono

Tabela 4

Współczynniki korelacji genetycznej i dziedziczalność dla doskonałych cech

Cecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Odziedziczalność	0,20	0,03	0,10	0,15	0,20	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,02	0,30
1. Białko (kg)		-0,31	0,17	0,16	0,05	-0,12	0,14	-0,10	-0,03	0,11	-0,25	0,24
2. Mastitis			0,09	-0,09	-0,01	0,11	0,05	0,01	-0,01	0,02	0,27	0,19
3. Wymię				-0,05	0,25	0,15	0,26	0,12	-0,07	-0,07	0,11	0,01
4. Cechy mięsne					0,01	0,37	0,03	-0,21	0,02	-0,12	0,17	0,01
5. Szybkość oddawania mleka						-0,19	0,25	-0,02	-0,27	-0,06	-0,20	-0,08
6. Nogi							0,06	-0,13	0,14	-0,13	0,36	0,00
7. Temperament								0,08	-0,06	0,00	-0,18	0,01
8. Płodność									-0,03	0,01	-0,04	0,01
9. Łatwość ocielen										0,61	-0,03	-0,11
10. Urodzenia martwych płodów											0,00	-0,07
11. Inne choroby												0,19
12. Białko, (%)												

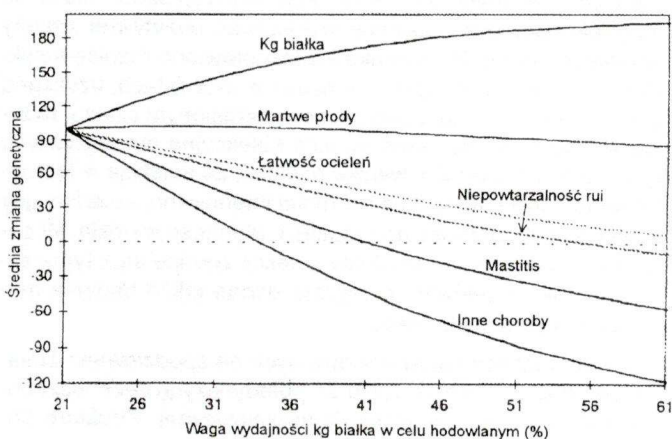
z wartości zrealizowanych (przy wykorzystaniu danych historycznych). Ostrość selekcji korygowano dla odchylenia od rozkładu normalnego, wynikającego z selekcji w zbiorach o małej liczebności. W końcu spodziewane zmiany genetyczne obliczono w następujący sposób:

$$\Delta T = \frac{iSS\delta_{DD} + iSD\delta_{SD} + iDS\delta_{DS} + iDD\delta_{DD}}{L_{SS} + L_{SD} + L_{DS} + L_{DD}}$$

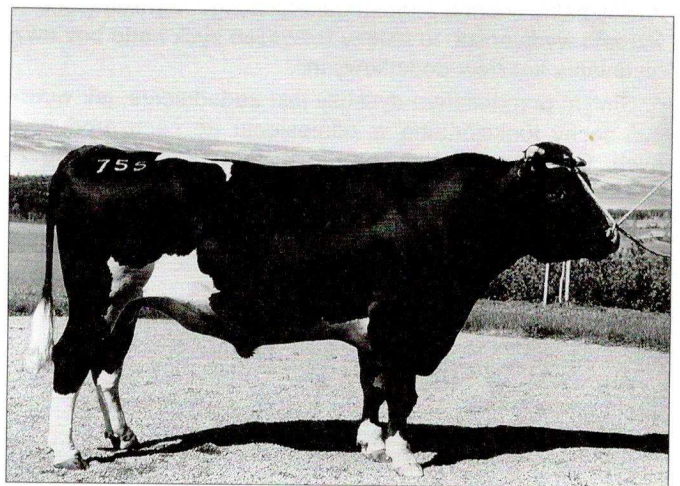
gdzie :

- i = ostrość selekcji,
 - δ = odchylenie standardowe od wartości hodowlanej;
 - SS = ojciec buhaja;
 - SD = ojciec matki buhaja;
 - DS = matka buhaja;
 - DD = matka matki buhaja;
 - L = odstęp międzypokoleniowy.
- Efekty selekcji i brakowania babek buhaja zostały zignorowane ($i_{DD} = 0$).

Efekt realizacji aktualnego programu hodowlanego dla norweskiego bydła mlecznego jest uzyskanie znacznych, korzystnych i oczekiwanych zmian genetycznych wszystkich cech funkcjonalnych (tab. 2). Postęp genetyczny jest bardziej widoczny w odniesieniu do częstotliwości występowania zapalenia gruczołu mlekowego i niepowtarzalności rui (około 0,4 na rok). Dla częstotliwości występowania innych chorób oraz trudnych ocielen i urodzeń martwych płodów, postęp ten wyniósł odpowiednio 0,09, 0,16 i 0,20. Odbyło się to kosztem umiarkowanego postępu w produkcji mleka, który wyniósł około 1,3 kg białka rocznie, co równoważy około 40 litrów mle-



Rys. 3. Wpływ zwiększania wagi wydajności białka mleka na zysk genetyczny dla pojedynczej cechy w populacji norweskiego bydła mlecznego



Fot. Buhaj Leikvoll rasy NRF, ur. w 1992 r., hodowca Gunleit Leikvoll

ka. Jest to prawie połowa maksymalnego spodziewanego postępu, możliwego do osiągnięcia przy selekcji wyłącznie na zawartość białka w mleku. Jeżeli te rezultaty byłyby potwierdzone przez oszacowania zrealizowanego zysku genetycznego, to cel hodowlany i program hodowlany dla populacji norweskiego bydła mlecznego zasługiwałby na miano „zrównoważonego”. Jednoznaczne zdefiniowanie pojęcia „zrównoważony” jest jednak trudne. „Zrównoważony” powinno oznaczać również, że program spełnia kryteria ekonomiczne, to znaczy, że jest ekonomicznie i politycznie konkurencyjny.

Efekt zwiększania wagi ekonomicznej dla wydajności białka mleka został przedstawiony na rysunku 3. Odpowiednie wagi ekonomiczne dla innych cech utrzymywano na stałym poziomie. Wyniki badań wskazują, że spodziewane zmiany genetyczne były niekorzystne dla odporności na zapalenie gruczołu mlekowego, innych chorób i niepowtarzalności rui, kiedy waga ekonomiczna dla wydajności białka mleka przekraczała odpowiednio 41%, 33% i 55%. Kiedy waga ekonomiczna dla produkcji białka mleka przekracza wymienione wyżej granice, nasilają się problemy z cechami funkcjonalnymi. Bezpośrednią tego konsekwencją są zwiększone koszty usług weterynaryjnych, mniejsza liczba urodzonych cieląt w roku oraz większe zużycie antybiotyków. Do pewnego stopnia może to być korzystne, ale prawdopodobnie nie będzie to akceptowane przez opinię publiczną i decydentów. Zwiększenie wagi ekonomicznej dla wydajności białka mleka z 21 do 30%, spowoduje zmniejszenie spodziewanego zysku

genetycznego dla odporności na zapalenie gruczołu mlekowego do 50%, odporności na inne choroby – do 30% oraz zwiększenie zysku genetycznego dla wydajności białka – o 40%. Dlatego też, 30-procentowa waga ekonomiczna dla wydajności białka w ogólnym celu hodowlanym powinna być uznawana jako maksymalna, jest to bowiem poziom do zaakceptowania w „zrównoważonym” programie hodowlanym.

Należy zaznaczyć, że zyski genetyczne, prezentowane w tym opracowaniu, wynikają z założeń przedstawionych w tabelach 1-4. Cechy funkcjonalne często są nisko odziedziczalne (2-5%), a zysk genetyczny jest możliwy tylko wtedy, gdy ma się liczne grupy potomstwa. Z drugiej strony cechy produkcyjne charakteryzują się zwykle wysoką odziedziczalnością. Tak więc w populacjach z małymi liczebnie grupami potomstwa konieczne jest zmniejszenie wag dla cech produkcyjnych, znacznie poniżej poziomu charakteryzującego populację norweskiego bydła mlecznego, w celu uzyskania podobnych wyników dla cech funkcjonalnych. Duże grupy potomstwa można osiągnąć inseminując dużą liczbę krów nasie-

niem młodych buhajów i/lub używając stosunkowo niewiele młodych buhajów. Takie postępowanie pozostaje w sprzeczności z intensywnością selekcji, dlatego też należy znaleźć rozwiązanie optymalne.

Należy się spodziewać, że obecnie realizowane cele hodowlane w populacji norweskiego bydła mlecznego zapewnią znaczny postęp genetyczny w zakresie cech funkcjonalnych. Spodziewany zysk genetyczny dla produkcji mleka wynosi 50% możliwej do osiągnięcia wartości. Waga ekonomiczna dla produkcji mleka, określona w celu hodowlanym, nie powinna przekraczać 30%, gdyż ułatwia to osiągnięcie równowagi pomiędzy cechami produkcyjnymi i funkcjonalnymi. Wagi ekonomiczne doskonałych cech pozwalają na uzyskanie pożądanych efektów selekcji zarówno na cechy produkcyjne, jak i funkcjonalne. Uzyskany postęp hodowlany cech funkcjonalnych i produkcyjnych norweskiego bydła mlecznego to efekt wieloletniej konsekwencji w realizacji programu hodowlanego.

Szkockie bydło górskie

Tomaz Przesucha, Henryk Grodzki

SGGW

Od około dwudziestu lat w Europie Zachodniej i od niedawna w Polsce można zauważyć znaczny wzrost zainteresowania alternatywnymi sposobami wykorzystania przeżuwaczy, między innymi w kształtowaniu środowiska naturalnego. Kraje Europy Zachodniej promują ekstensyfikację rolnictwa i odłogowanie części użytków rolnych. Również w Polsce, na skutek przemian w latach dziewięćdziesiątych, zwiększył się areal ziem leżących odłogiem.

Krajobraz rolniczy wymaga jednak pielęgnacji, w przeciwnym razie ulega dewastacji. Szczególnie tereny turystyczne, aby nie stracić swojej atrakcyjności, muszą mieć uporządkowany krajobraz. Dobrą metodą, w której można liczyć choćby na zwrot poniesionych kosztów, mogłoby być utrzymywanie w rejonach turystycznych (np. Kraina Wielkich Jezior, rejony podgórskie) i w gospodarstwach agroturystycznych, atrakcyjnych wizualnie i komponujących się malowniczo z krajobrazem stad bydła mięsnego. Do ras takich należy z całą pewnością szkockie bydło górskie (Scottish Highland).

Szkockie bydło górskie jest jedną z najstarszych zarejestrowanych ras bydła. Wzmianki o niej można znaleźć w XII-wiecznych źródłach pisanych, zaś archeologiczne dowody jej istnienia pochodzą już z VI wieku, co czyni ją jedną z najstarszych w nowożytnej historii ras bydła. Oznacza to, że była ona utrzymywana w czasach, kiedy rasa shorthorn, uważana za bardzo starą, nie była jeszcze znana. Pierwsza księga hodowlana została założona w roku 1884, a opublikowana w 1885. Bydło tej rasy hodowane było od wieków na terenach górskich Szkocji. Początkowo wyróżniano dwie odmiany: mniejszą i zazwyczaj czarno umaszczonej Kyloe, która występowała na wyspach zachodniego wybrzeża Szkocji i większą o czerwonym umaszczeniu, utrzymywaną na stokach górskich. Z upływem czasu różnice między nimi uległy zatarciu, prowadząc do zaniechania wyróżniania odmian.

Ekstremalnie trudnym warunkom życia towarzyszył proces adaptacji i naturalnej selekcji, w wyniku którego w populacji pozostały osobniki najsilniejsze i najbardziej żywotne. Tylko takie zwierzęta mogły przetrwać okresy braku pożywienia, opierać się chorobom oraz rozmnażać się i odchowwać cielęta w trudnych warunkach surowego klimatu górskiego.

Współcześnie utrzymywane szkockie bydło górskie to zwierzęta długowłose, małego kalibru, użytkowane jednostronnie w kierunku mięsnym. Charakteryzują się bardzo zróżnicowanym umaszczeniem, zazwyczaj od jasnobrażowego przez czerwone do czarnego, ale zdarzają się również zwierzęta o umaszczeniu białym i srebrnym (żadne umaszczenie nie jest dominujące genetycznie). Średnia masa ciała krów wynosi 400-450 kg, buhajów do 625 kg, zaś wysokość w kłębie odpowiednio: 105 i 120-130 cm. Zwierzęta, podobnie jak przed wiekami w rodzinnej Szkocji, bardzo różnią się wyrostowością, w zależności od warunków środowiskowych. W chowie fermowym, po wyeliminowaniu wpływu ostrego klimatu i bardzo ekstensywnego żywienia, dorosłe buhaje uzyskują masę ciała ok. 800 kg, a krowy 500 kg. Przy intensywnym żywieniu opasy mogą osiągać masę 450 kg w wieku ok. 14 miesięcy, ale z reguły opasane są mniej intensywnie (z wykorzystaniem pastwiska) do wieku 2 lat.

Pod koniec XIX wieku hodowcy bydła z zachodnich stanów USA oraz Kanady docenili naturalne walory tej rasy i zaczęli importować ją w celu doskonalenia swoich stad. Sukces, jaki odniosła w północnoamerykańskiej hodowli bydła mięsnego, zaowocował wzrostem zainteresowania tą rasą w innych częściach świata. Zaczęto eksportować zwierzęta i embryony do Australii, Nowej Zelandii, Danii, Niemiec, a nawet do Szkocji. Obecnie bydło tej rasy występuje w całej Ameryce Północnej i Południowej, Europie i Australii. Mimo dużego zasięgu terytorialnego populacja tej rasy jest niewielka, chociaż w ostatnich latach odnotowuje się znaczny wzrost.

Szkockie bydło górskie nie ma wysokich wymagań odnośnie pomieszczeń i żywienia. Nawet w ostrym klimacie zwierzęta mogą być utrzymywane przez cały rok bez pomieszczeń, na powietrzu. Utrzymują bardzo dobrą kondycję i zdrowie w warunkach ekstensywnego żywienia. Wytrzymują surowe warunki środowiskowe, w których inne rasy bydła nie miałyby szans przetrwania. Śnieg i bardzo niskie temperatury nie są dla nich żadnym utrudnieniem, ponieważ ich okrywa