

Tendencje w wychowie jałówek rasy holsztyńskiej

Krzysztof Bilik

Zakład Żywienia Zwierząt, Instytut Zootechniki

32-083 Balice k. Krakowa

Słowa kluczowe: jałówki, poziom żywienia, mammogeneza, kryteria wzrostu, wydajność mleczna

Wstęp

Chów bydła wyspecjalizowanych ras mlecznych nabiera w naszym kraju szczególnego znaczenia w ostatnich latach z uwagi na zachodzące przemiany gospodarcze i wzrastającą konkurencyjność na rynku produktów żywnościowych, w tym również mleka i jego przetworów [33]. Wymaga to wprowadzenia do praktyki rolniczej nowych systemów żywienia, które, uwzględniając uwarunkowania fizjologiczne, pokrywałyby w pełni energetyczne i białkowe potrzeby młodzieży remontowej i krów mlecznych [6, 45].

Badania na bydle ras mlecznych wykazały, że poziom żywienia jałówek w czasie wzrostu rzutuje między innymi na rozwój gruczołu mlekowego, a tym samym na późniejszą użytkowość mleczną [41]. W doświadczeniach przeprowadzonych na jałówkach ras holsztyńsko-fryzyjskiej [9, 34, 35] i czarno-białej z wysokim udziałem genów bydła HF [6] stwierdzono, że zróżnicowany poziom żywienia energetycznego w czasie wychowu stymuluje kompensacyjny wzrost, któremu towarzyszy lepszy niż przy jednolitym standardowym żywieniu rozwój wymienia oraz wyższa mleczność w czasie laktacji. Zwraca się również uwagę, że na wiek uzyskania dojrzałości płciowej, reprodukcji i pierwszego wycielenia oraz późniejsze wyniki produkcyjne rzutują także wymiary zwierzęcia oraz jego masa i kondycja ciała [3, 22]. Poprzez zastosowanie odpowiedniego poziomu żywienia energetycznego i białkowego w poszczególnych okresach wychowu powinno się uzyskać optymalne dla danej rasy i genotypu kryteria wzrostu jałówek remontowych [22].

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie aktualnych poglądów i wyników badań dotyczących żywienia oraz kryteriów wzrostu jałówek rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (HF).

Czynniki wpływające na rozwój gruczołu mlekowego i wiek dojrzałości płciowej

Rozwój gruczołu mlekowego (mammogeneza) jest uwarunkowany czynnikami genetycznymi i fizjologicznymi oraz jest ściśle związany z czynnością gruczołów płciowych [11, 14]. Hormony jajnikowe (estrogeny, progesteron), przy udziale hormonów przysadki mózgowej (prolaktyny i somatotropiny), stymulują wzrost gruczołu mlekowego [14]. W czasie ciąży wzrost wymienia pobudza również laktogen łożyskowy, którego poziom u krów wysoko mlecznych jest znacznie wyższy niż u zwierząt o mniejszej wydajności [1].

Wzrost gruczołu mlekowego zależy również w dużym stopniu od poziomu żywienia jałówek w czasie wychowu. Na podstawie wielu badań udowodniono, że szczególnie krytycznym okresem, w którym poziom żywienia i wysokość dziennych przyrostów masy ciała wpływają na rozwój tkanki wydzielniczej (parenchymy) wymienia, jest okres wzrostu poprzedzający uzyskanie dojrzałości płciowej [41]. Zbyt intensywne żywienie energetyczne w tym czasie iienne przyrosty masy ciała odbiegające od optymalnych dla danej rasy (około 500 g dla małych i 700 g dla dużych ras mlecznych) mogą wpływać na nadmierne otłuszczenie gruczołu mlekowego i zahamowanie rozwoju parenchymy [13]. Z kolei zaś niski poziom żywienia i zbyt wolne tempo wzrostu jałówek opóźnia wiek dojrzałości płciowej, reprodukcji i wycielenia [20]. Tak więc, umiarkowane żywienie energetyczne uznano za podstawowy warunek prawidłowego wychowu jałówek mlecznych w tym okresie wzrostu [8, 41]. Konieczne jest także pokrycie wysokich w tym okresie potrzeb białkowych, niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju [3]. Nadmiar energii przy niedoborze białka w dawce pokarmowej może bowiem doprowadzić do nadmiernego otłuszczenia i gorszej wyrostowości jałówek [45].

Chociaż wiek dojrzałości płciowej jałówek jest uwarunkowany genetycznie, to jednak wiele czynników może go przyspieszyć lub opóźnić [11]. Na podstawie przeprowadzonych badań [35, 41] wykazano, że zasadniczym czynnikiem wpływającym na zróżnicowanie wieku dojrzałości płciowej zwierząt w obrębie tej samej rasy jest przede wszystkim poziom żywienia i związane z tym tempo wzrostu. Przy obfitszym żywieniu i większych dziennych przyrostach masy ciała obniża się wiek uzyskania dojrzałości płciowej. Na wiek uzyskania dojrzałości płciowej rzutują również wymiary zwierzęcia (jego wyrostowość), na które zasadniczy wpływ wywiera ilość białka w dawce pokarmowej [3]. Obecnie przyjmuje się, że o terminie pierwszego krycia jałówek powinny decydować nie tylko wiek i masa ciała, ale również ich wymiary ciała. Zaproponowane przez Hoffmana [22] optymalne kryteria wzrostu dla amerykańskich i kanadyjskich jałówek rasy HF przewidują, że przy pierwszym unasiennianiu powinny mieć minimum 124–126 cm wysokości w kłębie i 380–415 kg masy ciała. Przy zadowalającej wysokości w kłębie dopuszcza się obecnie możliwość wczesnego (w wieku 13–14 miesięcy) rozpoczęcia użytkowania rozrodczego jałówek remontowych tej rasy w celu uzyskania pierwszych wycieleń przed ukończeniem drugiego roku życia [15, 19, 20, 21, 35].

Poziom żywienia i tempo wzrostu jałówek a późniejsza użytkowość mleczna

Pod koniec lat osiemdziesiątych Park i in. [34] opublikowali wyniki wieloletnich badań, w których przedstawili program tzw. schodkowego (stair-step) żywienia jałówek rasy holsztyńsko-fryzyjskiej w okresie wychowu, od ukończenia 6 miesiąca życia do wycielenia w wieku 25 miesięcy. Polegał on na żywieniu jałówek według planu, w którym „przydział” energii metabolicznej w następujących miesiącach życia: 7–9, 12–16 i 20–23, stanowił 70% zapotrzebowania według norm NRC przy przyroście masy ciała 770 g na 1 dzień, zaś w pozostałych miesiącach życia: 10–11, 17–19 i 24–25 – 100% zapotrzebowania. W całym okresie wychowu ilość białka ogólnego odpowiadała natomiast 100% zapotrzebowania tych norm. Badania te wykazały, że zróżnicowany „przydział” energii w kolejnych okresach wychowu (dojrzewanie płciowe, reprodukcja i ciąża) wpływa na kompensację wzrostu i lepszy niż przy standardowym żywieniu i liniowej krzywej wzrostu rozwój tkanki wydzielniczej (większa zawartość DNA, RNA i białka całkowitego, a mniejsza tkanki tłuszczowej), gruczołu mlekowego oraz wyższą (o około 10%) mleczność w kolejnych laktacjach. U jałówek z grupy doświadczalnej wyższy był także poziom prolaktyny, insuliny i somatotropiny w surowicy krwi. Pomimo pozytywnych rezultatów produkcyjnych uzyskanych w tych badaniach, obserwacje przeprowadzone w komercyjnych stadach bydła holsztyńsko-fryzyjskiego [22] wykazały, że wychów wysoko wydajnych krów pierwiastek przebiega z reguły według liniowej krzywej wzrostu, gdyż zastosowanie w warunkach produkcyjnych klasycznego modelu żywienia „stair-step” jest trudne do zrealizowania.

Zmodyfikowaną wersję systemu żywienia „stair-step” zastosowali w swoich badaniach Choi i in. [9]. Określali oni efektywność wychowu i użytkowość mleczną jałówek holsztyńsko-fryzyjskich żywionych w kolejnych miesiącach życia: 7–9, 10–11, 12–15, 16–17, 18–22 i 23–24 według schematu, w którym pobranie paszy (białka ogólnego i energii metabolicznej) wynosiło na przemian 80% lub 125% zapotrzebowania według norm NRC dla dziennego przyrostu masy ciała 700 g. Podobnie jak w poprzednich badaniach, jałówki doświadczalne charakteryzowały się wyższym tempem wzrostu i lepszym rozwojem gruczołu mlekowego (wyższą zawartością DNA, RNA i białka całkowitego, a mniejszą tłuszczu w parenchymie wymienia) oraz wyższą (około 9%) mlecznością w pierwszej laktacji w porównaniu z rówieśnikami z grupy kontrolnej.

Korzystniejsze wyniki produkcyjne w okresie pierwszej laktacji w porównaniu z pierwiastkami żywionymi standardowo lub na wyższym o 20% poziomie energetyczno-białkowym wykazano również w badaniach prowadzonych na jałówkach rasy fryz izraelski [35] i jałówkach rasy czarno-białej z wysokim udziałem genów bydła HF w genotypie [6], w których system żywienia stair-step obejmował okres wychowu

od 6 do 12 miesiąca życia. Otrzymane wyniki produkcyjne wykazały, że zróżnicowany poziom żywienia energetycznego (niższy o około 15% w okresie przed uzyskaniem dojrzałości płciowej, a następnie o 20% wyższy w stosunku do zapotrzebowania dla przyrostu 700 g na 1 dzień) wpłynął na zwiększenie (7–15%) wydajności mlecznej pierwiastek w porównaniu ze zwierzętami z grup kontrolnych żywionych standardowo lub intensywnie.

Z wielu dotychczasowych doświadczeń wynika, że zbyt wysoki poziom żywienia energetycznego jałówek w okresie poprzedzającym uzyskanie dojrzałości płciowej może spowodować obniżenie ich potencjalnej wydajności mlecznej [8]. Jednakże reakcja (wydajność mleczna) krów poszczególnych ras mlecznych na poziom żywienia energetycznego w okresie dojrzewania płciowego nie jest jednakowa i zależy od genetycznego potencjału produkcyjnego zwierząt, co udowodniły badania przeprowadzone w Danii [41]. Wykazały one, że podwyższone w stosunku do obowiązujących w tym kraju norm poziomy żywienia i tempo wzrostu w okresie dojrzewania płciowego znacznie lepiej tolerowały pierwiastki wywodzące się od bydła HF (fryzy duńskie), a więc o wyższym potencjale produkcyjnym niż zwierzęta rodzimych ras mlecznych (Jersey duński, duńska czerwona). W innych pracach [6, 15, 29, 36, 38, 42] wykazano także, że stosowanie wyższych (15–20%) niż dotychczas zalecano poziomów żywienia energetycznego i białkowego podczas wychowu jałówek o wysokim potencjale produkcyjnym nie powoduje istotnego obniżenia ich wskaźników użyteczności rozrodczej i mlecznej. Sugeruje to, że w najbliższej przyszłości wprowadzać się będzie do praktyki rolniczej w szerszym niż do tej pory zakresie systemy żywienia preferujące większe niż dotychczas zalecane tempo wzrostu jałówek remontowych w okresie wychowu. Stwarza to bowiem możliwość oddziaływania na przyspieszenie reprodukcji i wydłużenie produkcyjnego użytkowania mlecznego, a w konsekwencji poprawienia efektywności ekonomicznej chowu krów mlecznych [19, 20, 21].

Poziom żywienia jałówek w okresie ciąży a skład i wymiary ciała oraz produktywność mleczna krów pierwiastek

Badania przeprowadzone w ostatnich latach [22] wskazują, że wymiary i skład ciała (zwłaszcza stopień otluszczenia) jałówek przy wycieleniu mają istotny wpływ na ich późniejszą wydajność mleczną i zdrowotność w okresie poporodowym. Prace dotyczące intensywności energetycznego i białkowego żywienia w okresie ciąży jałówek różnych ras mlecznych, które mogłyby wyraźnie różnicować ich możliwości produkcyjne w czasie laktacji, nie dały jednoznacznej odpowiedzi [16, 21, 26, 30, 49]. Niektórzy autorzy [16, 21, 26] podkreślają, że zbyt wysoki poziom żywienia energetycznego jałówek rasy HF w czasie ciąży może powodować wystąpienie chorób metabolicznych (zwiększenie stężenia wolnych kwasów tłuszczowych i β -hydromasłanu w krwi oraz trójglicerydów w wątrobie) w okresie poporodowym i pogorszyć efekty produkcyjne. Zwraca się także uwagę, że taki sposób żywienia wysoko cielnych

jałówek może wpływać na obniżenie pobrania suchej masy paszy w początkowym okresie laktacji w porównaniu ze zwierzętami żywionymi w tym okresie na poziomie średnio intensywnym. Tak więc, osiągnięcie przez jałowice remontowe rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (poprzez intensywne żywienie) zbyt wysokiej masy i kondycji ciała przed wycieleniem (powyżej 660 kg i 3,5 pkt. w 5-punktowej skali BCS – body condition score – w wypadku rasy HF) nie jest wskazane [16]. W badaniach prowadzonych na jałówkach rasy Ayrshir [30] wykazano, że wysoka, w porównaniu ze średnią, intensywność żywienia podczas dwóch pierwszych trymestrów ciąży (od 2 do 6 mies.) nie spowodowała zwiększenia produktywności mlecznej krów tej rasy w pierwszej laktacji. Jednakże zastosowanie wysokiego poziomu żywienia w ostatnim trymestrze ciąży okazało się wskazane w wypadku zwierząt żywionych średnio intensywnie w dwóch pierwszych trymestrach ciąży. Taki sposób żywienia cielnych jałówek wpłynął bowiem na zwiększenie wydajności mlecznej w okresie pierwszej laktacji (o około 11%) oraz pobrania suchej masy paszy w okresie poporodowym.

Wykazano istotną współzależność [22] pomiędzy punktową oceną kondycji ciała jałówek przy pierwszym wycieleniu a ich późniejszą wydajnością mleczną w pierwszym 90-dniowym okresie laktacji. Wydajność mleczna zwiększała się gwałtownie w miarę wzrostu (z 1 do 3) liczby punktów za kondycję ciała przed wycieleniem, osiągając maksymalną wydajność przy kondycji równej 3,5 punktu. W miarę dalszego zwiększania intensywności żywienia i punktów za kondycję przed wycieleniem (powyżej 3,5 pkt.) wydajność mleczna obniżała się. Stwierdzono ponadto występowanie różnic w składzie i wymiarach ciała u jałówek o optymalnej masie ciała przy wycieleniu, lecz w zbyt młodym wieku [21]. W takich wypadkach intensywnie żywione i wczesnie wycielone (średnio w wieku 20,7 miesięcy) jałowki mają przy wycieleniu mniejszą wysokość w kłębie i uzyskują większą liczbę punktów za kondycję niż jałowki żywione średnio intensywnie i cielące się w wieku około 24 miesięcy. Jałowki wycielone w zbyt młodym wieku, w okresie poporodowym mogą również mobilizować więcej tłuszczu z organizmu, w następstwie czego mają mniejszą masę ciała i wydajnością mleczną zarówno w 7 dniu po wycieleniu, jak i w całym 305-dniowym okresie laktacji niż zwierzęta wycielone w optymalnym terminie. Przy ustalaniu optymalnych kryteriów wzrostu (standardów hodowlanych) dla jałówek remontowych różnych ras mlecznych należałoby zatem brać pod uwagę czynniki wpływające na wymiary i skład ciała oraz wiek pierwszego wycielenia [22]. W praktyce rolniczej do przyżyciowej oceny otłuszczenia ciała wykorzystywano głównie liczbę punktów za kondycję (według 5-punktowej skali BCS). Można jednak sądzić, że w najbliższej przyszłości wykorzystywać się będzie do tego celu, w większym stopniu niż do tej pory, technikę ultrasonografii do pomiaru warstwy tłuszczu podskórnego.

Poziom żywienia jałówek a wiek pierwszego wycielenia i efektywność mlecznego użytkowania krów

Zagadnienia dotyczące wpływu poziomu żywienia jałówek remontowych na wiek pierwszego wycielenia, długość produkcyjnego użytkowania oraz koszty wychowu i utrzymania bydła mlecznego są przedmiotem wielu opracowań. W dotychczasowych badaniach [4, 5, 18, 19, 24] wykazano, że najefektywniejszym sposobem obniżenia kosztów żywienia i utrzymania jałówek jest skrócenie okresu ich wychowu do pierwszego wycielenia. Szacuje się [41], że w przeważającej populacji bydła ras mlecznych hodowanych w Europie przeciętny wiek pierwszego wycielenia waha się od 24 do 30 miesięcy życia. Badania przeprowadzone w USA [19] wykazały, że w 1996 roku przeciętny wiek pierwszego wycielenia jałówek rasy HF w 2865 stadach krów mlecznych objętych kontrolą użytkowości mlecznej (stan Utah) wyniósł 27,3 miesiąca i wahał się od 22 do 32 miesięcy. Analizując w tych stadach produktywność mleczną krów zauważono, że w miarę obniżania się wieku pierwszego wycielenia ulegała zwiększeniu wydajność mleczna krów w okresie pierwszej laktacji. Najwyższą mleczność (9988–10441 kg) uzyskiwały krowy, które wycieliły się po raz pierwszy w najniższej klasie wiekowej (średnio w wieku 26,5 mies. życia), a najmniejszą wydajność (6356–6809 kg mleka) uzyskiwały pierwiastki cielące się najpóźniej (średnio w 28,2 mies. życia). Wyniki te zostały potwierdzone w badaniach własnych [4], przeprowadzonych na jałówkach mieszańcach rasy cb x hf. Jałówki cielące się między 25–27 miesiącem życia produkowały w ciągu 305-dniowej laktacji o około 980 litrów mleka więcej (22%) niż wycielone między 29–33 miesiącem.

Zwraca się jednak uwagę, że przyspieszenie terminu pierwszego wycielenia wymaga zapewnienia jałówkom w okresie wychowu odpowiedniego żywienia, aby mogły uzyskać przy wycieleniu optymalny dla danej rasy i genotypu wzrost [20, 22, 25]. Wykazano [12, 28], że istnieje dodatnia korelacja genetyczna i fenotypowa między wydajnością mleczną krów w okresie pierwszej laktacji a masą, wymiarami i kondycją ciała przy pierwszym wycieleniu, zbliżonymi do optymalnych dla danej rasy i genotypu. Na podstawie badań przeprowadzonych w USA [20, 22, 25] stwierdzono, że w stadach hodowlanych bydła holsztyńsko-fryzyjskiego najwyższą wydajność mleka uzyskiwały krowy, których masa ciała przy pierwszym wycieleniu wynosiła od 590 do 650 kg. Pierwiastki tej rasy osiągające przy pierwszym wycieleniu znacznie niższą lub wyższą masę ciała od optymalnych standardów produkowały z reguły mniej mleka w pierwszej laktacji. Dla hodowanego w Polsce bydła mlecznego podobne standardy (kryteria), uwzględniające specyfikę rasową oraz warunki środowiskowe, opracowuje się w Instytucie Zootechniki [47].

Poziom żywienia i wiek pierwszego wycielenia jałówek mają również istotny wpływ na wskaźniki ekonomiczne chowu. Hinders [19], zwiększając poziom żywienia i wysokość dziennych przyrostów masy ciała jałówek HF z 600 do 900 g od 6 mie-

siąca życia do wycielenia, przy masie ciała około 600 kg, stwierdził, że wydajność mleczna i rentowność chowu krów zwiększały się w miarę obniżania wieku pierwszego wycielenia. Jałówki wycielone pomiędzy 22–24 miesiącem życia wyprodukowały w 5-letnim okresie użytkowania znacznie więcej (23–30%) mleka, przy niższym o około 20% koszcie wychowu, niż wycielone w wieku 31–32 miesięcy. Podobne wyniki otrzymali także Hoffman i in. [21], przy intensywnym żywieniu jałówek holsztyńsko-fryzyjskich w okresie wychowu od 10 miesiąca życia do wycielenia w wieku 22–23 miesięcy.

Doświadczenia krajowe nad ustaleniem optymalnego terminu rozpoczęcia użytkowania mlecznego krów rasy czarno-białej nie dały jednoznacznych wyników. Na podstawie niektórych badań [7, 18, 50] stwierdzono, że wiek 26–30 miesięcy przy pierwszym wycieleniu, przyjęty za optymalny dla bydła rasy czarno-białej i mieszańców z rasą HF, nie miał większego wpływu na wydajność mleczną krów w pierwszej laktacji. Należy jednak podkreślić, że badania te wykonano na zupełnie innym materiale zwierzęcym, w tym głównie na jałówkach mieszańców o niskim udziale genotypu bydła holsztyńskiego, niereprezentujących jeszcze typu jednostronnie mlecznego i w konsekwencji nawet przy niższych przyrostach podatnych na nadmierne otluszczenie. Podkreśla się jednak, że w miarę opóźniania terminu pierwszego wycielenia (w przedziale od 26–30 i wyżej miesięcy życia) opłacalność produkcji mlecznej ulega obniżeniu. Juszczak i in. [24] stwierdzili, że zbyt późne opóźnianie pierwszego wycielenia skraca okres produkcyjnego użytkowania krów mlecznych i tym samym obniża ich wydajność życiową. U krów wycielonych zbyt późno (pow. 32 miesiąca życia) istotny wpływ na ich wydajność życiową ma również mniejsza mleczność w pierwszej laktacji w porównaniu z krowami wycielonymi wcześniej, co można tłumaczyć ich gorszą płodnością, a być może także niedorozwojem tkanki gruczołowej wymienia spowodowanej zbyt późną ciążą. W badaniach własnych [4], prowadzonych na jałówkach mieszańców rasy $cb \times hf$, wykazano również, że w miarę obniżania wieku przy pierwszym wycieleniu (z 29–33 miesięcy do 25–27 miesięcy) zmniejszają się koszty żywienia oraz zwiększają się wskaźniki produkcji i dochodu rolniczego w pierwszym roku użytkowania. Doświadczenia przeprowadzone na bydle holsztyńsko-fryzyjskim [21] wykazały natomiast, że przy intensywnym żywieniu od 10 miesiąca życia do wycielenia i przyrostach masy ciała 850–900 g na 1 dzień, optymalnym (z ekonomicznego punktu widzenia) terminem pierwszego wycielenia okazał się wiek 22–23 miesięcy.

Modyfikowanie wymiarów i składu ciała poprzez żywienie oraz optymalne kryteria wzrostu jałówek remontowych rasy HF

Wymiary i masę ciała jałówek można modyfikować metodami genetycznymi, ponieważ odziedziczalność tych cech przy pierwszym wycieleniu jest wysoka w porównaniu z innymi selekcionowanymi cechami [27]. Próby modyfikowania wymiarów, masy i składu ciała jałówek przy wycieleniu, poprzez różnicowanie poziomu energii w dawkach pokarmowych, nie przyniosły w pełni spodziewanych rezultatów [22]. Zmniejszenie intensywności żywienia jałówek w okresie wychowu obniża bowiem tempo ich wzrostu oraz kondycję i masę ciała przy pierwszym wycieleniu poniżej optimum, co – jak udowodniono – wpływa także negatywnie na wydajność mleczną krów pierwiastek [25]. Z drugiej strony, nadmierne zwiększanie intensywności żywienia i tempa wzrostu jałówek w okresie wychowu powoduje wzrost przedporodowej masy i kondycji ciała powyżej optymalnych wskaźników, nie przynosząc żadnych praktycznych korzyści [16, 26]. Poprzez zwiększenie poziomu energii w dawkach i dziennych przyrostów masy ciała w okresie wychowu można co prawda obniżyć wiek dojrzałości płciowej i tym samym doprowadzić jałówki do wcześniejszej reprodukcji i wycielenia [15], ale może to jednocześnie przyczynić się do nadmiernego otluszczenia ciała oraz gorszego rozwoju gruczołu mlekowego i obniżenia potencjalnych możliwości produkcyjnych w czasie laktacji [21, 37].

Skłoniło to do poszukiwania takich metod żywienia jałówek remontowych rasy HF, które pozwalałyby zarówno na zwiększenie tempa wzrostu i wymiarów ciała, jak i obniżenie wieku przy wycieleniu, bez jednoczesnego wzrostu ilości odkładanego tłuszczu w organizmie. Jedną z proponowanych metod było zastosowanie białka chronionego przed rozkładem w żwaczu w dawkach pokarmowych dla intensywnie żywionych jałówek tej rasy. Chociaż dotychczasowe badania z tego zakresu nie dały jednoznacznych wyników [2, 44, 46, 48], to jednak przypuszcza się, że zastosowanie białka nieulegającego rozkładowi w żwaczu lub też określonych aminokwasów chronionych przed rozkładem w żwaczu, w dawkach pokarmowych dla intensywnie żywionych jałówek remontowych, może być w przyszłości bardziej efektywne, w miarę coraz lepszego poznania zapotrzebowania rosnących przeżuwaczy na niezbędne aminokwasy [31]. Kolejną zaproponowaną metodą modyfikacji wymiarów i składu ciała jałówek było stosowanie rekombinowanej somatotropiny bydlęcej (bST), wpływającej na zwiększenie tempa wzrostu i odkładania białka w organizmie rosnących przeżuwaczy bez zwiększania odkładania tłuszczu [10, 32]. Badania Stelwagena i in. [43] wykazały ponadto, że podawanie (20–40 mg na 1 dzień) bST jałówkom remontowym rasy HF w ostatnim trymestrze ciąży wpływa na poprawę wykorzystania paszy i zwiększenie (o około 19%) wydajności mlecznej krów pierwiastek w porównaniu ze zwierzętami żywionymi standardowo. W doświadczeniach tych nie badano jednak,

Tabela 1. Optymalne kryteria wzrostu dla jałówek remontowych rasy HF o większych i mniejszych wymiarach ciała wycielających się w wieku 24 miesięcy [22]

Wiek [miesiące]	Kryteria wzrostu ^a									
	wyższe wartości					niższe wartości				
	MC ^b [kg]	PMC ^c [g na 1 dzień]	WK [cm]	DT [cm]	BCS [pkt.]	MC ^b [kg]	PMC ^c [g na 1 dzień]	WK [cm]	DT [cm]	BCS [pkt.]
0	42		75	82		42		75	82	
2	84	690	86	93		84	690	86	93	
3	110	836	92	99	2,2	107	762	92	98	2,2
6	186	836	105	116	2,3	177	762	104	114	2,3
9	263	836	113	131	2,4	247	762	112	128	2,4
12	339	836	120	143	2,8	316	762	118	140	2,8
15	416	836	126	154	3,0	386	762	124	150	3,0
18	492	836	132	162	3,2	456	762	129	158	3,2
21	569	836	137	168	3,4	525	762	134	165	3,4
24 ^d	645	836	141	173	3,5	595	762	138	169	3,5
7 dni po wycieleniu	581					536				
30 dni po wycieleniu	541					500				

^a WK – wysokość w kłębie; DT – długość skośna tułowia; MC – masa ciała; PMC – dzienny przyrost masy ciała; BCS – liczba punktów za kondycję ciała.

^b Masy ciała jałówek w 7 i 30 dniu po wycieleniu są niższe o 9,9% i 16,1% niż w 7 dniu przed wycieleniem.

^c Jałówki rosą według liniowej krzywej wzrostu.

^d Powierzchnia miednicy > 260 cm².

czy dodatek bST wpływa na polepszenie składu ciała i stymulację rozwoju gruczołu mlekowego, jak to wykazano w innych doświadczeniach [40]. Uważa się jednak, że zarówno ekonomiczne, jak i produkcyjne aspekty stosowania bST w wychowie intensywnie żywionych jałówek remontowych rasy HF uzasadniają kontynuowanie badań z tego zakresu [22].

Badania biometryczne prowadzone na rosnących jałówkach remontowych ras mlecznych są konieczne dla opracowania odpowiednich kryteriów (standardów) hodowlanych, które ułatwiają prowadzenie skutecznej selekcji [47]. Na uwagę zasługują zaproponowane przez Hoffmana [22] optymalne kryteria wzrostu dla współcześnie hodowanych (w USA i Kanadzie) jałówek remontowych rasy holsztyńskiej wycielających się w 24 miesiącu życia (tab. 1).

Uwagi końcowe

Podsumowując przedstawione wyniki badań, można zalecić bardziej intensywne żywienie tak pod względem energetycznym, jak i białkowym jałówek remontowych rasy holsztyńsko-fryzyjskiej (HF) lub czarno-białej (cb) z wysokim udziałem genów bydła rasy HF niż dotychczas zalecano. Stwarza to możliwość przyspieszenia reprodukcji i wydłużenia okresu użytkowania mlecznego, a w konsekwencji poprawienia efektywności ekonomicznej chowu krów mlecznych. Niezbędne są jednak dalsze badania krajowe nad określeniem wpływu intensywności żywienia jałówek rodzimych ras mlecznych na rozwój gruczołu mlekowego, wymiary, masę i kondycję ciała przy pierwszym wycieleniu oraz użytkowość rozrodczą i mleczną. Należałoby równocześnie prowadzić badania nad możliwością dalszej intensyfikacji tempa wzrostu bez jednoczesnego zwiększania odkładania tłuszczu w organizmie. Jedną z proponowanych metod mogłoby być stosowanie białka chronionego lub określonych aminokwasów chronionych przed rozkładem w żwaczu w dawkach pokarmowych dla intensywnie żywionych jałówek. Wymaga to jednak lepszego poznania i określenia zapotrzebowania rosnących przeżuwaczy na niezbędne aminokwasy. Duże możliwości widzi się także w wykorzystaniu rekombinowanej somatotropiny bydlecej – bST, stymulującej tempo wzrostu i syntezę białka bez zwiększania odkładania tłuszczu w organizmie rosnących przeżuwaczy.

Literatura

- [1] Barej W., Bielańska-Osuchowska Z., Garwacki S., Kulasek G. 1986. Fizjologiczne podstawy użytkowania bydła. PWRiL, Warszawa: 325–329.
- [2] Bethard B.L., James R.E., McGilliard M.L. 1995. Effect of energy and quantity and quality of undegraded intake protein on growth and feed efficiency of growing Holstein heifers. *J.Dairy Sci.* 78 (Suppl. 1): 163 (Abstr.).

- [3] Biggadike H.J., Collins C.A., Drew S.B., Johnson P.N. 1999. To determine the relationships between age weight and size in Holstein heifers between 100 and 300 kg liveweight. *Proceeding of the Annual BSAS Meeting*: 199.
- [4] Bilik K. 1997. Ekonomiczna ocena różnych systemów wychowu cieliczek oraz mlecznego użytkowania krów o zróżnicowanej strukturze genetycznej. *Rocz.Nauk.Zoot.* 24(4): 283–297.
- [5] Bilik K. 2001. Efektywność ekonomiczna różnych poziomów żywienia w wychowie jałówek mlecznych. *Biul.Inf. IZ* 3: 75–90.
- [6] Bilik K., Strzetelski J., Osieglowski S., Gogol P. 2001. The effect of feeding level of pre- and postpubertal heifers on their reproductive function and later milk production. *J. Anim.Feed Sci.* 10 (Suppl. 2): 41–47.
- [7] Brzuski P., Szarek J., Porzelski S. 1988. Wpływ czynników środowiskowych na wydajność mleczną krów ncb i mieszańców ncb × hf. *Acta Agr. et Silw. Zoot.* 27: 3–14.
- [8] Chandler P. 1994. Dairy heifer nutrition establishes lactation potential of the animal. *Feedstuffs* 12: 13 i 21.
- [9] Choi Y.J., Han J.K., Woo J.H., Lee H.J., Jang K., Myung K.H., Kim Y.S. 1997. Compensatory growth in dairy heifers: the effect of a compensatory growth pattern on growth rate and lactation performance. *J.Dairy Sci.* 80(3): 519–524.
- [10] Early R.J., McBride B.W., Ball R.O. 1990. Growth and metabolism in somatotropin-treated steers: II. Carcass and non carcass tissue components and chemical composition. *J. Anim. Sci.* 68(12): 4144–4152.
- [11] Evans A.C.O., Adams G.P., Rowlings N.C. 1994. Follicular and hormonal development in prepubertal heifers from 2 to 36 weeks of age. *J.Reprod. Fert.* 102: 463–470.
- [12] Fisher L.J., Hall J.W., Jones S.E. 1983. Weight and age at calving and weight change related to first lactation milk yield. *J. Dairy Sci.* 66: 2167–2172.
- [13] Foldager J., Sejrsen K. 1991. Rearing intensity in dairy heifers and the effect on subsequent milk production. *Beretnig fra Statens Husdyrburgsforsog* 693: 3–131.
- [14] Forsyth I.A. 1989. Mammary development. *Proc. Nutr. Soc.* 48: 17–22.
- [15] Gardner R.W., Smith L.W., Park R.L. 1988. Feeding and management of heifers for optimal lifetime productivity. *J. Dairy Sci.* 71: 996–999.
- [16] Grummer R.R., Hoffman P.C., Luck M.L., Bertices S.J. 1995. Effect of prepartum and postpartum dietary energy on growth and lactation of primiparous cows. *J. Dairy Sci.* 78: 172–180.
- [17] Heinrichs A.J., Vazques-Anon M. 1993. Changes in first lactation dairy herd improvement records. *J. Dairy Sci.* 76(2): 671–675.
- [18] Hibner A., Ziemiński R., Sakowski T. 1993. Próba określenia optymalnego terminu rozpoczęcia użytkowania mlecznego krów mieszańców F₁ (cb × hf). *Pr. Mat. Zoot.* 44: 71–77.
- [19] Hinders R. 1997. Reduced nutrients for heifers may lower lifetime profits per cows. *Feedstuffs* 10: 11 i 27.
- [20] Hoffman P.C., Funk D.A. 1992. Applied dynamics of dairy replacement growth and management. *J. Dairy Sci.* 75(9): 2504–2516.
- [21] Hoffman P.C., Brehm N.M., Price S.G., Prill-Adams A. 1996. Effect of accelerated postpubertal growth and early calving on lactation performance of primiparous Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 79: 2024–2931.

- [22] Hoffman P.C. 1997. Optimum body size of Holstein replacement heifers. *J. Anim. Sci.* 75: 836–845.
- [23] IZ - INRA. 2001. Normy żywienia bydła, owiec i kóz. Wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. IZ Kraków: 65–71.
- [24] Juszcak J., Machal L., Hibner A. 2001. Wiek cielenia się jałówek jako czynnik efektywności użytkowania mlecznych krów. *Prz. Hod.* 5: 18–20.
- [25] Keown J.F., Everet R.W. 1986. Effect of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci.* 69: 1891–1895.
- [26] Lacasse P., Block E., Guilbault L.A., Petitclerc D. 1993. Effect of plane of nutrition of dairy heifers before and during gestation on milk production, reproduction and health. *J. Dairy Sci.* 76(11): 3420–3427.
- [27] Lee A.J., Boichard D.A., McAllister A.J., Lin C.Y., Nadorajah K., Batra T.R., Roy G.I., Veseley J.A. 1992. Genetics of growth, feed intake and milk yield in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 75(11): 3145–3154.
- [28] Lin C.Y., McAllister A.J., Lee A.J. 1984. Multiraid estimation of relationships of first lactation yield to body weight in Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 68: 29–2963.
- [29] Lin C.Y., McAllister A.J., Batra T.R., Lee A.J., Roy G.L., Wasely J.A., Wauthy J.M., Winter K.A. 1987. Effects of early and late breeding heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71: 2735–2743.
- [30] Mäntysaari P., Ingvarsten K.L., Toivonen V. 1999. Feeding intensity of pregnant heifers. Effect of feeding intensity during gestation on performance and plasma parameters of primiparous Ayrshire cows. *Liv. Prod. Sci.* 62: 29–41.
- [31] Merchen N.R., Titgemeyer E.C. 1992. Manipulation of amino acid supply to the growing ruminant. *J. Anim. Sci.* 70(10): 3238–3247.
- [32] Neathery M.W., Crowe C.T., Hartnell G.F., Veenhuizen J.J., Reagen J.O., Blackmon D.M. 1991. Effects of somatotrope on performance, carcass composition, and chemical blood characteristics of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 74: 3933–3939.
- [33] Okularczyk S., Tyburcy A., Sowula-Skrzyńska E. 1998. Opłacalność produkcji mleka i żywca wołowego oraz hodowla bydła w nowych warunkach ekonomicznych i rynkowych. W. *Ekonomika produkcji oraz kryteria oceny mleka i mięsa wołowego wysokiej jakości*. Mat. Seminarium, Pawłowice, 3–4.03.98, IZ ZD Pawłowice: 45–64.
- [34] Park C.S., Erickson G.M., Choi Y.J., Marx G.D. 1987. Effect of compensatory growth on regulation of growth and lactation: Response of dairy heifers to a stair-step growth pattern. *J. Anim. Sci.* 64: 1751–1758.
- [35] Peri J., Getler A., Bruchental J., Barash H. 1993. The effect of manipulation in energy allowance during the rearing period of heifers on hormone concentrations and milk production in first lactation cows. *J. Dairy Sci.* 39(3): 742–751.
- [36] Pirlo G., Capelletti M., Marchetto G. 1997. Effects of energy and protein allowances on the diets of prepubertal heifers on growth and milk production. *J. Dairy Sci.* 80(4): 730–739.
- [37] Radcliff R.P., Vande Haar M.J., Skidmore A.L., Fogwell R.I., Chapin L.T., Stanisiewski E.P., Tucker H.A. 1995. Effects of prepubertal diet and exogenous bST on mammary development of dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 78 (Suppl.1): 163, (Abstr.).
- [38] Sejrsen K. 1978. Mammary development and milk yield in relation to growth rate in dairy and dual-purpose heifers. *Acta Agric. Scand.* 28: 41–46.

- [39] Sejrsen K., Huber J.T., Tucker J.A., Akers R.M. 1982. Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. *J. Dairy Sci.* 65(5): 793–800.
- [40] Sejrsen K., Foldager J., Sorensen T., Akers R.M., Bauman D.E. 1986. Effect of exogenous bovine somatotropin on pubertal mammary development in heifers. *J. Dairy Sci.* 69: 1528–1535.
- [41] Sejrsen K., Purup S. 1997. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 75: 828–835.
- [42] Stelwagen K., Grive D.B. 1992. Effect of plane nutrition between 6 and 16 months of age on body composition, plasma hormone concentrations and first lactation milk production in Holstein heifers. *Can. J. Anim. Sci.* 72: 337 (Abstr.).
- [43] Stelwagen K., Grive D.G., McBride B.W., Rehman J.D. 1992. Growth and subsequent lactation in primigravid Holstein heifers after prepartum bovine somatotropin treatment. *J. Dairy Sci.* 75(2): 463–471.
- [44] Steen T.M., Quigley J.D., Heitmann R.N., Gresham J.D. 1992. Effects of lasalocid and undegraded protein on growth and body composition of Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 75(9): 2517–2523.
- [45] Strzetelski J., Osieglowski S. 2000. Niektóre zagadnienia związane z żywieniem wysoko-wydajnych krów ras mlecznych. W. Metody intensyfikacji produkcji mleka i mięsa wołowego. Seminarium, 10.03.2000, ZD Pawłowice: 53–104.
- [46] Tomlinson D.J., James R.E., McGillard M.L. 1990. Effect of ration protein undegradability on intake, daily gain, feed efficiency and body condition of Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 73 (Suppl. 1): 169 (Abstr.).
- [47] Trela J., Czaja H., Wójcik P., Choroszy B., Adamik P., Jażdżewski J. 1997. Opracowanie wzorców dla bydła mlecznego z uwzględnieniem specyfiki rasowej oraz warunków środowiskowych. *Rocz.Nauk. Zoot.* (Suppl. 2): 5–6.
- [48] Van Amburgh M.E., Galton D.M., Fox D.G., Bauman D.E., Chase L.E., Erb H.N., Everett R.W. 1994. Effect of prepubertal growth rate in Holstein heifers on first lactation milk yield. *J. Dairy Sci.* 77 (Suppl. 1): 185 (Abstr.).
- [49] Waltner S.S., McNamara J.P., Hillers J.K. 1993. Relationship of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 76(11): 3410–3419.
- [50] Zalewski W., Litwińczuk Z., Kamieniecki K. 1989. Chów i hodowla bydła w rejonie środkowo-wschodniej Polski. *Rocz. Nauk Roln.* Monografie 215: 71–75.

Tendencies in rearing of Holstein heifers

Key words: heifers, feeding level, mammogenesis, growth criteria, milk performance

Summary

This paper presented the current views and results of research on the nutrition and growth criteria of dairy heifers with special reference to the Holstein-Friesian (HF) breed. Factors affecting the development of mammary gland, the age of sexual matu-

rity and the effect of feeding level of heifers in their growth period on reproductive performance and some economic aspects of milk utilization of the cows were discussed. The effects of feeding intensity and growth rate of the heifers in different rearing periods on body dimensions, weight and condition at first calving, on health in the periparturient period and on subsequent milk production were also analysed. Methods of modifying body dimensions and composition by nutrition and currently recommended growth criterias for Holstein-Friesian heifers of the modern genotype were also discussed.