

STRUKTURA GENÓW GRUP KRWI KRÓW I BUHAJÓW O RÓŻNYM TYPIE BUDOWY*

Władysław Flak, Krzysztof Walawski

Akademia Rolniczo-Techniczna w Olsztynie
Instytut Genetyki i Metod Doskonalenia Zwierząt

Kierunek użytkowania bydła, wynikający z aktualnego zapotrzebowania rynku na mięso, mleko i przetwory mleczne, uwarunkowany jest zdolnościami adaptacji poszczególnych ras do zmiennych kryteriów selekcyjnych i zróżnicowanych warunków środowiskowych. Szczególnie duże zmiany struktury genetycznej towarzyszyły doskonaleniu cech użytkowych i ewolucji typu budowy bydła zachodniofryzyjskiego. Zastosowanie grup krwi jako markerów genetycznych umożliwia określenie dynamiki tych procesów. Wybitny wpływ buhaja Adema 197 na całą populację Fryzów holenderskich i wiele innych odmian bydła czarno-białego, wyraża się zdecydowaną dominacją częstotliwości allelu I_2 w układzie grupowym B [1, 3, 9]. Drugi z B-alleli występujących u tego buhaja, a mianowicie I' , spotykany jest obecnie z częstotliwością kilkakrotnie niższą. Szerokie wykorzystanie do rozplodu buhaja Anna's Adema spowodowało 14-krotny wzrost częstotliwości B-allelu $BG_2KO_XY_2A'O'$ w okresie 5-6 pokoleń, natomiast częstotliwość trzech innych B-alleli wzrosła u bydła fryzyjskiego o blisko 10% w ciągu 6 zaledwie lat obserwacji [9].

Zarejestrowany w strukturze genów grup krwi efekt selekcyjny, osiągnięty u bydła fryzyjskiego, został przeniesiony na inne populacje bydła nizinnego czarno-białego. Na terenie województwa olsztyńskiego wyselekcjonowane grupy męskiego i żeńskiego materiału hodowlanego wyróżniają się w porównaniu z całą populacją zdecydowanie wyższą częstotliwością B-allelu I_2 [3, 4, 6]. Allel ten występuje częściej u krów o wysokiej zawartości tłuszczu w mleku [7]; nie stwierdzono natomiast korzystnego wpływu I_2 na inne, nie objęte intensywną selekcją cechy użytkowe, jak wydajność mleka i zawartość białka w mleku [7, 8].

Dużą uwagę zwraca się obecnie na poprawę cech mięsnych bydła ncb. Pożądaný typ budowy odbiega od preferowanego dotychczas wzorca holenderskiego. Przyjęte ostatnio założenia selekcyjne oraz proponowane zastosowanie do roz-

* Praca wykonana w ramach problemu węzłowego 09.3.1 koordynowanego przez Polską Akademię Nauk.

plodu odległych genetycznie odmian bydła czarno-białego, spowodują zapewne duże zmiany struktury populacji. Istotnym zagadnieniem będzie wówczas odróżnienie efektów krzyżowniczych od rzeczywistych, dziedzicznie utrwalonych wartości hodowlanych.

W niniejszej pracy przeprowadzono badania struktury genów grup krwi krów i buhajów o różnym typie budowy. Jednoznaczne określenie zależności cech anatomicznych i funkcji fizjologicznych oraz związku tych cech z kierunkiem użytkowania, trudne jest do przedstawienia w formie wymiernych wskaźników liczbowych. Badane zwierzęta scharakteryzowano na podstawie wartości dwóch indeksów, masywności i zwięzłości, które według Duersta [2] i innych badaczy, dobrze odzwierciedlają typ budowy bydła.

Bydło ncb odznacza się dużą zmiennością genetyczną, co umożliwia stosunkowo szybką zmianę kierunku użytkowania i typu budowy, zapewnia również skuteczność selekcji w obrębie rasy. Poznanie rzeczywistych rezerw tej zmienności oraz odniesienie obserwowanych efektów fenotypowych do genotypu zwierząt możliwe jest poprzez wykorzystanie grup krwi jako markerów, charakteryzujących zmiany struktury genetycznej populacji.

MATERIAŁ I METODA

Badaniami objęto 750 buhajów i 1000 krów rasy ncb z terenu województwa olsztyńskiego. Typ budowy badanych zwierząt scharakteryzowano na podstawie indeksów zwięzłości i masywności. Przeprowadzono analizę zmienności badanych cech i przyjmując jako kryterium podziału średnie odchylenie od średniej arytmetycznej wyodrębniono grupy różniące się wartością indeksów.

Grupy krów i buhajów o skrajnych wartościach indeksów budowy scharakteryzowano na podstawie częstotliwości genów grup krwi. Istotność różnic między grupami określono testem chi-kwadrat.

Indeksy budowy obliczono z pomiarów zoometrycznych, dokonywanych przed wpisaniem badanych zwierząt do Księgi Głównej-Standard bydła zarodowego. Buhaje mierzone były w wieku 12-15 miesięcy, natomiast krowy w okresie od trzeciego do szóstego miesiąca po pierwszym wycieleniu. Indeks masywności określono jako stosunek obwodu klatki piersiowej mierzonej tuż za łopatkami do wysokości w kłębie, natomiast indeks zwięzłości jako stosunek obwodu klatki piersiowej do skośnej długości tułowia.

Badania grup krwi przeprowadzono według ogólnie przyjętych zasad. Stosowano zestaw 50 surowic testowych, identyfikujących następujące antygeny krwinkowe: A₁, A₂, H, Z', B, G₁, G₂, K, I₁, I₂, O₁, O_x, P, Q, T₁, Y₂, A', B', D', E'₁, E'₂, G', I', J', K', O', P', G''₁, G''₂, C₁, C₂, R₁, R₂, W, X₁, X₂, L', F, V, J, L, M, S, H', U₁, U₂, U', U'', H'', Z.

Genotypy badanych zwierząt w układach B i F^v ustalono na podstawie analizy dziedziczenia i interpretacji fenotypów. Częstotliwość genów w tych układach określono sumując poszczególne allele. W układach biallelicznych frekwencję genów recesywnych obliczono z pierwiastka kwadratowego, nato-

miast w układach C i SU określono względną częstotliwość występowania poszczególnych antygenów.

WYNIKI I DYSKUSJA

Charakterystykę zmienności badanych cech oraz liczebność grup krów i buhajów o różnej wartości indeksów budowy przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Charakterystyka typu budowy oraz liczebność badanych grup zwierząt

| Indeks | Płeć zwierząt | Wartość indeksu | | Liczebność zwierząt o indeksie | | |
|------------|---------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|
| | | średnia arytmetyczna | średnie odchylenie | powyżej | poniżej | |
| | | \bar{x} | s | $\bar{x} + s$ | $\bar{x} \pm s$ | $\bar{x} - s$ |
| Masywności | Buhaje | 127,94 | 4,89 | 133 | 484 | 133 |
| | Krowy | 124,42 | 5,89 | 128 | 720 | 152 |
| Zwięzłości | Buhaje | 150,24 | 4,99 | 108 | 512 | 130 |
| | Krowy | 149,11 | 6,15 | 129 | 744 | 127 |

We wszystkich porównywanych grupach zwierząt liczba alleli występujących w układzie B jest zbliżona i mieści się w granicach od 37 u krów i buhajów o wysokim indeksie zwięzłości do 51 alleli u krów o niskim indeksie masywności. W badanej populacji dominują B-allele charakterystyczne dla bydła zachodniofryzyskiego (tab. 2). Najczęściej spotykany we wszystkich porównywanych grupach zwierząt B-allel I_2 występuje znacznie częściej u buhajów (27,79%) i u krów (26,34%) o wysokim indeksie zwięzłości, w porównaniu z osobnikami o niskiej wartości tego indeksu (odpowiednio: 19,23% i 17,72%). Stwierdzone różnice (powyżej 8%) są statystycznie istotne ($X^2 = 4,05$ i $X^2 = 5,53$; 1 st. swob.).

Regularne tendencje zróżnicowania częstotliwości B-allelu I_2 przejawiają się również w grupach buhajów i krów o skrajnych wartościach indeksu masywności, różnice są jednak mniejsze (6,01% i 2,84%) i statystycznie nieistotne.

Tabela 2

Charakterystyka struktury genetycznej grup krwi w układzie B

| B-allele | Buhaje | | Krowy | | Buhaje | | Krowy | |
|----------------------|-------------------|-------|--------|-------|-------------------|-------|--------|-------|
| | indeks zwięzłości | | | | indeks masywności | | | |
| | wysoki | niski | wysoki | niski | wysoki | niski | wysoki | niski |
| $BG_2KO_xY_2A'O'$ | 5,09 | 6,92 | 3,88 | 3,54 | 6,39 | 8,64 | 3,91 | 3,61 |
| $BO_xY_2A'G'P'G''_1$ | 6,94 | 5,38 | 6,58 | 6,69 | 5,64 | 7,52 | 9,37 | 7,89 |
| $G_2Y_2E_1'$ | 7,87 | 6,53 | 6,97 | 3,94 | 9,40 | 6,76 | 4,69 | 4,27 |
| I_2 | 27,79 | 19,23 | 26,34 | 17,72 | 22,93 | 16,92 | 19,92 | 17,08 |
| G''_1 | 5,09 | 10,77 | 7,76 | 8,26 | 6,02 | 10,90 | 10,15 | 8,55 |
| I' | 6,48 | 10,00 | 5,82 | 7,88 | 7,52 | 8,27 | 3,91 | 7,23 |
| b | 8,79 | 11,17 | 12,81 | 13,78 | 10,14 | 11,28 | 14,05 | 15,46 |
| Pozostałe allele | 31,95 | 30,00 | 29,84 | 38,19 | 31,96 | 29,71 | 34,00 | 35,86 |

Spośród alleli podanych w tabeli 2 dużą częstotliwością występowania odznacza się G''_1 ; spotykany jest on statystycznie istotnie częściej ($X^2 = 4,25$; 1 st. swob.) w grupach buhajów o niskim indeksie masywności oraz niskim indeksie zwięzłości ($X^2 = 4,45$; 1 st. swob.). Nie stwierdzono natomiast różnic w częstotliwości występowania tego allelu w grupach krów o skrajnej wartości indeksów.

Spośród alleli rzadko spotykanych na uwagę zasługuje $Y_2D'G'I$; występujący czterokrotnie częściej u buhajów o wysokim indeksie (4,13%), niż u buhajów o niskim indeksie masywności (1,03%).

Badając inne układy grupowe stwierdzono bardzo duże różnice częstotliwości genów grup krwi w układach F^V i M . Częstotliwość genu F^V jest dwukrotnie wyższa w grupie buhajów o niskim indeksie zwięzłości (20,00%) w porównaniu z buhajami o wysokiej wartości tego indeksu (9,27%). Różnica częstotliwości ($\pm 11,29\%$) jest statystycznie wysoce istotna ($X^2 = 11,32$; 1 st. swob.).

W grupie krów o wysokim indeksie zwięzłości gen M występuje z częstotliwością 8,90%; różnica częstotliwości ($X^2 = 6,08$; 1 st. swob.) w porównaniu z grupą krów o niskiej wartości tego indeksu (16,30%) jest istotna.

Krowy i buhaje zapisane do Księgi Głównej-Standard bydła zarodowego stanowią grupę zwierząt wyselekcjonowanych pod względem typu i użytkowości. Znaczna część badanego materiału pochodzi po buhajach zachodnifryzyjskich lub po synach buhajów importowanych z Holandii, znalazło to swój wyraz w strukturze genów grup krwi.

Przedstawione wyniki wskazują na korzystną zależność pomiędzy najczęściej występującym u bydła zachodnifryzyjskiego B-allele I_2 a typem budowy krów i buhajów rasy ncb. Inne charakterystyczne dla Fryzów holenderskich allele grupy B, jak $BG_2KO_xY_2A'O'$ czy $BO_xY_2A'G'P'G''_1$, lub I' nie wyróżniają się jednak wyższą częstotliwością występowania u osobników o wysokiej wartości obu badanych indeksów. Stwierdzono natomiast zdecydowanie ujemny wpływ na budowę buhajów allelu G''_1 — z grupy B, często występującego u bydła holenderskiego.

Stwierdzone w niniejszej pracy zależności są zgodne z wynikami badań struktury genów grup krwi jałówek rasy ncb, odznaczających się wysokimi przyrostami wagowymi [5].

Mimo obiektywnych trudności interpretacji wyników badań nad współzależnością grup krwi z cechami użytkowymi zwierząt oraz trudności w wyborze metod badawczych uwzględniających dynamikę zmian cech wywołanych przez selekcję populacji hodowlanych, przeprowadzone badania zasługują naszym zdaniem na uwagę i sugerują celowość eksperymentalnego ich wykorzystania w praktyce hodowlanej.

LITERATURA

1. Bouw J.: Z. Tierz. Zucht. Biol., 74, 248, 1960.
2. Duerst J. U.: Grundlagen der Rinderzucht. Berlin 1931.

3. Walawski K.: Biul. IGHZ PAN, 24, 13, 1971.
4. Walawski K.: Pr. Mater. zoot. 1, 31, 1972.
5. Walawski K.: Zesz. probl. Post. Nauk rol. 172, 53, 1975.
6. Walawski K., Flak W.: Genet. pol. 14, 1, 79, 1973.
7. Walawski K., Wyszynska H, Markowicz L., Hamela M.: Biul. inf. IZ, X (5), 98, 1972.
8. Walawski K., Zięciak H.: Pr. i Mater. zoot. 7, 7, 1975.
9. Żurkowski M., Bouw J.: Genet. pol., 7, 197, 1973.

Владыслав Фляк, Кшиштоф Валявски

СТРУКТУРА ГЕНОВ ГРУПП КРОВИ КОРОВ
И БЫКОВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ

Резюме

Исследованиями были охвачены 1000 коров и 750 быков, квалифицированных для разведения. На основе индексов плотности и массивности охарактеризовано их тип телосложения. Были выделены группы с различной величиной индексов. Охарактеризовано их на основе частоты генов групп крови. В-аллели I_2 появляются значительно чаще у коров и быков с высоким индексом плотности, G''_1 зато встречаются чаще у быков с низкой величиной обоих индексов. Частота гена F^V вдвое выше у быков с низким индексом плотности. В группе коров с низким индексом плотности действительно чаще появляется ген M^M .

Władysław Flak, Krzysztof Walawski

THE GENES STRUCTURE OF BLOOD GROUPS OF COWS AND BULLS OF DIFFERENT TYPE

Summary

1000 cows and 750 bulls qualified for breeding purpose were investigated. Their build type was characterized on the ground of massiveness and compactness indexes. Groups of animals of different index value were selected. They were characterized on the ground of blood group gene frequency. B-allele I_2 was found much more often in cows and bulls with the high compactness index, but G''_1 is more often met in bulls with lower indexes. The frequency of F^V gene is twice as high in bulls with low index of compactness. In the group of cows with lower index gene M^M appears significantly more frequently.