

ALEKSANDER DOBICKI

*Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej Wyższej Szkoły Rolniczej
we Wrocławiu*

TEORETYCZNE ASPEKTY OBLICZANIA INDEKSU PRZY OCENIE ZDOLNOŚCI WYDOJOWEJ KRÓW

Ocenę zdolności wydojowej powinno się przeprowadzać w oborach wydojowych w celu kwalifikowania krów pierwiastek do doju maszynowego (brakowanie) oraz w oborach zarodowych lub testowych w celach selekcyjnych. Krowy, których zdolność wydojowa jest zła, nie należy doić mechanicznie ze względu na częste uszkodzenia wymion i wysoce możliwe zakażenia (*mastitis*). Badania własne (Dobicki i Szulc 3), potwierdzają istotną korelację pomiędzy złą zdolnością wydojową a obecnością krwi w mleku.

Ocenę zdolności wydojowej krów dojonych mechanicznie przeprowadza się dwoma sposobami. Pierwszy polega na limitowaniu pewnych wybranych do oceny wskaźników (mierników) zdolności wydojowej, a ocena najniższa jednego z nich jest oceną ostateczną. Drugi sposób przyjmuje wycenę punktową poszczególnych wskaźników a suma punktów daje ocenę ostateczną — końcową.

Ocenę limitowaną zdolności wydojowej krów stosuje się w Czechosłowacji. Natomiast w Danii przy ocenie stacyjnej buhajów nie podaje się oceny zdolności wydojowej córek a jedynie same wskaźniki (średni udój na minutę — rzeczywisty i skorygowany, dzienną wydajność mleka, procentowy udój za 3 pierwsze minuty doju i czas doju), informują o wycenie zdolności wydojowej córek buhaja. Niezwykle znamienne jest docenia nie przez hodowców duńskich ważności zdrowotności wymion i strzyków, co ma swoje odzwierciedlenie w publikacjach.

Spośród wskaźników zdolności wydojowej najczęściej używanych do oceny, zalicza się maksymalny udój minutowy (najwyższy udój w minucie). Miernik ten obowiązuje w Czechosłowacji, Holandii, NRD, Polsce i Szwajcarii. Średni udój na minutę jest używany do oceny przez hodowców m. in. w Austrii, NRF i Danii. Natomiast procentowy udój za pierwsze 3 min. doju wchodzi do oceny zdolności wydojowej np. w Czechosłowacji i Danii. Większość państw europejskich określa przy ocenie zdolności wydojowej Indeks_{pl} wymienia (I_{pl}) jako miernik wyrównania ćwiartek a zarazem ważny wskaźnik zdolności wydojowej (m. in. Austria, Cze-

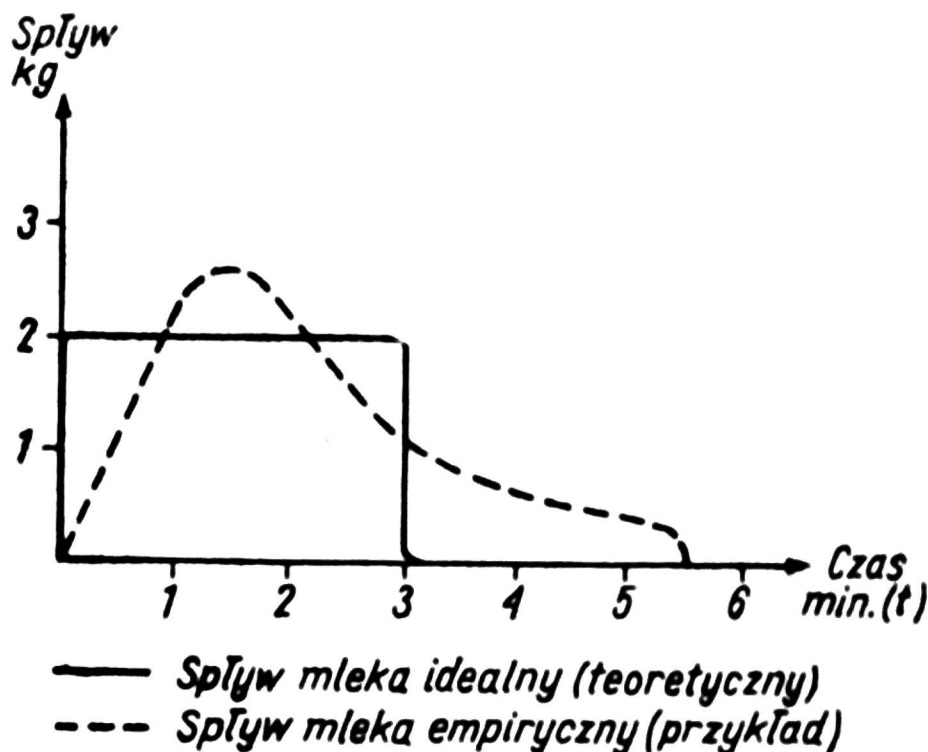
chosłowacja, Holandia, NRD, NRF, Polska, Szwajcaria). Kwestionuje się natomiast potrzebę uwzględniania wielkości podoju ręcznego w ocenie zdolności wydojowej krów, ponieważ wskaźnik ten w dużej mierze zależy od czynników środowiskowych, stopnia przygotowania wymienia, sprawności działania aparatury udojowej, wykształcenia obsługi i prawidłowości doju (Turek i wsp. 13). Ze względu na to, że w oborach towarowych, przy obecnej technologii pozyskiwania mleka, najczęściej nie podają się ręcznie krów, stąd celowość uwzględniania podoju w ocenie zdolności wydojowej krów stoi pod znakiem zapytania. Pozostałe wskaźniki zdolności wydojowej przytaczane m. in. przez Maja (6), Styczyńskiego i Ewyego (11) oraz Zschommlera (14), mimo że posiadają duże wartości teoretyczne, wydają się mniej odpowiednie do prowadzenia selekcji. Rabold (9), wyraża pogląd, że ocena zdolności wydojowej staje się z czasem w ogóle zbędna, ponieważ selekcja na podstawie wydajności mleka krów dojonych tylko mechanicznie będzie eliminować również te sztuki, które mają słabą zdolność wydojową i nie opróżniają całkowicie wymienia w czasie określonym przyjętą technologią doju.

Dla hodowców bydła w Polsce jest sprawą oczywistą, że należy prowadzić selekcję w kierunku poprawienia zdolności wydojowej przede wszystkim poprzez dobór buhajów poprawiających tę cechę u swoich córek. Testowanie buhajów na zdolność wydojową, wprowadzone zostało w Polsce przez Rabka (7) w Stacji Wyceny Buhajów w Jastrzębcu. Konieczna jest również ocena buhajów wycenianych metodami polowymi, a potrzebą chwili wydaje się objęcie selekcją na zdolność wydojową matek buhajów. Podczas gdy ocena zdolności wydojowej w oborach towarowych wymaga znacznego uproszczenia (Dobicki i wsp. (4), Rabek (8), to w zakresie prowadzonej selekcji odczuwa się potrzebę doskonalenia metody oceny.

Niniejsza praca stanowi przyczynek do analizy sposobu oceny zdolności wydojowej krów dojonych mechanicznie w aspekcie potrzeb selekcyjnych bydła.

Idealny dój mechaniczny zachodziłby wtedy, kiedy wielkość spływu mleka w czasie całego doju byłaby stała. W takim przypadku udój średni równałby się udojowi maksymalnemu, a ilość udojonego mleka równałaby się iloczynowi średniej szybkości oddawania mleka i czasu trwania doju (rys.). Takie teoretyczne założenie można wziąć za podstawę obliczenia indeksu zdolności wydojowej:

$$I_{zdw} = \frac{\text{udój maksymalny}}{\text{udój średni}} = 1; \left(\frac{\frac{\text{kgm}}{t}}{\text{max}} = 1 \right)$$



Rys. Wykres silywów mleka w czasie doju.

Obliczenie Indeksu I_{zdw} dla podanych wykresów silywów mleka:

1. Spływ idealny: $kg_3 = 6$, $\max = 2$, $t = 3$; $I_{zdw} = 1,00$
2. Spływ empiryczny: $kg_3 = 4,8$, $\max = 2,6$, $t = 5,5$;
 $I_{zdw} = 0,34$

Dla obu przykładów: $I_{pt} = 50\%$, $kgm = 6$ kg

I_{zdw} — indeks zdolności wydojowej,

kgm — udój maszynowy kg,

t — czas doju w minutach,

\max — maksymalny udój minutowy.

Wzór ten będzie charakteryzował podobieństwo krzywej doju empirycznej do krzywej idealnej (rys.), jednak bez zróżnicowania proponowanego indeksu co do czasu trwania doju. Można zatem przypuszczać, że ograniczenie krzywej idealnej silywu mleka do trzech pierwszych minut w indeksie zdolności wydojowej będzie dostatecznie dobrze charakteryzować tendencję do skrócenia czasu doju maszynowego:

$$I_{zdw} = \frac{\frac{kgm}{t}}{\max} \cdot \frac{kg_3}{kgm} = \frac{kg_3}{\max t}$$

gdzie kg_3 — udój w pierwszych trzech minutach doju w kg

Indeks zdolności wydojowej powinien zawierać obok informacji charakteryzujących łatwość oddawania mleka w czasie doju mechanicznego

również informację o stopniu wyrównania wymienia. Dlatego istnieje konieczność korygowania go o wartość indeksu wymienia. Obecna, obowiązująca w Polsce metoda oceny zdolności wydojowej krów opracowana przez Rabka, przewiduje ocenę od 0 do 5 punktów za I_{pt} wymienia na 20 punktów możliwych w ocenie sumarycznej. Można stwierdzić, że jest to właściwa proporcja oceny I_{pt} wymienia na tle innych wskaźników zdolności wydojowej (maksymalnego udoju minutowego — od 0 do 10 punktów i podoju ręcznego od 0 do 5 punktów).

Wydaje się, że taką samą proporcję oceny za wyrównanie pojemności połówek wymienia można przyjąć w indeksie zdolności wydojowej:

$$P_{I_{pt}} = 1 - 1,4 \left(I_{pt} - \frac{1}{2} \right); \quad I_{zdw} = \frac{\text{kg}_3 P_{I_{pt}}}{\text{max } t}$$

gdzie:

$P_{I_{pt}}$ — poprawka na Indeks $_{pt}$ wymienia,

I_{pt} — indeks przednia tylna połowa wymienia (np.: $\frac{50}{100}$),

1,4 — współczynnik,

$\left(I_{pt} - \frac{1}{2} \right)$ — wartość bezwzględna.

Wartość całego wyrażenia poprawki będzie się równać jedności, przy założeniu wyrównanego I_{pt} wymienia. Indeks $_{pt}$ różny od 50% będzie zmniejszać wartość poprawki. Zmniejszenie lub zwiększenie wartości I_{pt} o 1% będzie powodować zmniejszenie poprawki o 1,4%. Np.: przy $I_{pt} = 32\%$ wartości poprawki wyniesie około 0,75, co odpowiadać będzie obniżeniu wartości indeksu zdolności wydojowej o $\frac{1}{4}$.

W badaniach Weinberga, cyt. za Turkiem i wsp. (13) okazało się, że poprawa indeksu wymienia (I_{pt}) o 1% daje skrócenie czasu doju pustych ćwiartek tylko o 0,01 minuty, wobec czego selekcja w kierunku tego wskaźnika ma małe znaczenie praktyczne.

Klüsserath i wsp. (5) stwierdzają, że przy ocenie zdolności wydojowej krów najlepiej ustalić dla indeksu wymienia pewien limit, bez włączania wartości I_{pt} wymienia do oceny, co wydaje się najlepszym rozwiązaniem.

Reasumując, aby oddać w pełni cechy zdolności wydojowej, indeks powinien zawierać następujące wskaźniki: ilość udojonego mleka za 3 pierwsze minuty doju (kg_3), maksymalny udój minutowy (max), czas doju (t) oraz uwzględniać wartość indeksu wymienia (I_{pt}).

Pewne wątpliwości może budzić włączenie do indeksu zdolności wydojowej (I_{zdw}) czasu doju, ponieważ w praktyce waha się ten wskaźnik

u poszczególnych osobników dość znacznie. Współczynnik zmienności dla czasu doju obliczony przez Rabka (7) wynosi 21%, co może budzić zastrzeżenia odnośnie używania tego wskaźnika do oceny. Jednak Suchanek (12) uważa, że przy dużej wprawie oznaczania czasu doju, wskaźnik ten ma korzystniejszy procent średniego odchylenia, np. od procentowego udoju za trzy pierwsze minuty doju. Daje to pełną podstawę do włączenia czasu doju do oceny zdolności wydojowej, najlepiej w postaci wskaźnika ilorazowego; $\frac{\text{kgm}}{t}$. Ponadto czas doju jest wysoce skorelowany ze względną ("o")

ilością udojonego mleka za 3 lub 4 minuty doju. Desvignes i Poutous (2) podają, że współczynniki tej zależności wynoszą odpowiednio $r = -0,779$ i $r = -0,804$. Również Andreae i wsp. (1) stwierdzają, że przy selekcji w kierunku zdolności oddawania mleka dobrym wskaźnikiem jest czas trwania doju.

Indeks zdolności wydojowej będzie kształtował się różnie w zależności od wydajności udojowej (wielkości udoju), dlatego konieczne jest korygowanie uzyskanego indeksu według empirycznie ustalonego współczynnika regresji:

$$I_{zdw} \text{ skorygowany na wydajność } 6 \text{ kg} = I_{zdw} + b(x - 6),$$

b — współczynnik regresji,

x — udój maszynowy w kg.

W badaniach własnych stwierdzono, że współczynnik regresji (b) pomiędzy I_{zdw} a wielkością udoju wynosi $b = -0,014$, co oznacza, że każdy kilogram mleka udojonego powyżej 6 kg powoduje zmniejszenie indeksu zdolności wydojowej o 0,014.

W przyszłości, gdy osiągnie się pożądaný postępy w zakresie zdolności wydojowej krów, należy zastosować selekcję zawężającą w zakresie tej cechy, aby nie doprowadzić do samorzutnego wydalania mleka z wymienia. Zdaniem Turka i wsp. (13) dążenie do maksymalnej wydajności minutowej powodować będzie istotny wzrost klinicznych przypadków infekcji wymion. Z tego przede wszystkim powodu proponowany I_{zdw} nie preferuje maksymalnego udoju minutowego ponad średni udój na minutę, a wysoką wartość indeksu osiągają krowy o stosunkowo płaskich i wysokich krzywych doju.

Wniosek

Ocenę zdolności wydojowej przydatną dla celów selekcyjnych można z powodzeniem oprzeć o Indeks zdolności wydojowej:

$$I_{zdw} = \frac{kg_3}{\max t} + b(x - 6)$$

- I_{zdw} — indeks zdolności wydojowej,
 kg_3 — udój w pierwszych trzech minutach doju w kg,
 \max — maksymalny udój minutowy,
 t — czas doju w minutach,
 b — współczynnik regresji,
 x — udój maszynowy w kg.

Przy obliczaniu I_{zdw} należy uwzględnić indeks wymienia (I_{pt}); np.:
 w formie poprawki $\left[P_{I_{pt}} = 1 - 1,4 \left(I_{pt} - \frac{1}{2} \right) \right]$ albo ściśle określonego
 limitu.

LITERATURA

1. Andreae U., Flock D., Teschner R., Züchtungskunde, 1968, 40, 3, 177–187
2. Desvignes A., Poutous M., Ann. Zootech, 1963, 12, 17–37
3. Dobicki A., Szulc T., Med. Wet., 1968, 9, 555–557
4. Dobicki A., Juszcak J., Szulc T., Zesz. nauk. WSR we Wrocławiu, Zootech. XVI, 1969, 81, 45–53
5. Klüsserath D., Breloh B., Schmitt F., Züchtungskunde, 40, 2, 1968, 96–101
6. Maj T., Biul. inf. Instytutu Zootechniki, 1970, 1 (56), 68–73
7. Rabek A., Biul. Zakł. hod. dośw. zwier. PAN, 1965, 6, 193–215
8. Rabek A., Biul. inf. Instytutu Zootechniki, 1970, 1 (56), 63–67
9. Rabold K., Z dyskusji na międzynarodowym sympozjum mechanizacji doju, Bydgoszcz, maj 1970
10. Ritter H., Averdunk G., Gauss F., Züchtungskunde, 1966, 38, 5/6, 213–221
11. Styczyński H., Ewy Z., Biul. inf. Instytutu Zootechniki, 1970, 1 (56), 74–76
12. Suchanek B., informacja ustna, Rapotin, kwiecień 1970
13. Turek F., Haiger A., Züchtungskunde, 1969, 41, 3/4, 203–209
14. Zschommler H.G., Tierzucht, 1961, 15, 8, 343–345