

DOKŁADNOŚĆ OCENY WARTOŚCI HODOWLANEJ BUHAJÓW W METODZIE PORÓWNIANIA CÓREK Z RÓWIEŚNICAMI

Andrzej Żarnecki

Katedra Genetyki i Metod Doskonalenia Zwierząt WSR, Kraków
Kierownik: prof. dr hab. Z. Staliński

Dokładność oceny buhajów jest związana z korelacją między ich oszacowaną wartością hodowlaną a nieznaną prawdziwą wartością hodowlaną. Im wyższa korelacja między oszacowaną a prawdziwą wartością hodowlaną, tym ocena buhaja jest dokładniejsza i tym prawdopodobnie wyższa będzie jej powtarzalność. Korelacja, o której mowa, jest zależna od szeregu czynników takich jak: liczba córek i rówieśnic, na których dokonano oceny, ich rozkład liczbowy w stadach.

W zależności od rodzaju stosowanej metody porównania córek z rówieśnicami, faktyczna lub efektywna liczba córek jest uwzględniana we współczynniku regresji, przez który mnożona jest przewaga buhaja. Współczynnik ten wzrasta wraz ze wzrostem faktycznej lub efektywnej liczby córek, wpływając na wysokość ocenianej przewagi produkcyjnej buhaja. Duża liczba córek wpływa również na podniesienie się korelacji między oszacowaną a prawdziwą wartością hodowlaną. Przy dużej liczbie córek korelacja ta może zbliżać się do jedności.

Kwadrat współczynnika korelacji między szacowaną a prawdziwą wartością genetyczną określa, jaki procent wariancji genetycznej addytywnej jest warunkowany wariancją oszacowanych przewag buhajów. Obliczenie odchyłeń standardowych tych przewag umożliwia wykorzystanie znanych metod statystycznych, które na podstawie rozkładu normalnego pozwalają na obliczenie przedziałów ufności oraz prawdopodobieństw, że określona przewaga jest różna od zera czyli od średniej stada.

Praktyczne znaczenie wprowadzenia kryteriów rachunku prawdopodobieństwa do oceny przewagi rozplodników leży w ułatwieniu podejmowania decyzji selekcyjnych w sytuacji, kiedy np. mamy wybierać lepszego spośród dwóch buhajów o podobnych lub zbliżonych wynikach oceny. Dodatkową pomocą w tym zakresie może być metoda podana przez Allaire'a [1], która służy do porównania istotności różnic między dwoma dowolnie wybranymi buhajami.

Korelacja między oszacowaną a prawdziwą wartością hodowlaną buhajów jest uwzględniana w niektórych publikowanych wynikach oceny rozplodników. Znaleźć ją można, jak dotychczas, w USDA Sire Summary List [5]. Ponadto w 1970 r. w USDA Sire Summary List [6] wprowadzono tabelę pozwalającą na odczytanie dla każdego buhaja odpowiedniego przedziału ufności. W pracy tej podano sposoby obliczenia korelacji między wynikami oceny buhajów a ich prawdziwą wartością genetyczną oraz wykorzystanie odchyłeń standardowych do konstrukcji przedziałów ufności. Obliczono ponadto prawdopodobieństwa, że poszczególne przewagi różnią się od zera oraz zbadano istotność różnic między wybranymi parami buhajów.

MATERIAŁ I METODA

W pracy posłużono się wynikami oceny buhajów publikowanymi przez IZ (1969). Obliczenia przeprowadzono na wszystkich 29 buhajach rasy nizinnej czerwono-białej ocenionych w 1968 r., 40 najlepszych i 13 najgorszych buhajach rasy nizinnej czarno-białej.

Kwadraty współczynników korelacji między prawdziwą a oszacowaną wartością hodowlaną obliczono wg znanego wzoru:

$$r^2 = \frac{N}{N + 12,33}$$

gdzie N jest liczbą córek — pierwiastek, na których oparto ocenę danego rozplodnika, a stała 12,33 wynika z przyjęcia (za IZ) odziedziczalności na poziomie 0,3. Ten sam wzór przy ocenie średniej geometrycznej powstałej z liczby córek i rówieśnic wymaga podstawienia za N znanego symbolu:

$$W = \sum_i \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}$$

gdzie n_1 jest liczbą córek, n_2 liczbą rówieśnic sumowanych w i -tej liczbie stad. Oprócz założonej z góry odziedziczalności przyjęto, że wariancja genetyczna addytywna produkcji mleka wynosi 137 000 kg, co odpowiada odchyleniu standardowemu 370 kg mleka. Opierając się o podane założenia obliczono zgodnie z metodami podanymi przez Hendersona [2] i Sollera [4] odchylenia standardowe przewag buhajów. Korzystając z odchyłeń standardowych skonstruowano dla wszystkich rozważanych buhajów przedziały ufności oraz podano prawdopodobieństwa, że przewagi te różnią się od zera. Porównania między wybranymi parami buhajów dokonano przy pomocy wzoru podanego przez Allaire'a [1].

WYNIKI

Wysokość współczynnika korelacji między oszacowaną a prawdziwą wartością hodowlaną oraz kwadrat tego współczynnika zależą od liczby córek faktycznych lub od liczby córek efektywnych (tab. 1). Przedziały ufności przy danych kwadratach współczynników korelacji między prawdziwą a oszacowaną wartością hodowlaną podano w tabeli 2.

Tabela 1

Kształtowanie się współczynników korelacji między prawdziwą a oszacowaną wartością hodowlaną (r) i ich kwadratów (r^2) przy różnej liczbie córek (N).

Correlation coefficients between actual and estimated breeding value (r) and their squares (r^2) at different number of daughters (N)

| N | r^2 | r |
|-----|-------|-------|
| 5 | 0,289 | 0,537 |
| 10 | 0,448 | 0,669 |
| 15 | 0,549 | 0,740 |
| 20 | 0,619 | 0,787 |
| 25 | 0,670 | 0,818 |
| 30 | 0,709 | 0,842 |
| 35 | 0,739 | 0,860 |
| 40 | 0,764 | 0,874 |
| 45 | 0,785 | 0,886 |
| 50 | 0,802 | 0,896 |
| 60 | 0,830 | 0,910 |
| 70 | 0,850 | 0,922 |
| 80 | 0,866 | 0,931 |
| 90 | 0,880 | 0,938 |
| 100 | 0,890 | 0,944 |

Przewagi buhajów rasy nizinnej czerwono-białej w ocenie IZ (1969) mieściły się w rozstępie od -146 do $+176$ kg mleka (tab. 4). Z 29 buhajów przewaga jednego równa była średniej, tzn. wynosiła 0, a tylko 8 buhajów uzyskało oceny dodatnie. Najwyższa przewaga $+176$ kg mleka różniła się od zera z prawdopodobieństwem 0,802, a jej przedział ufności był -238 do $+591$ kg, przy 95% poziomie ufności. Przedział ufności dla tego samego buhaja przy niższych poziomach ufności można w przybliżeniu odczytać z tabeli 2. Konieczne jest jedynie wyszukanie wiersza odpowiadającego powtarzalności przewagi danego rozplodnika. Dla poziomu ufności 60% przedział wyniósłby 170 ± 208 , dla poziomu ufności 80% mielibyśmy 170 ± 318 . Buhaj zajmujący ostatnią lokatę z ujemną przewagą -146 kg przy powtarzalności 0,66 miał przedział ufności zbliżony do przedziału buhaja najlepszego. Prawdopodobieństwo, że buhaj ten różni się *in minus* od średniej, tzn. od zera, wyniosło

Tabela 2

Wielkość przedziałów ufności dla przewag buhajów przy różnych przyjętych poziomach ufności w zależności od kwadratu współczynnika korelacji między prawdziwą a oszacowaną wartością hodowlaną (r^2)

Confidence intervals for superiority of bulls at different assumed confidence level, depending on correlation coefficient square between actual and estimated breeding value (r^2)

| r^2 | Przedział ufności — Confidence interval | | |
|-------|---|-----------|-----------|
| | 60% | 80% | 95% |
| 0,20 | ± 281,392 | ± 430,365 | ± 662,100 |
| 0,30 | ± 263,219 | ± 402,571 | ± 619,340 |
| 0,40 | ± 243,703 | ± 372,723 | ± 573,420 |
| 0,50 | ± 222,462 | ± 340,236 | ± 523,440 |
| 0,60 | ± 198,976 | ± 304,317 | ± 468,180 |
| 0,65 | ± 186,124 | ± 284,661 | ± 437,940 |
| 0,70 | ± 172,320 | ± 263,549 | ± 405,460 |
| 0,75 | ± 157,309 | ± 240,591 | ± 370,140 |
| 0,80 | ± 140,700 | ± 215,189 | ± 331,060 |
| 0,85 | ± 121,847 | ± 186,355 | ± 286,700 |
| 0,90 | ± 99,492 | ± 152,165 | ± 234,100 |
| 0,95 | ± 70,346 | ± 107,588 | ± 165,520 |
| 0,99 | ± 31,458 | ± 48,113 | ± 74,020 |

Tabela 3

Wielkość przedziałów ufności dla przewag buhajów obliczonych metodą c.—c., przy różnych przyjętych poziomach ufności w zależności od liczby córek efektywnych (w_i)

Confidence intervals for superiority of bulls calculated by the c.—c. method, at different assumed confidence degrees, depending on number of effective daughters (w_i)

| w_i | 60% | 80% | 95% |
|-------|-------|-------|-------|
| 5 | ± 281 | ± 430 | ± 661 |
| 10 | ± 130 | ± 199 | ± 306 |
| 15 | ± 118 | ± 181 | ± 278 |
| 20 | ± 109 | ± 167 | ± 256 |
| 25 | ± 102 | ± 155 | ± 239 |
| 30 | ± 96 | ± 146 | ± 225 |
| 35 | ± 90 | ± 138 | ± 213 |
| 40 | ± 86 | ± 131 | ± 202 |
| 45 | ± 82 | ± 126 | ± 193 |
| 50 | ± 79 | ± 121 | ± 186 |
| 60 | ± 73 | ± 112 | ± 173 |
| 70 | ± 69 | ± 105 | ± 162 |
| 80 | ± 65 | ± 99 | ± 153 |
| 90 | ± 62 | ± 95 | ± 146 |
| 100 | ± 59 | ± 90 | ± 139 |

Tabela 4

Zestawienie buhajów rasy nizinnej czerwono-białej
Specification of bulls of red-and-white breed

| Nr buhaja Bull No. | Liczba córek Number of daugh- ters | Liczba córek efekty- wnych Number of effective daugh- ters | Przewaga kg mleka Superiori- ty in kg of milk | r^2 TI | Przewaga P>O Superiori- ty P>O | Przedział ufności w kg mleka od do Confidence interval in kg of milk from — to | |
|--------------------------|---|--|---|----------|--|---|-----|
| | | | | | | | |
| 163K | 27 | 12,7 | +176 | 0,6864 | 0,802 | —239 | 591 |
| 387K | 52 | 35,0 | + 94 | 0,8083 | 0,726 | —230 | 418 |
| 425K | 25 | 17,8 | + 67 | 0,6697 | 0,618 | —358 | 482 |
| 410K | 33 | 21,2 | + 65 | 0,7279 | 0,637 | —221 | 451 |
| 388K | 99 | 56,3 | + 61 | 0,8892 | 0,692 | —185 | 307 |
| 153K | 93 | 59,4 | + 41 | 0,8829 | 0,618 | —212 | 294 |
| 45K | 13 | 10,0 | + 32 | 0,5132 | 0,540 | —484 | 548 |
| 356K | 33 | 17,9 | + 7 | 0,7279 | 0,520 | —379 | 393 |
| 394K | 31 | 21,1 | 0 | 0,7154 | 0,500 | —395 | 395 |
| 155K | 113 | 85,9 | — 3 | 0,9016 | 0,620 | —235 | 229 |
| 370K | 20 | 12,5 | — 3 | 0,6189 | 0,500 | —460 | 454 |
| 404K | 20 | 14,3 | — 5 | 0,6189 | 0,520 | —462 | 452 |
| 42K | 15 | 11,4 | — 23 | 0,5488 | 0,540 | —520 | 474 |
| 411K | 26 | 15,7 | — 23 | 0,6783 | 0,540 | —443 | 353 |
| 162K | 32 | 13,2 | — 37 | 0,7218 | 0,579 | —427 | 353 |
| 38K | 19 | 12,8 | — 42 | 0,6064 | 0,579 | —506 | 422 |
| 360K | 22 | 14,4 | — 51 | 0,6408 | 0,599 | —495 | 393 |
| 422K | 32 | 27,0 | — 68 | 0,7218 | 0,637 | —458 | 322 |
| 424K | 82 | 49,8 | — 74 | 0,8692 | 0,709 | —542 | 394 |
| 377K | 31 | 19,5 | —880 | 0,7154 | 0,655 | —475 | 315 |
| 427K | 45 | 33,4 | — 91 | 0,7849 | 0,701 | —434 | 252 |
| 423K | 125 | 83,9 | — 95 | 0,9102 | 0,802 | —317 | 127 |
| 16K | 48 | 40,6 | —110 | 0,7956 | 0,742 | —445 | 225 |
| 426K | 64 | 39,4 | —111 | 0,8384 | 0,773 | —409 | 187 |
| 428K | 74 | 52,4 | —119 | 0,8571 | 0,802 | —399 | 161 |
| 17K | 72 | 55,2 | —122 | 0,8537 | 0,802 | —405 | 161 |
| 409K | 31 | 20,8 | —143 | 0,7154 | 0,758 | —538 | 252 |
| 43K | 44 | 32,0 | —145 | 0,7811 | 0,802 | —491 | 201 |
| 403K | 24 | 12,1 | —146 | 0,6606 | 0,758 | —577 | 285 |

0,758. Korzystając z wzoru Allaire'a [1] porównano oba te buhaje i stwierdzono, że buhaj najlepszy jest lepszy od najgorszego z prawdopodobieństwem 86%. Odpowiada to szansie 6 : 1 na korzyść buhaja lepszego, innymi słowy, wybierając buhaja lepszego mamy sześciokrotnie wyższą szansę wyboru buhaja faktycznie pod względem genetycznym lepszego.

Tabela 5

Zestawienie 41 buhajów najlepszych i 13 najgorszych buhajów rasy nizinnej czarno-białej
Specification of 41 best and 13 worst bulls of black-and-white breed

| Nr buhaja Bull No. | Liczba córek Number of dau- ghters | Liczba córek efekty- wnych Number of effe- ctive daugh- ters | Przewaga kg mleka Superio- rity in kg of milk | r^2 TI | Przewaga P>0 Superio- rity P>0 | Przedział ufności w kg mleka od—do Confidence interval in kg of milk from — to | |
|--------------------------|--|--|--|----------|--|---|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 6138K | 38 | 31,0 | 218 | 0,7570 | 0,885 | —148 | 594 |
| 1954K | 33 | 23,1 | 207 | 0,7279 | 0,853 | —179 | 593 |
| 617K | 33 | 23,7 | 199 | 0,7279 | 0,853 | —187 | 585 |
| 1958K | 20 | 11,3 | 175 | 0,6186 | 0,773 | —282 | 632 |
| 4308K | 14 | 10,6 | 161 | 0,5317 | 0,758 | —346 | 668 |
| 328K | 108 | 82,0 | 161 | 0,8975 | 0,912 | — 76 | 398 |
| 4825K | 33 | 26,3 | 156 | 0,7279 | 0,788 | —230 | 542 |
| 6137K | 18 | 14,5 | 155 | 0,5934 | 0,742 | —317 | 627 |
| 4895K | 151 | 92,7 | 155 | 0,9245 | 0,933 | — 48 | 358 |
| 4751K | 41 | 31,8 | 155 | 0,7687 | 0,802 | —201 | 511 |
| 113K | 63 | 36,5 | 151 | 0,8363 | 0,841 | —149 | 451 |
| 7153K | 12 | 10,7 | 147 | 0,4932 | 0,709 | —380 | 674 |
| 1114K | 28 | 16,7 | 137 | 0,6942 | 0,742 | —272 | 546 |
| 5783K | 17 | 14,8 | 135 | 0,5796 | 0,709 | —345 | 615 |
| 1885K | 97 | 69,8 | 133 | 0,8872 | 0,853 | —116 | 382 |
| 1898K | 65 | 52,9 | 130 | 0,8405 | 0,816 | —166 | 426 |
| 4713K | 44 | 34,3 | 127 | 0,7811 | 0,773 | —219 | 473 |
| 4686K | 21 | 15,7 | 127 | 0,6300 | 0,709 | —323 | 577 |
| 4997K | 51 | 42,7 | 126 | 0,8053 | 0,773 | —201 | 453 |
| 2038K | 50 | 32,6 | 125 | 0,8021 | 0,773 | —204 | 454 |
| 1482K | 13 | 10,9 | 123 | 0,5132 | 0,692 | —393 | 639 |
| 4709K | 21 | 15,4 | 122 | 0,6300 | 0,709 | —328 | 572 |
| 122K | 24 | 19,3 | 122 | 0,6606 | 0,709 | —309 | 553 |
| 4919K | 85 | 64,3 | 120 | 0,8733 | 0,816 | —143 | 383 |
| 4671K | 41 | 26,9 | 119 | 0,7687 | 0,742 | —237 | 475 |
| 4923K | 173 | 85,0 | 117 | 0,9334 | 0,885 | — 74 | 308 |
| 4688K | 145 | 95,0 | 117 | 0,9216 | 0,875 | — 90 | 324 |
| 4920K | 17 | 11,2 | 116 | 0,5796 | 0,692 | —364 | 596 |
| 427K | 16 | 13,2 | 116 | 0,5647 | 0,692 | —372 | 604 |
| 382K | 145 | 94,9 | 115 | 0,9216 | 0,864 | — 92 | 322 |
| 2481K | 45 | 36,1 | 109 | 0,7849 | 0,742 | —234 | 452 |
| 4201K | 23 | 19,7 | 107 | 0,6510 | 0,692 | —330 | 544 |
| 120Gst | 15 | 12,6 | 105 | 0,5488 | 0,655 | —392 | 602 |
| 5016K | 172 | 74,3 | 104 | 0,9331 | 0,864 | — 87 | 295 |
| 4918K | 84 | 67,4 | 104 | 0,8720 | 0,788 | —161 | 369 |
| 6251K | 27 | 21,9 | 103 | 0,6864 | 0,692 | —392 | 518 |
| 4804K | 41 | 26,1 | 102 | 0,7687 | 0,709 | —254 | 458 |
| 34Gst | 15 | 10,5 | 102 | 0,5488 | 0,655 | —395 | 599 |

cd. tab. 5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------|-----|-------|------|--------|-------|------|-----|
| 2150K | 26 | 20,8 | 101 | 0,6783 | 0,692 | —319 | 521 |
| 598K | 43 | 31,3 | 100 | 0,7771 | 0,709 | —249 | 449 |
| 413K | 14 | 10,1 | 100 | 0,5217 | 0,655 | —407 | 607 |
| 28 Gst | 81 | 35,9 | —206 | 0,8678 | 0,939 | —475 | 63 |
| 5014K | 117 | 79,6 | —208 | 0,9046 | 0,964 | —437 | 21 |
| 3171K | 34 | 27,7 | —210 | 0,7338 | 0,864 | —592 | 172 |
| 3637K | 157 | 112,1 | —211 | 0,9271 | 0,982 | —411 | —11 |
| 4951K | 35 | 22,4 | —220 | 0,7394 | 0,875 | —598 | 158 |
| 2012K | 86 | 54,3 | —222 | 0,9746 | 0,955 | —484 | 40 |
| 1939K | 42 | 28,4 | —222 | 0,7730 | 0,894 | —575 | 131 |
| 4900K | 73 | 58,2 | —234 | 0,8555 | 0,951 | —515 | 47 |
| 348K | 31 | 27,4 | —237 | 0,7154 | 0,885 | —632 | 158 |
| 1153K | 11 | 10,1 | —253 | 0,4714 | 0,829 | —791 | 285 |
| 6265K | 161 | 61,6 | —268 | 0,9288 | 0,997 | —466 | —70 |
| 2463K | 17 | 15,0 | —272 | 0,5796 | 0,875 | —752 | 208 |
| 4741K | 17 | 11,9 | —273 | 0,5796 | 0,875 | —753 | 207 |

Najlepsze buhaje rasy nizinnej czarno-białej w liczbie 41 (tab. 5) posiadały przewagi zaczynające się od 100 kg, a sięgające 218 kg. Daje to stosunkowo niewielki rozstęp 118 kg. Kwadraty współczynników korelacji kształtują się w granicach 0,49-0,93, co odpowiada 12 i 173 córkom faktycznym. Liczby córek efektywnych są na ogół znacznie niższe od liczby córek faktycznych. Najwyższą przewagę wśród buhajów ncb miał buhaj 6138 K, przy powtarzalności 0,757. Prawdopodobieństwo, że przewaga ta, wynosząca 218 kg mleka różni się od zera, wyniosło 0,885. Przedział ufności przy 95⁰/₀ poziomie ufności (tab. 5) rozciągał się od —148 do 594 kg. Buhaj 413 K zamykający zestawienie najlepszych buhajów nizinnych czarno-białych miał przewagę 100 kg mleka z przedziałem ufności —407 do 607, powtarzalnością 0,522 i prawdopodobieństwem, że przewaga jest różna od zera 0,655. Porównanie obu powyższych buhajów wskazuje, że buhaj 6138 K jest genetycznie lepszy od buhaja 413 K z prawdopodobieństwem 65⁰/₀, co odpowiada mniej więcej szansie 5 : 3 na korzyść buhaja pierwszego.

Interesujące jest porównanie przedostatniego wśród najlepszych buhajów ncb buhaja 598 K z najlepszym buhajem 6138 K. Buhaj 598 K ma przewagę, podobnie jak już omawiany buhaj 413 K, wynoszącą 100 kg, ale jego ocena oparta o 43 córki podniosła współczynnik powtarzalności. Prawdopodobieństwo, że buhaj 6138 K jest genetycznie lepszy wynosi 68⁰/₀, co odpowiada szansie ok. 2 : 1.

13 buhajów najgorszych, wybranych od granicy —200 kg mleka, posiadało stosunkowo duże powtarzalności, co wynikało ze znacznej liczby córek. Najgorszy buhaj miał ocenę —273 kg w przedziale od —753 do 207 kg. Przy powtarzalności wynoszącej 0,580 różnił się on od buhaja najlepszego z prawdopodobieństwem 95⁰/₀, co odpowiada szansie 20 : 1.

DYSKUSJA

Wielkość rozstępów między przewagami w poszczególnych rasach bydła może być w pewnej mierze związana z liczebnością ocenianej stawki, stąd najmniejsze rozstępy u rasy nizinnej czerwono-białej, nieco większe u rasy nizinnej czarno-białej i największe u licznej stawki ocenionych buhajów angielskich. Przedziały ufności są zależne zarówno od liczby córek, jak również od przyjętej genetycznej wariancji addytywnej. W naszych obliczeniach przyjęto wartość szacunkową opartą o oszacowanie wariancji dla dużej próby pierwiastek rasy nizinnej czerwono-białej i pomnożenie jej przez zakładany przez IZ poziom odziedziczalności wynoszący 0,3. Nie jest to postępowanie prawidłowe, bowiem dla każdej z ras powinien być przyjmowany aktualny poziom wariancji genetycznej, oparty o realne oceny odziedziczalności. Im mniejsza wariancja genetyczna, tym przy tej samej korelacji szersze będą granice przedziałów ufności. Jeżeli faktyczna odziedziczalność produkcyjności mleka u ras polskich jest niższa niż założone 0,3, wówczas podane przedziały ufności będą jeszcze szersze. Dotyczy to również wielkości prawdopodobieństw, które w takim przypadku zmniejszą się. Przy tych samych przewagach oraz korelacjach zwiększenie genetycznego odchylenia standardowego zmniejsza takie prawdopodobieństwo. Mniejsze odchylenie standardowe zmniejsza szansę wykazania różnicy między buhajami.

Korelacje kształtują się w zależności od liczby córek i przyjętej wartości odziedziczalności. Wzrastają wraz z liczbą córek, a przy ich określonej liczbie przyjęcie niższej wartości odziedziczalności powoduje spadek powtarzalności. Podana metoda obliczania korelacji między oceną buhaja a jego oszacowywaną prawdziwą wartością hodowlaną (pierwiastek z powtarzalności) nie uwzględnia dwóch momentów mogących mieć wpływ na jej wysokość. Pierwszy jest rozkład liczbowy córek w stadach i liczbie stad, na których oparto ocenę. Drugim momentem brany pod uwagę przy porównywaniu córek z rówieśnikami jest liczba rówieśnic w stadach, uwzględniana przy obliczaniu tzw. efektywnej liczby córek. Rozkład liczby córek w stadach i ich ilość mają wpływ na wysokość powtarzalności, ponieważ w każdym stadzie potomstwo określonego buhaja jest porównywane z córkami zaledwie paru innych buhajów, a nie z reprezentacją wszystkich buhajów — ojców podlegających ocenie w danym okresie. Ponadto w obrębie stada grupa półsióstr pochodzących po jednym buhaju może wykazywać między sobą większe podobieństwo niżby to wynikało ze stopnia addytywnego spokrewnienia. Istnieje bowiem pewna szansa, że wpływy środowiskowe mające specyficzny charakter oddziałają właśnie na spokrewnioną grupę zwierząt. Przyczyną tego może być np. bardzo zbliżony moment wycielenia i w następstwie grupa półrodzeństwa rozpoczyna laktację w bardziej zbliżonym czasie niż pierwiastki niespokrewnione. Mogą też zaistnieć przyczyny podobień-

stwa o charakterze genetycznym, nie oparte o mechanizm addytywny. Uzupełnienie podanych obliczeń wymienionymi elementami wymaga jednak przeprowadzenia specjalnych badań. Ewentualne zmiany wynikające z uwzględnienia np. rozkładu liczebności córek i wspólnych wpływów środowiskowych mogą zmniejszyć podane przez nas korelacje, które w tej chwili reprezentują, przy danej liczbie córek faktycznych, wartości maksymalne.

Faktem zwracającym uwagę jest stosunkowo niewielkie zróżnicowanie wyników oceny, wyrażonej przewagi córek nad rówieśnikami. Małe bezwzględne różnice w wielkości przewag, w połączeniu ze stosunkowo małą liczbą córek faktycznych, a jeszcze mniejszą liczbą przy uwzględnieniu córek efektywnych, dały w konsekwencji szerokie przedziały ufności. Dalszym skutkiem tego stanu rzeczy były niskie stosunkowo prawdopodobieństwa, że przewagi są różne od zera, oraz niewielkie szanse wyboru genetycznie lepszych buhajów. Trzeba wziąć pod uwagę, że przykładowo obliczone różnice między wartością genetyczną buhajów były przeprowadzone na buhajach zajmujących pozycje skrajne. Wszystkie inne porównania musiałyby dać jeszcze niższą szansę wyboru buhajów o lepszej wartości genetycznej. Zjawisko to jest w tej chwili trudne do wyjaśnienia i jego źródło może leżeć bądź w genetycznej wariancji użytkowanych w kraju buhajów lub we właściwościach metody oceny stosowanej w specyficznych warunkach. Wyjaśnienie przyczyn tego faktu może być ważne z punktu widzenia możliwego do osiągnięcia postępu hodowlanego, który jest proporcjonalny do wielkości dyferencjału selekcyjnego.

Podane w pracy oszacowania przedziałów ufności i prawdopodobieństw w praktyce mogą ograniczyć się do obliczania korelacji wyników oceny z prawdziwymi wartościami hodowlanymi oraz zestawień przedziałów ufności. Te ostatnie można odczytać z tabel 2 i 3.

Zastosowanie niektórych zasad statystyki matematycznej do oceny dokładności oszacowanych wartości hodowlanych buhajów może w znacznym stopniu ułatwić podejmowanie decyzji selekcyjnych.

STRESZCZENIE

Wartość hodowlana buhaja, podobnie jak każde oszacowanie statystyczne, jest obciążona błędem. W pracy podano uproszczoną metodę określania dokładności oceny oraz obliczania prawdopodobieństwa, że wartość hodowlana jest różna od zera. Posłużono się przykładami zaczerpniętymi z corocznie publikowanych sprawozdań Instytutu Zootechniki.

Miary dokładności i prawdopodobieństwa powinny znaleźć zastosowanie w publikowanych u nas wynikach oceny, podobnie jak ma to miejsce w innych krajach.

LITERATURA

1. *Allaire F. R.* — *J. of Dairy Sci.* 51, 958 (1968).
2. *Henderson C. R.* — *Statistical Genetics and Plant Breeding.* Nat. Acad. Sci. Nat. Res. Coun. Publ. 982, 141 (1963).
3. Instytut Zootechniki w Polsce — Wyniki oceny buhajów na podstawie użytkowości potomstwa. t. VII (1969).
4. *Soller M.* — *J. of Dairy Sci.* 47, 303 (1964).
5. USDA DHIA Sire Summary List. ARS-44-203 (1968).
6. USDA DHILA Sire Summary List. ARS-44-217 (1970).

Андржей Жарнецки

ТОЧНОСТЬ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННЫХ ДОСТОИНСТВ БЫКОВ В МЕТОДЕ
СРАВНИВАНИЯ ДОЧЕК СО СВЕРСТНИЦАМИ

Резюме

Племенная ценность быков, подобно как любая статистическая оценка, обременена погрешностью. В труде представлен упрощенный метод определения точности оценки, а также определения вероятности относительно того, что племенная ценность разнится от нуля. Использовывались примеры взятые из ежегодно публикуемых отчетов Института животноводства.

Критерии точности и вероятности должны находить применение в публикуемых у нас результатах оценки, подобно как в других странах.

Andrzej Żarnecki

ACCURACY OF THE ESTIMATED BULLS BREEDING VALUES

Summary

Probability statements concerning sires breeding value were made. Using simplified methods standard deviations of breeding values, confidence intervals and probabilities that breeding values exceed contemporary average were computed. Data were taken from the sires evaluation report published annually. To illustrate the procedure, probability statements were given for top and worst bulls of two breeds.

Application of measures of reliability and some probability statements which have been used in other countries are recommended.