

Przeżywalność krów w odniesieniu do długości życia i wartości cech użytkowych

EWA A. VARISELLA, ANNA NIENARTOWICZ-ZDROJEWSKA,
IRENEUSZ DYMARSKI*, ZBIGNIEW SOBEK, ANNA WOLC

Katedra Genetyki i Podstaw Hodowli Zwierząt Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt AR, ul. Wołyńska 33, 60-637 Poznań
*Instytut Zootechniki w Krakowie. Zootechniczny Zakład Doświadczalny Pawłowice, ul. Mielżyńskich 14, 64-122 Pawłowice

Varisella E. A., Nienartowicz-Zdrojewska A., Dymarski I., Sobek Z., Wolc A.
Longevity with reference to lifespan and value of production traits

Summary

The structure of longevity and relationships between lifespan, reasons of culling, milk yield for lifespan performance have been determined. A heritability factor of 0.126 was estimated. Changes of the longevity structure during course of 98 years were shown. Additionally, the tendency of lifespan to become shorter and, simultaneously, the increase of milk yield in the cow population were shown.

Keywords: dairy cattle, longevity

Za najbardziej pożądaną ze względów ekonomicznych przyjmuje się okres użytkowania krów obejmujący 6-7 laktacji, czyli 8,5-9,5 lat. Długowieczność określana jest w dniach długości życia i w praktyce jest ściśle powiązana z informacjami dotyczącymi brakowania zwierząt (5). Cechami funkcjonalnymi, które wpływają bezpośrednio na długość życia poprzez ogólną poprawę zdrowotności krów mlecznych, są między innymi: płodność, przebieg ocielenia, łatwość doju, liczba komórek somatycznych, stan zdrowotny wymion oraz podatność na choroby metaboliczne i choroby kończyn (1, 7).

Celem badań było określenie struktury długowieczności w stadzie ZZD IZ Pawłowice w okresie 98 lat oraz analiza zależności pomiędzy długością życia i przyczynami wybrakowania a wydajnością mleka, tłuszczu i białka w laktacji życiowej.

Materiał i metody

Baza danych składała się z informacji rodowodowych oraz danych wydajnościowych odnośnie do 6454 krów, użytkowanych w latach 1909-2006 w ZZD IZ Pawłowice. Krowy pochodziły po 475 ojcach oraz należały do 305 rodzin. Populację podzielono na klasy w zależności od roku urodzenia, poziomu udziału genów hf, wieku pierwszego wycielenia, wielkości współczynnika inbredu, wydajności mlecznej oraz pokolenia. Pokolenia wyznaczono na podstawie najliczniejszych rodzin, których założycielki urodzone w tym samym okresie uznawano za jedno pokolenie. Określono 20 grup pokoleniowych, do których należało 5791 krów.

Dane produkcyjne zawierały informację o wydajności mleka, białka i tłuszczu w trzech kolejnych laktacjach oraz wydajności życiowej. Dane odnośnie do wydajności mleka, tłuszczu i białka poprawiono na dni doju, stosując poprawkę regresyjną (8).

Na podstawie długości życia, wyrażonej w miesiącach, dokonano podziału populacji na 9 klas długości życia. Do pierwszej klasy zaliczono krowy od 18. do 36. miesiąca życia, w klasach od 2 do 8 ustalono długość przedziału klasowego na 12 miesięcy, klasa dziewiąta obejmowała osobniki w wieku powyżej 132 miesięcy życia.

Wpływ poszczególnych czynników na długość życia badano przy pomocy wielokierunkowej analizy wariancji. Zależność pomiędzy długością życia a cechami wydajności określono przy pomocy współczynnika korelacji Pearsona. Wielkość współczynnika odziedziczalności długości życia oszacowano przy pomocy programu DF REML z wykorzystaniem modelu:

$$Y_{ijklmnopq} = A_i + S_j + D_k + YS_l + B_m + FC_n + N_m + I_o + M_p + e_{ijklmnopq}$$

gdzie: A_i – numer i-tej krowy, S_j – nr j-tego ojca, D_k – nr k-tej matki, YS_l – efekt l-tego roku i sezonu wycielenia, B_m – rasa (efekt udziału genów rasy hf), FC_n – wiek l-go wycielenia, N_m – nr pokolenia, I_o – efekt współczynnika inbredu, M_p – życiowa wydajność mleka (kg), $e_{ijklmnopq}$ – losowy efekt błędu.

Wyniki i omówienie

W tab. 1 przedstawiono średnią długość życia wewnątrz poszczególnych klas przeżywalności, wyrażoną w dniach (D) i w miesiącach (M). Najliczniej re-

Tab. 1. Klasy długości życia wyrażone w dniach i w miesiącach

Klasa długości życia	Długość życia w miesiącach	Liczba obserwacji	Średnia w dniach (D) i w miesiącach (M)	Odchylenie standardowe
1	18-36	558	978,57 D 32,07 M	91,82 D 2,99 M
2	37-48	1061	1299,08 D 42,59 M	103,29 D 3,38 M
3	49-60	1093	1660,04 D 54,43 M	106,19 D 3,48 M
4	61-72	951	2026,64 D 66,44 M	104,28 D 3,41 M
5	73-84	806	2391,75 D 78,42 M	106,51 D 3,48 M
6	85-96	644	2752,30 D 90,23 M	107,86 D 3,52 M
7	97-108	492	3112,43 D 102,08 M	104,05 D 3,42 M
8	109-132	560	3635,63 D 119,21 M	205,23 D 6,73 M
9	> 132	289	4524,28 D 148,31 M	411,79 D 13,51 M

Objaśnienie: D – dni; M – miesiące

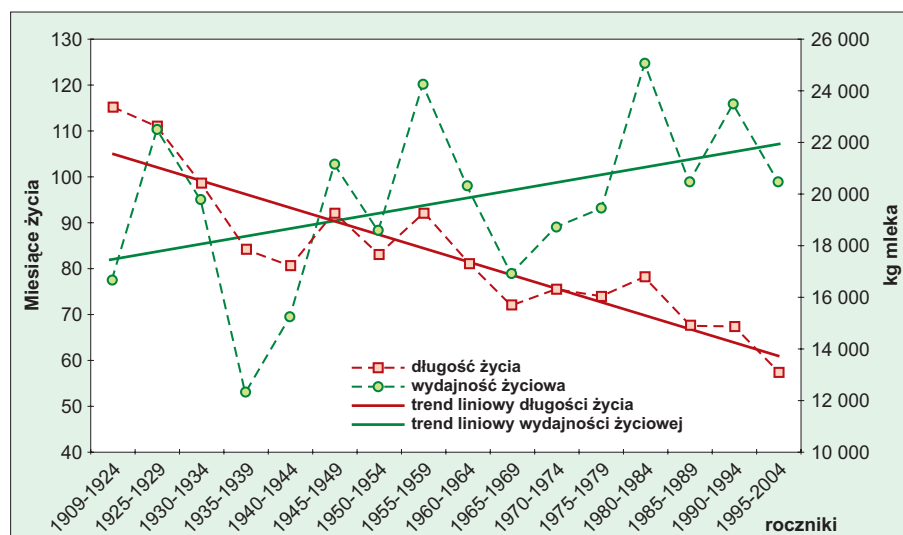
prezentowane były klasy: 3, 2, 4 i 5; blisko połowę analizowanej populacji krów stanowiły osobniki w wieku od 37 do 84 miesięcy. Najmniej osobników brakowało w wieku powyżej 132 miesięcy oraz w grupie 97-108, choć kolejna klasa wiekowa 109-132 miesięcy reprezentowana była w licznej grupie 560 osobników.

Na ryc. 1 zestawiono tendencje zmian długości życia i wydajności mleka w laktacji życiowej, wyznaczone na podstawie średnich wartości długości życia (w miesiącach) i średnich wydajności mleka w laktacji życiowej (w kilogramach) wewnątrz kolejnych okresów działalności badanego stada krów mlecznych w Pawłowicach. Wyznaczono następujące okresy: pierwszy od 1909 do 1924, następnie 14 okresów pięcioletnich oraz ostatni obejmujący lata 1995-2004. Zwiększenie długości skrajnych przedziałów klasowych spowodowane było mniejszą liczbą obserwacji.

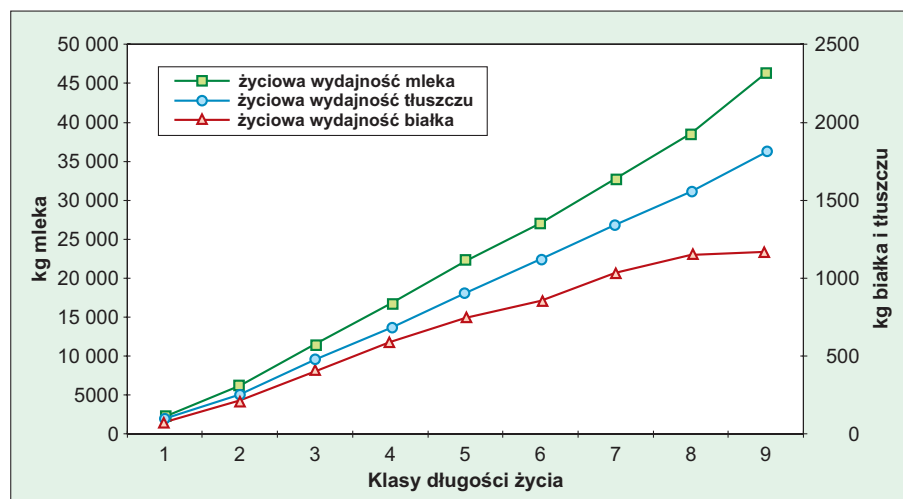
Stwierdzono silną tendencję do obniżania wieku brakowania krów na przestrzeni 98 lat. Na ryc. 1, przedstawiającej średnią długość życia krów w określonych latach, widać niewielkie fluktuacje w porównaniu z wydajnością życiową. Widoczny jest gwałtowny spadek długości ży-

cia, od około 118 miesięcy w początkowym okresie do poniżej 80 miesięcy w czasie II wojny światowej. Kolejny intensywny spadek odnotowano dla lat 1960-1970. Niewielkie tendencje wzrostowe ujawniły się w okresie powojennym oraz na przestrzeni lat: 1954-1960, 1974-1984.

Znacznie wyższe wahania dotyczyły krzywej życiowej wydajności mleka. Wyraźny wzrost wydajności życiowej mleka odnotowano dla krów użytkowanych w latach trzydziestych. Okres obejmujący II wojnę światową charakteryzował się gwałtownym spadkiem wydajności, która osiągnęła swój poprzedni poziom dopiero w połowie lat sześćdziesiątych. Kolejny spadek wydajności życiowej charakteryzuje krowy użytkowane w latach siedemdziesiątych. W okresie następnych dziesięciu lat nastąpił wzrost wydajności życiowej, osiągając maksimum około roku 1985. Wyznaczenie liniowego trendu wydajności życiowej uwidocznili stałą tendencję wzrostową wydajności życiowej mleka w okresie od 1906 do 2004 r. Należy zauważyć, że załamania obu krzywych, wyznaczonych dla dłu-



Ryc. 1. Liniowe trendy fenotypowe średniej długości życia oraz średniej wydajności życiowej mleka



Ryc. 2. Życiowa wydajność mleka, tłuszczu i białka oszacowana wewnątrz klas długości życia

Tab. 2. Współczynniki korelacji Pearsona oszacowane dla analizowanych cech

	DD	DZD	DZM	KDZ	KW	MZ	TZ	BZ	UR
DD		0,95	0,95	0,94	-0,11	0,89	0,86	0,71	-0,14
DZD	**		0,99	0,98	-0,05	0,85	0,81	0,70	-0,22
DZM	**	**		0,98	-0,05	0,85	0,81	0,70	-0,22
KDZ	**	**	**		-0,05	0,84	0,81	0,81	-0,21
KW	**	**	**	**		-0,11	-0,13	0,02	-0,23
MZ	**	**	**	**	**		0,98	0,87	0,17
TZ	**	**	**	**	**	**		0,87	0,23
BZ	**	**	**	**	n	**	**		0,28
UR	**	**	**	**	**	**	**	**	

Objaśnienia: DD – dni doju; DZD – długość życia w dniach; DZM – długość życia w miesiącach; KDZ – klasa długości życia; KW – klasa wybrakowania; MZ – życiowa wydajność mleka (kg); TZ – życiowa wydajność tłuszczu (kg); BZ – życiowa wydajność białka (kg); UR – klasa roku urodzenia; n – nieistotne; * – istotne $p \leq 0,05$; ** – wysoce istotne $p \leq 0,01$

gości życia i wydajności mleka, są analogiczne, pomimo tendencyjnego wzrostu wartości na jednej, a spadku drugiej krzywej.

Ryc. 2 przedstawia średnie życiowe wydajności mleka, tłuszczu i białka krów z kolejnych grup wiekowych. Największą tendencję wzrostową zaobserwowano dla wydajności mleka, następnie tłuszczu, a najniższą dla życiowej wydajności białka.

W tab. 2 podano wartości współczynników korelacji Pearsona wraz z ich poziomami istotności, oszacowane dla cech związanych z długowiecznością: dni doju, długości życia (wyrażonej w dniach i w miesiącach), roku urodzenia, klas dni życia i klas przyczyn brakowania oraz wydajności życiowej mleka, tłuszczu i białka.

Korelacja pomiędzy klasą wybrakowania a wydajnością życiową białka okazała się nieistotna statystycznie. W pozostałych przypadkach zanotowano wysoce istotne zależności. Niskie i ujemne wartości współczynników zanotowano dla korelacji fenotypowych pomiędzy klasami wybrakowania i pozostałymi cechami.

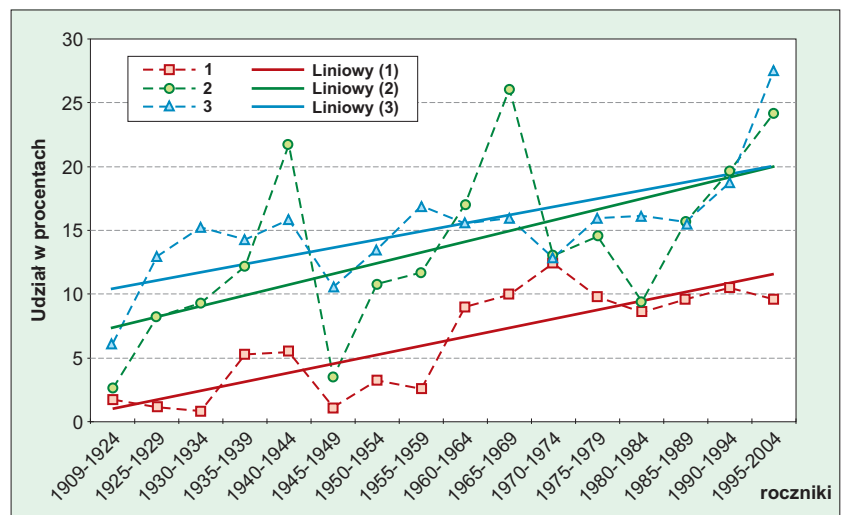
Rok urodzenia był dodatnio oraz istotnie skorelowany z cechami wydajności życiowej, natomiast ujemnie z długością użytkowania i klasą wybrakowania.

Współczynnik odziedziczalności długości życia nie był wysoki i wyniósł 0,126, przy błędzie standardowym wynoszącym 0,018. Wynik mieścił się w zakresie danych piśmiennictwa (9, 10).

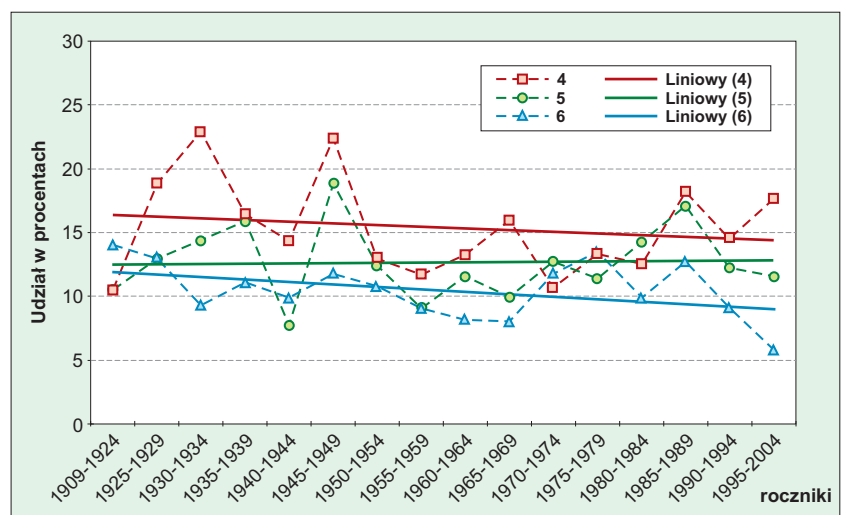
Na ryc. od 3 do 5 przedstawiono liniowe tendencje zmian długości życia krów prze-

żywiających do wieku określonego klasą przeżywalności. Na ryc. 3 zaobserwować można systematyczny wzrost liczby krów brakowanych jako osobniki młode (w klasach od 1 do 3). Na ryc. 4 uwidacznia się niewielki spadek udziału procentowego osobników należących do danej klasy przeżycia. Ryc. 5 przedstawia drastyczny spadek udziału osobników z klas przeżywalności charakteryzujących się najdłuższym życiem w badanym okresie.

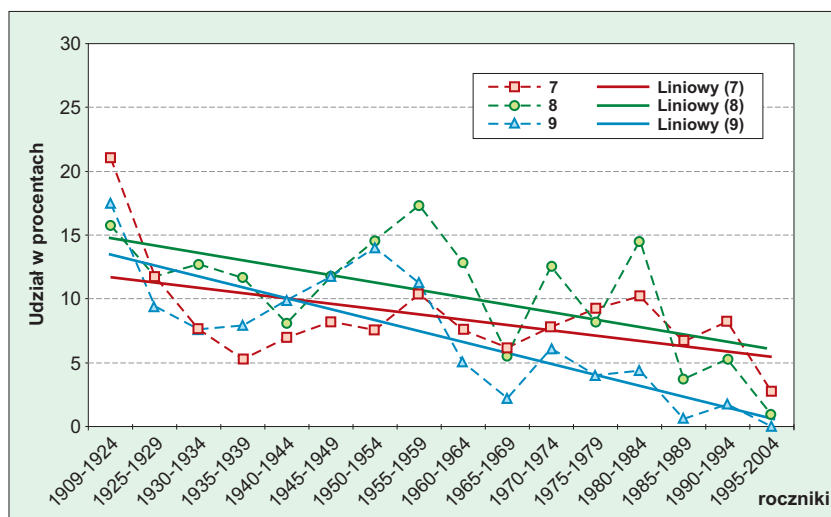
Średnia długość życia w analizowanym stadzie wyniosła 72,4 miesiące (6 lat), przy czym na przestrzeni lat wykazywała tendencję spadkową. W porównaniu z wynikami Grabowskiego i wsp. (2) średnia długość życia krów w Pawłowicach (2535 dni) była zbliżona do odmiany angielskiej bydła fryzyjskiego (2438 dni). Średnia długość życia krów z badanego stada w ostatnim półwieczu wyniosła 70,3 miesiąca (2143 dni; 5,9 lat), co odpowiada



Ryc. 3. Liniowe trendy fenotypowe procentowego udziału klas 1 do 3 przeżywalności w latach urodzenia



Ryc. 4. Liniowe trendy fenotypowe procentowego udziału klas 4 do 6 przeżywalności w latach urodzenia



Ryc. 5. Liniowe trendy fenotypowe procentowego udziału klas 7 do 9 przeżywalności w latach urodzenia

średniej uzyskanej dla odmiany polskiej bydła fryzyskiego – 2144 dni (2). W odniesieniu do cytowanego opracowania (2) średnia wydajność życiowa mleka i tłuszczu w populacji pawłowickiej jest znacząco wyższa. Jedynie odmiana izraelskiego bydła fryzyskiego była zbliżona pod względem wydajności (17,9 tys. kg mleka) do stada z Pawłowic. Taka różnica świadczy, że stado Pawłowickie od początku swego powstania charakteryzowało się wysoką wydajnością mleka i tłuszczu w porównaniu do innych polskich stad, takich jak populacja w Brwinowie (2), populacja krów województw południowo-zachodniej Polski (11) oraz krów z terenu Dolnego Śląska i Opolszczyzny (3). Średnia wydajność mleka w oborze w Pawłowicach w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia wynosiła 8028 kg mleka, 354 kg tłuszczu i 275 kg białka, co było wartością zbliżoną do danych piśmiennictwa, odnoszących się do krów hf. Przykładowo, Pérez-Cabal i Alenda (4) dla krów hf żyjących w Hiszpanii w analogicznym okresie uzyskali wydajność: 8689 kg mleka, 328 kg tłuszczu i 277 kg białka. Według Vollema i Groen (10), korelacja fenotypowa pomiędzy długością życia i liczbą dni doju była nieznacznie wyższa i wynosiła 0,96. Porównując wyniki korelacji fenotypowych pomiędzy cechami produkcyjnymi otrzymanych przez Reklewskiego i wsp. (6), stwierdzono w pawłowickim stadzie średnio niższe o 0,1 współczynniki pomiędzy liczbą dni doju, długością życia (0,93) a wydajnością życiową mleka (0,71). Zależność pomiędzy cechami mleczności także była wyższa w Pawłowicach średnio o 0,1 niż w badaniach Reklewskiego i wsp. (6). Vollema i Groen (10) również uzyskali nieco wyższe wartości współczynników korelacji pomiędzy długością życia i liczbą dni doju. Analizując współczynniki korelacji uzyskane przez Wójcika i Czaję (11) stwierdzono różnice w wynikach dla korelacji pomiędzy przyczyną brakowania a wydajnością białka. Vollema i Groen (9, 10) oszacowali współczynniki odziedziczalności długości życia w zakresie od

0,035 do 0,136, co pokrywa się z wartością uzyskaną w niniejszych badaniach.

Podsumowanie

Stado IZ ZD w Pawłowicach, w porównaniu z innymi krajowymi stadami charakteryzuje się wyższą wydajnością życiową krów, przy podobnej długości życia. Na spadek długości życia miała wpływ przede wszystkim zmiana struktury przeżywalności. Więcej krów jest brakowanych do wieku 60 miesięcy, a mniej powyżej 97. miesiąca życia. Struktura krów brakowanych pomiędzy 61. i 96. miesiącem życia nie uległa istotnej zmianie w okresie 98 lat.

Piśmiennictwo

1. Brzozowski P.: Długowieczność – najważniejsza cecha funkcjonalna bydła mlecznego. *Przeł. Hod.* 2003, 71, 8-10.
2. Grabowski R., Zdziarski K., Markiewicz-Grabowska H.: Wstępne wyniki badań nad wpływem czynników genetycznych i środowiskowych na długowieczność bydła fryzyskiego. *Zesz. Nauk. Przeł. Hod.* 1994, 14, 57-65.
3. Pawlina E., Nowicki B., Hibner A., Kruszynski W.: Długość użytkowania i wartość cech użytkowych wybrakowanych krów rasy czerwono-białej. *Zesz. Nauk. AR Wroc. Zoot.* 1997, 42, 105-114.
4. Pérez-Cabal M. A., Alenda R.: Lifetime Profit as an individual trait and prediction of its breeding values in Spanish Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 2003, 86, 4115-4122.
5. Piech M.: Struktura stada, długość użytkowania i przyczyny brakowania krów w RZD AR Lublin. *Ann. UMCS Sec. EE.* 1998, 16, 125-131.
6. Reklewski Z., Łukaszewicz M., Dymnicki E., Oprzadek J.: Brakowanie a jakość genetyczna krów mlecznych. *Pr. Mat. Zoot.* 2004, 62, 45-57.
7. Sobek Z., Dymarski I., Piekarska O.: Analiza długowieczności i przyczyny brakowania krów mlecznych w stadzie ZZD IZ Pawłowice. *Acta Sci. Pol. Zoot.* 2005, 2, 97-112.
8. Szyszkowski L., Dobicki A., Dykiel W., Filistowicz A.: Poprawki na wiek i sezon dla cech mleczności krów rasy czarno-białej, holsztyno-fryzyskiej i mieszańców tych ras. *Pr. Mat. Zoot.* 1991, 225, 7-21.
9. Vollema A. R., Groen A. F.: Genetic correlations between longevity and conformation traits in an upgrading dairy cattle population. *J. Dairy Sci.* 1997, 80, 3006-3014.
10. Vollema A. R., Groen A. F.: Genetic parameters of longevity traits of an upgrading population of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 1996, 79, 2261-2267.
11. Wójcik P., Czaja H.: Przyczyny brakowania krów w gospodarstwach rolnych na terenie Polski Południowej. *Biul. Inf. IZ* 2001, 4, 53-61.

Adres autora: dr Anna Nienartowicz-Zdrojewska, ul. 11-go Listopada 15/73, 62-510 Konin; e-mail: anz4@poczta.onet.pl