

## **Cechy ejakulatu knurów inseminacyjnych w zależności od rasy i pory roku**

**Anna Wysokińska, Stanisław Kondracki,  
Dorota Banaszewska, Jolanta Zajda**

Akademia Podlaska, Katedra Rozrodu i Higieny Zwierząt,  
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Badania przeprowadzono na 28 562 ejakulatach pobranych od 275 knurów różnych ras i mieszańców dwurasowych, użytkowanych w okresie 9 lat w Stacji Unasieniania Loch w Łowiczu. Ejakulatory pobierano metodą manualną, z częstotliwością co 4-5 dni. W badaniach uwzględniono wszystkie ejakulatory pobrane od początku użytkowania rozplodowego każdego knura do dnia jego wybrakowania. Ocenę ejakulatów przeprowadzono bezpośrednio po ich uzyskaniu, określając następujące cechy: objętość ejakulatu, koncentrację plemników, odsetek plemników wykazujących prawidłowy ruch, ogólną liczbę plemników w ejakulacie i liczbę dawek inseminacyjnych uzyskanych z jednego ejakulatu. Zebrane dane podzielono na 12 podgrup, obejmujących ejakulatory pobrane w poszczególnych miesiącach roku. Wykazano, że najlepsze ejakulatory uzyskano w miesiącach jesienno-zimowych. Były to ejakulatory o największej objętości i największej liczbie plemników, z których otrzymywano największą liczbę dawek inseminacyjnych. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że knury większości badanych grup rasowych są w podobnym stopniu wrażliwe na czynnik sezonowy. Rasą, u której obserwowano odmienne sezonowe trendy zmian cech ejakulatu była rasa duroc.

**SŁOWA KLUCZOWE:** ejakulat / knur / rasa / pora roku

Na optymalną produkcję nasienia o wysokiej wartości biologicznej ma wpływ wiele czynników genetycznych i środowiskowych. Spośród czynników genetycznych wpływających na jakość nasienia duże znaczenie ma rasa knura, a także wariant krzyżowania i linia genetyczna. Rasa rozplodnika ma wyraźny wpływ na podstawowe cechy ejakulatu określane w stacjach unasieniania loch, które mogą się różnić objętością, koncentracją plemników oraz ich ruchliwością [1, 2, 7, 10]. Z punktu widzenia ekonomicznej efektywności użytkowania rozplodowego knura ważna jest liczba plemników w ejakulacie, gdyż na jej podstawie ustala się liczbę dawek inseminacyjnych. Cecha ta jest w dużym stopniu uzależniona także od rasy rozplodnika. Spośród czynników środowiskowych, w dużym stopniu na jakość nasienia może wpływać pora roku. Mimo iż świnię należą do zwierząt poliestralnych, co oznacza, że samice przejawiają ruję przez cały rok, a samce przez cały rok wykazują aktywność płciową, to efektywność użytkowania

rozplodowego może wykazywać sezonową zmienność. Zmniejszoną skuteczność zapłodnień obserwuje się zwykle w miesiącach letnich.

Celem pracy było określenie wpływu rasy i pory roku na wyznaczniki jakościowe ejakulatu knurów użytkowanych w inseminacji.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 28 562 ejakulatach pobranych od 275 knurów różnych ras i mieszańców dwurasowych, użytkowanych w okresie 9 lat w Stacji Unasieniania Loch w Łowiczu, należącej do Mazowieckiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt (tab. 1).

**Tabela 1 – Table 1**

Liczba knurów i ejakulatów poddanych ocenie, z uwzględnieniem rasy knura  
Number of boars and ejaculates in relation to the breed

Rasa Breed	Liczba knurów Number of boars	Liczba ejakulatów Number of ejaculates
Wbp PLW	65	6026
Pbz PL Hampshire	136	13 598
Duroc	14	1558
Pietrain	12	1198
Pietrain	23	3227
Linia 990 Line 990	12	1420
Duroc x pietrain	13	1535
Razem – Total	275	28 562

Wbp – wielka biała polska, PLW – Polish Large White; pbz – polska biała zwiśloucha łącznie z linią pbz-21 i pbz-24, PL – Polish Landrace together with line PL-21 and line PL-24

Ejakulatory pozyskiwano metodą manualną [6], z częstotliwością co 4-5 dni. W badaniach uwzględniono wszystkie ejakulatory od początku użytkowania rozplodowego każdego knura do dnia jego wybrakowania. Ocenę ejakulatów przeprowadzono bezpośrednio po ich uzyskaniu, ustalając następujące wyznaczniki: objętość ejakulatu – ustaloną na podstawie masy ejakulatu po odsączeniu frakcji galaretowatej, koncentrację plemników (oceniając metodą fotometryczną), odsetek plemników wykazujących prawidłowy ruch (na podstawie mikroskopowego badania ruchliwości plemników w kropli świeżego nasienia, przy użyciu stolika podgrzewanego do temperatury 37-38°C), ogólną liczbę plemników w ejakulacie i liczbę dawek inseminacyjnych uzyskanych z jednego ejakulatu (obliczoną przy wykorzystaniu programu komputerowego SYSTEM SUL). Zebrane dane podzielono na 12 podgrup, obejmujących ejakulatory pobrane w poszczególnych miesiącach roku (tab. 2).

**Tabela 2 – Table 2**  
 Liczba ejakulatów pobranych w poszczególnych miesiącach  
 Number of ejaculates in the particular months

Rasa Breed	Miesiąc – Month											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wbp PLW	546	465	515	563	479	482	492	451	484	489	513	547
Pbz PL	1201	1112	1160	1305	1176	1115	1066	1036	1065	1078	1135	1149
Hampshire	148	122	129	129	111	125	118	121	135	149	135	136
Duroc	115	103	108	124	110	107	106	94	77	85	81	88
Pietrain	245	245	282	276	258	259	261	261	294	292	278	276
Linia 990 Line 990	141	132	122	134	124	135	119	105	95	91	107	115
Duroc x pietrain	113	103	128	119	105	132	119	117	132	151	159	157
Razem Total	2509	2282	2444	2650	2363	2355	2281	2185	2282	2335	2408	2468

Analizę zmienności badanych cech nasienia przeprowadzono według następującego modelu matematycznego:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$$

gdzie:

$Y_{ijk}$  – wartość badanej cechy,

$\mu$  – średnia populacji,

$a_i$  – efekt rasy knura,

$b_j$  – efekt pory roku,

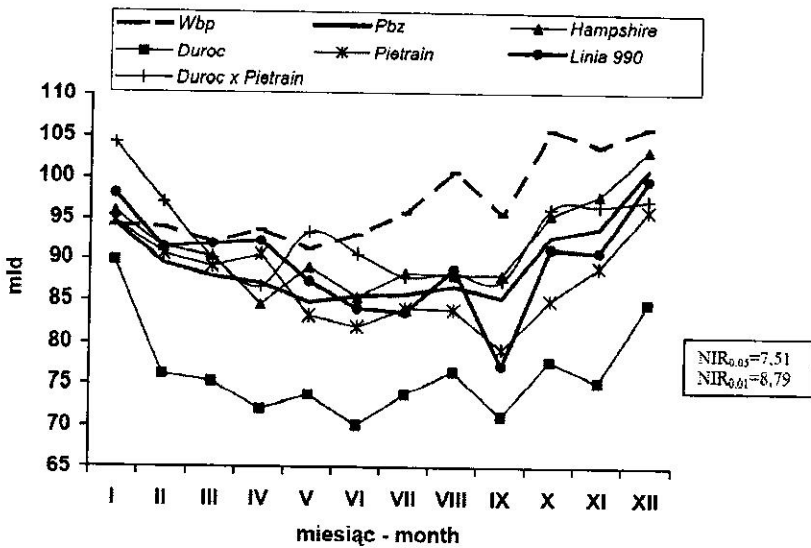
$ab_{ij}$  – efekt współdziałania czynników kontrolowanych,

$e_{ijk}$  – błąd.

O istotności różnic między grupami wnioskowano na podstawie testu Tukey'a.

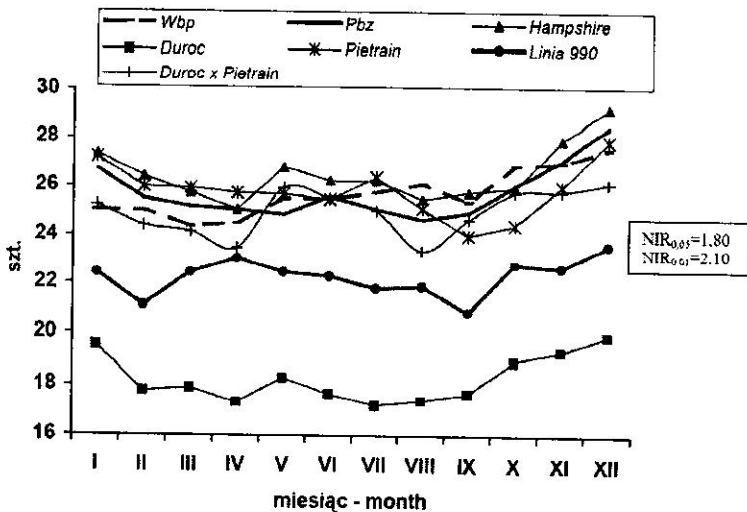
### Wyniki i dyskusja

Na rysunku 1 przedstawiono dane obrazujące sezonowe zmiany ogólnej liczby plemników w ejakulatach pobranych od knurów różnych ras. Dane te wskazują na wyraźny wpływ pory roku na ogólną liczbę plemników w ejakulacie. W miesiącach jesienno-zimowych (listopad – styczeń) uzyskiwano ejakulatory o największej liczbie plemników, zaś w okresie od maja do września – ejakulatory o najmniejszej liczbie plemników. Rozplodniki badanych ras nie były w jednakowym stopniu wrażliwe na wpływ pory roku w zakresie ogólnej liczby plemników w ejakulacie. Knury rasy wbp w okresie od stycznia do kwietnia dawały ejakulatory o mniejszej liczbie plemników niż w pozostałych miesiącach roku. Od kwietnia do grudnia obserwowano stopniowy wzrost liczby plemników w ejakulatach rozplodników rasy wbp. Podobne trendy zmian



Rys. 1. Ogólna liczba plemników w ejakulacie knurów różnych ras w zależności od pory roku  
 Fig. 1. Total number of spermatozoa in ejaculate depending on the season of the year

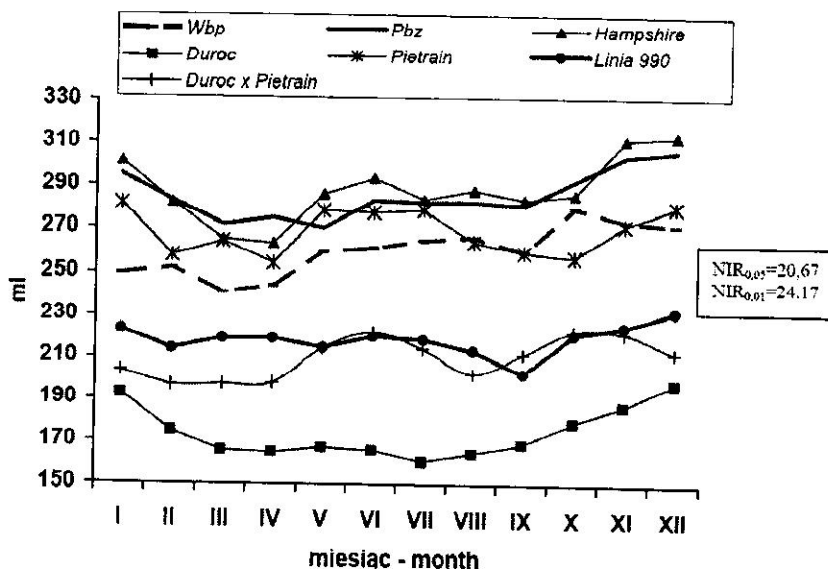
określono dla liczby dawek inseminacyjnych uzyskiwanych z jednego ejakulatu (rys. 2). Z ejakulatów pobieranych w grudniu i styczniu otrzymywano najwięcej dawek inseminacyjnych.



Rys. 2. Liczba dawek inseminacyjnych uzyskiwanych z jednego ejakulatu knurów różnych ras w zależności od pory roku

Fig. 2. The number of insemination doses from one ejaculate depending on the season of the year

Na rysunku 3 przedstawiono dane ilustrujące zmiany objętości ejakulatu zachodzące w poszczególnych miesiącach roku u knurów różnych ras. Dane te wskazują, że objętość ejakulatu wykazuje podobne tendencje zmian w poszczególnych grupach rasowych. Największą objętością cechowały się ejakulatory pobierane od knurów w miesiącach zimowych (grudzień – styczeń). W okresie od lutego do kwietnia stwierdzono spadek objętości ejakulatu, a następnie stopniowy wzrost, aż do listopada. Rasą wyróżniającą się pod względem sezonowych zmian objętości ejakulatu była rasa duroc. U knurów tej rasy w okresie od lutego do lipca obserwowano tendencję spadkową objętości ejakulatu, a w kolejnych miesiącach – stopniowy wzrost. Od rozplodników rasy duroc pobierano ejakulatory o najmniejszej objętości, w porównaniu do knurów innych badanych grup rasowych.



Rys. 3. Objętość ejakulatu knurów różnych ras w zależności od pory roku  
 Fig. 3. Volume of ejaculate depending on the season of the year

U samców większości ras wykazano wpływ pory roku na koncentrację plemników w ejakulacie (tab. 3). Ejakulatory o największej koncentracji plemników pozyskiwano w miesiącach jesienno-zimowych, z wyjątkiem knurów rasy duroc. Od rozplodników tej rasy w miesiącach letnich (lipiec, sierpień) uzyskiwano ejakulatory o największej koncentracji plemników (powyżej 700 tys./mm<sup>3</sup>). W ejakulatach tych koncentracja plemników była większa o ponad 70 tys./mm<sup>3</sup> niż w ejakulatach pobieranych w listopadzie i grudniu (P<0,01). W ejakulatach pobieranych od pozostałych grup rasowych w okresie od stycznia do czerwca zaobserwowano stopniowy spadek koncentracji plemników, natomiast w kolejnych miesiącach – wzrost koncentracji plemników.

W tabeli 4 przedstawiono dane charakteryzujące odsetek plemników wykazujących ruch postępowy w zależności od miesiąca pobrania ejakulatu knurów badanych grup

**Tabela 3 – Table 3**  
 Koncentracja plemników w ejakulatach knurów różnych ras w zależności od pory roku (ys./mm<sup>3</sup>)  
 Sperm concentration in the ejaculate depending on the season of the year (hous./mm<sup>3</sup>)

Rasa Breed	Miesiąc – Month											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Wbp PLW	$\bar{x}$	572,61	570,97	578,36	594,57	537,28	530,10	549,85	575,14	557,75	552,26	582,78
	Sd	219,27	223,01	224,49	234,94	210,17	193,16	215,82	231,06	239,63	223,80	239,08
Pbz PL	$\bar{x}$	492,80	493,86	499,33	492,21	478,70	464,27	473,70	477,24	466,08	477,88	496,61
	Sd	195,74	200,24	195,69	184,75	179,64	175,67	189,88	197,78	190,32	185,50	187,79
Hampshire	$\bar{x}$	503,64	509,25	522,92	501,71	489,65	448,27	475,66	475,33	466,44	494,15	486,93
	Sd	224,62	194,33	192,20	167,73	158,93	154,80	169,17	178,63	162,00	186,12	182,43
Duroc	$\bar{x}$	651,97	669,99	698,44	680,29	698,91	671,98	713,74	707,74	667,94	662,52	630,78
	Sd	216,91	223,61	186,21	195,62	204,32	184,59	209,29	208,26	230,87	198,07	201,31
Pietrain	$\bar{x}$	495,13	515,91	488,00	506,32	428,07	421,38	449,20	463,50	440,14	461,11	477,32
	Sd	213,67	205,05	197,21	180,28	174,02	163,47	170,41	177,94	180,51	195,86	197,06
Linia 990 Line 990	$\bar{x}$	630,29	606,60	609,03	598,00	568,79	532,47	551,08	607,37	561,91	591,88	612,72
	Sd	235,29	258,55	239,19	206,59	210,14	192,86	241,33	208,19	176,57	196,91	210,11
Duroc x pietrain	$\bar{x}$	648,05	602,26	575,62	549,39	546,43	529,66	542,69	581,24	533,30	544,35	555,82
	Sd	266,57	212,88	203,79	200,13	194,52	221,32	218,34	245,64	208,56	205,82	208,04

NIR<sub>005</sub>=45,26NIR<sub>001</sub>=52,94

**Tabela 4 - Table 4**

Odsetek plemników wykazujących ruch postępowy w ejakulacie w zależności od pory roku  
 Percentage of spermatozoa with progressive motility depending on the season of the year

Rasa Breed	Miesiąc - Month												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Wbp PLW	$\bar{x}$	68,99	68,69	68,70	69,22	69,33	70,02	69,55	68,71	69,90	70,02	70,23	70,40
	Sd	6,74	6,71	6,66	6,54	6,56	6,30	6,33	6,64	6,79	7,23	7,12	7,38
Pbz PL	$\bar{x}$	67,47	67,18	67,53	67,56	68,34	68,48	67,91	67,25	68,44	68,65	68,99	69,33
	Sd	7,50	7,51	7,53	7,00	7,46	7,18	6,94	6,73	7,49	7,69	8,09	8,03
Hampshire	$\bar{x}$	67,16	66,97	66,82	66,59	66,31	67,84	67,97	68,02	68,30	68,86	69,04	69,04
	Sd	6,60	6,79	6,25	6,19	6,46	6,42	6,74	6,53	6,97	6,83	7,11	6,54
Duroc	$\bar{x}$	65,48	65,83	65,28	65,32	64,55	63,79	65,57	65,43	64,42	65,53	65,06	66,93
	Sd	6,25	6,34	6,03	5,62	5,00	4,85	4,99	5,01	5,00	5,67	6,35	6,50
Pietrain	$\bar{x}$	71,88	71,63	72,02	71,49	72,13	72,12	71,19	71,26	71,26	72,47	72,52	72,90
	Sd	6,57	6,70	6,84	6,85	6,87	6,45	6,05	6,41	6,62	6,10	6,91	7,05
Linia 990 Line 990	$\bar{x}$	68,16	68,64	68,20	69,18	69,27	69,48	69,66	68,48	68,32	69,67	68,88	69,48
	Sd	6,61	6,96	6,93	6,14	6,52	6,15	6,37	5,51	6,13	6,05	6,34	6,05
Duroc x pietrain	$\bar{x}$	76,73	76,80	75,94	76,05	75,62	75,76	74,63	74,53	75,98	76,42	77,42	77,90
	Sd	4,71	4,69	4,93	4,91	5,17	4,96	5,02	5,00	4,92	4,81	4,39	4,09

NIR<sub>0,05</sub>=1,56

NIR<sub>0,01</sub>=1,82

rasowych. Z analizy danych wynika, że nie występują wyraźne sezonowe zmiany w zakresie ruchliwości plemników w ejakulatach knurów badanych ras i mieszańców dwurasowych. W miesiącach jesienno-zimowych (listopad – grudzień) obserwowano nieznacznie lepszą ruchliwość plemników niż w pozostałych miesiącach roku. Od rozplodników mieszańców duroc x pietrain uzyskiwano ejakulatory o największym odsetku plemników wykazujących ruch postępowy. Ruchliwość plemników jest istotną cechą jakościową nasienia, gdyż ma duże znaczenie dla skuteczności zapłodnienia. Knury mieszańce dają zwykle ejakulatory o większym odsetku plemników wykazujących ruch postępowy niż rozplodniki czystych ras [11, 12, 19, 21].

Przedstawione dane wskazują na istnienie zależności między określanymi cechami nasienia a porą roku i rasą knura. Wpływ sezonu na cechy nasienia może być związany ze zmianami temperatury otoczenia [18], z długością dnia świetlnego [17] i intensywnością oświetlenia [20]. W przeprowadzonych badaniach wykazano, że najlepsze nasienie otrzymywano w miesiącach jesienno-zimowych, a więc w okresie, kiedy dzień świetlny był najkrótszy. Były to ejakulatory o największej objętości i największej liczbie plemników, z których otrzymywano największą liczbę dawek inseminacyjnych. Na przełomie października i listopada obserwowano wzrost koncentracji plemników w ejakulatach badanych knurów, z wyjątkiem rozplodników duroc. W badaniach innych autorów [4, 8, 13, 14, 15, 22] również zaobserwowano wzrost tego wskaźnika w okresie jesienno-zimowym.

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że knury większości badanych grup rasowych są w podobnym stopniu wrażliwe na czynnik sezonowy. Rasą, u której obserwowano odmienne sezonowe trendy zmian cech nasienia jest rasa duroc. Od rozplodników tej rasy pozyskiwano ejakulatory o najmniejszej objętości, ale o dużej koncentracji plemników. Wydaje się, że jest to cecha utrwalona genetycznie u tej rasy, co wykazano również w innych wcześniejszych badaniach autorów polskich i zagranicznych [3, 5, 9, 10, 16].

Podsumowując należy stwierdzić, że pora roku i rasa rozplodnika wpływa na cechy ejakulatu. Od knurów większości badanych grup rasowych ejakulatory o największej liczbie plemników i największej objętości pozyskiwano w miesiącach jesienno-zimowych (listopad – grudzień). Z ejakulatów pobieranych w tym okresie otrzymywano również największą liczbę dawek inseminacyjnych. Nie wykazano sezonowych zmian w zakresie ruchliwości plemników w nasieniu knurów badanych ras i mieszańców dwurasowych. Rasą, u której obserwowano odmienne sezonowe trendy zmian cech ejakulatu była rasa duroc. Od rozplodników tej rasy uzyskuje się ejakulatory o najmniejszej objętości, ale o dużej koncentracji plemników.

## PIŚMIENNICTWO

1. BERTANI G.R., SCHEID I.R., IRGANG R., BARIONI W., WENTZ I., AFONSO S.B., 2002 – Gonadal sperm reserve in purebred Landrace and Large White boars of high average daily gain. *Theriogenology* 57, 859-867.
2. BORG K.E., LUNSTRA D.D., CHRISTENSON R.K., 1993 – Semen characteristics, testicular size and reproductive hormone concentrations in mature Duroc, Meishan, Fengjing and Minzhu boars. *Biology of Reproduction* 49, 515-521.



3. CASTRO M.L.S., DESCHAMPS J.C., MEINKE W., SIEWEDT F., CARDELINO R.A., 1996 – Influencia de periodo de coleta sobre o volume motilidade e doses in swine. *Ciencia Rural* 26 (3), 457-462.
4. CIERESZKO A., OTTOBRE J.S., GLOGOWSKI J., 2000 – Effects of season and breed on sperm acrosin activity and semen quality of boars. *Animal Reproduction Science* 64, 89-96.
5. KENNEDY B.W., WILKINS J.N., 1984 – Boar, breed and environmental factors influencing semen characteristics of boars used in artificial insemination. *Canadian Journal of Animal Science* 64, 833-843.
6. KING G.J., MACPHERSON J.W., 1973 – A comparison of two methods for boar semen collection. *Journal of Animal Science* 36, 563-565.
7. KAWĘCKA M., 2002 – Zależność między tempem wzrostu i mięsnością młodych knurów populacji ojcowskich a ich przydatnością do rozrodu. *Rozprawy AR Szczecin* 206.
8. KONDRACKI S., ANTOLIK A., ZWIERZ B., 1997 – Cechy nasienia knurów w zależności od pory roku. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 24 (3), 67-76.
9. KONDRACKI S., BANASZEWSKA D., 1999 – Jakość nasienia knurów inseminacyjnych. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie* 352, 145-150.
10. KONDRACKI S., 2003 – Breed differences in semen characteristics of boars used in artificial insemination in Poland. *Pig News and Information* 24 (4), 119-122.
11. KONDRACKI S., WYSOKIŃSKA A., KOWALCZYK Z., 2003 – Wpływ krzyżowania ras duroc i pietrain na cechy ejakulatów knurów mieszańców dwurasowych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 68, z. 2, 105-112.
12. KONDRACKI S., WYSOKIŃSKA A., BANASZEWSKA D., ZAJDĄ J., 2006 – Variability evaluation of boar semen characteristics according to the breed. *Animal Science Papers and Reports* 24 (3), 121-129.
13. KOZDROWSKI R., DUBIEL A., 2004 – The effect of season on the properties of wild boar (*Sus scrofa* L.) semen. *Animal Reproduction Science* 80, 281-289.
14. KUNAVONGKRIT A., PRATEEP P., 1995 – Influence of ambient temperature on reproductive efficiency in pigs: (1) boar semen quality. *Pig Journal* 35, 43-47.
15. LIAO C.W., SHEN T.F., CHYR S.C., 1996 – Monthly changes in the semen characteristics of Duroc boars. *Journal Taiwan Livestock Res.* 29 (2), 137-144.
16. PARK C.S., YI Y.J., 2002 – Comparison of semen characteristics, sperm freezability and testosterone concentration between Duroc and Yorkshire boars during seasons. *Animal Reproduction Science* 73, 53-61.
17. SANCHO S., PINART E., BRIZ M., GARCIA-GIL N., BADIA E., BASSOLS J., KADAR E., PRUNEDA A., BUSSALLEU E., YESTE M., COLL M.G., BONET S., 2004 – Semen quality of postpubertal boars during increasing and decreasing natural photoperiods. *Theriogenology* 62, 1271-1282.
18. SURIYASOMBOON A., LUNDEHEIM N., KUNAVONGKRIT A., EINARSSON S., 2004 – Effect of temperature and humidity on sperm production in duroc boars under different housing systems in Thailand. *Livestock of Production Science* 89, 19-31.
19. UDAŁA J., GĄCZARZEWICZ D., LASOTA B., BŁASZCZYK B., SEREMAK B., STANKIEWICZ T., 2005 – Charakterystyka zmian budowy morfologicznej plemników knurów użytkowanych w inseminacji. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Zootechnica* 243 (47), 161-172.
20. WEILER U., CLAUS R., DEHNHARD M., HOFACKER S., 1996 – Influence of the photoperiod and a light reverse program on metabolically active hormones and food intake in domestic pigs compared with a wild boar. *Canadian Journal of Animal Science* 76 (4), 531-539.

21. WYSOKIŃSKA A., KONDRACKI S., 2004 – Heterosis effects on physical traits of ejaculate in Duroc x Pietrain and Hampshire x Pietrain crossbred boars. *Animal Science Papers and Reports* 22 (4), 595-601.
22. WYSOKIŃSKA A., KONDRACKI S., BANASZEWSKA D., 2005 – Wpływ pory roku na cechy fizyczne ejakulatu knurów mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain oraz czysto rasowych knurów duroc, hampshire i pietrain. *Roczniki Naukowe PTZ* 1 (3), 535-544.

Anna Wysokińska, Stanisław Kondracki,  
Dorota Banaszewska, Jolanta Zajda

## Ejaculate traits of boars used in insemination according to the breed and season

### S u m m a r y

The investigations were carried out on the material consisting 28 562 ejaculates collected by manual method from 275 boars used for insemination. In the study all ejaculates collected from each boar from the beginning of the animals' reproductive performance were considered. Each ejaculate was evaluated using standard methods and estimating physical traits as follows: ejaculate volume, spermatozoa concentration, percentage of spermatozoa with proper motility, total number of spermatozoa per ejaculate and number of insemination doses per ejaculate. In autumn-winter season the ejaculates had the highest volume and the highest total number of spermatozoa. From the ejaculates received in this period, the highest number of insemination doses was obtained. In the conducted investigations it was demonstrated that the boars of studied groups were in similar degree sensitive to seasonal factor. The different seasonal trends of changes of physical traits of ejaculate were observed in boars of Duroc breeds.