

## **Wpływ pory roku na cechy fizyczne ejakulatu knurów mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain oraz czysto rasowych knurów ras duroc, hampshire i pietrain**

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

Akademia Podlaska, Katedra Zoohigieny i Profilaktyki Weterynaryjnej,  
ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

Materiał do badań stanowiło 10 895 ejakulatów pobranych od 80 knurów (po 16 sztuk mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain oraz czysto rasowych duroc, hampshire i pietrain). Ejakulatory pobierano metodą manualną, z częstotliwością co 4-5 dni. W badaniach uwzględniono wszystkie ejakulatory pobierane przez okres 2 lat, od początku użytkowania każdego knura. Ejakulatory poddano ocenie, ustalając następujące cechy fizyczne: objętość ejakulatu, koncentrację plemników, odsetek plemników wykazujących prawidłowy ruch, ogólną liczbę plemników w ejakulacie i liczbę dawek inseminacyjnych uzyskanych z jednego ejakulatu. Zebrane dane dotyczyły ejakulatów pobieranych w poszczególnych miesiącach roku (12 podgrup). Wykazano, że cechy ilościowe ejakulatów knurów mieszańców i czysto rasowych zależą od czynników sezonowych. W okresie jesienno-zimowym, a przede wszystkim w grudniu, otrzymywano ejakulatory o największej objętości i największej ogólnej liczbie plemników. Od ogólnej liczby plemników uzależniona jest w dużym stopniu liczba dawek inseminacyjnych, jaką można sporządzić z jednego ejakulatu. Dlatego też w grudniu liczba dawek inseminacyjnych uzyskiwanych z jednego ejakulatu była największa. Nie wykazano wpływu pory roku na ruchliwość plemników knurów mieszańców i knurów ras czystych. U rozplodników dwurasowych oraz knurów ras hampshire i pietrain obserwowano spadek koncentracji plemników w miesiącach styczeń-lipiec oraz wzrost koncentracji plemników w okresie od lipca do grudnia. Knury rasy duroc różniły się pod względem sezonowych zmian koncentracji plemników w ejakulacie od pozostałych grup rasowych.

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

Zdolność reprodukcyjna zwierząt gospodarskich jest uzależniona od wielu czynników genetycznych i środowiskowych. Do czynników genetycznych można zaliczyć rasę rozplodnika. Knury poszczególnych ras mogą dawać ejakulatory o różnych cechach

ilościowych i jakościowych [2, 6] oraz o różnej zdolności do zapłodnienia. Ejakulatory mieszańców mają zwykle korzystniejsze cechy niż rozplodników czysto rasowych [21, 24], co jest wynikiem ujawniania się efektów heterozji u knurów dwurasowych. Mieszańce na ogół wytwarzają plemniki o większej ruchliwości i wykazujące mniej zmian morfologicznych niż knury czysto rasowe [11]. Spośród czynników środowiskowych znaczący wpływ mają niewątpliwie czynniki klimatyczne związane z porą roku, takie jak: temperatura otoczenia [4], długość dnia świetlnego [20] czy intensywność oświetlenia [23]. Jakość ejakulatów pobieranych latem jest zwykle gorsza niż w pozostałych porach roku.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu pory roku na cechy fizyczne ejakulatów pobieranych od knurów mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain oraz rozplodników czysto rasowych duroc, hampshire i pietrain.

## **Materiał i metody**

Materiał do badań stanowiło 10 895 ejakulatów pobranych od 80 knurów, w tym: mieszańców duroc x pietrain (16 szt.), mieszańców hampshire x pietrain (16 szt.) i knurów czysto rasowych duroc, hampshire i pietrain (po 16 szt.). Ejakulatory pobierano metodą manualną [9], z częstotliwością co 4-5 dni. W badaniach uwzględniono wszystkie ejakulatory pobierane przez okres 2 lat, od początku użytkowania każdego knura. Ejakulatory poddano ocenie, ustalając następujące cechy fizyczne:

- objętość ejakulatu,
- koncentrację plemników,
- odsetek plemników wykazujących prawidłowy ruch,
- ogólną liczbę plemników w ejakulacie,
- liczbę dawek inseminacyjnych uzyskanych z jednego ejakulatu.

Objętość ejakulatu ustalano po odsączeniu frakcji galaretowatej, na podstawie masy ejakulatu, za pomocą wagi elektronicznej. Koncentrację plemników w ejakulacie określano metodą kolorymetryczną, przy użyciu spektrofotometru. Metoda ta opiera się na pomiarze natężenia światła przepuszczonego przez zawiesinę plemników w izotonicznym dla nasienia roztworze chlorku lub cytrynianu sodu. Odsetek plemników wykazujących prawidłowy ruch określano badaniem mikroskopowym. Przy około 200-krotnym powiększeniu ustalano procentowy udział plemników wykazujących prawidłowy ruch w ogólnej liczbie plemników widocznych w polu widzenia. Ogólną liczbę plemników wykazujących ruch i liczbę dawek inseminacyjnych uzyskiwanych z jednego ejakulatu obliczano przy wykorzystaniu programu komputerowego SYSTEM SUL.

Zebrane dane podzielono na 12 podgrup, obejmujących ejakulatory pobierane w poszczególnych miesiącach roku (tab.).

**Tabela – Table**

Liczba pobranych ejakulatów od knurów w poszczególnych miesiącach  
 Number of ejaculates in the particular months

Miesiąc Month	Rasa – Breed					Razem Total
	Duroc x Pietrain	Hampshire x Pietrain	Duroc	Hampshire	Pietrain	
I	190	198	167	202	202	959
II	160	171	140	174	199	844
III	176	195	164	174	229	938
IV	174	167	161	185	217	904
V	161	178	165	167	214	885
VI	180	169	168	171	215	903
VII	196	179	175	176	211	937
VIII	184	186	163	166	213	912
IX	176	186	141	181	207	891
X	189	187	150	181	193	900
XI	176	184	137	190	193	880
XII	181	197	156	207	201	942
Razem Total	2143	2197	1887	2174	2494	10 895

Analizę zmienności badanych cech nasienia przeprowadzono według następującego modelu matematycznego:

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

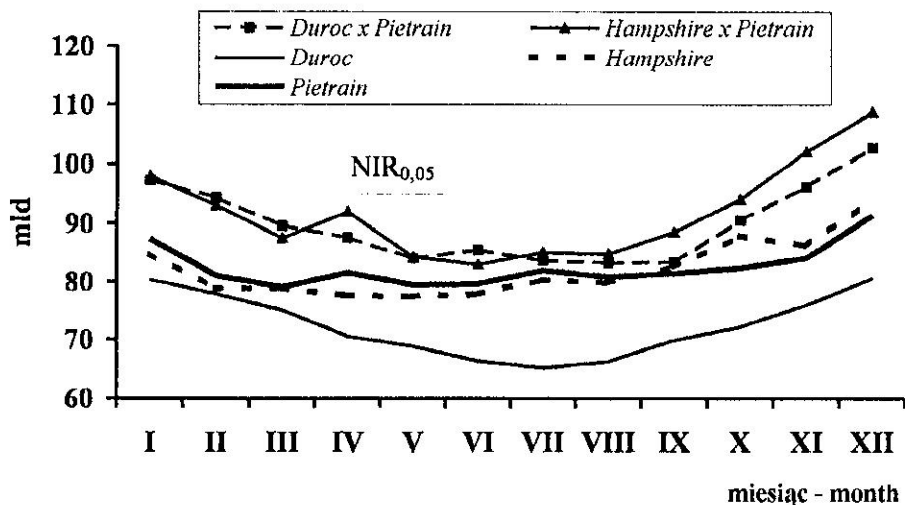
gdzie:

- $Y_{ijk}$  – wartość badanej cechy,
- $\mu$  – średnia populacji,
- $a_i$  – efekt rasy knura,
- $b_j$  – efekt pory roku,
- $ab_{ij}$  – efekty współdziałania czynników kontrolowanych,
- $e_{ijk}$  – błąd.

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

### Wyniki i dyskusja

Na rysunkach 1-5 zilustrowano zmiany cech fizycznych ejakulatów knurów poszczególnych ras oraz mieszańców dwurasowych zachodzące w kolejnych miesiącach roku. Przedstawione na wykresach zmiany cech ejakulatów nie wskazują na istnienie zasadniczych różnic pomiędzy rasami i mieszańcami obu wariantów krzyżowania. Wykazane trendy są w większości zbieżne i wskazują na podobny wpływ pory roku na cechy ejakulatu knurów różnych grup rasowych. Ogólna liczba plemników w ejakulatach mieszańców duroc x pietrain i hampshire x pietrain, jak również knurów czysto rasowych wykazywała tendencję spadkową w okresie od stycznia do sierpnia, a następnie stopniowy wzrost aż do grudnia (rys. 1).

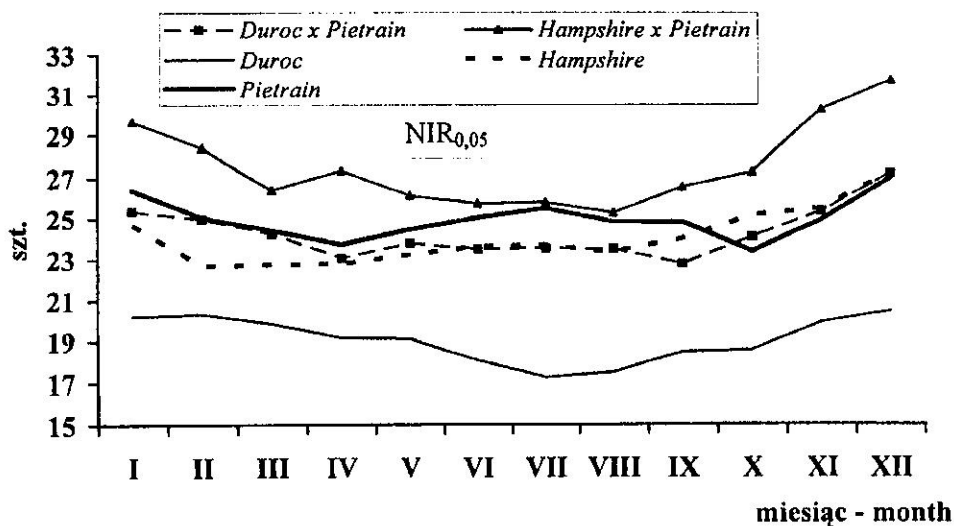


Rys. 1. Zmiany ogólnej liczby plemników w ejakulacie w zależności od pory roku  
 Fig. 1. Changes of total number of spermatozoa per ejaculate depending on the season of the year

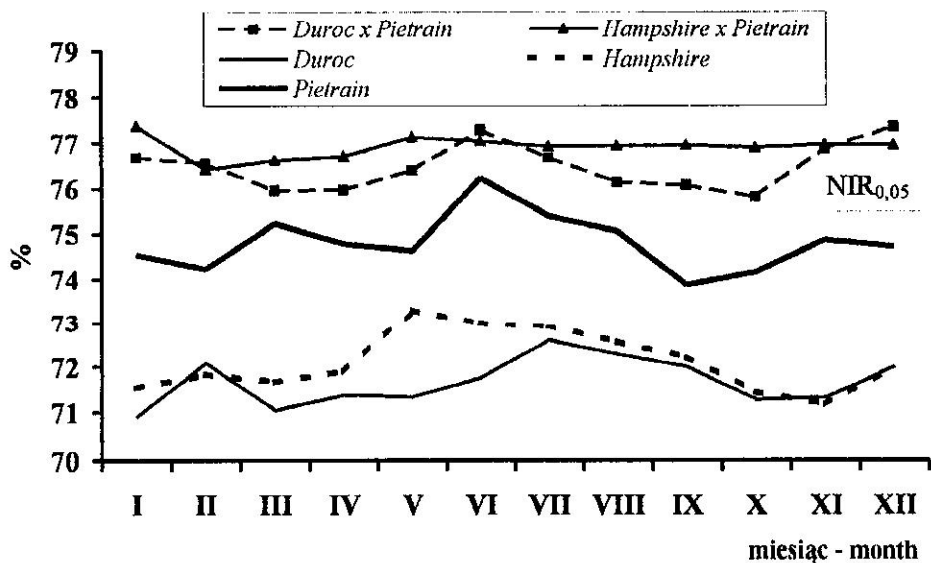
U mieszańców dwurasowych zaobserwowano sezonową zmienność w zakresie liczby dawek inseminacyjnych przygotowywanych z jednego ejakulatu (rys. 2). Największą liczbę dawek inseminacyjnych z jednego ejakulatu mieszańców obu wariantów krzyżowania sporządzano w okresie zimowym (listopad, grudzień, styczeń), a najmniejszą w okresie wiosenno-letnim. Podobne tendencje zmian zaobserwowano u knurów rasy duroc. Zmiany liczby dawek inseminacyjnych otrzymywanych z jednego ejakulatu knurów hampshire i pietrain nieznacznie odbiegają od tendencji zaobserwowanych u mieszańców i knurów rasy duroc. U knurów rasy pietrain stwierdzono nieznaczny wzrost liczby dawek inseminacyjnych w lipcu, a następnie stopniowy spadek, aż do października. Z ejakulatów knurów rasy hampshire sporządzano najmniejszą liczbę dawek inseminacyjnych w lutym. W kolejnych miesiącach następował stopniowy wzrost liczby dawek inseminacyjnych uzyskiwanych z jednego ejakulatu.

Nie wykazano wpływu pory roku na ruchliwość plemników knurów mieszańców i knurów ras czystych. U mieszańców duroc x pietrain nieznacznie większą ruchliwość plemników obserwowano w czerwcu, listopadzie i grudniu (rys. 3). W okresie zimowym knury mieszańce dawały ejakulatory o największej objętości (rys. 4). W okresie od lutego do kwietnia następował stopniowy spadek, a następnie, aż do listopada, wzrost objętości ejakulatów. Objętość ejakulatu knurów rasy duroc wykazywała tendencję spadkową od lutego do lipca oraz wzrostową od lipca do grudnia.

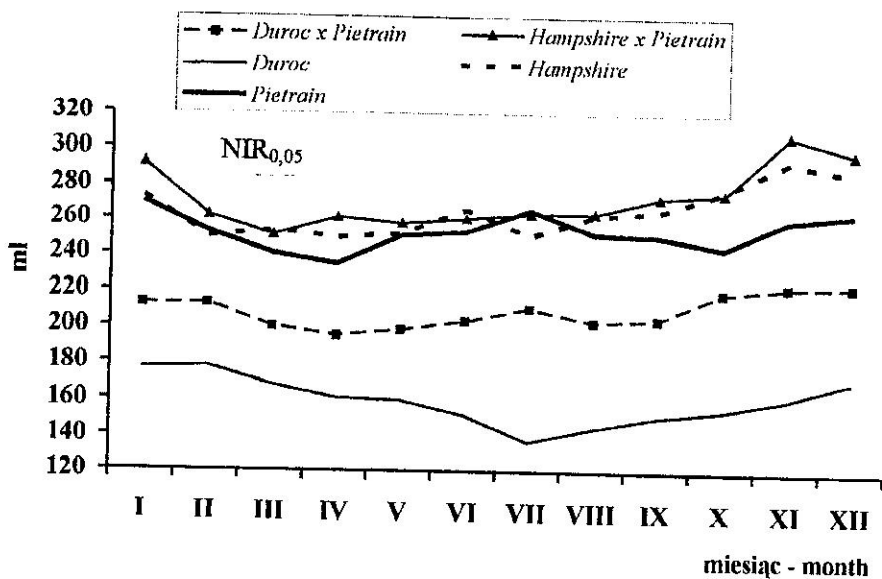
U mieszańców oraz knurów ras hampshire i pietrain obserwowano spadek koncentracji plemników w miesiącach styczeń-lipiec oraz wzrost koncentracji plemników w okresie od lipca do grudnia. Knury rasy duroc odbiegały pod względem sezonowych zmian koncentracji plemników w ejakulacie od pozostałych grup rasowych. Koncent-



Rys. 2. Zmiany liczby dawek inseminacyjnych sporządzonych z jednego ejakulatu w zależności od pory roku  
 roku  
 Fig. 2. Changes in the number of insemination doses from one ejaculate depending on the season of the year

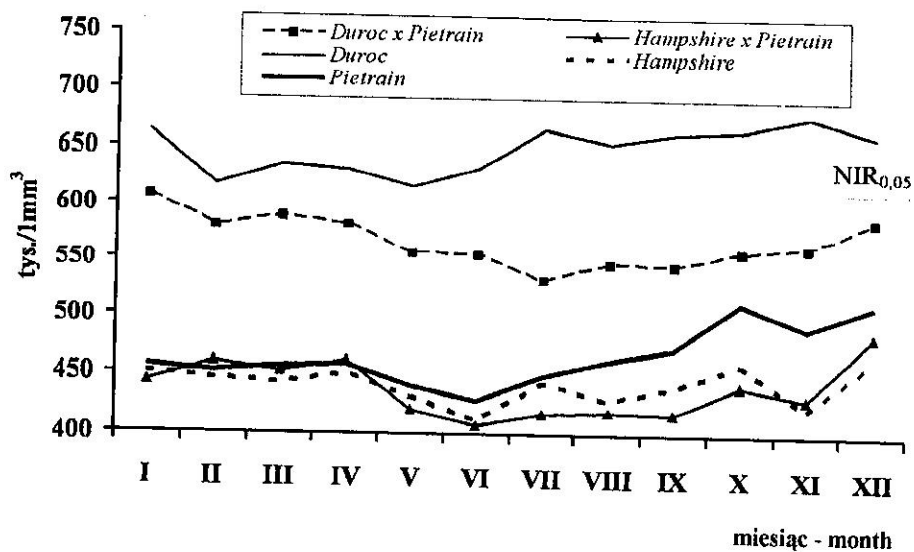


Rys. 3. Odsetek plemników wykazujących ruch postępowy w ejakulacie w zależności od pory roku  
 Fig. 3. Percentage of spermatozoa with progressive motility depending on the season of the year



Rys. 4. Zmiany objętości ejakulatu w zależności od pory roku  
 Fig. 4. Changes of the ejaculate volume depending on the season of the year

racja plemników w ejakulatach knurów rasy duroc wykazywała tendencje spadkowe od stycznia do maja i stopniowy wzrost od maja do listopada (rys. 5).



Rys. 5. Koncentracja plemników w ejakulacie w zależności od pory roku  
 Fig. 5. Sperm concentration in the ejaculate depending on the season of the year

Powyższe spostrzeżenia pozwalają stwierdzić, że cechy ilościowe ejakulatów knurów mieszańców zależą od czynników sezonowych. W okresie jesienno-zimowym, a przede wszystkim w grudniu, otrzymywano ejakulatory o największej ogólnej liczbie plemników i o największej koncentracji plemników. Od ogólnej liczby plemników uzależniona jest w dużym stopniu liczba dawek inseminacyjnych, jaką można sporządzić z jednego ejakulatu. Dlatego też w grudniu liczba dawek inseminacyjnych uzyskiwanych z jednego ejakulatu była największa.

Korzystne cechy ejakulatów w okresie jesienno-zimowym wykazano w wielu pracach polskich i zagranicznych [3, 5, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 19]. Niektórzy autorzy wiążą sezonowe zmiany jakości ejakulatów z temperaturą otoczenia i długością dnia świetlnego [4, 17, 20, 22, 25]. Temperatura otoczenia powyżej 29°C powoduje zmniejszenie ruchliwości plemników [22]. Latem następuje zmniejszenie ruchliwości plemników oraz ogólnej liczby plemników w ejakulatach knurów [14]. W niniejszych badaniach odsetek plemników wykazujących ruch postępowy nie zmieniał się znacząco w zależności od pory roku.

Wydłużanie dnia świetlnego nie wpływa na zmianę cech jakościowych i ilościowych ejakulatów [16]. Skracając długość dnia świetlnego w okresie letnim można uzyskać ejakulatory o większej objętości i większej liczbie plemników oraz poprawić skuteczność zapłodnień [25]. Stosowanie programu świetlnego dla knurów w maju i czerwcu powoduje zwiększanie wydzielania testosteronu, do zbliżonych wartości występujących w październiku i listopadzie, czyli do okresu, w którym jakość pozyskiwanych ejakulatów jest najlepsza [23]. Z badań Pokrywki i Rudej [18] wynika, że okres krótszego dnia świetlnego ma wyraźnie dodatni wpływ na objętość ejakulatu i koncentrację plemników. W niniejszych badaniach wykazano, że objętościowo największe ejakulatory, o dużej koncentracji plemników uzyskuje się w okresie jesienno-zimowym, kiedy dzień świetlny jest krótki. Zdaniem Bronickiej i Dembińskiego [1] największą koncentrację plemników obserwuje się w okresie jesieni, kiedy osłabiona po okresie letnim funkcja jąder knura powraca do normy. Głogowski i wsp. [7], prowadząc badania na knurach mieszańcach pbz x wbp, wykazali, że największą koncentracją i liczbą plemników charakteryzują się ejakulatory pobierane zimą i wiosną, a najmniejszą latem. Na tej podstawie stwierdzono, że sprawność nabłonka nasieniotwórczego jąder knura jest istotnie mniejsza latem niż w pozostałych porach roku.

Wpływ pory roku na jakość nasienia knurów wydaje się bezsporny i wynika nie tylko z badań przedstawionych w niniejszej pracy, ale także z wielu doniesień cytowanego piśmiennictwa. Z dużo mniejszą pewnością wskazuje się przyczyny tego stanu rzeczy. Z danych przedstawionych w niniejszej pracy wynika, że wpływ pory roku na cechy ejakulatu knurów najkorzystniej uwidacznia się w miesiącach listopad-grudzień. W tym czasie, a szczególnie w grudniu, ejakulatory zawierały zdecydowanie więcej plemników niż w pozostałych miesiącach. Cechą ejakulatów pobieranych w grudniu była także zdecydowanie większa objętość, przy jednocześnie największej koncentracji plemników. Wskazuje to na wyjątkowe predyspozycje knurów do rozrodu w tej porze roku. Warto zwrócić uwagę, że przełom listopada i grudnia w europejskiej strefie klimatycznej to naturalny okres rozrodu dzika europejskiego. Być może wykazane w ni-

niejszej pracy specyficzne cechy ejakulatów pobieranych w grudniu, wynikają z sezonowych zmian aktywności płciowej, będących odzwierciedleniem atawistycznego związku świni domowej z jej dziko żyjącym krewniakiem.

Podsumowując należy stwierdzić, że wpływ pory roku na cechy fizyczne ejakulatu, zarówno mieszańców, jak również knurów czysto rasowych, jest wyraźny i został jednoznacznie udowodniony. W ejakulatach pobieranych w okresie od stycznia do lipca wykazano stopniowy spadek koncentracji plemników i ogólnej liczby plemników, natomiast w okresie od lipca do grudnia obserwowano wzrost wartości tych cech. Niniejsze badania nie pozwalają stwierdzić większej wrażliwości mieszańców niż knurów czysto rasowych na oddziaływanie czynników sezonowych.

## PIŚMIENNICTWO

1. BRONICKA A., DEMBIŃSKI Z., 1999 – Aktualne kryteria oceny oraz uwarunkowania jakości nasienia knura. *Medycyna Weterynaryjna* 55 (7), 436-439.
2. 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 Rual* 26 (3), 457-462.
3. CIERESZKO A., OTTOBRE J.S., GŁOGOWSKI J., 2000 – Effects of season and breed on sperm acrosin activity and semen quality of boars. *Animal Reproduction Science* 64, 89-96.
4. CORCUERA B.D., HERNANDEZ-GIL R., DE ALBA ROMERO C., RILLO S.M., 2002 – Relationship of environment temperature and with seminal quality. *Livestock Production Science* 74, 55-62.
5. FALKENBERG H., PFEIFFER H., RITTER E., 1992 – Einfluß von Alter und Umweltfaktoren auf die Spermatologische Leistungsfähigkeit von Besamungsebern. *Archiv. für Tierzucht Dummerstrof* 35, 581-590.
6. GAJCZARZEWICZ D., UDAŁA J., LASOTA B., BŁASZCZYK B., 2000 – Kształowanie się wybranych wskaźników oceny jakościowej i biochemicznej nasienia knurów eksploatowanych w zakładzie unasienniania zwierząt. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 48, 93-102.
7. GŁOGOWSKI J., FALKOWSKI J., ROTKIEWICZ T., 1997 – Aktywność fosfatyz w plazmie nasienia knurów w cyklu rocznym i ich związek z podstawowymi wyznacznikami jakościowymi ejakulatów. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 24 (3), 85-95.
8. GREGOR G., HARDGE T., 1995 – Zum Einfluß von Ryanodin – Rezeptor – Genvarianten auf Spermaqualitätsmerkmale bei KB-Ebern. *Archiv. für Tierzucht Dummerstrof* 38, 527-538.
9. KING G.J., MACPHERSON J.W., 1973 – A comparison of two methods for boar semen collection. *Journal of Animal Science* 36, 563-565.
10. KONDRACKI S., ANTOLIK A., ZWIERZ B., 1997 – Cechy nasienia knurów w zależności od pory roku. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 24 (3), 67-76.
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(2), 105-112.
12. 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.
13. KUNAVONGKRIT A., PRATEEP P., 1995 – Influence of ambient temperature on reproductive efficiency in pigs: (1) boar semen quality. *Pig Journal* 35, 43-47.



14. LIAO C.W., SHEN T.F., CHYR S.C., 1996 – Monthly changes in the semen characteristics of Duroc boars. *Journal Taiwan Livest. Res.* 29 (2), 137-144.
15. ŁYCZYŃSKI A., 1991 – Czynniki kształtujące sprawność rozplodową knurów w stacji unasienniania. *Rozprawy Naukowe*, Poznań, 216.
16. MUDRA K., PETER W., WENGER B., POTSCH H., TRABER H., 1990 – Untersuchungen zum einfluß eines konstanten Lichtregimes auf die Leistungen von Besamungsebern. *Archiv für Tierzucht* 1, 65-75.
17. PELTONIEMI O.A.T., LOVE R.J., HEINONEN M., TUOVINEN V., SALONIEMI H., 1999 – Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. *Animal Reproduction Science* 55, 47-61.
18. POKRYWKA K., RUDA M., 2001 – Wartość wybranych cech ejakulatów knurów w zależności od odstępu między pobieraniem nasienia i pory roku. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu* 405, 211-218.
19. POKRYWKA K., RUDA M., 2004 – Wpływ sezonu eksploatacji na wybrane wskaźniki ilościowe i jakościowe nasienia knurów rozpoczynających użytkowanie w różnym wieku. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72(2), 85-93.
20. 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.
21. SMITAL J., DE SOUSA L.L., MOHNSEN A., 2004 – Differences among breeds and manifestation of heterosis in AI boar sperm output. *Animal Reproduction Science* 80, 121-130.
22. STONE B.A., 1982 – Heat induced infertility of boars: the interrelationship between depressed sperm output and fertility and an estimation of the critical air temperature above which sperm is impaired. *Animal Reproduction Science* 4, 283-299.
23. 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.
24. 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.
25. ZAICEV W., 1995 – Vosproizvoditelnaja sposobnost chriakov w letnij period. *Svinovodstvo* 4, 18-19.

The influence of the season on the semen quality of Duroc,  
Hampshire and Pietrain purebred boars and crossbreds  
of Duroc x Pietrain and Hampshire x Pietrain

S u m m a r y

The study was carried out on the material 10,895 ejaculates taken by manual method from 80 boars: Duroc, Hampshire, Pietrain and crossbreds Duroc x Pietrain and Hampshire x Pietrain used for insemination. All ejaculates collected from each boar over two years from the beginning of the animals' reproductive performance were included into the investigations. Each ejaculate was evaluated using standard methods and estimation of physical traits as follows: ejaculate volume, spermatozoa concentration, percentage of spermatozoa with progressive motility, total number of spermatozoa per ejaculate and number of insemination doses per ejaculate was performed. A correlation between the majority of semen characters and season of the year was established. In autumn-winter season the ejaculates had the highest volume and the highest total number of spermatozoa. The season of the year did not affect spermatozoa motility of purebred and crossbred boars. The declining tendency in spermatozoa concentration between January and July as well as the increasing tendency in spermatozoa concentration between July and December in two-breed crossbreds and boars of Hampshire and Pietrain breeds were observed. Boars of Duroc breed differed from the other breeds in regard to seasonal changes of spermatozoa concentration in ejaculates.