

## EFFECT OF SEASON ON BOAR SPERM MORPHOLOGY VLIV ROČNÍHO OBDOBÍ NA MORFOLOGII SPERMIÍ KANCŮ

Jan LIPENSKÝ\*, Alena LUSTYKOVÁ, Josef ČEŘOVSKÝ

Institute of Animal Science Prague Uhřetěves, Přátelství 815, 104 00 Prague  
Division of Pig Breeding, Komenského 1239, 517 41 Kostelec nad Orlicí, Czech Republic  
Phone: +420494323291, fax: +420494323384, e-mail: lipensky.jan@vuzv.cz

### ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the influence of the year–season effect on semen production parameters in the fertile AI boars. The evaluation was especially focused on the morphologically abnormal spermatozoa (MAS) incidence. It was microscopically evaluated after making fresh semen smears and staining on microscopic slides. MAS incidence 19.46 % was lower at first half-year than at second half-year 25.00 % ( $P<0.01$ ). Spermatozoa with distal protoplasmic droplet were furthest participated in total MAS incidence. Its rate was the highest at fourth quarter in comparison with annual period ( $P<0.001$ ). We found that season has the negative effect on sperm morphology and significantly affects boar sperm quality and subsequently AI dose quality.

Keywords: boar; morphologically abnormal spermatozoa; seasonal effect

### ABSTRAKT

Cílem této práce bylo zjistit vliv ročního období na kvalitu spermatu plemenných kanců se zvláštním zaměřením na výskyt a strukturu morfologických změn spermií. Abnormality spermií byly posuzovány mikroskopicky, prostřednictvím obarveného nátěru nativního spermatu na podložním sklíčku. Sezónní výskyt morfologicky abnormálních spermií lze komentovat nižším výskytem v prvním pololetí 19,46 % a vyšším výskytem ve druhém pololetí roku 25,00 % ( $P<0,01$ ). Spermie s distální protoplazmatickou kapkou se podílely v největší míře na celkovém výskytu morfologicky abnormálních spermií, přičemž ve srovnání se zbývajícím částí roku byl jejich podíl nejvyšší ve čtvrtém čtvrtletí roku ( $P<0,001$ ). Bylo shledáno, že vliv ročního období má negativní efekt na morfologii spermií a výrazně ovlivňuje kvalitu spermatu kanců a následně i kvalitu inseminační dávky.

Klíčová slova: kanec; morfologicky abnormální spermie; vliv sezóny roku

## DETAILED ABSTRACT

Cílem předložené studie bylo analyzovat vliv ročního období (sezóny roku) na dynamiku kvalitativních parametrů spermatu kanců používaných celoročně na ISK k produkci inseminačních dávek se zvláštním zaměřením na výskyt a strukturu morfologických změn spermií. U souboru kanců, chovaných v relativně optimálních podmínkách výživy a ošetřování, byly sledovány změny kvality spermatu v závislosti na sezóně roku, resp. podle čtvrtletí (I. leden - březen, II. duben - červen, III. červenec - září, IV. říjen - prosinec). Hodnocení výskytu morfologicky abnormálních spermií (MAS) probíhalo v období let 2006 až 2008, přičemž zpracováno a mikroskopicky vyhodnoceno bylo celkem 623 vzorků od 68 kanců různé plemenné příslušnosti. Posuzovány byly morfologicky abnormální změny na hlavičce spermií, bičíku, akrozómu, dále výskyt proximálních protoplazmatických kapek (PPK) a distálních protoplazmatických kapek (DPK) na bičíku a výše nezařazené jako vady ostatní. Tabulka 1 srovnává procento MAS dle sledovaných let a jejich čtvrtletí. Sezónní výskyt MAS lze komentovat nižším výskytem v prvním pololetí 19,46 % a vyšším výskytem ve druhém pololetí 25,00 % ( $P < 0,01$ ). Podrobná analýza podílu jednotlivých skupin vad spermií z celkového počtu MAS zjištěných v jednotlivých čtvrtletích za celé sledované období je prezentována v Tabulce 2. Spermie s DPK se v největší míře (36,27 %) podílely na celkovém výskytu MAS, přičemž ve srovnání se zbývající částí roku byl jejich podíl nejvyšší ve čtvrtém čtvrtletí roku ( $P < 0,001$ ). Výskyt PPK byl zjištěn nejvyšší v měsících červenec až září. Včasným vyřazováním kanců s vysokým obsahem MAS lze podstatně snížit jejich celkový výskyt, což lze doložit signifikantním poklesem v letech 2006 až 2008 (27,17 %, 22,25 % a 16,66 % v roce 2008,  $P < 0,05$ ).

Jak bylo zjištěno v této práci, sezónnost negativně působí na morfologii spermií a tím výrazně ovlivňuje kvalitu spermatu kanců a následně i kvalitu inseminační dávky. Některé zaznamenané rozdíly v dynamice sezónních změn mohou být oproti výsledkům jiných autorů dány řadou faktorů jako rozdílné teplotní a klimatické profily sledovaných let, odlišnou geografickou polohou nebo metodickým přístupem a způsobem ustájení a ošetřování hodnocených kanců. Lze však souhlasit se závěry prací publikovaných v naší i světové literatuře, které potvrzují stále aktuální roli vlivu sezóny na produkci spermatu kanců v inseminaci.

## INTRODUCTION

Seasonality is a considerable factor affecting reproduction in pig because boars and swine are very sensitive to

seasonal changes. The environment of the boar is made up of many parts but certainly includes temperature, light and handling [2; 12; 13]. Heat may adversely affect spermatogenesis, causing a mild to moderate testicular degeneration. Heat stress and/or hot weather have a negative effect on sperm production [4] and affect sperm motility and acrosome integrity or sperm morphology [3]. Motility and sperm morphology is the most sensitive indicator of the heat stress in boars [10].

The identification of sperm abnormalities has had a primary importance from the economic and genetic aspects especially for pig units practising artificial insemination (AI). Many morphological abnormalities have been related to cases of infertility [1]. Nowadays in the Czech Republic the applicability of the ejaculate for AI is limited by the MAS occurrence up to 25 % [7].

The aim of this study was to find out the seasonal effect during all year on the dynamic sperm production quality parameters with a special view to sperm morphology in boars used yearly at AI station for production insemination doses.

## MATERIALS AND METHODS

Data from one AI station of boars in the Czech Republic were analyzed for three years (2006 – 2008). MAS incidence was evaluated at 623 samples from 68 boars. The observed boars of various breed were kept in the same housing, feeding and breeding conditions and stayed at the AI station all year. Observed period (season) was divided into quarters: I. January – March, II. April – June, III. July – September, IV. October – December.

MAS were determined and recorded on the smears of the native semen, stained according to the method of Čeřovský [5] and evaluated microscopically with the magnification of 1500× under immersion. A minimum of 200 spermatozoa was examined per sample. Abnormal spermatozoa was categorized on spermatozoa with proximal protoplasmic droplet, distal (migrating) protoplasmic droplet, tail defects (double tail, bent, folded and coiled tail), head defects (narrow at the base, giant and double head, narrow or round head), acrosome defects (swelling acrosome) and the others (degenerative spermatozoa).

Basic statistical characteristics of the results, arithmetic means, standard deviations and significances ( $P$ ) were obtained using the QC Expert program. The statistical significance was checked by the  $t$ -test at significance levels of  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$  and  $P < 0.001$ .

## RESULTS

Table 1 compare percentage of MAS according to

observed years and their quarters. Evaluated ejaculates at first half-year had significantly lower MAS incidence than second half-years (19.46 % vs. 25.00 %,  $P < 0.05$ ). Manifestation of seasonal effect was the best expressive in the year 2006. Statistically significant decline of morphologically abnormal spermatozoa incidence (27.17 %, 22.25 % and 16.66 % in 2008,  $P < 0.05$ ) was affected by selection worse boars during observed years.

Table 2 attend to detailed analyze particular defect rate of spermatozoa from total number of MAS for certain period under consideration. The most frequent recorded defect was distal protoplasmic droplet 36.27 % from total number MAS. Distal protoplasmic droplet was mostly represented defect in the fourth quarter and proximal protoplasmic droplet in the third quarter. Tails defects appear to be fixed with regard to relative constant representation in total number MAS.

## DISCUSSION

Indispensable importance for AI production high quality of spermatozoa has been had monitoring of MAS incidence because high content of MAS leads to significant decline of farrowing rate or litter size in pigs [6; 8; 9]. Increased portion of spermatozoa with proximal protoplasmic droplet occurs in the summer months [7]. This study confirms these data, the biggest occurrence was observed in July to September. This can be in relevant with elevated temperature in testes [11].

Same differences, in comparison with others authors, in dynamic seasonal changes can be attributed many factors, various temperatures during observed period, climate, geography or methodology, breeding condition and the others. Our obtained results suggest that early removing of boars with high MAS incidence can be considerably reduced total incidence in boars for AI. It is possible agree to conclusions that corroborate actually uniform role of seasonal effect on production boar semen.

## ACKNOWLEDGEMENT

The study was supported by the Ministry of Agriculture of the Czech Republic - project QH 71284.

## REFERENCES

[1] Bonet S., Briz M.D., New data on aberrant spermatozoa in the ejaculate of *Sus domesticus*,

*Theriogen.* (1991) 34: 725 – 730.

[2] Buhr M., Emerging tools in artificial insemination, London Swine Conference - The Pork Industry and Public Issue 5-6 April (2001).

[3] Cameron R.D.A., Blackshaw A.W., The effect of elevated ambient temperature on spermatogenesis in the boar, *J. Reprod. Fertil.* (1980) 59: 173-179.

[4] Colenbrander B., Feitsma H., Grooten H. J., Optimizing semen production for artificial insemination in swine. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* (1993) 48: 207 – 215.

[5] Čeřovský J., Metoda barvení kančích spermií pro morfologické hodnocení, *Živ. Výt.* (1976) 21: 361-366.

[6] Čeřovský J., Vliv objemu spermatu, koncentrace spermií a procenta morfologicky abnormálních spermií v semeni kanců na zabřezávání prasnic po inseminaci, *Živ. Výt.* (1979) 24: 363–369.

[7] Čeřovský J., Frydrychová S., Lustyková A., Rozkot M., Changes in boar semen with a high and low level of morphologically abnormal spermatozoa, *Czech J. Anim. Sci.* (2005) 50: 289-299.

[8] Feitsma H., Bergsma R., Laar A., Effect of morphological abnormal sperm cells on farrowing rate and litter size in pigs, *Proceedings 7th International Conference on Pig Reproduction, Abstracts of posters, 12-15 June, Rolduc, The Netherlands, (2005) p. 90.*

[9] Krajňák P., Vplyv morfologicky abnormálních spermií kanců na prasnost' inse-minovaných prasnic. *Živ. Výt.* (1995) 40: 537–540.

[10] Larsson K., Malmgren L., Einarsson S., Exposure of boars to elevated ambient temperature – consequences for hormone secretion, sperm morphology and fertility, *Pig News and Information*, 9, March, (1988)p. 4.

[11] Malmgren L., Experimentally induced testicular alterations in boars: Sperm morphology changes in mature and peripubertal boars, *J. Vet. Med. A* (1989) 36: 411–420.

[12] Sancho S., Pinart E., Briz M., Garcia-Gil N., Badia E., Bassols J., Kádr E., Prunela A., Bussalleu E., Yeste M., Coll M.G., Bonet S., Semen quality of postpubertal boars during increasing and decreasing natural photoperiods. *Theriogen.* (2004) 62: 1271-1282.

[13] Smital J., Effects influencing boar semen, *Anim. Reprod. Sci.* (2009) 110: 335-364.

