

## ОБЗОРИ

**ПОСТЦЕРВИКАЛЕН МЕТОД ЗА ИЗКУСТВЕНО ОСЕМЕНЯВАНЕ  
НА СВИНЕ: СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ**

СТАНИМИР ДИМИТРОВ

Тракийски университет, Аграрен факултет – Стара Загора

**Приложение на изкуственото осеменяване в свиневъдството**

Първите опити по изкуствено осеменяване на свине са от 1930 г., като масовото приложение на метода започва от 1980 г. и в развитите страни технологията се прилага в над 80% от фермите (Roca et al., 2006). От началото на прилагането на метода се препоръчва използване на цервикалният метод за аплициране на спермата с дози за осеменяване с обем 80-100 ml. съдържащи  $2.0-5.0 \times 10^9$  сперматозоида. (Johnson et al., 2000).

В последните 10 години се разработва нова техника за постцервикално (трансцервикално) аплициране на семенната течност директно в маточното тяло на дълбочина около 20 cm с намален брой сперматозоиди (Martinez et al, 2001; Martínez et al, 2002). Основните предимства на постцервикалната техника на осеменяване са следните: 1) по-малко изтичане на сперма (*back-flow ефект*) от половите органи на свинята след осеменяване; 2) по-малък обем на дозата за осеменяване и брой сперматозоиди, необходими за заплождане; 3) по-кратко време необходимо за провеждане на осеменяването и 4) максимално използване на разплодниците и редуциране броя на нерезите, необходими за изкуствено осеменяване.

**Физиологични аспекти на транспорта на сперматозоидите в половата система на свинята**

Транспортът на сперматозоидите в женската полова система е процес, включващ стимулиране на свинете през периода на еструс и осеменяване, който зависи от квалификацията на осеменителя, качествените показатели на семенната течност, секрецията на женския полов апарат, хормоналният статус и имуногенетичните фактори в организма (Bower, 1974; Einarsson, 1980; Viring, 1980; Claus et al., 1989; Drobnis and Overstreet, 1992). Основният фактор за придвижването на сперматозоидите е посоката на контракции на маточната мускулатура (Viring and Einarsson, 1980), която е в зависимост от фазата на половия цикъл (Zerobin, 1968). При първата вълна на контракции на миометриума не се транспортира цялата популация от капацитирани сперматозоиди (Hawk, 1983), а при втората контракция сперматозоидите се движат с по-бавна скорост през матката към маточно-тубарния остиум и дисталната част на остиума на яйцепровода, което представлява резервоар на сперматозоиди.

Около 25-30% от сперматозоидите (70% от обема на дозата) се изхвърлят обратно след аплицирането им в женската полова система (Hunter, 1973; Viring and Einarsson, 1981; Steverink et al., 1998). Допълнителни загуби на сперматозоиди се причиняват от прилепване на гаметите по ресните на епителните клетки в лигавицата на матката и миграцията им в маточните жлези. От друга страна, от 30<sup>-ата</sup> минута до 9-10<sup>-ия</sup> час след попадане на сперматозоидите в половата система

те са подложени на “атака” от страна на полиморфоядрените левкоцити (Lovell and Getty, 1968; Pursel et al., 1978; Hadjisavas et al., 1994; Scott and Overstreet, 1999). Според Woeldars and Matthijs (2001) 60% от сперматозоидите след изкуственото осеменяване се елиминират в матката чрез фагоцитоза. Установена е положителна корелация между концентрацията на сперматозоидите в дозата за осеменяване и интензивността на левкоцитоза в половата система. В тази връзка от практична точка е необходимо сперматозоидите да преминават бързо през матката и да достигат до яйцепроводите.

### Модели катетри за постцервикално осеменяване на свине

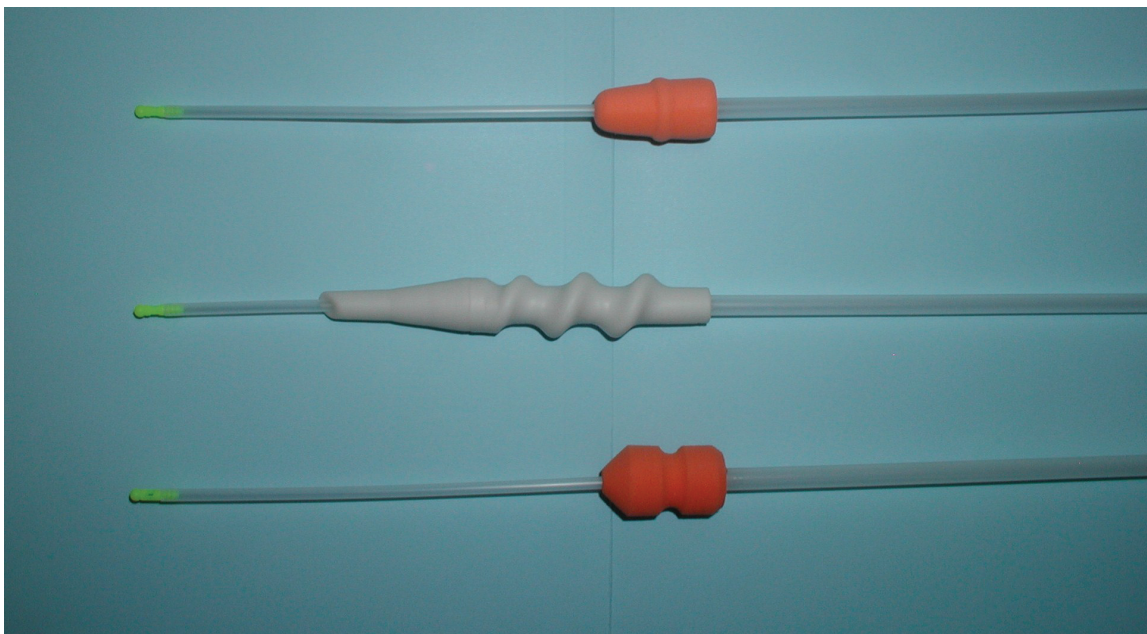
Катетрите за постцервикално/трансцервикално осеменяване са окомплектовани с гъвкава сонда с дължина 70-80 cm, което дава възможност спермата да се аплицира директно в маточното тяло.

Различните фирми-производители предлагат модели както за свине-майки, така и за ремонтни свине: - Soft Quick® (KUBUS, SA), DEEPGOLDENPIG™ (IMV), Magaplus™ (Magapor), Verona® и Deep-Blue® (Mimtüb), Cervi-slip™ (Mazzolarin), UNIC-SPIRAL, UNIC-SOFT, KOBIDEEP и KOBISOFT® (Landata/Cobiporc Groupe), AbMegaGILT (Absolute Swine Iusemination), GEDIS® (Genes Diffusion).

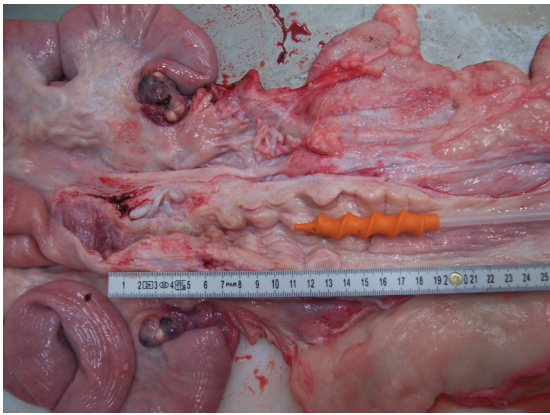
### Репродуктивни показатели при използване на постцервикалния метод за изкуствено осеменяване на свине

Първите експерименти за трансцервикално осеменяване на свине са проведени от Hancock, (1959), Hancock and Hovell (1961), като е установено, че с доза 20 ml семенна течност се получава по-голям процент оплодени яйцеклетки в сравнение с цервикалното или вагиналното осеменяване.

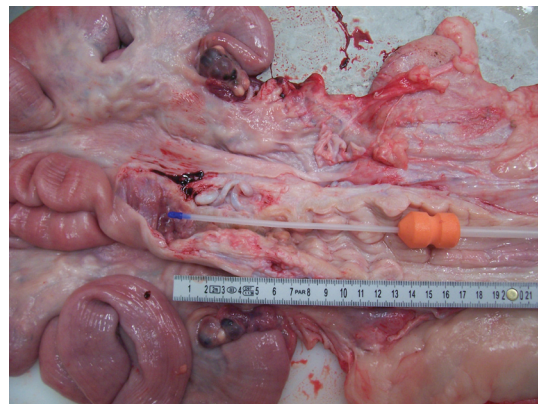
Като класически експеримент за постцервикално осеменяване се приема опитът на Watson and Behan (2002), проведен в 5 ферми с общо 3 240 бр. свине. Авторите са получили 88.70-92.60% заплодяемост с 10.8-10.9 бр. живородени прасета в прасило при дози за осеменяване, съдържащи 1-2 млрд. сперматозоида, като установяват, че икономически най-ефективно е да се прилага постцервикално осеменяване с доза  $1.0 \times 10^9$  сперматозоида в сравнение с дозата от  $2-3 \times 10^9$  сперматозоида.



Модели катетри за постцервикално осеменяване на свине



**Позиция на катетъра при цервикално  
аплицирание на спермата**



**Позиция на катетъра при постцервикално  
аплицирание на спермата**

През последните 10 години са проведени множество експерименти в тази област в различни ферми, различен брой сперматозиди в дозата за осеменяване и постановка на експериментите (табл. 1). Анализът на получените резултати показва, че за условията на практиката дозата при постцервикалния метод на осеменяване трябва да съдържа минимум  $1.0 \times 10^9$  сперматозоида, като това зависи от качеството на получените еякулати, обработката и съхранението на спермата.

За правилно провеждане на манипулациите по трансцервикалната техника на осеменяване обемът на дозата трябва да бъде минимум 50 ml, което осигурява транспорта на сперматозоидите през цервикса, матката и яйцепроводите чрез стимулиране на контракциите на миометриума. Моделът на използвания катетър и санитарно-хигиенните условия при провеждане на осеменяването са критичен елемент при постцервикалното осеменяване. Обучението и мотивацията на специалистите е важен елемент от въвеждането на новата технология в свиневъдството. Изборът на подходящи животни (свине-майки с повече от две опрасвания и ремонтни свине достигнали минимум 130 kg жива маса, възраст 240 дни и проявили над 3 еструса), както и адекватната технология на отглеждане са от решаващо значение за получаване на високи репродуктивни показатели.

### **Икономическа ефективност при прилагане на трансцервикалния метод за изкуствено осеменяване на свине**

За оценка на икономическата ефективност от приложението на трансцервикалния метод **Levis, Burroughs and Williams**, (2002) са разработили компютърен модел (<http://porkinfo.osu.edu>) като е установено, че при ферми със затворена система на изкуствено осеменяване цената за едно заплождане при цервикално осеменяване е 10.34 USD и 11.57 USD при трансцервикалния метод, а при фермите, които купуват дози сперма, цената е съответно 8.20 USD и 9.49 USD

При проучвания в нашата страна **Димитров и кол.**, (2006) са изчислили, че себестойността на дозата от 100 ml/ $3.0 \times 10^9$  сперматозоида е 3.42 лв. (цервикално осеменяване) и 1.71 лв. за доза 50 ml/ $1.5 \times 10^9$  сперматозоида (трансцервикално осеменяване). Основният икономически ефект от приложението на трансцервикалния метод за осеменяване се изразява в по-голямата чиста печалба, получена от отбитите прасета (**Димитров и Кацаров**, 2008).

Според **Levis** (2004) цената на дозата за изкуствено осеменяване е определяща за приложени-

Таблица 1. **Репродуктивни показатели при свине след постцервикално осеменяване с различен брой сперматозоиди в дозата**  
**Table 1. Reproductive performance of sows after postcervical insemination with different numbers of spermatozoa in doses**

| Метод на осеменяване<br>Insemination method | Брой сперматозоиди в дозата<br>Numbers of spermatozoa in dose x 10 <sup>9</sup> | Обем на дозата<br>Volume of dose ml | Заплодяемост<br>Conception rate % | Опрасени свине<br>Farrowing rate % | Общородени прасета в прасило<br>Total born piglets in litter | Живородени прасета в прасило<br>Live born piglets in litter | Източник<br>References   |
|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|---|--|
| ЦИО/САI                                     | 3.0   | 100                                 | 83.30                             | 80.20                              | 11.76  | 10.53   | <b>Levis, Burroughs and Willsans, 2000</b>                         |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 30                                  | 77.08                             | 64.58                              | 11.06  | 9.77  |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.5   | 30                                  | 95.16                             | 95.16                              | 12.71  | 11.61   |  |
| ЦИО/САI                                     | 4.0   | 85                                  | 92.10                             | 88.20                              | 11.60  | 10.80   | <b>Rozeboom, Reicks and Wilson, 2004</b>                           |
| ПЦИО/РСАI                                   | 0.5   | 85                                  | 86.60                             | 78.00                              | 9.40   | 8.60  |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 85                                  | 88.20                             | 87.00                              | 10.00  | 9.30  |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 4.0   | 85                                  | 96.50                             | 94.40                              | 11.60  | 10.50   | <b>Roberts and Bilkei, 2005</b>                                    |
| ЦИО/САI                                     | 3.0   | 80                                  | 90.20                             | 88.10                              | 12.30  | -   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 80                                  | 89.30                             | 87.80                              | 10.20  | -   |  |
| ЦИО/САI                                     | 3.0   | 100                                 | 90.48                             | 90.48                              | 10.28  | 9.81  | <b>Dimitrov, Jeliazkov and Levis, 2007</b>                         |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 50                                  | 82.07                             | 82.07                              | 9.04   | 8.69  |  |
| ЦИО/САI                                     | 3.0   | 90                                  | 86.38                             | 82.98                              | 11.59  | -   | <b>Izco, 2008</b>  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 30                                  | 85.59                             | 82.20                              | 11.87  | -   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 0.15  | 15                                  | 86.07                             | 84.08                              | 12.27  | -   |  |
| ЦИО/САI                                     | 3.0   | 80                                  | 87.50                             | 87.50                              | 13.87  | 12.27   | <b>Hernandez-Caravasa, Izquierdo-Rico and Garcia-Vazquez, 2009</b> |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.5   | 40                                  | 88.57                             | 88.57                              | 14.02  | 12.18   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 26                                  | 86.14                             | 86.14                              | 14.42  | 12.64   |  |
| ЦИО/САI                                     | 3.0   | 100                                 | 84.62                             | 69.62                              | 11.29  | 10.15   | <b>Dimitrov, Nikolov and Kunev, 2009</b>                           |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.5   | 50                                  | 90.38                             | 78.85                              | 12.80  | 11.72   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.0   | 30                                  | 83.33                             | 72.22                              | 13.19  | 11.11   |  |
| ЦИО/САI                                     | 2.0   | 80                                  | -                                 | 90.20                              | 16.50  | -   | <b>Olesen and Hansen, 2009</b>                                     |
| ПЦИО/РСАI                                   | 0.750   | 80                                  | -                                 | 91.30                              | 16.30  | -   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 0.500   | 80                                  | -                                 | 88.90                              | 16.20  | -   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 1.4   | 45                                  | 92.57                             | 90.55                              | 12.02  | 11.20   | <b>Gil, del Valle and Roset, 2010</b>                              |
| ПЦИО/РСАI                                   | 0.6   | 20                                  | 91.83                             | 89.29                              | 12.55  | 11.58   |  |
| ПЦИО/РСАI                                   | 0.9   | 30                                  | 93.33                             | 91.79                              | 11.78  | 10.98   |  |

ЦИО/САI – цервикално изкуствено осеменяване/cervical artificial insemination  
ПЦИО/РСАI – постцервикално изкуствено осеменяване/postcervical artificial insemination

ето на трансцервикалния метод за изкуствено осеменяване.

Икономическата ефективност от използването на постцервикалния метод се изразява в получаването на по-голям брой дози сперма за изкуствено осеменяване. При цервикално осеменяване с доза от  $3.0 \times 10^9$  сперматозоида годишно от един нерез се получават 2 000 бр. дози за изкуствено осеменяване, докато при прилагане на трансцервикалната техника с доза  $0.5 \times 10^9$  сперматозоида - 12 000 бр. дози (Mezalira et al., 2005).

### **Перспективи за приложение на трансцервикалния метод на изкуствено осеменяване на свине**

Според Levis, Burroughs and Williams (2002) по-широкото приложение на трансцервикалната техника за изкуствено осеменяване в настоящия момент се ограничава от някои нерешени практически въпроси и проблеми:

- цената на катетрите за трансцервикално осеменяване все още е висока;
- необходими са време и средства за обучение на техник-осеменителите за работа с новите модели катетри;
- някои модели катетри не се препоръчват за ремонтни свине и свине-майки след първо опрасване поради непълното развитие на половата им система, и по специално на маточната шийка;
- налице е риск от нараняване на шийката и тялото на матката при неправилна техника на осеменяване;
- необходимо е да се спазва високо ниво на хигиена при осеменяване, тъй като сондата на катетъра навлиза директно в маточното тяло, а това крие опасност от възникване на възпалителни процеси.

Усъвършенстването на методите за преценка на семенната течност, разработването на нови сперморазредители, определянето фазата на еструса, прогнозирането на момента на овулация и технологията на отглеждане на свинете ще бъдат определящите условия за намаляне броя на сперматозоидите, необходими за заплъждането на свинете.

Масовото приложение на трансцервикалната техника за изкуствено осеменяване в свиневъдството зависи от решаването на следните практически въпроса:

1. Какъв е ефектът при осеменяване с трансцервикален катетър върху размера на прасилото, процента на опрасване и индекса на опрасване?
2. Какъв е обемът на дозата и броят на сперматозоидите при постцервикалния метод?
3. Какво трябва да е съотношението между обема на дозата и броя на сперматозоидите при осеменяване с трансцервикален катетър?
4. Какъв е ефектът при осеменяване с постцервикален катетър върху индекса на плодовитост на свинете, циклиращи повече от 8 дни след отбиването и свинете-повторки?
5. Каква е правилната техника при използване на трансцервикалния катетър?
6. Необходимо ли е по време на осеменяването да се осигури визуален контакт между свинете и половозрял нерез?

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. **Димитров, С., В. Кацаров, 2008.** Икономическа ефективност при прилагане на различни методи за изкуствено осеменяване на свине, Животновъдни науки, 5: 5-9.
2. **Димитров, С., Т. Атанасова, Г. Бонев, С. Славов, 2006.** Икономически аспекти на интраутеринния и постцервикален метод за изкуствено осеменяване на свине, Животновъдни науки, 2: 55-57

3. **Bower, R. E.**, 1974. Factors affecting myometrial activity I the pig, Thesis, St Paul University, Minesota
4. **Claus, R., F. Eiiendorf, C. Hoang-Vu**, 1989. Spontaneous elektromyographic activity throuthout the cycle in the sow and its change by intrauterine oestrogen infusion during oestrus. *J. Reprod. Fertil.*, 87: 543-551.
5. **Dimitrov, S., E. Jeliaskov and D. Levis**, 2007. Deep intrauterine and transcervical insemination of sows and gilts, *Trakia Journal of Sciences*, vol.5, 1: 40-46.
6. **Dimitrov, S., S. Nikolov, T. Kunev**, 2009. Post-cervical insemination of swine with different sperm concentration, Proceedings of IV Balkan conference of animal science BALNIMALCON, Stara Zagora, 14-16 May, pp.: 70-73.
7. **Drobnis, E. Z., J. W. Overstreet**, 1992. Natural history of mammalian spermatozoa in the female reproduction tract. *Oxf. Rev. Reprod. Biol.*, 14: 1-45.
8. **Eniarsson, S.**, 1980. Site, transport and fate of inseminated semen. *Int. Congr. Anim. Reprod. A. I. Madrid*, 1: 147-185.
9. **Gil, J., A. M. del Valle, A. Roset**, 2010. Postcervical artificial insemination use of different volumes and sperms number with cervical stimulation. Proceedings of the 21<sup>st</sup> IPVS Congress, Vancouver, Canada, July 18-21, 1080.
10. **Hadjisavas, M., J. C. Laurenz, F. W. Bazer**, 1994. Seminal plasma SPL: potential mediator of inflammation in the uterus following mating in the pig. *Biol. Reprod.* 50 (Suppl): 76 (Abstract).
11. **Hancock, J. L.**, 1959. Pig insemination technique. *Vet. Rec.*, 71: 523-527.
12. **Hancock, J. L., J. R. Hovell**, 1961. The effect of semen volume and number of spermatozoa on the fertility of intra-uterine insemination of pigs. *Anim. Prod.*, 3: 153-160.
13. **Hawk, H. W.**, 1983. Sperm survival and transport in the female reproductive tract. *J. Dairy Sci.*, 66: 2654-2660.
14. **Hernandez-Caravaca, M. J. Izquierdo-Rico, F. A. Garcia-Vazquez**, 2009. Postcervical insemination of sows with reduced sperm numbers in field conditions, *Reproduction Fertility & Development*, 21, 1: 105.
15. **Hunter, R. H. F.**, 1973. Transport migration and survival of spermatozoa in the female genital tract: species with intrauterine deposition of semen. In: Hafez ESE, Thubault, C., (eds), *Sperm Transport, Survival and Fertilizing Ability*. INSRM 26: 309-342.
16. **Izco, M. L.**, 2008. Comparison de la insemination clasica frente a la insemination postcervical aplicada con diferentes dosis, *Edipork*, 116: 38-43.
17. **Johnson, L. A., K. F. Witze, P. Fiser, W. M. C. Maxwell**, 2000. Storage of boar semen. *Anim. Reprod. Sci* 62: 143-172.
18. **Levis, D. G., S. Burroughs, S. Williams**, 2002. Use of intra-uterine insemination of pigs. *Pros, Con & Economics. Proc. Reproductive Pharmacology and Technology. Seminar №1. Amer. Assoc. of Swine Vet.*, Kansas City, MO, pp: 39-62.
19. **Levis, D. G.**, 2004. Intrauterine body and deep intrauterine horn insemination. Midwest boar stud manager conference, Aug. 4-5, St. Louis, Missouri, CD-format
20. **Lovell, J. E., R. Getty**, 1968. Rate of semen in the uterus of the sow: histological study of endometrium during 27 hours after natural service. *Am. J. Vet. Res.*, 29: 609-625.
21. **Martinez, E. A., J. M. Vazquez, J. Roca, X. Lucas, M. A. Gil, J. L. Vazquez**, 2001. Deep intra-uterine insemination and embryo transfer in pigs. *Reproduction*, 58 (Suppl): 301-313.
22. **Martinez, E. A., J. M. Vazquez, J. Roca, X. Lucas, M. A. Gil, I. Parilla, J. L. Vazquez, B. N. Day**, 2002. Minimum number of spermatozoa required for normal fertility after deep intrauterine insemination in non-sedated sows, *Reproduction*, 123: 163-170.

23. **Mezalira, A., D. Dallanora, M. L. Bernardi, I. Wentz, F. P. Bortolozzo**, 2005. Influence of sperm cell dose and post-insemination backflow on reproductive performance of intrauterine inseminated sows. *Reprod. Dom. Anim.*, 40: 1-5.
24. **Olesen, A. K., C. Hansen**, 2009. Intrauterine insemination of sows by using a two-chamber semen. International conference of pig reproduction, Banff, Alberta, Canada, May 31-June 4, 39.
25. **Pursel, V. G., L. L. Schulman and A. Johnson**, 1978. Distribution and morphology of fresh and frozen-thawed sperm in the reproductive tract of gilts after insemination. *Biology of Reproduction*, 19: 69-76
26. **Roberts and Billkei**, 2005. Field experiences on postcervical artificial insemination in the sow, *Reprod. Dom. Anim.*, 40:489-491.
27. **Roca, J., H. Rodriguez-Martinez , J. M. Vazquez, A. Bolarin, M. Hernandez, F. Saravia, M. Wallgren, E. A. Martinez**, 2006. Strategies to improve the fertility of frozen-thawed boar semen from artificial insemination. In: Ashworth CJ, Kraeling RR (eds), *Control of Pigs Reroductoin VII*. Nottingham University Press, Nottingham, pp. 261-275.
28. **Rozeboom, K. J., D. L. Reicks and M. E. Wilson**, 2004. The reproductive performance and factors affecting on-farm application of low-dose intrauterine deposit of semen in sows, *J. Anim. Sci.*, 82:2164-2168.
29. **Scott, M. A., J. W. Oversteet**, 1999. Sperm transport. In: Knobil, E., Neill, JD. (eds), *Encyclopedia of Reproduction*, vol. 4. Academic Press, San Diego, London, Boston, pp. 610-615.
30. **Steverink, D. W. B., N. M. Soede, E. G. Browman, B. Kemp**, 1998. Semen backflow after insemination and its effect on fertilization results in sows. *Anim. Reprod. Sci.* 54: 109-119.
31. **Viring, S.**, 1980. Distribution of live and dead spermatozoa in the genital tract of gilts at different times after insemination. *Acta Veterinaria Scandinavica* 21:587-597.
32. **Viring, S., S. Einarsson**, 1981. Sperm distribution within the genital tract of naturally inseminated gilts. *Notr. Vet. Med.* 33: 145-149.
33. **Watson, P. F., J. R. Behan**, 2002. Intrauterine insemination of sows with reduced sperm numbers: results of commercially based trail. *Theriogenology*, 57: 1683-1693.
34. **Woeldres, H., A. Matthijs**, 2001. Phagocytosis of boar spermatozoa in vitro and in vivo, *Reproduction*, 58 (Suppl): 113-127.
35. **Zerobin, K.**, 1968. Untersuchungen uber die Uterusmotorik des Schweines. *Centralbl.*