



## **EMBRYONÁLNÍ MORTALITA A PLODNOST PRASAT**

**Stupka,R.,Šprysl,M., Čítek,J., Okrouhlá,M.**

*ČZU Praha, Katedra speciální zootechniky*

Zisku v chovu prasat je významně odvislý od zvyšování počtu odstavených selat na prasnici a rok, což ovlivňuje: - věk při prvním zapuštění,

- délka březosti,
- počet porodů za rok,
- velikost postnatální mortality,
- plodnost prasnic, která je přímo ovlivněna - ovulací,
  - oplodněním,
  - prenatalní mortalitou.

Předpokládá se, že oplozeníschopnost ovulovaných vajíček činí u prasnic 90-100 % (95 % je možno oplodnit první inseminací), u prasniček 94,5 % (způsobeno hlavně malými proporcemi zvířat).

Míra prenatalního přežití, jako rozdíl mezi ovulací a počtem plodů v určitém stadiu březosti, je mírou vyjádření prenatalní mortality. Prenatální mortalita určuje velikost vrhu prvniček, neboť:

- 60 % všech rozdílů v počtu embryí způsobuje embryonální mortalita,
- 26 % všech rozdílů způsobuje počet ovulovaných vajíček.

U prasat většina embryí hyne před 35. dnem březosti. Tato časná mortalita (embryonální mortalita) je proto faktor ovlivňující reprodukci, protože je nutné znát faktory ovlivňující její rozsah včetně jejích mechanismů.

### **1. Časná březost prasat**

probíhá tak, že:

- vajíčka jsou oplodněna v ampuli vejcovodu (blízko spojení ampule s isthmem),
- 2.-3. den po oplodnění (brzy oproti ostatním druhům) embrya vstupují do dělohy ve stadiu 3-4 (i 8!) buněk,
- 6.den březosti se tvoří časná blastocysta,

- 7.-12. den - migrují embrya mezi děložními rohy a následně se rozdělí po celé délce obou rohů,
  - mají sférický tvar (průměr roste do 10 mm, pak se zárodky prodlužují více reorganizací buněk než jejich dělením),
  - vyvíjejí aromatázovou aktivitu,
  - začínají syntetizovat a vylučovat estrogény (udržení žlutého tělíska).
- 14. den (krátce po elongaci) - začínají embrya pronikat do luminálního epitelu endometria (blastocysty měří cca 100  $\mu$ m),
  - vstupují do děložních záhybů, rané blastocysty zabírají relativně malou délku dělohy, trofoblast (vzniklý z trofoektodermu) se diferencuje v extraembryonální membrány (placenta) a z embryoblastu, vzniklého z vnitřní masy buněk se vytváří specializované struktury plodu.

## 2. Projev embryonální mortality

představuje 20- 30%, přičemž existují značné rozdíly mezi

- populacemi,
- kategoriemi prasat,
- zvířat chovaných ve stejných podmínkách (0-67%).

| <b>Prasničky</b>  | počet žl. těl. | počet embryí   | mortalita       | stádium březosti |
|-------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|
|                   | (ks)           | (ks)           | (%)             | (dny)            |
| $\bar{x} \pm s_s$ | $13,5 \pm 3,4$ | $10,7 \pm 3,1$ | $20,9 \pm 14,9$ | $27,6 \pm 8,1$   |
| min./max.         | 10,2 - 16,4    | 8,0 - 13,9     | 9,5 - 38,3      | 20,0 - 35,0      |
| <b>Prasnice</b>   | počet žl. těl. | počet embryí   | mortalita       | stádium březosti |
| $\bar{x} \pm s_s$ | $16,4 \pm 7,6$ | $12,0 \pm 4,8$ | $26,5 \pm 9,0$  | $26,7 \pm 7,9$   |
| min./max.         | 10,7 - 23,6    | 8,6 - 17,2     | 19,6 - 36,8     | 20,0 - 34,0      |

Studie dokazují, že většina embryí odumírá do 18. dne březosti, z toho:

- třetina do 9. dne,
- dvě třetiny v intervalu 9.-18. den,
- zbytek později.

### *Embryonální mortalita v různých stadiích březosti*

| <b>Březost (dny)</b> | <b>mortalita (%)</b> | <b>min. (%)</b> | <b>max. (%)</b> |
|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| 2 - 9                | 11,5                 | 1               | 22              |
| 9 - 18               | 30,1                 | 17              | 52              |
| 25                   | 31,5                 | 17              | 45              |
| 25 - 40              | 36,9                 | 35              | 39              |
| 40 - 60              | 34,1                 | 23              | 47              |
| 70                   | 50,0                 | -               | -               |
| 105                  | 35,0                 | -               | -               |
| 115                  | 37,6                 | 25              | 46              |

### **3. Faktory ovlivňující embryonální mortalitu**

Můžeme je dělit na **vnitřní**, jako jsou:

- genetické aberace,
- chromozomální mutace (během gametogeneze, fertilizace, nebo při prvním dělení oocyty), jako polyploidie / aneuploidie (u prasat se vyskytují zřídka!),
- chromosomální majorgeny / markry (působí ztráty jen ojediněle),
- plemeno (meishan má nízkou embryomortalitu),
- kanec, ap,

a na **environmentální**, jako:

- délka periody porod - odstav,
- čas inseminace,
- výživa/stres během časně březosti, apod.

#### **3.1. Vliv kance**

C-pozice ovlivňuje velikost vrhu („boar-effect“) díky různé fertilitě spermií. Existuje pozitivní korelace mezi oplodňovací schopností kance a přežitelností embryí u prasnic oplodněných jejich spermatem ( $r=0,85$ ).

#### *Vliv kance na mortalitu embryí*

| <b>Fertilita (%)</b>    | 84 | 88 | 83 | 71 | 40 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| <b>Přežitelnost (%)</b> | 79 | 75 | 71 | 63 | 60 |

#### **3.2. Interval porod - odstav**

Ovlivňuje mortalitu embryí tak, že časně odstavené prasnice mají vyšší embryomortalitu a později odstavené prasnice vykazují nižší embryomortalitu.

*Vliv délky intervalu porod - odstav na embryonální mortalitu u prasnic*

| <b>Doba odstavu (dny)</b> | 2    | 7    | 13   | 21   | 24   | 35   | 42   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Mortalita (%)</b>      | 45,7 | 40,4 | 29,3 | 35,2 | 28,4 | 20,5 | 17,3 |

Nejvyšší mortalita je 9.-18. den březosti – během elongace a implantace, přičemž příčiny u časně odstavených prasnic:

- nejsou známe, neví se doba, kdy je děloha zcela funkčně zotavena,
- souvisí se stupněm zotavení dělohy - involuce je z větší části dokončena v 1. týdnu po porodu, obnova endometria trvá 3 týdny.

Dále interval porod – odstav nemá vliv na počet ovulovaných vajíček v 1. estru po odstavu.

*Vliv doby odstavu na ovulaci a fertilitu embryí*

| <b>Odstav prasnic (dny)</b>    | 6    | 12   | 18   | 24   |
|--------------------------------|------|------|------|------|
| <b>Ovulovaných vyjčků (ks)</b> | 14,0 | 14,1 | 14,4 | 14,5 |
| <b>Fertilita (%)</b>           | 90,7 | 94,1 | 95,1 | 95,1 |

### 3.3. Doba inseminace ve vztahu k ovulaci

Je prioritní, neboť obě gamety jsou náchylné ke stárnutí (ovulace/inseminace) a stárnutí oocytů snižuje fertilitu, přežitelnost embryí.

Fertilita: - oocytů trvá 8-10 hodin,  
- spermií v reprodukčním traktu prasnice trvá 24-42 hodin (neví se přesně).

Určení optimální doby inseminace je celkem složité, neboť ovulace:

- nemusí nastat v určitém čase od začátku říje,
- nastává cca v druhé třetině říje,
- prasnice vystavené přítomnosti kance 30 hodin ovulují 20 hodin po začátku říje,
- prasnice vystavené přítomnosti kance 60 hodin ovulují 40 hodin po začátku říje.

- Interval mezi preovulační vlnou LH a ovulací je relativně konstantní, tj.  $42 \pm 5$  hodin V průměru se vrchol LH vlny shoduje s obdobím akceptace kance (reflex nehybnosti), ale u některých prasnic vykazuje vrchol LH vlny ve vztahu k reflexu nehybnosti značnou rozdílnost.

### 3.4. Výživa v časně březosti

Nízká úroveň krmení neovlivňuje embryonální mortalitu, a to ani

- během 24, 48, 72 hodinách po inseminaci,
- od 10. dne před do 14 dnů po inseminaci.

Vysoká úroveň krmení způsobuje zvýšení mortality embryí, pravděpodobně jen u prasniček.

*Embryonální mortalita s ohledem na úroveň krmení v časně březosti*

| Kategorie / chovy | Embryonální mortalita (%) |                      |
|-------------------|---------------------------|----------------------|
|                   | Nízká úroveň krmení       | Vysoká úroveň krmení |
| <b>Prasničky</b>  |                           |                      |
| 1                 | 28,0                      | 33,4                 |
| 2                 | 11,6                      | 22,1                 |
| 3                 | 22,8                      | 27,9                 |
| 4                 | 15,3                      | 23,8                 |
| 5                 | 25,5                      | 42,3                 |
| Průměr            | 20,6                      | 29,9                 |
| <b>Prasnice</b>   |                           |                      |
| 1                 | 25,5                      | 24,9                 |
| 2                 | 25,2                      | 28,0                 |
| Průměr            | 25,4                      | 26,5                 |

### 3.5. Stres v časně březosti

Hluk, agrese, mixace, teplota, zvyšují embryonální mortalitu, zvláště v prvních měsících březosti. Tepelný stres během prvních 14 dnů březosti zvyšuje rozsah embryomortality, druhý týden březosti je nejkritičtější dobou.

Vzhledem k tomu, že stresor má efekt nespecifický (stimulace hypotalamo-hypofyzárně-adrenální vektor), a specifický (hypertermie dělohy), efekt teploty nemusí generalizovat všechny stresové faktory.

Hypertermie způsobuje: - vývojové abnormality zárodků,

- ovlivnění březosti (změna exokrinní na endokrinní sekreci PGF),
- snížení či zvýšení množství krve v děloze.

#### **4. Embryodiverzita a její vliv na mortalitu**

Rozdílnost zárodků uvnitř vrhu a jejich stupeň vývoje ve vztahu k embryonální mortalitě během časně březosti je závislý na prostředí uvnitř dělohy. Každé stádium vývoje zárodku snese jen malé odchylky od požadovaného stádia dělohy, pokud tyto odchylky překročí určitou hranici, nastane asynchronie v uterinním vývoji, a tím i smrt zárodku. Je zřejmé, že během časně březosti se tolerance vůči asynchronii mění.

##### **4.1. Embryonální vývoj**

Je popsán nejdokonaleji od oplození do 35. dne březosti, přičemž se používá různých parametrů kvantifikace.

Zbývá otázka které parametry jsou nejvhodnější, neboť:

- některé spolu nekorelují,
- není žádný vztah mezi počtem buněk embryoblastu, průměrem blastocysty a „embryodiverzitou“,
- morfologická diversita 12. den březosti je funkcí rozdílností embryí.

##### **4.2. Interakce embryodiverzita x mortalita**

Je složitá, nicméně je známo, že:

- zvýšení embryodiverzity vede k vyšším ztrátám mladších embryí po 11. dni březosti,
- k odumření méně vyvinutých zárodků ve vrhu dochází 12.-16. den březosti (začátek implantace),
- embryodiverzitu vyvolává asynchronní embryotransfer a exogenní estrogeny (prostředí dělohy),
- embryomortalita negativně koreluje s vývojem v různých částech dělohy (umístění embryí podle stupně vývoje),
- pokud je embryodiverzita příčinou embryomortality, pak plemena s nízkou embryomortalitou budou vykazovat malou rozdílnost zárodků ve vrhu (je otázkou, které plemeno má menší stupeň embryodiverzity – meishan či LW),
- není známo zda je embryodiverzita ovlivněna faktory prostředí (ovlivňují mortalitu / velikost vrhu).

##### **4.3. Příčiny embryodiverzity**

Embryodiverzita vzniká:

- v průběhu ovulace (interval 1. - poslední oocyt),
- stupněm asynchronie oocytárního/folikulárního vývoje,

- variabilitou v průběhu transportu oocyту do místa fertilizace,
- rozdíly v průběhu oplození (interval oplození 1. - posledního oocyту),
- rozdíly během časného vývoje zárodku.

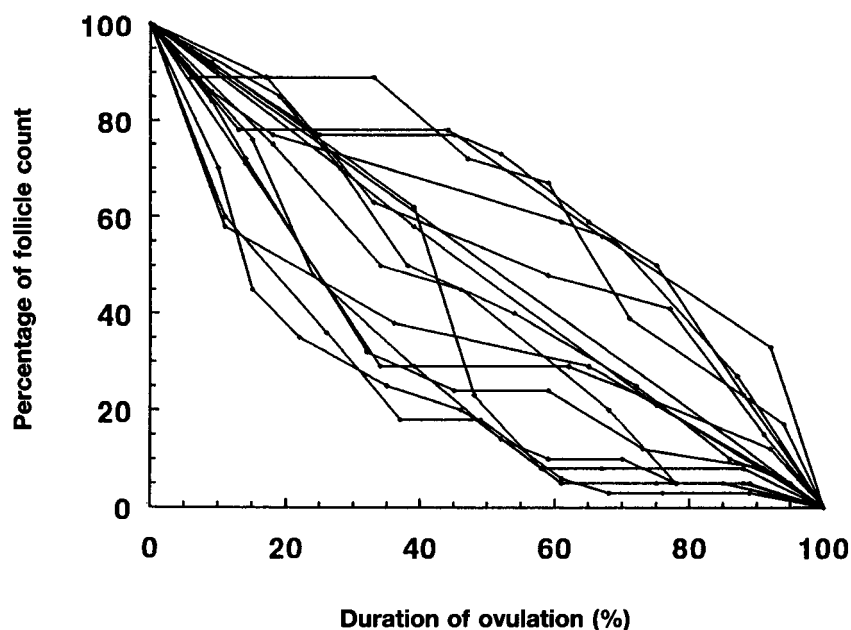
Embryodiverzita vzniká jako následek rozdílného času ovulace a následně fertilizace oocyтů z levého a pravého vaječníku. Dále vlivem rozdílného prostředí v pravé a levé části pohlavního traktu prasnice.

#### 4.3.1. Průběh ovulace

se sleduje pomocí laparoskopie nebo transrektální ultrasonografie. Zjistilo se, že

- 70 % ovulací nastane simultánně, zbytek v periodě za několik hodin,
- ovulace je variabilní, klesající.

*Průběh ovulace u prasnic (počet ovulací je vyjádřen v % všech ovulací/prasnic, počet folikulů je vyjádřen jako % maximálního počtu folikulů/prasnic, křivka = 1 prasnice)*



Dále je zřejmé, že:

- z 1. a posledního oocyту jsou nejvíce a nejméně vyvinutá embrya,
- pořadí ovulace ovlivňuje další vývoj embryí,
- embryodiverzita je ovlivněna průběhem ovulace (doba mezi 4/6 buněčným stadiem je patnáct hodin).

#### **4.3.2. Vývoj oocyту a folikulu**

Zahrnuje zrání oocytů, folikulární vývoj, vývoj zygoty. Protože méně vyvinutá embrya mají stejnou životaschopnost jako ostatní, nepravidelné dozrávání folikulů/oocytů je příčinou rozdílů během ovulace a následně nepřímou příčinou embryodiverzity.

#### **4.3.3. Transport oocytů do místa oplození**

Závisí na poměru estrogeny a progesteron. Změny

- poměru progesteron/estrogeny,
- koncentrací PGF2 $\alpha$ ,

ovlivňují motilitu vejcovodů a tedy transport gamet do místa fertilizace. Zvýšení hladiny PGF způsobuje změnu motility oviduktu v ovulaci a zvyšuje transport oocytů. Protože tyto jsou oplozeny v ampuli vejcovodu, je zřejmé, že oplození může trvat kratší dobu než ovulace.

#### **4.3.4. Průběh fertilizace**

Je závislý na počtu spermií v inseminační dávce, kdy málo spermií způsobuje:

- nižší fertilizaci,
- prodlouží délku trvání fertilizace (8-10 hodin),
- zvyšuje embryodiverzitu,

Dále také na počtu vedlejších spermatických buněk (atakují zonu pelucidu během oplození), kdy menší jejich počet zvyšuje embryodiverzitou.

### **5. Závěr**

S ohledem na současné znalosti a poznání lze shrnout následující závěry:

- prasnice lze zapouštět po porodu aspoň po 3 týdnech (zotavení po předchozí březosti),
- k inseminaci nutno používat prověřené kance,
- v prvních 3 týdnech má být nižší úroveň výživy,
- chovatel musí vyloučit působení stresů,
- je nutné důkladně sledovat reprodukční cyklus (individuální evidence),
- specifické změny v chování vždy neodráží endokrinologické změny a nejsou vždy spolehlivé k indikaci říje (není možné každou prasnici inseminovat individuálně v optimálním čase),
- existuje asynchronie mezi chováním zvířete a endokrinologickými změnami spojenými s estrem,

- mechanismy embryonální mortality jsou málo známe (nelze vyloučit, že suboptimální synchronizace mezi embryi a jejich prostředím může být hlavní příčinou jejich snížené vitality),
- embryodiverzita uvnitř vrhu ovlivňuje životaschopnost potomstva (rovnováha zárodek x prostředí dělohy je snadno narušitelné),
- význam embryodiverzity není zcela objasněn (snížení embryodiverzity snižuje ztráty v chovech, ale je obtížné zachovat optimální podmínky pro každou individuální prasnici v praxi).

Kontaktní adresa:

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

Katedra speciální zootechniky

Kamýcká 129

165 21 Praha 6 - Suchbátka, ČR

**tel.: 224 383 054**

**e-mail: [stupka@af.czu.cz](mailto:stupka@af.czu.cz)**

**<http://ksz.af.czu.cz>**

