

6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird über Untersuchungen an Muttersauen berichtet, die zur Beantwortung folgender Fragen angestrengt wurden:

- 1.a Gibt es vor, während oder nach der Geburt nennenswerte Veränderungen im Wasserverbrauch oder in der Harnbeschaffenheit (besonders Dichte, pH-Wert und Keimgehalt) ?
- 1.b Haben diese Parameter Einfluß auf den Verlauf des Puerperiums ?
- 1.c Läßt sich bei Sauen durch alimentäre Säuerung des Harnes eine Verbesserung der Harnwegsgesundheit und/oder eine positive Beeinflussung des Puerperiums herbeiführen ?
- 2.a Gibt es in "MMA-Problembeständen" ($\geq 30\%$ MMA) Zusammenhänge zwischen der Futterzusammensetzung, dem Harn-pH-Wert und der Inzidenz von Harnwegsinfektionen ?
- 2.b Wie sind kommerzielle Alleinfuttermittel für Sauen diesbezüglich zu beurteilen ?
- 3.a Bestehen zwischen einer Mittelstrahl-Spontanharn-Probe und einer Katheter-Probe Unterschiede in der Harnbeschaffenheit ?
- 3.b Ist die Harngewinnung durch Katheterisieren vertretbar oder besteht das Risiko einer iatrogenen Harnwegsinfektion ?

Die Untersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse :

- 1.a Der Wasserverbrauch stieg 1 Tag a.p. etwa auf das doppelte des üblichen Tagesbedarfes an, fiel am Tage der Abferkelung wieder auf das ursprüngliche Niveau ab und erreichte allmählich steigend nach 4 Laktationstagen etwa die Höhe des letzten Trächtigkeitstages.
Die Harndichte fiel a.p. parallel zum Wassermehrverbrauch stark ab, erreichte aber mit der Abferkelung wieder die gewohnte Höhe und behielt diese trotz erneuten Anstiegs des Wasserverbrauches in der frühen Laktation bei.
Der Harn-pH-Wert betrug vor und nach der Abferkelung im Mittel zwischen 6.2 und 6.5 . Am Tage der Abferkelung war eine spontane Acidierung auf im Mittel 5.9 festzustellen.
Die Höhe des Harnkeimgehaltes und damit der Anteil signifikant-bakteriurischer Harnes unterlag großen Tagesunterschieden. Die Harnproben, die am Tage der Abferkelung gewonnen wurden, waren häufiger als an den anderen Versuchstagen mit Keimgehalten über 10^5 Keimen/ml Harn belastet.

1.b Von 25 untersuchten Sauen erlitten 14 eine Puerperalstörung in Form einer Endometritis u./o. Mastitits. In 5 dieser Fälle wurden bereits a.p. mehrfach Proben mit $>10^5$ Keimen/ml Harn festgestellt, in 4 weiteren Fällen überschritt die Harnkeimbelastung erst unmittelbar p.p. diesen Grenzwert. Eine Harnwegsinfektion muß damit als bedeutender Risikofaktor für die Entstehung von Puerperalstörungen angesehen werden.
Ein Einfluß des peripartalen Wasserverbrauches und des Harn-pH-Wertes auf die Gesundheit des Harn- und Geschlechtsapparates im Puerperium ließ sich nicht nachweisen.

1.c Durch Erniedrigung des Futter-Basenexzesses um 300 mmol/kg TS mit Hilfe von DL-Methionin-Zulagen zum Futter ließ sich der Harn-pH-Wert von 6.37 ± 0.5 auf 5.42 ± 0.27 absenken. Die Acidierung hatte keinen Einfluß auf Höhe und peripartalen Verlauf des Wasserverbrauches oder der Harndichte. Durch Harnsäuerung konnte eine latente Harnwegsinfektion vorübergehend gebessert werden. Eine bleibende Heilung oder die sichere Verhinderung eines Harnkeimanstiegs sub partu war durch die Säuerung nicht zu erreichen. In der Gruppe der mit Methioninzulagen gefütterten Tiere erkrankten im Puerperium prozentual weniger Tiere als in der Kontrollgruppe. Eine verringerte Zahl von Puerperalstörungen unter Risikotieren (hohe Harnkeimbelastung ante partum) nach Harnsäuerung läßt sich möglicherweise auf die Unterdrückung latenter Harnwegsentzündungen zurückführen. Eine nachteilige Beeinflussung der Wurfentwicklung ergab sich aus der Methionin-Zulage nicht.

2.a Unter 452 Harnproben aus 10 MMA-Problembeständen wurden 19.7% signifikant-bakteriurische Harne gefunden, der mittlere pH-Wert aller Proben lag bei 6.96 ± 0.61 . Die Harnwegsinfektionsrate schwankte in den einzelnen Betrieben zwischen 5.5 und 28.1%, der mittlere Harn-pH-Wert zwischen 6.51 und 7.52. In den Betrieben wurden an die verschiedenen Leistungsgruppen 19 verschiedene Rationen verfüttert; der Futter-Basenexzeß betrug zwischen -42.4 und 361.4 mmol/kg TS.

Der Harn-pH-Wert korreliert mit dem Futter-Basenexzeß:

bei tragenden Sauen nach $\text{pH} = 6.57 + 0.0027 \cdot \text{BE}$ ($r=0.698$) und

bei säugenden Sauen nach $\text{pH} = 5.85 + 0.0049 \cdot \text{BE}$ ($r=0.780$).

Eine lineare Beziehung zwischen Harnwegsinfektionsrate und Futter-Basenexzeß bzw. Harn-pH-Wert ließ sich nicht nachweisen.

In 63% der infizierten und in 15% aller Proben wurde E.coli als HWI-Erreger nachgewiesen. Der Harn-pH-Wert der E.-coli-haltigen Harne lag mit 6.71 ± 0.55 signifikant niedriger als der pH-Wert aller keimfreien Proben (6.98 ± 0.60).

2.b Bei 10 berechneten kommerziellen Alleinfuttermitteln für Sauen von verschiedenen Herstellern wurden Basenexzesse zwischen 204.5 und 427.6 mmol/kg TS gefunden. Unter Verwendung der in den Felduntersuchungen gefundenen Korrelationen sind danach Harn-pH-Werte zwischen 7.05 und 7.75 zu erwarten.

3.a Die Beschaffenheit einer Katheterharnprobe unterscheidet sich weder grobsinnlich, noch chemisch-physikalisch, sedimentmikroskopisch oder mikrobiologisch von der Qualität einer Mittelstrahl-Spontanharn-Probe.

3.b Die Blasenkateterisation stellt eine nicht unerhebliche Gefahr der iatrogenen Harnwegsinfektion dar. Nach dem Katheterisieren wurden signifikant häufiger grobsinnlich veränderte und bakterienhaltige ($\geq 10^5$ Keime/ml) Harne gefunden als vor einer Katheterisation. Die Abwehrreaktion des Körpers und die Zahl der im Sediment nachzuweisenden Leukozyten scheint von der Art der Erreger der Harnwegsinfektion abzuhängen.

Andreas Finkensiep

Influence of urine status on the puerperal syndrome of the sow with special consideration of feeding and peripartal water consumption

7. Summary

The present study reports on investigations performed on breeding sows to clarify the following questions:

- 1.a Are there notable changes concerning water consumption and urine status (in particular density, pH, and microbial content) before, during, and after parturition ?
- 1.b Do these parameters influence the puerperal period ?
- 1.c Is the artificial lowering of urine pH by feeding acidifying additives capable to reduce urinary tract infections and/or puerperal disorders ?
- 2.a Are there interrelations between feed composition, urine pH, and incidence of urinary tract infection in "MMA problem herds" ($\geq 30\%$ MMA) ?
- 2.b What can be said about commercial feedstuffs for sows in this respect ?
- 3.a Are there any differences between voided mid-stream urine specimen and urine samples collected with a catheter concerning results of urinalysis ?
- 3.b Is catheterisation justifiable or is there a risk of iatrogenic urinary tract infection ?

The following results were obtained :

- 1.a One day before parturition, water consumption rose to twice the normal daily consumption and fell back to its initial level on the day of parturition. A steady increase in water consumption up to the level seen one day a.p. was observed over the first four days of lactation.
Urine density decreased according to increased water consumption before parturition, but returned to normal on the day of farrowing and remained normal even during the period of renewed increased water consumption during lactation.
Before and after parturition, urine pH ranged between 6.2 and 6.5 . Spontaneous acidification to a mean of 5.9 could be observed on the day of farrowing.
Microbial content and hence the percentage of significantly bacteriuric urine samples was subject to great daily variation. Samples obtained on the day of parturition were more often contaminated showing microbial contents of more than 10^5 bacteria/ml.

1.b 14 of 25 sows were diagnosed with a puerperal endometritis and/or mastitis. Urine samples with more than 10^5 bacteria/ml had repeatedly been obtained before parturition in 5 of these cases. In another 4 cases, urine samples contained more than 10^5 bacteria/ml only immediately post partum. Urinary tract infection must thus be regarded as an important risk factor in the pathogenesis of puerperal disorders.

1.c Urine pH could be lowered from 6.37 ± 0.5 to 5.42 ± 0.27 with decreasing the food base excess for about 300 mmol/kg dry matter by adding of DL-methionine. The acidification had no influence on water consumption and urine density, but latent urinary tract infection improved temporarily. Permanent restitution and definite prevention of an increase of microbial content during farrowing could, however, not be achieved. In the group of sows that received methionine, the percentage of sows with puerperal disorders was lower than in the control group. Feeding of methionine resulted in a lower incidence of puerperal disorders especially in those sows with a high risk for MMA-syndrome (high microbial contents a.p). This is possibly due to a suppression of latent urinary tract infections. The adding of methionine to the ration had no negative effect on piglet development.

2.a 19.7% of the 452 urine samples obtained from a total of 10 problem herds were significantly bacteriuric; the mean pH of the samples was 6.96 ± 0.61 . As calculated per herd, the incidence rates of urinary tract infection ranged between 5.5 and 28.1% on the different farms, mean urine pH was between 6.51 and 7.52 . A total of 19 different rations was provided to the various performance groups; food base excess was between -42.4 and 361.4 mmol/kg dry matter.

Urine pH correlated with food base excess as follows:

pregnant sows : $\text{pH} = 6.57 + 0.0027 \cdot \text{BE}$ ($r=0.698$)

lactating sows : $\text{pH} = 5.85 + 0.0049 \cdot \text{BE}$ ($r=0.780$).

No linear relation could be demonstrated between rate of urinary tract infection and food base excess or urine pH, respectively.

E.coli was found as a causative agent of UTI in 63% of all samples obtained from infected sows, and in 15% of the total or urine samples. Urine samples containing E.coli showed a significantly lower pH (6.71 ± 0.55) than samples containing no bacteria (6.98 ± 0.60).

- 2.b Base excesses measured in the 10 commercial feedstuffs for sows provided by several feedstuff companies ranged from 204.5 to 427.6 mmol/kg dry matter. According to the correlation coefficient derived from the field trials urine pH values between 7.05 and 7.75 can thus be presumed.**
- 3.a Urine samples obtained with a catheter do not differ from voided mid-stream samples with regard to sensory, chemico-physical or microbial characteristics.**
- 3.b Catheterisation of the bladder, however, includes a considerable risk of iatrogenic urinary tract infection. Following catheterisation, a significantly higher percentage of urine samples with changes observed upon sensory examination and also of samples containing more than 10^5 bacteria/ml was collected. Response to the infection and the number of leucocytes found in the urinary sediment seems to depend on the type of bacterium responsible for urinary tract infection.**