

## E. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Se-Gehalt in wirtschaftseigenen Futtermitteln in Abhängigkeit von der Bodenart in Ostfriesland und der Versorgungsstatus der dort gehaltenen Pferde und Wiederkäuer ermittelt. Zusätzlich war die Beziehung zwischen Futter- und Blut-Se-Werten zu überprüfen. Dazu wurden von Ende 1988 bis Mitte 1991 in 58 frei gewählten Betrieben im ostfriesischen Raum die Se-Gehalte von Futterproben (Gras, Silage, Heu und Hafer; n = 242) von Marsch-, Geest- und Moorböden fluorometrisch und zum Teil atomabsorptionsspektrometrisch bestimmt. Außerdem erfolgte die photometrische Bestimmung der Se-abhängigen GSH-Px-Aktivität (n = 403) im Vollblut und teilweise die Analyse des Se-Gehaltes mittels AAS und Fluorometrie im Plasma von Pferden und Wiederkäuern (n = 60).

### Ergebnisse:

- 1) Die Fluorometrie und die Atomabsorption liefern gut vergleichbare Ergebnisse für Futter- ( $r = 0,92$  \*\*\*; n = 49) und Plasmaproben ( $r = 0,87$  \*\*\*; n = 17). Die mittels fluorometrischer Analyse ermittelten Se-Werte der Futterproben lagen im Mittel um 11 % und der Plasmaproben um 24 % tiefer als die durch Atomabsorption ermittelten Se-Gehalte.
- 2) Die Se-Gehalte in allen untersuchten wirtschaftseigenen Futtermitteln (n = 242) im ostfriesischen Raum betragen zwischen 18-44  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS.

- 3) In Futtermitteln (Gras, Heu, Silage und Hafer) von Marschböden (n = 96) lagen tendenziell höhere Se-Gehalte ( $\bar{x}$  38-44  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS) vor als auf Geest- ( $\bar{x}$  13-37  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS; n = 71) und Moorstandorten ( $\bar{x}$  18-39  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS; n = 75). Hafer ( $\bar{x}$  13-18  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS) (n = 20) von Geest- und Moorstandorten enthielt deutlich weniger Selen als Grünfutter ( $\bar{x}$  24-34  $\mu\text{g}/\text{kg}$  TS; n = 47). Die Konservierung von Gras hatte keinen nachteiligen Einfluß auf die Se-Gehalte der Futtermittel.
- 4) Die Plasma-Se-Gehalte von Pferden ( $\bar{x}$  56-83  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 36), Rindern ( $\bar{x}$  22-40  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 17) und Schafen ( $\bar{x}$  30-69  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 7) lagen auf Marschböden ( $\bar{x}$  40-83  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 24) höher als auf Geest- ( $\bar{x}$  30-58  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 19) und Moorböden ( $\bar{x}$  22-56  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 17).
- 5) Die Glutathionperoxidase im Vollblut von Pferden ( $\bar{x}$  49-114 U/g Hb; n = 260), Rindern ( $\bar{x}$  44-87 U/g Hb; n = 95) und Schafen ( $\bar{x}$  137-234 U/g Hb; n = 37) zeigte auf Marschstandorten ( $\bar{x}$  87-233 U/g Hb; n = 234) höhere Aktivitäten als auf Geest- ( $\bar{x}$  51-181 U/g Hb; n = 78) und Moorböden ( $\bar{x}$  44-137 U/g Hb; n = 81).
- 6) Die Korrelationskoeffizienten (r) zwischen der GSH-Px-Aktivität im Vollblut und dem Plasma-Se-Gehalt betragen beim Pferd 0,75 \*\*\* (n = 36) und beim Rind 0,77 \*\*\* (n = 17).
- 7) Während der Sommerperiode bestand bei Pferden eine hochsignifikante Beziehung zwischen dem Se-Gehalt im Futter und der GSH-Px-Aktivität im Vollblut (r = 0,85 \*\*\*; n = 25). Während der Winterfütterung war die Abhängigkeit deutlich geringer (r = 0,61 \*\*\*; n = 32).
- 8) Die Zufütterung Se-haltiger Mineralfutter führte zu einer Steigerung der GSH-Px-Aktivität.

Futter- und Blutanalysen unterstreichen, daß Pferde und Wiederkäuer in Ostfriesland vor allem durch Grundfuttermittel von Geest- und Moorstandorten ungenügend, von Marschböden marginal mit Selen versorgt werden.

Eine generelle Ergänzung mittels Se-haltiger Mineralfuttermittel ist auf den untersuchten Standorten notwendig, um das Auftreten eines klinischen bzw. subklinischen Se-Mangels zu verhindern. Sowohl die GSH-Px-Aktivität im Vollblut als auch der Se-Gehalt im Plasma sind als diagnostische Mittel zur Bestimmung der Se-Versorgung geeignet.

Heikens, Anke: Investigations in the selenium content of crops and the selenium-supply of horses and ruminants in the East-Frisian area.

## Summary

In this field study the selenium content in crops in relation to the soil type in 'Ostfriesland' (East-Frisia, area in north-western Germany) and the selenium-supply of horses and ruminants of that area was determined. In addition the relationship between the selenium concentration in crops and in blood was to be checked. Therefore the selenium content of crops (grass, grass-silage, hay and barley; n = 242) from clay loam, muck and sandy soil was investigated from 1988 to 1991 in 58 different farms. Selenium was determined by means of fluorometry and in part by atomic absorption spectroscopy.

Besides the activity of glutathione peroxidase (n = 403) in blood and partly the selenium concentration in plasma of horses and ruminants (n = 60) was measured with the fluorometric and atomic absorption spectrometric methods.

## Results:

- 1) The technique of fluorometry and atomic absorption spectroscopy gave similar results for crops ( $r = 0,92$  \*\*\*; n = 49) and plasma ( $r = 0,87$  \*\*\*; n = 17). The selenium content measured with the fluorometric method in crops was about 11 %, in plasma about 24 % lower than the selenium contents, which were found by atomic absorption spectrometry.
- 2) The selenium concentration in all crops (n = 242) in the East-Frisian area were between 18-44  $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM (Dry Matter).
- 3) The selenium content in crops (grass, hay, grass-silage and barley) was tendentially higher in clay loam soil ( $\bar{\emptyset}$  38-44  $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM; n = 96) than in sandy ( $\bar{\emptyset}$  13-37  $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM; n = 71) and muck soils ( $\bar{\emptyset}$  18-39  $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM; n = 75). Barley ( $\bar{\emptyset}$  13-18  $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM; n = 20) from sandy and muck soils contained less selenium than green feed ( $\bar{\emptyset}$  24-34  $\mu\text{g}/\text{kg}$  DM; n = 47). The preservation of grass had no disadvantageous influence on the selenium content in crops.
- 4) The selenium concentration in plasma of horses ( $\bar{\emptyset}$  56-83  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 36), cattle ( $\bar{\emptyset}$  22-40  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 17) and sheep ( $\bar{\emptyset}$  30-69  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 7) was higher at clay loam soil ( $\bar{\emptyset}$  40-83  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 24) than at sandy ( $\bar{\emptyset}$  30-58  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 19) and muck soil ( $\bar{\emptyset}$  22-56  $\mu\text{g}/\text{l}$ ; n = 17).

- 5) The blood glutathione peroxidase showed a higher activity in horses ( $\bar{x}$  49-114 U/g Hb; n = 260), cattle ( $\bar{x}$  44-87; n = 95) and sheep ( $\bar{x}$  137-234 U/g Hb; n = 37) from clay loam ( $\bar{x}$  87-233 U/g Hb; n = 234) than from sandy ( $\bar{x}$  51-181 U/g Hb; n = 78) and muck soil ( $\bar{x}$  44-137 U/g Hb; n = 81).
- 6) The correlation between the glutathione peroxidase activity in blood and the plasma-selenium-content was in horses 0,75 \*\*\* (n = 36) and in cattle 0,77 \*\*\* (n = 17).
- 7) In the summerseason there was a highly significant relation between the selenium content of crops and the glutathione peroxidase activity in blood (r = 0,85 \*\*\*; n = 25), which was lower in the winterseason (r = 0,61 \*\*\*; n = 32).
- 8) The supplementation of selenious minerals increased the glutathione peroxidase activity.

The analysis of crops and blood indicates a selenium deficiency in horses and ruminants from the East-Frisian area especially at sandy and muck soils and a marginal supply at clay loam. A general supplementation of selenious minerals at the different places is necessary to prevent the occurrence of clinical and subclinical selenium deficiency. Both glutathione peroxidase activity in blood and selenium content of plasma are a suitable diagnostic measure to determine the selenium supply.