



Феномен нагруженного метаболизма и продуктивность сельскохозяйственных ЖИВОТНЫХ

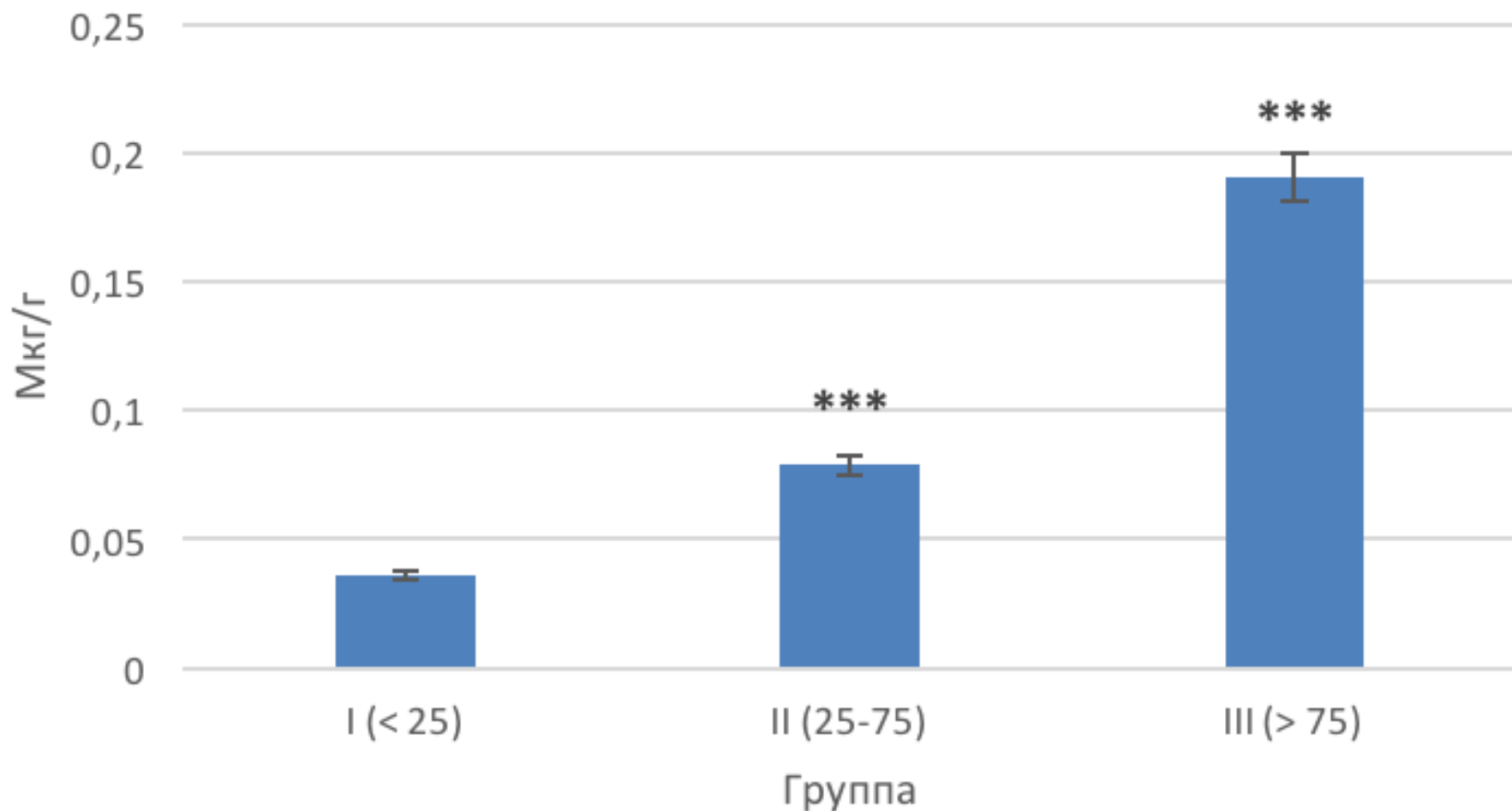
**Ректор Оренбургского ГУ
член-корреспондент РАН
Мирошников Сергей Александрович**

**Феномен нагруженного метаболизма –
состояние обмена веществ когда при
гипотоксических пулах токсических
элементов отмечается снижение
эффективности обмена энергии**

На первом этапе исследований выявлены случаи превышения величины обменного пула токсических элементов в организме молочных коров в период раздоя на величину до 30 раз по свинцу

**Объект исследований – лактирующие
коровы (n=74)
(Ленинградская область)**

Содержание свинца в шерсти коров



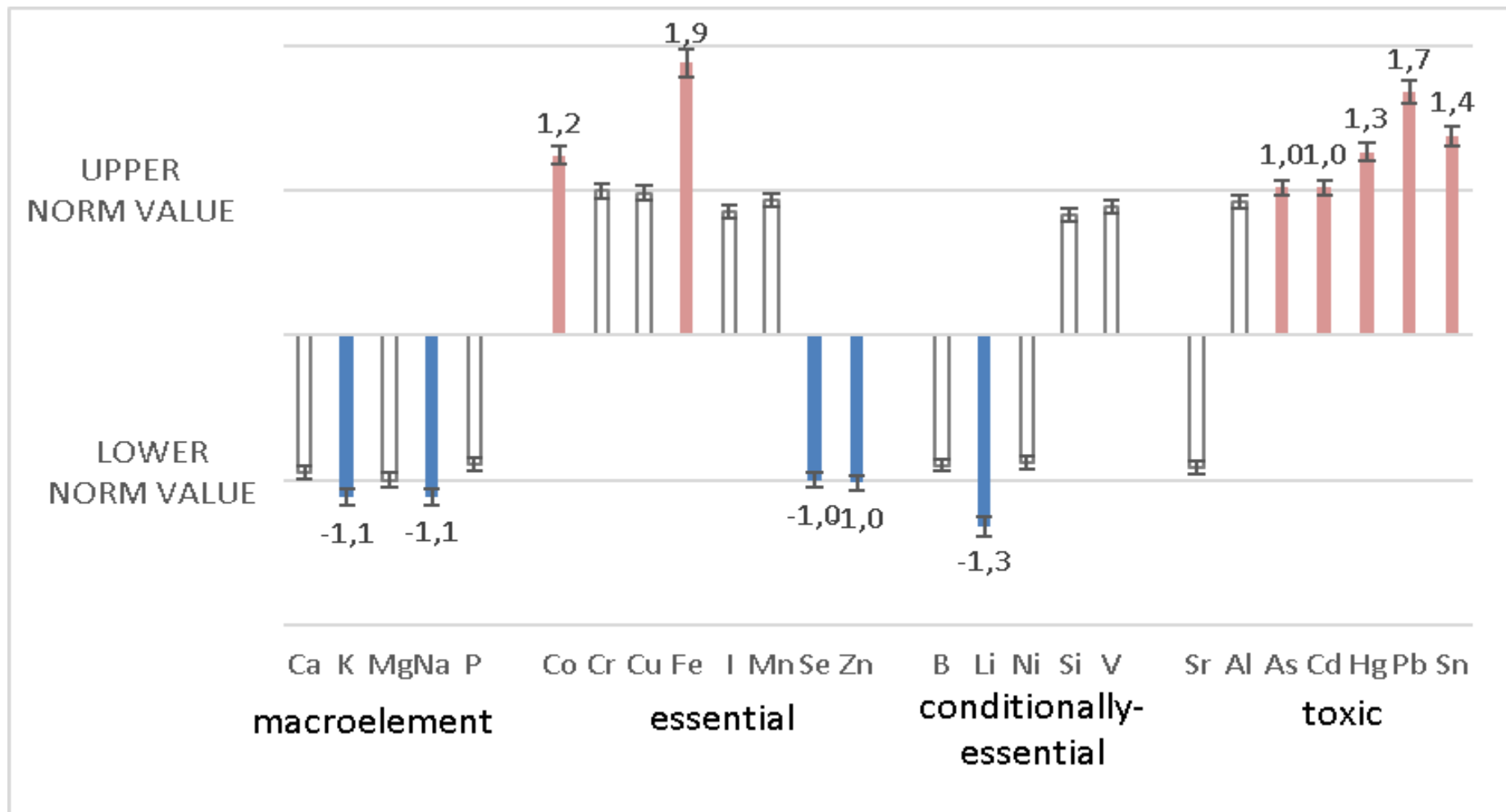
Продуктивность коров в связи с уровнем свинца в шерсти

| Показатель | Группа | | |
|--|-------------|-------------|--------------|
| | I | II | III |
| Выход жира, кг/сут | 1,83±0,347 | 1,54±0,318* | 1,46±0,208* |
| Выход белка, кг/сут | 1,24±0,129 | 1,13±0,106* | 1,12±0,07* |
| Выход лактозы, кг/сут | 2,15±0,247 | 2,13±0,206 | 2,02±0,168 |
| Выход сухого вещества, кг/сут | 5,48±0,651 | 5,07±0,565 | 4,85±0,324* |
| Выход СОМО кг/сут | 3,67±0,392 | 3,54±0,319 | 3,4±0,216 |
| Средний дневной надой 1% молока, л/сут | 183,1±34,74 | 153,6±31,8* | 146,1±20,81* |

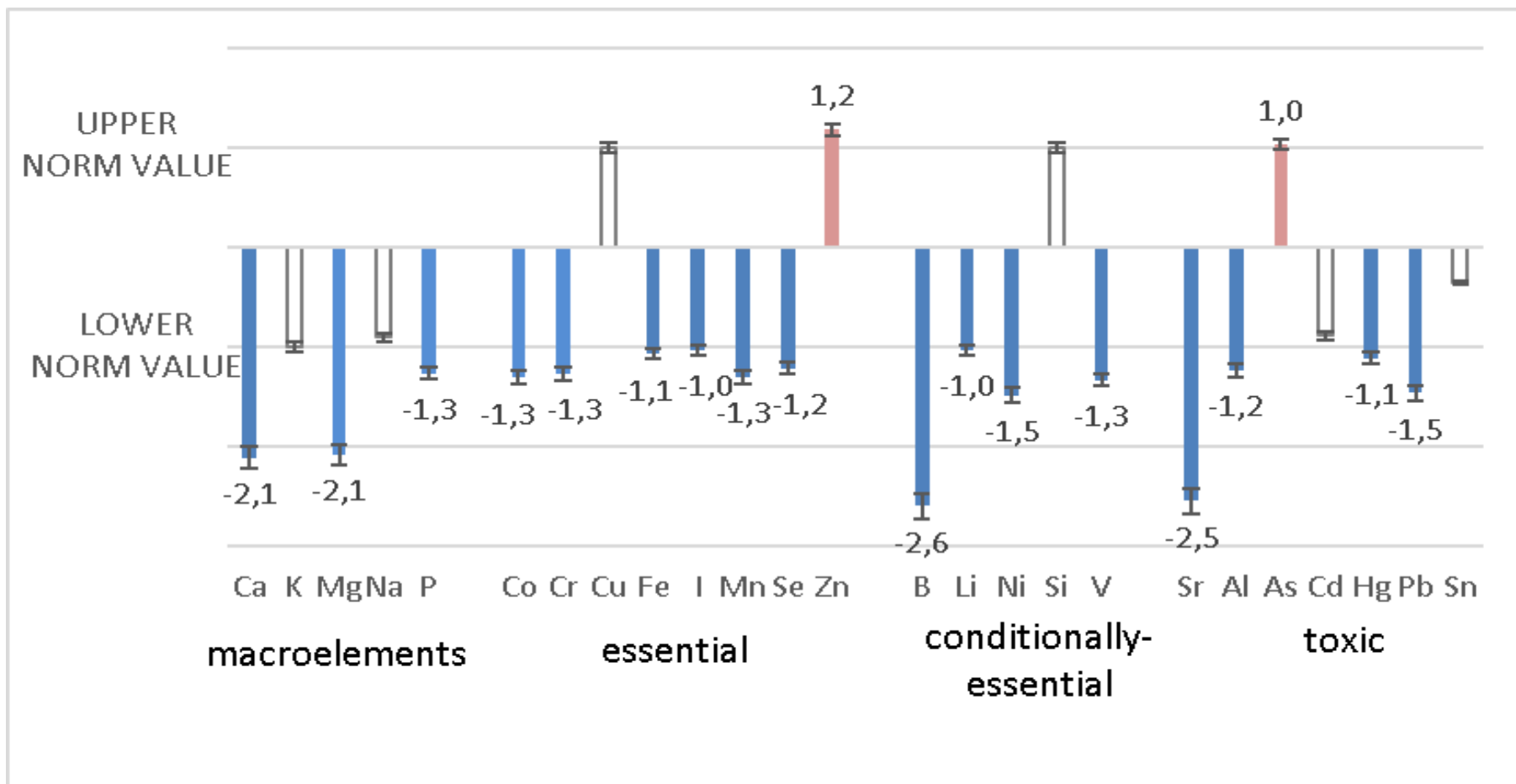
Корреляция Спирмена химических элементов в шерсти коров с показателями молочной продуктивности и качества молока

| Элемент | Жир | Белок | Сухое в-во | СОМО | Лактоза | 1% молоко |
|---------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Pb | -0,50* | -0,37* | -0,48* | -0,31 | -0,25 | -0,50* |

Элементный статус коровы с минимальной по стаду молочной продуктивностью в период раздоя (108,9 л/сут 1 % жира)



Элементный статус коровы с максимальной по стаду молочной продуктивностью в период раздоя (246 л/сут 1 % жира)



Содержание эссенциальных элементов в шерсти коров, мкг/г

| Элемент | «Физиологическая норма» в процентажах | | Группа | | |
|---------|---------------------------------------|-------|-------------|-------------|--------------------|
| | 25 | 75 | I | II | III |
| Co | 0,032 | 0,054 | 0,033±0,014 | 0,04±0,009 | 0,063±0,018** * |
| Cr | 0,087 | 0,143 | 0,087±0,024 | 0,12±0,04* | 0,180±0,096** |
| Cu | 8,04 | 9,47 | 8,48±0,708 | 8,63±1,1 | 9,17±0,898 |
| Fe | 100 | 217 | 116,4±45,09 | 158,8±70 | 382,7±83,9* |
| Mn | 3,51 | 6,49 | 3,86±1,77 | 5,05±1,42 | 6,95±3,63* |
| Se | 0,754 | 1,13 | 1,06±0,25 | 0,883±0,256 | 0,977±0,192 |
| Zn | 116 | 141 | 132±21,21 | 125,4±14,56 | 126,3±15,14 |
| I | 10,12 | 19,56 | 11,0±5,17 | 15,63±5,27* | 20,86±7,49** |

Содержание токсических элементов в шерсти коров мкг/г

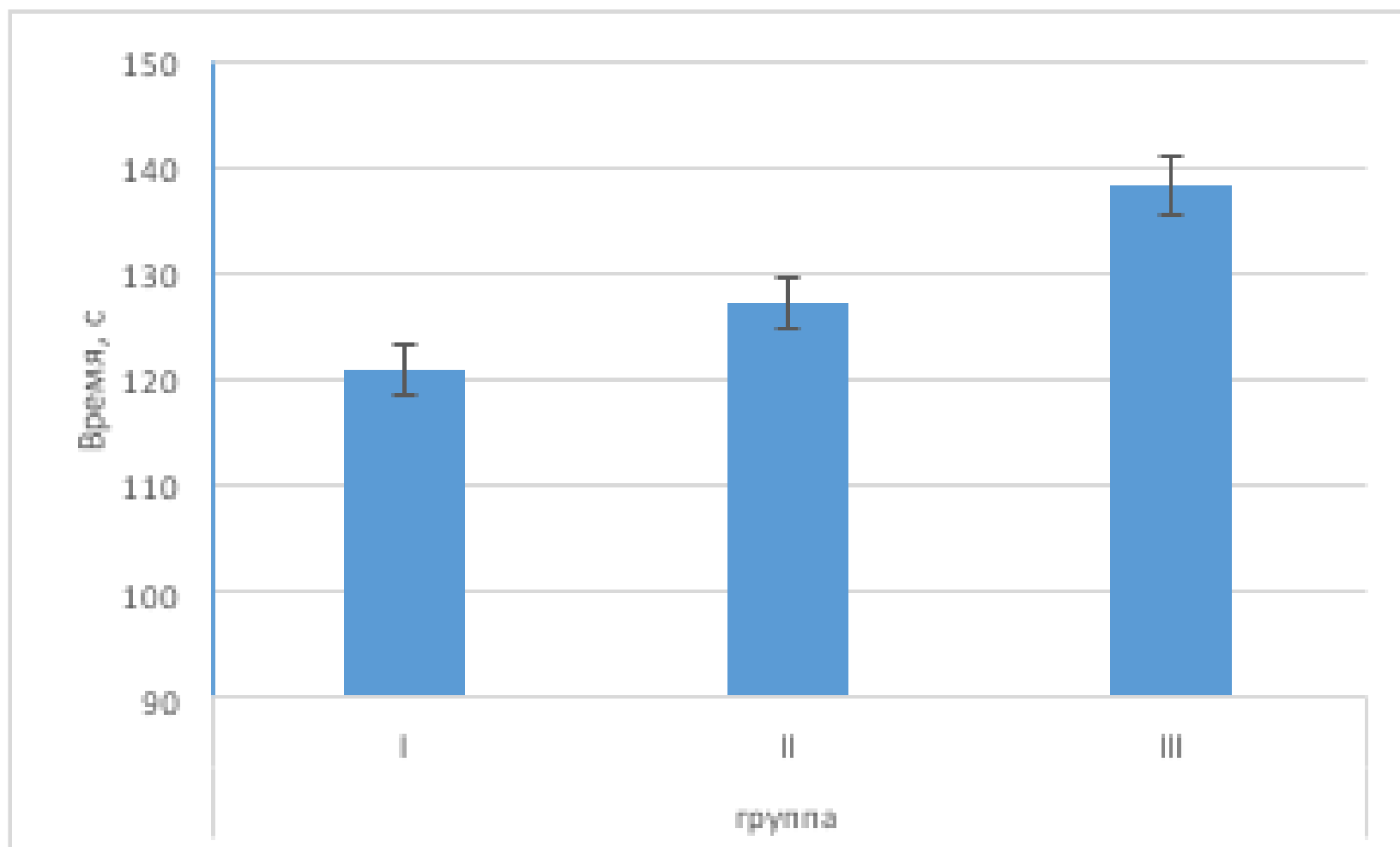
| Элемент | «Физиологическая норма» в процентах | | Группа | | |
|---------|-------------------------------------|-------|-------------|-------------|-------------|
| | 25 | 75 | I | II | III |
| Al | 2,05 | 4,4 | 2,47±1,38 | 3,61±2,16 | 5,3±3,42* |
| As | 0,028 | 0,04 | 0,037±0,01 | 0,034±0,009 | 0,034±0,005 |
| Cd | 0,003 | 0,005 | 0,004±0,002 | 0,004±0,002 | 0,004±0,001 |
| Hg | 0,002 | 0,006 | 0,005±0,003 | 0,005±0,003 | 0,004±0,002 |
| Sn | 0,014 | 0,04 | 0,062±0,089 | 0,039±0,074 | 0,025±0,015 |
| Sr | 1,82 | 3,68 | 2,87±0,89 | 2,68±1,03 | 3,47±2,24 |

Количество химических элементов в шерсти коров, ммоль/кг

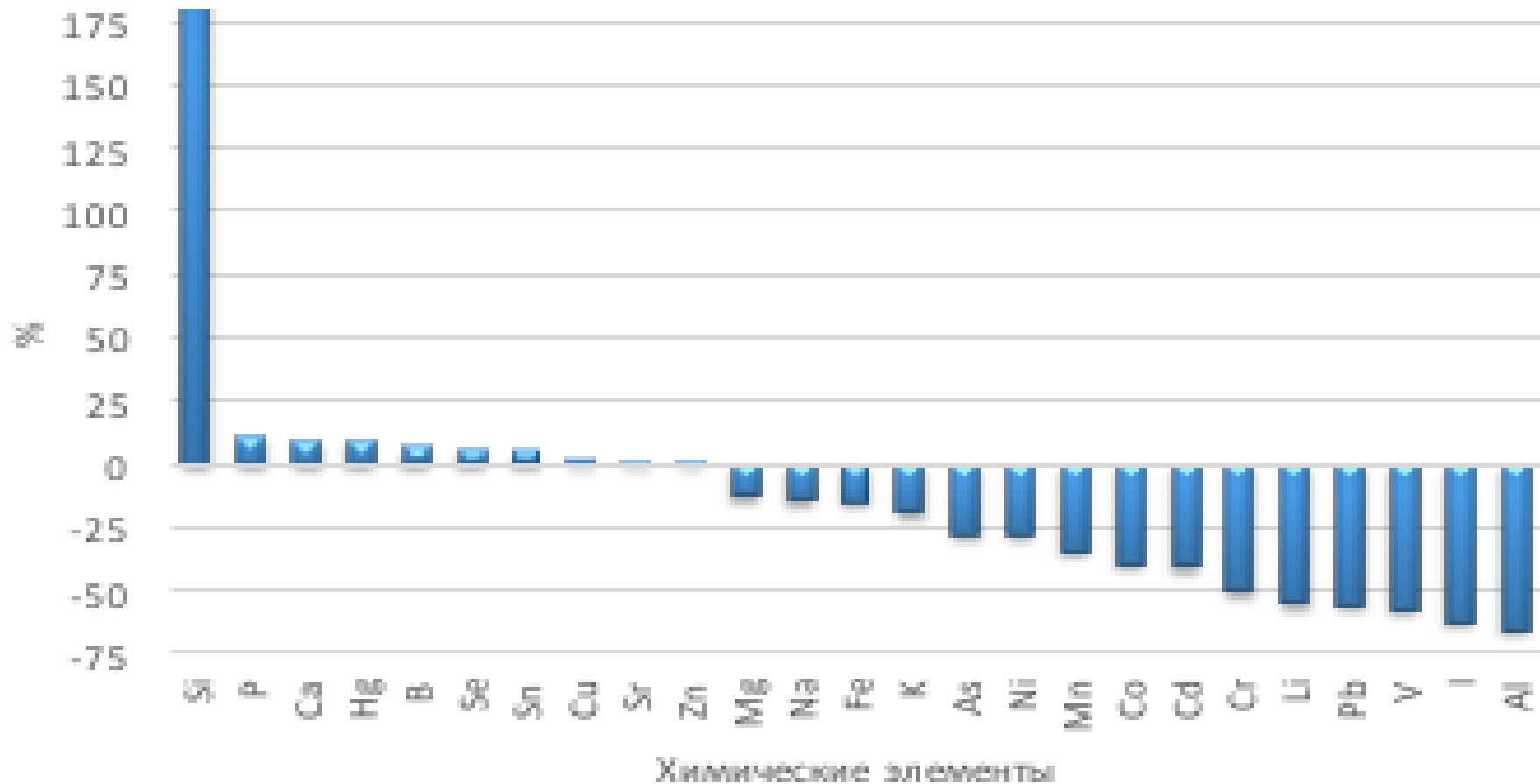
| Элемент | Группа | | |
|---|-------------|-------------|--------------|
| | I | II | III |
| Макроэлементы (Ca, K, Mg, Na, P) | 265,3±43,59 | 283,7±77,18 | 333,4±140,8 |
| Эссенциальные микроэлементы (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Se, Zn, I) | 4,41±0,968 | 5,13±1,26 | 9,24±2,7* |
| Токсичные микроэлементы (Al, As, Cd, Hg, Pb, Sn, Sr) | 0,126±0,053 | 0,152±0,049 | 0,201±0,068* |

**Объект исследований - рысистые
лошади (n=215) разводимых в одном из
регионов России**

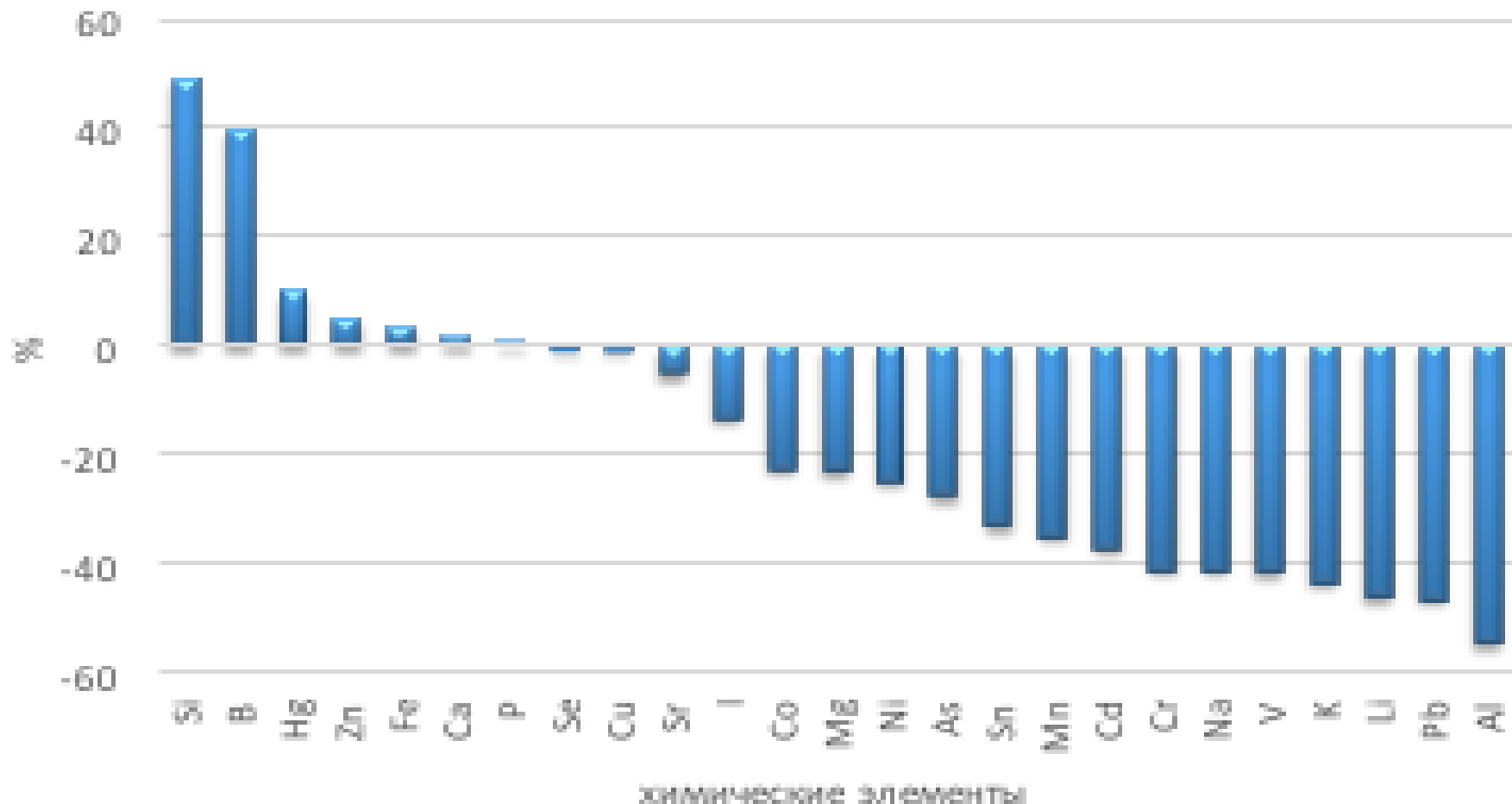
Резвость кобыл русской рысистой породы на дистанции 1600 м (с)



Элементный профиль лошадей I группы относительно III группы, %



Элементный профиль лошадей II группы относительно III группы, %



Содержание жизненно необходимых и токсичных микроэлементов в волосе кобыл русской рысистой породы, мкмоль/кг

| Элементы | группа | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------|
| | I | II | III |
| Жизненно необходимые | $9,48 \pm 0,42^{***}$ | $11,14 \pm 0,34^{***}$ | $6,43 \pm 0,28$ |
| Токсичные | $4,11 \pm 0,77^{***}$ | $5,41 \pm 0,51^{***}$ | $11,78 \pm 0,67$ |

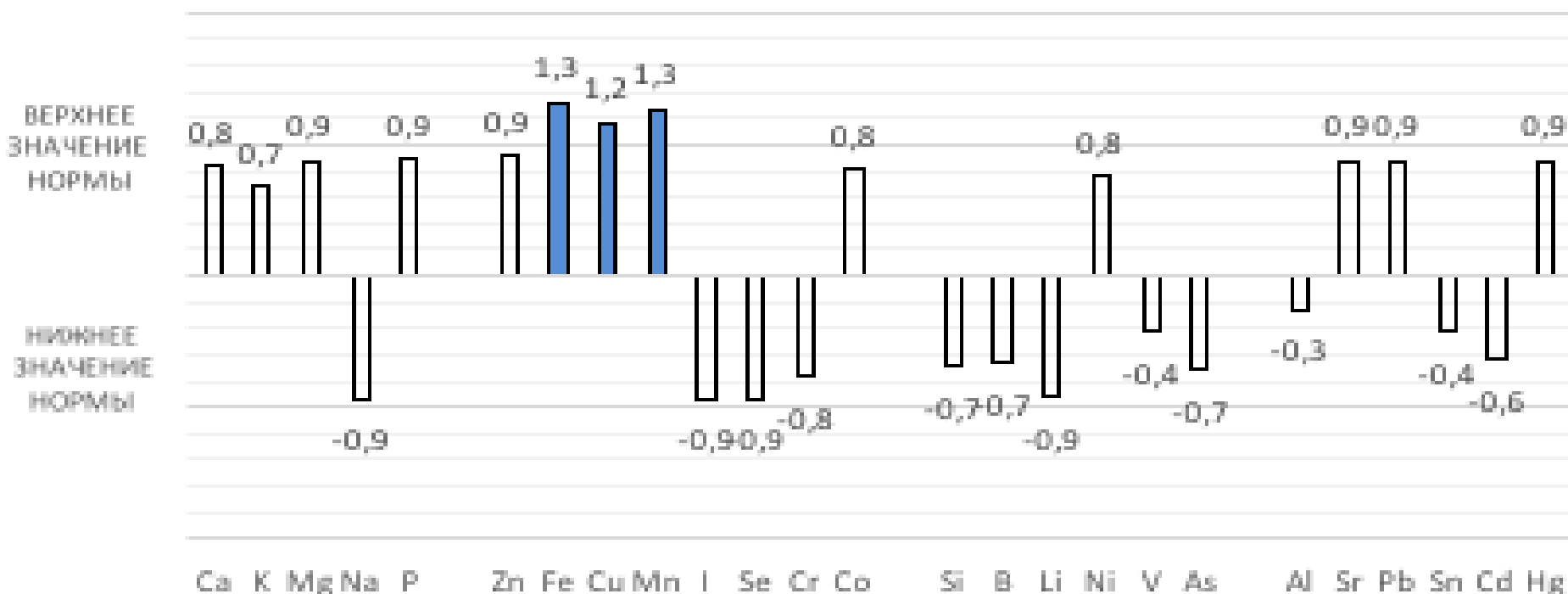
Элементный статус рекордистки русской рысистой породы «Виртуозной» (резвость на 1600 м – 120,4 с) от «физиологической нормой»

макроэлементы

эссенциальные

условно-эссенциальные

токсичные



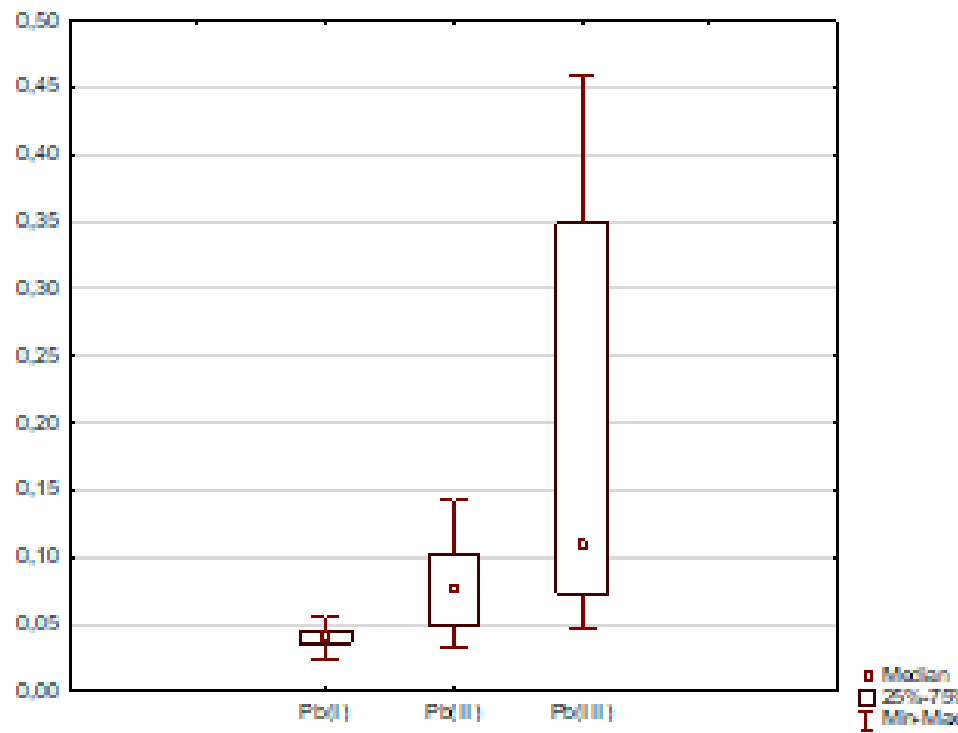
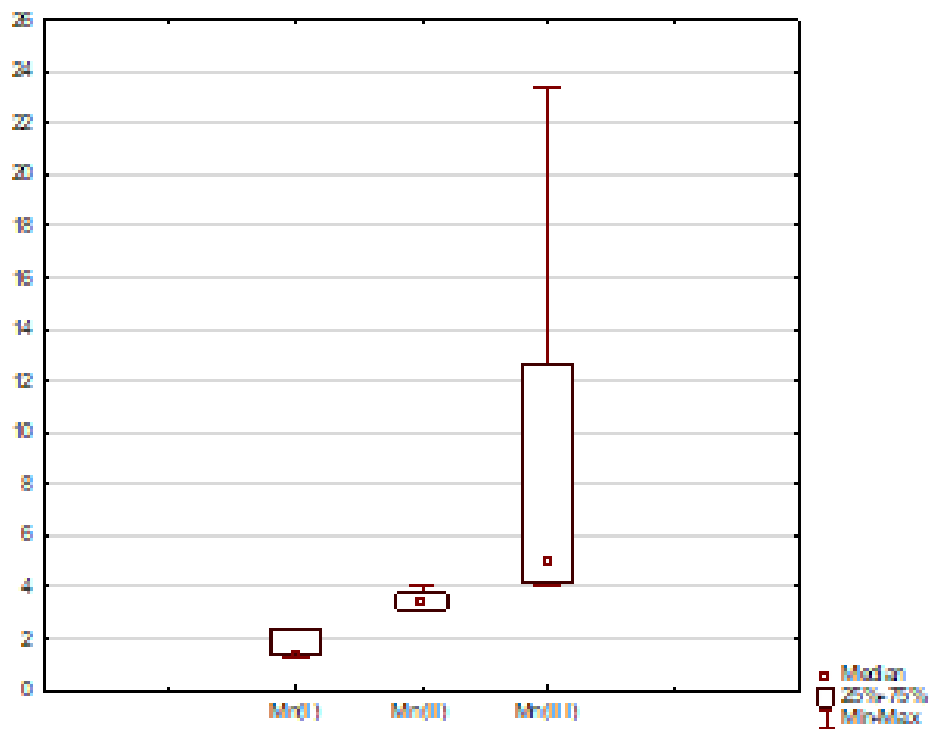
**Объект исследований – лактирующие
коровы (n=80)
(Вологодская область)**

Расчет коэффициента токсической нагрузки

$$K_{\text{нагрузки}} = K_{\text{Mn}} + K_{\text{Fe}} + K_{\text{Cu}} + K_{\text{Zn}} + K_{\text{As}} + K_{\text{Sr}} + K_{\text{Pb}} + K_{\text{Cd}} + K_{\text{Hg}},$$

где $K_{\text{Mn}} \dots K_{\text{Hg}}$ – отношение содержания элемента в шерсти животного к величине 50-ого центиля

Средние значения и диапазон концентраций Mn и Pb в шерсти коров голштинской породы, мг/кг



Содержание химических элементов в шерсти коров в зависимости от величины $K_{\text{нагрузки}}$, мг/кг

| Элемент | Группа ($K_{\text{нагрузки}}$) | | |
|-----------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | I 6,9 (6,5-7,2) | II 10,7 (9,7-11,8) | III 15,3 (13,5-24,6) |
| Ca | 1 265^a | 2 801 | 2 612 |
| Co | 0,031 | 0,034^c | 0,081 |
| Cu | 7,69^b | 8,09 | 8,99 |
| Fe | 85,7^b | 155,0^c | 279,5 |
| I | 1,62^a | 2,67 | 2,98 |
| Mn | 1,47^{a, b} | 3,46^c | 4,95 |
| Ni | 0,126^b | 0,174^c | 0,291 |
| V | 0,021^{a, b} | 0,034^c | 0,048 |
| Al | 1,38^b | 2,87 | 4,63 |
| Pb | 0,042^{a, b} | 0,078 | 0,109 |

Содержание химических элементов в сыворотке крови коров в зависимости от величины Кнагрузки, мг/кг

| Элемент | Группа (К _{нагрузки}) | | |
|---------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | I 6,9 (6,5-7,2) | II 10,7 (9,7-11,8) | III 15,3 (13,5-24,6) |
| Ca | 82,8^a | 85,0 | 82,0 |
| I | 0,0736^a | 0,1019 | 0,0940 |
| Mn | 0,0022^a | 0,0028 | 0,0022 |
| V | 0,0028^a | 0,0031 | 0,0028 |

Показатели количества и качества молока в зависимости от величины $K_{\text{нагрузки}}$

| Показатель | Группа ($K_{\text{нагрузки}}$) | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | I 6,9 (6,5-7,2) | II 10,7 (9,7-11,8) | III 15,3 (13,5-24,6) |
| Среднесуточный удой, кг | 43,2 ^b (37,4-45,0) | 39,2 (31,7-41,6) | 35,5 (32,2-37,5) |
| Содержание в молоке жира, % | 3,52 (3,47-3,77) | 3,54 (3,44-3,65) | 3,63 (3,45-3,63) |
| белка, % | 3,34 (3,28-3,42) | 3,39 (3,34-3,43) | 3,33 (3,29-3,39) |
| Выход, кг/сут жира | 1,50 ^b (1,40-1,59) | 1,35 (1,11-1,53) | 1,29 (1,10-1,38) |
| белка | 1,40 (1,24-1,54) | 1,34 (1,05-1,40) | 1,19 (1,08-1,29) |

Проблема значительного содержания токсических химических элементов в животноводческой продукции определяется **новыми данными о роли токсических элементов (свинец, кадмий и др.) в развитии **аутизма, болезней Альцгеймера, Паркинсона и шизофрении, заболеваний сердца и др. человека.****

Наиболее выражено влияние токсических элементов на развитие детей, с рисками для развития дефицита внимания и гиперактивности, сердечно-сосудистых заболеваний и функции почек детского организма при крайне небольших концентрациях.

Американские центры по контролю и профилактике заболеваний в последние годы снизить нормы содержания по содержанию свинца в крови детей с 10 до 5 мкг/дл.

На момент принятия этого решения число детей в США с содержанием свинца в крови большим 10 мкг/дл уже превышало 250 000.

Благодарю за внимание!



Оренбургский государственный университет