

[加] R·潘勒斯 著·于中泽 译·王振兴 林纪娴 校

畜禽微量元素缺乏与中毒

Chuqin
Weiliang
Yuansu
Quefa Yu
Zhongdu



56.9
66

辽宁科学技术出版社

畜禽微量元素缺乏与中毒

[加]R·潘勒斯 著 于中泽 译

王振兴 林纪娴 校

辽宁科学技术出版社

畜禽微量元素缺乏与中毒

Chugun Weiliang yuansu Quesa Yu Zhongdu

加D R·潘勒斯 著 于中泽 译

王振兴 林纪翔 校

辽宁科学技术出版社出版发行 (沈阳市南京街6段1里2号)

沈阳市第二印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32

印张: 3 3/4 字数: 80千

1990年8月第1版

印数: 1-3000

1990年8月第1次印刷

责任编辑: 李兴威

封面设计: 庄庆芳

ISBN7-5381-0923-4/S·119

定价: 1.85元

前 言

本书系为畜牧生产工作者、兽医临床工作者、兽医病理学家以及农业咨询人员所编写，使他们能更详细地了解畜牧兽医实验室的工作及分析结果。本书是目前很有实用价值的一本专著。诚然，它不是完美无缺的，它将继续扩充新内容使之更现代化。本书在编写过程中，搜集了数以万计的参考资料，故其内容十分丰富。

作者在编著过程中，对每一种微量元素，都是用一页上的某部分版面，以图表形式强调它在某动物各组织中的含量；而利用本页上的其余部分版面，去描述该元素在其他诸方面的特征——缺乏、毒性、诊断、治疗及预防等等。

本书还在一般参考资料项下，列举了某些实例，目的是使读者能够全面而深入地研究微量元素的生理生化功能及其作用机理，以便更好地指导畜牧业生产实践。

由于篇幅所限，只能引用所查阅的某些文献。但对全部搜集到的资料，在编著各个部分时都一一查阅了，无疑这对本书出的整个编写工作是大有益处的。

R·Puls (兽医毒物分析学家)

目 录

(读者须知.....	(1)
资料说明.....	(3)
名词解释(术语的概念).....	(5)
缩写词.....	(6)
参考资料.....	(7)
影响植物吸收微量元素的各因素.....	(9)
各种微量元素之间的相互影响.....	(11)
砷.....	(12)
溴.....	(20)
镉.....	(21)
铬.....	(27)
钴.....	(28)
铜.....	(33)
氟化物.....	(43)
碘.....	(45)
铁.....	(55)
铅.....	(58)
镁.....	(66)
锰.....	(68)

汞.....	(72)
铅.....	(77)
镍.....	(81)
硒.....	(83)
铊.....	(99)
铀.....	(100)
钒.....	(102)
铈.....	(105)

- (1.1)
 (1.2)
 (1.3)
 (1.4)
 (1.5)
 (1.6)
 (1.7)
 (1.8)
 (1.9)
 (1.10)
 (1.11)
 (1.12)
 (1.13)
 (1.14)
 (1.15)
 (1.16)
 (1.17)
 (1.18)
 (1.19)
 (1.20)

读者须知

1. 为达到诊断的目的，要求有最快的分析速度，而分析结果的精确程度可居于第二位。

2. 在讨论诊断项目的时候，要考虑到湿样的重量分析结果。要求有足够的精确性。诊断项目的范畴不是绝对的。

3. 元素的组织水平通常不能用来作为诊断的唯一标准，除非这种组织水平的诊断是具有特异性的（有几种肝脏受损的疾病，如肝硬化，能确切地表现出机体内的无机盐水平，但不能反映出畜禽对食物的摄入情况）。

4. 如果诊断的依据，仅局限于某一项的水平范围内，或者仅仅符合于某一项的一部分标准，那么在确定准确的诊断结果之前，还应当利用可靠的资料（临床上显现出来的大体病理和组织病理学特征等）来进行补充诊断。

5. 对于病例的诊断，要求有一个以上的专一项目作为依据（例如，由于微量元素硒缺乏使免疫反应降低而引起细菌感染）。

6. 一种病可能涉及一种以上的无机盐，如在B.C.（病）中，铜和硒缺乏常常同时发生。

7. 各种元素之间的相互影响不应被忽视（例如，钼能诱导铜缺乏，铅和镉能诱导硒缺乏，等等）。

8. 强调提出上述注意事项，会避免一些可能发生的事，这些注意事项已在每种微量元素项下阐述清楚了，要认

真阅读。对新近发现的某些种类的微量元素，更应当细心研究。

9. 有些注意事项已从个别的无现实意义的研究报告中删去。本书规定的注意事项，是以修改后的为依据，并纳入了更多的有意义的资料，以使本书更具有现代化的水平。

10. 关于各种微量元素之间相互影响的严重性或重要性问题，本书介绍得不很详细，因为有些微量元素（如：铜—钼）之间的影响是严重的，而其他大部分微量元素之间的影响并不大。

资 料 说 明

1. 所有介绍的“各组织中的无机盐含量”，就绝大多数组织来说，是根据其湿重，即，指每百万份湿重的组织中所含有的无机盐的份数（以“ppm湿重”表示），极少数的组织是根据其干重。

湿重与干重组织中的无机盐含量，有如下的换算关系：

就大多数组织而言，其湿重的无机盐含量 $\times 3.5-4.0$ ，约等于其干重中的无机盐含量。

胎儿组织，其湿重的无机盐含量 $\times 5.0-6.0$ ，约等于其干重中的无机盐含量。

2. 所有介绍的“每日的饲料（日粮）中的无机盐含量”，以及某些组织（脑、骨）中的无机盐含量，都是根据其干重。即每百万份干重饲料或干重组织中所含有的无机盐的份数，简单以“ppm”表示，不再注明“干重”字样。

3. 全部“肾脏水平”的无机盐，请参考“皮肤水平”。

4. 牛的饲料消耗量（指干物质），一般占其机体重量的1.4—3.0%。比较老的肉用菜牛，其食物消耗量最低，假如一个体重为600公斤的肉用菜牛，那么它吸收的干物质的量，可占其体重的2.6%。

$100\text{ppm饲料} = 2.6\text{mg/kg体重} = 1.56\text{g/日}$

5. “部分符合标准”，指的是这种特殊的分析结果，不是家畜在该状态下的完全可靠的指标。一般说来，这类的

组织水平（无机盐含量）已从表格中删去，包括经常分析的组织如肝脏和肾脏。

6. “中间范畴”包括：

(a) 无机盐水平居于“适量和高量”之间的，表明该水平超过了需要量但还没有达到中毒量。

(b) 无机盐水平介于“极限量和足够量”之间的，表明这是一个容易变动的范畴，可以属于前者（极限量），也可以属于后者（足够量）。

7. 对畜禽表现出“毒性反应的高无机盐水平”和表现出“缺乏症的低无机盐水平”等许多情况，本书都已包括了，这是很有意义的。因为它囊括了文献中的或个人交往中的关于畜禽日粮及机体组织中最高的和最低的无机盐水平的数字报告，从而使分析学家了解到最高的和最低的无机盐水平及其范畴。

名词解释 (术语的概念)

“缺乏的”：该水平是指临床上或病理上出现的缺乏症，应当是十分明显的。

“介于缺乏量——足够量之间的”(即接近缺乏边缘的)：该水平是指无明显的临床症状，如免疫反应降低或生长速度减慢等。

“足够量的”：该水平的无机盐能充分满足机体所有的机能活动的需要，并有少量贮存，对所遇到的不利情况，一般有抵抗能力。

“高水平的”：该水平的无机盐，是指达到了正常水平以上，但必定不会达到中毒量。

“中毒的”：是指该水平的无机盐尚未使畜禽出现明显的临床症状，但可以预料将会出现临床的或病理的中毒症状。

“正常的”：事先并不知道哪些地区会发生微量元素缺乏症，但给予该水平的微量元素后，避免了缺乏症的出现，表明所使用的微量元素的量是正常的。

缩 写 词

ppm 每百万份中含有的份数

$\mu\text{g/g}$ 每克中含有的微克数 (= ppm)

mg/kg 每千克中含有的毫克数 (= ppm)

ng/g 每克中含有的毫微克数 (= ppb, 即每十亿份中含有的份数)

$\mu\text{g/L}$ 每升中含有的微克数

mg/L 每升中含有的毫克数

$\mu\text{g}\%$ 每100毫升中含有的微克数

$\text{mg}\%$ 每100毫升中含有的毫克数

$\text{g}\%$ 每100毫升中含有的克数 (= $\text{g}/100\text{ml}$)

mEq/L 每升中含有的毫克当量数

nmol/L 每升中含有的毫微克分子数

$\mu\text{mole/ml}$ 每毫升中含有的微克分子数

< 小于

> 大于

LD_{50} 使实验动物杀死50%时的最小剂量

IU/L 每升中含有的国际单位数

SF/ml 每毫升中含有的sigma—富兰克林单位

Hb 血红蛋白

BUN 血液尿素氮

CPK 肌酸磷酸激酶

γGT γ -谷氨酰转移酶 (转肽酶)

GSH—Px 谷胱甘肽—过氧化物酶

SGOT 血清谷—草转氨酶

参 考 资 料

The Merck Veterinary Manual, 5th Edition
Otto H. Siegmund, editor.

Merck & Co. Inc., Rahway, N.J., U.S.A. 1979.

Trace Elements in Human and Animal Nutrition
4th Edition, E.J. Underwood,
Academic Press, New York. 1977.

Veterinary Toxicology, 1st Edition.
E.G.C. Clarke and M.L. Clarke.
Bailliere Tindall, London. 1975.

Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology
Wm.B.Buck, G.D.Osweiler and G.A.van Gelder,
Kendall/Hunt Publishing Co., Iowa. 1973.

Veterinary Medicine, 5th Edition.
D.C. Blood, J.A. Henderson and O.M. Radostits.
Bailliere Tindall, London. 1979.

Trace Element Metabolism in Animals.
C.F. Mills, editor.
E & S Livingstone(Edinburgh & London). 1970.

Trace Element Metabolism in Animals-2.
W.G.Hoekstra, J.W. Suttie, H.E. Ganther, W.
Merts.
University Park Press(Baltimore, London, Tokyo).

1974.

Nutrient Requirements of Domestic Animals series.

National Research Council,

National Academy of Science, Washington, D.C.

影响植物吸收微量元素的各种因素

1. 土壤的pH值：含石灰的土壤，可增强植物对铝的吸收，减弱植物对铅、镉、铜、锌、锰的吸收。

2. 植物品种的影响：不同品种的植物，对微量元素的吸收能力不同，有些品种吸收能力很强，有些则相当弱。不同品种的植物，即使生长在同一个pH值的同种土壤上，它们对微量元素的吸收能力也有很大差别。此外，某些品种的植物还能改变土壤的pH值，如当豆科属植物施氮肥的量增加时，土壤的pH值有降低的趋势。

3. 土壤中含有的无机物的影响：土壤中往往含有多多种无机物，这些无机物可同微量元素相互作用，结果有些微量元素由于同无机物形成了无生理效用的化合物而使其效力降低，如微量元素锌和锰就是这样。

相反，有些无机化合物很易溶解，因此有可能使它们的可利用性提高。

4. 土壤类型：土壤类型也会影响植物对微量元素的吸收，如粘土含量高的土壤，可减弱植物对镉的吸收。

5. 微生物的活动：土壤中的微生物，对植物吸收微量元素，有时会带来很大的影响。比较典型的例子是微生物的活动致使锰变成无正常生理效用、反而对植物有毒害作用的元素。这是由于微生物改变了土壤的pH值，使土壤的pH值降低，当降到pH5.5时，土壤就能释放出大量的造成植物中毒

量的锰。

6. 季节与气候：季节与气候对植物吸收微量元素的影响也是不容忽视的。植物吸收微量元素的能力以及对所要吸收的元素种类的选择，往往随其生长发育阶段的不同以及四季气候的变化而不同。

7. 肥料的影响：在施用肥料过程中，常使土壤带入一些杂质，因而会增加微量元素的供应量；也可降低某些种类微量元素的效力（例如镉就是属于后一种情况）。肥料能影响土壤的pH值，通过土壤pH值的改变影响植物对微量元素的吸收（前已述及）。当然，肥料本身也可以直接影响植物吸收微量元素，如磷能减少植物对锌的吸收；磷+硫可增强植物对铝的吸收，等等。

各种微量元素之间的相互影响

Jacobson 等编著了元素相互制约图谱(下图), 请参看《Dairy Science》, V.55, P935. 1972.

