

مواد معدنی



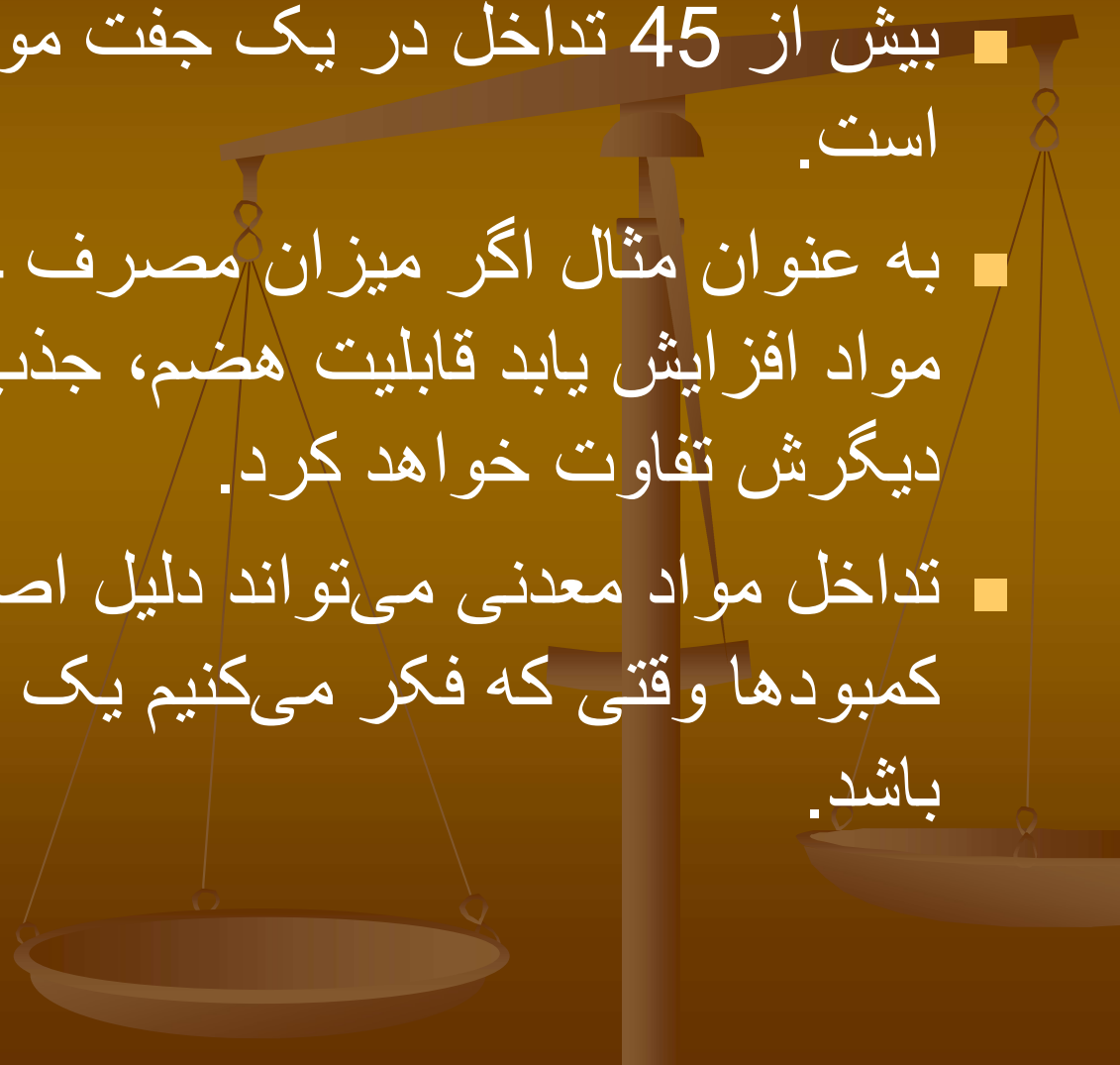
مقدمه

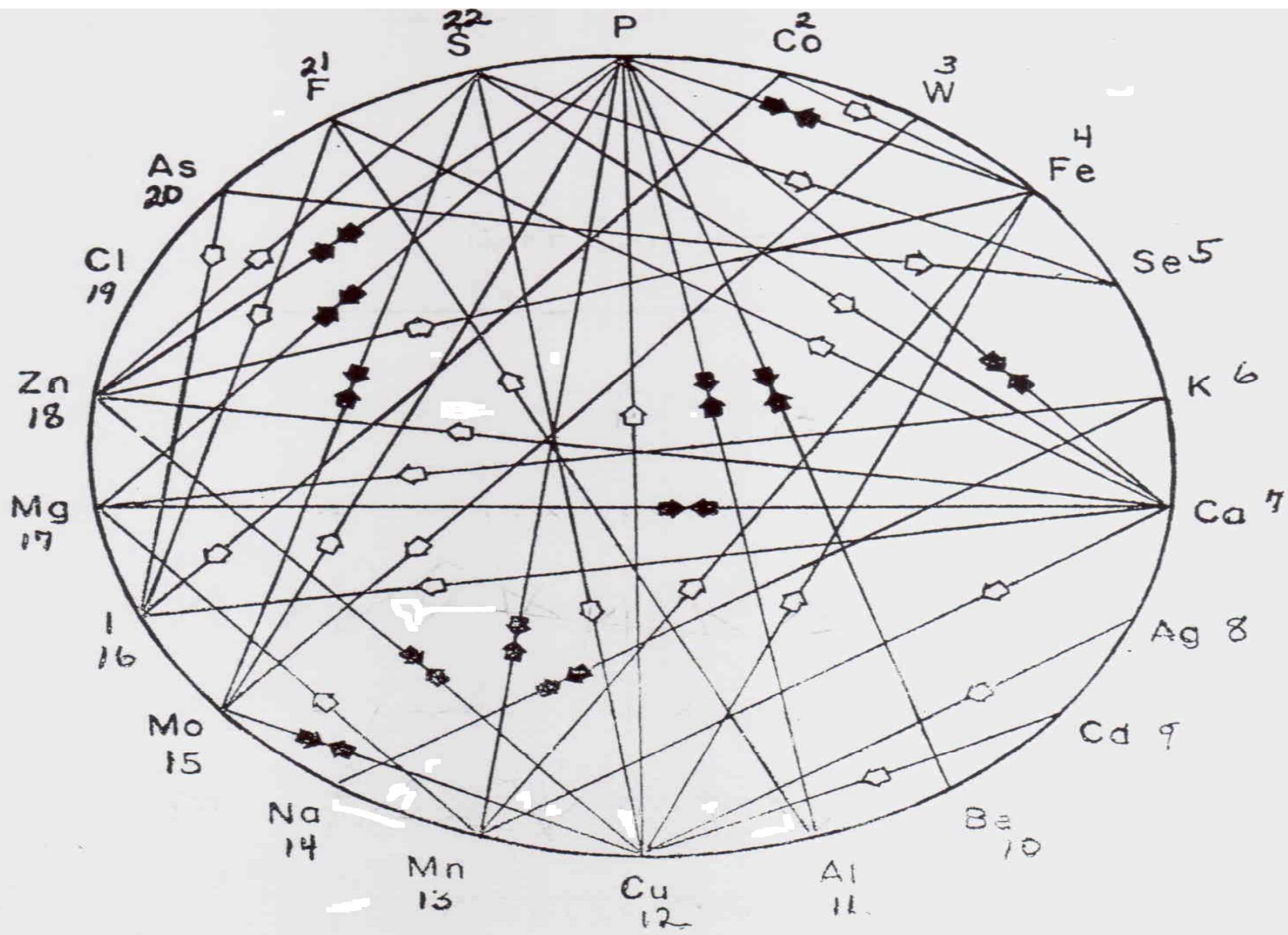
- مواد معدنی شامل گروهی از عناصر غیرآلی لازم برای نگهداری و تولید در دامها می باشند.
- از آنجا که غیرآلی می باشند نمی توانند توسط حیوانات و میکروبها ساخته شوند.
- اگر یک ماده معدنی به خصوصی برای حیوان لازم باشد باید در جیره دام به نحوی که قابل هضم جذب و متابولیسم باشد، گنجانده شود تا نیاز را برآورده کند.
- فقط اضافه کردن مواد معدنی به جیره حیوانات کافی نیست.
- مواد باید طوری به جیره حیوانات اضافه شوند تا تعادل این مواد در بدن برقرار گردد.

■ بیش از 45 تداخل در یک جفت مواد معدنی شناخته شده است.

■ به عنوان مثال اگر میزان مصرف خوراک یکی از این مواد افزایش یابد قابلیت هضم، جذب یا متابولیسم جفت دیگرش تفاوت خواهد کرد.

■ تداخل مواد معدنی می‌تواند دلیل اصلی در نشان دادن کمبودها وقتی که فکر می‌کنیم یک جیره بالانس داده‌ایم باشد.

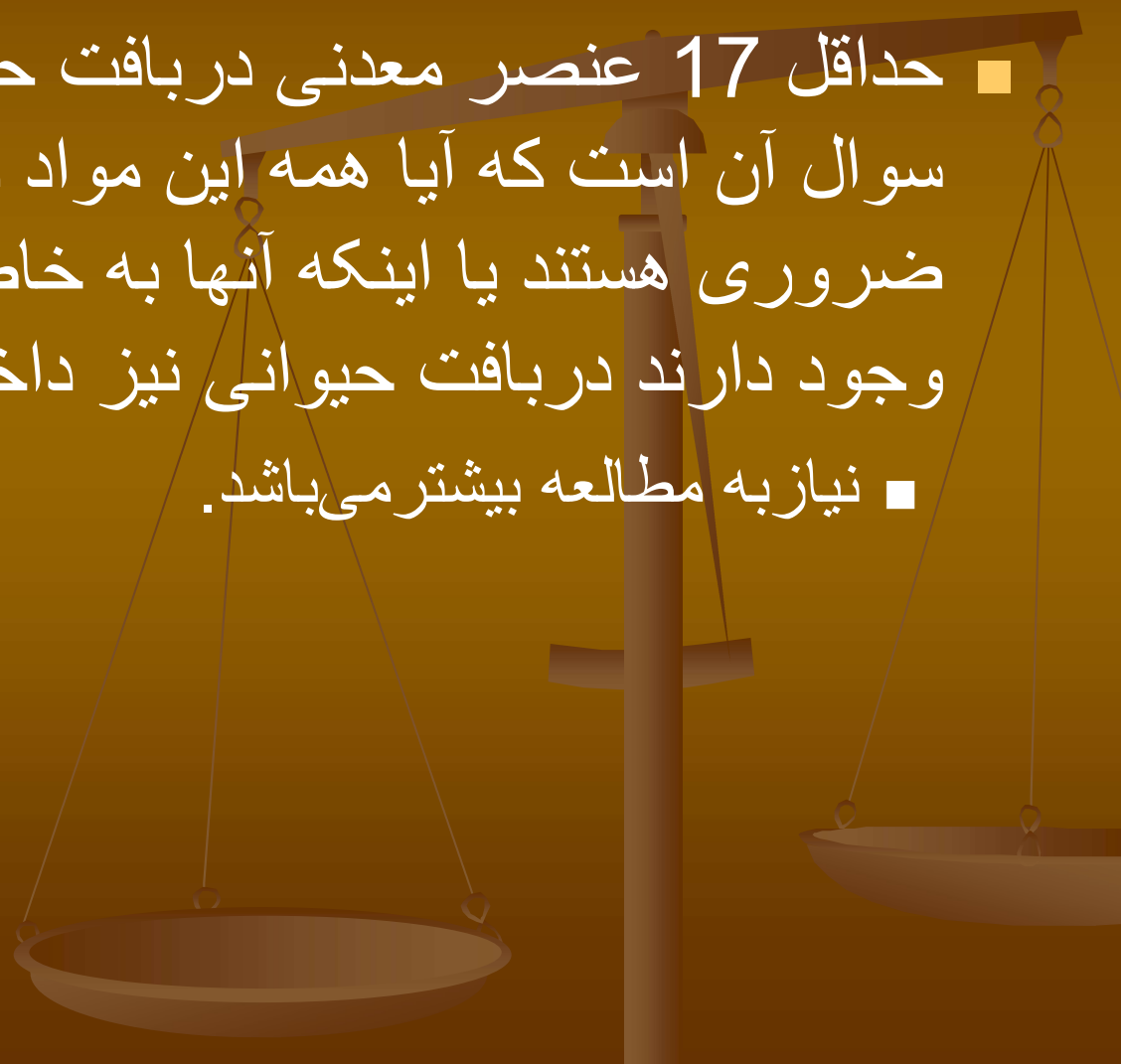




■ متخصصان تغذیه در تعداد عناصر معدنی مورد نیاز در خوراک حیوانات کاملاً هم عقیده نیستند.

■ حداقل 17 عنصر معدنی در بافت حیوانی وجود دارد ولی سوال آن است که آیا همه این مواد معدنی برای بدن ضروری هستند یا اینکه آنها به خاطر اینکه در مواد غذایی وجود دارند در بافت حیوانی نیز داخل شده اند.

■ نیاز به مطالعه بیشتر می باشد.



طبقه بندی مواد معدنی

- معمولاً مواد معدنی بنابر غلظت آنها در غذا برای برآورد کردن نیاز حیوانات طبقه بندی می شوند
- الف - ماکرومیرالها
- ماکرومیرالها از میکرومیرالها مهمتر نیستند ولی آنها در مقدار زیادتری مورد نیاز می باشند.
- ماکرومیرالها شامل 7 عنصر می باشد.
- کلسیم Ca^{++} ، فسفر $(po4)$ ، سدیم $(Na+)$ ، کلر $(Cl-)$ ، پتاسیم $(K+)$ ، منیزیوم (Mg^{++}) و سولفور.

ب - میکرومیرالها که تا یک مقدار مورد نیاز هستند عبارتند از

آهن (Fe)	ید (I)	مولیبدنم (Mo)	آلمینیوم (Al)
مس (Cu)	سلنیوم (Se)	وانادیم (V)	برون (Bo)
روی (zn)	منگنز (Mn)	کرومیوم (Cr)	باریم (Ba)
کبالت (Co)	فلور (Fl)	سیلیکا (Si)	برومین (Br)

■ ج- میکرومینرال‌ها با عملکرد ناشناخته

■ مواد معدنی دیگر که در بدن یافت شده ولی هنوز ضرورت آنها ثابت نگشند بعضی از این مواد معدنی ممکن است برای بدن مفید باشد در حالی که بعضی دیگر مضر تعدادی از این عناصر عبارتند از:

استرانتیوم (Sr)

قلع (Sn)

سرب (Pb)

نیکل (Ni)

رابیدیم (Rb)

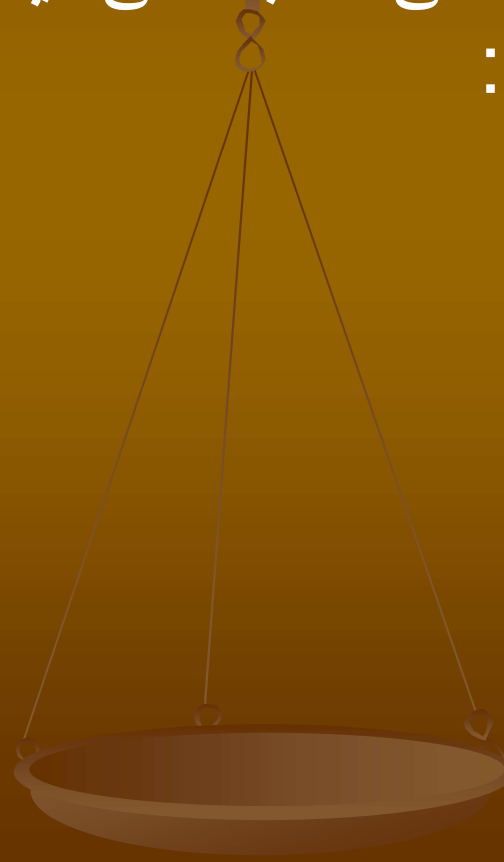
■ آرسنیک (As)

■ نقره (Ag)

■ کادمیوم (Cd)

■ برلیوم (Be)

■ تنگستن (W)



فعالیت عمومی مواد معدنی

الف - در ساخت استخوانها و دندانها شرکت کرده و باعث سخت و شکننده شدن آنها می شود.

سلولهای استخوانی Osteocytes نامیده می شود و اضافه شدن مواد معدنی به این سلولها را Ossification می نامند.

از لغت Calcification نیز استفاده می شود به خاطر اینکه استخوانها و دندانها دارای مقدار زیاد کلسیم می باشند.

ب - ساختمان و یک پارچگی سلولی

دیواره سلولی و دیواره هسته سلول دارای مواد معدنی می باشد

ج - بخشی از مواد آلی مثل پروتئینها، اسیدهای آمینه

(methionine and cystine) کربوهیدراتها و چربی

(Phospho lipids).

■ د - مواد معدنی در کنترل محل آب بدن توسط فشار اسمزی کمک می-کند.

■ ر - بالانس اسید و باز همه آنزیمها و واکنش‌های بدن در یک pH Optimum کار کرده و در این pH بهتر عمل می‌کنند.

■ مواد معدنی کمک به کنترل غلظت یونهای هیدروژن کرده و بنابراین باعث تنظیم pH می‌شوند.

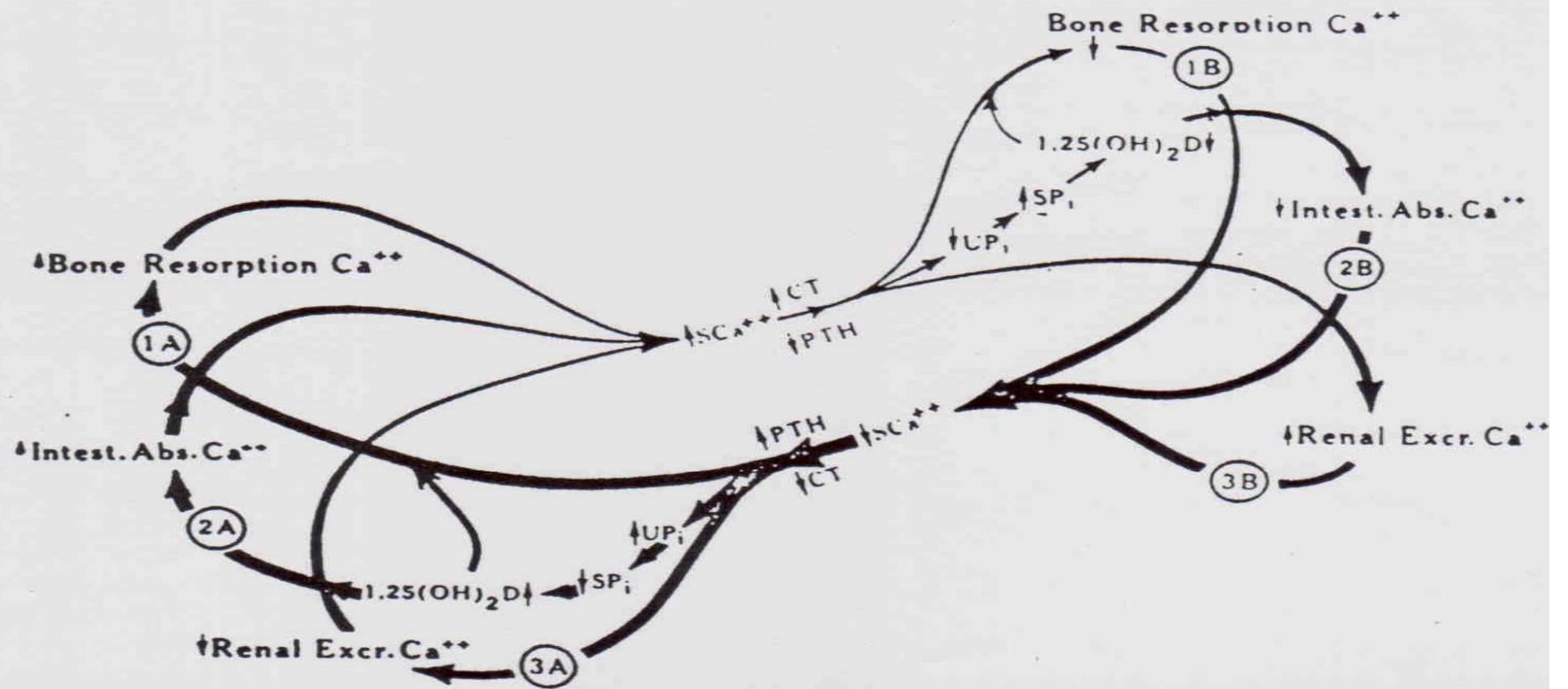
■ ز - فعال کننده آنزیمها - مواد معدنی ممکن است باعث فعال کردن یک آنزیم غیر فعال شوند، عبارت صحیح برای موادی که به آنزیم برای فعال کردن آن اضافه می‌شود Coenzyme گفته می‌شود.

■ ع - نیاز برای هورمون‌ها - بعضی از مواد معدنی در ساخت هورمون‌ها شرکت می‌کنند

■ برای مثال ید که در ساخت هورمون تیروکسین که باعث افزایش متابولیسم بدن می‌شود.

مواد معدنی ماکرومینرال

- الف- کلسیم – در ساخت استخوان و دندان شرکت دارد همچنین کلسیم در لخته شدن خون، انقباض ماهیچه‌ها، نفوذپذیری دیواره سلولی، تهیج سلولهای ماهیچه‌ای عصبی و بالانس اسیدی بازی.
- 1 الی 2 درصد وزن وزن بدن را تشکیل داده و 99% کلسیم بدن در استخوانها و دندانها و 1% در خون و بافت نرم.
- کلسیم پلاسما اگر کمتر از 7-8mg% باشد به خاطر ترشح Pth کلسیم در ادرار دفع نمی‌شود.
- اگر کلسیم پلاسما بیشتر از 11mg% باشد به خاطر کاهش ترشح pth مقدار دفع کلسیم در ادرار افزایش می‌یابد.



■ کلسیم خون تحت تاثیر مقدار کلسیم مواد غذایی و نسبت P به Ca مواد غذایی قرار دارد.

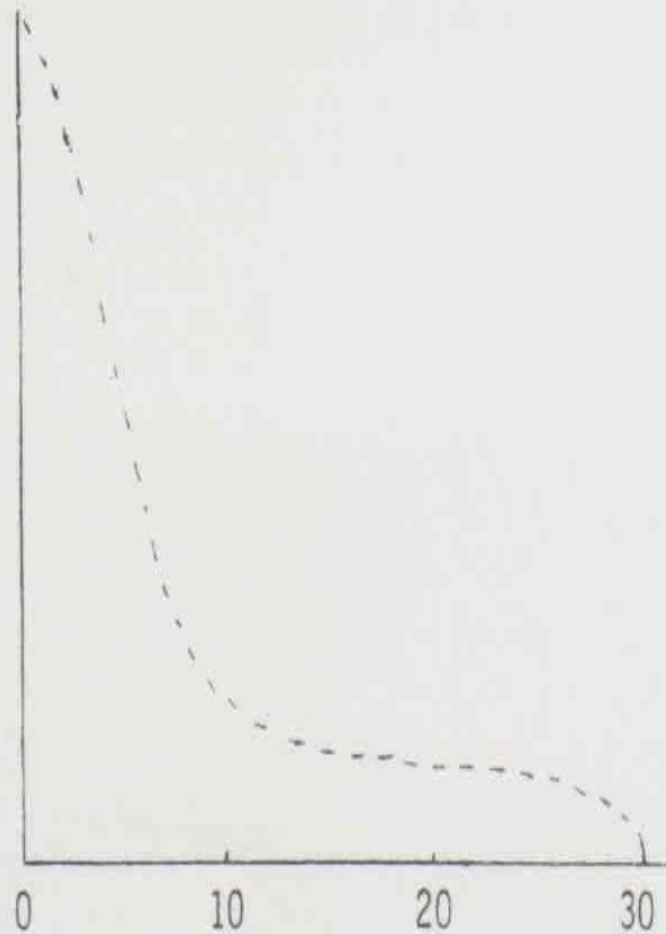
■ کلسیم و فسفر در محل جذب با هم دیگر رقابت می‌کنند بنابراین اگر غلظت یکی از آنها خیلی زیاد باشد عنصر دیگر نمی‌تواند برای جذب شدن رقابت کند و این باعث کمبود کلسیم یا فسفر خواهد شد.

■ این می‌تواند حتی زمانی که مواد غذایی دارای مقدار زیادی از این مواد معدنی را داشته باشد اتفاق بیفتد.

■ اوپتیوم نسبت کلسیم به فسفر برای نشخوارکنندگان و غیر نشخوارکنندگان 2:1 تا 1:1

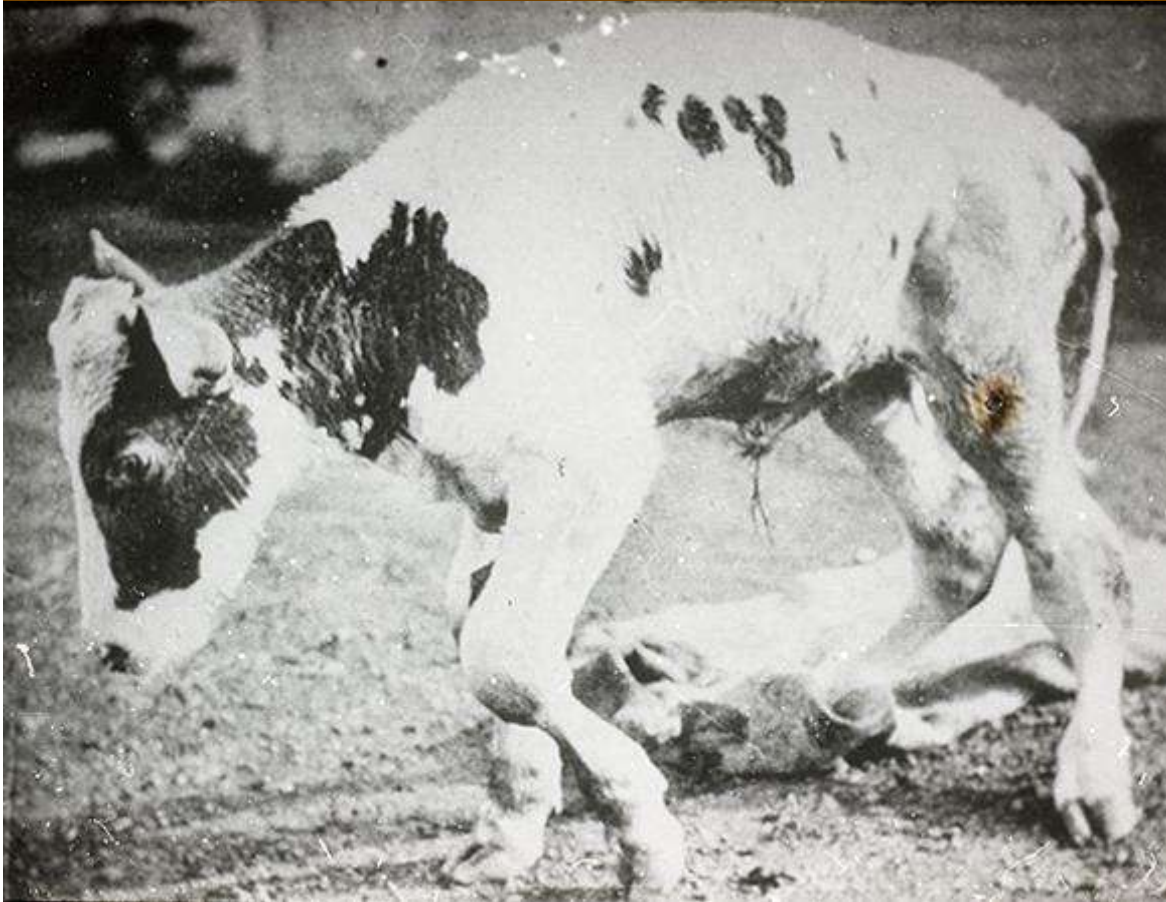
Calcium content of feeds:

Corn
Wheat
Oats
Wheat bran
Cottonseed meal
Timothy hay
Soybeans
Brewers grains
Corn stover
Corn silage (dry)
Linseed meal
Gluten meal
Skimmilk (dry)
Clover hay
Alfalfa hay



علائم کمبود Ca

- - نرمی استخوان Calcium rickets بیماری انسان و حیوان که در اثر مقدار کم کلسیم با فسفر یا ویتامین D عارض می‌شود.
- 2- Osteoperosis پوکی استخوان
- 3- رشد کم
- 4- کم شدن مصرف غذا
- 5- خون‌ریزی داخلی
- برای تبدیل پروتومین به ترمین کلسیم ضروریست - برای تبدیل خون به لخته ترمین با فیبرینوژن ترکیب و لخته (فیبرین) را می‌سازد.
- 6- تب شیر
- 7- کم شدن طول عمر



a yb decudorp--flac yriad a ni **Rickets**
ycneicifed **calcium**



Child with Rickets

تَب شیر

دلایل تب شیر

- 1- در دوره خشک به خاطر نیاز کم به Ca غیرفعال شدن غده پاراتیروئید
- بعد از زایمان شروع تولید شیر و مصرف مقدار زیاد کلسیم در شیر
- طول کشیدن مدت زمانی برای شروع فعالیت غده پاراتیروئید.
- فعال بودن هورمون کلسیتونین برای چند ساعت
- معمولاً تب شیر در طی سه روز بعد از زایمان در گاو اتفاق می افتد.
- همچنین در خوک – سگ و حیوانات دیگر هم دیده شده است.

درمان تب شیر

- تزریق محلول‌های گلوکز دار
- گلوکز گلوکنیت (گلوکنات کلسیم)
- در صورت تزریق زود هنگام بهبود خیلی سریع حیوان ممکن است یک تزریق کافی نباشد.



جلوگیری از تب شیر

- تغذیه مواد غذایی دارای کلسیم کم حداقل دو هفته قبل از زایمان
- باعث تحریک غده پارتیروتید و از بین بردن هورمون کلسیتونین
- تزریق ویتامین D روش قدیمی (به مقدار زیاد)
- اگر خیلی زود تزریق شود
- باعث مسمومیت ویتامین D، Calcification بافتهای نرم و اتصالات
- روش جدید – تغذیه جیره‌های آنیونیک از دو هفته قبل از زایمان









فسفر

■ احتمالاً بیش از هر عنصر دیگر در تغییرات شیمیایی و بیولوژیکی اورگانهای زنده دخالت دارد.

■ عنصر ضروری تشکیل دهنده استخوانها می باشد.

■ ضروری در متابولیسم سلولهای زنده می باشد.

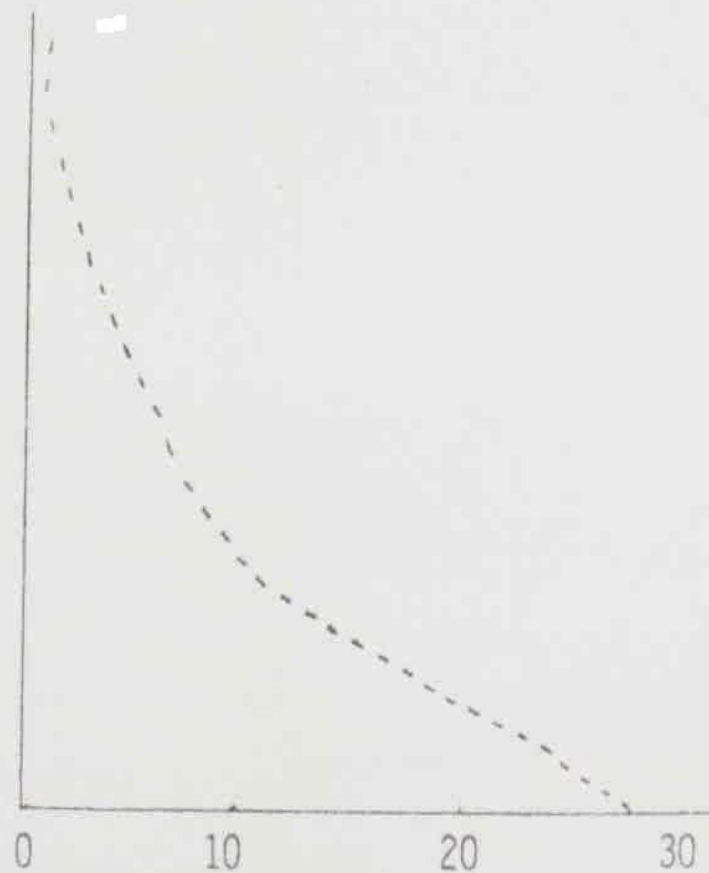
■ فسفر موجود در بدن

■ 80% در استخوانها و 20% باقیمانده در بافتهای نرم بدن

■ نسبت فسفر به کلسیم در استخوان 1 به 2 می باشد.

فسفر موجود در مواد غذایی

Corn stover
Corn silage (dry)
Clover hay
Timothy hay
Alfalfa hay
Corn
Oats
Wheat
Brewers grain
Soybeans
Gluten Feed
Linseed meal
Skimmilk (dry)
Cottonseed meal
Wheat bran



فعالیت های متابولیکی فسفر

■ الف – فسفر همراه با کلسیم در ساخت کریستالهای

hydroxyappitite شرکت دارد ■



■ ب – فسفر جزئی از بسیاری آنزیمها می باشد

(phosphoprotein) ■

■ پ – Atp، ADP و AMP دارای فسفر می باشد بنابراین

فسفر در متابولیسم انرژی دخالت دارد.

■ ج - فسفر جزیی از DNA می‌باشد (genti code)

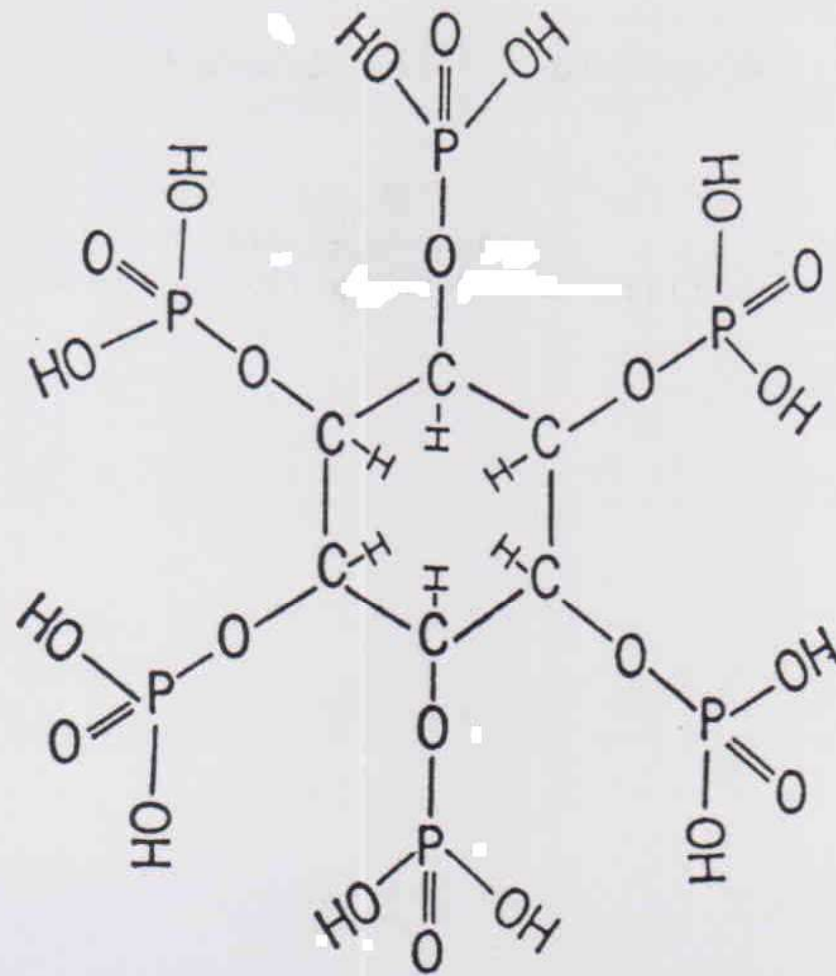
■ د - قسمتی از فسفولپیدها می‌باشد.

■ کاربرد یا efficiency جذب فسفر همچنین با قابلیت هضم فسفر در رابطه می‌باشد.

■ فیتیک اسید گیاهان مخصوصاً دانه غلات با فسفر باند شده است و این باعث غیر قابل دسترس بودن آن در غیر نشخوارکنندگان می‌شود.

■ ولی نه در نشخوارکنندگان

Figure 2. Phytic Acid



Phytate, at pH 7.4 complexes with metals in the following decreasing order: $\text{Cu}^{++} > \text{Zn}^{++} > \text{Co}^{++} > \text{Mn}^{++} > \text{Fe}^{++} > \text{Ca}^{++}$. The phytate content of some of the common feed ingredients is shown in Table 1.

علائم کمبود فسفر

■ الف – کاهش اشتها (anorexia)

■ ب – کاهش تولید (افزایش وزن، تولید شیر، رشد پشم، تولیدمثل و غیره)

■ پ – Pica

■ ت – فسفوروس ریکت Phosphorous rickets

■ ج- اثرات طولانی مدت

■ لتگش، کاهش سختی استخوان



Rickets and osteomalacia are classic metabolic bone diseases of man and animals caused by deficiency of either phosphorus or vitamin D. In animals the common clinical signs of rickets include stiffness and lameness, as well as either varus or valgus limb deformities and swollen joints ([Theiler, 1934](#), [Fitch, 1943](#) and [Ewer, 1951](#)).

مکمل های کلسیم و فسفر

Source	%Ca	%P
Steamed bonemeat	31.3	14.4
Dical phosphate	23.5	18.7
Defluorinated phosphates	12-15	9-36
Ground limestone	33-38.6	
Phosphoric acid (H_3PO_4)		31.61
Sodiumphosphate (Na_2HPO_4)		21.82

منیزیم

- حدود 60% منیزیم در حیوانات دامی در استخوانها می باشد و همراه با کلسیم و فسفر منیزیم نیز برای رشد استخوان و نگهداری آن لازم می باشد.
- منیزیمی که در خارج استخوانها یافت می شود در متابولیسم بدن نقش اساسی دارد
- آنزیمهایی که باعث هیدرولیز ATP و تشکیل ADP و آزاد شدن PO_4^{--} (تولید انرژی) می شوند نیاز به منیزیم
- بنابراین منیزیم دارای نقش اساسی در متابولیسم کربوهیدراتها، پروتئین و چربی دارد.
- منیزیم یک کاتیون داخل سلولی می باشد.
- نسبت $Ca:Mg$ در استخوانها 1:60 می باشد.
- مقدار آزادسازی Mg از استخوان با افزایش سن کاهش می باید.

علائم عمومی کمبود

استخوانی شدن بافت‌های نرم و رگها calcification
گشادشدن رگها و زیادشدن جریان خون (Hyporemia)

رنگ بریده شدن چهره

کچلی alopecia

عصبی بودن بیش از حد

تشنج و پرش (convulsion)

بادکردن و متورم شدن میتولندریها در سلول

کزار علفی

مرگ

کزار علمی (Gross tetany)

Lactation tetany, Grass poisoning,
Grass staggers , Winter tetany

- به خاطر کمبود منیزیم در خون و در داخل سلولها ایجاد می شود.
- این بیماری بیشتر در گاوهایی که اغلب از مراتع دارای علوفه تازه و جوان مصرف می کنند اتفاق می افتد، اگر چه این بیماری فقط مخصوص گاوهای شیرده نیست.
- در گاوهای مسن (6بار زایمان کرده) 14 برابر تلیسه ها اتفاق می افتد، دلیل آن آزاد سازی کم منیزیم از استخوان در گاوهای مسن می باشد.
- در زمینهایی که دارای مقدار زیاد کود پتاسیم و NH_3 هستند جذب منیزیم توسط گیاه کاهش می یابد و کزار علمی ممکن است اتفاق افتد.

علائم کلینیکی

- حالات غیر عادی،
- سر را بالا گرفتن،
- خیره شدن،
- خشک بودن ماهیچه ها
- ، راه رفتن غیر متعادل، لرزش ماهیچه ها برای چندین ساعت یا روز،
- عصبی بودن بیش از حد،
- تشنج شدید،
- صداهای عجیب در آوردن توسط حیوان،
- کوما و مرگ.

■ درمان

■ تزریق Calculi-magnesium

■ تنقیه محلول 30% کلرید منیزیم

■ جلوگیری از مسمومیت علوفه (کزار علفی)

■ استفاده از کودهای منیزیم دار برای رشد گیاهان، نتیجه خوب در خاکهای دارای سنگ (گران قیمت).

■ اسپری کردن محلولهای منیزیم دار در روی مرتفع قبل از چرا

■ (25-30 Lab/ acre) خیلی عملی نیست باران این مواد را می شوید.

■ تغذیه مقدار زیادی دانه غلات (کنسانتره) (گران قیمت است)

■ تغذیه 2 انس (20z) اکسید منیزیم به گاو، می توان با کنسانتره مخلوط کرد (خیلی بدمزه است)

پتاسیم

- پتاسیم هفتمین عنصر فراوان در طبیعت است.
- حدود 2/5% پوسته زمین را تشکیل می دهد.
- نسبت Na/K در آب اقیانوسها و سرم حیوانات 30:1 است.
- پتاسیم کاتیون اصلی داخل سلولی است، پتاسیم داخل سلولهای خون تقریباً 25 برابر پتاسیم موجود در پلاسما است.
- بزاق حاوی مقدار بالای پتاسیم است و چون بطور مداوم توسط نشخوارکنندگان ترشح می شود یک مقدار قابل توجه پتاسیم در شکمبه منشاء بزاقی دارد.

وظایف پتاسیم

- - تنظیم فشار اسمزی.
- - تنظیم اسید- باز بدن.
- - پتاسیم در انتقال علائم عصبی به ماهیچه ها و حفظ قابلیت تحریک پذیری ماهیچه ها نقش دارد.
- د - نقش داشتن در فعالیت طبیعی قلب.
- - نقش پتاسیم در انتقال O_2 و CO_2 خون.

کمبود پتاسیم

■ چندین عامل باعث کمبود پتاسیم در بدن می‌شود

■ فعالیت فیزیکی زیاد.

■ استرس طولانی مدت.

■ مصرف زیاد نمک طعام.

■ بیماریها (اسهال، استفراغ، ناهنجاری‌های کلیوی)

■ درجه حرارت زیاد.

علائم کمبود

■ خستگی،

■ کاهش اشتها، کاهش رشد،

■ ضعف ماهیچه‌ها،

■ اختلال در کار نروها،

■ افزایش ضربان قلب،

■ تحلیل ارگانهای اصلی.

سدیم

■ در زمان قدیم سه عامل مهم در تجمع مردم و بوجود آمدن تمدن‌ها در نقاط مختلف دخالت داشتند

■ 1- وجود نمک

■ 2- وجود آب

■ 3- وجود غذا

■ - لغت Solary از لغت Salaris یا پول نمک است.

- نمک یکی از مواد غذایی بود که انسان به ضرورت آن خیلی به ضرورت آن پی برد
- دریاها دارای 2/68% نمک دارد.
- بیشتر مواد غذایی به اندازه کافی برای نیاز حیوانات سدیم ندارند و بنابراین معمولاً به جیره‌ها مقداری نمک یا سدیم اضافه می‌شود.
- مقدار Na در غذا رابطه مستقیمی با مصرف آب دارد.
- برای کم کردن استرس حرارتی می‌توانیم با اضافه کردن نمک جیره مقدار استفاده آب را افزایش دهیم.

سولفور



■ مهم در شکمبه

- - استفاده سولفور به طرق مختلف از قدیم
- - سالانه حدود 27 میلیون Kg سولفور در جهان تولید می شود.
- 80% آن برای تهیه سولفوریک اسید استفاده می شود.
- مسئله Acid Reain (باران اسیدی) مسئله روز.
- وجود Sulfur به خاطر سوزاندن فعال ذغال سنگ و دود کارخانه ها در اتمسفر

■ در تغذیه نشخوارکنندگان S جای خاصی را دارد به خاطر
احتیاج میکروبهای شکمبه برای ساختن اسیدهای آمینه
سولفوردار و ویتامین B

■ در غیر نشخوارکنندگان تحقیقات در باره سولفور و ویتامین
B

■ استفاده از کودهای سولفوردار.

■ باعث اضافه شدن مقدار برداشت، کلروفیل، پروتئین و شکرهای
محلول گیاهان می شود.

■ اسیدهای آمینه سولفور دار

■ سیستئین

■ سیستین

■ متیونین

Figure 1
 THE SULPHUR CYCLE IN ANIMAL TISSUES

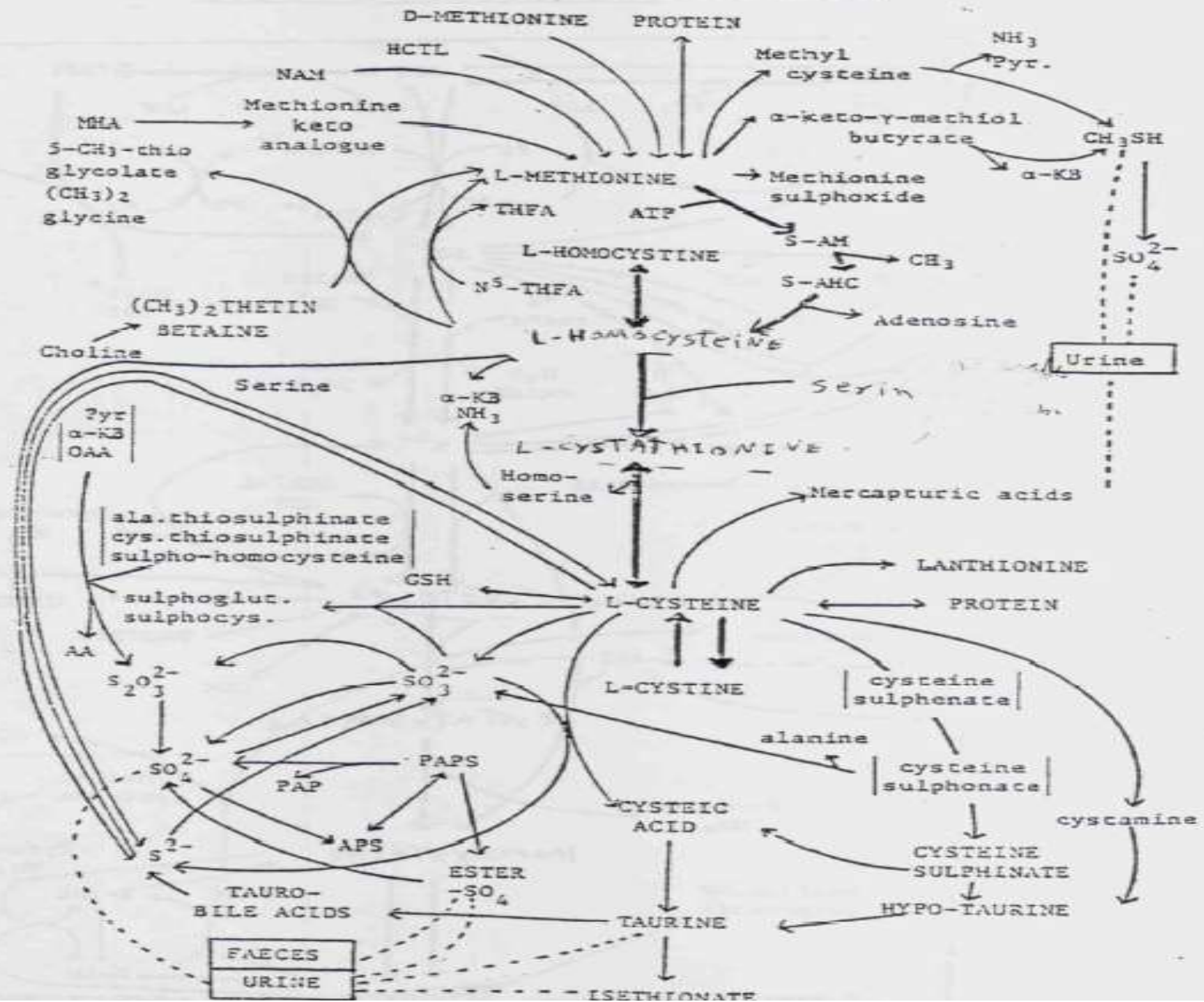
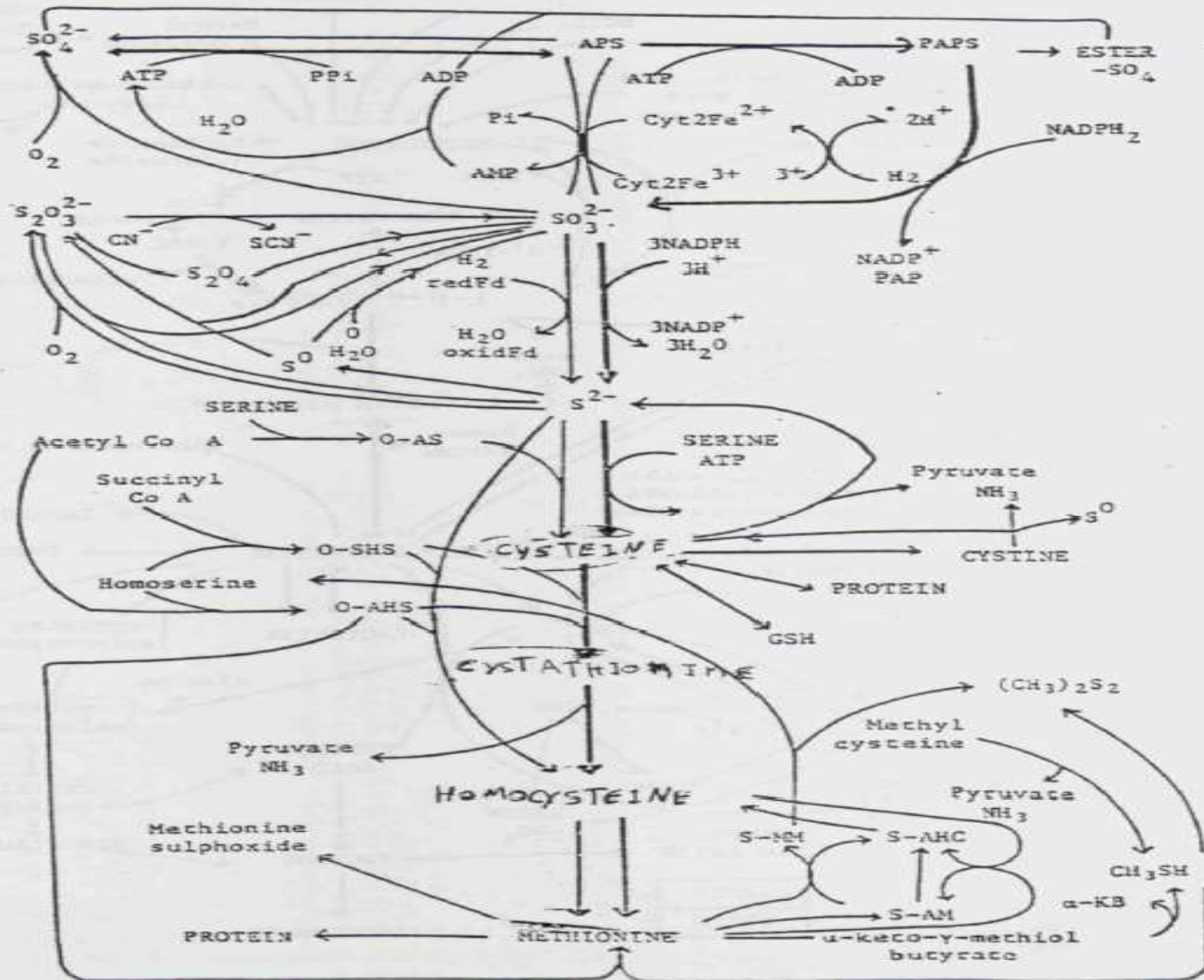


Figure 2

THE SULPHUR CYCLE IN THE RUMEN



آهن

- بیش از 50% آهن بدن در خون (هموگلوبین) وجود دارد.
- آهن هموگلوبین با اکسیژن، CO_2 و CO میتواند باند شود.
- آهن دارای قابلیت باند شدن بیشتر و قوی تر با کربن منواکساید دارد (خفگی).
- بیشتر خوراکیهای دام دارای مقدار کافی آهن برای نیاز دام می باشد.
- شیر دارای آهن کم و افزایش آهن در غذا اثری در آهن غذا ندارد.

عمل آهن

الف – هیموگلوبین

انتقال اکسیژن از ریه ها به بافتها.

بدون هیموگلوبین، مقدار اکسیژن در خون

به 50% کاهش پیدا میکند.

انتقال CO_2 از بافتها به ریه ها.

ب – مایوگلوبین در ماهیچه ها.

باعث باند شدن اکسیژن به مایوگلوبین میشود.

ج – در سیتوکرومها (cytochrom system).

تعداد آهن در بدن

■ بر عکس خیلی از مواد معدنی دیگر، جذب آهن به مقدار مورد نیاز توسط موکوس رودهای کنترل میگردد.

■ آهن جذب شده برای مدت زیادی در بدن باقی مانده و دفع آن از بدن محدود خواهد بود مگر آهن جذب نشده.

■ (Mucosal block theory)

کبالت

■ برای نشخوار کننده گان ضروری است.

■ تولید ویتامین B_{12}

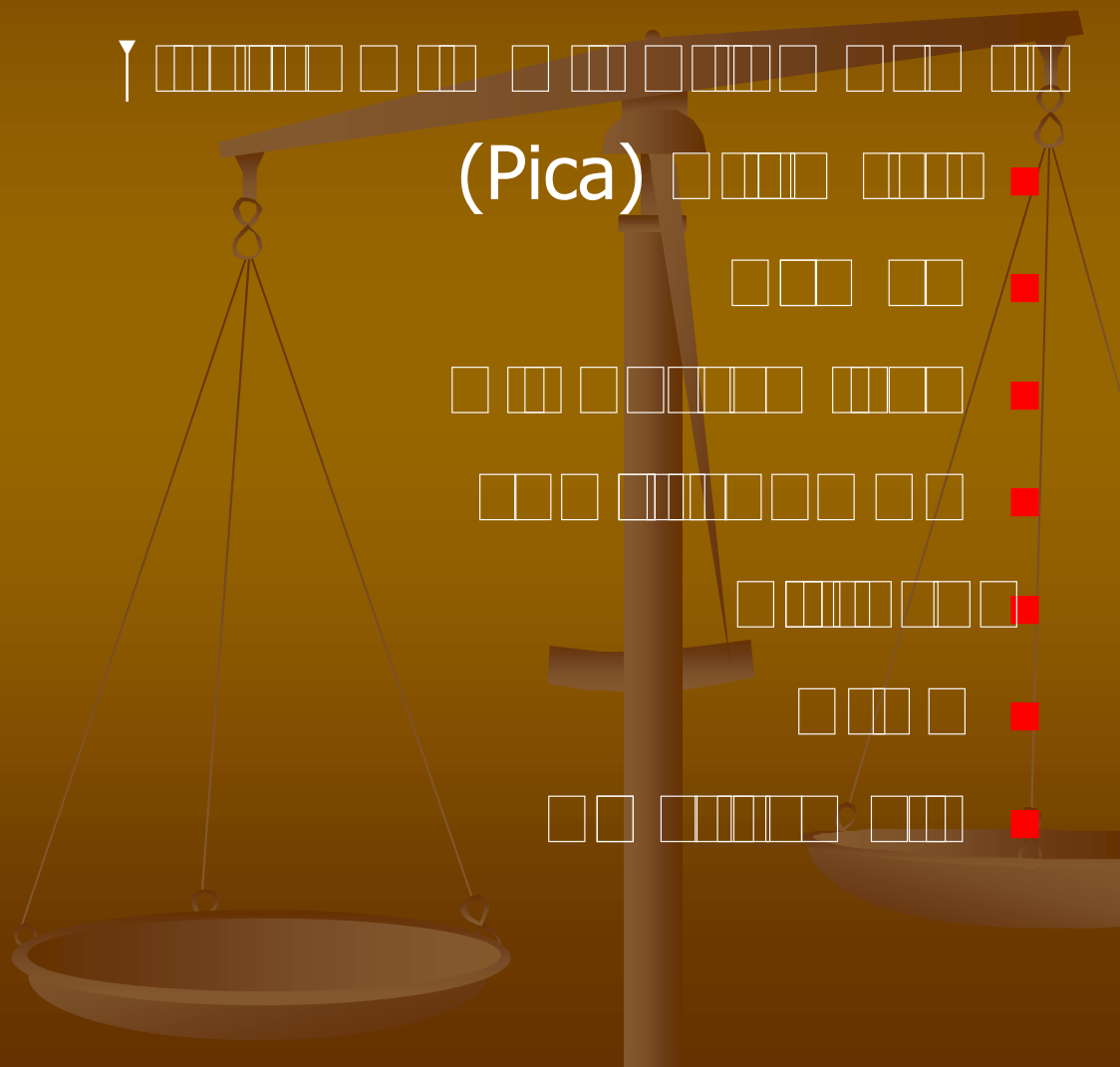
1- متیل مانولیل کوآنزیم آموتاز

2- متیونین سینتاز

علائم و کمبود Co

↑ علائم و کمبود Co

(Pica)



مس

- برای تشکیل هموگلوبین و آنزیمها.
- دارای خاصیت فعالیت فریک اکسداز.
- کمبود
- کم اشتهائی، کم وزنی، کم شیری، اسهال شدید، موهای ضخیم، تغییر رنگ بافت.
- منابع
- سولفات، کربنات و نیترات مس.
- مولیبدنوم و مس در رقابت هستند.

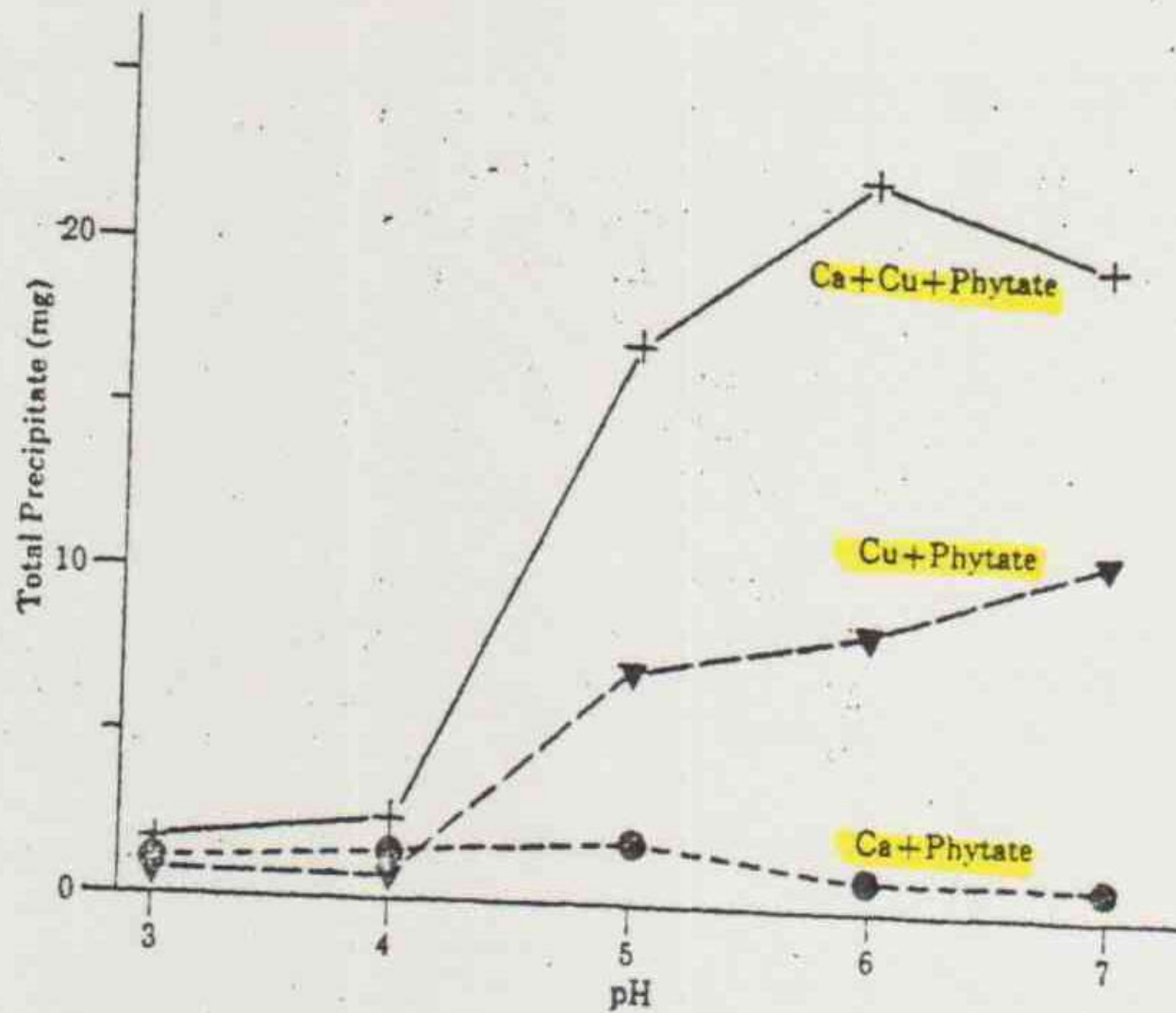


Figure 3. Precipitate Formed by Equimolar Ratios of Copper and/or Calcium and Phytate (27)

ید

■ برای سنتز هورمونهای تیروئید.

■ غلظت ید

■ در سرم 40 میلی گرم در لیتر.

■ در شیر 10 الی 20 میلی گرم در لیتر

■ سیلو ذرت، کنجاله سویا کلم و شلغم دارای مواد گواتر زا.

■ منابع

■ نمکهای ید دار.

■ مسمومیت

■ اشک ریزی شدید، سرفه کردن،

منگنز

■ برای تولید مثل و جنین

■ کمبود

■ اسکلت غیر نرمال، گوساله ناقص، فحل های مخفی و کمی آبستنی.



سلنیوم

- تحقیقات اولیه در باره مسمومیت.
- مرگ ناگهانی، سختی تنفس، انگش، لاغری، سومهای ناقص و ریزش مو و دم.
- جزء لازم گلوکوتایون پر اکسیداز.
- کمبود
- بیماری ماهیچه سفید،
- مکمل سلنیوم در حد 1./ ppm می تواند از
- جفت ماندگی ورم پستان جلوگیری کرده و امکان زنده ماندن را افزایش دهد

روی

■ حدود 200 آنزیم در گیاهان و حیوانات دارای zn هستند

■ Zn و هورمون‌ها

■ هورمون رشد، Gondrotropin، Prolaction، thyroid و غیره

■ جزئی از متالو آنزیمها

■ آماس پوستی، زخم شدن

علائم کمبود Zn

■ کم شدن رشد (در بعضی از حیوانات dwarf تغذیه‌ای)

■ کم شدن خوراک

■ کم شدن قدرت چشائی

■ Alopecia و Keratogenesis (کچلی) زخمهای پوستی

■ در جوجه پرهای ضعیف

■ در انسان کمبود مو

■ کم شدن تولیدمثل

■ تاثیر کمبود Zn در جیره بر روی اسپرماتوجنیس و رشد

ارگانهای جنسی اولیه و ثانویه در حیوانات نرو همه مراحل

تولید مثل در حیوانات ماده از فحلی تا زایمان



zinc deficiency ■
hair thin and sparse ■



- leaf with **zinc deficiency**

