

گروه ششم املاح معدنی

• از نظر مقدار مصرف به چند صورت دسته بندی می‌شوند:

• Macro minerals بیشتر از 100 میلی گرم در روز در جیره مصرف میشوند

• Trace Elements) micro minerals) کمتر از 100 میلی گرم در روز



املاح کمیاب
با فعالیت شناخته

املاح کمیاب
احتمالاً اساسی

• املاح کمیاب
(نیاز روزانه > ۰۰ میلی گرم)

املاح اصلی
(نیاز روزانه < ۰۰ میلی گرم)

آلومینیوم

نیکل

آهن

کلسیم

باریم

قلع

مس

فسفر

استرونیوم

سیلیکون

روی

سدیم

جیوه

وانادیوم

منگنز

پتاسیم

نقره

بارن

ید

منیزیم

طلا

کادمیوم

مولیبدن

کلر

آنتیموان

ارسنیک

فلوئور

گوگرد

غیره

سرب

سلنیوم

کروم

کبالت



- نحوه تأمین املاح معدنی:
- مخلوط در کنسانتره
- توسط دامدار محاسبه شده و در کنسانتره ریخته می‌شود.
- آجر لیسیدنی
- در آخور گذاشته می‌شود و زمانی که دام نیاز پیدا کرد آن را لیس می‌زند.
- تأمین املاح معدنی به صورت آجر لیسیدنی مناسب نیست و باید به روش اول تأمین شود.



Mineral Blocks




Mineral Salt lick block



• جدول NRC

- کلیه نیازهای مواد معدنی حیوان را حتی در حد ppm مشخص کرده
- مقدار این مواد در غذاهای مختلف نیز مشخص شده است
- در جیره نویسی کمبود مواد مورد نیاز در مواد مغذی را با کنسانتره تأمین می‌کنیم.
- دلیل ساخت آجرهای لیسیدنی
- موجودات در زمان نیاز به یک ماده در صدد مصرف آن برمی‌آید
- نیاز باعث تمایل انسان یا موجود دیگر به مصرف می‌شود



- استفاده آجرهای لیسیدنی
- برای گاو و گوسفندهایی که در مرتع تغذیه می‌کنند
- و دسترسی به کنسانتره ندارند
- آجر در کنار آبشخور قرار گرفته و دام استفاده می‌کند
- در ایران این آجرها به صورت اشتباه مصرف شده یعنی در گاوداریها مصرف می‌شود
- ممکن است دامی باشد که 70kg شیر بدهد
- نباید تولید این دام را با استفاده از این آجرها کم کنیم.
- باید میزان سفتی آجر لیسیدنی مناسب با نیاز حیوان باشد
- اگر زیاد سفت باشد گاو با دو بار لیس زند آن را رها می‌کند
- اگر زیاد شل باشد با یک بار مصرف از هم می‌پاشد. 

• منابع تأمین کننده کلسیم

• پودر صدف: 38% کلسیم دارد

• اگر ناخالص باشد درصد کلسیم آن کمتر می شود

• آهک: 38% کلسیم دارد.

• پوسته تخم مرغ: 35% کلسیم دارد.

• منبع فسفر و کلسیم:

P%	Ca%
16-17	20
20-21	17
14	25

• دی فسفات کلسیم

• منو کلسیم

• پودر استخوان

• برای تأمین فسفر به صورت خالص اسید فسفریک مصرف می شود که

گران است 

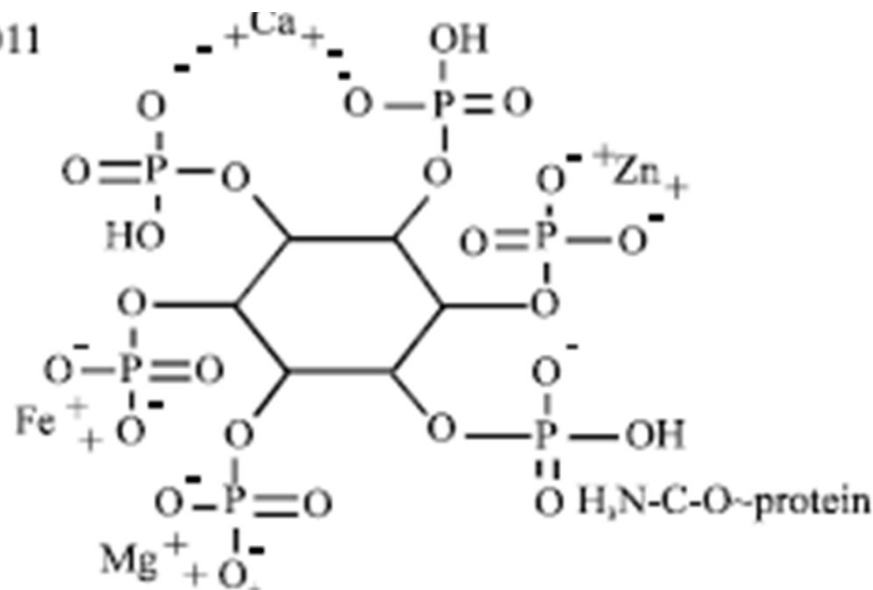
- دي کلسيم فسفات‌ها اکثرا از نظر فلور (F) غني بوده
- ممکن است در حد مسموميت زرا مي‌باشد.
- در جدول NRC دي کلسيم فسفات فلور زدایی De flourinta نوشته
- يعني فلور آن کمتر از 1% فسفر آن مي‌باشد.
- فلور زدایی با اسيد سيلسيك انجام مي‌شود
- در ايران دو محل فلور زدایی را به خوبي انجام مي‌دهند
- ارس بازار و ايران فسفات



- حدود 60-70% از فسفر موجود در غلات و حبوبات به صورت فیتات می باشد
- فیتات یک ترکیب 6 کربنی حلقوی با 6 عامل فسفات بر روی آن می باشد
- باعث غیر قابل دسترس شدن فسفر می شود
- گروه های O این ترکیب باعث به دام انداختن فلزات دو ظرفیتی مثل Fe و Zn می شوند و آنها را از دسترس ما خارج می کند
- باعث کم خونی در زنان و کوتاهی قدی در بچه ها در ایرانیان
- آنزیم های تبدیل کننده غضروف به استخوان تحت تأثیر Zn می باشد
- نوع پخت نان در ایران باعث غیر مصرف شدن Zn شده
- آنزیم فیتاز در موجودات میکروسکوپی شکمبه
- فیتات را می شکند دام میتواند به کمک میکروبها، P و مواد معدنی دیگر را مصرف می کند



0001000011




• امروزه به دو روش می‌توان فسفر را تامین کرد

• 1 - استفاده از مکمل‌های معدنی

• 2- استفاده از مواد غذایی فسفر دار (دانه غلات = دارای فیتیک اسید)

• ذرت 27% فسفر دارد که 17% فسفر آن دفع می‌شود و میزان این 17% را با Dcpl جبران کنیم

• فسفر دفع شده باعث آلودگی محیط زیست می‌شود و آبهای زیر زمینی.

• استفاده از فیتاز 

نمک



- 2.83 درصد پوسته زمین را از لحاظ وزنی راسدیم .
- مهمترین کاتیون آبهای سطح زمین بوده.
- بطور آزاد در طبیعت وجود ندارد
- باهالوژنها بیشترین مقدار با کلر و فسفر ترکیب می گردد.
- سدیم تازه بریده شده درخشنده و نقره ای، در مجاورت هوا تیره
- بیشتر مواد غذایی دامها دارای مقدار کافی سدیم نیست.



جدول ۱- احتیاجات سدیم کلرد در برخی حیوانات اهلی

گونه	سدیم (%)	کلر (%)
گاو شیری ^(۱)	۰/۱۸	۰/۲۵
گاو خشک	۰/۱	۰/۲
گوساله در حال رشد	۰/۱	۰/۲
گاو نر بالغ	۰/۱	۰/۲
جوجه‌های گوشتی ^(۲)		
۳-۵ هفته	۰/۲	۰/۲
۳-۶ هفته	۰/۱۵	۰/۱۵
۶-۸ هفته	۰/۱۲	۰/۱۲
جوجه‌های نابالغ لگهورن ^(۲)		
الف) تخم مرغ قهوه‌ایی		
۵-۶ هفته	۰/۱۵	۰/۱۲
۶-۱۸ هفته	۰/۱۵	۰/۱۱
۱۸ تا اوایل تولید	۰/۱۵	۰/۱۱
ب) تخم مرغ شقیله		
۵-۶ هفته	۰/۱۵	۰/۱۵
۶-۱۸ هفته	۰/۱۵	۰/۱۲
۱۸ تا اوایل تولید	۰/۱۵	۰/۱۵
مرغ بالغ تخمگذار لگهورن ^(۲)		
(میلی‌گرم در روز)		
الف) تخم مرغ قهوه‌ایی	۱۶۵	۱۴۵
ب) تخم مرغ سفید	۱۵۰	۱۳۰
مرغان مادر ^(۳)		
الف) تخمگذار	۱۵۰	۱۳۰
ب) گوشتی	۱۵۰	۱۸۵

۱- NRC گاو شیری (۱۹۸۸)



Na کمبود

- کم شد سدیم و اضافه شدن پتاسیم در بزاق
- اضافه شدن hemotocrit
- زیاد شدن دفع رنین
- اضافه شدن وزن غده آدرینال
- کم شدن وزن کلیه ها



- کمبود نمک
- نرم شدن استخوانها – کراتینه شدن قرنیه، غیرفعال شدن غدد تناسلی، هیپرتروفی آدرنال
- طولانی شدن استرس حرارتی سبب کاهش غلظت دسترون خون می‌شود که این سبب از دست دادن سدیم در ادرار می‌شود.
- در گاوهای هلشتاین غلظت دسترون بیش از 40 درصد در خلال استرس حرارتی کاهش می‌یابد.
- حیوانات برحسب میزان دفع سدیم به شکل عرق به ترتیب ذیل قرار دارند.
- خوک > گوسفند > بز > بوفالو > گاو > الاغ > قاطر > اسب



- کمبود در نشخوارکنندگان
- پیکا – میل شدید به نمک، لیس زدن حریصانه چوب، خاک و عرق دیگر حیوانات
- علائم پیش رفته تر، کمبود سدیم خون، لرزش بدن، عدم تعادل، ضعف و نامنظمی ضربانهای قلب و مرگ



سولفور

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 درباره سولفور و ویتامین B

استفاده از کودهای سولفوردار.

باعث اضافه شدن مقدار برداشت، کلروفیل، پروتئین و شکرهای محلول گیاهان می‌شود.

اسیدهای آمینه سولفور دار

سیستئین

سیستین

متیونین



کمبود سولفور

- در غیرنشاخوارکنندگان
- کمبود مولکولهای اورگانیک دارای سولفور باعث کمبود همان مولکولها در بدن می‌شود.
- برای مثال
- کمبود Biotin در جیره باعث کمبود Biotin در بدن می‌شود
- اضافه کردن سولفور معدنی به صورت SO_3 و SO_4 باعث زیاد شدن Biotin نمیشود.
- در طیور کمبود اسیدهای آمینه سولفوردار باعث کاهش تعداد و وزن تخم مرغ، رشد و تثبیت نیتروژن کمتر می‌شود.



Rumen Bacteria and Sulfur

- All rumen bacteria require S
- Not all rumen bacteria can utilize inorganic S
- About 0.2% S required to maintain normal rumen digestion
- Maximizing bacterial protein synthesis
 - ◆ Synchrony of carbon, nitrogen and energy
 - ◆ 15:1 to 12:1 N:S ratio (in bacteria protein)



مقدار نیاز سولفور (NRC) در صد

- گاوهای شیر ده . /20
- گوسفند 0 /14 – 0 /16
- گاوهای گوشتی . /16
- غیر نشخوار کنندگان به مقدار مورد نیاز



Mg عمل

- آنزیمهایی که برای فعالیت در بدن احتیاج به Mg دارند زیاد هستند.
- الف - آنزیمهای گروهی
phosphotransferases
- آنزیمهایی که انتقال فسفر از Atp به ریسپتورها تسریع کرده
- تشکیل Atp از ADP
- Phosphokinase
- آنزیمهای گلیکولایز و tca که باعث هیدرولیز و انتقال فسفر می‌شوند.
- thiokinases
- آنزیمهایی که دخالت در خرد شدن اسیدهای چرب دارند.
- Phosphatases
 - Alkalin Phosphatase
 - Pyuvate phosphatase



- ب- آنزیمهایی که بطور جداگانه درباره آنها تحقیق شده‌اند.
- مانند
- Pyruvate Kinase
- Enolase
- Adenylate cyclic Amp
- Atp -----Cyclic Amp



Mg منابع

- Mgo
- Mg Sulfate
- منبع فقير Dalmetic limston



TABLE 5.1
Magnesium Requirement for Various Species^a

Species	Purpose	Requirement	Reference
Chickens	Leghorn-type 0–6 wks	0.06%	NRC (1984b)
	Leghorn-type 14–20 wks	0.04%	NRC (1984b)
	Leghorn-type laying	0.05%	NRC (1984b)
	Leghorn-type breeding	0.05%	NRC (1984b)
	Broilers 0–8 wks	0.06%	NRC (1984b)
Japanese quail	All classes	0.03–0.05%	NRC (1984b)
Turkeys	All classes	0.06%	NRC (1984b)
Beef cattle	All classes	0.10%	NRC (1984a)
Dairy cattle	Lactating	0.20%	NRC (1989a)
Sheep	All classes	0.12–0.18%	NRC (1985b)
Horses	All classes	0.03–0.13%	NRC (1989b)
Swine	All classes	0.04%	NRC (1988)
Mink	All classes	0.44%	NRC (1982a)
Fish	Channel catfish	0.04%	NRC (1983)
Rabbits	Growing	0.03–0.04%	NRC (1977b)
Cats	Growing	0.4%	NRC (1986)
Dogs	All classes	0.04%	NRC (1985a)
Rats	All classes	0.04%	NRC (1978a)
Mice	Growing	0.05%	NRC (1978a)
Guinea pigs	Growing	0.10–0.3%	NRC (1978a)
Nonhuman primates	All classes	0.15%	NRC (1978b)
Humans	Children	40–170 mg/day	RDA (1989)
	Women	280–355 mg/day	RDA (1989)
	Men	170–350 mg/day	RDA (1989)

^aExpressed as per unit animal feed either on as-fed (approximately 90% dry matter) or dry basis (see Appendix Table 1). Human requirements expressed as mg/day.



• پتاسیم

- پتاسیم بدن حیوان 0.3% بر حسب ماده خشک
- پتاسیم سومین مواد معدنی در بدن از نظر مقدار است.
- وجود مقدار زیاد آن در شیر بیانگر ضرورت آن در تغذیه حیوانی است.
- پتاسیم آزاد یافت نمی شود بیشتر است.
- به فرمهای کلراید (Sylvite)، (Kalsi3o8) و Microcline یافت می شود.



Table 1. Mineral Content of Milk.

	Human	Bovine	Ovine	Swine
Potassium (%)	.055	.150	.19	.12
Calcium (%)	.033	.125	.19	.21
Chlorine (%)	.043	.103	.14	.11
Phosphorus (%)	.015	.096	.15	.12
Sodium (%)	.015	.058	--	.036
Magnesium (%)	.004	.012	--	.014
Sulfur (%)	.014	.030	--	--



اعمال پتاسیم

- انتقال فعال سدیم پتاسیم
- مکانیزم پمپ سدیم باعث انتقال فعال سدیم از داخل به خارج سلول توسط یک حامل و داخل شدن پتاسیم به داخل سلول
- احتیاج به انرژی دارد.



- عکس العمل های وابسته به انتقال فعال سدیم و پتاسیم از غشاء سلولی
- فعالیت الکترولیتی سلولهای ماهیچه و نرونها و انتقال بین سیناپسی
- فعالیت الکترولیتی و پخش آب به قسمتهای مختلف بدن
- تنظیم PH داخل سلولی و خارج سلولی
- تنفس سلولی
- عمل دستگاه گوارش و ساخت ادرار
- فعالیت ماهیچهها به کمک تعویض سدیم و پتاسیم از غشاء سلولهای ماهیچه ای



مقدار نیاز

Species and Class	Requirements as % of Diet Dry Matter
Beef Cattle ^{steers or heifers} (NRC - 1984)	.65 (.5 to .7)
Dairy Cattle ^{lactating cows} (NRC - 1988)	.9 - 1.0
Lactating cows	.9 - 1.0
Other	.65
Horses (NRC - 1989)	
Pregnant mares	.35 - .38
Lactating mares	.33 - .42
Working horses	.37 - .43
Growing horses	.30
Sheep (NRC - 1985) ^{based on yearling weight}	.50 - .80
Poultry (NRC - 1984)	
Chickens	
Broilers 0 - 3 wks	.40
Broilers 3 - 6 wks	.35
Broilers 6 - 8 wks	.30
Layers or Breeding	.32
Turkeys	
Growing (decreases with age)	.7 - .4
Breeding Hens	.6
Swine (NRC - 1988)	
Growing (1 - 5 kg)	.30
Growing 5 - 10	.28
Growing 10 - 20	.26
Growing 20 - 50	.23
Growing 50 - 110	.17
Breeding and Lactating	.20 ? ?
Humans (NRC - 1989)	
Minimum	1,600 to 2,000 mg/day
For hypertension	3,500 mg/day
Lactation	added 500 mg/day



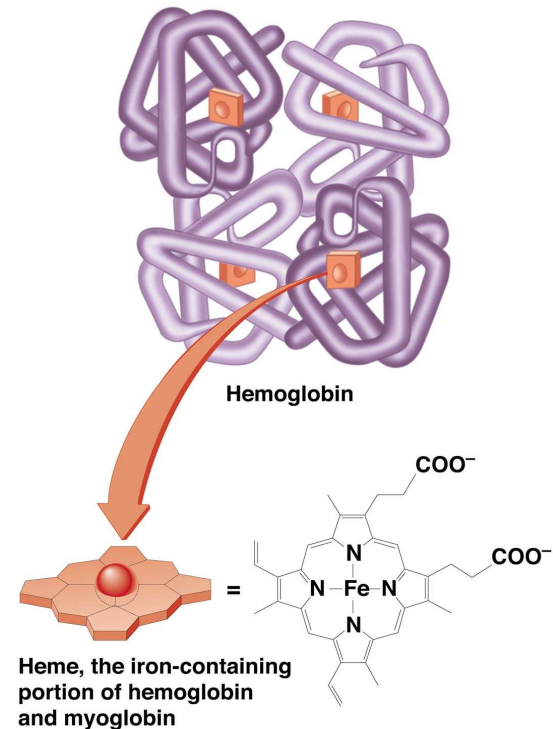
آهن



2-succinyl-c0A + 2 Glycine----- Pyrrole

4pyrrole ----- Protophyrin IX + Fe ----- Hem

- Most common nutrient deficiency in the world.
- Functions
 - Oxygen transport via hemoglobin
 - Thus, necessary for ATP production!
 - Essential component of many enzymes
 - Immune function
 - Brain function
 - Iron deficiency/toxicity thought to slow mental development in kids.



- از فراوانترین عناصر تشکیل دهنده پوسته زمین
- دوم
- از اولین ها که انسان به ضرورت ان پی برد
- مصرف مواد غذایی آهن دار توسط مصري ها 1500 bc
- سپس هندیها ، یونانیها و رومیها
- یونانیها درمان کم خونی با مصرف آبی که در آن شمشیر زنگزده قرار داده بودند.
- Monare قرن 16 رابطه بین خون و آهن را شناخت



کمبود آهن

- مهمترین بیماری، کم خونی (anemia) است.
- بیشتر در بچه‌های حیوانات که از شیر مادر استفاده می‌کنند و دارای رشد سریع هستند اتفاق می‌افتد
- کمبود آهن در شیر مادر
- کمبود ذخیره آهن در موقع تولد
- در انسان کمبود آهن باعث - بیحالی و خستگی
- ضربان قلب زیاد
- بادکردن و سرخ شدن زبان
- سختی در سخن گفتن
- سختی در بلع
- در بچه‌ها = بیحالی
- کم شدن رشد
- کم‌شدن مقاومت در مقابل بیماری‌ها



نیاز آهن

Iron Requirement for Various Species ^a			
Species	Purpose	Requirement	Reference
Chickens	Leghorn-type 0-6 wks	80 mg/kg	NRC (1984b)
	Leghorn-type 6-20 wks	60 mg/kg	NRC (1984b)
	Leghorn-type laying	50 mg/kg	NRC (1984b)
	Leghorn-type breeding	60 mg/kg	NRC (1984b)
	Broilers all classes	80 mg/kg	NRC (1984b)
Japanese quail	All classes	60-100 mg/kg	NRC (1984b)
Turkeys	All classes	50-80 mg/kg	NRC (1984b)
Beef cattle	All classes	50 mg/kg	NRC (1984a)
Dairy cattle	All classes	50 mg/kg	NRC (1989a)
Sheep	All classes	30-50 mg/kg	NRC (1985b)
Horses	All classes	40-50 mg/kg	NRC (1989b)
Swine	Growing	40-100 mg/kg	NRC (1988)
	Breeding, lactating	80 mg/kg	NRC (1988)
Fish	Red sea bream	150 mg/kg	NRC (1981a)
Cats	Growing	80 mg/kg	NRC (1986)
Rats	All classes	35 mg/kg	NRC (1978a)
Mice	All classes	25 mg/kg	NRC (1978a)
Humans	Adults, male	10 mg/day	RDA (1989)
	Adults, female	10-15 mg/day	RDA (1989)
	Adults, pregnant	30 mg/day	RDA (1989)

^aExpressed as per unit animal feed either on as-fed (approximately 90% dry matter) or dry basis (see Appendix Table 1). Human requirements expressed as mg/day.

Zinc (Zn)

روي



- رولین (1869 Roulin) برای اولین بار نشان داد که روی یکی از مواد معدنی ضروری در گیاهان است.
- در سال 1934 برای اولین بار ضرورت Zn در تغذیه موش صحرایی را نشان داده شد.
- کمبود روی یک مسئله مهم در industry تولید گوشت خوک در اوایل 1950 بود.
- تا کروسالمون 1950 برای اولین بار نشان دادند که اضافه کردن روی به جیره خوکها باعث جلوگیری از بیماری Parakeratosis (بیماری پوستی در خوک)
- در انسان برای اولین بار در جنوب ایران در سال 1961 در خردسالان گزارش داده شد.
- جیره این افراد در دهکدهها شامل گندم پوست کنده برای نان و مقدار کمی پروتئین حیوانی بود.



Zn علائم کمبود

- 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 اسپرمتوجنیس و رشد ارگانهای سکسی اولیه و ثانویه در حیوانات نرو همه مراحل تولید مثل در حیوانات ماده از فحلی تا زایمان



Table 1.1 Symptoms of Zn deficiency

Symptoms	Species
Reduced growth and development	All species
Skin lesions (Parakeratosis)	All species
Skeletal defects	All species (esp Birds)
Reproductive and congenital defects	All species (Male and Female)
Immune defects	All species
Excessive salivation	Sheep



Copper

مس



- به دو نوع در بدن وجود دارد
- Cu^{++} (cupric) , Cu^+ (cuprous)
- Cu^{++} دارای ارزش غذایی بیشتر
- اهمیت مس در تغذیه جانوران (پستانداران) برای اولین بار در سال 1928 شناخته شد.
- باعث جلوگیری از Anemia در حیواناتی که از شیر گاو به مقدار زیادی به عنوان منبع غذایی استفاده می‌کنند.
- یک انسان سالم حدود 80mg در بدن خود دارد.
- حیوانات تازه متولد شده و خیلی جوان دارای مقدار مس بیشتری برای هر واحد از بدن خود می‌باشند.
- اندازه (غلظت مس) بدن حیوانات تازه متولد شده معمولاً در دوران شیرخواری ثابت می‌ماند و بعد از آن به تدریج از غلظت آن کاسته میشود.



• حد اکثر قابليت تحمل و نياز مس (NRC)

	قابليت تحمل ppm	• نياز ppm
Sheep	25	5 – 6 •
Cattle	100	4 – 10 •
Swine	250	3 – 6 •
Horse	800	9 •
Chicken	300	3 – 6 •
Turkeys	300	4 – 6 •
Rats	1000	1 – 10 •

