



به نام خدای بخشنايندۀ مهربان

In the name of Allah, the Beneficent, the Merciful.



کاربرد روی در تغذیه حیوانات

دکتر کامران رضایزدی

(استاد تغذیه دام دانشگاه تهران)

۰۹۱۲۵۳۹۱۲۵۳

rezayazdi@ut.ac.ir

Periodic table of the elements

group	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra																
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
52																		
53																		
54																		
55																		
56																		
57																		
58																		
59																		
60																		
61																		
62																		
63																		
64																		
65																		
66																		
67																		
68																		
69																		
70																		
71																		
72																		
73																		
74																		
75																		
76																		
77																		
78																		
79																		
80																		
81																		
82																		
83																		
84																		
85																		
86																		
87																		
88																		
89																		
90																		
91																		
92																		
93																		
94																		
95																		
96																		
97																		
98																		
99																		
100																		
101																		
102																		
103																		
104																		
105																		
106																		
107																		
108																		
109																		
110																		
111																		
112																		
113																		
114																		
115																		
116																		
117																		
118																		

سرفصل مطالب

مقدمه

نقش فیزیولوژیک روی در بدن

جذب، متابولیسم و دفع

اثرات متقابل روی

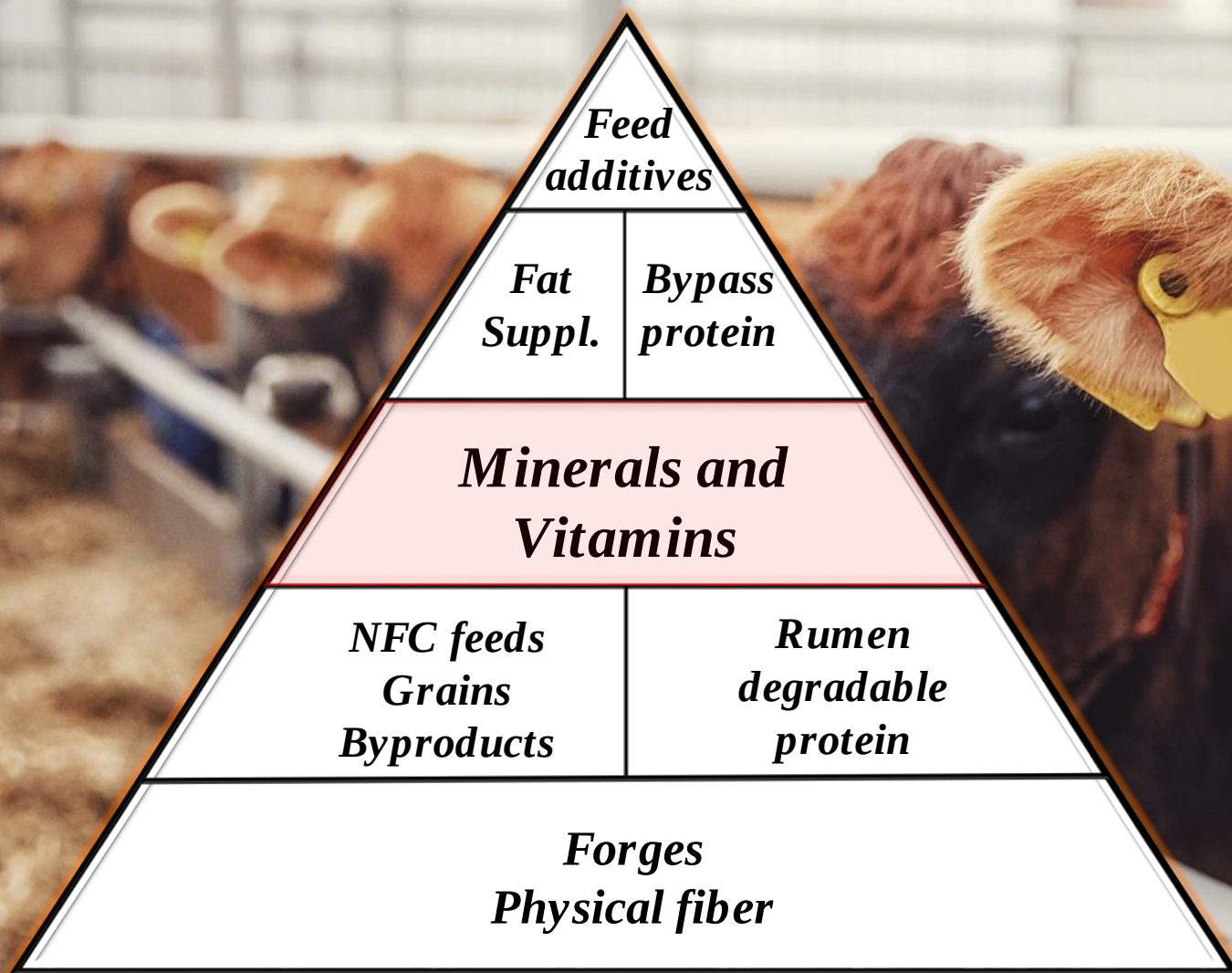
احتیاجات

کمبود و سمیت

منابع طبیعی

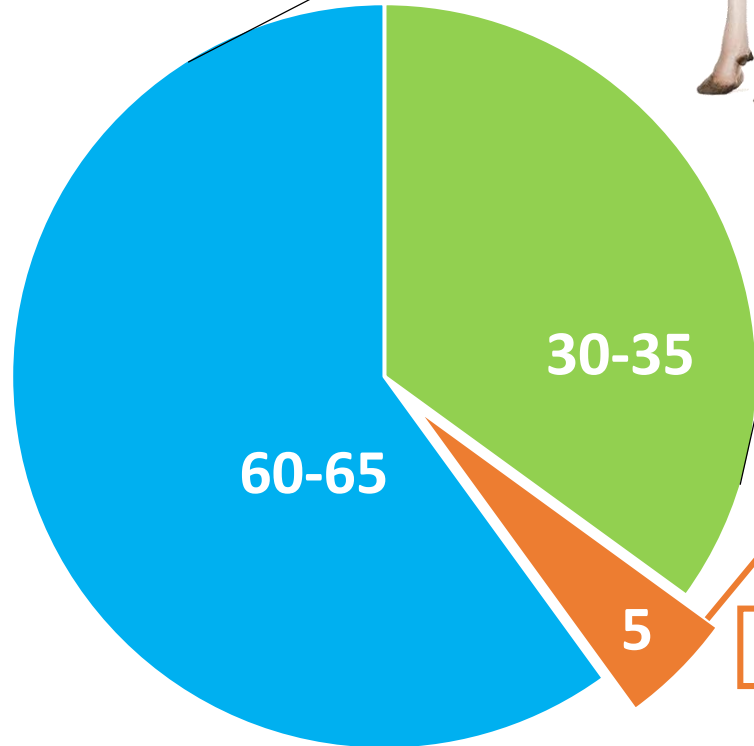
منابع رایج در مکمل سازی





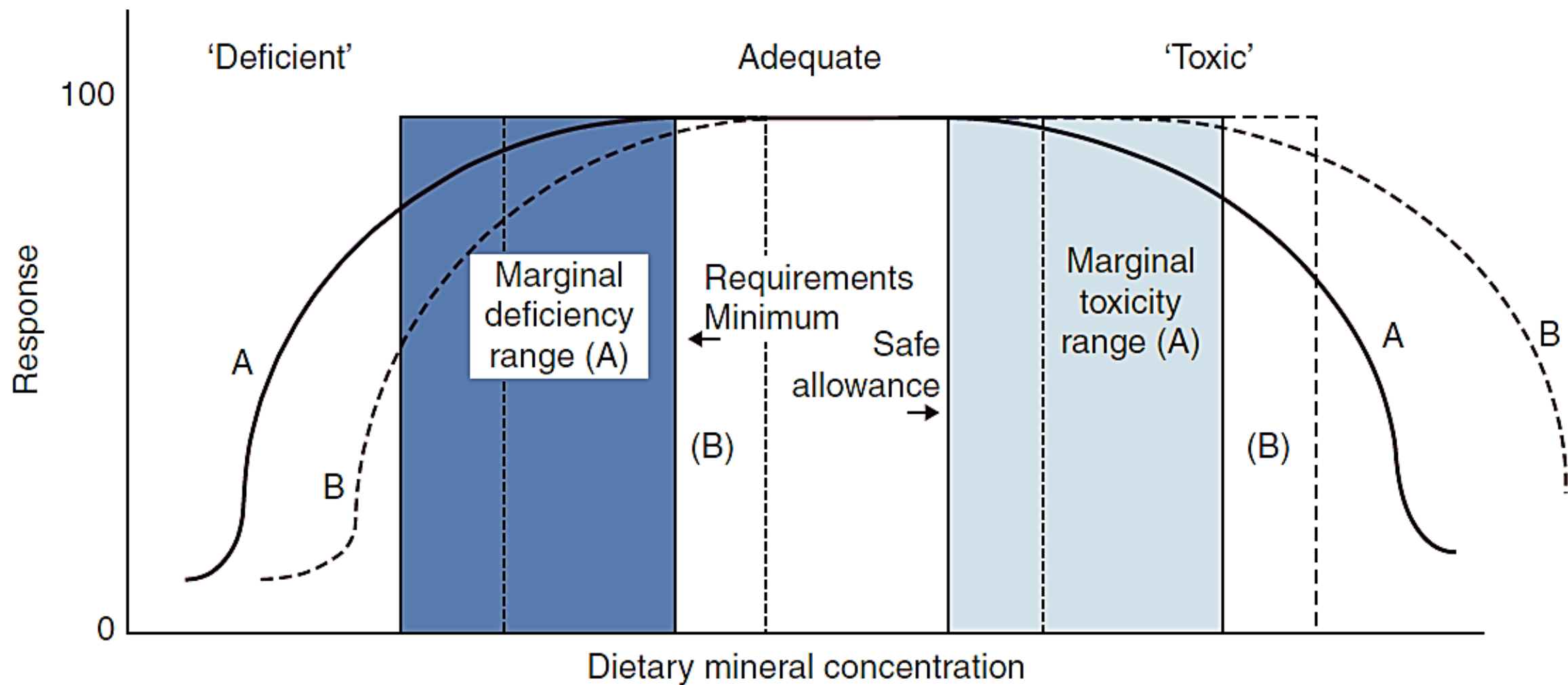


- کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها
- ویتامین ها و مواد معدنی
- آب



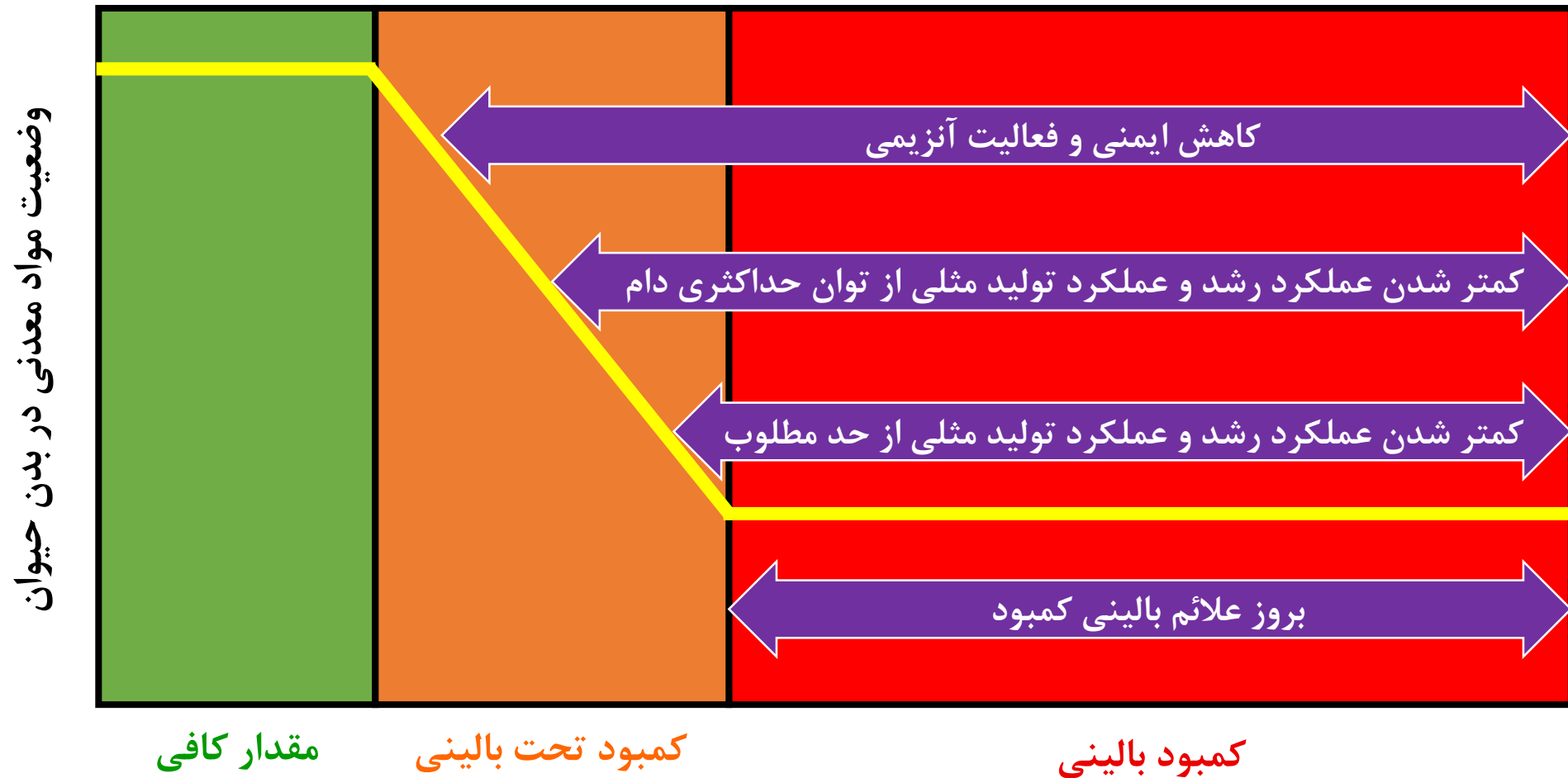
مس، منگنز، روی، آهن، سلنیوم، ید، کبالت	مواد معدنی کم نیاز
کلسیم، فسفر، پتاسیم، منیزیم، سدیم، گوگرد، کلر	مواد معدنی پر نیاز

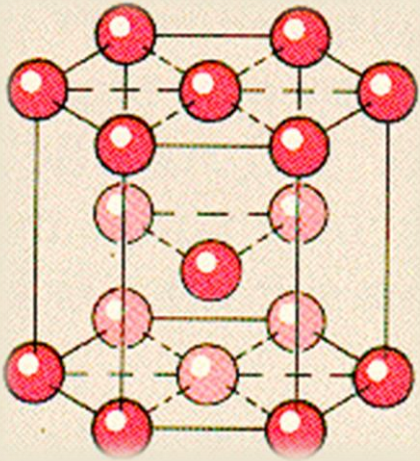
معمولاً مواد معدنی کم نیاز به صورت Premix در کارخانجات مکمل سازی تولید می شود.



کتاب سال سلامت حیوانات FAO/WHO

بیش از ۴۰ درصد موارد افت عملکرد حیوانات مزرعه‌ای ناشی از عدم تعادل مواد معدنی می‌باشد.





نام آن برگرفته از کلمه آلمانی Zinker است.

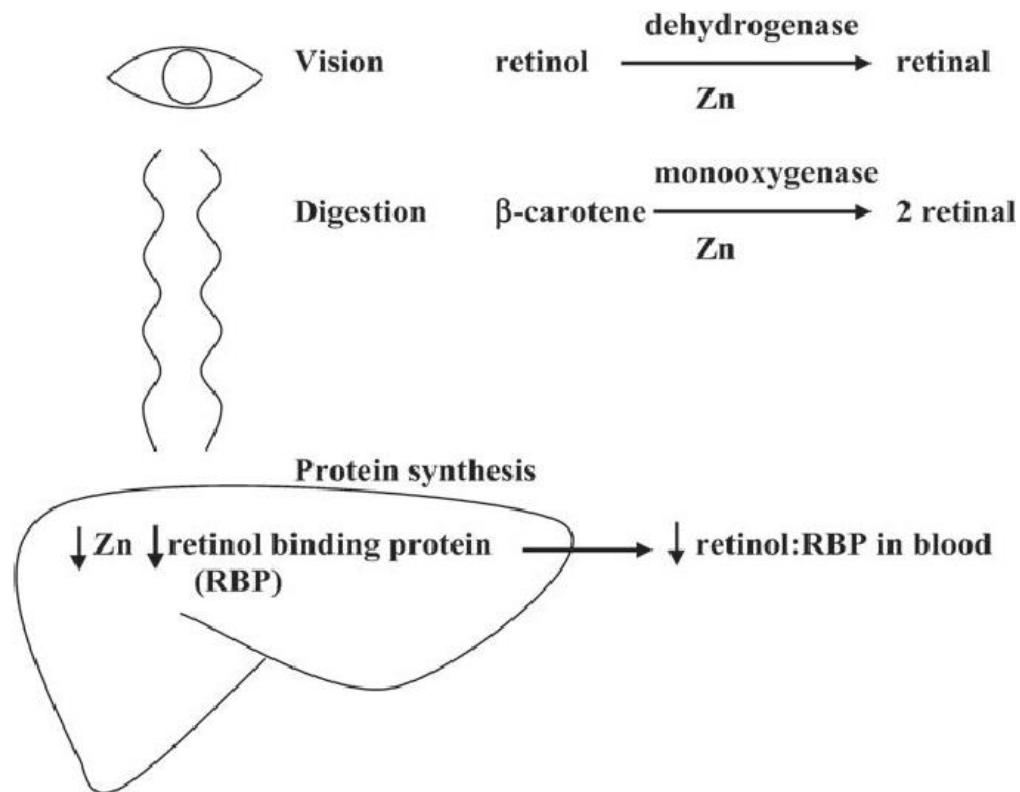
عنصری فلزی و به رنگ خاکستری متمایل به آبی است.

در دمای اتاق شکننده اما در ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد نرم و قابل انعطاف است.

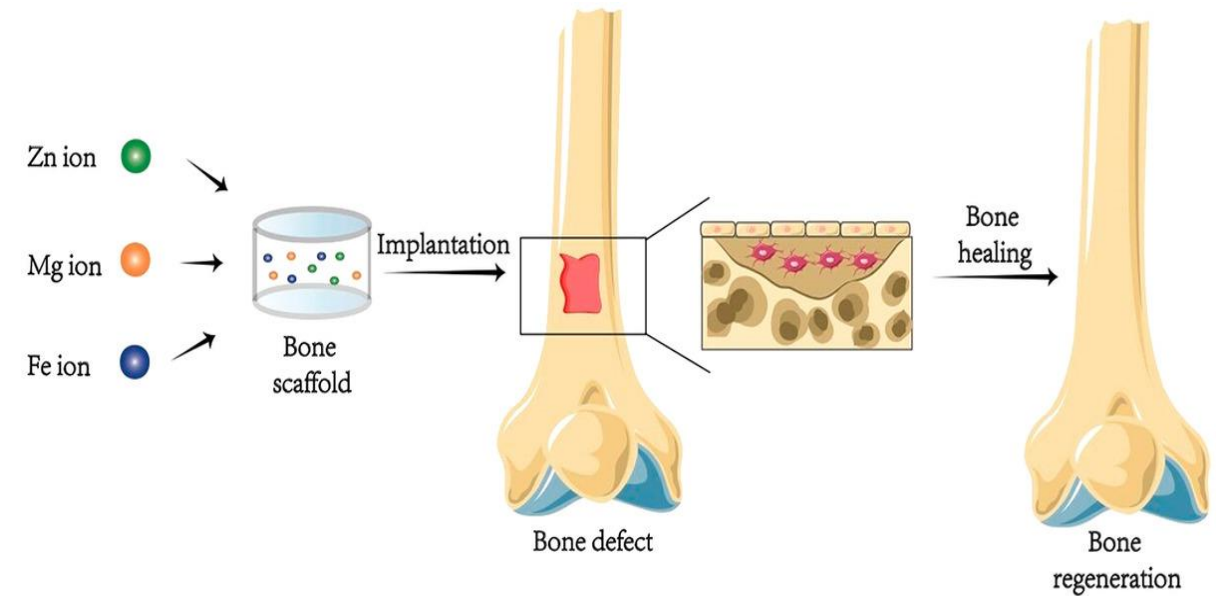
در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی با آب یا هوا نسبتاً مقاوم است.

از میان ۴۰ کشور دارای معادن استخراج روی، چین بزرگترین استخراج‌کننده این فلز است. روی در معادن به شکل سولفید روی یافت می‌شود.

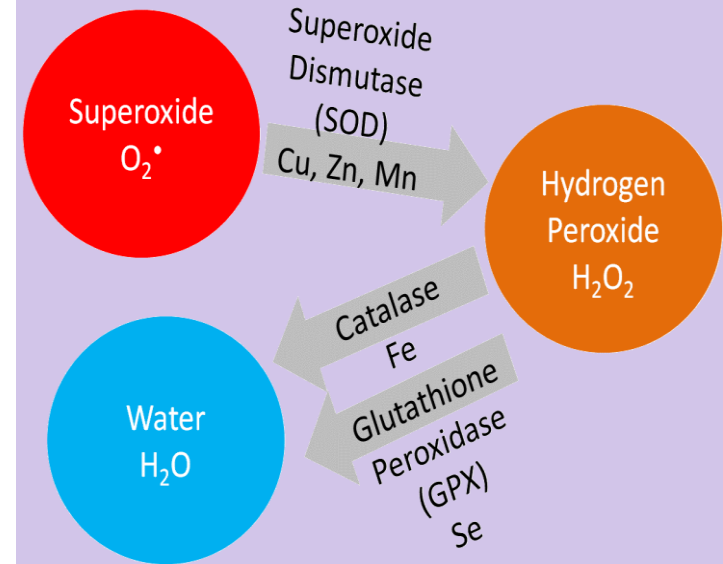
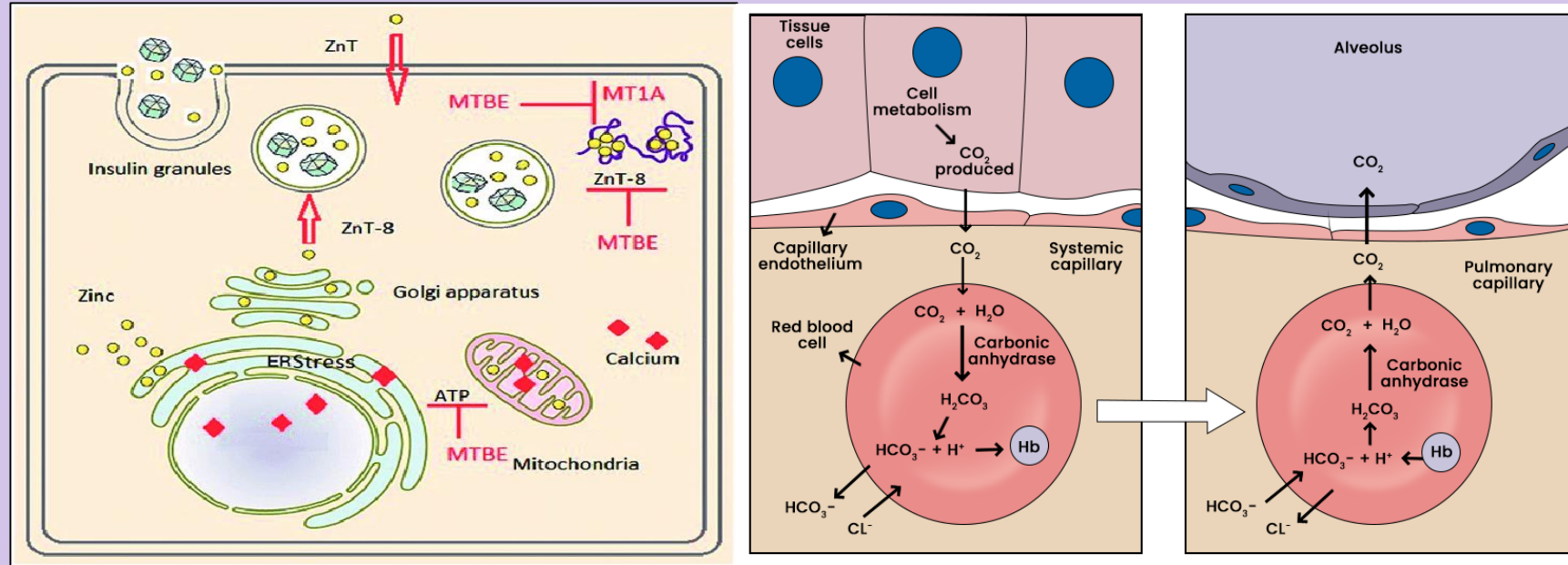
برای انسان و حیوانات ضروری بوده و تقریباً جزئی جدایی‌ناپذیر از ۱۰ درصد کل پروتئین‌های موجود در بدن آنهاست.



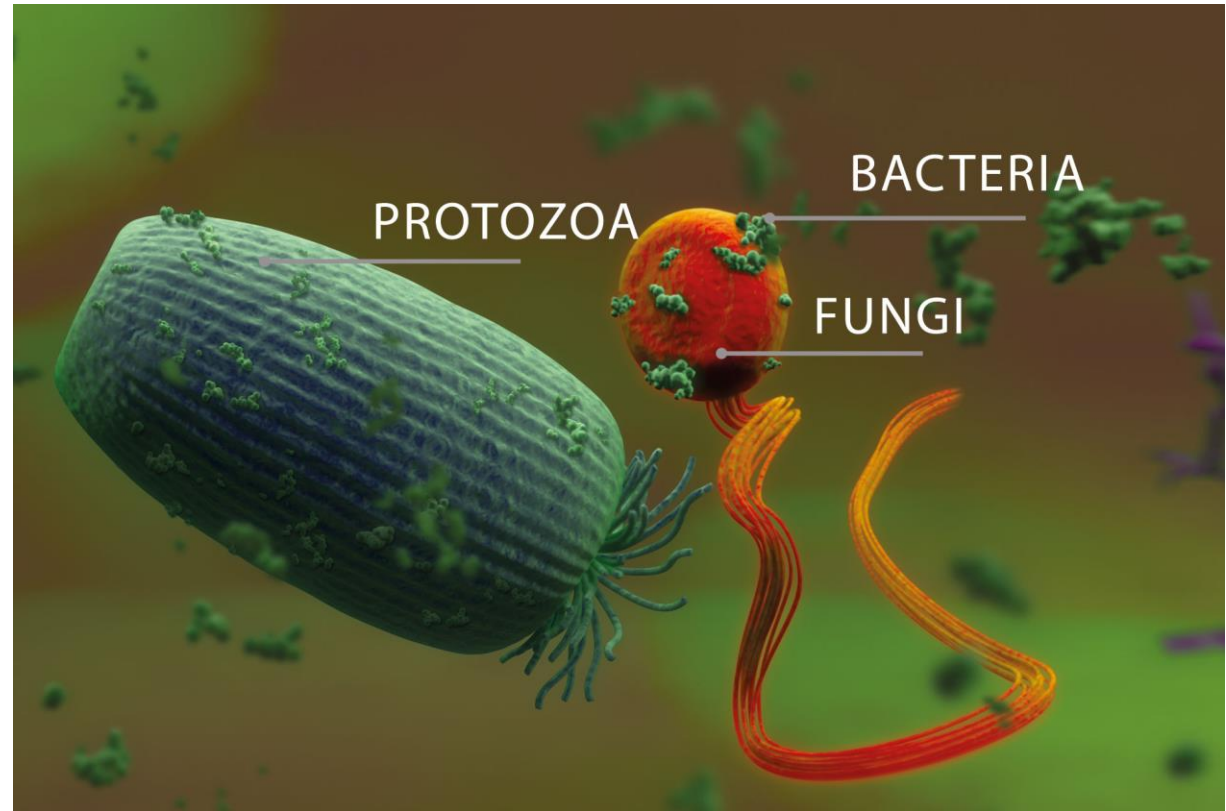
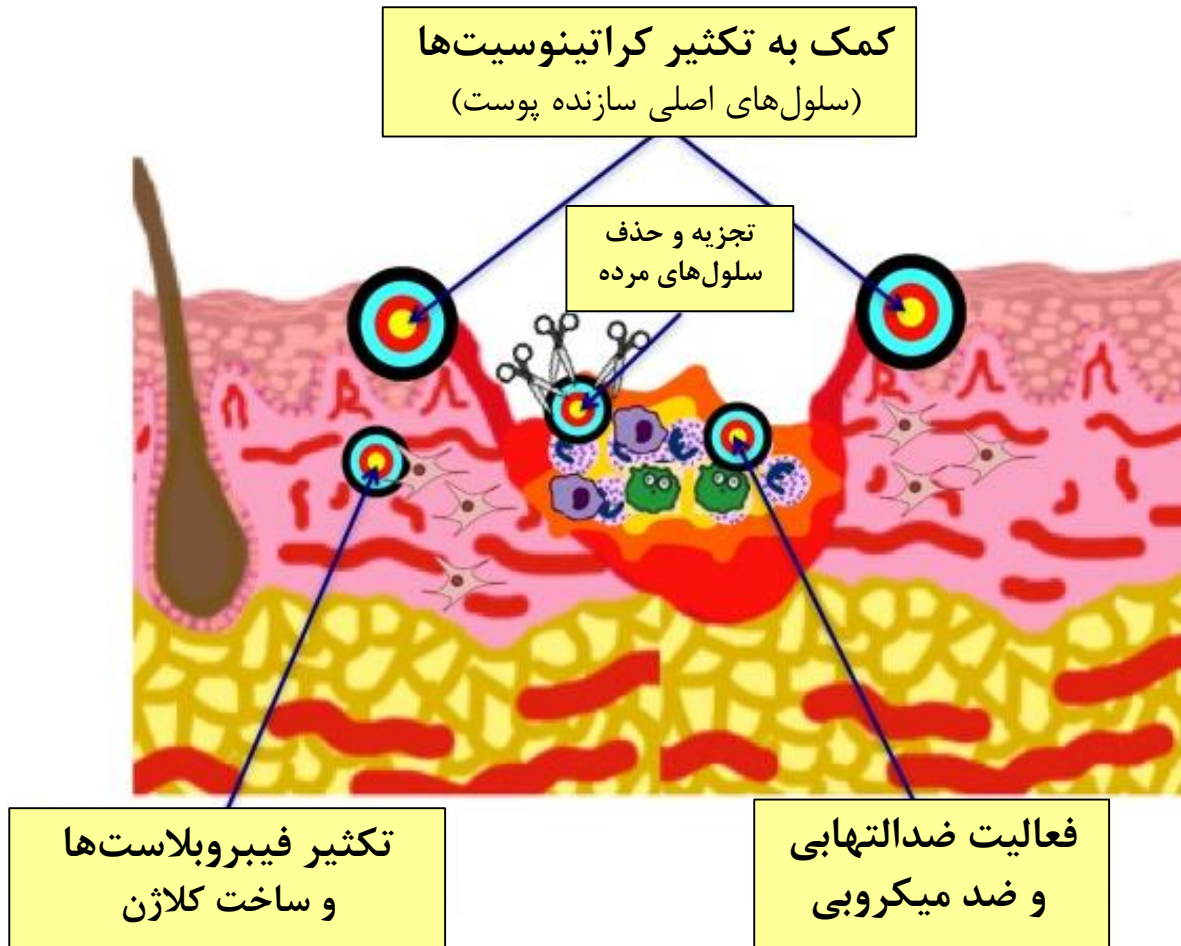
روی در سوخت و ساز ویتامین A نقش دارد.



کلسیمی شدن استخوان‌ها وابسته به روی است.

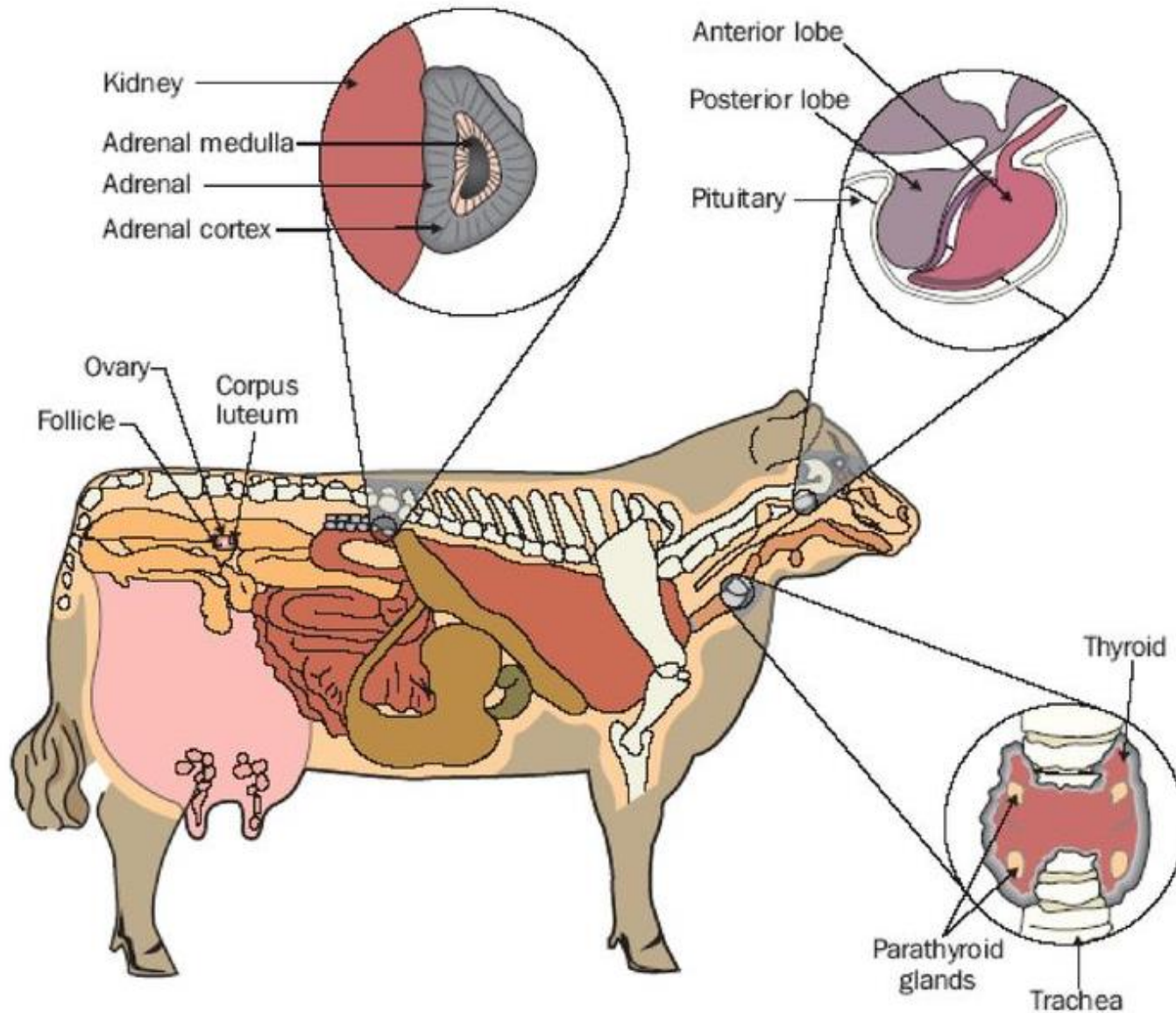


روی جزئی از متالوآنزیم‌های آلکالین فسفاتاز، کربونیک انهدراز، لاکتات دهیدروژناز و سوپراکسید دیسموتاز بوده و از همین طریق در سوخت‌وساز کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، انتقال دی‌اکسیدکربن توسط گلبول‌های قرمز خون و سامانه مقابله آنتی‌اکسیدانی نقش حیاتی دارد.

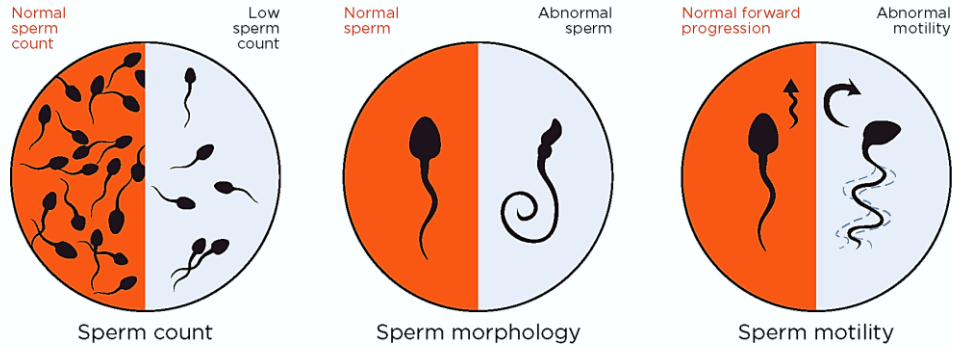


روی از روش‌های مختلف بر بهبود زخم‌ها مؤثر است.

میکروب‌های شکمبه جهت رشد به روی نیاز دارند.



روی جزء کلیدی هورمون‌های انسولین،
تستوسترون، آدرنال و
کورتیکواستروئیدها است.

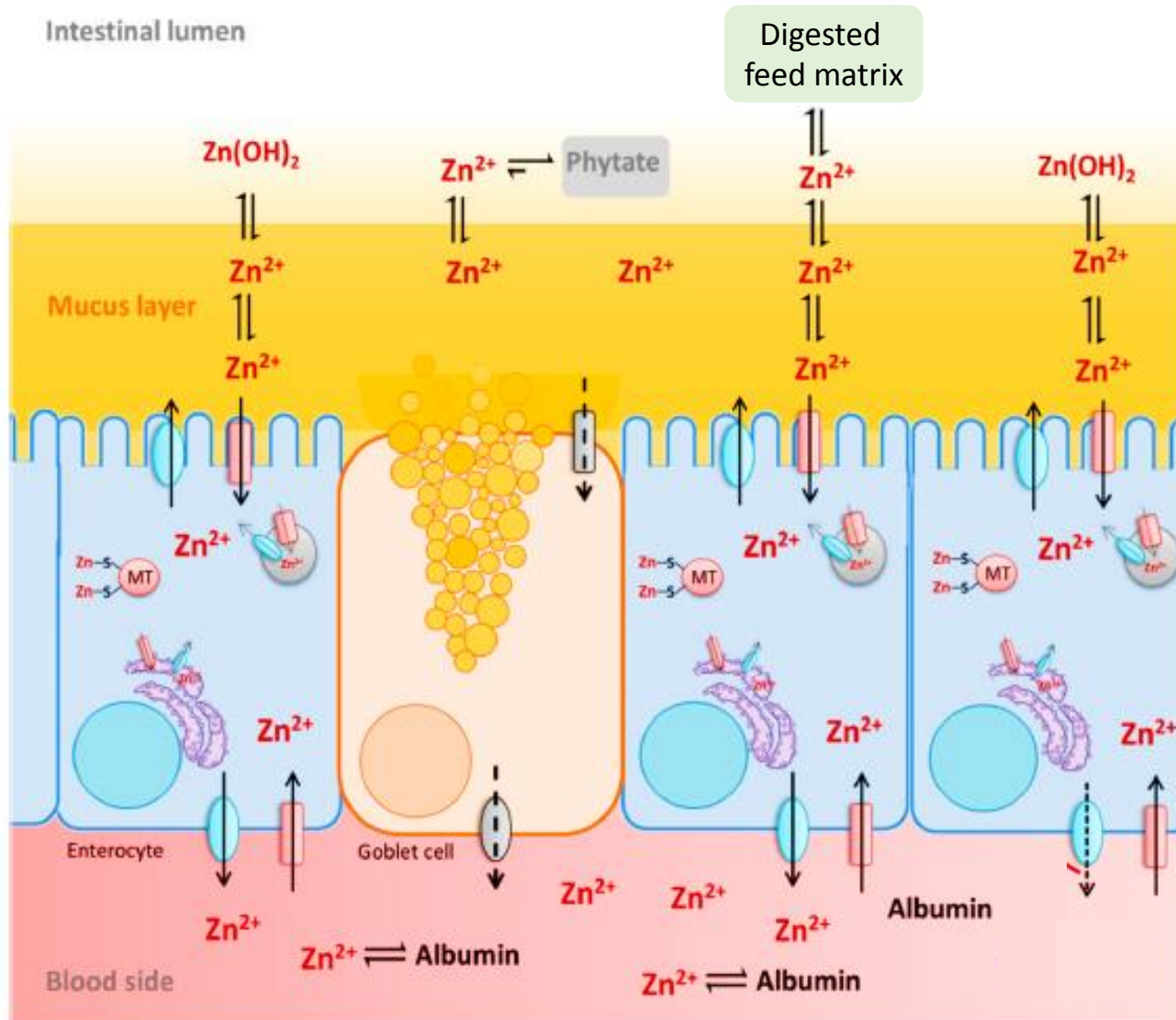


✓ برای افزایش قدرت باروری حیوانات نر مورد نیاز است.

✓ برای رشد اندام‌های تولیدمثلی ضروری است.

✓ در حفاظت از غشاهای سلولی (به ویژه سلول‌های جنسی) نقش دارد.





معمولاً در حیوانات تک‌معدده‌ای، جذب در روده کوچک و عمدتاً در دئودنوم انجام می‌گیرد.

انتقال از عرض سلول‌های مخاطی توسط متالوتیونین (پروتئین کبد) تنظیم می‌شود.

جذب به صورت یون‌های آزاد و یا ترکیب با اسیدهای آمینه انجام می‌شود.

در نشخوارکنندگان مقدار جذب روی با افزایش مقدار روی جیره کاهش می‌یابد.

برای جذب روی از روده به حامل آلبومین احتیاج است.

گونه	کبد	کلیه	سرم	پانکراس	مو
گاو	۲۵-۱۰۰	۱۸-۲۵	۰/۸- ۱/۴	۲۵-۵۰	۱۰۰-۱۵۰
گوسفند	۳۰-۷۵	۲۰-۴۰	۰/۸- ۱/۲	۱۸-۳۰	
طیور	۲۵-۴۰	۲۲-۳۲	۱/۸۵-۳/۴	۵۰-۱۲۵	
اسب	۴۰-۱۲۵	۲۰-۵۰	۰/۶-۱/۷		
خرگوش	۳۰-۸۰	۱۰-۳۰	۱/۷-۲/۱		
سگ	۳۰-۷۰	۱۶-۳۰	۰/۷-۲		

³⁰ Zn
Zinc
65.380

میزان کلسیم و فیتات جیره غذایی مهم‌ترین عوامل محدود کننده جذب روی در طیور هستند.

غلطت روی خون رابطه معکوس با میزان تولید شیر دارد (غلطت روی در شیر $2/3 - 7/5$ میلی گرم در لیتر است).

غلطت روی در سرم تحت تأثیر عواملی از جمله بیماری، تنش‌ها، هورمون‌ها، آبستنی، گرسنگی و وضعیت پروتئین‌های پلاسما می‌باشد.

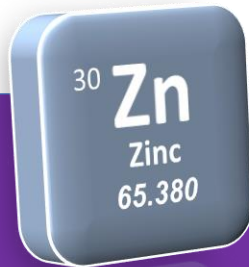
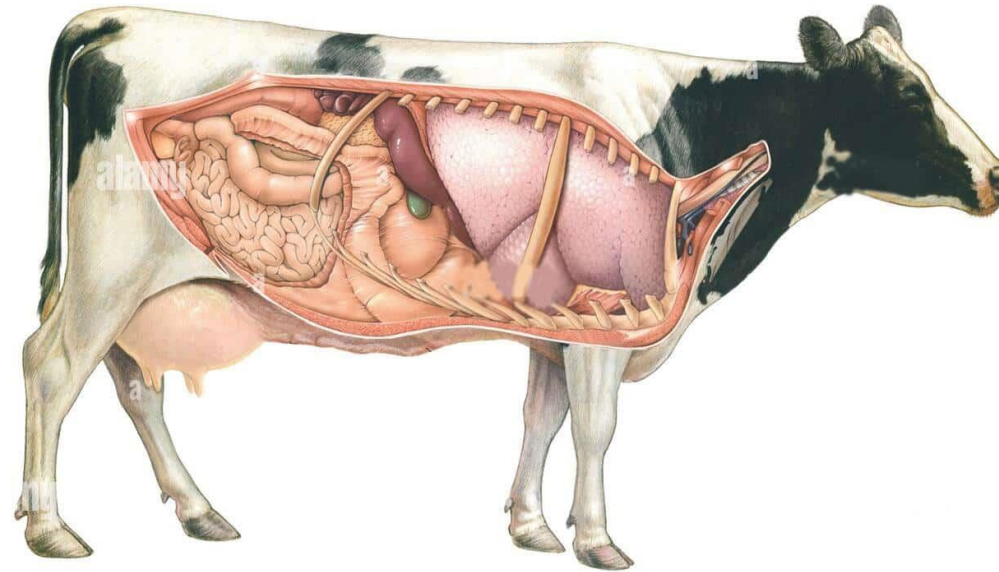
سطح روی در کبد جنین با افزایش طول دوره آبستنی بالا می‌رود و میزان روی جیره مادران بر مقدار روی در جنین مؤثر است.

Miller, W. J. 1969

اثر مقدار روی جیره بر ترشح روی در شیر (مکانیسم جذب روی و کنترل هموستاتیک آن)

۱۲۷۹	۶۹۲	۳۷۲	۴۴	مقدار روی جیره (ppm، بر حسب ماده خشک)
۸/۴	۸	۶/۷	۴/۲	مقدار روی در شیر (میلی گرم در لیتر)
۷/۵	۴	۳/۲	۲/۱	مقدار روی در پلاسمای خون (ppm)

در بالاترین مقدار روی جیره، افزایش روی شیر تفاوت معنی داری نداشته است در حالیکه این مقدار در پلاسما به طور معنی دار افزایش یافته که نشان دهنده مکانیسم هموستاتیک پستان است. بنابراین برای غنی سازی شیر از روی، نمی توان مقدار روی جیره را افزایش داد.



✓ روی اغلب در استخوان‌ها ذخیره شده و به صورت آزادانه قابل دسترس نیست.

✓ روی در سلول‌های مخاطی روده، مغز، کبد، کلیه، پانکراس و طحال ذخیره می‌شود. البته ظرفیت این اندام‌ها محدود است.

✓ قابلیت دسترسی ذخایر روی کم است و بنابراین کمبود به سرعت مشخص می‌شود.

(۲۰۲۱) NASEM	(۲۰۰۱) NRC	
۱۶ تا ۲۰ درصد	۱۰ تا ۲۰ درصد	ضریب جذب روی از مکمل
۲۰ درصد	۱۵ درصد	ضریب جذب روی از جیره پایه

مقدار ذخایر روی در بدن

افزایش ذخایر روی در بدن، باعث کاهش جذب آن از جیره غذایی می شود.

Miller, W. J. 1969

سن

با افزایش سن، جذب روی از جیره غذایی نشخوارکنندگان کاهش می یابد.
جذب روی در گوساله ۵ تا ۱۲ ماه ۵۵ درصد، گوساله ۱۲ ماه به بعد ۲۰ درصد و گاو بالغ ۱۲ درصد است.

Miller, J. K., and R. G. Cragle. 1965

روابط متقابل

روابط متقابل بین روی و دیگر اجزاء جیره از جمله فیبر، سایر مواد معدنی و فلزات سنگین، بر جذب روی موثر است.

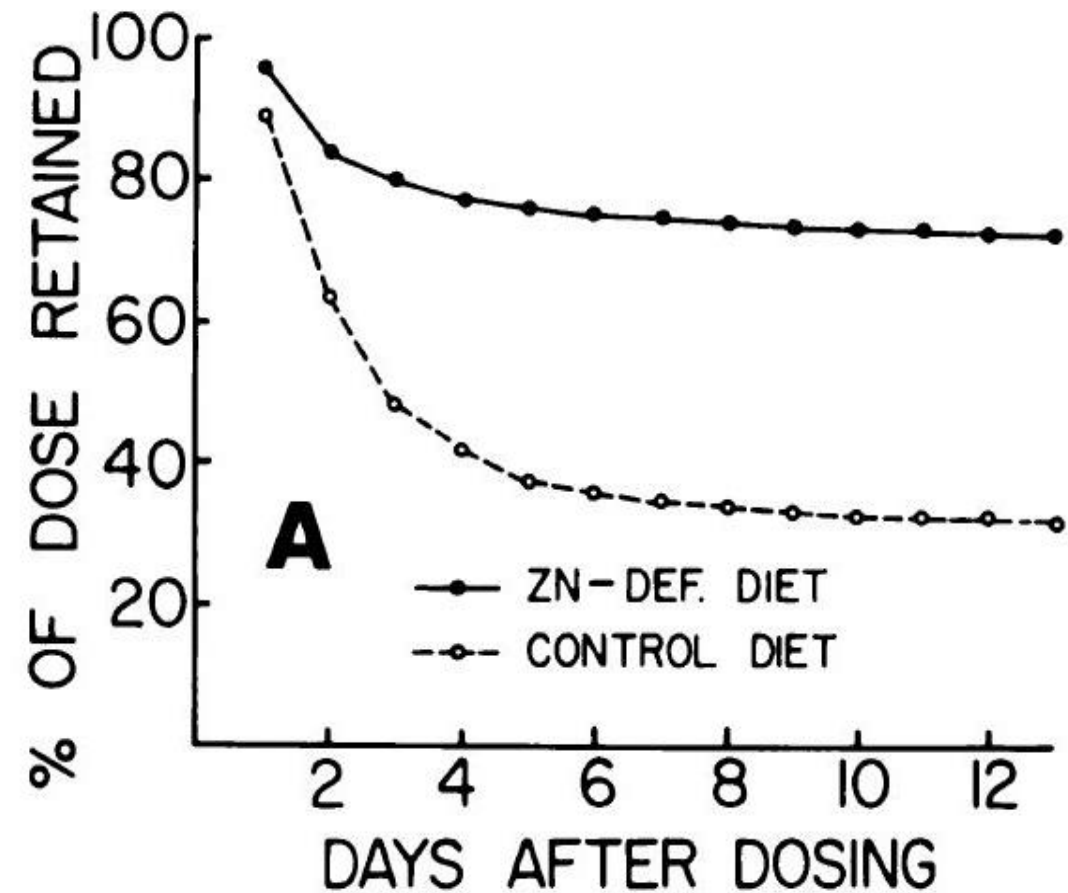
Powell, G. W., W. J. Miller. 1967

Miller, J. K., W. J. Miller, and C. M. Clifton. 1962

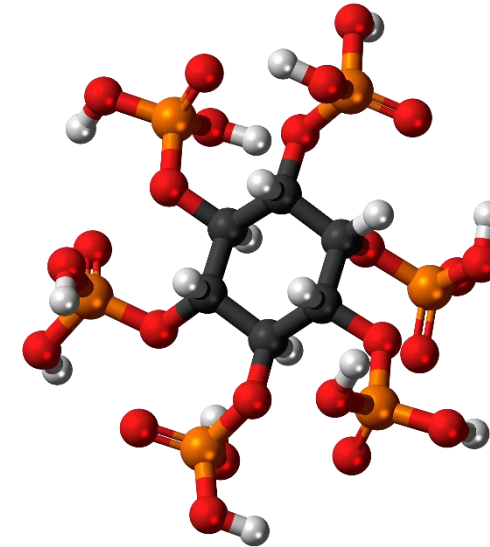
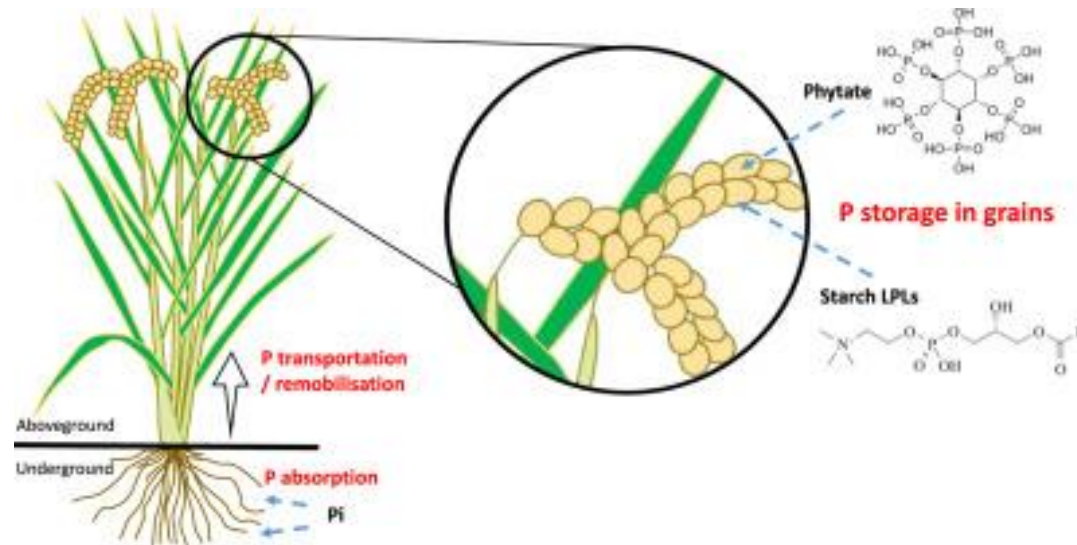
Mills, C. F., and A. C. Dalgarno. 1967



Miller, W. J. 1969

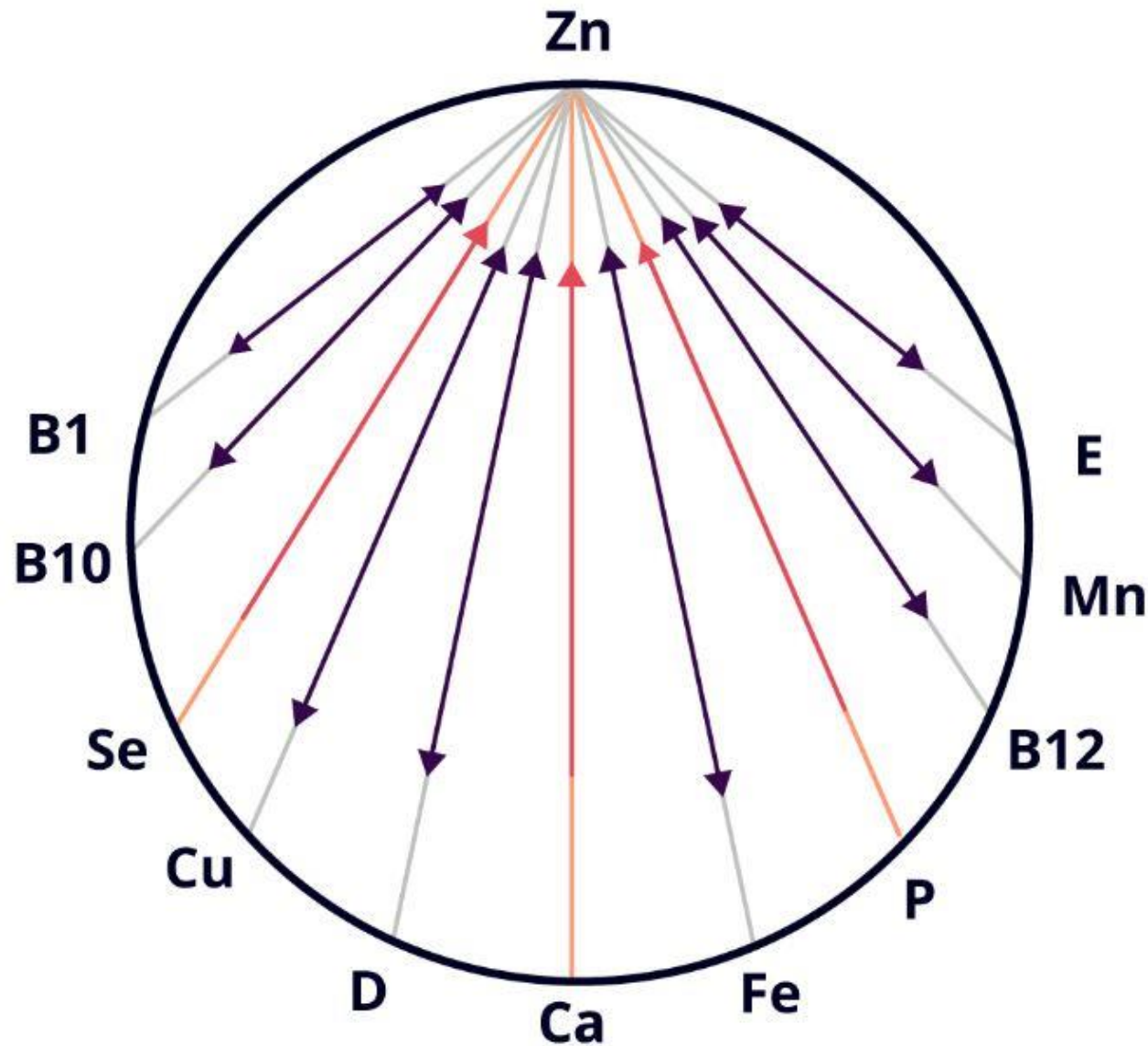


ابقای روی در گوساله های تغذیه شده با جیره با کمبود روی بیشتر از گوساله های تغذیه شده با مقدار کافی روی می باشد.



فیتات گیاهان با اتصال به روی، جذب آن را در گوساله‌ها و غیرنشخوارکنندگان کاهش داده ولی تأثیری بر حیوانات نشخوارکننده ندارد.

جذب روی در گوساله‌های تغذیه شده با شیرخشک (حاوی ۵۰٪ پروتئین سویا)، به علت وجود اسید فایتیک تا ۲۵٪ کاهش می‌یابد. بنابراین هنگام تغذیه گوساله‌های شیرخوار با شیرخشک‌های بر پایه پروتئین‌های گیاهی لازم است مقدار روی ارائه شده به حیوان افزایش داده شود.



Legend

→ Antagonist

↔ Synergistic

B1	Vitamin B1
B10	Vitamin B10
Se	Selenium
Cu	Copper
D	Vitamin D
Ca	Calcium
Fe	Iron
P	Phosphorus
B12	Vitamin B12
Mn	Manganese
E	Vitamin E



$Zn:Cu$
4:1



$Zn:Mn$
1:1

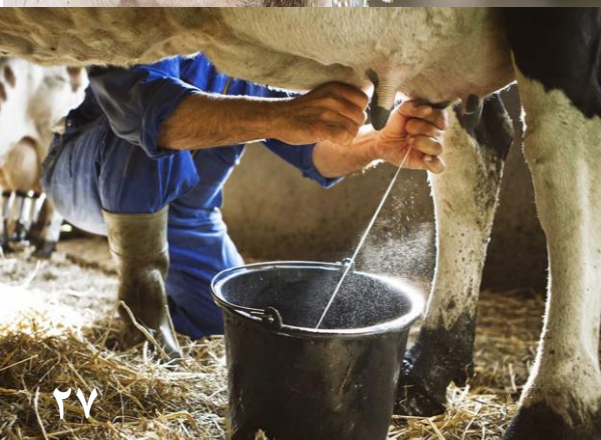
درصد جذب روی در بافت‌های مختلف بزغاله‌های نر دوماهه ۱۴ روز پس از تغذیه با ۳۵۰ ppm کادمیوم

گروه تغذیه شده با ۴۰ ppm روی (شاهد)		گروه تغذیه شده با ۳۵۰ ppm روی (کمبود روی)		بافت
بدون افزودن کادمیوم	با افزودن کادمیوم	بدون افزودن کادمیوم	با افزودن کادمیوم	
۱۰/۵	۷/۱	۱۱/۷	۹/۲	قلب
۱۱/۷	۱۲/۷	۱۲	۱۰/۸	ریه
۲۵/۳	۱۸/۲	۳۲/۶	۳۰/۷	کبد
۱۴/۵	۱۱/۸	۱۸/۴	۱۵/۲	طحال
۱۲/۱	۱۱	۱۸/۲	۱۵/۶	کلیه
۷/۳	۳/۲	۶/۷	۶/۲	ماهیچه
۳/۷	۱/۴	۱/۶	۱/۳	استخوان (Tibia)
۳/۷	۲/۲	۲/۲	۲/۵	پوست
۷/۶	۴/۸	۶/۴	۵/۵	بیضه‌ها
۱۰/۷۱	۸/۰۴	۱۲/۲	۱۰/۷	میانگین جذب بافت
۱/۰۴	۰/۶۸	۰/۹۲	۰/۷۹	خون کل
۰/۲	۰/۱۴	۰/۲	۰/۱۷	سرم

برخی از اجزای جیره مثل کازئین، پس ماند خشک شده تقطیر الکلی غلات و روغن ذرت، جذب روی را افزایش می دهند.

افزودن روی به جیره ممکن است اثرات سمیت سرب و کادمیوم را کاهش دهد.

پا در جوجه های تغذیه شده با جیره دارای کمبود روی بر پایه پروتئین سویا (چپ) و کازئین (راست) به عنوان منبع اسیدهای آمینه



اغلب از طریق مدفوع، ترشحات پانکراس، ترشحات صفراوی و ترشحات روده دفع می شود.

به مقدار جزئی از طریق ادرار دفع می شود.



عوامل مرتبط با محیط و مدیریت

تنش های محیطی

تغییر دما و فصل

عملیات اجرایی

عوامل مرتبط با حیوان

سن

وضعیت فیزیولوژیک

نژاد

نوع و سطح تولید

وضعیت سلامت

عادت دهی

عوامل مرتبط با ماده معدنی

زیست فراهمی

اثرات متقابل

منبع مورد استفاده

احتیاجات (میلی گرم در روز)	NRC (2001)	NRC (2021)
نیاز نگهداری	$0.045 \times BW \text{ (kg)}$	$5 \times DMI \text{ (kg)}$
نیاز رشد	$24 \times ADG \text{ (kg/d)}$	$24 \times ADG \text{ (kg/d)}$
نیاز آبستنی	$12 \text{ (mg/d) for } >190 \text{ d}$	$0.017 \times BW \text{ (kg) for } >190 \text{ d}$
شیردهی	$4 \times Milk \text{ (kg/d)}$	$4 \times Milk \text{ (kg/d)}$

یک گاو شیرده ۶۵۰ کیلوگرمی با ۵۰ کیلوگرم شیر و ۱۵۰ روز آبستنی به **۳۴۵ میلی گرم روی در روز** نیاز دارد که با احتساب ۲۹ کیلوگرم ماده خشک مصرفی و ضریب جذب ۲۰ درصد معادل **۵۹/۵ میلی گرم روی در هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی** خواهد بود.

یک گاو خشک ۷۰۰ کیلوگرمی با ۲۷۰ روز آبستنی به **۷۶/۹ میلی گرم روی در روز** نیاز دارد که با احتساب ۱۳ کیلوگرم ماده خشک مصرفی و ضریب جذب ۲۰ درصد معادل **۲۹/۶ میلی گرم روی در هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی** خواهد بود.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF BEEF CATTLE

Eighth Revised Edition

ANIMAL NUTRITION SERIES

The National Academies of
SCIENCES • ENGINEERING • MEDICINE

احتیاجات (میلی گرم در روز)	NRC 2016
نیاز نگهداری	$(334.4 \times BW)/1000$
نیاز رشد	$EBG \times (1.16 \times EBW^{0.86})$
درصد جذب روی	66.8

BW = body weight (kg) EBG = empty body gain (kg/d) EBW = empty body weight (kg)

وزن بدن خالی یک گوساله پرواری ۴۰۰ کیلوگرمی ۳۴۴ کیلوگرم بوده و این گوساله روزانه ۹۶۳ گرم افزایش وزن خالص خواهد داشت. بر این اساس این گوساله روزانه ۱۳۳/۷۶ میلی گرم برای نگهداری و ۱۶۹/۶ میلی گرم روی نیاز دارد. بنابراین با توجه به ضریب ۰/۶۶۸ این گوساله **۴۵۴ میلی گرم روی در روز** نیاز دارد.

NUTRIENT REQUIREMENTS OF SMALL RUMINANTS

SHEEP, GOATS, CERVIDS, AND NEW WORLD CAMELIDS

ANIMAL NUTRITION SERIES

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
OF THE NATIONAL ACADEMIES



احتیاجات

(میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک)

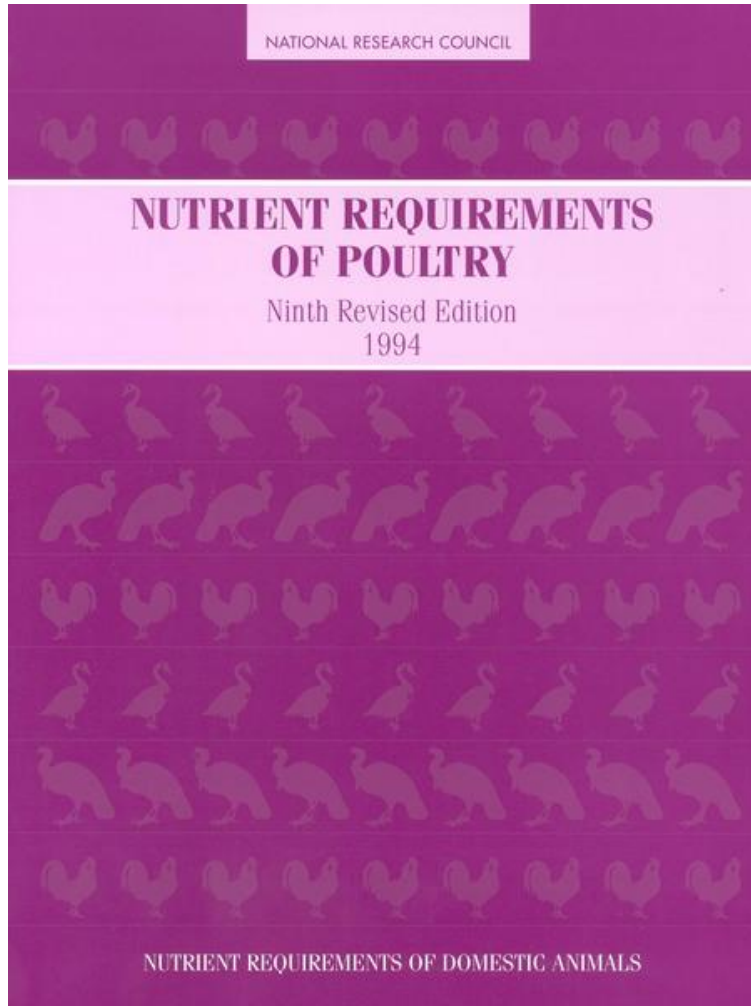
حیوان هدف

۲۰-۴۰

دسته‌های مختلف گوسفند

۲۰-۴۰

دسته‌های مختلف بز



میلی گرم روی در هر کیلوگرم خوراک

طیور	NRC
جوجه گوشتی	۴۰
مرغ مادر	۳۵
مرغ تخمگذار	۳۵
بوقلمون	۴۰-۷۵



Starter

120 mg/kg feed



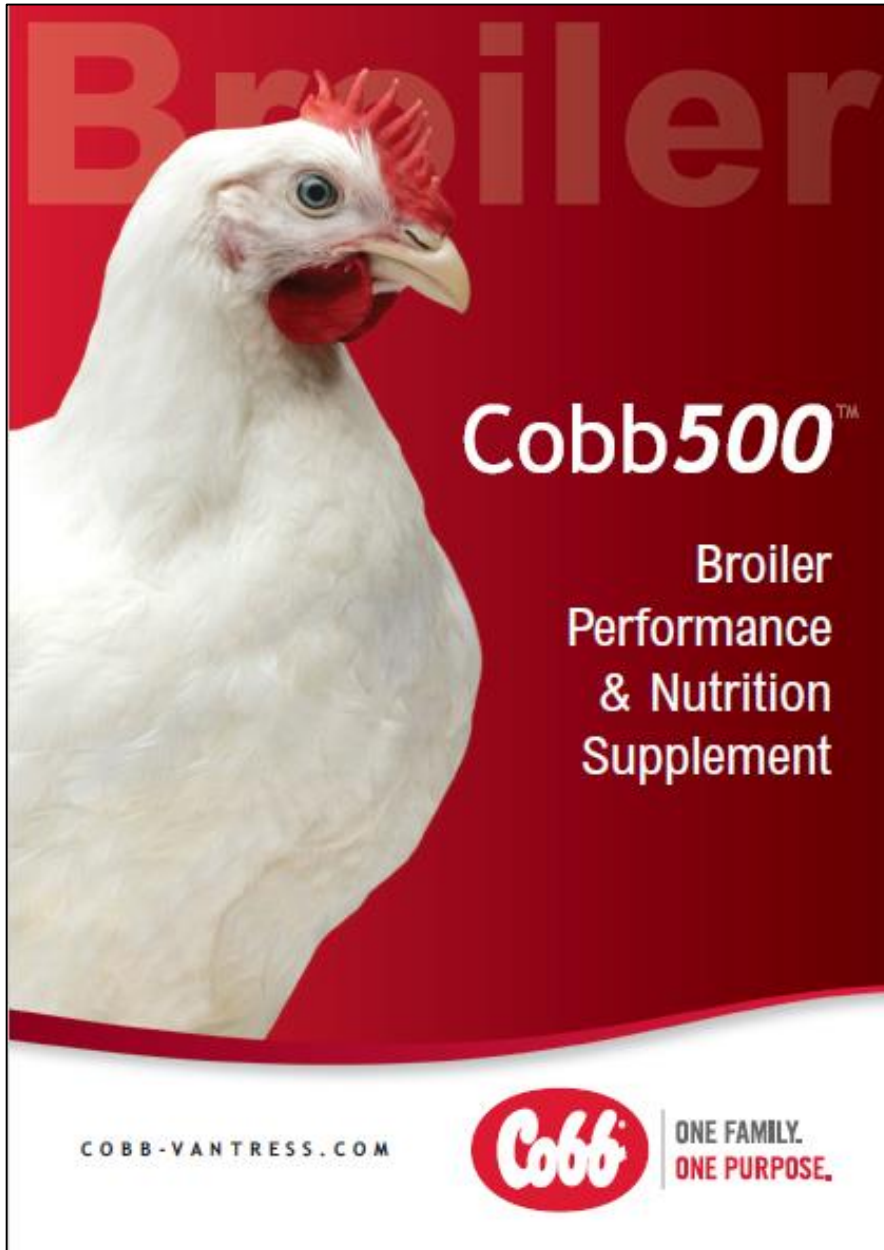
Grower

120 mg/kg feed



Finisher

120 mg/kg feed



Starter

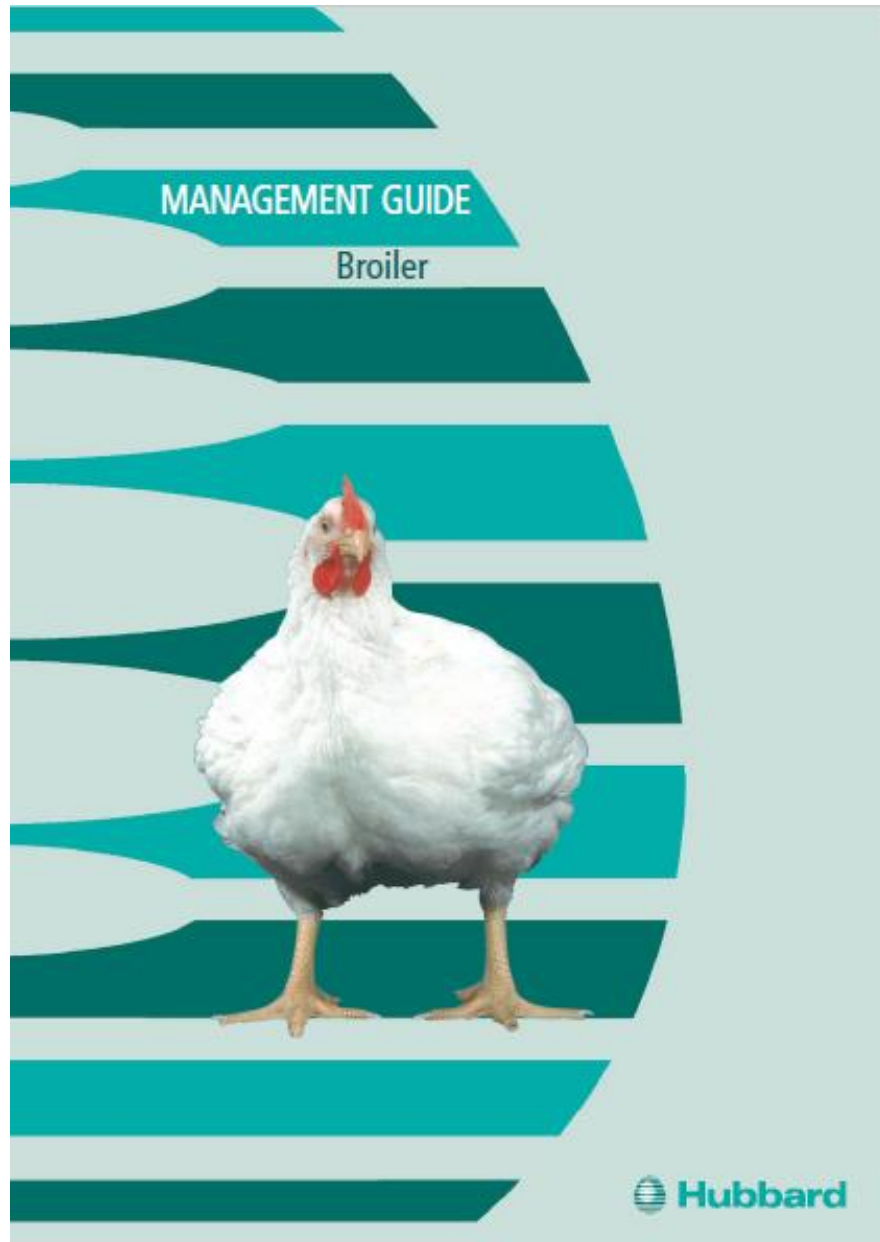
100 mg/kg feed

Grower

100 mg/kg feed

Finisher

100 mg/kg feed



Starter

80 mg/kg feed



Grower

80 mg/kg feed



Finisher

80 mg/kg feed



Starter

120 mg/kg feed



Grower

120 mg/kg feed



Finisher

120 mg/kg feed



Starter
120 mg/kg feed



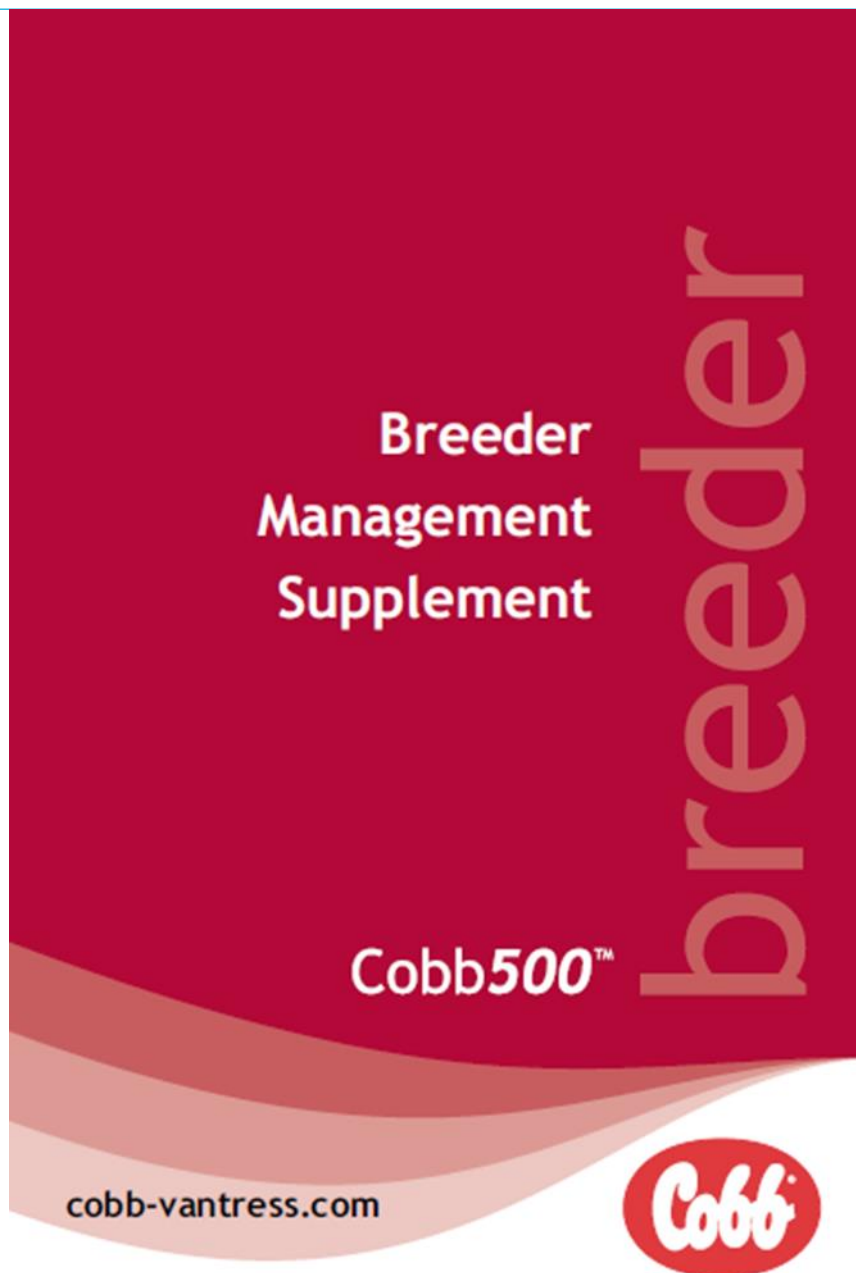
Grower
120 mg/kg feed



Pre-Breeder
120 mg/kg feed



Breeder
120 mg/kg feed



Starter

100 mg/kg feed



Grower

120 mg/kg feed



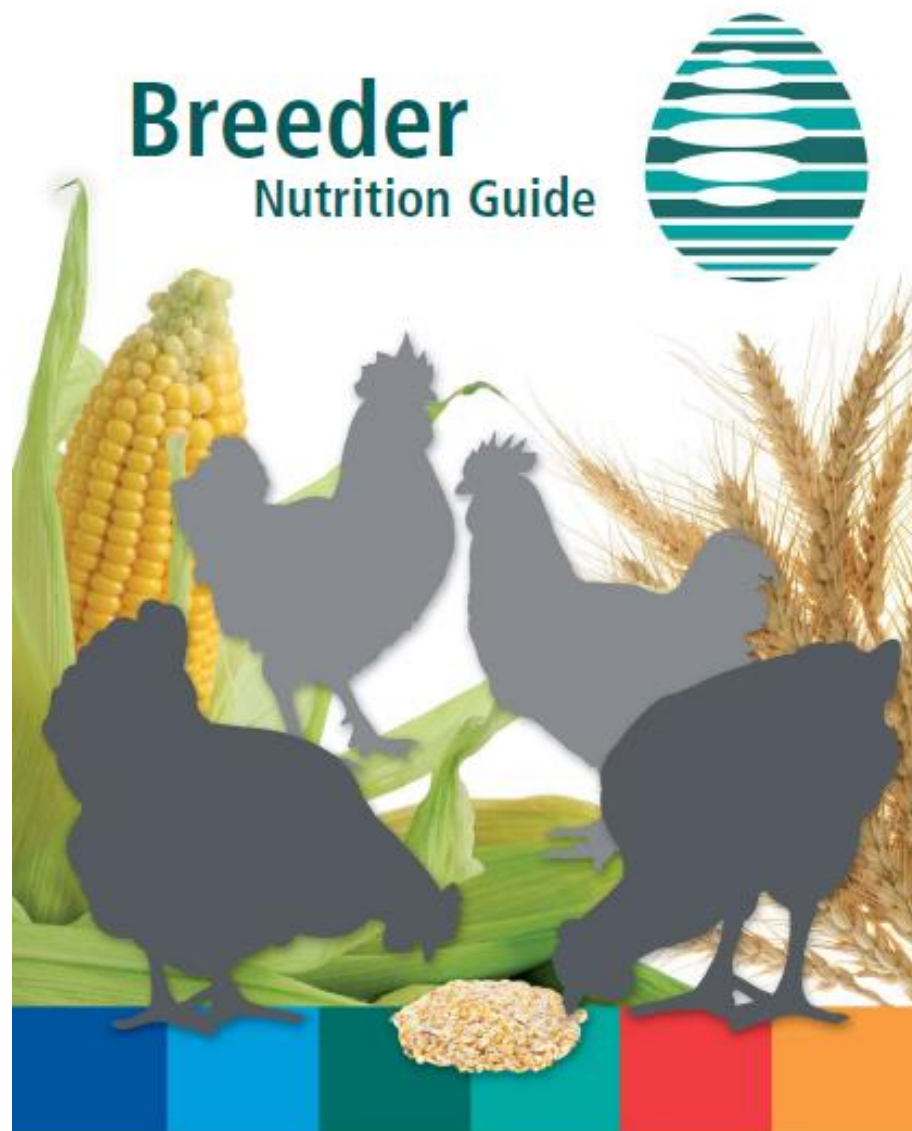
Pre-Breeder

110 mg/kg feed



Breeder

110 mg/kg feed



Hubbard



Starter

100 mg/kg feed



Grower

100 mg/kg feed



Pre-Breeder

100 mg/kg feed



Breeder

100 mg/kg feed



Arbor Acres PLUS S

Parent Stock Nutrition Specifications

2021



- 2 Introduction
- 3 4-Stage Rearing Program
- 4 5-Stage Rearing Program
- 5 Female Nutrient Allocation at Peak Production
- 6 Male Program



Starter
120 mg/kg feed



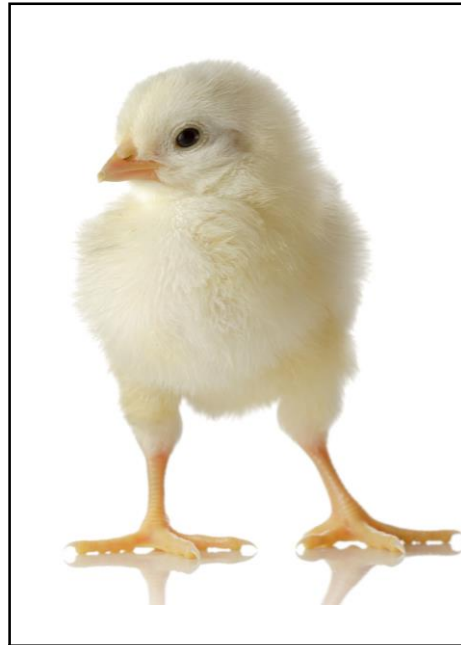
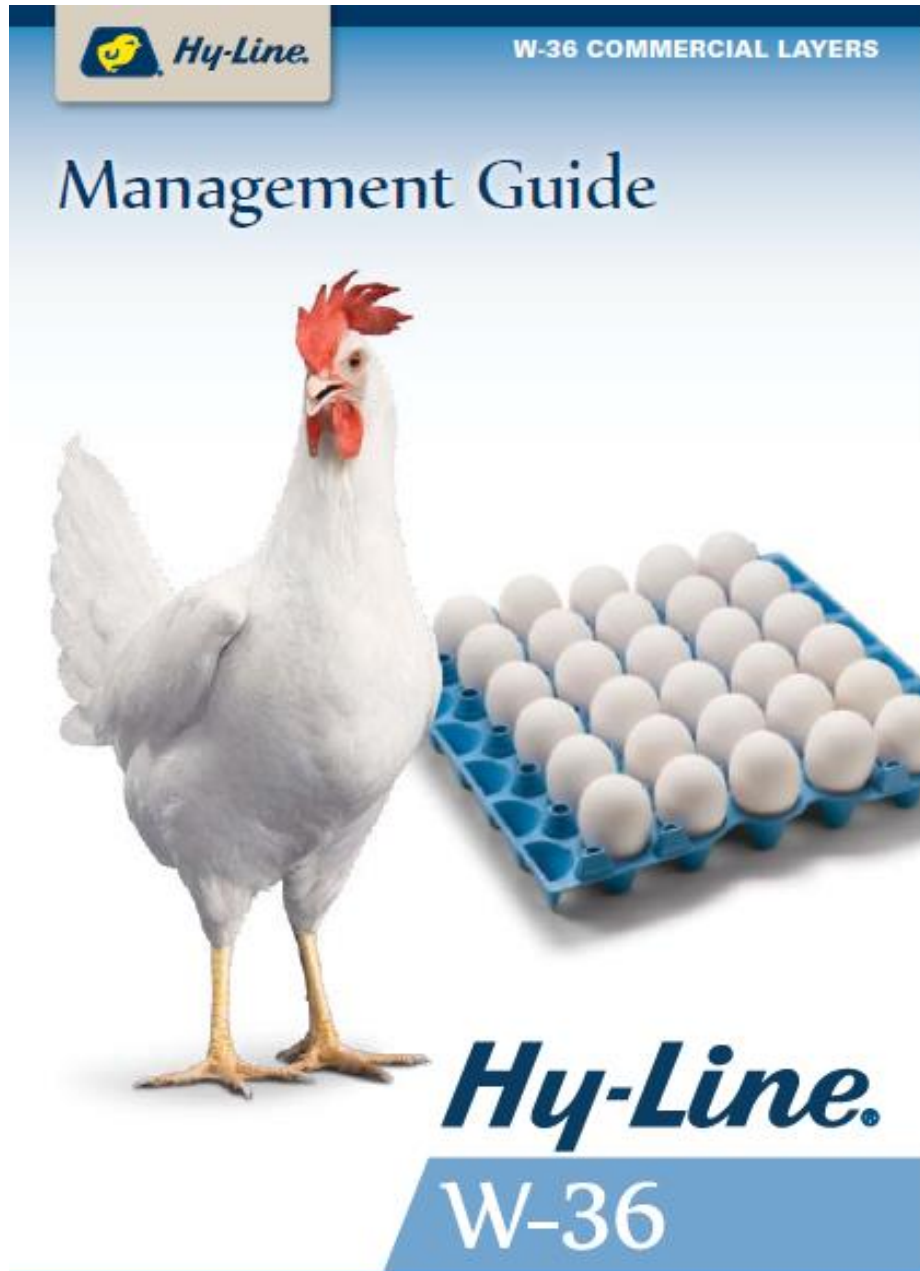
Grower
120 mg/kg feed



Pre-Breeder
120 mg/kg feed



Breeder
120 mg/kg feed



Rearing

85 mg/kg feed



Laying

80 mg/kg feed

**LOHMANN
LSL-CLASSIC**

LAYERS



MANAGEMENT GUIDE
CAGE HOUSING

BREEDING FOR SUCCESS ... TOGETHER



Rearing

60 mg/kg feed

Laying

60 mg/kg feed

**LOHMANN
LSL-LITE**

Layers



MANAGEMENT GUIDE

CAGE HOUSING

North American Edition

BREEDING FOR SUCCESS ... TOGETHER

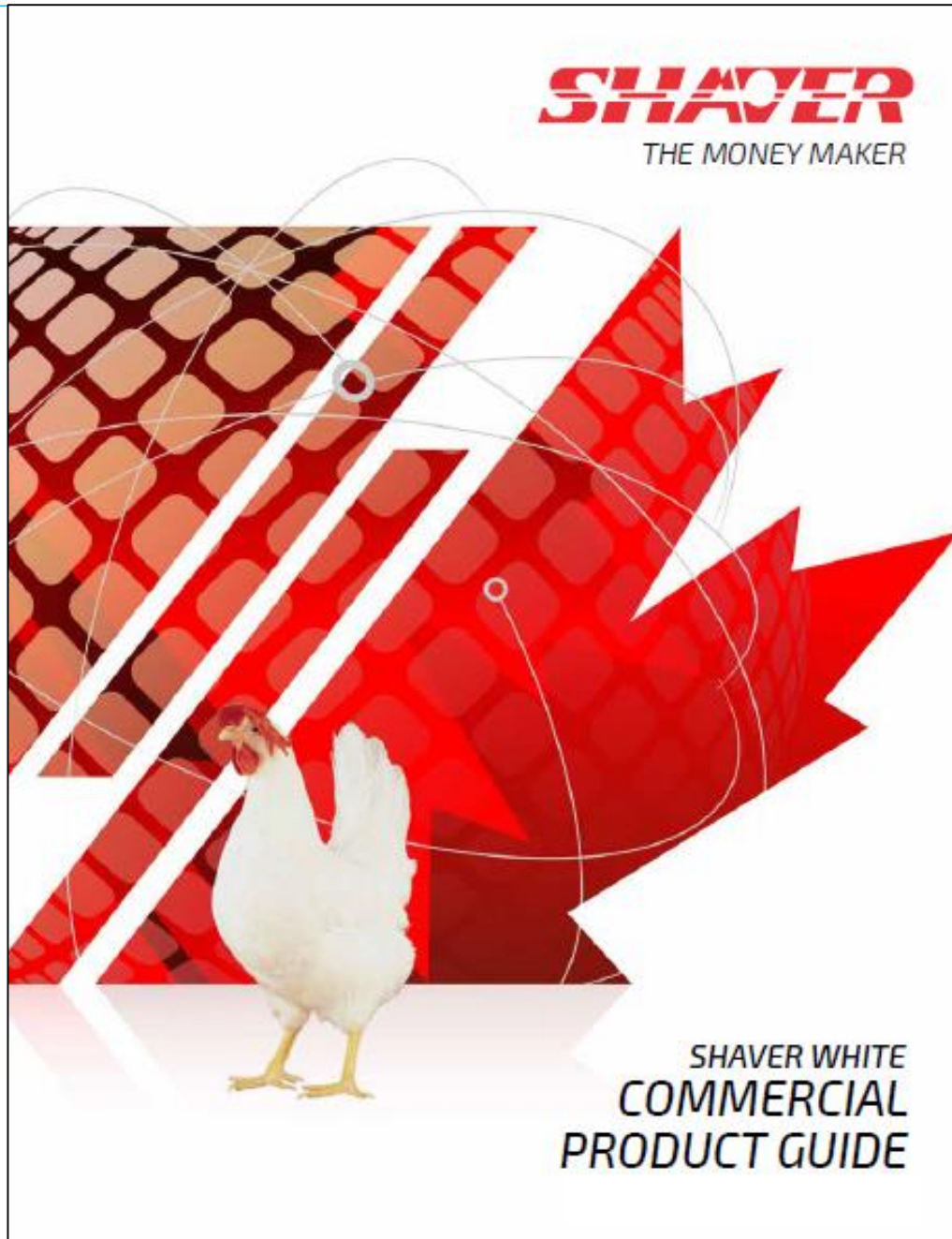


Rearing

60 mg/kg feed

Laying

60 mg/kg feed



Rearing

80 mg/kg feed



Laying

80 mg/kg feed



Rearing

80 mg/kg feed



Laying

80 mg/kg feed

**NICK
CHICK**
White Egg Layers

H&N
INTERNATIONAL
The key to your profit!



**NEW
Management
Guide**



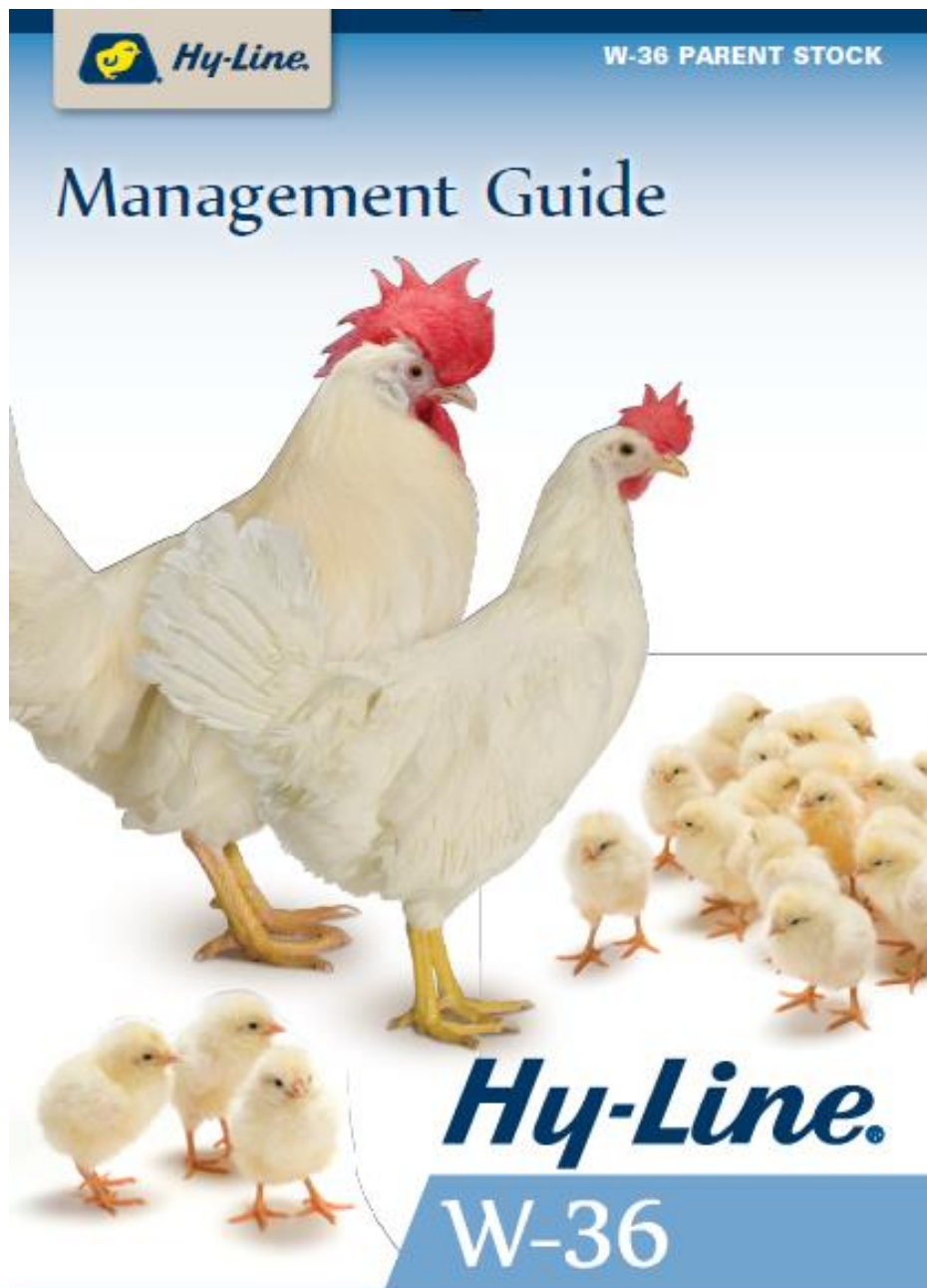
Rearing

60 mg/kg feed



Laying

60 mg/kg feed



Rearing

85 mg/kg feed



Laying

100 mg/kg feed

LOHMANN BROWN LOHMANN LSL

Parent Stock

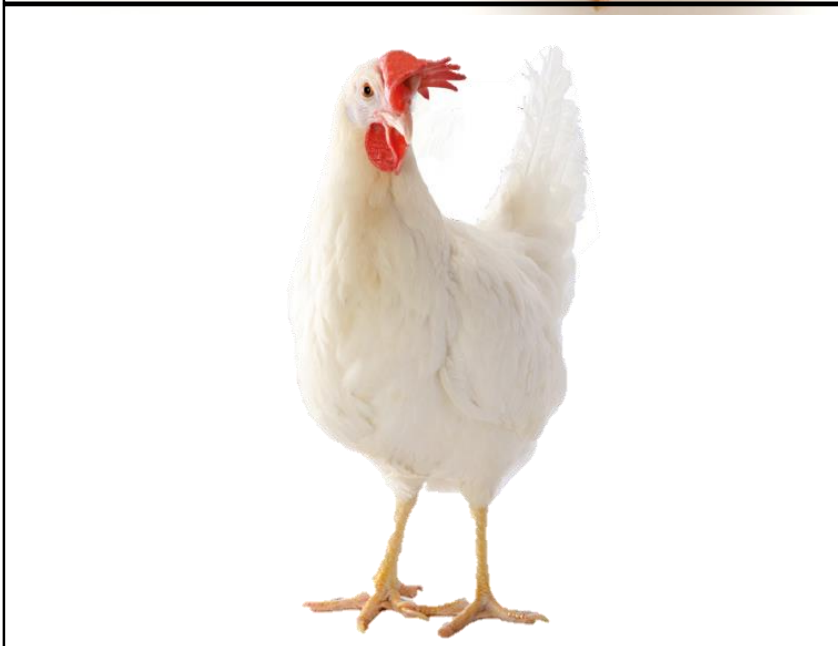


MANAGEMENT GUIDE



LOHMANN
BREEDERS

BREEDING FOR SUCCESS ... TOGETHER



Rearing

60 mg/kg feed

Laying

60 mg/kg feed

HENDRIX GENETICS

Parent Stock
Management
Guide



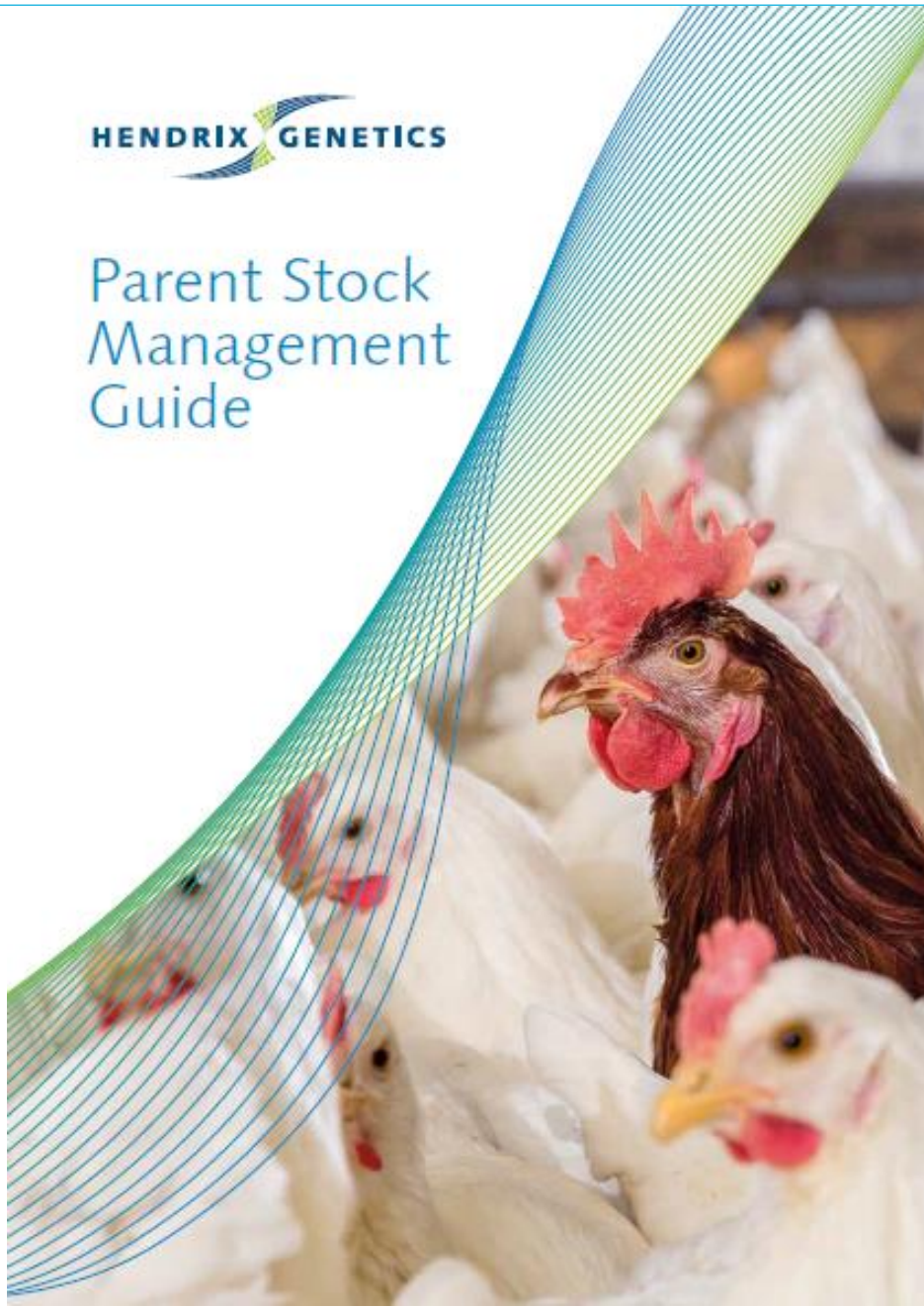
Rearing

80 mg/kg feed



Laying

80 mg/kg feed



**NICK
CHICK**
Parent Stock
Layer Breeder

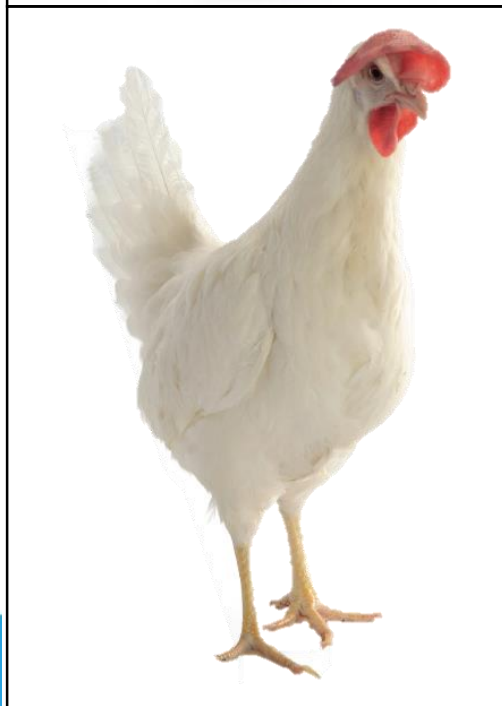


**NEW
Management
Guide**



Rearing

60 mg/kg feed



Laying

60 mg/kg feed

Aviagen™
Turkeys

Feeding Guidelines for
Nicholas and B.U.T. Heavy Lines

Nicholas



0-12 Weeks

100 mg/kg feed

+12 Weeks

80 mg/kg feed



احتیاجات (میلی گرم / کیلوگرم ماده خشک)	سایر حیوانات
--	--------------

۵۰	سگ
۵۰	گربه
۴۰	اسب



تاخیر در بهبود زخم
اختلال در سوخت و ساز گلوکز
کاهش ایمنی بدن
عدم تعادل الکترولیت‌های در مایعات بدن

پاراکراتوز (ضخیم شدن
سلول‌های اپیتلیال پوستی) در
پاها، گردن و سر

نقص در فعالیت‌های جنسی، کاهش نرخ
آبستنی و اختلال در بلوغ اسپرم‌ها،
کاهش رشد بیضه‌ها

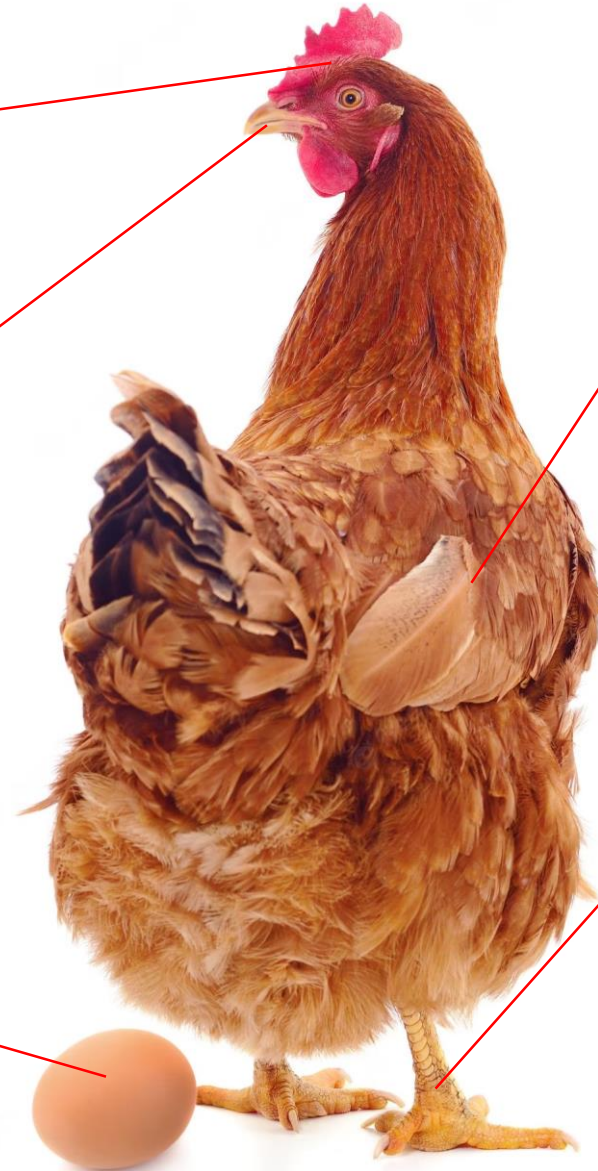
کاهش خوراک مصرفی
لاغری مفرط

خشکی مفاصل و خمیدگی
پاهای عقبی گوساله

ضایعات پوستی، ریزش و
شکننده شدن مو و پشم

ضعیف شدن سم و شاخ





پردرآوری ضعیف و ژولیدگی پرها

کوتاه و ضخیم شدن
استخوان‌های بلند

افت تولید و کاهش نرخ
جوجه‌درآوری

زخم شدن زبان و دهان

تأثیر بر رنگ تاج

کمبود روی در اسب و حیوانات خانگی

تفاوت های نژادی قابل توجهی در رابطه با نیاز و کمبود روی بین حیوانات خانگی وجود دارد.

کمبود بیشتر در سگ های مسن تر مشاهده می شود.

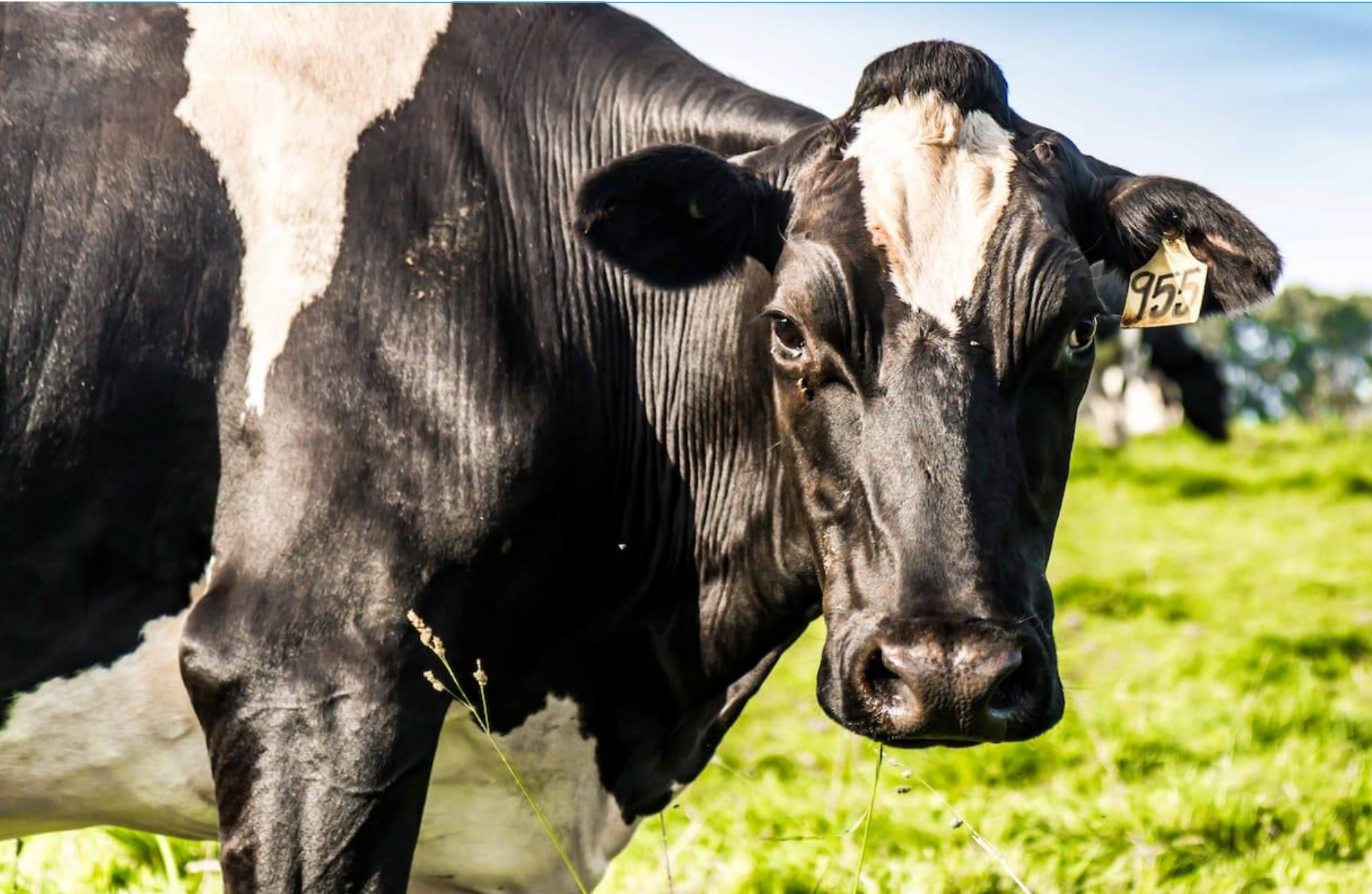


مقاومت به انسولین که منجر به افزایش تشنگی و ادرار و تحمل ضعیف قندها می شود.



ریزش مو همراه با پوسته پوسته شدن پوست در اندام های پایین تر و افزایش این ضایعه به سمت قسمت های بالای بدن

لنگش



اسهال

بی اشتتهایی

کاهش وزن بدن

عطش بیش از حد

آریتمی قلبی

تشنج



سطوح متوسط روی برای نشخوارکنندگان سمی نیست. با این حال، سطح ۹۰۰ میلی گرم در کیلوگرم در جیره ممکن است باعث اختلال در جذب و سوخت و ساز مس شود.

- کم خونی
- کاهش تولید تخم مرغ
- تحت تأثیر ترکیب جیره قرار دارد



- بی اشتهاپی
- استفراغ متناوب
- ضعف و خستگی
- کم خونی همولیتیک
- اسهال آبکی



- کره‌ها نسبت به اسب‌های بالغ حساس تر هستند.
- خیز یا ادم
- گرفتگی عضلات و خشکی بدن
- لنگش
- کم خونی
- کاهش رشد در کره‌های جوان



حداکثر مجاز (میلی گرم در کیلوگرم خوراک)	حیوان هدف	حداکثر مجاز (میلی گرم در کیلوگرم خوراک)	حیوان هدف
۵۰۰		۵۰۰	
۱۰۰۰		۳۰۰	
۵۰۰		۱۰۰۰	



غلظت روی در گونه‌های گیاهی مختلف بسیار متفاوت است و با بلوغ گیاه سطح آن کاهش می‌یابد.

به طور طبیعی غلظت روی خاک می‌تواند از ۳۰ تا ۳۰۰ قسمت در میلیون متفاوت باشد

جذب روی توسط ریشه گیاهان به pH خاک بستگی داشته و قلیایی شدن خاک جذب روی را کاهش می‌دهد.

غنی‌سازی خاک با روی، غلظت روی را در گیاهان افزایش می‌دهد.

خاک‌های نزدیک جاده‌ها و بزرگراه‌ها از طریق روی موجود در لاستیک و دود ماشین‌ها آلوده می‌شوند.

آلودگی‌های صنعتی و گالوانیزه کردن لوله‌ها، خطر آلودگی منابع آبی و گیاهی با روی را افزایش می‌دهد.

ماده خوراکی	مقدار روی (mg/kg DM)	ماده خوراکی	مقدار روی (mg/kg DM)	ماده خوراکی	مقدار روی (mg/kg DM)
تخم پنبه	۳۵/۲	دانه سورگوم	۱۹	دانه ذرت	۴۰
فولفت سویا	۱۳	دانه چاودار	۳۶	دانه گندم	۲۹/۱
دانه تریتیکاله	۳۹	دانه یولاف	۳۱	دانه جو	۲۵/۶

ماده خوراکی	مقدار روی (mg/kg DM)	ماده خوراکی	مقدار روی (mg/kg DM)	ماده خوراکی	مقدار روی (mg/kg DM)
یونجه	۲۷	پودر گوشت و استخوان	۱۳۰	کنجاله سویا	۵۶/۲
سبوس گندم	۹۷/۵	پودر ماهی	۹۲/۹	کنجاله کانولا	۷۸
سبوس برنج	۴۲	کنجاله گلوتن	۷۲/۲	کنجاله آفتابگردان	۹۶

مقدار روى (mg/kg DM)	ماده خوراكي
ذرت سيلوشده ۱۵	
كاه گندم ۱۴	
تفاله چغندر ۲۲	



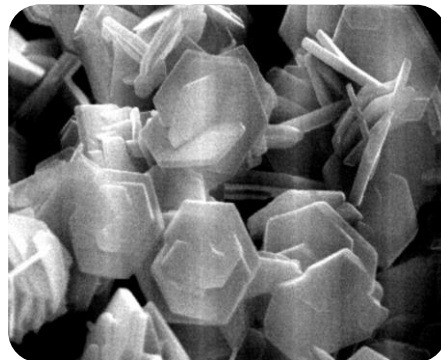
- اکسید روی (معمولاً از ضایعات ذوب روی در کوره تهیه می شود).
- سولفات روی (معمولاً از خاک معدنی حاوی روی تهیه می شود).
- کربنات روی

منابع معدنی



- استات روی
- پروپیونات روی
- کیلات روی با اسیدهای آمینه از جمله لیزین، متیونین و گلایسین
- کیلات روی با پلی ساکاریدها

منابع آلی



- نانوذرات هیدروکسی کلراید روی

منابع هیدروکسی

میلی گرم فلزات سنگین موجود در هر کیلوگرم اکسید روی و سولفات روی

فلزات سنگین	سرب	آرسنیک	کادمیوم	جیوه
اکسید روی	۷-۳۴۳	۰/۶-۶۱	<۰/۱-۱۲	<۱۰
سولفات روی	۵/۸-۶/۱	<۰/۱	<۰/۱	<۰/۳
حداکثر مجاز فلزات سنگین اکسیدروی	۴۰۰	۱۰۰	۳۰	۱
حداکثر مجاز فلزات سنگین سولفات روی	۱۰۰	۵۰	۵۰	۱
حداکثر مجاز فلزات سنگین در مکمل‌ها	۳۵۰	۵۰	۵	۲

مقایسه خلوص و زیست‌فراهمی نسبی منابع مختلف روی

عنصر	سولفات	اکسید	کربنات	آلی
درصد روی	۲۲-۳۶	۴۶-۷۳	۵۲	۴-۱۴
درصد زیست‌فراهمی	۱۰۰	۳۷-۱۰۸	۵۸-۱۰۰	۱۰۰-۲۰۶

زیست‌فراهمی سولفات روی ۱۰۰ در نظر گرفته شده و زیست‌فراهمی سایر منابع نسبت به آن سنجیده می‌شوند.

Ammerman et al.,(1995) Bioavailability of Nutrients for animals
Edwards, H.M. (2000) Mild-South Ruminant Nutrition Conference
Jongbloed et al., (2002) EMFEMA Report, Bioavailability of major and trace minerals

تفاوت در زیست فراهمی روی نمونه‌های مختلف اکسید و سولفات روی در طیور

منبع روی	رنگ	زیست‌فراهمی نسبی، %
نمونه آزمایشگاهی - $ZnSO_4$	سفید	۱۰۰
نمونه مناسب برای خوراک دام ۱ - $ZnSO_4$	سفید	۸۶
نمونه مناسب برای خوراک دام ۲ - $ZnSO_4$	سفید	۸۷
نمونه آزمایشگاهی - ZnO	سفید	۸۹
نمونه مناسب برای خوراک دام ۱ - ZnO	زرد کمرنگ	۹۴
نمونه مناسب برای خوراک دام ۲ - ZnO	قهوه‌ای مایل به سبز	۳۴
نمونه مناسب برای خوراک دام ۳ - ZnO	زغالی	۴۴
نمونه مناسب برای خوراک دام ۴ - ZnO	خاکستری-سفید	۸۴

تفاوت زیادی در زیست فراهمی روی بین اکسیدهای روی مختلف وجود دارد که این امر، اطمینان از تأمین مقدار کافی روی را دچار چالش می‌سازد.

حداکثر مقدار روی مجاز قابل استفاده از منابع مختلف آلی و معدنی بر اساس توصیه اتحادیه اروپا

مورد استفاده	خوراک کامل (میلی گرم در کیلوگرم)	محلول‌های آشامیدنی (میلی گرم در لیتر)
حیوانات خانگی	۲۵۰	۱۲۵
آبزیان	۲۰۰	–
سایر گونه‌ها	۱۵۰	۳۷/۵–۷۵
شیر خشک	۲۰۰	۲۸/۶

نکته: اعداد مرتبط با محلول‌های آشامیدنی مربوط به شرایطی است که خوراک عاری از افزودنی روی باشد، بنابراین هنگام استفاده از محلول‌های خوراکی بایستی مقدار ارائه شده در خوراک مدنظر قرار گیرد.

❑ کیلات کننده های آلی روی، راندمان جذب را افزایش می دهند.

❑ متیونین روی، بهبود زخم و کاهش مشکلات سم و لنگش را سرعت می بخشد.

❑ استفاده از منابع آلی روی در مقایسه با منابع معدنی آن منجر به بهبود پاسخ های تولیدی و تولید مثلی نیز می شود.





با تشکر از
توجه شما



گلزارشیریں