

TAKARMÁNYOZÁSTAN

Az Agrármérnöki MSc szak tananyagfejlesztése
TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Ásványi anyagok

- vázrendszer, fogak (Ca, P, F)
- enzim aktivátorok (Zn, Mn)
- ozmotikus viszonyok (K, Na, Cl)
- sav-bázis egyensúly (Ca, P)
- fehérjék, lipidek felépítése (S, P)
- szállítófehérjék (Fe)
- izomműködés (Ca, Mg)
- ingerület-átvitel (Na, Ca)

Takarmányozási szempontból fontos ásványi anyagok koncentrációja az állati szervezetben

makrolemek	(g/kg)	mikrolemek	(mg/kg)
Ca	15	Fe	20-80
P	10	Zn	10-50
K	2	Cu	1-5
Na	1,6	Mo	1-4
Cl	1,1	Se	1-2
S	1,5	I	0,3-0,6
Mg	0,4	Mn	0,2-0,5
		Co	0,02-0,1

Makroelemek

kalcium

- csontok (a szervezet Ca-tartalmának 90%-a)
- véralvadás (protrombin képződés)
- izom-összehúzódások
- ingerület vezetés (enzim aktivátor)

foszfor

- csontok (80%)
- foszfolipidek
- ADP, ATP

A két elem a hamu 70%-át teszi ki.

Mindkét elem hasznosulása szempontjából fontos:

- abszolút mennyiségük
- egymáshoz viszonyított arányuk (1:1-2:1, tyúk 7:1)
- D vitamin jelenléte

Hiánytünetek:

- **csontképződési zavarok**

- rachitis (angolkór, csöves csontok meggörbülnek, ízületi végek megvastagodása)
- csontlágyulás (osteomalacia, idősebb állatokban)
- tojáshéj elvékonyodása tyúkoknál

A magvak foszfortartalma fitin kötésű (60-80%)

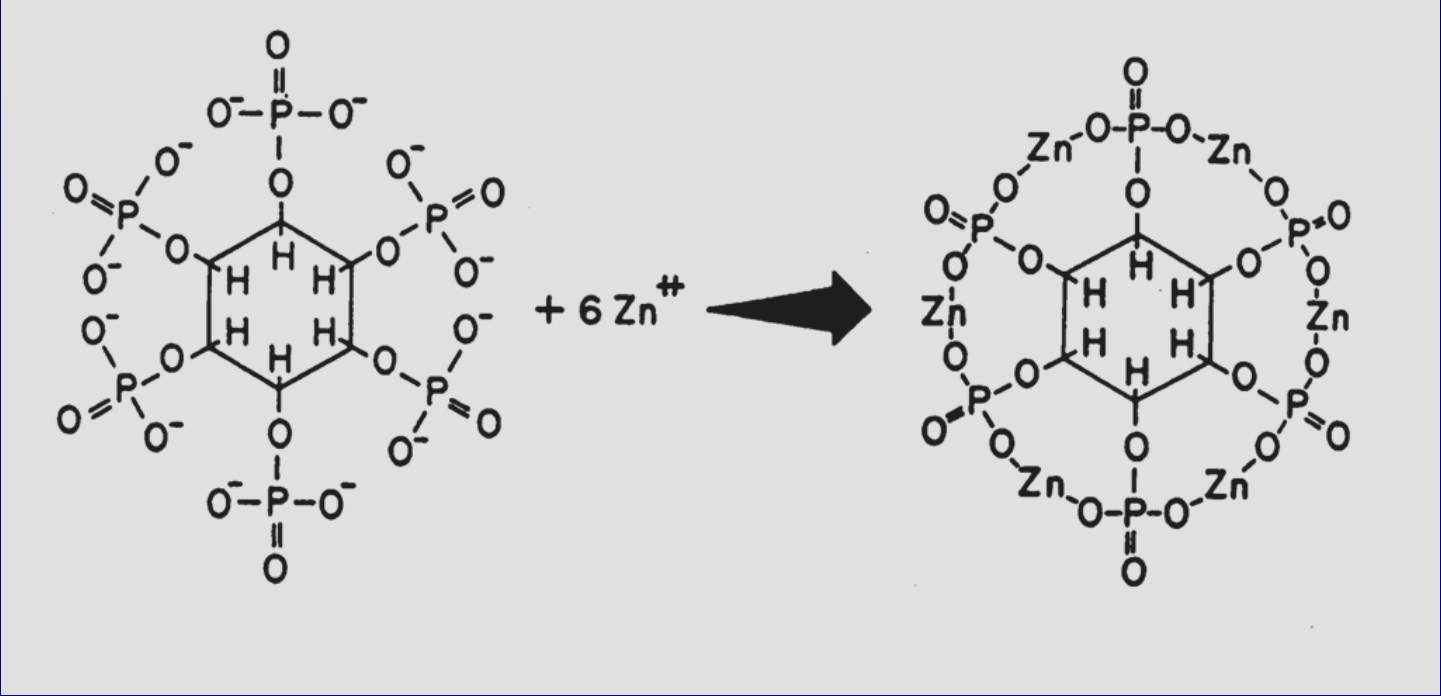
fitát = fitinsav Ca, Mg...sója

fitáz aktivitás: növények

baktériumok

Fitin P hasznosítás:

kérődzők > baromfi (30-50%) > sertés (30%)



fitinsav

Zn-fitát

Források:

kalcium

sok: tej, leveles növények, pillangósok

kevés: gabonák, gyökgumós növények

foszfor

sok: gabonák, hús-, halliszt

kevés: széna, szalmafélek,
tömegtakarmányok

Néhány ásványi kiegészítő Ca és P-tartalma

	Ca (g/kg)	P (g/kg)	Ca:P
takarmánymész	380	-	-
monokalcium foszfát (MCP)	160	220	0,73:1
dikalcium foszfát (DCP)	290	210	1,38:1
Hostaphos	90	175	0,51:1
Nutrafosz (sz.marha)	87	131	0,66:1
Nutrafosz (sertés)	184	105	1,75:1
Phylaphor	39	121	0,32:1

nátrium, kálium, klór

- a szervezet homeosztázisának fenntartása**
- idegingerület továbbítás (Na)**
- extracelluláris tér ozmózinga (Na)**
- cukrok, aminosavak felszívódása (Na)**
- intracelluláris tér ozmotikus viszonyai (K, Na-K pumpa)**
- ideg és izomműködés (K)**
- szénhidrát anyagcsere (K)**
- gyomor sósav (Cl)**
- α -amiláz aktiválása (Cl)**
- nyál Na-hidrokarbonát (puffer anyag)**

Hiány:

- romlik a fehérje- és az energia-értékesülés
- étvágy csökkenés
- csökkenő termelés (tojás, hús)
- izzadás (ló)
- a növények Na és Cl-tartalma kicsi
- a zöld növények K-tartalma magas

Többlet:

- fokozott vízfogyasztás
- a vizelettel, izzadással és termékekkel (tej, tojás) távoznak a szervezetből
- izomgyengeség
- ödéma képződés
- K többlet rontja a Mg hasznosulását (fűtetánia)

Kiegészítés:

- nyalósó
- takarmány só
- halliszt

magnézium

- átmenet a makro és mikroelemek között
- 70%- a csontokban található
- hiánya a vérben görcskészséget okoz
- enzim-aktivátor (karboxiláz, foszforiláz)

Forrás:

- a takarmányok bőségesen tartalmazzák
- de nagyon gyenge a felszívódása (20%)
- a tejben kevés van

Kiegészítés:

- MgO

Fűtetánia:

- kora tavasszal a legelőre kihajtott állatoknál
- a plazma Mg-tartalma lecsökken
- görcskészség alakul ki
- oka valószínűleg a hirtelen megnövekvő N és K felvétel és a szervezet anion-kation egyensúlyának felbomlása

kén

- kéntartalmú aminosavak (MET, CYS)
- enzim, hormon alkotórész (koenzim-A, inzulin)
- fehérjék térbeli szerkezete (diszulfid hidak)
- szaru, szőr, gyapjú, toll felépítése

Forrás:

- aminosavak fehérjék
- kérődzőknél lehet indokolt ásványi kén etetése
NPN anyagok kiegészítéseként (pl. nátrium szulfát)

Mikroelemek

Vas

- oxigén szállítás (hemoglobin, mioglobin)
- citokrómok (terminális oxidáció)
- enzim alkotó (citokróm enzimek)
- tárolt formája FeIII
- aktív formája FeII
- metabolizmusa jól szabályozott
- tárolófehérjéje a szervezetben a ferritin (lép, vese, csontszövet, bélhám)
- felszívódását a bélhámsejtek ferritin-telítettsége szabályozza
- transzportja a szervezeten belül transferrinhez kötődően folyik

Hiány:

- vérzések alkalmával
- vemhesség idején
- szopós állatok (malacoknál 5-6 mg/nap kiegészítés)

Forrás:

- zöld növényi részek,
- pillangósok
- magvak héjrésze
- állati eredetű takarmányok a tej kivételével
- fiatal malacoknak szükséges a pótlás (paszta, szirup, szuszpenzió, később premix)

cink

- elsősorban a csontokban, szőrben, gyapjúban deponálódik
- enzimalkotórész, aktivátor (karboxipeptidáz)
- fehérje- és szénhidrát-anyagcsere
- keratin szintézis

Hiány:

- meszes talajokon tájjelleggel
- sertésnél (étvágycsökkenés, teljesítmény visszaesés, parakeratózis = repedések, később fertőzések a bőrön)
- baromfi (gyarapodás lemaradás, láb- és tollképződési deformációk)
- szarvasmarha (orr és száj nyálkahártya gyulladás)

Forrás:

- élesztő, gabona korpák, állati eredetű takarmányok

A bőrrepedések és kérgesedés Zn-hiány miatt



kobalt

- a B₁₂ vitamin (kobalamin) központi eleme
- enzim aktivátor
- kérődzőkben propionsav metabolizmus

Hiány:

- vérszegénység
- főleg a legelő kérődzőknél, talajellátottság függvényében
- sertésnél, baromfinál gondoskodni kell a kiegészítéséről

Forrás:

- takarmányok csak nyomokban
- kobalt szulfát
- B₁₂ vitamin

Co-hiány tünetei azonos korú birkákban



jód

- pajzsmirigy hormonok (tiroxin, trijódtironin)
- anyagcsere folyamatok szabályozás (fehérje, zsír, szénhidrát anyagcsere)

Hiány:

- talajellátottság függvénye
- szaporodási problémák (gyenge, életképtelen magzatok)
- golyva

Forrás:

- halliszt, tengeri növények, algák
- jódozott só
- premix

mangán

- főleg a májban, vesében található
- növekedés,
- csontképződés
- szaporodási folyamatok

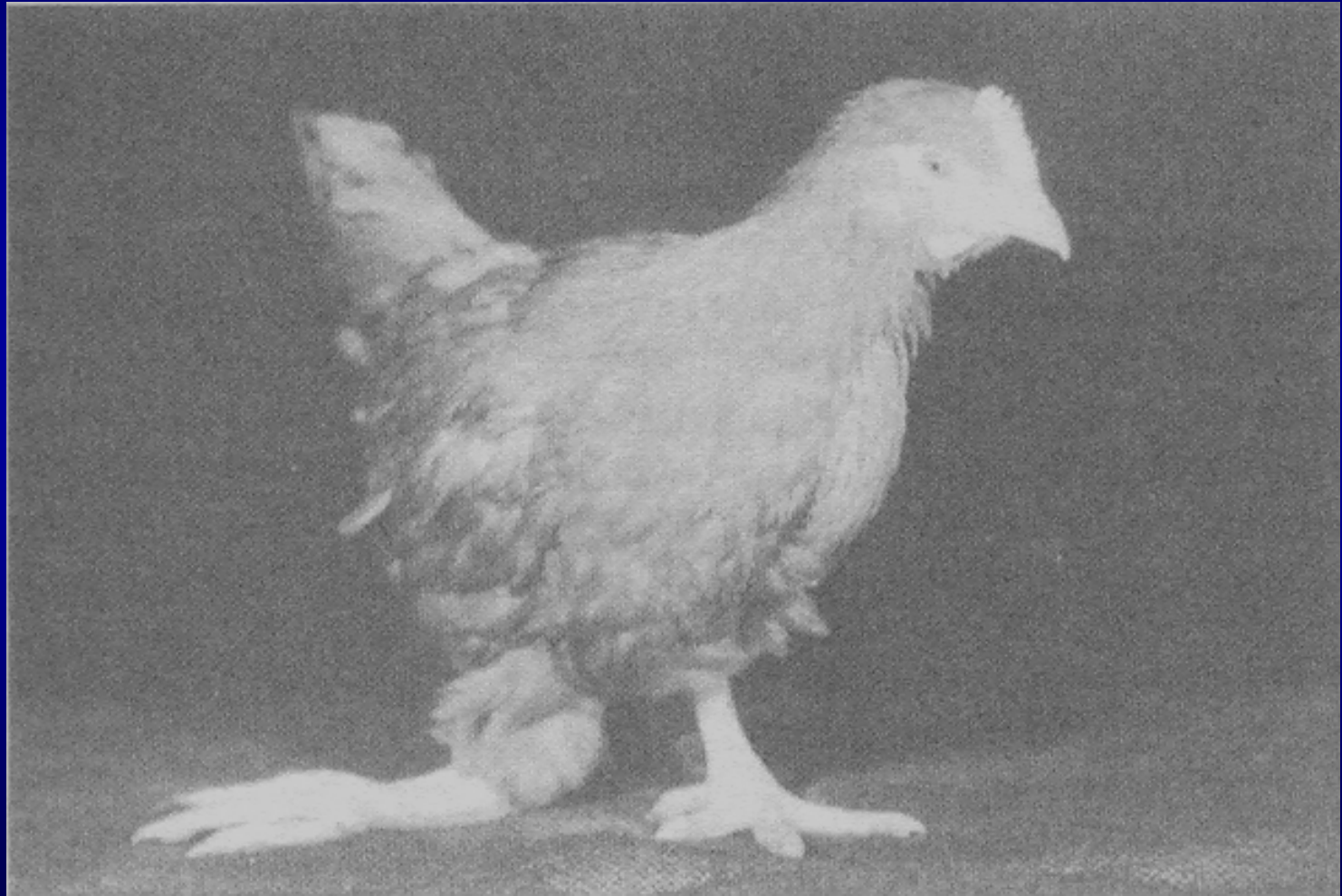
Hiány:

- perózis (fiatal csirkék láb-deformációja)
- ivarzási problémák, vetelés
- tojás keltethetőség csökkenése
- okozhatja Ca és Fe felesleg is

Forrás:

- legelő, zöldtakarmányok (50 – 600 mg/kg sz.a.)
- búzaborpa, gabonák közepes mennyiségben
- kevés van a kukoricában, az élesztőkben és az állati eredetű takarmányokban

Mangán-hiány okozta perózis csirkében



réz

- hemoglobin szintézis
- FeIII-FeII átalakulás, Fe felszívódás
- enzimek (citokróm oxidáz)
- szőr, toll pigmentáció, gyapjú képződés

Hiány:

- homoktalajokon előfordulhat
- de Mo, Fe többlet is okozhatja
- anémia (fiatal, kizárólag tejet fogyasztó állatokban)
- gyapjú szálak elvékonyodnak, elvesztik rugalmasságukat

Forrás:

- a takarmánynövények megfelelő mennyiségben tartalmazzák (magvak, szemtermékek)
- de a szénák, szalmák, a tej keveset
- a növények Cu szintjét a talajellátottság befolyásolja
- rézszulfát

szelén

- a szervezet antioxidáns rendszerének része (glutation peroxidáz)
- sejtmembránok, telítetlen zsírsavak védelme
- szükséglete és toxikus dózisa közel esik egymáshoz (0,2 mg/kg; 5 mg/kg)

Hiány:

- talajellátottság függvénye (Baranya, Vértes, Bakony)
- vázizom elfajulás (csirke, marha, juh)
- tojás keltethetőség csökkenése

Forrás:

- takarmányok többsége
- de óriási koncentráció különbségek (100 μ g-14.000 μ g/kg)

Toxikus mikroelemek

- arzén
- ólom(szaporodásbiológiai, vérképzési zavarok)
- kadmium (csont-, tüdő-, vesekárosodás, hereelfajulás)
- higany
 - szennyvíziszap, csávázás
 - tüdő-, gyomor-, bélgyulladás, vesekárosodás, az immunrendszer zavarai

Ásványi anyagok hasznosulása

- szervetlen sók formájában gyenge
- szerves kötésben lényegesen jobb
 - aminosavak (szelenometionin, Béres csepp)
- kelátok (gyűrűs szerkezetű molekulák)
 - (klorofill, citokrómok, hemoglobin, B₁₂ vitamin)
 - huminsavak (HUMET)
 - EDTA (etiléndiamin-tetraecetsav, szintetikus kelátképző)