

Ez kivétel nélkül megállapodásra és tespedésre vezet, mely a régi iránt vakbuzgó tisztelettel viseltetik, az újításokat pedig kivétel nélkül gyűlöli.

Az olyan rendszer pedig, mely a hatalom elkopott tényezői helyébe újabb erők érvényre jutását lehetleníti, az államot sokáig nem tarthatja fenn, s ezt külső megtámadások ellenében kellőképen megvédeni nem képes. Így Pizarro, ki Európában rablófőnöknél alig lett volna egyéb, maroknyi kalandorhaddal elfogta Atahualpát a perui királyt, megverte a perui hadsereget és 1533-ban elfoglalta Cuscot, az ország nagy és gazdag fővárosát. Valamivel előbb (1519—1521), de hasonló könnyűséggel hódította meg Cortez az azték birodalmat, mely felett ekkor II-ik Montezuma császár uralkodott. A népnek nem állott érdekében, hogy harcoljon. Ki volt fáradva és merülve. Bár ki legyen az úr, reá csak egy sors várakozott, s mert nem volt az övé, nem törődött vele, midőn az ősi perui, illetőleg azték műveltséget összeomlani látta; a gazdagok osztálya pedig, mely mindenét elveszni látta, nem volt elég erős, hogy hatalmát a fehér emberek értelme és erélye ellenében megvédelmezze.

BALOGH KÁLMÁN.

A TAKARMÁNYOZÁS TÖRTÉNELME ÉS JELENLEGI ÁLLÁSPONTJA.

Okszerű takarmányozásnál a gazdának ismernie kell a takarmány tápértékét, tudnia kell: minő takarmánnyal lehet az állatban főkép a hús-, és minővel szükség esetében főkép a zsírlerakodást vagy a tejelválasztást, gyápjúképződést stb. fokozni. Mind ezeknek azonban csak úgy juthatunk tökéletesen tudomására, ha fel leszünk világosítva azon hatásról, a melyet az egyik vagy másik takarmány, vagy annak egyes alkatrészei az állati testre gyakorolnak; ha ki tudjuk azon hús vagy zsírmennyiséget, a mely valamely takarmány etetésénél, az állatban képződött vagy elfogyott.

Ezt az állat élősúlyának meghatározása által soha sem tudhatjuk meg; az eddig ezen tekintetben tett kísérletek t. i. azt mutatták, hogy az állat élő-súlya nem apad egyenlő irányban, hús vagy zsírtartalmának apadásával. Ezenkívül oly esetek is fordulnak elő, midőn takarmányozás folytán az állati testben a hús és más anyagok fogynak, a zsírtartalom pedig növekedik. Azért a takarmány táp hatását közvetlenül, t. i. az állat élő-súlyának megmérése által sem tudhatjuk ki; meg lehet azonban ezt határozni a később elősorolandó módon.

Ha az itt megpendített kérdések mindeddig még nem oldattak is meg, a külföldi állattenyésztési vegyakisérleti állomások, eddigi munkálataik által, megoldásukra az alapelveket már megállapították s az alapkísérleteket sikeresen bevégezték, mint azt ezen intézetek közlönyeiből és H e n n e b e r g, gazdasági vegyész legújabban megjelent művéből*) láthatjuk meg. A Henneberg művében elősorolt adatok, fontosságuknál fogva a figyelmet önként magukra vonják.

A takarmány táphatásának ellenőrzési módját és a takarmányozás jelenlegi álláspontját csak akkor érthetjük meg, ha előbb az állatok egyes közelebbi alkatrészeivel és ezek vegyösszetételével megismerkedünk.

Az állati test és közelebbi alkatrészei.

Az állat teste különféle anyagokból áll; ezek lehetnek *ásványi*-vagy *szerves anyagok*.

a) *Ásványi anyagok*. — Ezekből áll főképen az állatok csontváza; azonban az állat egyéb részeiben péld. a szervekben és a nedvekben is található. Az ásványi anyagok közé tartozik a víz is, mely az állati nedvek alkatrészét képezi, s azon felül a szövetek is vízzel vannak átitatva.

b) *Szerves anyagok*. — Ezek vagy nitrogén-mentesek vagy pedig nitrogén-tartalmúak; tulajdonságaikra nézve egymástól lényegesen eltérnek, a szerint, a mint azon anyagok különbözők, a melyekből alkotva vannak.

Az állat mind azon anyagokat, a melyekből teste áll, a külvilágból (az eledellel, ivó vízzel, lehellettel stb.) veszi fel; tehát minden párány széneny, hidrogén, nitrogén, mész, phosphorsav stb., a melyekből a hús, zsír, vagy az állat más nedvei és szervei állanak, nem az életerő folytán képződik az állatban, hanem mind ezen anyagok a külvilágból származnak. Az anyagfelvétel és az állati anyag-képződés t. i. egymáshoz igen közeli viszonyban állanak, mert az eledellel, ivóvízzel, lehellettel stb. felvett anyagok minőségétől és mennyiségétől függ a képződött állati anyagok (csontváz, szervek, nedvek) minősége és mennyisége; ez utóbbiak az állati testben bizonyos természeti törvények szerint képződnek.

A külföldi állat-termelési vegyakisérleti állomások jelenleg főképen ezen alaptörvényeket tanulmányozzák, a melyek szerint a felvett takarmány tápanyagaiból, az állati test anyagai, t. i. a szervek és a

*) H e n n e b e r g. Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der landwirtschaftlichen Haustiere.

nedvek stb. képződnek. Mindezek sikeres tanulmányozására a következők szükségesek, u. m.:

- a) Egészséges állatok,
- b) Egészséges helyiségek,
- c) Jó levegő és
- d) Megfelelő takarmány, a melynek vegyösszetétele már ismeretes.

A levegő igen nagy befolyással bír az állat életére; ez szolgáltatja az állatnak az oxigént, melyet az állat felvesz a nélkül, hogy ezen életműködéshez az embernek is járulnia kellene. Az oxigén felvétele bizonyos természeti törvények szerint megy végbe, és ha egyenlő körülmények közt az állati testen semmi változás sem észlelhető, azon változáson kívül, a melynek az eledel a testben kitéve van, akkor a lehellettel felvett oxigén-mennyiségnek, a felvett eledel mennyiségétől és minőségétől kell függni. Ennek következtében minden anyagképződés vagy szétbomlás, az állati testben az eledel hatásának tulajdonítható. Az okszerű takarmányozás módjának tehát csak az által juthatunk tudomására, ha előbb azon viszonynyal igyekezzünk tisztába jönni, a mely az állati anyag (hús, zsír stb.) képződés, és a felvett eledel minősége és mennyisége közt fenn áll.

Ismernünk kell tehát azon módokat, a melyek nyomán az állatban, a takarmányozás folytán képződött hús- vagy zsírmennyiségről magunknak tudomást szerezhethetünk; és ismernünk kell a takarmányt, a mely a kísérlettelre szolgált; sok kísérletet kell tennünk, és a tett kísérleteket egymással össze kell hasonlítanunk. — Tekintettel kell tehát lennünk a kísérletre szolgáló állat minőségére, táplálkozási állapotára, élősúlyára, korára, nemére, fajára s ezenkívül még azon állapotra, melyben az állat a kísérlettel alatt van, t. i. hogy dolgozik vagy pihen-e az állat, hidegnek vagy melegnek van-e kitéve, sötét vagy világos helyen él-e? — Tanulmányozásra továbbá csak oly állat alkalmas, a melynek testi állapota bizonyos állandósággal bír; tehát különféle, legalább szembetűnő változásoknak alávetve nincsen; az állatnak, a melyet ilyes kísérletekre alkalmazunk, tökéletesen ki kell fejlődve lenni; oly állatok, a melyek még növésben vannak, ezen célra nem alkalmasak; nem alkalmas az oly állat sem, a mely túlságosan hízik vagy soványodik, és ha az első t. i. az alapkísérlet nyugvó állatokkal tétetett, akkor előlegesen ez utóbbi kísérlet eredményeit még nem hasonlíthatjuk össze oly kísérletekkel, a melyeknél az illető állat a kísérlettel alatt dolgozott; egy szóval: azon viszonyt, a mely a felvett takarmány minősége és mennyisége — és az ebből képződött állati anyag (hús, zsír stb.)

közt fenn áll, előlegesen egyetlen egy, az elősorolt minőségnek megfelelő állaton kell tanulmányozni.

Az így eszközölt kísérletből azt következtethetjük, hogy egy és ugyanazon takarmány, egy állat különböző egyéneinél az állati anyag (hús, zsír) képződésére, hasonló befolyást fog gyakorolni. Ezen kísérletekből azonban azt még nem következtethetjük, hogy egyenlő körülmények közt, egy és ugyanazon állat különböző egyéneinél egy és ugyanazon takarmány az anyagképződést egyenlő mértékben segíti elő. Így pl.: ha egy ökör takarmányához még egy font fehérnyét (albumint) adván, ezen egy font fehérnye az ökörben a húsképződést 0.2 fonttal növelné, akkor egy ökör takarmányának 1 font fehérnyével való szaporítása után, szintén várhatjuk a hús szaporodását, azt azonban nem várhatjuk, hogy ezen hús-szaporodás éppen 0.2 font legyen.

Hogyha azonban a kísérlet egy állattal pl. ökörrrel pontosan megtétetett, akkor ezen kísérletet, hasonló körülmények közt, egy második, harmadik, negyedik stb. ökörrrel is meg kell tenni. Az ekként nyert adatoktól átlagos értéket lehet felállítani, a mely utóbbi, hasonló körülmények közt, minden ökörré nézve érvényes; több ily kísérlet által tehát oly adatokhoz jutunk, a melyeket gazdaságában már a gyakorlati gazda is használhat.

Hogy ily takarmányozási kísérleteket tehessünk, az állatban következő részleteket kell megkülönböztetnünk, u. m.:

1. Húst (vízmentes állapotban értve).
2. Zsírt (szintén vízmentes állapotban).
3. Szervetlen anyagokat és
4. Vízet.

Ezen anyagokat átalán véve az állatok „közelebbi alkatrészeinek” nevezhetjük. — Lássuk ezeket egyenként.

1. Hús.

Az eddig tett kísérletek nyomán az állatok húsa — ide értve nem csak a tulajdonképi húst, hanem egyszersmind azon hús- és hártyákat is, melyekben a zsír van lerakódva, és azt, a mely a csontokban található, egy szóval, mind azt, a mi nem zsír, sem szervetlen anyag, sem pedig víz — a protein- (fehérnye) anyagok átlagos vegyösszetételével bir; tartalmaz t. i.:

53% szénenyet,
7% hidrogént,
16% nitrogént és
24% oxigént.

Laves és Gilbert kísérleteik t. i. azt mutatták, hogy a gazdasági állatokban találtak:

Az anyagok megnevezése :	Fél-hízott	Kövér	Sovány	Kövér	Sovány	Kövér
	ökörben		juhban		disznóban	
Víz	56.1	48.6	61.0	46.2	58.2	42.9
Száraz anyag	43.9	51.4	39.0	53.8	41.8	27.1
Tehát összesen	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<i>A száraz anyagban :</i>						
Ásványi anyagok (közvetlenül meghatározva)	5.1	4.1	3.4	2.9	2.8	1.7
Zsír (szintén közvetlenül meghatározva)	20.7	31.9	19.9	37.9	24.6	44.0
Egyéb anyagok (a különbségből kiszámítva)	18.1	15.4	15.7	13.0	14.4	11.4
Összesen	43.9	51.4	39.0	53.8	41.8	57.1
Nitrogén-tartalom	3.0	2.4	2.55	2.1	2.3	1.9
Tehát fehérnye 6% nitrogén tartalommal	18.7	15.0	15.9	13.1	14.4	11.9

Az *egyéb anyagok* közt ezen kimutatásban az állat összes nitrogéntartalmú anyagait találjuk fel, és — a zsírt kivéve — ennek nitrogénmentes anyagait is. Az ezen rovatban talált számok majdnem tökéletesen megegyeznek azon számokkal, a melyeket nyerünk, ha ezen állatok száraz anyagából a zsírt kivonván, a nyert zsírmentes száraz anyag nitrogén-tartalmát közvetlen meghatározzuk és az így nyert számot 6.25-el szorozzuk.

Ha tehát, akár minő czélból, a hústartalomra mennyileges elemzést akarunk tenni, akkor az illető zsírtalanított állati anyag nitrogén-tartalmát kell meghatározni; a talált nitrogénmennyiség 6.25-el szorozva, adja az elemzett anyag hús (protein) tartalmát.

2. Állati zsír.

Schulze és Reinecke buvárlatai azt mutatták, hogy a zsíryananyagok, vegyösszetételüket illetőleg egymáshoz igen hasonlóak; még pedig hasonlóak azon zsírok egymáshoz, a melyek egy és ugyanazon állat különböző részein találtak, és hasonlóak azok, a melyek különböző állatokból származnak. Munkálataik nyomán Schulze és Reinecke a zsíroknak következő átlagos vegyösszetételt tulajdonítanak:

	Juhzsír:	Marhazsír:	Disznózsír:
Széneny	76.6%	76.50%	76.54%
Hydrogén	12.03%	11.91%	11.94%
Oxygén	11.36%	11.59%	11.52%

Ezen és más elemzések nyomán az állati zsíroknak következő átlagos vegyösszetételt tulajdonítunk:

Széney	. . .	76.50%
Hydrogén	. . .	12.00%
Oxygén	. . .	11.50%

Az elősorolt adatokra támaszkodva, az állati testben a hús, zsír és egyéb anyagok termelését vagy fogyasztását, következő módon tudhatjuk meg:

1. *A hús-termelés- vagy fogyasztásának ellenőrzése az állati testben.*

Az állat közelebbi alkatrészei közül a hús tartalmaz nitrogént; a zsír, az ásványi anyagok és a víz ellenben nitrogént nem tartalmaznak. A nitrogén (t. i. a hús átlagos vegyösszetételének nitrogén tartalma) ennél fogva alapul szolgálhat, az állati test hús termelésének vagy fogyasztásának ellenőrzésénél; mert

16	súlyrész	nitrogén	talál	100	súlyrész	húsban
1	"	"	"	6 $\frac{1}{4}$	"	"

Ha tehát az elemzés az mutatja, hogy az állatban a nitrogén 1 súlyrészszel növekedett vagy apadt, akkor ez azt jelenti, hogy a hús az állatban 6 $\frac{1}{4}$ súlyrészszel növekedett vagy apadt.

A hús-termelés vagy fogyasztás kiszámítására, ismernünk kell pontosan az állat nitrogén-bevételeit és kiadásait; ismernünk kell t. i. a felvett takarmány és az ezen takarmányból származó ürülékek nitrogén tartalmát. Az ezen tekintetben tett kísérletek azt mutatták, hogy a levegő nitrogén tartalma, a szarvasmarha táplálkozására semmi befolyással sem bír, hogy tehát a húsképződésre igényelt nitrogén, egyedül a takarmány protein anyagaiból származik. Az ökor testében tehát a hús-termelés- vagy fogyasztás ellenőrzésére, csak is a takarmánnyal felvett, és az ürülékekkel kiadott nitrogénmennyiséget kell ismernünk.

Henneberg kísérleteinél péld. egy (II-ik számú) ökor a takarmánnyal naponta 0.62 font nitrogént vett magához; az ürülékekben naponta csak 0.55 font, a bevételekhez képest tehát 0.07 fonttal kevesebb találtatott fel; ezen 0.07 font nitrogén tehát az állat testében maradt és ott húsképződésre szolgált. A kísérlet tehát azt mutatja, hogy ezen állat húsa naponta 0.44 fonttal szaporodott, mert:

$$0.07 \times 6.25 = 0.44.$$

Ezen számítás azonban azt is megmutatja, hogy a nitrogén mellett, a húsképzésnél, naponta mennyi széney rakódott le az állatban. A húsban t. i. találunk átlag:

53 $\frac{0}{10}$	széneyt,
7 $\frac{0}{10}$	hydrogént,
24 $\frac{0}{10}$	oxygént és
16 $\frac{0}{10}$	nitrogént.

A II-ik számú ökörben, a naponta képződött 0.44 font hús tehát tartalmaz:

0.23 font szénényt,
 0.03 „ hidrogént,
 0.11 „ oxygént és
 0.07 „ nitrogént.

2. A zsírtermelés- vagy fogyasztásának ellenőrzése az állati testben.

A zsírtermelést vagy fogyasztást csak úgy kiszámíthatjuk a felvett és a kiadott szénenyből, mint ahogy kiszámítottuk az állati test hús-termelését vagy fogyasztását az ürülek és a takarmány nitrogéntartalma között levő különbségből.

Az elősoroltak nyomán t. i. a hústermelés- vagy fogyasztás meghatározása után, azon szénenymennyiség, a mely húsképződésre szükséges, már ismeretes. Az állat összes széneny bevételeit és kiadásait, és ebből az állat zsírtermelését vagy fogyasztását meg lehet határozni: a) az állati testben zsírképződésre megmaradt szénenyből és b) az állati zsír átlagos vegyösszetételéből, mely utóbbi tartalmaz:

76.5% szénényt,
 11.9% hidrogént és
 11.6% oxygént.

76.5 rész széneny, tehát 100 rész zsírnak

1 „ „ pedig 1.31 „ „ felel meg.

Ha már most a takarmánnyal felvett és az ürülekkel stb. kiadott szénenymennyiséget összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy az állat testében — a húsképződésre szükségelt szénenymennyiség levonása után — naponta 1 font széneny maradt, akkor ez azt jelenti, hogy ezen állat testének zsirtartalma naponta 1.31 fonttal növekedett. Így pl. Henneberg kísérleteinél a II. számú ökör hústartalma naponta 0.44 fonttal növekedett; ezen ökörnek naponta 0.44 font hús képzésére, 0.23 font szénenyre volt szüksége.

A szénenybevételek és kiadások összehasonlítása azonban azt mutatta, hogy ezen állat naponta 11.65 font szénényt vett fel, és 10.99 fontot adott ki; szénenytartalma tehát naponta 0.66 fonttal növekedett.

Ezen 0.66 font szénenyből húsképzésre naponta 0.23 font volt szükséges, maradt tehát zsírképzésre naponta 0.43 font; ezen 0.43 font széneny azonban $(0.43 \times 1.3) = 0.56$ font zsírnak felel meg.

Ezen állatban a takarmányozás folytán termelt vagy fogyasztott zsírmennyiség, ugyan azon elvek szerint határozott meg a

széneyből, mint a hogy a hústermelés vagy fogyasztás a nitrogén-tartalomból meghatározott. A különbség a két kísérlet közt csak abban áll, hogy — míg a hústermelés vagy fogyasztás ellenőrzésénél a bevételek közt csak a takarmány, a kiadások közt pedig a szilárd és a híg ürülékek szerepelnek, — addig a zsírtartalom ellenőrzésénél azon anyagokra is tekintettel kell lenni, a melyek az állati testet a tüdön és a bőrön keresztül elhagyják. Ez utóbbi anyagok közt a kilehelt vagy más módon szabaddá tett szénsavat találjuk fel. Nagyon csekély mennyiségben mocsárléget is tesz az állati test szabaddá.

A zsírtermelés vagy fogyasztás ellenőrzésére, meg kell tehát mennyilegesen határozni ezen szénsavat és mocsárléget is. Meghatározhatók e légnekem a Pettenkofer-féle légző-készülék segédelmével; más mód ezek meghatározására mind eddig még nem ismeretes; az ezen tekintetben tett kísérletek t. i. azt mutatták, hogy egyedül a takarmány és az ürülékek meghatározása által célt érni nem lehet; így pl. Hennebergnek a II-ik számú ökörrrel tett kísérleteinél, a kiadások közt talált 10.99 font szénevy, következő alakban találtatott fel; u. m.:

87.30 font szilárd ürülékben . . .	5.17 font szénevy
27.80 „ húgyban	0.44 „ „
19.59 „ szénsavban	5.34 „ „
0.06 „ mocsárlégben	0.04 „ „
<hr/>	
Tehát összesen . . .	10.90 font szénevy.

3. *A szervesetlen anyagok gyarapodása- vagy fogyásának ellenőrzése az állati testben.*

A szervesetlen anyagtartalom növekedését vagy apadását a takarmány (az ivó-vizet is bele értve) és az ürülékek szervesetlen anyag tartalmának egymással való összehasonlítása által lehet megtudni.

Az állati anyagok elégetése által nyert hamu (t. i. a szervesetlen anyag vagy ásványi só), mindig tartalmaz szénsavat; tartalmazhat ezenkívül még szenet is. Minthogy azonban ezen szénsav és szén csak is az állati anyag elégetésénél ennek szénevytartalmából képződik és az állat ásványi anyagaihoz tulajdonképen nem is tartozik, ennél fogva az állati test ásványi só tartalmának meghatározásánál a nyert hamumennyiségből ennek szénsav és széntartalmát előbb mindig le kell vonni, és az ásványi (szervesetlen) anyag bevételeket és kiadásokat, mindig szénsav- és szénmentesen kell összehasonlítani; mert az összehasonlításra csak is a szénsav- és szénmentes hamu

alkalmas. Péld. Henneberg kísérleteinél a már többször említett II. számú ökör:

a takarmánnyal naponta átlag	,	1.78 font
ásványi anyagot kapott.		
A szilárd ürülékben találtatott naponta	. . . . .	1.15 font
A híg	" " "	0.61 "
<hr/>		
A kiadások közt találunk naponta	. . . . .	1.76 fontot.

Ezen állatban tehát naponta 0.02 font szerves anyag maradt. A szerves anyag nyereséget vagy fogyasztást egyenként is könnyen meg lehet határozni az által, hogy a takarmány és az ürülékek összes szerves anyagain kívül ez utóbbiak káli, phosphorsav stb. tartalma is egyenként meghatározhatók.

4. A víznyereség vagy fogyasztásának ellenőrzése az állati testben.

A víztartalom meghatározására az állat élő-súlyát kell előbb megtudni, és a takarmányozás folytán észlelt súlynövekedést, a már meghatározott hús, zsír és szerves anyag tartalommal kell összehasonlítani. Az ekként talált különbség a víztartalmat jelenti. Így péld. Henneberg kísérletei nyomán a II. számú ökör élő-súlya növekedett naponta 2.07 fonttal.

Ezen 2.07 fontban volt:

hús	. . . . .	0.44 font,
zsír	. . . . .	0.56 "
szerves anyag	. . . . .	0.02 "
<hr/>		
összesen	. . . . .	1.02 font.

Ezen állat víztartalma tehát (2.07-ből levonva 1.02 = 1.05) 1.05 fonttal növekedett.

Hennebergnek egy második kísérleténél, az I-ső számú ökör naponta 0.06 font húst veszített; zsírtartalma naponta 0.82 fonttal növekedett; ásványi só tartalma 0.03 fonttal, és élő-súlya naponta 0.93 fonttal apadt.

Ezen ökör víztartalma következőképen számított ki:

Élősúly apadás	. . . . .	—0.93 font
Húsvesztés	. . . . .	—0.06 font
Zsírnövekedés	. . . . .	+0.82 "
Szerves anyag veszteség	. . . . .	—0.03 "
<hr/>		
összesen	. . . . .	+0.73 font.

Ez utóbbi $+0.73$ fontnak, az élősúly-apadásból t. i. -0.93 fontból való levonása után marad -1.66 font. Az I-ső számú ökör víztartalma tehát naponta 1.66 fonttal apadt. — A víztartalom meghatározásának ezen módja csak akkor lesz pontos, ha az állat egyéb alkotórészei és ennek élő-súlya pontosan meghatározottak.

Az élősúly meghatározását az állat béltartalma nehezíti meg leginkább; ennek mennyisége t. i. igen különböző lehet; a pontos kísérlet megkívánja ennél fogva, hogy az összes ürülékek, a melyek a kísérlettel alatt az állati testet elhagyják, felfogassanak és megméréssenek. Ismerni kell ezenkívül sok esetben azon ürüléket, a mely az egyik, vagy a mely a másik takarmányból származik. Ez utóbbi könnyen felismerhető azon állatoknál, a melyek az eledelt gyorsan megemésztik, pl. a hús-evőknél; ez utóbbiaknál a gyomorban és a bélben az előbb felvett takarmány nem elegyül azon takarmánnyal, a melyet az állat később vett fel; és a belet is, az előbbi takarmányból származó ürülék a későbbiből származó előtt, — tehát egészen elkülönítve — hagyja el. Ezen állatok élő-súlyát könnyebb meghatározni; a mérlegre vezetve egész átalánosságban mindjárt megláthatjuk ennek élő-súlyát; s ha ez megtörtént, az ürülékeket, a melyek az éppen megkísérlett takarmányból származnak, fel kell fogni, és meg kell mérni; a nyert számot pedig le kell vonni az állat élő súlyából. Az ürülékek súlyának levonása után nyert szám mutatja meg az állat valódi élő-súlyát (bélmentesen).

Biztosság végett, ezen célból a hol lehet a szilárd ürülékeket megfestik; így pl. az emberi eledel táphatásának tanulmányozásánál az illető egyének az eledellel, kísérlet előtt vagy után, vörös áfonyát adnak, a mely az illető eledelből származó ürülékeket vörösre festi, stb. Ez utóbbi mód azonban csakis a hús-evőknél és talán a disznónál is alkalmazható, a melyek az eledelt gyorsan megemésztik és az emésztetlen részen gyorsan túl adnak. Nem alkalmazható azonban a kérődző állatoknál, a melyeknél az emésztés csak nagyon lassan megy végbe, és a melyek gyomra tökéletesen soha sem ürül meg; az utóbbiban ellenkezőleg az előbb felvett takarmány egy része a később felvettel elegyül. Ezen állatok élő-súlyát csak hosszabban tartó észleletek, — csak sok mérés által határozhatjuk meg; meg kell t. i. azon időpontot várnunk, a midőn — különösen a kísérletek megkezdésénél vagy takarmány-változásnál -- az előbbi takarmányból származó anyagok az ürülékekkel a testet már egészen elhagyták.

Ezek lennének azon módok, a melyek nyomán a takarmánynemek táphatásának tudomására juthatunk, és a melyek szerint, a

takarmányozás folytán termelt vagy fogyasztott hús, zsír stb. mennyiséget külön-külön megtudhatjuk.

5. Az állat összes bevételeinek és kiadásainak ellenőrzése.

Az eddig elősorolt kísérletek alapján megtudhatjuk az állatok összes bevételeit és kiadásait is. — A bevételeknél eddig csak a takarmányra és a vízre, a kiadásoknál csak a szilárd és a híg ürülékekre, a szénsav és a szénhidrogénre voltunk tekintettel. A bevételekhez azonban egy bizonyos mennyiség oxigén is tartozik, a melyet az állat a levegőből vesz fel. A kiadások közt pedig találunk az elősorolt anyagon kívül, bizonyos mennyiségű vízgőzt, mely a tüdőn és a bőrön keresztül az állati testet elhagyja, továbbá egy kis hidrogént. Az állat összes bevételeinek és kiadásainak ellenőrzésére — az eddig meghatározott anyagokon kívül — meg kell tehát még tudnunk az állati kiválmányok hidrogén-tartalmát is.

Henneberg kísérleteinél, a II-ik számú ökör, naponta átlag 10 font hereszénát, 12 font zabszalmát, 7.4 font babdarát, 0.15 font konyhasót, és 112.2 font ivó-vizet kapott; tehát összesen átlag 141.75 fontot.

Ezen állat ugyanakkor naponta átlag 81.3 font szilárd, 27.8 font híg ürüléket, 19.59 font szénsavat, 0.06 font szénhidrogént (CH₂) választott el. (Szabad hidrogén nem találtatott fel ezen állat kiválmányai közt.) Az ezen kísérletnél bevett és kiadott anyagok következő vegyösszetétellel bírtak, u. m.:

Bevett és kiadott anyagok :		F o n t					
		Víz	Ásványi só	Szén- eny	Hydro- gén	Nitro- gén	Oxygén
Bé- vétel	141.75 g takarmány és ivóvíz . . .	116.40	1.78	11.65	1.50	0.62	9.80
K i a d á s	81.3 g szilárd ürülék	70.15	1.15	5.17	0.62	0.21	4.00
	27.8 g híg „	26.15	0.61	0.44	0.05	0.34	0.21
	19.59 g szénsav	—	—	5.34	—	—	14.25
	6.06 g szén-hidrogén (CH ₂) . . .	—	—	0.04	0.02	—	—
	Kiadás összesen	96.30	1.76	10.99	0.69	0.55	18.46

A már elősorolt módok igénybe vételével meghatározottat, hogy a II-ik számú ökör, a felvett 141.75 font takarmányból naponta termelt és felvett:

Anyagok :	K o m p o z i c i ó					
	Vízet	Ásványi sót	Szén-nyert	Hydrogént	Nitrogént	Oxygént
0.44 g húst, a mely tartalmaz . . .	—	—	0.23	0.03	0.07	0.11
0.56 g zsírt „ „ „ . . .	—	—	0.43	0.07	—	0.06
0.02 g ásványi sót „ „ „ . . .	—	0.02	—	—	—	—
1.05 g vizet „ „ „ . . .	1.05	—	—	—	—	—
Az állatban összesen lerakódott . . .	1.05	0.02	0.66	0.10	0.07	0.17

Ezen kimutatás nyomán az állat: /

	Vízet :	Hydrogént :
Az ürülékekkel kiadott . . .	96.60 fontot	+ 0.69 fontot.
Testében lerakódott . . .	1.05 „	+ 0.10 „
<u>Kiadott tehát összesen . . .</u>	<u>97 35 fontot</u>	<u>+ 0.79 fontot.</u>
A takarmánnyal felvett . . .	116.40 fontot	+ 1.50 fontot.
<u>Ez utóbbiból a kiadás levonva marad 19.05 font</u>	<u>víz,</u>	<u>+ 0.71 font</u>
		<u>hydrogén.</u>

Ezen 19.05 font víz és 0.71 font hydrogén alkalmasint az állat tüdején vagy bőrén keresztül, szállt el.

Minthogy egy súlyrész hydrogénnek, hogy vízzé alakulhasson, 8 súlyrész oxigénre van szüksége, a fenn kimutatott 0.71 font hydrogén: 5.68 font oxygént vesz fel, és a két test vegyületéből 6.39 font víz képződik. Ehez számítva még a 19.05 font vizet, marad összesen 25.44 font víz, a mely a kísérlettétel alatt az állat tüdején vagy bőrén keresztül elpárolgott.

Az állat összes bevételeinek és kiadásainak ellenőrzésére, még a levegőből felvett oxigén-mennyiséget is meg kell határozni. P. o. A II-ik számú ökörrel tett kísérletnél, azon anyagokban, a melyek ezen állat életműködése folytán képződtek, következő mennyiség oxigén találtatott, u. m.:

96.3 font ürülékek	{	vizében	85.60 font
		szerves anyagaiban	4.21 „
19.59 „ kilehelt szénsavban			14.25 „
25.44 „ „ vizpárában			22.62 „
0.44 „ húsban			0.11 „
0.56 „ zsírban			0.06 „
1.05 „ vízben			0.93 „
		<u>Összesen</u>	<u>127.78 font</u>

Ezen kísérlet alatt azonban a II-ik számú ökör takarmányában és ivó-vizében volt összesen:

A takarmány szerves anyagaiban	9.80 font oxigén
„ „ nedvtartalmában és ivó-vizében	103.47 „ „
<u>tehát összesen</u>	<u>113.27 font oxigén.</u>

Az összes oxigén-kiadás tehát = 127.78 font

„ „ „ bevétele „ = 113.27 „

Ezen állat tehát a kísérlet alatt = 14.51 font oxigénnel

többet adott ki, mint a mennyit a takarmánnyal és az ivó-vízzel felvett. Ezen 14.51 font oxigénnek, a levegő oxigénjéből kell származnia; a II-ik számú ökör tehát naponta 14.51 font oxigént vett fel a levegőből.

Anyagcsere képletek.

Azon adatokat, a melyeket ily állattermelési kísérleteknél nyerünk, az *anyagcsere képletekben* tekinthetjük legjobban át. A következő kimutatásban, a már többször példakép fölhozott II-ik és I-ső számú ökör anyagcsere képletét találjuk fel. Ezen képletekben Henneberg a tanulmányozott állatok összes bevételeit és kiadásait állította össze. A II-ik számú ölnél csak termelést, az I-ső számúnál azonban termelés mellett egyúttal fogyasztást is találunk.

A II. számú ökör anyagcsere képlete.

(Kiszámított az 1865. év július 20-ikától augusztus 7-ikéig eszközölt kísérletnél; 24 órai időre.) Az állat élősúlya 1425 \mathcal{G} (1 \mathcal{G} = 500 gramm.)

Fogyasztás és termelés :		Ásványi só	Széneny	Hydrogén	Nitrogén	Oxigén
<i>I. Fogyasztás :</i>		Száraz anyag	Víz			
141.75 \mathcal{G} takarmány és ivóvíz	25.35	1.78	11.65	1.50	0.62	9.80
— — testfogy. (hiányzik)	—	—	—	12.93	—	103.47
14.51 \mathcal{G} Oxigén a körleghől	—	—	—	—	—	—
Össz. 156.26 \mathcal{G}	116.40	1.78	11.65	14.43	0.62	127.78
<i>II. Termelés :</i>						
109.10 \mathcal{G} ürülék még pedig:						
81.30 szilárd ürülekéből	11.15	1.15	5.17	0.62	0.21	4.00
27.80 hig „	70.15	—	—	7.79	—	62.36
„ „	1.65	0.61	0.44	0.05	0.34	0.21
„ „	—	—	—	2.91	—	23.24
45.09 \mathcal{G} lehelteti terményekben:						
19.59 \mathcal{G} szénsav	—	—	5.34	—	—	14.26
0.06 \mathcal{G} mocsárlég	—	—	0.04	0.02	—	—
25.44 \mathcal{G} víz	—	25.44	—	2.82	—	22.62
2.07 \mathcal{G} test-termelés álland:						
0.44 \mathcal{G} húsból	—	—	0.23	0.03	0.07	0.11
0.56 \mathcal{G} zsírból	—	—	0.43	0.07	—	0.06
0.02 \mathcal{G} ásv. anyagból	—	0.02	—	—	—	—
1.05 \mathcal{G} vízből	—	1.05	—	0.12	—	0.93
Össz. 156.26 \mathcal{G}	122.79	1.78	11.65	14.43	0.62	127.78
mint fönt|Víz fölös.(0.71 \mathcal{G} hydrog.-ből)		—	6.39	Tehát épen annyi mint a fogyasztásnál		

2.07 test-termelés — 0.0 test-fogyasztás.

Marad élősúly növekedés = 2.07 font.

Az I. számú ökor anyagcsere képlete.

(Összeállított az 1865-ik évi május 18-tól június 18-ig eszközölt kísérletnél.)

Az állat élő-súlya 1275 \mathcal{W} (1 \mathcal{W} = 500 gr.)

Fogyasztás és termelés :		Ásványi anyagok	Szén- eny	Hydro- gén	Nitro- gén	Oxygén		
I. Fogyasztás :		Száraz anyag	Víz					
94.63 \mathcal{W} takarmány és víz	}	19.47	—	1.57	8.75	1.13	0.26	7.76
1.75 \mathcal{W} testfogy, a mely áll :		—	75.16	—	—	8.35	—	66.81
0.06 húsból	}	—	—	—	0.03	0.04	0.01	0.02
0.03 ásványi anyagból		—	—	0.03	—	—	—	—
1.66 vízből		—	1.66	—	—	0.18	—	1.48
10.41 \mathcal{W} oxigén a levegőből		—	—	—	—	—	—	10.41
Össz. 106.79		—	76.82	1.60	8.78	9.66	0.27	86.48
II. Termelés :								
73.90 \mathcal{W} ürülékek még pedig :	}	8.11	—	0.99	3.74	0.44	0.15	2.79
52.20 \mathcal{W} szilárd ürülék		—	44.09	—	—	4.90	—	39.19
21.70 \mathcal{W} hig „		1.26	—	0.61	0.27	0.03	0.22	0.23
„ „ „		—	20.44	—	—	2.27	—	18.17
32.07 \mathcal{W} lehellet, a mely áll :	}	—	—	—	4.07	—	—	10.84
14.91 \mathcal{W} szénsavból		—	—	—	0.07	0.03	—	—
0.10 \mathcal{W} mocsárlégből		—	—	—	—	—	—	—
17.06 \mathcal{W} vízből		—	17.06	—	—	1.89	—	15.17
0.82 \mathcal{W} test-termelés, a mely áll :	}	—	—	—	0.63	0.10	—	0.09
0.82 \mathcal{W} zsírból		—	—	—	—	—	—	—
Össz. 106.79		—	81.59	1.60	8.78	9.66	0.27	86.48
Épen annyi, mint a fogyasztásnál	Víz főlöleg (0.53 hydr.-ból)	—	4.77	Épen annyi mint a fogyasztásnál				

1.75 test-fogyasztás, minus 0.82 test-termelés = az élősúly 0.93 fonttal való apadásával.

Az okszerű takarmányozás megállapításához ily anyagcsere képletekkel törhetünk utat. Ezen képletekben láthatjuk meg azon hatást, a melyet valamely takarmány az állati testre gyakorol, megmutatván a takarmányozás folytán termelt vagy fogyasztott hús, zsír, tej, gyapjú stb. mennyiséget. Ezen képletek megfelelnek az okszerű tenyésztés minden kívánalmainak, mert megmutatják az értékes anyagok mennyiségét és minőségét, a melyeket a takarmánnyal az állatnak adunk, kimutatják továbbá a trágyában létező értékes anyagok mennyiségét és minőségét, továbbá azon anyagokat, a melyek a lehellettel a levegőbe szállanak; egy szóval ezen képletek szilárd alapot szolgáltatnak különféle számításokra és a gazdaság okszerű kezelésére.

Ily anyagcsere képletek felállítására a külföldi állattermelési vegy-kísérleti állomások, első sorban egy már tökéletesen kifejlődött, nemre nézve egészen közönyös (mint a szarvasmarhánál az ökor), pihenő állatot választanak. A tett kísérletet azonban később ugyan-

azon állat más nemű, korú stb. egyéneinél ismétlik. Ezen kísérletekre előbb egy és ugyanazon vegyösszetételű és mennyiségű takarmányt használnak ; ez utóbbi takarmány *alaptakarmánynak* nevezetik.

Az ezen irányban tett kísérletek folytán nyert képletek összehasonlítása által, az alaptakarmány kihasználását, és ennek hatását az állati testre felderítő *átlagos anyagcsere* képletek állíttatnak fel, a mely utóbbiak már a gazda közvetlen hasznára leendnek, megmutatván az egyes állatoknál (szarvasmarhánál, juh- vagy a disznónál) az alkalmazott alaptakarmányból termelt vagy fogyasztott hús, zsír stb. mennyiségét.

Az alaptakarmány ekként való tökéletes tanulmányozását, egyenként a póttakarmány, a hús vagy a zsír, tej stb. képzőtakarmány tanulmányozása és ezek hatását felderítő *anyagcsere képletek* felállítása követendő. Az eddig tanulmányozott anyagcsere képletekről más alkalommal bővebben.

SCHVARCZER VIKTOR.

A R O V A R - B Á B.

Tudja azt ma már minden természetbarát, hogy a legtöbb rovar élete első szakaszát, mint hernyó vagy pondró stb., általában mint álcza, bevégezvén: átváltozik rovar-bábbá, s hogy báb-alakjában semmi táplálékot sem vesz magához, s mégis él, hetekig, hónapokig, a midőn egyszerre a lábatlan, szárnyatlan mumiához hasonló alakból, a legdíszesebb pillangó vagy csillogó bogár kibontakozik. E csodás és meglepő természeti tünemény észlelésére bő alkalom nyílik tavasztól kezdve késő őszig.

Midőn a rovar új nemzedékben folytatja lételetét, maga már rendszeren megszűnt élni. A legtöbb rovar-nyának tehát külön korú gyermekei nincsenek, sőt első szülöttét sem látja, mert midőn ez a petéből kifejlik, anyja már halott; kivételt e szabály alól csak a társas rovaroknál találunk, péld. a darázsféléknél, azonban itt is többnyire nem az anya ápolja a kisedeket.

A hímek a pározás után csakhamar elhalnak, a megtermékenyített nőstények pedig alkalmas helyet keresnek petéik lerakására. Ezen műtét gyakran nagy fáradtságba kerül s ügyes körültekintést igényel. A peték lerakása után az anya is elhal, kimerülten, sokszor azon helyzetben találjuk megmerevülve, midőn éppen utolsó petéjét elhelyezé. A rovarok életében meglepő ösztönszerű gondosság nyilvánul, a mennyiben petéiknek oly helyet keresnek, a hol egyrészt



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.