

GAZDASÁGI ÁLLATAINK ÉLETFENNTARTÓ ENERGIASZÜKSÉGLETÉNEK EGYSZERŰ KISZÁMÍTÁSA

ISTÓK BARNABÁS

Életfenntartó az a táplálóanyag-mennyiség, melyre a nem termelő, nyugalmi állapotban levő állatnak a testállomány-változást nem eredményező életfolyamatok elvégzéséhez szüksége van. Az életfenntartón felüli táplálóanyag-mennyiség a termelést szolgálja (tej, hús, zsír, erő stb.)

Hazai takarmányozási szabványaink az életfenntartó táplálóanyag-szükségletet csak kifejlett, vagy közel kifejlett állatokra adják meg. Fiatal és növendék állatok számára csak egy — az optimális növekedés és termelésnek megfelelő — adat található meg konkrét, illetve teszt-súlyonként szabványainkban, mivel az életfenntartó és termelő táplálóanyagjuttatás növekedő állapotnál gyakorlatilag nehezen különíthető el. Miután nem feltételezhető, hogy ezt a szükségletet minden fiatal és növendék állatnak minden időben és körülmények között biztosítani tudjuk, vagy akarjuk (takarmányszűk esztendők, takarmányhiány és elhelyezési nehézségek miatt hizlalás előtti „üresen” tartás stb.) felmerül a kérdés *nem volna-e hasznos fiatal és növendék állataink puszta életfenntartó táplálóanyag-szükségletét ismerni?*

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet ismeretének gyakorlati jelentősége

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet ismerete lényeges a gazdaságosság megállapítása és a termelés, növekedés mértékének irányíthatósága szempontjából is. Ugyancsak szükség lenne az optimálistól eltérő tartási viszonyok között élő állatok életfenntartó energiaszükségletének ismeretére. Különösen takarmányszűk esztendőben kell tudni, mennyi az a minimális táplálóanyag-mennyiség, amennyit minden körülmények között biztosítani kell az állatnak élete fenntartásához. Hazánkban ott lenne még fontos ezek ismerete, ahol a hizlalást néhány hónapi előzetes „tartás” után kezdik meg, takarmányhiány, hőmérséklet, vagy elhelyezési stb. nehézségek miatt, mert az életfenntartó, sőt ettől valamivel több táplálóanyagot az ilyen állatnak is biztosítani kell.

Az elmondottakat figyelembe véve szükségesnek látszik az életfenntartó táplálóanyag-szükséglettel és annak kiszámításával foglalkozni. Jelen sorok tárgya ennek megfelelően az életfenntartó keményítőérték szükséglet nagysága és egyszerű kiszámítása az állatok testsúlya szerint.

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet irodalma:

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet kérdésével csaknem minden takarmányozási szakkönyv több-kevesebb részletességgel foglalkozik, ha nem is mindegyik a legkisebb állattól a legnagyobbig teljes összefüggésben. Hazai viszonylatban legkimerítőbb e téren Baintner K. Takarmányozástana [1], melyben a legtöbb segítséget találtam az egyes hazai és külföldi szakírók adatait tartalmazó első számú táblázat összeállításához, s ahol az általam gyakorlati nehézkességük miatt fel nem sorolt egyéb módszerek is megtalálhatók. Szarvasmarha-, sertés- és juhtenyésztés vonalán a legkielégítőbb részletadatokat Schandl J. (14., 15., 16.) könyvei tartalmazzák, míg a baromfiak életfenntartó táplálóanyag-szükségletének gerincét Csukás: Baromfitenyésztés [2] szolgáltatta. Világirodalmi vonatkozásban az életfenntartó táplálóanyag-szükséglettel Rubner (1854—1932.) foglalkozott igen részletesen, aki a testfelület alapján megállapította, hogy az állatok életfenntartó szükségletének nagysága a testsúly 0,66 hatványával fordítva arányos. Brody (1945.) módosítva e számot 0,73 hatvánnyal jelölte ezt meg. Törvényszerűségeiknek érdekes alátámasztói Kauntz—Slanetz—Johnson (1957.), akik megállapították, hogy a *testsúly fenntartásához szükséges takarmány mennyisége függ az állat testsúlyától (stb.-től), de nem függ az állatok korától.*

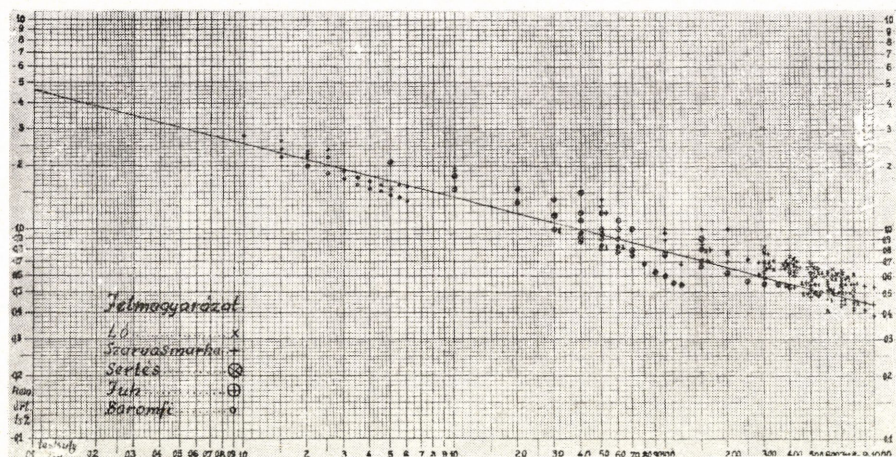
A francia mezőgazdasági szakirodalom a „Larousse”-ból [10] láthatóan, fiatal, növendék és kifejlett különböző súlyú szarvasmarha, sertés és juhok életfenntartó táplálóanyag-szükségletét egyaránt megadja. Nemcsak a francia állattenyésztés beszél külön életfenntartó és termelő táplálóanyag-szükségletről fiatal és növendék állatoknál is, de az angol és orosz nyelvű irodalomban is találunk erre utalást. *Craddock—Turnbull* J. N. [4]. 400—800 font súlyok (180—363 kg) közötti növendékmарhák külön életfenntartó és külön termelő energiaszükségletéről ír. A Szovjetunióban *Szergovancev* [18] már 1923—25-ben növekedő sertések külön életfenntartó és termelő táplálóanyag-szükségletéről tesz említést. *Sture* E. [17] tyúkok életfenntartó és *Journaliat* [6] borjak életfenntartó és a különböző súlygyarapodásnak megfelelő energiaszükségletről ír. A német adatok többnyire *Nehring* [11] könyvéből származnak.

Mindezekkel ellentétesnek látszik *Hansson* (1954.) véleménye, aki a növekedő állatok *pontos* életfenntartó szükségletének helyi, konkrét kiszámíthatatlanságáról ír. Ez viszont természetes is, hiszen biológiai értelemben valamely állat átlagtól eltérő jó, vagy rossz voltát pontosan az eltérő tulajdonságai adják, amit kiszámítani előre lehetetlen, de aminek értékeléséhez feltétlenül szükség van magának az átlagnak ismeretére, aminek megállapítása jelen sorok célja is.

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet ábrázolása

Az életfenntartó táplálóanyag-szükségletet az irodalom csaknem kivétel nélkül abszolút számokban adja meg. Jobban térbe helyezhetők az életfenntartó energiaszükséglet (jelen esetben keményítőérték-szükséglet) adatai, ha azokat a testsúly százalékában fejezzük ki (lásd 1. táblázat és 1. ábra) az eddigi irodalmi adatokkal ellentétben, mely ábrázolási mód, mint később látni fogjuk, lényegesen megkönnyíti az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet kiszámítását és nagyságának érzékelhetőségét.

Ha így a testsúly százalékában megadott életfenntartó keményítőérték-szükséglet adatokat logaritmus távolságok szerint ábrázoljuk (1. ábra) kiderül, hogy ezek határvonalai hozzávetőlegesen egyenes szalagot adnak és amely körül az adatok megközelítőleg egyenletesen helyezkednek el, s amelyről bármely testsúlyú állat hozzávetőleges életfenntartó keményítőérték-szükséglete leolvasható, normális életkörülményeket feltételezve.



1. ábra.

A különböző élősúlyú gazdasági állatok életfenntartó keményítőérték-szükségletének grafikus ábrázolása logarlapon.

Az 1. ábrán feltüntetett adathatárokon belül egyetlen átlagvonal is húzható, amely körül az adatok zöme helyezkedik el. Ugyanazon fajon belül a növekedések elején a szükséglet valamivel vonal fölöttinek, a növekedés végén az átlagvonal alattinak mutatkozik baromfi, sertés és juhnál. A lovak adatai viszont zömmel az átlag felettiek, bizonyítva azt, hogy a lovak életfenntartó energiaszükségletéhez mindig valamelyes mozgás energiaszükséglete is társul, mint azt Kellner O. [9] már régebben is említette.

1/a táblázat

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet néhány irodalmi adata
(keményítő értékben) a testsúly %-ára feldolgozva.

N é v	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
	k g t e s t s ú l y ú á l l a t o k r a										
Csukás (1952—1957)		B: 2,2 2,4	B: 2,0 2,2	B: 1,85 2,04	B: 1,74 1,9	B: 1,63 1,77	B: 1,58 1,7	B: 1,51 1,62	B: 1,46 1,56	B: 1,42 1,62	B: 1,37 1,6
Diakow	B: 2,8	B: 2,65	B: 2,3	B: 2,2							
Larousse (1952.)									S: 2,1		
Stauber			B: 2,34								
Rubner képlete alapján	4,5		3,35		2,89		2,64		2,45		2,27
Szerző ábrázolása szerint	2,49	2,25	2,1	1,975	1,89	1,82	1,76		1,66	1,63	1,58

N é v	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	150
	k g t e s t s ú l y ú á l l a t o k r a												
Csukás													S: 0,7— 0,8
Ivanov (1951)					J: 1,2	J: 1,1	J: 1						
Journaliat (1953)					Sz: 1,3					Sz: 0,96			Sz: 0,8
Kellner után Fingerling (1924)			J: 1,0	J: 0,88	J: 0,84	J: 0,83							S: 0,8— 0,9

N ó v	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	150
	kg testsúlyú állatokra												
Larousse (1952)					Sz: 1,4					Sz: 1			Sz: 0,84
	J: 1,8	J: 1,55	J: 1,4	J: 1,1- 0,96	J: 0,84	J: 0,78	J: 0,75	J: 0,69	J: 0,63	J: 0,6	J: 0,56	J: 0,54	
	S: 1,54	S: 1,35	S: 1,07	S: 1,05	S: 0,95		S: 0,88			S: 0,77			S: 0,68
Magyar Szabvány (1952)					J: 0,8 1,0	J: 1,0				Zs: 0,8 HS: 1			Zs: 0,73 HS: 0,8
Möllgard (1931)					Sz: 1,2					Sz: 0,89			
Német szabvány (1955)					J: 0,9	J: 0,9							Sz: 0,7—1
Schandl (1953—1957)			J: 1,0	J: 0,9	J: 0,84	J: 0,83							
Stauber	L: 1,92			J: 1,2									Sz: 0,68
Rubner képlete alapján	1,93	1,545	1,35	1,235	1,14	1,062	1,01	0,972	0,936	0,91			0,85
Szerző ábrázolása szerint	1,40	1,17	1,06	0,99	0,935	0,89	0,86	0,83	0,805	0,786	0,766	0,75	0,71

Jelmagyarázat

Sz = szarvasmarha
L = ló
J = juh
Zs = zsírsertés
Hs = hússertés
B = baromfi

1/b. táblázat

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet néhány irodalmi adata
(keményítő értékben) a testsúly $\frac{9}{10}$ -ára feldolgozva.

N é v	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
	kg testsúlyú állatokra												
Armsby (1916)						Sz: 0,54							
Axelsson (1943)			L: 0,7		L: 0,62	L: 0,58	L: 0,53	L: 0,51	L: 0,48				
Craddock—Turnbull (1955)					Sz: 0,69	Sz: 0,53— 0,63	Sz: 0,55		Sz: 0,55				
Crasemann (1945)			L: 0,7		L: 0,65	L: 0,6	L: 0,57	L: 0,54	L: 0,51				
Csukás (1952—1957)			Sz: 0,62		Sz: 0,52	Sz: 0,52	Sz: 0,49	Sz: 0,47	Sz: 0,45				
Csukás (1952—1957)			L: 0,78		L: 0,68	L: 0,68	L: 0,62	L: 0,59					
Ehrenburg (1954)							L: 0,5	L: 0,5	L: 0,5				
Hansson (1938)			L: 0,63		L: 0,63	L: 0,63	L: 0,63	L: 0,63	L: 0,62				
Hansson (1938)						Sz: 0,48							
Honcamp						S: 0,5							
Journaliat (1953)	Sz: 0,78	Sz: 0,72	Sz: 0,66		Sz: 0,65	Sz: 0,55	Sz: 0,51						
Jerspersen (1949)			L: 0,66		L: 0,63	L: 0,6	L: 0,58	L: 0,57	L: 0,55				

N é v	200	250	300	350	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
	kg testsúlyú állatokra												
Kellner után			Sz:		Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:				
Fingerling (1924)			0,77		0,7	0,65	0,61	0,58	0,55				
Kellner után			L:		L:	L:	L:	L:					
Fingerling (1924)			0,78		0,7	0,66	0,62	0,59					
Larousse (1952)	Sz:		Sz:		Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:
	0,77		0,65		0,61	0,56	0,52	0,5	0,47	0,45	0,44	0,42	0,41
Larousse (1952)	S:	S:	S:	S:	S:								
	0,62	0,56	0,55	0,55	0,54								
Larousse (1952)					L:	L:	L:	L:	L:				
					0,66	0,63	0,58	0,55	0,52				
Maynard			Sz:		Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:		
			0,71		0,66	0,63	0,6	0,58	0,55	0,54	0,53		
Magyar Szabvány (1952)					Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:				
					0,6	0,56	0,5	0,47	0,46				
Magyar Szabvány (1952)	Hs:				L:	L:	L:	L:					
	0,75				0,75	0,7	0,65	0,65					
Morisson (1951)						Sz:	Sz:	Sz:	Sz:				
						0,49	0,47	0,45	0,45				
Möllgard (1931)			Sz:		Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:		
			0,58		0,53	0,49	0,47	0,44	0,42	0,41	0,39		
Német szabvány (1955)	Sz:					Sz:	Sz:						
	0,71					0,55	0,5						
							L:						
							0,52						
Popov (1957)			L:		L:	L:	L:						
			0,83		0,72	0,66	0,62						
Schandl (1953—57)			Sz:		Sz:	Sz:	Sz:	Sz:	Sz:				
			0,59		0,54	0,5	0,47	0,45	0,43				
Stauber						Sz:	L:						
						0,48	0,41						
Rubner képlete alapján	0,75		0,636		0,582	0,538	0,5	0,475	0,458	0,442	0,424		
Szerző ábrázolása szerint	0,66	0,625	0,597	0,575	0,556	0,525	0,5	0,484	0,466	0,453	0,442	0,43	0,42

Az 1. ábra az 1. táblázat adatainak ábrázolása logaralapon. A közöttük látható összefüggő vonalak a számítás útján létrejött adatokat kötik össze. Bár az adatok szétszórtsága kézenfekvő, a szóbanforgó szükségleti ábrázolás középső vonala Csukás, Schandl azirányú adataival közel egyező, s a világirodalmi adatok zömének közepén helyezkedik el, így hazai viszonyainknak megfelelően optimális körülmények között normális pihenő állatnál használhatónak látszik.

Az életfenntartó keményítőérték-szükséglet gyakorlati kiszámítása

Az életfenntartó keményítőérték-szükséglet 1. ábra szerinti grafikus ábrázolása azt mutatja, hogy minél kisebb az állat súlya, annál nagyobb a súlyához viszonyított keményítőérték-szüksége. Ezt Rubner úgy fejezi ki (lásd a 2. ábrán), hogy az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet az állati test súlyának $2/3$ -ad hatványával fordítva arányos.

$$\text{Képletben } E_1 = E_0 \left(\frac{V_1}{V_0} \right)^{0,66}, \text{ illetve ésszerűbben } E_1 = E_0 \sqrt[3]{\left(\frac{V_1}{V_0} \right)^2},$$

ahol E_1 a kérdéses testsúly életfenntartó szükséglete kg-ban, E_0 a megfelelő testsúlyra vonatkozó ismert életfenntartó-szükséglet, $V_1 =$ a keresett, $V_0 =$ az ismert életfenntartó keményítőérték-szükséglethez tartozó élősúlyok.

Az 1. táblázat adatai alapján azonban az látszik, hogy az életfenntartó keményítőérték-szükséglet nem a testsúly $2/3$ -ad (0,66), de $3/4$ -ed (0,75) hatványával fordítva arányos (Brody szerint 0,73 hatványával), mely számítás adatai az átlag vonallal közel egyezők.

$$\text{Képletben } \hat{E}_1 = \hat{E}_0 \sqrt[4]{\left(\frac{V_1}{V_0} \right)^3}.$$

Pl.: 600 kg-os szarvasmarha (V_0) életfenntartó keményítőérték-szüksége (\hat{E}_0) 3 kg keményítőérték. A 300 kg-os (V_1) igényel Rubner szerint ($2/3$ hatvány)

$$\hat{E}_1 = 3 \sqrt[3]{\left(\frac{300}{600} \right)^2} = 1,899 \text{ kg keményítőértéket.}$$

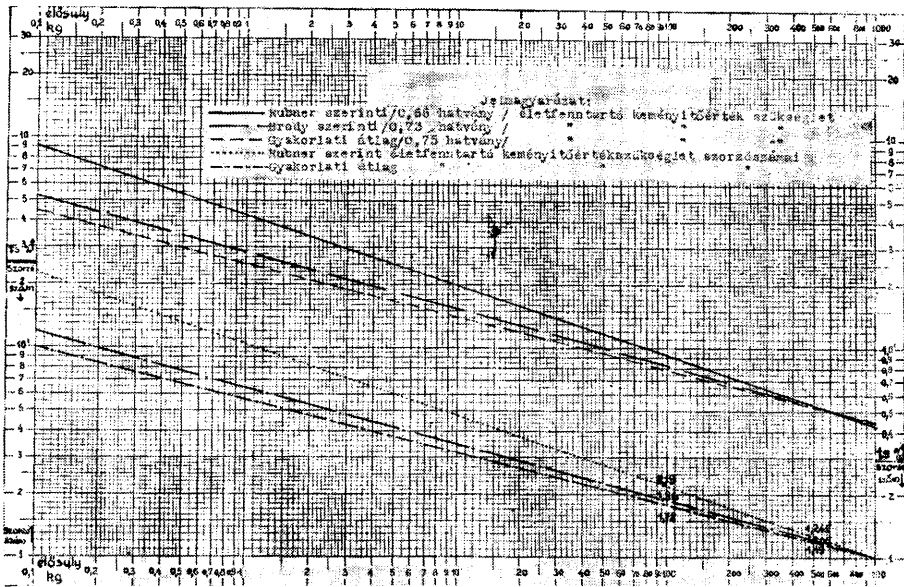
Az 1. sz. ábrán látható eredményvonal szerint ($3/4$ hatvány) ez

$$E_1 = 3 \sqrt[4]{\left(\frac{300}{600} \right)^3} = 1,783 \text{ kg keményítőérték.}$$

Ugyanezek Brody 0,73 hatványával logaritmus táblázat alapján 1,809 kg keményítőértéket mutatnak.

E felfogások közötti különbséget a 2. ábra grafikusán mutatja be.

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet előző képletekkel való kiszámítása a gyakorlat számára kissé nehézkes. Ha ellenben a fenti képletekkel kiszámított abszolút életfenntartó keményítőérték-szükségleti számokat a testsúly százalékában ábrázoljuk (lásd 1. táblázat, és 1. ábra)



2. ábra.

A testsúly százalékában kifejezett életfenntartó keményítőérték-szükséglet és szorzószámainak különböző hatványok szerinti ábrázolása.

az ismert testsúlyszázalékos adatból az ismeretlen szám néhány könnyen megjegyezhető kerekített szorzószám használatával könnyen kiszámítható. E célból a kiindulási állatsúlyt 100 százalékának véve, ennek ismert energiaszükségletét megszorozzuk a kiindulás százalékainak megfelelő szorzószámokkal.

E szorzószámokat az alábbi kimutatás tartalmazza az ismert testsúlyt 100 százalékának, az ismert testsúlyszázalékos életfenntartó energiaszükségletet 1-nek véve:

A kiindulási testsúly %-a	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
			(kétszeres)			(ötszörös)					(tízszeres)
szorzószám:	1	0,90	0,84	0,757	0,708	0,67	0,637	0,617	0,592	0,578	0,561
v. osztószám	1	1,10	1,19	1,32	1,41	1,49	1,57	1,62	1,69	1,73	1,78
A gyak. számára elegendő											
szorzószám:	1	0,9		0,75	0,7						
osztószám:	1	1,1	1,2			1,5			1,7		1,8
A kiindulási testsúly %-a	100	90	80	70	60	50	40	33	30	20	10
						(fél)		(harmad)			(tized)
szorzószám:	1	1,025	1,055	1,095	1,13	1,19	1,26	1,3	1,36	1,5	1,78
a gyakorlat számára elegendő:	1			1,1		1,2		1,3		1,5	1,8

Ugyanígy kiindulhatunk azonban az abszolút számú életfenntartó keményítő-érték-szükségletből is a következő szorzó-, illetve osztószámsorozattal:

A kiindulási testsúly %-a	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
szorzószám:	1		1,67	2,3	2,8	3,17	3,8	4,3	4,8	5,2	5,62
A kiindulási testsúly %-a	100		50	33		20				10	
szorzószám:	1		0,6	0,44		0,32				0,18	

Ezen adatok összefüggően mindhárom hatványkitevős számítási felfogásnak megfelelően megtalálhatók a 2. ábrán, a keményítőérték szükségletét a testsúly százalékában kifejezve.

Előbbiek alapján a testsúly százalékában kifejezett életfenntartó energiaszükséglet gyakorlati számításainak képletei, aszerint, hogy a V_1 hányadrésze a V_0 -nak:

$$E_1 = \frac{V_0}{10^n} \cdot \frac{P_0}{100} \cdot 1,8^n; \text{ illetve } E_1 = \frac{V_0}{2^n} \cdot \frac{P_0}{100} \cdot 1,2^n$$

vagy $p_1 = p_0 \cdot a$, — amiből p_0 a kiinduló testsúly százalékos életfenntartó szükséglete, p_1 a keresett %-os életfenntartó szükséglet, „a” a kiinduló súly és kérdéses súly viszonyától függő szorzószám (a kiindulási súly tizedénél 1,8, felénél 1,2.)

Az életfenntartó energiaszükséglet gyakorlati kiszámításához e módszernél mindössze 4 adat ismerete szükséges, melyek segítségével minden élősúlyra kiszámítható a szükséglet. Tudni kell, hogy a 600 kg élősúlyú állat szükséglete 0,5 testsúlyszázalék, s hogy a súly felénél 1,2 tizednél 1,8 a szorzószám. Így kiszámíthatjuk a 300 kg-os állat szükségletét ($0,5 \cdot 1,2 = 0,6$), Utána a 400 és 500 kg élősúly szükségletét interpolálással számítjuk (0,56, illetve 0,53). Így a 600, 500, 400, 300 kg élősúlyok életfenntartó szükségletéből a fél, illetve tized súlyok alapján minden élősúlycsoport életfenntartó energiaszükséglete kiszámítható, szükség esetén interpolálással.

Pl.: a 300 kg-os állat életfenntartó szükséglete (fele testsúly) $0,5 \cdot 1,2 = 0,6$ (1,19-el 0,595); a 30 kg élősúlyúé: $0,6 \cdot 1,8 = 1,08\%$, a 15 kg élősúlyúé: $1,08 \cdot 1,2 = 1,296$; a 1,5 kg-osé $1,296 \cdot 1,8 = 2,33\%$ stb.

Mint eddigiekből is látható, az életfenntartó szükséglet nagysága általában az állatok élősúlyának 0,66—0,75 hatványaival fordítva arányos. Az egyszerűsített testsúlyszázalékos életfenntartó szükségleti számítások segítségével az életfenntartó energiaszükséglet könnyen ki is számítható. Miután a gyakorlatban az eltérések gyakoriak, — valamely fajta, állatcsoport takarmányozási szempontból különlegesen jó, vagy rossz voltát éppen ezen átlagtól eltérő életfenntartó szükségleti igényei mutatják.

Az életfenntartó táplálóanyag-szükséglet kiszámítási ismeretének jelentősége a gyakorlat, nevelés és oktatás szempontjából

A takarmányozással foglalkozó szakemberek igen kevés kivétellel gazdasági állataink táplálóanyag-szükségleti adatait csak könyvből ismerik, kezdő fokon kitéve magukat sokszor azon megállapításnak „könyvből tud csak takarmányozni.” Ennek oka, hogy a takarmányozáshoz szükséges több ezer számot megtanulni senki nem tudja. Jelen dolgozat a dialektika összehasonlító szemléletének segítségével összefüggésében mutatja be az életfenntartó energiaszükséglet nagyságát, mint a táplálóanyag-szükségleti ismeretek alapját. Az ennek alapján itt leírt módszeres „fogás” segítségével 4 db számadat ismeretének birtokában több száz adat ismeretére tesszük képessé hallgatóinkat, illetve a gyakorlati szakembereket.

Ilyen és ehhez hasonló módon oktatva lehetővé válik a tananyag nagymértékű csökkentése, amelynek ellenére, mégis több konkrét ismeret birtokába jutnak hallgatóink.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az életfenntartó energiaszükségletet számos világirodalmi adat fiatal és növendék állatoknál is feltünteti. Míután nem tudjuk, esetleg nem akarjuk, vagy nem mindig gazdaságos minden növendék állatnak a hazai szabványainkban feltüntetett optimálisan maximális táplálóanyag-mennyiség juttatása, szükséges ismerni fiatal növendék és kifejlett, bármilyen súlyú állat életfenntartó táplálóanyag-szükségletét is.

Bármely állat hozzávetőleges életfenntartó energiaszükséglete kiszámítható, ha tudjuk azt, hogy az életfenntartó energiaszükséglet a testsúly fordított hatványú kitevőivel arányosan növekszik. Különösen látható ez, ha az életfenntartó szükségletet a testsúly százalékában fejezzük ki (1. ábra).

A Rubnertől származó $2/3$ -ad (0,66) hatványú, szerző ábrázolása szerint módosított $(3/4)$ hatványú és gyakorlatiasított (testsúlyhoz viszonyított) képletek alap-

ján $E_1 = E_0 \cdot \left(\frac{V_1}{V_0} \right)^3$, illetve $P^1 = P^0 \cdot a$, vagy Brody 0,73 hatványú képletével,

az életfenntartó energiaszükséglet nagysága kiszámítható, a növekedés elején kisebb mértékű pozitív, végén negatív irányú eltérést figyelembe véve.

A dialektikus szemlélet révén megállapított életfenntartó keményítőérték-szükséglet Istók-féle számítási módszerével 4 számot ismerve többszázféle élőszűly életfenntartó keményítőérték-szükségletét ki lehet számítani. Ez alapját adja oktatásnál és gyakorlatban a táplálóanyag-szükségleti szemlélet kialakításának, melynek nyomán könyv felhasználása nélkül a gyakorlat helyszínén, fejből kiszámítható a hozzávetőleges táplálóanyag-szükséglet. Természetesen ez nem teszi feleslegessé a pontos számításokat, de a globális szükséglet megállapításához nagy segítséget nyújt.

EINFACHE AUSRECHNUNG DES LEBENSERHALTENDEN ENERGIEBEDARFS DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN NUTZTIERE.

ZUSAMMENFASSUNG

Den lebenserhaltenden Energiebedarf nicht nur für die erwachsenen, sondern auch für die jungen und heranwachsenden Tiere, wird von zahlreichen Daten in der Weltliteratur in hinreichendem Maße erörtert.

Diese Erkenntnisse sind hauptsächlich deshalb wichtig, weil diejenigen Mengen der optimal-maximalen, welche innerhalb der einheimischen Fütterungsnormen ausgewiesen sind, entweder nicht ausreichend, oder eine Wirtschaftlichkeit als nicht mehr vertretbar erscheinen lassen.

Der lebenserhaltende Energiebedarf eines Tieres von allen Lebendgewichten ist somit leicht errechenbar, wenn wir wissen, daß sich mit den wechselseitigen Exponenten — Rubner: 0,66; Brody: 0,73; der Verfasser mit 0,75, — des Körpergewichts proportional verändert.

Besonders feststellbar ist, wenn der lebenserhaltende Bedarf, nach der Darstellung des Verfassers, in Prozenten des Lebendgewichtes zum Ausdruck kommt, (Figur 1.), unter Berücksichtigung auf das Vorhandensein einer kleinen positiven Abweichung in der ersten Entwicklungsperiode und einer negativen in der Letzteren.

Unter Beachtung der erörterten Angaben errechnete der Verfasser, daß der im Verhältnis vom Ausgangslebendgewicht, gewichtsprozentuale lebenserhaltende Stärkewertbedarf bei halben Lebendgewicht mit 19—20, bei einem Zehntel mit 78/80 Prozent höher liegt, als der zum Lebendgewicht angemessene Stärkewertbedarf. Unter Zuhilfenahme von nur zwei Zahlen z. B. bei 600 kg Lebendgewicht und 0,5 Körpergewichtsprozent lebenserhaltendem Stärkewertbedarf ausgehend ist es möglich, stellenweise durch Interpolation (Einschaltung) für jedes Tier mit beliebigem Lebendgewicht einem entsprechenden lebenserhaltenden Stärkewertbedarf durch einfache Multiplikation oder Teilung mit den Zahlen 1,8 oder 1,2 zu berechnen.

Diese Feststellung gibt sowohl beim Unterricht, als auch in der Praxis eine gute Grundlage zur Gestaltung des Nährstoffbedarfs, auf dessen Wege, ohne Zuhilfenahme von Büchern, sich der annähernde Bedarf an Nährstoffen leicht durch einfaches Kopfrechnen ermitteln läßt.

Natürlich macht diese einfache Rechenweise die genauen matematischen Berechnungen nicht überflüssig, aber sie gibt zur Feststellung eines globalen Bedarfs eine beachtenswerte Hilfe.

I R O D A L G M

- [1] *Baintner Károly*: Gazdasági állatok takarmányozása I. Az állatok táplálásának elméleti alapjai. Mg. Kiadó, Budapest, 1958.
- [2] *Csukás Z.*: Takarmányozástan, Mg. Kiadó, Budapest, 1952.
- [3] *Csukás Z.*: Baromfitenyésztés, Mg. Kiadó, Budapest, 1955.
- [4] *Craddock—Turnbull J. N.*: Takarmányadagok az első télre (Rations for the first winter) Farmer and Stock Breeder, London, 1955. dec.
- [5] *Ivanov N. F.*: Juhtenyésztés, Moszkva, 1951.
- [6] *Journalist A. P.*: Borjúnevelés, Moszkva, 1950.
- [7] *Kaunitz R.—Slanezt C. A.—Johnson R. E.*: Takarmánykihasználás a testsúly fenntartásakor és a növekedés alkalmával (Utilization of food for weight) Journal of Nutrition, Philadelphia, 1957. 62. 4. sz.
- [8] *Morrison F. B.*: Feeds and feeding. Ithaka 1957.
- [9] *Kellner O.—Schneuert A.*: Grundzüge der Fütterungslehre 11 aufl. Verlag Parey Berlin und Hamburg 1952.
- [10] *Larousse Agricole* Paris, 1952.
- [11] *Nehring K.*: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde 5 aufl. Rabene und Berlin 1955.
- [12] *Popov J. Sz.*: Takarmányozástan Moszkva, 1951.
- [13] *Solt J.*: Alkalmazkodó takarmányozás, Budapest, 1940.
- [14] *Schandl J.*: Juhtenyésztés, Mg. Kiadó, Budapest, 1955.
- [15] *Schandl J.*: Szarvasmarhatenyésztés Mg. Kiadó, Budapest, 1952.
- [16] *Schandl J.*: A sertés tenyésztése, Budapest, 1948.
- [17] *Sture E.*: Kifejlett tyúkوك életfenntartó energiaszükséglete. Kungl. Lantbruks-högskola annaler. Uppsala, 1954. 21. köt.
- [18] *Szergovancev V. P.*: Zöldtakarmány és széna (Trava i széna). —
- [19] *Tóth Pál*: A baromfitenyésztés kézikönyve. Mg. Kiadó, Budapest, 1956.