

ISTÓK BARNABÁS tanszékvezető főiskolai adjunktus:

GAZDASÁGI ALLATAINK NÖVEKEDÉS-FEJLŐDÉSÉNEK JELLEGZETESSÉGEI, S EZEK FELHASZNÁLÁSA AZ ÁLLATTENYÉSZTÉSI ISMERETEK OKTATÁSÁBAN

A hústermelés céljából is tartott állatok vérvonalainak értékét az határozza meg, hogy milyen hamar érik el a teljes fejlettséget, milyen gyorsan növekednek. A tenyésztés céljából tartott állatcsoportok értékére viszont többek között az világít rá, hogy milyen hamar érik el az egyes minőségi változások szakaszait, a fejlődési fokozatokat, azaz hogyan fejlődnek.

A növekedés és fejlődés azonban nemcsak a külső behatások (takarmányozás, tartás stb.) hatására jönnek létre, hanem — közismerten — állatfaj, sőt fajtán belül, bár látszólag egymástól függetlenek, de valójában egymáshoz hasonló növekedési és fejlődési alakulást mutatnak. Ennek megfelelően, az állattenyésztési szakirodalom több esetben megadja, hogy milyen korra, milyen testsúlyt és fejlődési fokot szokott a fajta általában elérni. *Ezek az adatok azonban az állattenyésztéssel kezdő fokon foglalkozóknak számszerűen megjegyezhetetlenek*, hiszen csak az általánosan ismert fajtáknál is mintegy 300—400 adatot kellene megtanulnia, s ha meg is tudná tanulni, akkor is összekeverné azokat. Másrészt sok fajnál (juh, kacska, liba stb.) annyira tág a növekedési alsó-felső határ, hogy bizonytalan a normálsúly nagysága.

Mindezek miatt régóta felvetődő kérdés: *hogyan lehetne e sok növekedési, fejlődési adatot összefüggő rendszerbe foglalni, amelyek alapján törvényszerűen meghatározható az állatfaj normál súlya, s könnyen megtanulható, hogy milyen korú állat, általában milyen súlyt és fejlődési fokot kell elérjen.*

E dolgozat a felvetett kérdés megoldását szeretné elősegíteni.

I.

A növekedés-fejlődés irodalmáról

A fejlődési szakaszok általános elmélete régóta ismert, azonban összefüggésében időpontra realizálva, nem meghatározott. A növekedés problémájának a taglalásával a szakirodalomban gyakorta találkozunk. De a magyar állattenyésztési szakirodalom a növekedés összehasonlító

konkretizálásával kevés helyen foglalkozott. Ennek következménye, hogy míg magam 1952-ben jöttem rá, hogy a különböző fajú gazdasági állatok növekedése közel azonos görbével fejezhető ki, Brody 1927-ben, sőt előtte mások is matematikailag elemzik a növekedés törvényszerűségét, irányát, gyorsaságát.

Az állatok növekedésével kapcsolatos első rendszeres megfigyelést *Arisztotelész* (i. e. 384—322) írta le a „*De historia animalium*”-ban. Ennek ellenére az állatok növekedésének első rendszeres méréséről *Minot* a harvardi egyetem hisztológia és embriológia professzora 1891-ben megjelent, a tengerimalac növekedésével foglalkozó tanulmánya tájékoztal. *Donaldson* 1906-ban foglalkozik a patkány növekedésének gyorsaságával.

A kísérleti körülményeknek a növekedésre gyakorolt hatásával kapcsolatos megfigyeléseket 1906 után *Mumford* és követői kezdték el. Mindezek nyersanyagul szolgáltak *Brody S.* munkájához, aki a növekedési gyorsasággal kapcsolatban néhány komolyabb fiziko-kémiai általánosításához jutott, *Minot* elméleteit is tovább fejlesztve, megállapítja többek között, hogy a *növekedési folyamat és a kémiai reakció folyamata között alapvető hasonlóság van.* E folyamatot *Brody* grafikus módszer szerint szemlélteti és megállapítja, hogy a növekedési görbe alakja „S” minden élőlénynél, egy gyorsuló és lassuló szakaszra (segment) osztva, *Donaldson* alapján. A maximális növekedési „velocitás” (időegység alatt megtett súlygyarapodás és csökkenő növekedés találkozása), az „inflekció” az állat korának egyenlőségi pontja, többnyire a pubertás kora.

Osboorne és *Mendel* elmaradott, s később normálsúlyát elért patkánykísérletek adataira támaszkodva, (melyeket később *Hansson* [7] wiadi kísérletei is bizonyítottak), megállapította, hogy a *növekedés nem az életkor függvénye, hanem a nagy inflekció után annak a növekedésnek függvénye, amely még hátra van:* vagyis a *növekedés olyan ütemű, amely a fajnak az adott súlyára és nem az adott korára jellemzője.* *Brody* a növekedés százalékos gyorsaságát inkább a pillanatonkénti kamatos kamat elve alapján számítja, mint a *Minot* által alkalmazott megszakított (diskontinuus) egyszerű kamat elve alapján.

Amíg *Minot* és társai megállapítják, hogy a növekedés százalékos gyorsasága csökken a korrall, *Brody* szerint a *növekedés pillanatonkénti százalékos gyorsasága a növekedés hosszú időszakában ugyanaz marad s azután csökken egész hirtelen, egy új alacsony szintre.* Ezt *Brody* a tejsav termelő organizmusok növekedési vonalával fejezi ki úgy, hogy logarlapon ábrázolja ezek növekedését.

A későbbiekben már azt is megállapítja, hogy a növekedési teljes fejlettséget 100 százaléknak véve, néhány szarvasmarha fajta görbéje azonos, s ez felhasználható a koregyenlőség értékelésére, a viszonylagos súly ismeretéből a kor meghatározására. Ennek képletét fejtegetve, már a súlyt és kort is százalékban fejezi ki, de csak az abszcisszát logarléptékben mérve, az ordinátán a távolságok egyenletesen elosztottak. A növekedés problémája ma is sok kutatót foglalkoztat. *Radharkishna*

[14] a kutatások kiértékeléséhez ajánlatosnak tartja a súlygyarapodás, növekedési erély figyelembevételét. Ezzel kapcsolatosan matematikai kiértékelési módokat tárgyal. Marlowe [10] vizsgálja az anya kora, az ivar hatását a borjak választás előtti növekedésére. Hansson A. [7] wiadi egypetés ikerborjú kísérletével Osboorne és Mendelhez hasonlóan bebizonyította, hogy a *felnevelés intenzitásának csekély a befolyása az állat teljes fejlettségi súlyának kialakulására*, s hogy a súlygyarapodás mértéke, — Brody elméletéhez hasonlóan — a teljes fejlettségig még hátralevő élősúly hiány függvénye. Bizonyítása szerint egyidőben elmaradt, de pótolta növekedés esetén a termelőképeség sem szenved csorbát. Poboda [11] is a szarvasmarha növendékek növekedését a növekedés törvényszerűsége szemszögéből nézi. Osgood (1955.) módszerét elemezve [6] ugyancsak azt figyelhetjük meg, hogy logaritmus papíron ábrázolja a növekedést, s a következő hatványkitevőket állapítja meg embernél: 0,1—7,5 évig 0,4—0,5, leányoknál 14—16 fiúknál 16—19 évig 1,3, s innen 45—50 éves korig 0,08—0,1. Ezen elemzés felhívja a figyelmet e módszer állatnövekedés értékelési alkalmosságára is.

A *Deutsche Wirtschaftliche Geflügel Zucht* 56. számában [5] ismeretlen növekedési tényezők vizsgálatáról olvasunk.

Nem rontja a növekedési törvényszerűség hitelét az sem, hogy előfordulnak ezt nem alátámasztó megfigyelések is pl. Popovic D.—Mikovic D. megállapítják, hogy *a borjú kezdő élősúlya és a test későbbi fejlődése között nincs közvetlen kapcsolat*. Koger [9] ugyanezt korrelációs koefficiensben így fejezte ki: az ellési súly a választási súllyal 0,47, a későbbi súlygyarapodással 0,38—0,25, az éves súllyal 0,43 r összefüggést mutatott. Ugyanakkor azonban pl. Szmirnov [19] bebizonyította, hogy *az üszőborjak élősúlya születéskor 6,—12,—18 hónapos korban egyenes arányban áll a kifejlett tehének élősúlyával*. Egy Mount—Morris-i szaklap [2], viszont juhoknál mutatja ki, hogy nehezebb anyajuhok ivadékai a fajta és típustól függetlenül nehezebb és gyorsabban növő bárányokat ellettek, mint a könnyebb súlyúak. Ezek magyarázata bizonyára az, hogy az elléskori testsúlyban kisebb mérvű eltolódások lehetnek, ezen kilengések azonban a növekedési görbe irányát kevéssé befolyásolják.

II.

Hazai állatfajtáink növekedésével, fejlődésével kapcsolatos saját megfigyelések

a) **Növekedés.** Hazai állatfajtáink és fajtáink növekedését tárgyaló irodalommal kapcsolatban sok értékes adat található Schandl József könyveiben (15—18). Ahhoz, hogy ezeket az adatokat jellegzetes görbe-ként ábrázoljuk, a növekedési időket és fejlettségi súlyokat kell ismerni.

Az utóbb említett irodalom adatai a következők:

Allatfaj, fajta	Szarvas- marha: m. tarka	Ló m. félvér	Juh: fésűs merinó	Sertés		Pulyka ált.	Tyúk: ma- gyar	Nyúl	Liba	Kacsa
				mang.	f. hús					
Növ. idő elléstől	50—54	60	26	26	24	12	10	10	8	8
Növ. idő fogamzástól	63	72	31	30	28	13	11	11	9	9
Teljes fejl. súly kg.	600	500	40—50	130	170	6	2	4	5	2,5

A növekedés összehasonlító ábrázolásához a növekedési időt és teljes fejlettségi súlyt — 100 százaléknak véve, — vagy a fogamzástól, vagy az elléstől számítjuk. Ennek értelmében az egyes részidőknek az 1. táblázat szerinti testsúlyok felelnek meg, napok, illetve hónapok szerinti felsorolásban.

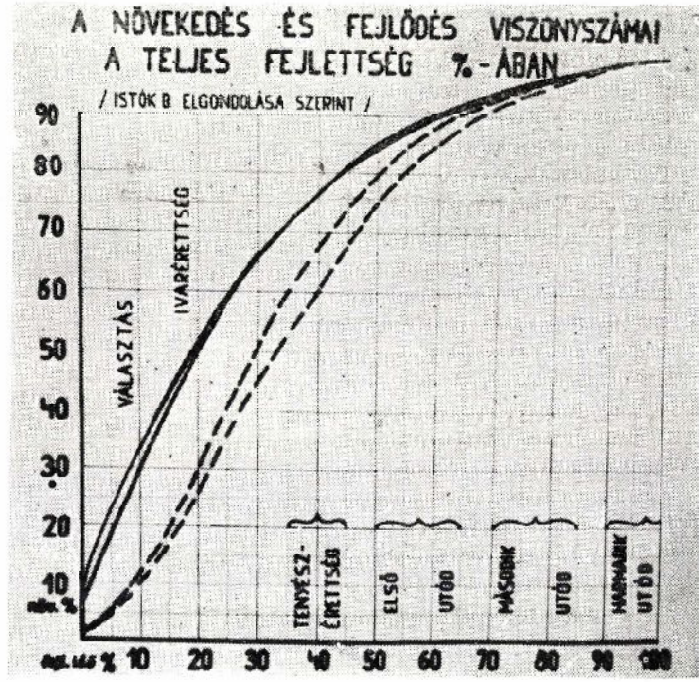
Ha mindezeket a teljes fejlettségi súly és idő százalékának megfelelően grafikusán ábrázoljuk úgy, hogy a születéstől teljes fejlettségig levő időt vesszük 0—100 százaléknak, s a vemhességi időt — 15—17,5 százaléknak, akkor kiderül, hogy a 3 egyetiszülő gazdasági állatfaj adatai (szarvasmarha, ló juh) csaknem azonos görbét adnak, s e görbe adatait mintegy 10 idős százalékkal továbbvive, kevés igazítással a többetiszülő gerinces emlősök adatait kapjuk eredményül. Az ellés előtti rész pedig a növekedési idő 15—17 százalékának felel meg, mind az egyet, mind a többetiszülőknél. Ebből az a következtetés vonható le, hogy bár a növekedési görbe iránya minden gazdasági állatnál hasonló, szaporodási (egyet, — többetiszülők) és származási (elevenszülők, tojás útján szaporodók stb.) kör szerint eltolódás mutatkozik a növekedésben. (1. ábra.)

E növekedési elmélet alapján hazai gazdasági állataink adatai is, Brody-eljáráshoz hasonlóan egyenletesen és logarlépték szerint ábrázolhatók, mint azt a 2. ábra mutatja.

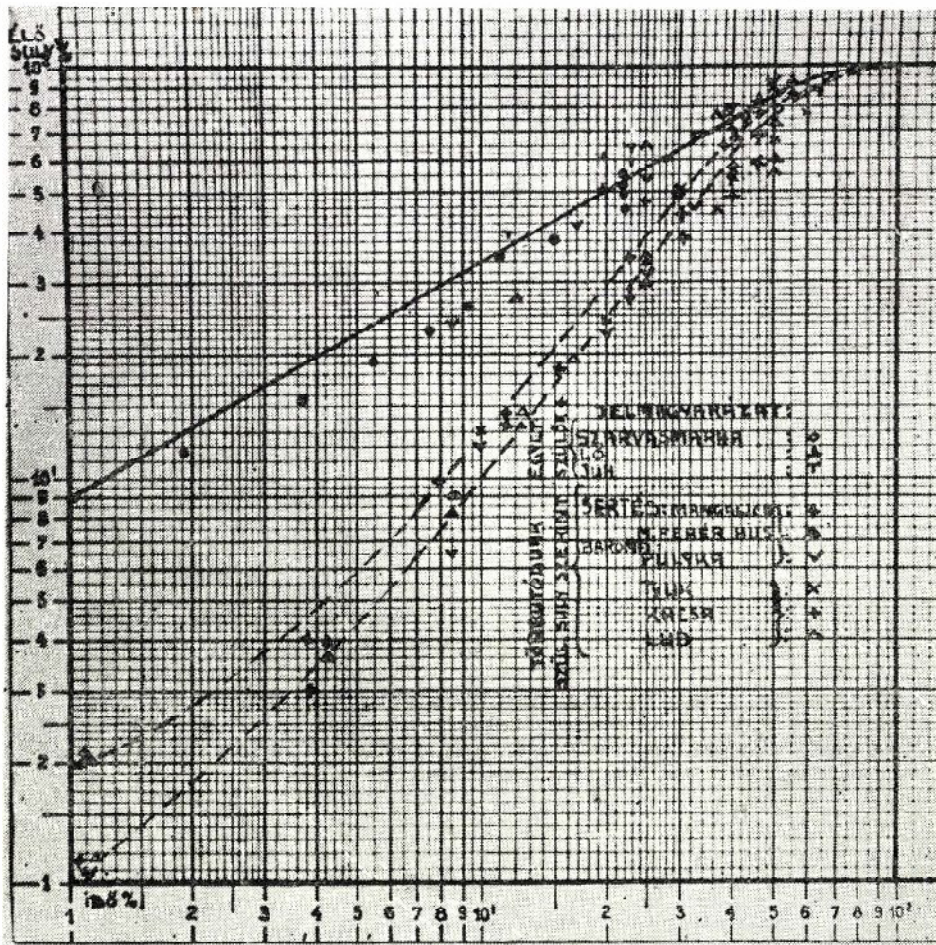
Ebből kitűnik, hogy a testsúly logarlépték szerinti ábrázolása a teljes fejlettségi súly 9—85 százaléka között (egyetiszülőknél születéstől tenyésztésbevételeig) egyenes vonalat ad. Megjegyzendő, hogy Brody ábrázolásaiban csak az abszcisszán vesz fel logarléptéket, az ordinátát egyenlő távolságokra osztja be (exponenciális görbe). Brody gazdasági állatokra vonatkozó adatainak megfelelőse egyébként is vitatható, miután pl. az egyes szarvasmarhafajták növekedését 100—120 hónapként veszi, holott 48—54 hó után (fogazat kialakulása) legfeljebb kondicionális súlyváltozásról, s nem növekedésről lehet szó. Ábrázolása szerint így 10 idős százalékra 45—50, 20-ra 65—70 testsúlyszázalék jut, 30—35 ill. 50 helyet. Ez azonban így is abszolút értékre áttéve közel megfelelő tstsúly adatot nyújt (Yerseinél 10 hónapra a teljes fejlettségi súly 45 százaléka) a csaknem pontosan kétszerezett növekedési idővel magyarázhatóan.

A teljes fejlettségi idő 50 százaléka feletti testsúlyok (85 súlyszázalék felett) csak illuzórikus adatokat nyújtanak nőivarú állatoknál, mivel az ilyen korú nőivarúak többnyire vemhesek, vagy elhíznek. A teljesség kedvéért azonban a hátralevő súly ábrázolása is szükségesnek mutatkozik. (A himivarúak növekedésére jelen dolgozat nem tér ki.)

1. ábra.
A növekedés és fejlődés
viszonyszámai a teljes
fejlettség százalékában.



2. ábra.
Gazdasági állataink
növekedésének diagramja
a teljes fejlettségi idő
és élősúly százalékában —
a fejlődés szakaszai szerint.



1. Növekedési időszakok										
2. fogamzástól	0	6,5	15		24		32		41	
3. ellés előtt és u.	-17,5	-10	0		+10		+20		+30	
4. Növ. súlyszak.										
5. egyetszülők	0		7		30—35		50		66	
6. Többetszülők	0		0,5—2		10—12		28—31		45—50	
7. Fejlődési szakaszok										
	vemhesség	el-	szopós		válasz-		ivar-		érettség	
		lés	kor		tás					
8. Állatfaj										
9. Fajta										
10. Szarvasmarha, magyar piros tarka										
a hó	0	9,5	0	3	5—6		8,1	12	15—16,2	
b) élősúly kg	(17)	43			150—210		270—330			
	(21)	43	114		156		226	295—315	359	
c extr. súly	(S)	42			180		300		396	
11. Ló, magyar félvér										
a hó	0	11	0		6		12		18	
b élősúly kg	(16)	45					250—300			
c extr. súly	(S)	35			150		250		330	
12. Juh, magyar fésűs										
a hó	0	5	0		3		5—6		7,8	
b élősúly kg	(15)	3,5			16—20		26—30			
c extr. súly	(S)	2,8			12—15		20—25		27	
		3,5							33	
13. Sertés, mangalica										
a hó	0 — 115 nap	0	1	2	2,6	3	4	5,2	6	8
b élősúly kg	(18)	1,2	4	8		16	18		32	46
		1,5	6	15		22	28		48	66
c extr. súly	(S)	1,2			13			36		59
14. Sertés										
a hó	0 — 115 nap	0	1	2	2,4	3	4	4,8	6	7,2
b élősúly kg	(18)		6	12		20	30		45	60
			8	16		32	43		75	100
c extr. súly	(S)	1,1			17			48		77
15. BAROMFIAK										
16. Tyúk, magyar nemesített										
a hó			0		1			2		3
b élősúly kg	(20)				0,26			0,67		1,08
c extr. súly	(S)		0,04		0,24			0,6		1,
17. Kacsa, magyar nemesített										
a hó			0		1				2	
b élősúly kg	(20)								1,2	
c extr. súly	(S)		0,05		0,3			0,77		1,25
			0,06		0,36			0,90		1,50
18. Liba, magyar nemesített										
a hó			0		0,8—1			1,6	2	3,6
b élősúly kg	(20)				1,4				1,8	
	(12)								3,3	
c extr. súly	(S)		0,1		0,6			1,55		2,5
19. Pulyka, magyar nemesített										
a hó			0	1	1,2	1,5	2	2,4	3	3,6
b élősúly kg	(4)		0,055	0,38		0,58		1,45	1,93	3,0
	(21)			1,5			2,5		3,25	
c extr. súly	(S)		0,06		0,6			1,8		3,0

20. Jelmagyarázat: Zárójelben számok = a kapcsolatos irodalom adatai.
S -- szerző extrapolált adatai.

élősúlyainak alakulása a növekedés folyamán (hó/kg)

2	41	49	58	66	74	83	92	100				
3	+30	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+100				
5	66	77	85	90	94	97	99	100				
6	45—50	60—68	75—80	85—88	92—94	95—98	98—99	100				
tenyészettség												
10. a	16,2	18	21	24	27	32,4	37,8	40,5	43,2	48,6	54	
b		409	462	390—480		540—570			600			
c	396		460		510	540	563		580	593	600	
11. a	18		24		30	36	42		48	54	60	
b			350—400			425—450			475—500			
c	330		385		425	450		470	495	500		
12. a	7,8		10,4	12	13	15,6	18,2		20,8	23,4	26—28	
b				32—38			36—44				40—50	
c	27		31		34	36	38		39	39,5	40	
	33		39		42	45	47		48,5	49,5	50	
13. a	8		10,4	12	13	15,6	18,2		20,8	23,4	23—26	
b	46		58	70						120		
	66		80	100						150		
c	59		78		98	110	119		123	128	130	
14. a	7,2		9,6	11	12	14,4	16,8		19,2	21,6	22—24	
b	60		100		110						150	
	100		130		160						220	
	77		102		127	145	156		162	168	170	
16. a	3		4		5	6	7		8	9	10	
b	1,08		1,1		1,31	1,53					1,8—2	
c	1,00		1,36		1,60	1,80	1,90		1,96	1,98	2,00	
17. a		3			4	5		6			8	
b		1,6			2	2,2		2,5			2,5—3	
	1,25		1,7		2,0	2,2	2,35		2,45	2,48	2,5	
	1,50		1,8									
18. a	2,4	3	3,2		4	4,8	5	5,6	6	6,4	7,2	8
b		2,2			2,8		3,5		4			4—5
		3,9			4,3							
c	2,5		3,4		4	4,4	4,7		4,9	4,95	5	
19. a	3,6	4	4,8	5	6	7,2	8,4		9,6	10,8	12	
b	3,0	3,28		4,7	5,7	6,2					6—7	
		4			5,5						7,5	
c	3,0		4,1		4,8	5,3	5,65		5,87	5,94	6,0	

Az 1. sz. táblázatból kitűnik, hogy a baromfiak adatai kissé erőszakkal illeszthetők hozzá a növekedési görbéhez, miután azonban az erre vonatkozó irodalmi adatok igen tág határok között mozognak, addig is míg pontosabb összehasonlító adatok nem állnak rendelkezésünkre, az oktatás szemléletessé tételét ezek az adatok is biztosíthatják.

Miután a növekedés logarlapos ábrázolásában a születés előtti s a teljes kifejlődés előtti idő kivételével egyetszülőknél hozzávetőlegesen egyenes vonalat ad, nem érdektelen az sem, hogy az életkorhoz viszonyítva szaporodási kör szerint milyen hatványú az élősúly növekedése, mert annak ismeretében az állat növekedési ideje alapján növekedési súlya kiszámítható.

Ezért az egyetszülők születési adatait (0 időszázalék) 7 testsúlyszázaléknak véve, illetve egy időszázalékát 9 testsúlyszázaléknak, azt táltam, hogy a felfektetett görbe adatai a következő hatványok logaritmus szerinti emelkedéséhez állnak közel:

Növekedési idő százaléka	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Növekedés saját extrapolált és irodalmi adatai	9	30—35	50—52	66	77	84—85	90	94	97	99	100
0,55 hatvány szerint	9	31,5	46,5	57,3	67,4	76,5	83,5				
0,6 hatvány szerint	9	35,7	54	69	81,5	93	104				
0,58 hatvány szerint	9	34,2	51,3	65	76	87	96,5				

Az adatok azt is bizonyítják, hogy a növekedés intenzitása a növekedési idő (0,55—0,60 hatványa közöttinek) 0,58 hatványának felel meg a 7- és 85 teljes fejlettségi testsúly százalék között, azaz egyetszülőknél elléstől tenyésztésbevételeig. Így az állatok növekedési intenzitása látzólag eltér az Osgood szerint emberre vonatkozó 7 és 19 év közötti 1,3 hatványú növekedési intenzitástól. ennek összehasonlító elemzése azonban nem a mi feladatunk s cz további vizsgálatra szorul. Kissé eltér az említett összefüggés Koger 0,47 r-t mutató adataitól is.

Fentiek alapján az állat normál növekedését feltételezve, a növekedési idő 1—50 százaléka közötti kor és 1 súlyadatának ismeretében a következő képlettel kiszámítható az említett határon belüli bármely korra várható testsúly:

$$p_1 = p_0 \left(\frac{E_1}{E_0} \right)^{0,58}$$

Ahol a p_1 = a várható, p_0 = az ismert testsúly, E_1 = a kérdéses, E_0 = az ismert idő.

Pl. a magyar pirostarka 17 napos borjú optimális súlya 50—55 kg. A 150 napos korra várható súlya:

$$p_1 = 50 \left(\frac{150}{17} \right)^{0,58} = 50 \cdot (8,8)^{0,58} = 50 \cdot 3,53 = 176,5.$$

$$3 \text{ hónapra: } p_1 = 50 \left(\frac{90}{17} \right)^{0,58} = 50 \cdot (5,3)^{0,58} = 50 \cdot 2,63 = 131,5$$

$$12 \text{ hónapra: } p_1 = 50 \left(\frac{365}{17} \right)^{0,58} = 50 \cdot (21,5)^{0,58} = 296$$

Mindezeket a könnyebb megtaníthatóság miatt egyszerűsítve: a kiindulási kor és súlyhoz viszonyítva, az idő 2-szeresénél a teljes fejlettségi súly százalékában kifejezett kiindulási súly 1,5-szeresét, ötszörösénél 2,5, tízszeresénél 3,8-szeresét, illetve *az idő felénél a kiindulási súly 1,5-ödét, tizedénél 3,8-adát vesszük a kérdéses súlyként*, az említett 1—50 idő százalékon belül.

P1: 11 hónapos borjú (kb. 20 idő %) súlya csaknem 300 kg (50 testsúly %),

a 2 hónaposé: $\frac{50}{3,8} \cdot 1,5 = 19,7$ testsúly % = 118 kg.

Azaz az idő tizedrészét, majd 2-szeresét véve a 3,8-al osztás, illetve az 1,5-el szorzás adja az eredményt. Vagy a 27 hónapos növendék üsző borjú megközelítő súlya a 11 hónaposéból kiindulva:

$$\frac{50}{1,5} \cdot 2,5 = 83,5 \text{ ts } \% \text{ 500 kg, azaz az idő feléből (1,5) az idő ötszöröse}$$

(x2,5) ez esetben 500 kg élősúlyt ad eredményül.

b) **Fejlődés.** Különleges jellegzetesség mutatkozik abban az esetben is, ha gazdasági állataink fejlődési időpontjait összehasonlító alapon vizsgáljuk. Ha ugyanis a biológiai elválasztást, ivar- és tenyészérettséget, maximális termelést és hasznos, sőt abszolút élettartamat a *növekedési idő százalékában vizsgáljuk, azt találjuk, hogy nagyjából hasonló időpontra esnek ezen ún. fejlődési szakaszok.* Megállapítható ennek megfelelően, hogy az elválasztás nagyjából a növekedési idő 10 százalékánál (ló 6, szarvasmarha 5, juh 2,6—3, sertés 2,4—2,6 nyúl 1 hónap), ivarérettség 15—20 időszázaléknál (ló 9—12, szarvasmarha 8—11, juh 4,5—6, sertés 4—5 hónap), tenyészérettség a 35—45 növekedési időszázalékánál (ló 27, szarvasmarha 19—22, juh 9—12, sertés 9—12 hónap), érik el. Továbbmenve: ezen állatoknál a legmagasabb termelés kb. a növekedési idő kétszeresénél, selejtezés 3—4 s az élettartam 4—6-szoros időpontja körüli.

Különleges helyet foglalnak el e téren a baromfiak. Bár kikelés utáni növekedésük hozzávetőlegesen beilleszthető a többetszülők növekedési vonalába, fejlődésük eltérése arra int, hogy az *említett fejlődési tételek csak az emlős gazdasági állatainkra vonatkoznak, a madarakra más jellegzetesség megállapítása szükséges.*

A fejlődés és növekedési szakaszok nem merev idő- és súlyadatok, s ezzel magyarázható, hogy említettektől itt-ott eltolódások mutatkoznak.

hatnak a táplálástól függően. A bárányokat pl. 10 idősázaléknál később választják, ha gyenge a legelő és nem fejik az anyákat. A borjút 10 idősázaléknál előbb választják, mert az anya tejtermelésére szükségünk van. A malacokat a feltüntetett időponttól akkor választják előbb, ha többször akarnak fialtatni stb. A bárányok választási súlya sok helyen nagyobb, mint a feltüntetett biológiai súly, a malacoké ugyanúgy, de mindkettőnél a túletetések következtében. A pulyka kezdeti növekedése, amíg „vörösét ki nem hányja” az extrapolált görbe alatt marad. Mindezek nem változtatják meg a megállapított jellegzetességet, de figyelmeztetnek arra, hogy e biológiai jellegzetességből eltérés esetén sikert csak a megfelelő táplálóanyag adagolásával érhetünk el.

Miután mindezeket a gazdasági állatok tenyésztési gyakorlata és ismeretei oktatásának érdekében vizsgáltam, nem céloim annak megállapítása, hogy ezen jellegzetességek ráillenek-e a gazdaságon kívüli egyéb állatok növekedési és fejlődési adataira, így az élőlények világának konkrét törvényszerűségeként tárgyalhatók-e. Mindössze a *gyakorlati használhatóság, és taníthatóság megkönnyítése vezetett e tételek felállításához.*

III.

Az állattenyésztés és tartás gyakorlatában e növekedés- és fejlődés vizsgálati eljárásnak kettős haszna van: egyrészt a szakember gyakorlati ismeretét támasztja alá, az egyes növekedési és fejlődési határok könnyen megjegyezhető, konkrét alapismereteivel. Így a kezdő, fiatal szakember a „jól nézi ki” stb. semmitmondó, általános értékelést a kor és annak megfelelő súly ismeretében konkrétizálni képes. Másrészt *Hansson, Osgood* stb. növekedés — pótolhatósági tételeit ismerve, megadtuk azokat a biológiai súlyokat, amelyek „túteljesítése” hozhat ugyan pillanatnyi hasznot egy üzemnek, de esetleg a nemzetgazdaság számára sokmilliók ráfizetést jelenthet. Pl. a 3—4 hónapos korra 25 kg-ra „doppingolt”, választott bárány jelenthet ugyan egyéni prémiumot, de ha ezeket az állatokat nem húsvéti pecsenye-bárányként, eladási célra „hizlalták” a felevett 40—60 százalékos túlsúlyt később hagyva, nem nyerünk 40 kg helyett 60 kg-os anyákat. A *wiadi*-kísérletek bizonyították az ilyen eljárás hasztalanságát, s tételeink alapján felesleges lenne az évi kb. 1 millió bárány túletetése révén évente kb. 100 millió forint kárt okozni a nemzetgazdaságnak.

De legnagyobb jelentősége e tételek felállításának az oktatás szempontjából van. A mezőgazdasággal foglalkozó szakemberek gyakorlatában sokszor jelentkezik az a hiba, hogy *nem tudják, milyen korú állatnak milyen súlyúnak kell lenni.* Pedig mint *Mumford* említi: „a mezőgazdasági üzem a növekedés jelenségének alapjaira épült”: Ezen ismeretek hiánya miatt kezdő szakemberek gyakran részesülnek elmarasztalásban a gyakorlattal régebb idő óta foglalkozó gazdák részéről. A növekedési görbét ismerve, nem általános, de a teljes fejlettséghez viszonyított konkrét ismeretek birtokába juttathatjuk hallgatóinkat, mindössze a növekedési időt, teljes fejlettségi súlyt, s a növekedési

görbe néhány adatát kell ismernie. Ezek (időszázalék, testsúlyszázalék) egyetszülőknél: 0/7, 10/35, 20/50, 30/66, 40/77, 50/85, 60/90. Többetszülőknél pedig mindössze a 10/10—12 adat új, miután az egyetszülők 10 százalékkal eltolt adatai használhatók részükre is így: 20/30, 30/50, 40/66, 50/77, 60/85, 70/90. Az ezeken belüli adatok interpolálással könnyen kiszámíthatók.

Mindezt egy példával megvilágítva: keressük egy 8 hónapos növedék üszöborjú normál súlyát, 600 kg-os anyai súly mellett, 50—54 hónapos teljes fejlettségi időt számítva. Először 10 időszázalékból kiindulva megállapítjuk, hogy a 8 hónap hány időszázaléknak felel meg. (10 időszázalék 5,4 hó, 20 időszázalék 10,8 hó, így 8 hónap cca 15 időszázalék.) Miután a 10 időszázaléknak 30, a 20 időszázaléknak 50 testsúlyszázalék felel meg, s így egy időszázalék ezek között 2 testsúlyszázalék, a 15 időszázalék $30 + (5 \times 2) = 40$ testsúlyszázaléknak felel meg.

A növekedés és fejlődési jellegzetesség adatai, könnyen megjegyezhető néhány számának ismerete sok állatcsoport adatainak tudatos ismeretére teszi képessé a kezdő szakembert és mezőgazdasági szakos tanárt, amit e nélkül csak több-kevesebb gyakorlati munkában eltöltött idő után tudna elsajátítani. Viszont a mindennapi gyakorlat napjaink kezdő tanáraitól, szakembereitől, — különösen, ha mindjárt vezető pozícióba is kerülnek, — ezen adatok azonnali ismeretét kívánja meg.

Mindezekből az eddigi irodalom és saját megfigyelések alapján megállapítható, hogy:

1. *Az élőlények növekedési intenzitása nem az életkor, hanem a még hátralevő élősúlyhiány függvénye.*
2. *Minden növekedésű görbe S alakot mutat.*
3. *A növekedési súlyt és időt a végkifejlődési súly és idő százalékának megfelelően ábrázolva, szaporodási kör szerint az egyes állatfajok növekedése hasonló görbét mutat. A fajon belül fajtánként mutatkozó kisebb eltérések a fajta átlagtól jobb, vagy rosszabb értékelését mutatja a kitenyésztettség eredményeképpen.*
4. *A növekedést logarléptében ábrázolva az 9—90 testsúlyszázalék között megközelítőleg egyenes vonalat ad, melyen belül a növekedési súly a növekedési idő 0,58 hatványának felel meg, illetve a növekedési súlyhoz viszonyítva a növekedési idő 1,7 hatványa körüli (embernél 0,77 illetve 1,3.)*
5. *Bár szaporodási kör szerint a növekedési intenzitás eltér, emlős gerinceseknél az egyes fejlődési fokozatok, a növekedési idő ugyanazon százalékos időpontjára esnek a szaporodási körtől függetlenül: választás 10, ivarérettség 15—20, tenyészérettség 35—45 növekedési idő százalék.*

Mindezek a gyakorlatban kiválóan használhatók fel az új és régen domesztikált gazdasági állatok növekedésének és fejlődésének értékelésére.

Ez a dialektikus összefüggésében vizsgált problémakör lehetővé teszi, hogy a növekedés-fejlődést összefüggésében szemlélhessük, s az oktatásban pedig az adatokat gyorsan és pontosan megtanulhassuk.

I R O D A L O M

- [1] *Baintner, K.*: Gazdasági állatok takarmányozása I. kötet, Budapest, 1958. Mezőgazdasági Kiadó.
- [2] Bigger lambs from heavier ewss. (Nagyobb bárányok, nagyobb súlyú anyajuhoktól.) Hatchery et Feed, Mount Morris, 1959. 33. évf. 2. sz. (OMgK.)
- [3] *Brody, S.*: Growth and development. (Növekedés és fejlődés) III. rész. University of Missouri, Arg. Exp. Sta. Research Bull. 97. sz. Columbia, Missouri 1927. jan. (OMgK.)
- [4] *Biszkup—Bulland—Szajkó*: Baromfitenyésztés. Budapest, 19... Mezőgazdasági Kiadó.
- [5] Die unbekante Wachstum faktoren. (Ismeretlen növekedési tényezők.) Dtsch. Wirtsch. Gef. Zucht, Stuttgart, 1955. 56. sz.
- [6] Graphie analysis of growth. (A növekedés grafikus analízise.) Nutrition Reviews New York, 1956. 1. sz.
- [7] *Hansson, A.*: Der Einfluss der Aufzuchtintensität auf Wachstum Fruchtbarkeit, Milchleistung und Langlebigkeit. Züchtungskunde, Stuttgart, 1954. márc. 5. füzet.
- [8] *Horn, A.*: Általános Állattenyésztéstan, Budapest, 19... Mg. Kiadó.
- [9] *Koger, M.—Kider, R. W. etz.*: The relationship of birth, weights to growth at varicus stages development in cattla of varicus breeding at the Florida Everglades Expersment Station. (Az ellési súly és a növekedési erély összefüggése különböző korú és fajtájú borjak közt a floridai Everglades kísérleti állomáson.) J. Anim. Sci. Ithaca, 1957. 16. köt. 4. sz. (OMgK.)
- [10] *Marlowe, T. J.—Caines, J. A.*: The influence of age, sex, and season of brith of calf andage of dam on preveaning growth rate and type acore of beef calves. (Az életkor, ivar, ellési évszak és az anya korának hatása húsmarha borjak választás előtti növekedésére és osztályozására.) J. Anim. Sci., Ithaca, 1957. 16. köt. 4. sz. (OMgK.)
- [11] *Popoda, E. G.*: Nekotoriue zakonomernosz rosztla molodnjaka krupnogo roगतo go szkota i napravlitenije iszpoljzovaniije ih sz celju povüsenija produktivnoszti. (Szarvasmarha növendékek növekedésének néhány törvényszerűsége és irányított felnevelések a termelőképeség növelése céljából.) Zsurnal Obscese biologii, 1958. XIX. köt. 1. sz.
- [12] *Popov*: Takarmányozástan. Budapest, 1953. Mezőgazdasági Kiadó.
- [13] *Popovič, D.—Mikovič, D.*: Ispitivanje telesnog razvitka szimentalske feladi u prva četiri meseca života. (Szimentáli borjú fejlődése életkorának első 4 hónapjában.) Veterinar, Sarajevo, 1956. 5. évf. 4. sz.
- [14] *Radharkishna Rao, C.*: Soma statistical methods for comparison of growth curves. (Néhány statisztikai módszer növekedési görbék összeállítására.) Biometrics, Blaksburg, 1958. 14. köt. 1. sz. (OMgK.)
- [15] *Schandl J.*: Juhtenyésztés, Bp. 1960. Mezőgazdasági Kiadó.
- [16] *Schandl, J.*: Lótenyésztés, Budapest, 1959. Mezőgazdasági Kiadó.
- [17] *Schandl J.*: Szarvasmarhatenyésztés, Budapest, 1955. Mezőgazdasági Kiadó.
- [18] *Schandl—Horn—Kertész*: Sertéstenyésztés, Budapest, 1953. Mezőgazdasági Kiadó.
- [19] *Szmirnov, A. J.*: Vlijanie intenzivnoszti i haraktera rosztla vesza telek ne nih dalnejsuju molocsnuju produktivnoszt. (Az üszőborjak súlygyarapodása jellegének és intenzitásának hatása későbbi tejelőképeségükre. (Zsivotnovosztvo, Moszkva, 1958. 1. sz. (OMgK.)
- [20] *Tóth P.*: A baromfitenyésztés kézikönyve. Budapest, 1960. Mezőgazdasági Kiadó.
- [21] *Ujlaki Nagy A.*: Élelmisztertermelésünk... Bp. 1943.
- [22] *Wellmann—Czakó*: A borjú felnevelése, Budapest, 1956. Mezőgazdasági Kiadó.