

**A VETÉSTERÜLET ÉS AZ ELTARTHATÓ ÁLLATSÚLY
MEGÁLLAPÍTÁSA NOMOGRAM SEGÍTSÉGÉVEL,
A NÖVÉNYTERMESZTÉS ÉS ÁLLATTENYÉSZTÉS
ÖSSZEHANGOLÁSA CÉLJÁBÓL ***

II. rész

Dr. ISTÓK BARNABÁS—Dr. PERGE IMRE

A növénytermesztés, állattenyésztés összehangolásának kérdése régóta foglalkoztatja a mezőgazdasági szakembereket. E célt szolgálta a számosállat meghatározása is az 1900-as évek elejétől, melyet követett a számosállatra szükséges évi takarmányszükséglet meghatározása. Az összehangolás legfontosabb kelléke, hogy takarmánymennyiségi változtatás esetén a napi etetési mennyiségből [4] induljunk ki, mivel ebből látszik az etethetőség mértéke, a változtatás megfelelősége. Ez azonban a számosállat szám szerinti eljárásból nem derül ki, csak hosszadalmas számolással. Így ezen eljárás a kérdés megoldását nem sokkal vitte közelebb.

Napjainkban az Istók-féle testsúlyszázalékos táplálóanyag és takarmányfogyasztási módszer létrehozása közelebb visz a kérdés megoldásához [1], mert a testsúlyszázalékos szükségleti irányszámokból (p), akár fejből is könnyen kiszámítható a megadott (s) átlagsúlyú állatállomány szükséglete (t). Egyszerű képlete télire:

$$t = s \cdot 2 \cdot p,$$

nyárára:

$$t = s \cdot 1,7 \cdot p.$$

E módszernél a takarmánymennyiséget az állatsúllyal azonos mértékegységben kapjuk. Változtatás esetén, vagy a rendelkezésre álló takarmány mennyiségéből viszont az eljárással könnyű megállapítani a napi fogyasztás mértékét is az említett képlet megfordításával.

E módszerből kiindulva a dolgozat I. részében található nomogramról (Tudományos Közlemények I. kötet, 383—396) már egyszerű leolvással kapjuk a takarmányszükségletet, és mivel a nomogramnál a változóknak nincs külön kitüntetett szerepük, így könnyen megállapítható ezúton a napi fogyaszthatóság, illetve a változthatóság mértéke is.

* A dolgozat I. része az Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei I. kötet 383—396. oldalán jelent meg.

A nomogramos eljárás azonban említett formájában még hiányos. Szükséges hozzá a vetésterület nagyságának és változtathatóságának megállapítása az átlagtermés figyelembevételével. E dolgozat célja ezen hiányosságok bedolgozásával új nomogramos tervezési módszer ismertetése a növénytermesztés és állattenyésztés összehangolása érdekében.

A módszer leírása

Az új nomogramos eljárás használatához a téli vagy nyári időszakra egységnyi élősúlyhoz szükséges összes táplálóanyag és takarmánymennyiségéből kell kiindulni (4. táblázat). Ezek Istók B. elgondolása szerinti adatai úgy jöttek létre, hogy a testsúlyszázalékos takarmányszükségleti számot megszorozta a napok számának századrészeivel (téltre 2, nyárra 1,7-del). Az eredményül kapott szám minden esetben az állatsúly mértékegységével egyező. A táblázatból a napi testsúlyszázalékos adagokat úgy kell megállapítani, hogy a téli időszakban az adatokat osszuk kettővel, a nyárban pedig szorozzuk 0,6-del (az 1,7 reciprokéval). Ezek alapján az átlagtermés figyelembevételével a tervezett nomogramok segítségével nagyon egyszerűen megállapítható az összállatsúly eltartásához szükséges vetésterület nagysága, vagy fordítva, a megadott vetésterület alapján az eltartható állatállomány összsúlya, illetve darabszáma. A nomogramok bármelyikének alkalmazása nagymértékben megkönnyíti és leegyszerűsíti a tervezés munkáját.

A $T \cdot v = t \cdot s$ függvénykapcsolat nomogramjai és alkalmazása

Mivel egy bizonyos állatfajra vonatkozólag az egy mázsa élősúlyra eső évi takarmányszükséglet és az állatfaj összállatsúlya szorzatának mértékszámára megegyezik az átlagtermés és a szükséges vetésterület szorzatának mértékszámával, ezért felírhatjuk, hogy

$$T v = t s \dots\dots\dots 1.$$

ahol T az átlagtermés,
 v a vetésterület nagysága,
 t az egy mázsa élősúlyra eső évi takarmányszükséglet,
 s az összállatsúly.

Tehát a termésátlag úgy aránylik az egy állatsúlyra eső évi szükséglethez, mint az összsúly aránylik a vetésterülethez:

$$\frac{T}{t} \dots\dots \frac{s}{v} \dots\dots\dots 2.$$

E négyváltozós függvénykapcsolathoz többféle nomogramot is készíthetünk, melyek mindegyike a gyakorlatnak teljesen megfelelő pontossággal alkalmazható, mind a szükséges vetésterület, mind az eltartható összállatsúly megállapítására.

a) Az 1. függvénykapcsolatot logaritmizálva nyerjük, hogy

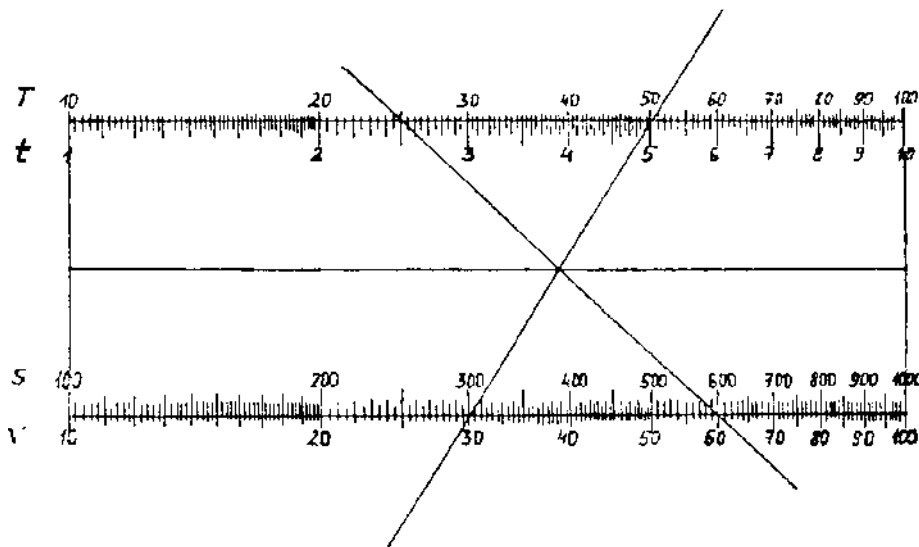
$$\lg t + \lg s = \lg T + \lg v = x,$$

ahonnan az alábbi két háromváltozós függvénykapcsolathoz jutunk:

$$x = \lg T + \lg v$$

$$x = \lg t + \lg s.$$

Mindkét függvénykapcsolat három párhuzamos egyenesből álló pontsoros nomogrammal ábrázolható, valamennyi egyenesén logaritmus skálalabeosztással (x -et nem skálázzuk). A kapott két nomogramot az x segítségével alkalmasan összekapcsolva nyerjük az 1. négyváltozós kapcsolat nomogramját (1. ábra).



1. ábra

Két-két skála tartója ugyanaz az egyenes, amely nagyban leegyszerűsíti a nomogramot. A középső x egyenest pedig nem kell skálázni, mivel azon úgysem olvasunk le, csupán segédegyenesként játszik szerepet a továbbiakban is a leolvasásnál. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a nomogram két háromváltozós kapcsolatot egyesít magában, tehát az alábbi összefüggésben használható; csak a (T, v) , illetve (t, s) skálák pontjai köthetők össze egyenessel. (A változókat a skálák mellett feltüntettük.) Tehát ha pl. a vetésterület nagyságát akarjuk meghatározni az alábbi adatok mellett:

$$t = 5 \text{ q}$$

$$s = 300 \text{ q}$$

$$T = 25 \text{ q},$$

akkor mivel a t, s összetartozó skálák, ezért e skálák 5 és 300-as értékeit összekötjük egy egyenessel és ahol ezen egyenes metszi a középső skálát, azt a pontot összekötjük a T skála 25-ös értékével, amely egye-

GAZDASÁGI ÁLLATAINK
(1 q állatsúlyra q táplálóanyag)

Sor- szám	Megnevezés	Élősúly átlagok		xx Száraz- anyag		Keményítő- érték	
		kg	x %	tél	nyár	tél	nyár
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	Szarvasmarha: átlag	420	55	5,5	3,3—4,1	1,9—2,2	1,56—1,8
2.	Fejőstehén	600	56	5,5	3,0—4,1	1,6—2,2	1,3—1,8
3.	Növendék (1 évétől)	400	20	5,5	3,0—4,1	2,—	1,6
4.	Választott (5—12 hónapjában)	225	10	5,5	3,0—4,1	2,6	2,1
5.	Szopós (0—4 hónapjában)**	100	3	5,—	3,5—4,1	3,4	2,8
6.	Igás	650	2	5,7	3,3—4,5	2,—	1,6
7.	Hízó	600	5	6,2	3,5—4,5	2,6	2,—
8.	Hím	850	4	3,4	2,8	1,4	1,1
9.	Ló: átlag	440	15	5,3	3,3—4,2	2,2	2,2
10.	Igás	500	70	5,3	3,3—4,2	2,2	2,2
11.	Növendék 1 évestől	350	23	5,2	3,3—4,2	2,2	1,8
12.	Választástól 1 évéig	200	5	5,4	3,7—4,3	2,8	2,5
13.	Szopós**	100	2	3,6	3,2—3,5	2,0	1,7
14.	Juhok: átlag	35—44	5	9,—	5,5—6,3	3,—	2,5
15.	Kifejlett anya	40—50	45	10,—	5,6—6,5	3,2	2,5
16.	Növendék 1 évétől	35—45	25	9,—	5,6—6,5	2,6	2,2
17.	Választástól 1 évéig	25—35	20	9,—	5,8—6,2	3,2	2,8
18.	Szopós 80 napig**	12—14	5	5,—	—	2,8	—
19.	Tenyészhím	60—80	5	6,5	4,2—5,0	2,4	2,2
20.	Tenyézsértések: átlag	45—50	12	6,0	5,—	4,—	3,3
21.	Kifejlett koca	140—160	30	4,—	3,5	2,8	2,3
22.	Süldő 6—12 hónapjában	55—75	32	6,—	5,—	4,—	3,3
23.	Választott malac 2—5 hónapjában	30—35	30	8,0	6,5	5,6	4,6
24.	Szopós malac 70 napig**	8—10	5	6,—	6,—	5,—	4,1
25.	Tenyészkan	160—200	3	3,—	2,8	2,4	2,—
26.	Hízósértés (6—12 hónapjában)	90—110	8	6,—	5,—	4,6	3,8
27.	Baromfiak:		5			∅∅	∅∅
	tyúk, kacsza és szap.	2—0,4—1,2	—	12; 22	9; 12	8; 17	6; 8
28.	pulyka, liba és szap.	5—1—3	—	9; 18	6; 8	6; 12	3,5; 5

MEGJEGYZÉS:

x E számok az állományon és a fajon belül általában előforduló élősúlymegoszlásokat fejezik ki %-ban.

xx A szárazanyag számai kerekítettek (max. 5—10%-ig). Nyáron a magasabb szárazanyag számmal akkor számolunk, ha kap a jószág száraz szálát is.

xxx A „Fehérjekoncentráció” azt mutatja, hogy a fehérjeszükséglet hány %-a az összes keményítőértéknek.

* Az első szám évi 2000, a második évi 3500 liter tehenenkénti tejtermelés mellett használható. A kettő között a tejnek megfelelően arányosan oszlanak meg az értékek. Pontos számításhoz helyesebb, ha tehenenként az alsó határt számoljuk, s a 2000 liter tejtermelésen felül minden 100 liter tejre 0,4 q abrakot számolunk.

TAKARMÁNYFOGYASZTÁSI IRÁNYSZÁMAI
és takarmányszükséglet)

xxx Fehérje- koncent- ráció	Széna		Takarmány- szalma		Nedv- dús		Zöld- takarm.		Abrak	
	tél	nyár	tél	nyár	tél	nyár	tél	nyár	tél	nyár
9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
14,5	1,6—2,0	0,3	1,8—1,3	0,2	9,—	13,5	0,4—0,70	0,33—0,55	*	*
15,0	1,4—2,0	0,2	2,0—1,2	0,3	11,—	14,—	0,12—0,70	0,08—0,45	*	*
15,5	3,—	0,8	0,6	—	7,—	11,—	1,2	1,—		
12,5	2,—	—	1,8	0,3	9,—	14,—	0,5	0,3		
16,5	1,4	1,0	—	—	3,—	3,—	1,2	1,—		
10,—	1,2	—	3,—	—	10,—	15,—	0,2	0,2		
12,5	1,6	—	2,—	—	10,—	15,—	1,2	0,6		
14,5	2,0	0,8	0,4	—	4,—	5,—	0,7	0,6		
12,5	2,2	0,1	2,—	—	4,—	11,5	1,0	1,1		
11,—	2,—	—	2,2	—	5,—	12,—	1,—	1,—		
13,5	2,6	—	1,6	—	4,—	11,—	1,2	0,8		
15,5	3,—	0,8	0,5	—	3,—	8,—	2,4	1,8		
16,5	2,—	1,6	—	—	1,—	2,5	2,—	1,6		
14,5	3,6	—	3,6	—	8,—	15,—	1,—	0,5		
15,0	3,4	—	4,4	—	10,—	15,—	1,2	0,6		
12,5	3,4	—	4,—	—	8,—	15,—	0,4	—		
14,5	5,—	—	3,—	—	6,—	14,—	1,—	1,—		
16,5	2,4	—	—	—	3,—	—	2,4	—		
13,5	3,—	—	3,—	—	4,—	10,—	0,8	1,—		
14,5	0,7	0,4	—	—	6,—	8,—	4,4	3,5		
15,0	0,7	0,3	—	—	6,—	8,—	2,5	2,—		
13,5	1,—	0,5	—	—	8,—	9,—	4,—	3,3		
15,5	0,7	0,5	—	—	4,—	7,5	7,—	5,3		
14,5	0,3	0,2	—	—	3,—	5,—	6,—	5,—		
13,5	0,3	0,2	—	—	4,—	5,—	2,—	1,7		
11,5	0,2	0,1	—	—	3,—	2,5	5,6	5,—		
15,5; 16,5	0,6	0,3	—	—	∅	∅	∅∅∅	∅∅∅		
14; 16,5	1,—	0,5	—	—	6; 10	7; 16	10; 20	7,5—11		
					8; 12	7; 20	7; 16	1,6—3,3		

** Szopós borjúnál fele-fele arányú teljes, ill. fölözött tejjel együtt (télre 17 q, nyárra 14 q 1 q átlag-állatsúlyra). A többi szopós állatnál anyatej nélkül számolunk a szükségletek megállapításakor.

*** A juhok zöldfogyasztása alatt legelőfüvet értünk.

∅ Első szám a tyúk, ill. pulyka, második a kacsá, ill. libára vonatkozik.

∅∅ A kacsá súlya, keményítőérték és abraktakarmány adatai a tyúkéhoz, a pulykéé a libáéhoz hasonló. Ugyanitt az első szám kifejlett, a második fiatal, ill. növendék állatra vonatkozik. Télre fiatal, nyárra növendék állattal számolunk a törzsállomány mellett.

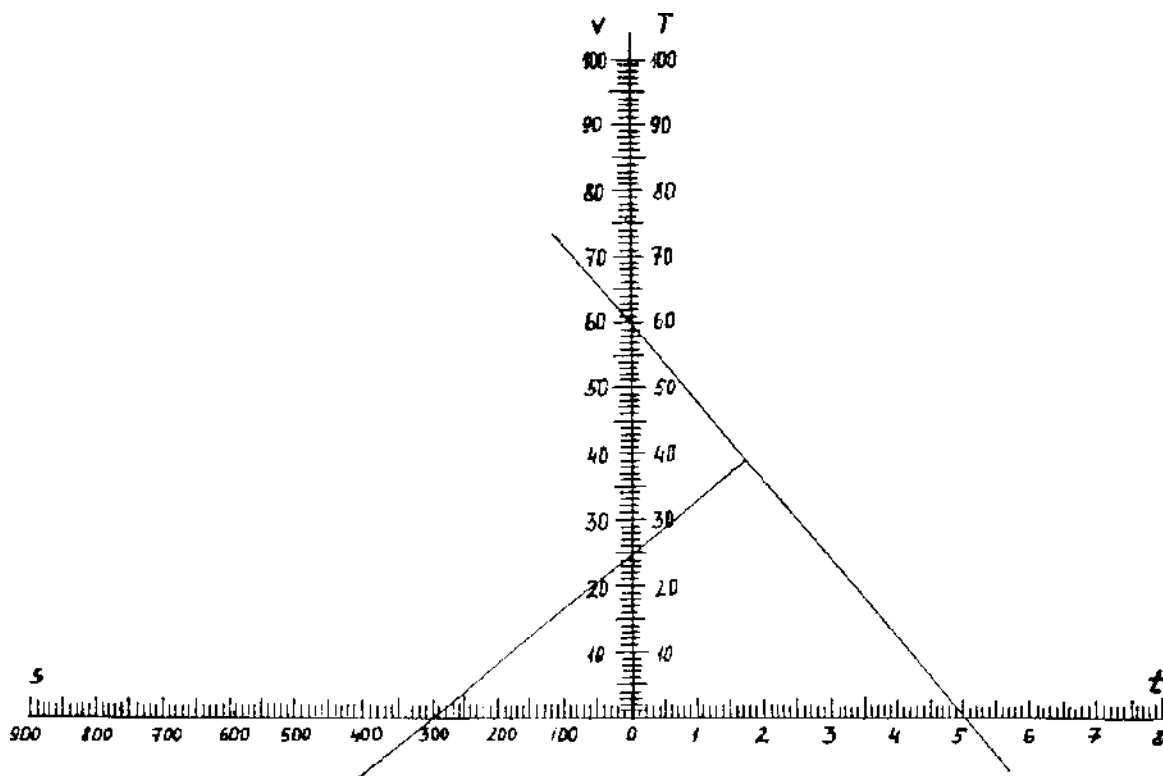
∅∅∅ A nyári abrakadag a legelőtől függően felére is csökkenthető.

nes azután kimetszi a v skálán a 60-as értéket (1. ábra). Tehát a szükséges vetésterület 60 kh.

b) Tekintsük most a szóban forgó függvénykapcsolat 2. alakját

$$\frac{T}{t} = \frac{s}{v} = x$$

Ezen törtek adott egyenesek iránytangenseinek foghatók fel, és így az egyes összetartozó skálák egy-egy derékszögű koordináta-rendszer tengelyeinek tekinthetők (T , t és s , v). Ha a két koordináta-rendszert úgy kapcsoljuk össze, hogy az egyiket a másikhoz viszonyítva 90 fokkal elforgatjuk, nyerjük az alábbi merőleges leolvasású pontsoros nomogramot (2. ábra). A leolvasást nagyban megkönnyíti, ha egy átlátszó lapon előre elkészítjük a két egymásra merőleges egyenes képét T alakzatban.



2. ábra

Például ha

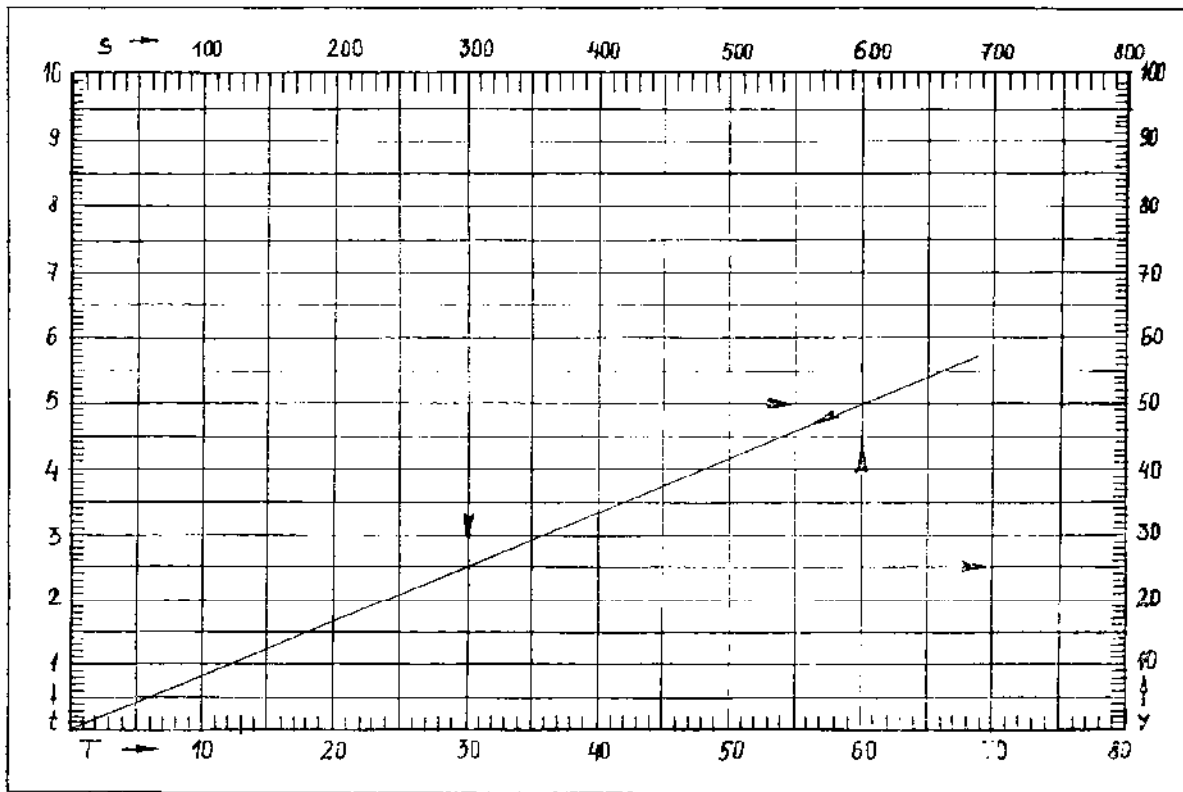
$$\begin{aligned} t &= 5 \text{ q,} \\ T &= 60 \text{ q,} \\ s &= 300 \text{ q,} \end{aligned}$$

akkor összekötjük a t skála 5 és a T skála 60-as értékeit, majd ezen egyenesre az s skála 300-as értékéből merőlegest állítva a v skálán leolvashatjuk az eredményt: $v = 25$ kh.

c) Nagyon egyszerű megfontolások alapján készíthetünk a probléma megoldásához vonalsereges nomogramot is, amennyiben a szóban forgó kapcsolatot, hasonlóan az előzőhöz

$$\frac{t}{T} = \frac{v}{s} = m$$

alakban vizsgáljuk és ugyanúgy értelmezzük, mint az előbb, adott egyenes iránytangenseként. A két koordinátarendszert most koordinátavonalakkal együtt tekintjük és úgy illesztjük egymásra, hogy ugyanazon az origon áthaladó egyenesen lehessen leolvasni az iránytangens értékeit, vagyis az összetartozó értékpárokat. Tehát T és t értéke meghatározza azt az origon áthaladó egyenest, amelynek segítségével az s értékhez tartozó v érték már könnyen leolvasható (3. ábra).



3. ábra.

Az ábrán az alábbi példát tüntettük fel:

$$\begin{aligned} t &= 5 \text{ q} \\ T &= 60 \text{ q} \\ s &= 300 \text{ q} \\ v &= 25 \text{ kh.} \end{aligned}$$

Összefoglalás

Szerzők jelen dolgozatukban a testsúlyszerinti táplálóanyag és takarmányszükségletből kiindulva eljárást dolgoztak ki a vetésterület és természetlag alapján eltartható állatsúly, illetve az állatsúly eltartásához szükséges vetésterület nagyságának meghatározására nomogramok felhasználásával.

Az eljárás lényege a következő:

Az egységnyi állatsúlyhoz szükséges évi táplálóanyag és takarmányszükségletet (t) a 4. táblázatból leolvassuk.

Ezután megállapítjuk az összállatsúlyt (s) [11], majd a holdankénti átlagtermés (T) figyelembevételével a nomogramról leolvassuk az állatsúly eltartásához szükséges vetésterület (v) nagyságát takarmányból, vagy pedig a vetésterület nagysága és a holdankénti átlagtermés figyelembevételével megállapítjuk a vetésterület alapján eltartható összállatsúlyt.

A nomogram használata az alábbiak figyelembevételével történik:

1. ábra. Az összetartozó skálák T , v és s , t értékei egyenessel összekötve a kívánt értékeket szolgáltatják, amennyiben a középső egyenesen metszik egymást.
2. ábra. Az összetartozó skálák T , t és s , v értékeit összekötve a kívánt értékeket szolgáltatják, amennyiben a két egyenes egymásra merőleges.
3. ábra. A t és T értékhez tartozó és az origón $(0,0)$ áthaladó egyenes és az s , illetve v koordinátavonal metszéspontja szolgáltatja a kívánt v , illetve s értékét.

I R O D A L O M

- [1] Istók B.: A takarmánytervezés egyszerűsítése. (Agrártudomány, Budapest, 1958. febr.—márc.)
- [2] Istók B.: Az állatállomány nagyságának új értékelési módszere. (Agrártudomány, Budapest, 1959. febr.)
- [3] Istók B.: Gazdasági állatok takarmányozási tervezésének újabb módszere. (Debreceni Mezőgazdasági Akadémia Évkönyve, Debrecen, 1958.)
- [4] Istók B.: A gazdasági állatok takarmányfogyasztásának jellegzetességei és ezek szemléltető ábrázolása. (Mezőgazdasági szakoktatás, Budapest 1962. 2. szám.)
- [5] Jankó J.: A takarmányozási költség csökkentésének lehetőségei és eszközei a tehenészetben. (Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.)
- [6] Pósvai L.: A szakszerű és gazdaságos takarmányadagok összeállításának új módszere. (Gazdálkodás, Budapest, 1960. 3. szám.)
- [7] Pósvai L.: Gazdaságos takarmányadagok összeállítása grafikus eljárással. (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1961.)
- [8] Dr. Tóth J.: A lineáris programozás alkalmazása különböző talajféleségekkel rendelkező üzemben a takarmánynövények optimális vetésszerkezetének meghatározására. (Debreceni Mezőgazdasági Akadémia Évkönyve, Debrecen, 1962.)
- [9] Dr. Tóth J.: Az üzemi takarmánytermelés optimális szerkezetének meghatározása lineáris programozással.
- [10] Valásek, F.—Ivanka, I.: A tehenek takarmányadagjának kiszámítása a takarmányadag nomogramjának segítségével. (Bratislava, 1958. Plohošpodarstvo, 5. évf. 5. füzet.)
- [11] Perge I.—Istók B.: Az élősúlyhoz viszonyított takarmányszükségleti tervezés nomogram segítségével. (Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei I. 1963. 383—396. oldal.)