



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

281.8  
625

# CORE LIST

## XVII. évf.

# GAZDÁLKODÁS

### A TARTALOMBÓL

#### REGÉNYI EMIL:

A mezőgazdaságigép-import alakulásáról

#### VERESS LÁSZLÓ:

Juhtenyésztésünk korszerűsítésének lehetőségei

#### LENGYEL LAJOS:

Az öntözéses takarmánytermelés tapasztalatai, és a legfontosabb hozamalakító tényezők szerepe az Alföldön

#### SZALAI GYÖRGY:

Az ősziárpa-termesztés hatása a gabonakombájnok kihasználására

#### VARGA ILONA:

Folyamatszervezés elemzése munkanapfelvétellel és grafikus ábrázolással

U. S. DEPT. OF AGRICULTURE  
NATIONAL AGRICULTURAL LIBRARY  
RECEIVED

JUL 12 1973

PROCUREMENT SECTION  
CURRENT SERIAL RECORDS

# 73

# 4

# GAZDÁLKODÁS

## TARTALOM

<i>Acsay Ferenc—Csáki Csaba—Varga Gyula: A vállalati gépszükséglet és gépfelhasználás komplex matematikai tervezése a mezőgazdaságban</i> .....	1
<i>Regényi Emil: A mezőgazdaságigép-import alakulásáról</i> .....	15
<i>Veress László: Juhtenyésztésünk korszerűsítésének lehetőségei</i> .....	25
<i>Lengyel Lajos: Az öntözéses takarmánytermelés tapasztalatai, és a legfontosabb hozamalakító tényezők szerepe az Alföldön</i> .....	35

## A GAZDÁLKODÁS GYAKORLATÁBÓL

<i>Szalai György: Az ősziárpa-termesztés hatása a gabonakombájnok kihasználására</i> .....	49
<i>Varga Ilona: Folyamatszervezés elemzése munkanapfelvétellel és grafikus ábrázolással</i> .....	57

## SZEMLE

Az Agrárgazdasági Társaság 1972. évi tevékenységéről ( <i>Radovics Gy.</i> )	62
--	----

## E SZÁM SZERZŐI:

Acsay Ferenc dr., tudományos főmunkatárs, Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézet (Gödöllő) — Csáki Csaba dr., a közgazdasági tudományok kandidátusa, egyetemi docens, Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem (Budapest) — Lengyel Lajos dr., osztályvezető, MÉM Tiszavidék Mezőgazdaságfejlesztési Irodája (Szolnok) — Radovics György dr., tudományos tanácsadó; Regényi Emil, tudományos munkatárs, Agrárgazdasági Kutató Intézet (Bp.) — Szalai György dr., igazgató, Növénytermesztési és Talajvédelmi Kutató Intézet (Kompolt) — Varga Gyula dr., a közgazdasági tudományok kandidátusa, tudományos osztályvezető; Varga Ilona, műszaki ügyintéző, Agrárgazdasági Kutató Intézet (Bp.) — Veress László dr., a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, főiskolai tanár, Kaposvári Mezőgazdasági Főiskola (Kaposvár).

1973: 1-14, 1973

## A VÁLLALATI GÉPSZÜKSÉGLET ÉS GÉPFELHASZNÁLÁS KOMPLEX MATEMATIKAI TERVEZÉSE A MEZŐGAZDASÁGBAN //

ACSAY FERENC - CSÁKI CSABA - VARGA GYULA

1  
15  
25  
35

A mezőgazdasági vállalatoknál a termelés technikájának fejlődésével, bonyolultabbá válásával mind nagyobb a jelentősége a gépesítéssel összefüggő döntések jobb megalapozásának. A gyakorlat a gépesítés komplex vállalati szintű tervezési eljárásának kialakítását igényli.

40  
57

A mezőgazdasági vállalatok klasszikusnak tekinthető lineáris programozási modelljeiben előzetesen rögzítésre kerül a termelés technológiája és így az egyes ágazatokhoz kapcsolódó fajlagos ráfordítások neme és volumene. Hasonlóképpen általában fix értékekkel adják meg a felhasználható gépkapacitások nagyságát is. Ez azt jelenti, hogy az így kiszámított terv csak az adott technológiák keretei között tekinthető optimálisnak, illetve figyelmen kívül marad az a tény, hogy a gazdaságok a gyakorlatban a gépállományt a termelési szerkezettel együtt alakítják. Munkánk során olyan matematikai modellt alakítottunk ki, amely új utat jelent az említett területeken, tehát *alkalmas a vállalati termelési szerkezet és a gépfelhasználás, valamint gépszükséglet együttes optimalizálására.*

62

Mivel a termelési szerkezet tervezési módszere már korábban kidolgozásra került, így modellünket adott termelési szerkezetből kiindulva írjuk le. Ez a megközelítés reális szituáció minden olyan gazdaságban, ahol a termelési szerkezet változtatására valamilyen ok miatt nincs lehetőség, ugyanakkor módot nyújt arra, hogy a gépesítés vonatkozásában megfelelő részletességgel vegyük figyelembe a problémákat, és számítógép-kapacitások no késztessenek lényeges egyszerűsítésekre. Természetesen a termelési szerkezet és a gépesítés együttes matematikai tervezése is megoldható.

### A VÁLTOZÓK RENDSZERE

A gépfelhasználás és gépszükséglet komplex optimalizálására javasolt modellünkben úgy véljük, legcélszerűbb a változók olyan rendszerét alkalmazni, amelyben a változók négy csoportja szerepel, mégpedig:

- a) technológiai változók,
- b) munkaerő-szükségleti változók,
- c) traktor- és önjáró speciálgép-szükségleti változók,
- d) munkagépszükségleti változók.

a) A *technológiai változók* értékei a különböző munkaműveletek optimális elvégzési módját mutatják meg. A különböző termelési folyamatok során jelentkező termelési feladatoknak többféle elvégzési módja képzelhető el. A technológiai változók az egyes termelési feladatok különböző elvégzési módjainak felelnek meg. Ez azt jelenti, hogy modellünkben annyi ilyen változó van, ahány termelési feladat és ezenkívül ahány elvégzési mód képzelhető el a gazdaság különböző termelési ágaiban, a termelés egyes időszakain belül. Minden egyes ilyen változó valamilyen traktor-, illetve speciálgép-típushoz, vagy traktor- és munkagép-kombinációhoz kapcsolódik, illetve ezzel végzett munkavolument jelképez. Elvileg a modell segítségével nemcsak a növénytermelés, hanem az állattenyésztés különböző termelési feladatainak az optimalizálása is megoldható. A különböző termelési tevékenységek egy időszakban jelentkező azonos jellegű feladatai a modellben egy feladatként összevonhatók, tehát előfordulhat, hogy valamely technológiai változó több ágazatban végzendő azonos jellegű munkát jelképez. Lehetőség van arra is, hogy egy-egy technológiai változóval több egymás utáni időszakban végzendő munkát szimbolizáljunk. Erre a megoldásra abban az esetben kerülhet sor, ha valamely termelési feladat több egymás utáni időszakban, azonos volumenben jelentkezik és a munka egyenletes elvégzésére lehetőség van.

b) A *munkaerő-szükségleti változók* a kézimunkaerő-szükséglet volumenét mutatják. A kézimunkaerő-szükségleti változók beállíthatók egész évről vonatkozóan; ebben az esetben csak egy ilyen változó szerepel a modellben. Követhetünk azonban olyan megoldást is, hogy időszakonként határozzuk meg a szükséges munkaerő-létszámot. Mivel a mezőgazdasági vállalat a foglalkoztatott létszámot egy éven belül módosíthatja, lehetőség van idény-munkások foglalkoztatására, ezért nem tartjuk célszerűnek a munkaerő-szükséglet csupán éves szintre történő számítását; ez esetben ugyanis a csúcsidezőszaknak megfelelő munkáslétszám jelenik meg mint szükséglet. Ezen létszámot viszont az év többi részében a gazdaság csak részben tudja foglalkoztatni, illetve ilyen munkaerő-mennyiségre általában nincs szükség.

c) A *traktor- és speciálgép-szükségleti változók*nak a különböző traktor- és speciálgéptípusok felelnek meg. Ezen változók értékei a traktor- és speciálgép-szükségletet éves szinten adják meg. Ezeknél a változóknál nem követhetjük a kézi munkánál vázolt megoldást, mivel a traktorok és a speciálgépek darabszámának időszakonkénti változtatására nincs lehetőség. Rövidebb távra vonatkozó számításoknál traktor- és speciálgéptípusonként külön változót lehet kapcsolni a meglévő kapacitásokhoz és külön változóval célszerű szemléltetni az új kapacitások iránt jelentkező igényeket.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ez esetben elő kell írni a meglévő gépek kapacitásait, és beállíthatunk korlátozást a gépbeszerzés felső határának rögzítésére is, hiszen a gazdaságok beruházási lehetőségei általában szűkösek.

A mod  
tehát, a  
folyam

d)  
jellegül  
A válto  
szolgál  
munka  
számítá  
különb  
igénylő  
és ülte  
gépeke

A  
x<sub>a</sub>

y<sub>i</sub>  
u<sub>b</sub>  
v<sub>c</sub>

A  
maznu  
lás és  
rozó je  
a külö  
termel  
kell ol  
kell ju  
eszköz

A  
különb  
a  
hogya  
melési  
adatok  
nunk.

negatív

A modellben annyiszor két, illetve egy ilyen változót célszerű szerepeltetni tehát, ahány traktor- és speciálgéptípus alkalmazása a gazdaság termelő-folyamatában számításba jöhet.

d) *Munkagépszükségleti változók.* A munkagépszükségleti változók jellegüket tekintve hasonlóak az erő- és speciálgép-szükségleti változókhoz. A változók ezen csoportja az éves szintű munkagépszükséglet kiszámítását szolgálja. Annyi ilyen változónak kell tehát szerepelnie a modellben, ahány munkagéptípus a gazdaság termelési feladatainak a megoldásánál elvileg számításba jöhet és gyakorlatilag beszerezhető. Természetesen ez esetben is különbséget lehet tenni a meglévő kapacitás felhasználása és a beruházást igénylő kapacitás között. A számításoknál a fontosabb talajművelő, vető- és ültetőgépeket, a növényápolás gépeit, a traktorvontatású betakarító- és szállítókat célszerű elsősorban figyelembe venni.

A fentiek értelmében a változók jelölési rendszere a következő:

$x_{aji}$  = az  $i$ -edik időszakban jelentkező  $a$ -edik termelési feladat elvégzésére felhasznált  $j$ -edik traktor vagy speciálgép, illetve traktor- és munkagép-kombináció (elvileg természetesen 1 traktor és 2 munkagép kombinációja is elképzelhető) volumene;

$y_i$  = kézimunkaerő-szükséglet az  $i$ -edik időszakban;

$u_b$  = a  $b$ -edik traktor-, illetve speciálgéptípusból szükséges kapacitás;

$v_c$  = a  $c$ -edik munkagéptípusból szükséges kapacitás.

#### A KORLÁTOZÓ FELTÉTELEK

A korlátozó feltételek rendszerében matematikailag meg kell fogalmazni azokat a körülményeket, amelyek körülhatárolják a gépfelhasználás és gépszükséglet optimalizálását. Esetünkben mindenekelőtt meghatározó jelentőségű a *gazdaság termelési szerkezete*. A termelési szerkezet, illetve a különböző termelési ágak méretei határozzák meg alapvetően azokat a termelési feladatokat, amelyek elvégzését a gépekkel és eszközökkel meg kell oldani. Emellett adottságot jelent — és ezt a modellben is kifejezésre kell juttatni — a gazdaság meglévő eszközállománya, valamint általában az eszközbővítés lehetősége is.

A modellbe a korlátozó feltételek többféle típusát építhetjük be. Ezek különböző jellegű összefüggések megfogalmazását teszik lehetővé.<sup>2</sup>

a) A korlátozó feltételek rendszerében mindenekelőtt elő kell írniunk, hogy az adott termelési struktúrával kapcsolatban felmerülő *különböző termelési feladatok elvégzését klőben biztosítani kell*. A modellben a termelési feladatokat a mezőgazdasági termelés időszakai szerint bontva kell megadnunk. Az idő a termelési feladatok megoldására vonatkozó korlátozó felté-

<sup>2</sup> Természetesen ez esetben mindenekelőtt elő kell írniunk, hogy egyetlen változó sem vehet fel negatív értéket.

telek megfogalmazásának kulcskérdése. A növénytermelés termelési feladatainak jelentős része ugyanis idényszerűen jelentkezik, és egy-egy feladatot meghatározott idő alatt kell elvégezni. E probléma teljes megoldását a termelési feladatok naponkénti számbavétele és modellbe építése jelentené, erre azonban — az ilyen modell igen nagy mérete miatt — gyakorlati lehetőség nincs. Úgy véljük viszont, elfogadható pontosságú eredményeket kapunk akkor is, ha a modellben 10 napos időszakokkal számolunk. Feltételezzük ugyanis, hogy a dekád, illetve ennek egész számú többszöröse azok az időszakok, amelyek egy feladat megoldására rendelkezésre állnak, illetve szükségesek. A dekádnál hosszabb időszak alapulvételével felépített modellek a csúsmunkák megfelelő kezelésére nem alkalmasak, így ilyen megoldás nem tűnik célravezetőnek.

A feltételek határozzák meg a technológiai változók szükséges méreteit. Tulajdonképpen azt írjuk elő, hogy az egyes termelési feladatokra vonatkozó technológiai változók értékei és a teljesítménykoefficiensek szorzatának egyenlőnek kell lennie a termelési feladat volumenével. Ilyen feltétel annyi szerepel a modellben, ahány termelési feladat az összes időszakban együttvéve jelentkezik.

Ezen feltételekkel kapcsolatban célszerű gondolni a következőkre:

- azokat a feladatokat, amelyek a különböző termelési ágaknál azonosan jelentkeznek (pl. a szántás) együttesen is megadhatjuk;
- a munkaműveletek azon típusait, amelyek speciálisan ágazatokhoz kapcsolódnak, külön-külön kell szerepeltetni mint a gépi eszközökkel szemben jelentkező igényeket;
- a több időszakban egyenletesen jelentkező feladatok megoldása egy feltételben is előírható, amennyiben a vonatkozó technológiai változókat és azok technikai koefficienseit (a teljesítményadatokat) is eszerint értelmezzük, illetve határozzuk meg.

A termelési feladatok teljesítésére vonatkozó feltételek az alábbi általános alakban írhatók le, feltételezve, hogy a technológiai változóknál a darab szerepel alapegységként:

Az  $i$ -edik időszak  $a$ -edik termelési feladatára vonatkozó előírás

$$\sum_j a_{ji} x_{aji} = A_i,$$

ahol:

- $a_{ji}$  = egységnyi  $j$  traktor vagy speciálgép, illetve traktor és munkagép-kombináció által elvégezhető  $a$ -edik munkavolumen az  $i$ -edik időszakban;
- $A_i$  = az  $i$ -edik időszak  $a$ -edik termelési feladatának volumene.

b) A modell feltételrendszerében különleges feladatot jelent azoknak az összefüggéseknek a megfogalmazása, amelyek a különböző technológiai kapcsolatokat rögzítik. Az egymáshoz kapcsolódó termelési feladatok elvégzési módjai között általában nincs összefüggés. Néhány termelési ágnál azonban a különböző feladatok elvégzési módjai egymáshoz kapcsolódhatnak,

illetve  
zési m  
összek  
összefü  
vanna  
lépésb  
típusá  
dok jö

T  
nak el  
elvégz  
vetkez  
teli m  
zását.

ahol:

b

c  
speciá  
techn  
szefüg  
megfe  
trakt  
techn  
írható

Az  
közö

ahol:

t

illetve egyes megoldások meghatározzák a továbbiakban lehetséges elvégzési módot. Gyakorlatilag azt is lehetne mondani, hogy több ágazatnál összekapcsolódó feladatrendszerekről van szó, amelyek megoldásának több összefüggő rendszere képzelhető el. Így pl. különböző komplett rendszerek vannak a széna-, a kukoricabetakarításnál stb. Ilyen esetben a kiindulólépésben alkalmazott megoldástól — pl. a kukoricánál a betakarítógép típusától — függ, hogy a továbbiakban milyen elvégzési mód, illetve módok jöhetnek számításba.

Tegyük fel, hogy az  $i$ -edik időszak  $a$ -edik és  $b$ -edik termelési feladatainak elvégzési módja között kapcsolat áll fenn. Az  $a$ -edik feladat lehetséges elvégzési módjai közül az  $1, \dots, f$ , illetve az  $f+1, \dots, m$  alkalmazása a következő lépésben eltérő művelet, illetve elvégzési mód alkalmazását követeli meg, mégpedig az  $1, \dots, g$ , illetve  $g+1, \dots, n$  elvégzési módok alkalmazását. Ez esetben az összefüggések az alábbi általános alakban írhatók le:

$$\sum_{j=1}^f a_{ji} x_{aji} + \sum_{j=f+1}^m a_{ji} x_{aji} = \Delta_i$$

$$\sum_{j=1}^f a_{ji} x_{aji} - \sum_{j=1}^g b_{ji} x_{bji} = 0$$

$$\sum_{j=f+1}^m a_{ji} x_{aji} - \sum_{j=g+1}^n b_{ji} x_{bji} = 0,$$

ahol:

$b_{ji}$  = egységnyi  $a$ -edik traktor vagy speciálgép, illetve traktor és munkagép-kombináció által elvégezhető  $b$ -edik munkavolumen az  $i$ -edik időszakban.

c) A modellben elő kell írni a *technológiai változók és a traktor- valamint speciálgép-változók összefüggéseit* is. Mint már említettük, minden egyes technológiai változó valamilyen eszközökkel végzett munkát jelent. Az összefüggések speciális típusával kell biztosítanunk azt, hogy az igényeknek megfelelő gépek, illetve eszközök rendelkezésre álljanak. Mindenekelőtt a traktorösszefüggéseket kell megfogalmaznunk. Ezek — amennyiben a technológiai változóknál darabban számolunk — az alábbi általános alakban írhatók le:

Az  $i$ -edik időszakban a  $b$ -edik traktor-, illetve speciálgéptípusra vonatkozó összefüggés:

$$\sum_a t_{aji}^b x_{aji} - u_b \leq 0,$$

ahol:

$t_{aji}^b$  = az  $i$ -edik időszak  $a$ -edik termelési feladata  $j$ -edik elvégzési módjának  $b$  típusú traktor-, illetve speciálgép-igényét kifejező koefficiens.



Nyilvánvalóan ilyen feltételre egy-egy traktor- és speciálgép-típussal kapcsolatosan minden olyan időszak vonatkozásában szükség van, amelyben az adott traktortípus felhasználása szóba jöhet.

d) A traktor és speciálgépek összefüggéseihez hasonlóan kell beállítani a feltételeket a modellbe a *különböző munkagép-típusok iránti szükséglet előírása* céljából is. Ezen feltételek jellegüket tekintve megegyeznek az előző pontban említettekkel. Ennek megfelelően a  $c$ -edik munkagépre vonatkozó előírás az  $i$ -edik időszakban az alábbi:

$$\sum_a m_{aji}^c x_{aji} - v_c \leq 0,$$

ahol:

$m_{aji}^c$  = az  $i$ -edik időszak  $a$ -adik termelési feladata  $j$ -edik elvégzési módjának  $c$  típusú munkagépkapacitás-igényét kifejező koeficiens.

e) A gépszükséglet, illetve a szükséges eszközállomány meghatározását szolgáló feltételek mellett összefüggéseket kell beépítenünk a *technológiai változók és a kézimunkaerő-szükségleti változók kapcsolatára vonatkozóan is*. Ezen összefüggések révén különböző munkaműveletek kézimunkaerő-igénye összegezésre kerül, és megjelenik mint időszakonkénti összes szükséglet. A feltétel általános alakban kifejezve az  $i$ -edik időszakra vonatkozóan az alábbi:

$$\sum_a \sum_j k_{aji} x_{aji} - y_i = 0,$$

ahol:

$k_{aji}$  = a kézimunka-szükségletet kifejező koeficiens.

Ilyen feltétel amennyi szerepel a modellben, ahány időszakot a termelési feladatok rendszerének a megfogalmazásakor figyelembe vettünk.

#### A CÉLFÜGGVÉNY

A modell célkitűzése a gépfelhasználás és a gépszükséglet együttes optimalizálása. Felmerül a kérdés, milyen célkitűzést tekinthetünk olyannak, amely ez esetben leginkább elfogadható. Úgy tűnik, ez esetben egyértelműen azt mondhatjuk, hogy az a program tekinthető optimálisnak, amely — egy adott évben — az összes munkáknak a *legkevesebb költséggel való elvégzésére nyújt lehetőséget*. Tehát olyan program, amely a változó és az állandó költségek együttesét tekintve optimális. Az ilyen függvény megfogalmazása szempontjából nagy jelentőségűnek tekinthetjük az állandó és a változó költségek szétválasztását. Mivel az állandó költségek nagyrészt függetlenek a gépek éves teljesítményétől, éppen ezért ezen költségeket a gépszükségleti változók koeficienseként szerepeltetjük. A technológiai változók viszont az egyes munkaműveletek változó költségeivel szerepelnek.

Az előzőek értelmében célfüggvényünk a következő:

$$\sum_a \sum_j \sum_i f_{aji} x_{aji} + \sum_i d_i y_i + \sum_b s_b u_b + \sum_c s_c v_c = \min!$$

ahol:

- $f$  = az egyes termelési feladatok különböző megoldási módjainak változó költsége (vagyis a traktor- és a munkagép-változó költségei együttesen, illetve a speciálgép-változó költségei);
- $d$  = az egyes időszakokban eszközlendő egységnyi kézimunka-felhasználás díja;
- $s$  = egységnyi traktor, speciálgép és munkagép éves állandó költségei.

#### A MODELL GYAKORLATI FELHASZNÁLÁSA

A gépszükséglet és gépfelhasználás együttes tervezésének matematikai módszere *mindenekelőtt üzemi tervezési eljárás*. Lehetőséget nyújt a vállalatoknak arra, hogy a gépesítési problémákkal kapcsolatos döntések egzakttal alapra kerüljenek, és így a gazdaságok a gépfelhasználás területén jelentős megtakarításokat érhetnek el. A matematikai számítások eredményeként ugyanis a gazdaság megkapja a legkedvezőbbnek tekinthető:

- *gépfelhasználási programot* munkaműveletenként (tehát az alkalmazandó erő- és munkagép-kombinációt és a szükséges kapacitást), a modell felépítésénél figyelembe vett időszakok szerinti bontásban;
- *a vállalati erő- és munkagépparkot* típusonként és ezzel együtt a szükséges új gépbeszerzések programját;
- *az összes ráfordítás nagyságát* (a figyelembe vett munkák elvégzésének lehetséges legkisebb összköltségét), amelynek ellenében a modellben szereplő termelési feladatok megoldhatók.

Tovább növelheti az ilyen irányú számítások használhatóságát az a tény, hogy a matematikai módszerek a gépesítés nemcsak egy meghatározott feltételek között optimálisnak tekinthető programjának a kiszámítására nyújtanak lehetőséget. Az úgynevezett *érzékenységi vizsgálatok*, a *parametrikus programozás* módszerei lehetőséget nyújtanak arra, hogy nyomon kövessük a kiinduló feltételezésekben bekövetkező változások hatásait is. Az érzékenységi vizsgálatok eredményeként a gépesítésnek több „optimális” programjához jutunk. Hangsúlyozni kell, hogy ezek *relatív optimumok*. A gépesítéssel kapcsolatos döntés során nem egyiket vagy másikat kell kiemelni, hanem együttes tanulmányozásukra, összefoglaló elemzésükre van szükség.

A gépszükséglet és gépfelhasználás tervezésében mindenekelőtt az *ár*, *illetve az állami támogatás* hatásának a kimutatását célzó érzékenységi vizsgálatoknak van nagy jelentőségük. Az érzékenységi vizsgálatok segítségével kimutatható, hogy különböző árszituációknak milyen optimális gépesítési program felel meg. Ennek alapján választ adhatunk tehát arra is, hogy az

árak változásának függvényében hogyan alakul a különböző gép- és eszköztípusok versenye, egy-egy gép- vagy eszköztípus milyen árfelítél mellett versenyképes, illetve kerül be az optimális gépesítési programba, az árak változása milyen hatást gyakorol az optimális géppark összetételére.

Az árhatás-vizsgálatokat elvégezhetjük *a gépek és az eszközök árai* (tehát az állandó költségeket meghatározó legfontosabb tényező), valamint az *üzemeltetési költségeket meghatározó árak* — üzemanyag-, alkatrészárak stb. — (tehát a változó költségek) vonatkozásában.

Az ár- és a támogatási rendszerben bekövetkező változások hatásvizsgálata mellett — az érzékenységi vizsgálatok során — *számos egyéb kérdésre is választ kereshetünk*. Így kimutatható, milyen hatást gyakorol az optimális gépfelhasználási programra és a gépekre

- a termésátlagok változása,
- a második műszak beállítása bizonyos időszakokban,
- a kulcsfontosságú munkák elvégzésére előirányzott időszakok módosítása,
- a beruházási lehetőségek változása,
- a különböző géptípusok közötti összefüggések átalakítása,
- új gép- és eszköztípusok figyelembevételé,
- a figyelembe vett fajlagos teljesítmények és anyagfelhasználás csökkenése és növekedése,
- a kézi munkaerő díjának változása stb.

A gépfelhasználás és a gépszükséglet tervezésének üzemi modelljei nagy jelentőségű információforrást jelenthetnek a *mezőgazdasági gépesítéssel összefüggő népgazdasági szintű döntésekben is*. Az optimális vállalati gépfelhasználási és gépszükségleti program, különösen, ha az különböző típusú gazdaságokról rendelkezésre áll, valamint az érzékenységi vizsgálatokkal nyerhető információk egzakt alapot adhatnak

- a mezőgazdaság népgazdasági szintű tervezéséhez,
- a mezőgazdasági gépek, eszközök és az üzemeltetésükhöz felhasznált anyagok árának meghatározásához,
- az egyes mezőgazdasági gépek és felszerelések importjára vonatkozó döntésekhez,
- a mezőgazdasági beruházások állami támogatási rendszerének továbbfejlesztéséhez stb.

A fentiekben leírt lineáris programozási modell összeállítás, a gépfelhasználás és a gépszükséglet együttes tervezése egy gazdaságban igen komoly előkészítő munkát követel, amely felöleli egy gazdaság gépesítéssel összefüggő valamennyi fontosabb feladatát, megköveteli egy sor termelési feladat megoldását. Ezek a következők:

- a) Első lépésként a gazdaság *területi adottságait* kell felmérni, megállapítva az *összes terület* nagyságát, valamint a termőterület művelési ágak és talajtípusok szerinti megoszlását. Ezzel összefüggésben kell eldönteni
  - milyen művelési ágakban folyó munkákat vesszük figyelembe a programozásnál (csak a szántóföldet vagy az összes művelési ágat);

tást a  
lyet a  
b)  
történ  
az elm  
tervbe  
végezl  
lyen m  
c)  
pontja  
vezése  
szerep  
lehets  
d)  
dellbe  
e)  
meg k  
tokat,  
f)  
munk  
adato  
g)  
alajja  
—  
—  
delke  
—  
milye  
—  
rende  
—  
h)  
vítés  
i)  
megt  
amor

A  
ságok  
Nagy

— a termőterület talajtípusonkénti megoszlása gyakorol-e olyan hatást a gépi munkára, illetve a figyelembe vendő gépek választékára, amelyet a modell összeállításánál figyelembe kell venni.

b) Meg kell határozni a gazdaság *termelési szerkezetét*. Ez több módon történhet. Kiindulhatunk a gazdaság egy adott évre tervezett programjából, az elmúlt évek átlagait vehetjük figyelembe, felhasználhatók a fejlesztési tervben szereplő termelési program adatai, vagy esetleg külön számításokat végezhetünk a termelési szerkezettel kapcsolatosan. Rögzíteni kell valamilyen módszerrel a termelési ágakat, ezek arányait.

c) A termelési programhoz kapcsolódóan a modell összeállítása szempontjából az egyik legfontosabb előkészítő feladat a *fajlagos hozamok* tervezése és annak megállapítása, hogy az elfogadott termelési programban szereplő termékek előállításánál milyen *termelési technológia* alkalmazásával lehetséges vagy kell számolni a gépszükséglet meghatározásakor.

d) Meg kell határozni azokat az *időszakokat*, amelyekre bontva a modellben a korlátozó feltételek rendszerét összeállítjuk.

e) A technológiák és az időszakok figyelembevétele alapján pontosan meg kell határozni az egyes időszakokban jelentkező olyan *termelési feladatokat*, amelyek elvégzését a gazdaság gépállományával kell megoldani.

f) Össze kell állítani az előző pontban rögzített munkák szerint azon *munkagépeket, traktorok és speciálgépeket* jegyzékét, amelyekkel az adott feladatok megoldhatók.

g) A munkaműveletek és a géptípusok kérdésében született döntések alapján az egyes munkaműveletek vonatkozásában meg kell határozni, hogy

— *milyen gépcsoporttal, géppel (gépekkel) képzelhető el elvégzésük;*  
— a munka végzésére — az adott időszakon belül — *hány nap* áll rendelkezésre;

— a különböző gépcsoportok az adott munkánál egységnyi idő alatt *milyen teljesítményre* képesek;

— egységnyi gépcsoport — az adott munkából — a munka elvégzésére rendelkezésre álló időszak alatt, *milyen összteljesítményre* képes;

— hogyan alakulnak a gépek, gépcsoportok *fajlagos változó költségei*.

h) Fel kell mérni a gazdaság meglévő *eszközállományát* és az eszköz bővítés *pénzügyi lehetőségeit*.

i) Az egyes munkaeszközök, gépek, traktorok *állandó költségeinek* a megtervezése jelenti az utolsó feladatot. Pontosán meg kell határozni az amortizáció összegét, a javítási, karbantartási költségek nagyságát.

A TERMELÉSI TECHOLÓGIÁK ÉS A GÉPSZÜKSÉGLET  
EGYÜTTES MATEMATIKAI TERVEZÉSE A NAGYSZENTJÁNOSI  
ÁLLAMI GAZDASÁGBAN

A gépszükséglet és a gépfelhasználás komplex tervezését az — adott-ságokat és a gazdálkodási eredményeket tekintve — átlagosnak tekinthető Nagyszentjánosi Állami Gazdaság adatai alapján próbáltuk ki.

## A vizsgálat körülményei és menete

A modell összeállításához szükséges előkészítő munkát az előző fejezetben leírtak szerint végeztük el. Számításainkat a gazdaságban a szántóföldi növénytermelés, a szőlő- és az almatermelés gépi munkáira és gépszükségletére korlátoztuk. A munkák során figyelembe vett vetésszerkezeti adatok és a termésátlagok a gazdaság 1969. és 1970. évi terv- és tényadatai alapján kerültek meghatározásra.

A gazdaság növénytermelési ágaiban a különböző termelési feladatok, munkaműveletek tervezéséhez az MGI által kidolgozott típustechnológiákat használtuk fel, figyelembe véve a legfejlettebb termeléstehnológiai, gépesítési megoldásokat. A különböző munkaműveletek valamennyi lehetséges módját igyekeztünk számításba venni, számolva a modellkészítés időpontjában — hazai viszonyok között — beszerezhető valamennyi géptípussal.

A munka egyik legbonyolultabb problémája a számítások alapegységének tekintett időszak meghatározása volt. Ez az az egység, illetve ennek többszöröse, amely alatt a különböző termelési feladatok megoldhatók. Figyelembe véve a mezőgazdasági termelés sajátosságait, a gazdaság, az MGI mezőgazdasági csúcsmunkák elvégzésére vonatkozó ténytábláit, a *dekád* alapulvételét tartottuk célszerűnek. A dekád elég rövid időszak ahhoz, hogy a különösen kritikus termelési feladatok munkaigényének kifejezésére alkalmas legyen, ugyanakkor az ilyen alapon felépített modell mérete még nem lépi túl a hazai számítókapacitások lehetőségeit.

A dekád alapulvételét az alábbi kiegészítések mellett valósítottuk meg:

a) A többéves megfigyelések alapján számított, havonként és dekádonként ledolgozható munkanapok számát korrigálnunk kellett úgy, hogy az egy hónapba tartozó dekádok azonos munkanapból álljanak, tehát egyenlő hosszúságúak legyenek.

b) Január—február, illetve november—december hónapokban—amelyek semmiképpen sem lehetnek egyetlen eszköztípus felhasználásának csúcsidőszakai sem — nem követtük a dekádonkénti bontást, hanem ezt a 2—2 hónapot összehoztunk egy-egy alapidőszakként (a későbbi hónapok dekádjával azonosnak tekintve) kezeltük.

Modellünkben így 10 főidőszak és 26 alapidőszak (dekád) szerepel.

A matematikai modell összeállításánál a módszertani részben kifejtett elveket alkalmaztuk.

A *technológiai*, valamint a *kézimunkaerő-szükségleti változókat* az alapidőszakok (tehát a dekádok) és ezen belül termelési feladatok szerint határoztuk meg. A termelési feladatok jó része több dekádban egymás után merült fel, ezek megoldási lehetőségeit jelképező változókat nem bontottuk azonban szét alapidőszakként. Így technológiai változóink alapvetően három csoportba sorolhatók:

— az *egy dekád* alatt elvégzendő termelési feladatokhoz kapcsolódó változók;

— az egy főidőszak két dekádjában (1. és 2.; 1. és 3.; 2. és 3. dekád) jelentkező termelési feladatokhoz kapcsolódó változók;

— az *egy főidőszak* (három dekád) alatt megoldandó feladatok elvégzési módjait jelképező változók.

Modellünkben tehát az egyes technológiai változók által átfogott dekadok száma eltérő. Alapvető követelménynek tekintettük, hogy ezen eltérések *csak egy főidőszakon belül* lehetségesek. Mindegyik technológiai változó tehát a 10 főidőszak közül egyhez kapcsolódik. Ezzel a feltételezéssel együtt jár annak feltételezése is, hogy a különböző termelési feladatok csak főidőszakokon belül jelentkeznek és egyikből a másikba nem nyúlhatnak át. Amennyiben átnyúlás előfordult, úgy a különböző főidőszakokban elvégzendő részeket külön-külön termelési feladatnak tekintettük.

A termelési feladatok, valamint a figyelembe vett gépek nagy száma miatt a modellben összesen 1123 technológiai változó szerepel, míg a kézimunkaerő-szükségleti változók száma az alapidőszakok számának megfelelő, tehát 26. Traktor- és speciálgép-szükségleti változó 89 szerepel a modellben, így az összes változók száma 1238.

A modellben a második fejezetben leírt típusú összefüggések fordulnak elő, mégpedig olyan módon, hogy:

— a modell konkrét összeállításánál a különböző típusú feltételeket főidőszakonként fogalmaztuk meg, tehát modellünk egy-egy főidőszaknak megfelelő blokkokból, összesen 10-ből épül fel;

— azon termelési feladatok elvégzését, amelyek egy főidőszakon belül több dekádra (alapidőszakra) vonatkoznak, csupán egy feltételben összevontan írtuk elő; hasonlóan jártunk el az ilyen feladatokkal összefüggő kapcsolódásoknál is;

— a gépszükségletet meghatározó összefüggéseknél a több dekádra vonatkozó munkákat illetően olyan megoldást követtünk, hogy amennyiben valamely eszköztípus egy főidőszak három dekádjában azonos mértékben használható ki, úgy az erre vonatkozó feltételt csak egy dekádnál, mégpedig az elsónél írtuk elő.

A modellben összesen 972 korlátozó feltétel szerepel.

A modell célfüggvényének gazdasági tartalma az összes munkák elvégzési költségeinek a minimalizálása. A technológiai változók célfüggvénykoefficiensei az adott gép, illetőleg gépesoport egy egysége által a kérdéses termelési feladatból a rendelkezésre álló idő alatt elvégezhető munka változó költségével egyenlők. A kézimunkaerő-szükségleti változók célfüggvényegyütthatói egy dolgozó egy alapidőszakra vetített munkadíját mutatják, míg a traktor- és speciálgép-, valamint munkagépszükségleti változóknál az évi állandó költségek szerepelnek a célfüggvényben. A célfüggvényegyütthatók meghatározásakor az 1971-ben érvényes árak alapján, illetve egyes géptípusoknál az MGI által rendszeresített kalkulációs módszert használtuk.

A modell alapváltozatából kiindulva érzékenységi vizsgálatokat végeztünk különböző árhatások és költségmódosulások hatásának felmérése céljából. A számítássorozat a következő kérdések megvizsgálására terjedt ki: miként alakul az optimális géppark és a legkedvezőbb termelési technológia:

1. az erő- és munkagépek árdotációjának megszűnése esetén;
2. az erő- és munkagépek és az alkatrészek árdotációjának megszűnése esetén;
3. a gépek és alkatrészek árának 10%-os,
4. 25%-os,
5. 50%-os emelkedését feltételezve;
6. az üzemanyagköltség 25%-os,
7. 50%-os emelkedésével számolva;
8. a munkabérek 25%-os,
9. 50%-os,
10. 75%-os,
11. 100%-os növekedése következtében;
12. a D-4K-B traktorok és az E-512-es kombájnok MTZ traktorokkal és SZK-5 típusú kombájnokkal való, teljesítmény alapján történő árarányosítása esetén.

A vizsgálat eredményei és az eredmények értékelése

A számításaink alapváltozatánál eredményül kapott optimális géppark gépeit az alábbiakban soroljuk fel; a számok önmagukért beszélnek:

*Traktorok:*

MTZ-50	78,78 ≈ 79 db
D-4K-B	12,11 ≈ 13 db
T-100 M	1,82 ≈ 3 db

*Önjáró speciálgépek:*

W-50 LA/K	2,48 ≈ 3 db
SZK-4	39,67 ≈ 40 db
E-512	1,06 ≈ 1 db
E-280	1,62 ≈ 2 db

*Egyéb gépek:*

T-224	4,07 ≈ 5 db	TTV-32	6,66 ≈ 7 db
UNHZ-500	8,46 ≈ 9 db	Rapidtox	15,22 ≈ 16 db
RBL-4	30,34 ≈ 30 db	7 KSH	5,45 ≈ 6 db
MK-5	2,48 ≈ 3 db	SPC-6	4,39 ≈ 5 db
RCW-4	5,27 ≈ 6 db	FUT-660	3,06 ≈ 4 db
RZ-1,5	1,80 ≈ 2 db	3 m <sup>3</sup> tartálykocsi	4,19 ≈ 5 db
RZ-6	1,36 ≈ 1 db	ETB-18	10,01 ≈ 11 db
VICON	0,60 ≈ 1 db	A-695	1,64 ≈ 2 db
MRO	0,63 ≈ 1 db	P-433	3,03 ≈ 4 db
FTM	11,60 ≈ 12 db	KRN-42	4,30 ≈ 5 db
FTB	3,01 ≈ 4 db	„A” adapter	0,80 ≈ 1 db
LH-1	0,16 ≈ 1 db	LCF-50	18,22 ≈ 18 db

LC-  
Lipos  
FFK-  
RM-  
CSRS  
Hams  
„D”  
PSZF  
SZNU  
„C”  
TFB  
OTSZ  
MTS  
GUT

vala  
Az o  
létsz  
(40 c  
kom  
árfel

gépe  
felac  
kint  
felté

tes c  
tart  
E c  
szer  
hat  
igen  
9,9  
dés  
a n  
kén

tan  
szá  
azt  
féle  
vál  
vált

LC-90	3,45 ≈ 4 db	DUTRA „B”	0,64 ≈ 1 db
Lipos-3/4	1,82 ≈ 2 db	T-187	11,51 ≈ 12 db
FFK-213	1,68 ≈ 2 db	Szervestrágya-szóró	1,79 ≈ 2 db
RM-2	5,74 ≈ 6 db	Önrakodó pótkocsi	3,39 ≈ 4 db
CSRS	4,12 ≈ 5 db	TAE-2	2,38 ≈ 3 db
Hamster	5,12 ≈ 6 db	KRSZ-2	2,26 ≈ 3 db
„D” adapter	1,62 ≈ 2 db	Variman	1,12 ≈ 2 db
PSZP-1,6	11,79 ≈ 12 db	Napraforgó-adapter	1,98 ≈ 2 db
SZNU-0,5	1,84 ≈ 2 db	CF-6	2,59 ≈ 3 db
„C” adapter	1,62 ≈ 2 db	CK-6	2,59 ≈ 3 db
TFB	0,79 ≈ 1 db	CFTR-6	2,59 ≈ 3 db
OTSZ	0,23 ≈ 1 db	ZMAJ-2KM	9,51 ≈ 10 db
MTSZ	0,98 ≈ 1 db	FAM	1,90 ≈ 2 db
GUT-2,5	8,49 ≈ 9 db	KTG-2	0,53 ≈ 1 db

Az erógépek közül az MTZ-50, a D-4K-B és a T-100 M traktorok, valamint a W-50 LA/K tehergépkocsi szerepel a szükséges gépek között. Az optimális géppark vezérgépe az MTZ-50 típusú erógép, amely 79 db-os létszámmal szerepel. A betakarítógépek közül meglepően nagy számmal (40 db) az SZK-4-es kombájn emelkedik ki. Az SZK-4 és az E-512-es kombájn közötti létszamarány elsősorban az előbbinek viszonylag kedvező árfekvéseire vezethető vissza.

Már az optimális gépállomány összetételéből is kitűnik, hogy milyen gépekkel, illetőleg gépesoportokkal végezhető legkedvezőbben a különféle feladatok. A számítás eredményéből következik, hogy az optimálisnak tekinthető gépesoport, illetőleg gépkapcsolat az év különféle időszakában nem feltétlenül azonos.

Igen lényeges kérdés, hogy a gépszükséglet és a gépfelhasználás együttes optimalizálása mit jelent a gazdaság számára, vagyis milyen jövedelem-tartalékok feltárása várható a matematikai programozás alkalmazása révén. E célból vessük össze a gazdaság hagyományos módszerekkel készített terve szerint és az optimális gépesítési program alapján készített terv szerint várható vállalati jövedelmet: a két vállalati jövedelemadat közötti különbség igen jelentős. Az optimális gépesítési program az adott gazdaság esetében 9,96, keréken 10 millió forint megtakarításra kínál lehetőséget. Ez a kérdéses gazdaság összes nyereségének 46,3%-os növekedését eredményezné, a növénytermelés közvetlen költségeinek 25,2%-os csökkenése eredményeként.

Az érzékenységi vizsgálatok során számított további 12 változat arról tanúskodik, hogy a különböző feltételrendszerek érvényesítése esetén sincs számottevő különbség az optimális vállalati géppark tekintetében. Ez nem azt jelenti, hogy a gépek, illetőleg a gépek üzemeltetésével kapcsolatos különféle költségek változása ne lenne akár számottevő vagy döntő hatással a vállalati jövedelmek alakulására, hanem azt, hogy *termelőgazdaságaink a változó közgazdasági feltételek mellett is viszonylag hosszabb távra határozhatják*



*meg legkedvezőbb gépparkjukat, alakíthatják ki termelési technológiájukat.* Más oldalról viszont úgy kell értelmeznünk ezt az eredményt, hogy a gépi struktúrának ez a rugalmatlansága egyben a *termelőgazdaságok alkalmazkodási lehetőségének a hiányát is jelzi.* Azt, hogy mind a gépek, mind az alkatrészek, mind az üzemanyag vagy a munkabérek árának, illetve költségének növekedése olyan jellegű hatás, amit a termelővállalatok nem tudnak lényegesen módosításával, sem a technológia változtatásával nem tudnak lényegesen módosítani, kiküszöbölni. Ez a megállapításunk természetesen csak arra a feltételrendszerre, főként pedig arra a gépválasztékra vonatkozik, amelyet e modellünk összeállításakor figyelembe vettünk.

A konkrét eredmények közül külön is figyelemre méltó az MTZ típusú traktorok kedvező gazdasági pozíciója, valamint a tehergépkocsival való kölcsönös helyettesíthetőség ténye.

Általában véve elég egyértelmű az MTZ traktorok fölénye a többi erőgéppel szemben. A nagyobb teljesítményű erőgépek szükségessége elsősorban abból adódik, hogy bizonyos feladatokat (mélyszántást, silótáposást) csak nehéz gépekkel lehet elvégezni. A két számba vett kombájnítípus között a költségek alakulását tekintve nincs lényeges különbség, noha a mérleg, a mostani árarányok mellett, egyértelműen az SZK—4-es javára billen. Azt is megállapíthatjuk, hogy *a jelenlegi ár- és költségviszonyok nem ösztönöznek a nagyobb gépek használatára.* Ebből következik, hogy a műszaki fejlődés szándékolt irányát a jelenlegi közgazdasági feltételek kevésbé vagy egyáltalán nem szolgálják.

A géphasználatnak és a gépszükségletnek a Nagyszentjánosi Állami Gazdaságban végrehajtott matematikai tervezése — úgy érezzük — egyértelműen bizonyítja az ilyen modellek szélesebb körű és igen eredményes gyakorlati használhatóságát. Különösen értékes eredménynek tekinthető az ágazati technológiák matematikai tervezésének megoldása. A számítások eredménye 10 napos bontásban adja meg a gazdaság számára a géphasználat programját, így a gépszükséglet meghatározása a mezőgazdaság realitásainak a figyelembevételével történik.

Можно вскрыть большие хозяйственные ресурсы в крупном предприятии за счет определения, с помощью линейного программирования, парка силовых, специальных и рабочих машин. Авторы в своей работе подробно знакомят с той математической моделью, с помощью которой можно составить программу использования машин с минимальными затратами и подробным распределением во времени. Эта программа одновременно дает и экзатный план потребности в технике. В статье на примере госхоза подтверждают то, что применение сообщенного метода может привести в предприятии к повышению дохода на 4,5%. Авторы сообщают какие силовые и специальные машины и почему стали составными частями машинного парка, а также о негибкости условий совершенствования механизации. Указывают и на народнохозяйственное значение общенного метода планирования относительно машинного парка предприятия.



növel  
legfö  
sok v

növe  
kony  
ség s  
A tor  
gépe  
alaki

(min  
nizál  
miat  
éppc

keny  
szak  
újb

sága  
alaki

ket  
nem  
szer