



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

*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.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

VÁLLALATFEJLESZTÉSI MODELLEK GYAKORLATI ALKALMAZÁSÁNAK TAPASZTALATAI

CSÁKI CSABA dr. — FORGÁCS CSABA dr. — SEBESTYÉN MÁRTA dr. —
VARGA GYULA dr.

Az elmúlt évek során szinte napról napra bővült azon mezőgazdasági problémák köre, amelyek megoldására matematikai módszereket eredményesen használtak. A komplex vállalati tervek kidolgozása volt az egyik olyan terület, amelyen a matematikai módszerek igen komoly segítséget nyújtottak a mezőgazdasági vállalatok vezetői számára.

A komplex vállalati tervek matematikai módszerek segítségével való megalapozását szolgáló kutatások már az 1960-as évek elején megkezdődtek hazánkban. (A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetem Agrárköz-gazdasági Tanszékének kutatási programjában 1967 óta szerepel e téma.) Az azóta eltelt idő alatt a matematikai modellek több változata került ki-fejlesztésre ezen probléma megoldására. A statikus vállalatfejlesztési mo-dellek mellett a közelmúltban megjelentek a lineáris-dinamikus vállalatfej-lesztési modellek is.

Tanszékünkön a statikus és a lineáris-dinamikus modellek többféle változatát dolgoztuk ki¹ és oldottuk meg abból a célból, hogy lehetőség nyíljon a különböző modellkonstrukciók összehasonlítására és értékelésére. A következőkben ezen vizsgálataink főbb tapasztalatait foglaljuk össze.

A KOMPLEX VÁLLALATI MODELLEK KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSAI

Az elmúlt években a mezőgazdasági vállalatok tervezési céljaira szol-gáló komplex matematikai modelleknek többféle módszerbeli változata alakult ki. A mezőgazdasági vállalati tervezés céljaira szinte kizárólag a *lineáris programozás* került felhasználásra. Az *időtényező kezelése szempont-jából* a lineáris vállalatfejlesztési modellek két változata különböztethető meg, mégpedig:

- a statikus vállalatfejlesztési modell és
- a dinamikus vállalatfejlesztési modell.

¹ Lásd ezzel kapcsolatban az (5) alatti tanulmányt.

A *statikus* vállalatfejlesztési modellek fő jellemzője, hogy a célként szereplő gazdasági programot adják meg, elhanyagolva az időbeni ütemezést, a célhoz vezető út optimalizálásának kérdését. Eddig elsősorban a vállalatfejlesztési modellek e változata került alkalmazásra, hiszen a lineáris programozás alapvetően statikus jellegű módszer.

A *dinamikus* vállalatfejlesztési modellek esetében olyan lineáris programozási modellel van dolgunk, amely közelítően lehetőséget nyújt az időtényező figyelembevételére. Ez esetben külön feltételrendszerek szolgálják az egyes időszakokra vonatkozó összefüggések, kapcsolatok figyelembevételét, azonban ezek az időszakok közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz. Az optimális fejlesztési program az időszakok együttesére vonatkozik.

A *vállalati gazdálkodás döntési területei alapján* a statikus vállalatfejlesztési modellek három fő típusát különböztethetjük meg. Ezek:

- az úgynevezett tradicionális modellek,
- az úgynevezett célrealisztikus modellek,
- az erőforrás-szükséglet és felhasználás, valamint a termelési szerkezet együttes optimalizálását megoldó modellek.

A *tradicionális modellek*² alapvető jellemzője, hogy a modellek összeállítása során előzetesen rögzítésre kerül a termelés technológiája és ezzel együtt az egyes változókhoz kapcsolódó fajlagos ráfordítások neme és volumene. Általában fix kapacitásként szerepelnek a modellekben a különböző típusú erőforrásokból rendelkezésre álló, illetve felhasználható mennyiségek is. Ez azt jelenti, hogy az ilyen modellek elsősorban a termelési struktúra optimalizálását állítják előtérbe és a segítségükkel számított terv csak az adott technológiák, illetve fajlagos ágazati ráfordítások keretei között tekinthető optimálisnak.

A *célrealisztikus modell*³ feloldja az erőforrásokból figyelembe vett kapacitások előzetes rögzítésének problémáját és lehetővé teszi az erőforrás-szükségletnek a termelési struktúrával összekapcsolott tervezését. E modellkonstrukció tehát a vállalati döntéshozatal szélesebb területen történő megalkotására alkalmas, ugyanakkor azonban nem ad választ az erőforrás-felhasználás problémáira, illetve csak közvetetten, az egyes technológiai variánsok versenyeztetésével teszi lehetővé a technológiákkal kapcsolatos optimalizálást.

A mezőgazdasági vállalati modellek harmadik változata az *erőforrás-szükséglet és felhasználás* együttes optimalizálását valósítja meg. E modellekben lehetőség van a termelési struktúra, az erőforrás-felhasználás és szükséglet meghatározása döntési problémáinak összekapcsolására és együttes tervezésére. Ez azt jelenti, hogy a statikus modellek közül a valóság összefüggéseit viszonylag legpontosabban e modelltípus ragadja meg.

A statikus modellek segítségével számított terveket ért bírálatok jelentős része a modellek statikus jellegére vezethető vissza. A statikus szemlélet még a valóságot legpontosabban megragadó modellnél is kétségtelenül

² Lásd ezzel kapcsolatban a (3) alatti tanulmányt.

³ Ezen modellkonstrukció részletes leírását adja a (7) alatti tanulmány.

számos probléma forrása lehet. Általában elmondható, hogy az időtényező a mezőgazdaságban a termelés más területeihez képest *különleges jelentőségű*. Nem véletlen tehát, hogy fokozott figyelem fordul a vállalatfejlesztési modelleknek az időtényező kezelését is megoldó dinamikus változatai felé.

A mezőgazdasági vállalatok tervezésére felhasználható *lineáris-dinamikus modellek módszertani kiindulópontjai a már eredményesen alkalmazott és említett statikus vállalatfejlesztési modellek* lehetnek. Az ún. kvázi-dinamikus modell egyes időszakokra vonatkozó blokkjai ugyanis belső struktúrájukban a statikus modellek jellemvonásait viselik magukon. Ennek megfelelően a lineáris-dinamikus vállalatfejlesztési modellek egyes blokkjai a már említett tradicionális, célrealisztikus, avagy komplex (az erőforrások és a termelési program együttes optimalizálása) modellszerkesztési elvek szerint egyaránt felépíthetők. Természetesen ezen modellszerkesztési elveket a többperiódusú modell sajátos körülményeihez alkalmazkodva lehetséges csak felhasználni.

Mint utaltunk rá, a valóság összefüggéseit — a statikus modellek közül — viszonylag legpontosabban az erőforrás-felhasználás és a termelés-szerkezet együttes optimalizálására alkalmas modell ragadja meg.⁴ A különféle erőforrások idényszerű hasznosítása miatt szükség van az ilyen modellek kisebb időszakokra történő bontására is. Amennyiben tehát a lineáris-dinamikus modell egyes blokkjait ezen modellszerkesztési módszer szerint építjük fel, úgy az idő problémájának figyelembevétele fokozottabban érvényesül.

A termelési szerkezet és az erőforrások komplex optimalizálására alkalmas lineáris programozási modellek mérete meglehetősen nagy. A dinamizálásra való törekvés miatt amúgyis hatalmasra duzzadt modellek számítás-technikai problémáit ez a tény csak tovább fokozza. Ilyen körülmények között tehát semmiképpen sem lehetnek az egyes évekre vonatkozó modell-részek olyan részletezőek, aprólékosak, mint a célidőszakra konstruált statikus modellek. *A statikus modellek megoldásai tehát csak módosított formában alkalmazhatók a lineáris dinamikusan modellek blokkjainak kialakításához.* A lineáris-dinamikus modellek belső felépítése szempontjából tehát — az erőforrások és a termelési szerkezet együttes optimalizálási elveinek az alkalmazása mellett — egyszerűségénél és kisebb terjedelménél fogva ismét előtérbe kerül az úgynevezett célrealisztikus modellkonstrukció is.

VÁLLALATI TERVEK KIDOLGOZÁSA LINEÁRIS-DINAMIKUS MODELLEK SEGÍTSÉGÉVEL

A lineáris-dinamikus vállalatfejlesztési modellek kirpóbálásával kapcsolatos munkánk során alapvető feladatnak tekintettük ezen modelltípus összevetését a statikus vállalatfejlesztési modellekkel. De tapasztalatok szerzésére törekedtünk a többperiódusú modellek említett két változatának

⁴ E modellszerkesztési mód részletesen ismertetésre kerül az (1) és (4) alatti tanulmányokban.

alkalmazási körülményeiről is. A célrealisztikus modellszerkesztési elv mellett az erőforrások és a struktúra komplex optimalizálását megvalósító statikus blokkokból is felépítettünk modelleket. Számításainkat két állami gazdaságban végeztük viszonylag széles körű együttműködés, és a vállalati szakemberek számottevő segítségnyújtása alapján.

Lineáris-dinamikus modell az erőforrás-szükséglet és -felhasználás, valamint a termelési struktúra komplex tervezésére

A *Felsőnyomási Állami Gazdaságban* mintegy két évig folytattunk vizsgálatokat különböző matematikai módszerek alkalmazásával. A gazdaság fejlesztési lehetőségeinek kimunkálása mellett törekedtünk a különböző matematikai módszerek összevetésére is. A gazdaságban kidolgozott alapadatok felhasználásával *háromféle matematikai modellt dolgoztunk ki*; mégpedig elkészítettük a gazdaság fejlesztésének tradicionális és célrealisztikus statikus, valamint az erőforrások (szükséglet és felhasználás) és a termelési struktúra együttes optimalizálását megoldó lineáris-dinamikus fejlesztési modelljét. A gazdaságra vonatkozóan tehát két statikus és egy dinamikus jellegű vállalatfejlesztési modell került megszerkesztésre és számítógépes feldolgozásra. Az alábbiakban csak a lineáris-dinamikus modell rövid ismertetését adjuk meg, a módszertani tapasztalatok összefoglalásánál azonban figyelembe vesszük a statikus modellek és a lineáris-dinamikus modell összehasonlításából adódó következtetéseket is.

A különböző modellek összeállítását igen részletes előkészítő munka előzte meg, amelynek során elvégeztük a fejlesztés szempontjából számításba vehető ágazatok kiválasztását, a számításba vett ágazatok fajlagos technológiai előirányzatainak kimunkálását, a fajlagos ágazati költség- és jövedelemadatok meghatározását. Bár a vizsgálat kétségtelenül leglátványosabb része a matematikai modell felépítése volt, az egész munkában a legösszetettebb és a legnagyobb munkaráfordítást igénylő feladat mégis a szükséges alapadatok kimunkálása volt, s ezt a gazdaság szakembereivel szorosan együttműködve oldottuk meg.

A Felsőnyomási Állami Gazdaságra vonatkozóan olyan lineáris-dinamikus vállalatfejlesztési modellt állítottunk össze, amely az erőforrás-szükséglet és felhasználás tervezési problémáit is magában foglalja, és jelentős szerepet kap benne a beruházások és a pénzgazdálkodás tervezése. Ez utóbbiakkal kapcsolatos feladatok megoldására a lineáris-dinamikus modell igen kedvező lehetőséget kínált.

A *modell változó*i alapvetően a fejlesztés egyes időszakai, esetünkben tehát évek szerint tagolódnak. Minden egyes éven belül a változók hasonló típusainak alkalmazására van szükség. Ez azt jelenti tehát, hogy modellünk minden egyes változója a gazdaság valamely lehetséges termelési tevékenységét, illetve a fejlesztés valamely döntési problémájának egy lehetséges megoldási elemét képviseli a terv egy meghatározott évében. A modell változóiról az 1. táblázat nyújt áttekintést.

A 913 változón belül a legnépesebb csoportot az úgynevezett technoló-

1. táblázat

A FELSŐNYOMÁSI ÁLLAMI GAZDASÁG LINEÁRIS DINAMIKUS MODELLJE
VÁLTOZÓINAK STRUKTÚRÁJA

A változók fajtái	A változók száma					A változók	
	az 1.	a 2.	a 3.	a 4.	az 5.	száma összesen	közül az intertempo- rális válto- zók száma
	tervévénél						
Termelési	28	28	28	28	28	140	—
Növénytermelési	18	18	18	18	18	90	—
Állattenyésztési	9	9	9	9	9	45	—
Egyéb	1	1	1	1	1	5	—
Technológiai	97	98	98	98	98	489	—
Erőforrás-szükségleti	46	31	31	31	31	170	75
Ebből: beruházási	15	15	15	15	15	75	—
Kereskedelmi	8	8	8	8	8	40	—
Pénzügyi	12	15	15	15	17	74	23
Összesen	191	180	180	180	182	913	98

gial változók képezik, amelyek a különböző munkák lehetséges elvégzési módjait szimbolizálják. E változókat az erőforrás-felhasználás tervezési feladatának megoldása igényli. A modellben a termelési ágak elvégzendő munkaműveleteit az évet 10 időszakra bontva fogalmaztuk meg. Ez tehát azt jelenti, hogy a technológiai változók az egyes évek blokkjain belül is időszakra tagolódnak. A technológiai változók száma annak ellenére nagy, hogy a termelési feladatokból csak 6 olyan műveletcsoportot képeztünk, ahol a különböző elvégzési módok versenyeznek egymással.

A modellben összesen 847 korlátozó feltétel került megfogalmazásra. Ezek rendszerét a 2. táblázat vázolja fel. A modellen belül a feltételeknek több, mint a fele a gépszükséglet és a gépfelhasználás optimalizálásával kapcsolatos. Viszonylag jelentős a pénzügyi jellegű feltételek száma is.

A modell célfüggvényében a nyereség maximalizálása szerepel. Mivel a korlátozó feltételekben az egyes években képződő nyereség összegezésre kerül és egy-egy változó képviseli a terv éveinek összes nyereségét, így a célfüggvény összesen öt elemet tartalmaz. Említésre méltó, hogy más irányú tapasztalatszerzés végett a modell a nyereség + munkabér (bruttó jövedelem) összegének maximalizálásával is megoldásra került.

A Felsőnyomási Állami Gazdaság vállalatfejlesztési modellje a Magyar Vegyipari Egyesülés GIER típusú számítógépén került megoldásra. A modell nagy mérete és kitöltöttsége különleges számítástechnikai problémákat okozott. A modell megoldása előtt elvégeztük a különböző elővizsgálatokat és hibakereső próbákat. Ennek ellenére a megoldás — az előzetes vizsgálá-

2. táblázat

A FELSŐNYOMÁSI ÁLLAMI GAZDASÁG LINEÁRIS DINAMIKUS MODELLEJE
KORLÁTOZÓ FELTÉTELEINEK STRUKTÚRÁJA

A korlátozó feltételek	A korlátozó feltételek					A korlátozó feltételek	
	az 1.	a 2.	a 3.	a 4.	az 5.	száma összesen	közül az in- tertem- porális feltéte- lek száma
	tervévről						
Földkapacitás	1	1	1	1	1	5	—
Növénytermesztési összefüggések	10	10	10	10	10	50	—
Állattenyésztési összefüggések	9	9	9	9	9	45	—
Takarmánymérlegek	8	8	8	8	8	40	—
Gépszükséglet és gépfelhasználás összefüggései	138	120	122	122	124	625	75
Pénzügyi összefüggések	11	13	13	13	21	71	25
Egyéb	2	3	2	2	2	11	1
Összesen	179	164	165	165	174	874	101

tok pozitív eredménye után is — igen nehéz feladatnak bizonyult. Mint hosszas, eredménytelen kísérletek után kiderült, a számítás viszonylag hamar túlnőtte a számítógép belső memóriájának kapacitását. Végül is csak nagyméretű, másodlagos memóriák igénybevételével sikerült a feladatot megoldni. Meg kell jegyezni, hogy az említett problémák miatt az egész számítógépes feldolgozási folyamat több mint 4 hónapot vett igénybe.

A számítások eredményei nemcsak a módszer használhatóságát bizonyították be, hanem olyan fejlesztési alternatívát kínáltak, amelyet kisebb változtatásokkal a gazdaság vezetői is elfogadtak. A Felsőnyomási Állami Gazdaság emellett hasznosíthatónak tartotta az ágazati technológiákkal kapcsolatos számítási eredményeket is, nem beszélve arról, hogy az előkészítő munka során kimunkált koeficienszek várhatóan pár évig megkönnyítik az éves tervezés munkáját is.

Lineáris-dinamikus modell a termelési szerkezet és az erőforrás-szükséglet együttes optimalizálásával

A lineáris-dinamikus vállalatfejlesztési modellek másik változatát a Tatai Állami Gazdaságban próbáltuk ki. Ez esetben eltekintettünk a különböző technológiai megoldások modellen belüli optimalizálásától. A technológiai jellegű döntés-előkészítés azonban így is részét képezte a számítások-

nak olyan módon, hogy a fontosabb termelési ágaknál különböző technológiai rendszereket versenyeztettünk. Az előzetesen rögzített technológiai rendszerekhez kapcsolódó erőforrás-szükséglet meghatározása azonban ez esetben is fontos része a modellnek.

A Tatai Állami Gazdaság termelési szerkezete meglehetősen összetett és sajátos. A gazdaság viszonylag kis földterületen folytat termelőtevékenységet. Termelési szerkezetében jelentős a víziszármaztatás, valamint a halászat és a különböző vadszármazások szaporítása is. Ezen speciális termelési tevékenységek különleges modellszerkezeti munkát tettek szükségessé. Mindenekelőtt a már említett víziszármazásokkal kapcsolatos összefüggések megfogalmazása jelentett újszerű feladatot. Hasonlóan a Felsőnyomási Állami Gazdaságban végzett vizsgálatokhoz, a modell összeállításával kapcsolatos előkészítő munkában közreműködtek a gazdaság szakemberei is.

A Tatai Állami Gazdaság fejlesztési modelljében a *változók négy csoportja* szerepel. Mégpedig alkalmaztunk

- termelési,
- kereskedelmi,
- gép- és épületszükségleti, beruházási,
- finanszírozási változókat.

A modellben összesen 465 változó volt, melyek rendszeréről áttekintést nyújt a 3. táblázat. Láthatjuk, hogy a modell egyes évekre vonatkozó blokkjaiban 92—97 változó szerepel. Ezekben belül a legnépesebb csoportot a termelési tevékenységeket szimbolizáló változók, valamint a gép- és épületszükségleti, beruházási változók alkotják.

A TATAI ÁLLAMI GAZDASÁG LINEÁRIS DINAMIKUS MODELLEJE
VÁLTOZÓINAK STRUKTÚRÁJA

3. táblázat

A változók fajtái	A változók száma					A változók	
	az 1.	a 2.	a 3.	a 4.	az 5.	száma összesen	közül az in- tertem- porál- is vál- tozók száma
	tervévről						
Termelési	36	36	36	36	36	180	—
Növénytermelési	15	15	15	15	15	75	—
Állattenyésztési	21	21	21	21	21	105	—
Kereskedelmi	11	11	11	11	11	55	—
Gép- és épületi szük- leti, beruházási	33	26	26	26	26	137	55
Pénzügyi	11	14	14	14	14	67	19
Egyéb	6	5	5	5	5	26	—
Összesen	97	92	92	92	92	465	74

A modell összesen 538 korlátozó feltételt tartalmaz. A korlátozó feltételek rendszere, hasonlóan a változókhoz, a fejlesztés évei szerint tagolódik és a blokkokon belül a hasonló típusú feltételek ismétlődnek. A 4. táblázat összefoglalóan mutatja be a korlátozó feltételek rendszerét. Az állattenyésztési jellegű összefüggések, valamint a gépi- és a kézimunka-felhasználás mérlegei alkotják a korlátozó feltételek legnépesebb csoportjait, de nagy számú összefüggésre volt szükség a pénzügyi szféra tervezése érdekében is.

A modell célfüggvényében a nyereség maximalizálása került előírásra. A célfüggvényben szereplő jövedelmet nem diszkontáltuk, mivel a mezőgazdasági vállalatok középtávú tervezési gyakorlatában sem szerepel a különböző időpontokra tervezett jövedelmek ilyen módszerrel történő közös nevezőre hozása. Úgy véljük azonban, hogy a diszkontálási eljárás mind a hagyományos, mind a matematikai tervezés során az eddigieknél jóval nagyobb figyelmet érdemelne.

A Tatai Állami Gazdaság lineáris-dinamikus fejlesztési modellje a MÉM STAGEK IBM-360 típusú elektronikus számítógépén került kiszámításra. A megoldás végeredményben mintegy 3 óra számítógépidő felhasználását igényelte. Meg kell azonban jegyezni, hogy ennél jóval több kapaci-

A TATAI ÁLLAMI GAZDASÁG LINEÁRIS DINAMIKUS MODELLJE 4. táblázat
KORLÁTOZÓ FELTÉTELEINEK STRUKTÚRÁJA

Korlátozó feltételek	A korlátozó feltételek száma					A korlátozó feltételek	
	az 1.	a 2.	a 3.	a 4.	az 5.	száma összesen	közül az in- tertem- porális feltételek száma
	tervétnél						
Földkapacitás	2	2	2	2	2	10	
Növénytermesztési összefüggések	6	6	6	6	6	30	
Állattenyésztési összefüggések	18	18	18	18	18	90	
Takarmánymérlegek	7	7	7	7	7	35	
Időszakos kézimunka- mérlegek	11	10	10	10	10	51	
Időszakos gépimunka- mérlegek	31	31	31	31	30	154	55
Gépállomány- és állat- férőhely-kapacitás	27	19	19	19	20	104	
Pénzügyi összefüggések	11	13	13	13	14	64	
Összesen	113	106	106	106	107	538	74

tást ha
ilyen na
mok ne

A
— a gy
daság
venni a

Lin
tanak
is. Vizs
de úgy
tetniül
késégt
lennéne

Az
hatjuk
dagabb
modelle
jelentő
haszná
zal, ho

—
megrag
pontos

—
tényez

—
pótlási

—
mas a
dás öss

A
lek öss
a külön
ség a
tett rá
nek a
ságaib
szere)
lülü o
menét

tást használtunk fel a modell tesztelésére, a hibák kijavítására, mivel az ilyen nagyméretű modelleknél hatékonyan használható elővizsgáló programok nem álltak rendelkezésre.

A számítások eredményei — hasonlóan a korábban említett modellhez — a gyakorlatban is hasznosíthatónak bizonyultak. A Tatai Állami Gazdaság ötéves tervének kialakításában messzemenően figyelembe kívánja venni a lineáris-dinamikus modell által szolgáltatott optimális programot.

NÉHÁNY MÓDSZERTANI TAPASZTALAT

Lineáris-dinamikus modellekkel végzett vizsgálataink lehetőséget nyújtanak néhány általánosabb érvényű módszertani következtetés levonására is. Vizsgálatainkról ugyan csak igen vázlatosan számolhattunk be e helyen, de úgy érezzük, a végzett munka volumenét és lényegét sikerült érzékeltetnünk. Így talán következtetéseink sem tűnnek megalapozatlannak, bár kétségtelen, hogy azok csak a számítások részleteinek ismertetése esetén lennének teljesen bizonyító erejűek.

Az említett két gazdaságban végzett számításaink alapján megállapíthatjuk azt, hogy a lineáris-dinamikus vállalatfejlesztési modellek több, gazdaságabb és megalapozottabb eredményt adnak, mint a statikus fejlesztési modellek. Egyértelműen bebizonyosodott az, hogy a dinamikus felépítés jelentősen kibővíti a komplex vállalati modellek tervezésben történő felhasználási lehetőségeit. Mindenekelőtt *többet ad ez a modellkonstrukció* azaz, hogy

- lehetőséget teremt a termelés dinamikus folyamatainak pontosabb megragadására (a vetésváltás, az állatállomány-változás összefüggéseinek pontosabb megfogalmazására);

- módot nyújt a beruházások lebonyolításával összefüggő és az időtényező által befolyásolt problémák kezelésére;

- e modell keretében megoldható az állóeszközök kiselejtezésének, pótlásának időbeni ütemezése;

- végül, de nem utolsósorban, egyedül ez a modellkonstrukció alkalmas a vállalati fejlesztés pénzügyi folyamatainak, a vállalati pénzgazdálkodás összefüggéseinek többé-kevésbé valósághű modellezésére.

A lineáris-dinamikus modellek és általában a vállalatfejlesztési modellek összeállításának egyik *izgalmas módszertani kérdése a technológiák, illetve a különböző technológiai megoldások kezelésének problémája*. Az egyik lehetőség a komplex technológiai rendszerek versenyeztetése, előzetesen rögzített ráfordításszerkezettel, a másik pedig magának a technológiai tervezésnek a beépítése a modellekbe. A mezőgazdasági termelés közismert sajátosságai (sok termelési ág, különböző munkaműveletek időben eltérő rendszere) eredően a technológiák egészének vállalatfejlesztési modelleken belüli optimalizálása rendkívüli mértékben megnöveli a számítások volumenét. Csupán a növénytermesztési technológiák részletes optimalizálása

— statikus megoldás esetén is — mintegy 1000 változót és 1000 korlátozó feltételt igényel.⁵ Különösen összetett és bonyolult a technológiák optimalizálása a lineáris-dinamikus modellek esetében, amikor a többperiódusú modell többszörözi a számítások volumenét. Éppen ezért úgy tűnik, megállapíthatjuk, hogy a technológiák részletekbe menő optimalizálása lineáris-dinamikus modellek keretében nem oldható meg, illetve a feladat megoldása olyan nagy méretű modelleket eredményezne, amelyek a jelenlegi körülmények között számítástechnikailag nem kezelhetők.

Ennek ellenére nem szabad lemondanunk bizonyos technológiai kérdéseknek és döntéseknek a modellbe építéséről. A Felsőnyomási Állami Gazdaságban szerzett tapasztalataink szerint a gazdaságok vezetői számára rendkívül érdekesek és értékesek a technológiai kérdésekkel kapcsolatos információk, a különböző alapgéptípusok szabad versenyeztetésének eredménye. E számítás során a különböző teljesítményű traktorok, a különféle tehergépkocsik és a fontosabb speciális betakarító gépek vonatkozásában lehetővé tettük a versenyt. Ez a megoldás mintegy 400—500 többletváltozót és korlátozó feltételt igényelt, tehát gyakorlatilag duplájára növelte a modell méretét. Kérdés: megtérült-e a többletmunka a kapott eredményekben? Úgy érezzük, erre a kérdésre általános érvényű választ adni nem lehet. Az olyan esetekben, amelyeknél a gazdaságban a szántóföldi növénytermelés jelentős szerepet tölt be, nehezen képzelhető el a fontosabb gépi eszközök versenyeztetéséről való teljes lemondás. Csekély méretű és jelentőségű növénytermelés esetén — mint amilyen pl. a Tatai Állami Gazdaságban is található — a technológiák közvetlen tervezését nem megoldó modell is igen jól hasznosítható eredményeket szolgáltatott.

A lineáris-dinamikus modellekkel kapcsolatos munkáink aláhúzták és talán egy kissé felerősítve is jelezték azon általános problémákat, amelyek a matematikai módszerek mezőgazdasági felhasználásával kapcsolatosan jelenleg hazánkban léteznek. Mindenekelőtt szólni kell az *alapadatok problémájáról*. Mindkét gazdaság esetében a modell összeállítását megelőzően dolgoztunk ki első ízben olyan alapadatokat, amelyek egy lineáris programozási modellhez szükségesek. E munka jó részét a gazdaságok szakemberei végezték el, módszertani segítségünkkel. Ez a munka majdnem minden területen meglehetősen nagy problémákat okozott, és nem egy esetben a modell megoldási munkálatai során kellett viszonylag nagyszámú koefficiens módosítani, korrigálni. A problémák fő okai véleményünk szerint a következők.

A gazdaságokban rendelkezésre álló alapadatok csak igen kis segítséget nyújtanak a fejlesztési célú modellek összeállításához és gyakorlatilag valamennyi koefficiens újratervezésére van szükség. Ez az alapadathiány csak kisebb részben fakad a módszer követelte sajátosságokból. A problémák fő forrása ez esetben az, hogy a jelenleg érvényes számviteli rendszer általában nem segíti a valós vállalati problémák felismerését, s ezek megfogalmazását.

⁵ Lásd ezzel kapcsolatban az (1) alatti tanulmányt.

A
model
retű m
jenek
vonat
körül
elegen
ható,
matik
munk
minde
gító m

A
Az eg
techn
építés,
mában
rendű
nyel. (n
a váll
tehát
a gyak
felépít
rek kö

Ig
lataink
A szám
egy 40
és több
pek hi
delkezo
vagy n
sát. A
kessége
lag kis
hibátla
lan lyu
— az a
bek kö
áll rend
kezelése
modelle
— esetl
léte. De
gép öm

korlá-
olási
periód-
túnik,
lizálása
a fela-
elyek a

iai kér-
Állami
számára
esolatos
k ered-
tilfonféle
zásában
et válto-
övelte a
mények-
m lehet.
yterme-
i eszkö-
ntőségű
íghban is
modell is

úzták és
amelyek
olatosan
ok prob-
gelőzően
progra-
emberei
nden te-
ben már
ú koeffi-
k szerint
s segítse-
korlatilag
dathány
A problé-
rendszer
zek meg-

A lineáris-dinamikus *modellek mérete* lényegesen meghaladja a statikus modellek nagyságát. Láthatjuk példáinkból, hogy legalább 500×500 -as méretű modellre van szükség ahhoz, hogy a fejlesztés összefüggései ne kerüljenek elnagyolásra. Nyilvánvalóan a modellek „legkedvezőbb” méretére vonatkozóan nem lehet általános szabályt adni. A vizsgálatok céljától és körülményeitől függően eltérő méretűek lehetnek azok a modellek, amelyek elegendőek a kívánt eredmény kiszámításához. Azonban általában elmondható, hogy mindig törekedni kell a problémák lehető legegyszerűbb matematikai megfogalmazására, vagyis arra, hogy feleslegesen ne bonyolítsuk a munkát. Az a tapasztalatunk, hogy a lineáris-dinamikus modellek mérete minden körülmények között legalább négyszerese az adott probléma kielégítő megoldását adó statikus modellekének.

A nagyobb modellmérettel összefüggésben két probléma jelentkezik. Az egyik a modellépítés kérdése, a másik pedig ezen modellek számítás-technikai kezelése. A nagyobb modellek esetében *fokozott probléma a modellépítés*, a feladat megkonstruálásának, sőt egyszerűen csak táblázatos formában való felírásának technikai végrehajtása is. Egy 1000×1000 nagyságrendű modell megszerkesztése igen komoly szakismereteket, figyelmet igényel. Olyan feladat ez, amelynek megoldására — szakemberhiány miatt — a vállalatok még nagyon hosszú ideig nem gondolhatnak. Amennyiben tehát nagyméretű, illetve egyáltalán lineáris-dinamikus modelleket akarunk a gyakorlatban is alkalmazni, számolni kell azzal, hogy ezek matematikai felépítése elképzelhetetlen gazdaságon kívüli, a témához jól értő szakemberek közreműködése nélkül.

Igen érdekesek a nagy modellekkel szerzett *számítástechnikai tapasztalataink*. Mindkét modell megoldása meglehetősen hosszú időt vett igénybe. A számítógépes feldolgozás az egész munkafolyamaton belül az időnek mintegy 40%-át tette ki. Ez azt jelenti, hogy a modellek megoldása elhúzódott és több hónapig tartott. Ennek oka nem a megfelelő kapacitású számítógépek hiánya volt. Hazánkban már viszonylag sok olyan számítógép áll rendelkezésre, amelyek teljesítőképessége könnyen lehetővé teszi 1000×1000 vagy még ennél nagyobb méretű lineáris programozási modellek megoldását. A problémát az előkészítés és az esetleges hibák kijavításának nehézsége okozta. Egy 1000×1000 -es nagyságrendű modellben — még viszonylag kis kitöltöttség esetén is — több ezer koefficiens szerepel. Egyébként hibátlan matematikai konstrukció esetén is fennáll a koefficiensok pontatlan lyukasztásának veszélye, amit — eddig követett gyakorlatunk szerint — az adatok többszöri összeolvasásával igyekszünk „elhárítani”. Erre többek között azért kényszerülünk, mert a hazai számítóközpontokban nem áll rendelkezésre megfelelő kiegészítő programrendszer ezen nagy modellek kezelésére. Tehát többnyire nincs lehetőség arra, hogy az ilyen nagyméretű modelleket előzetesen megvizsgáljuk és csupán a számítások során derül ki — esetleg többszöri kísérletek eredményeként — valamilyen apróbb hibalete. De általában hiányoznak a megfelelő értékelő programok is. A számítógép ömlesztett formában adja meg az eredményeket, amelyek értékelése és

az esetleges hibák feltárása is rendkívül körülményes, manuális munkát kíván.

Mindent összevetve elmondható tehát, hogy további munkára van szükség a nagy modellek számítástechnikai kezelésével összefüggésben, mindenekelőtt olyan elővizsgáló és értékelő programok kidolgozása irányában, amelyek gyorsabb számítógépes feldolgozást tesznek lehetővé.

Tapasztalataink szerint a matematikai módszerek és különösen a lineáris-dinamikus modellek *gyakorlati alkalmazásának három fő problémája tehát az alapadatok beszerzésének körülményes volta, a modellek esetenkénti felépítésének nehézsége, valamint körülményes számítástechnikai kezelése.* Ezen problémák egyértelműen arra utalnak, hogy a matematikai módszerekkel kapcsolatos kutatómunka korántsem tekinthető befejezettnek egy modell-konstrukció kialakításával és kipróbálásával. Legyen bármilyen tökéletes is egy modell, az említett problémák miatt sikertelen lehet a széles körű gyakorlati elterjesztésére irányuló kísérlet. Ezen megállapításunkat egyébként — úgy érezzük — a matematikai módszerek mezőgazdasági alkalmazásában kialakult helyzet is alátámasztja. A modellek mellett tehát szükség van az ezek gyakorlati alkalmazásával összefüggő kérdések tisztázására is. Ki kell dolgozni a különböző modellek felhasználásának komplex rendszerét, amely megkönnyíti az adatok felvételezését, szükségtelemmé teszi az egyedi modellépítő és számítástechnikai előkészítő munkát.

Véleményünk szerint tehát a lineáris-dinamikus vállalati modellek széles körű gyakorlati elterjedése csak akkor következhet be, ha kidolgozásra került *ezen modellek felhasználásának „automatizált” rendszere.*⁶ Mindaddig, amíg ezen rendszer kialakítása és gyakorlati kipróbálása be nem fejeződik, a lineáris-dinamikus modellek vállalati gyakorlati felhasználását csak a legfejlettebb üzemekben tartjuk megvalósíthatónak, olyan körülmények között, ahol az elfogadható koefficiensek megtervezésére alkalmas szellemi kapacitás rendelkezésre áll, illetve a modellépítéshez szükséges szakemberek biztosíthatók. Emellett természetesen igen hasznosnak ítéljük a vállalati lineáris-dinamikus modellek felépítését gazdaságpolitikai jellegű vizsgálatok céljaira, amikor ezen modelleken a vállalati növekedés gazdasági és pénzügyi feltételeinek vizsgálatát irányozzuk elő, s végezzük el.

IRODALOM

- (1) Acsay F.—Csáki Cs.—Varga Gy.: A vállalati géppark és géphasználat matematikai tervezése. Akadémiai Kiadó, 1973. — (2) Acsay F.—Csáki Cs.: A vállalati gépesítés tervezésének számítógépes eljárása. Szigma. (Megjelenés alatt.) — (3) Csáki Cs.: Mezőgazdasági vállalati távlati tervezés matematikai programozással. Akadémiai Kiadó, 1969. — (4) Csáki Cs.: Az erőforrások kezelésének problémái a mezőgazdasági vállalati tervek lineáris programozási modelljeiben. Szigma, 1971. 1—2. sz. — (5) Csáki Cs.: A mezőgazdasági vállalatok lineáris-dinamikus fejlesztési modellje. Szigma, 1974. 4. sz. — (6) Csete L.—Megyeri F.—Mészáros S.: Termelőszövetkezetek és állami gazdaságok középtávú tervezési eljárása és módszere. Gazdálkodás, 1974. 6. sz. — (7) Tóth J.: A termelési tényezők felhasználásának optimalizálása a mezőgazdaságban. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1973.

⁶ Ilyen rendszerek kialakításával kapcsolatos munkáról olvashatunk a (2) és (6) alatti tanulmányokban.