



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

*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.

MATEMATIKAI MÓDSZER FELHASZNÁLÁSA A KÜLÖNBÖZETI FÖLDJÁRADÉK SZÁMÍTÁSÁBAN

MÉSZÁROS SÁNDOR

Agrárökonómiai szakirodalmunkban egyre több közlemény jelenik meg, amelyben a szerzők hangoztatják, hogy szükség van olyan számítási módszerek kidolgozására, amelyek lehetővé teszik a különböző földjáradék összegének, valamint az I. és II. számú járadéokra való megoszlásának gyakorlati kiszámítását. Ezekhez csatlakozva, tanulmányomban szeretném bemutatni, hogy a különböző földjáradék számítása, valamint I. és II. számú földjáradéokra való elkülönítése pontosabbá és megbízhatóbbá tehető, ha a munkában az eddig használt módszereken kívül matematikai módszert is használunk.

A tanulmányban először sorra veszem az eddig publikált módszereket, szembeállítva ezek előnyeit és fogyatékoságait a matematikai módszer lehetőségeivel. Ezután bemutatom a matematikai módszer használatát és az ezzel kapott eredményeket, végül pedig kitérek a járadékösszeg évenkénti ingadozásának becslésére is.

A KÜLÖNBÖZETI FÖLDJÁRADÉK EDDIGI SZÁMÍTÁSI MÓDSZEREINEK ÉRTÉKELÉSE

A termelészövetkezetekben keletkező különböző földjáradék gyakorlati kiszámítására javasolt eddigi módszerek szinte kivétel nélkül kizárólag az egyszerű vagy kombinatív csoportosításon és átlagoláson alapulnak.

Csete László (I., 19–21. oldal) 95 termelészövetkezet 4 éves (1958–1961. évi) adataiból egyszerű csoportosítás alapján számít ki különböző tiszta jövedelmet, valamint ennek I. és II. számú járadéokra való megoszlását. A számításhoz az 1 kh mezőgazdasági területre jutó termelési költség, halmozott bruttó termelési érték és tiszta jövedelem II. aranykorona-osztályba sorolt és átlagolt értékeiből indul ki. Az aranykorona-osztályokon belül az 1 kh-ra jutó termelési költség szerinti csoportosítást nem végzi el, hanem a különböző aranykorona-osztályok átlagos kh-ankénti költsége és a legrosszabb földeken eszközölt ráfordítások hatékonysága alapján számított termelési értéket és tiszta jövedelmet használja fel a különböző tiszta jövedelem kiszámításához.

E módszer elvitathatatlan előnye az egyszerűség, s emellett képet ad a különböző tiszta jövedelem nagyságrendjéről. Feltételezi azonban, hogy a termelési költség és a termelési érték közötti összefüggés lineáris, továbbá nem választja szét pontosan a talajminőség és a termelési költség nagyságának hatását. Részben ennek tulajdonítható, hogy a 2. táblázatában közölt különböző tiszta jövedelem adatainak nagyság-

rendje nem fokozatosan, hanem csak viszonylag nagy aranykorona-különbségeknél változik. Bár az osztálybasorolás 2 aranykoronánként történt, a különbözőzeti tiszta jövedelem nagyságrendje 6 és 12, 12 és 18, valamint 18 és 24 aranykorona között gyakorlatilag egyforma. Így e módszer az egyes üzemek különbözőzeti tiszta jövedelmének kiszámítására kevésbé alkalmas, mert üzemi szinten 6 aranykoronás különbség nem hanyagolható el.

Nagy Lajos (2., 3.) 25 termelőszövetkezet 1961. évi adatainak egyszerű csoportosításából próbál meg képet kapni a különbözőzeti földjáradék nagyságrendjéről. Az adatok kis száma mind a földminőség, mind a ráfordítások vonatkozásában csak három csoport képzését tette lehetővé, így a különbözőzeti földjáradék nagyságrendjéről csak tájékoztató képet kapunk.

Varga Gyula (4.) 100 termelőszövetkezet 1961. évi adataiból már kombinatív csoportosítással is megpróbálta kiszámítani a különbözőzeti földjáradék összegét. A számítás elvégezte búzára, kukoricára és a szántóföldi növénytermelés egészére. A csoportosításnál 6 aranykorona-osztályt és 3 ráfordítási csoportot képezett. E módszer érdeme, hogy ilyen részletes csoportosítás már alkalmas a különbözőzeti járadék viszonylag pontosabb meghatározására. A járadék kiszámításánál azonban a földminőség és a ráfordítások nagyságának hatása bizonyos mértékig összekeveredik, s emiatt az eredményekben zavaró tényezők jelentkeznek.

Az I. számú különbözőzeti járadék kiszámításának alapjául az egyes aranykorona-osztályok átlagos jövedelmezőségét használja, függetlenül az aranykorona-osztályon belüli ráfordításoktól. Részben ezért a 3. számú táblázatában (1352. oldal) az ötödik aranykorona-osztályban kisebb az I. számú különbözőzeti járadék, mint a negyedik osztályban, noha a földminőség az ellenkezőjét indokolná.

A II. számú különbözőzeti járadékot úgy számítja ki, hogy az egyes aranykorona-osztályok átlagos jövedelmezőségi rátájával szorozza a különböző ráfordításcsoportok átlagos költségeit, és amelyik csoportban ennél nagyobb jövedelem van, az ott jelentkező jövedelemtöbbletet II. számú járadéknak tekinti. Így azonban elhanyagolja azt a tényt, hogy a nagyobb ráfordítások hatékonysága már kisebb, s emiatt van a 3. számú, de az 1. és 2. számú táblázatában is az a furcsa eredmény, hogy II. számú járadékot jóformán csak a legkisebb ráfordítással dolgozó üzemek realizálnak. A valóságban pedig a kh-ankénti nagyobb ráfordítási szinteknél is a jobb talajon alkalmazott ráfordítások hatékonyabbak a rosszabb földön alkalmazottaknál, s a II. számú járadéknak éppen ezt kellene kifejeznie.

Fekete Ferenc (5.) 14 termelőszövetkezet búzatermelésében jelentkező különbözőzeti tiszta jövedelem és különbözőzeti földjáradék számítását mutatja be. A különbözőzeti földjáradék kiszámításának teljes sémáját mutató 5. táblázatában (30. oldal) három csoportot képez aranykoronaérték alapján. A legkisebb tiszta jövedelmet elért csoport jövedelmét tekinti alap-tiszta-jövedelemnek, az ezen felül elért jövedelmet különbözőzeti földjáradéknak. A közepes földminőségű csoportban keletkező földjáradékot teljes egészében I. számú földjáradéknak tekinti, a jó földminőségű és egyben nagyobb ráfordítást alkalmazó csoportban az e fölött keletkező földjáradékot pedig II. számú járadéknak.

A különbözőzeti földjáradék összegét a földterületen kívül a termelőszervezők, a ráfordítások és a főtermék egységére is vetíti. Ehhez csak annyit szeretnék megjegyezni, hogy szerintem a számítás tisztább képet adna a különbözőzeti járadékról akkor, ha alap-tiszta-jövedelemként mindegyik vetítési alap esetében a legrosszabb földminőségű csoport tiszta jövedelmét tekintenék. Ekkor nem függne a vetítési alaptól az, hogy egy csoportban van-e, vagy nincs I. számú különbözőzeti földjáradék.

A módszer előnye, hogy talán az összes között a legegyszerűbb itt a különbözőzeti járadékok összegét kiszámítani. A földminőség és a ráfordítások hatásának nagyságát azonban e módszer sem választja szét pontosan, mivel az 5. táblázatban képzett mindhárom csoportban nemcsak az aranykorona-érték, hanem az 1 kh-ra jutó termelési költség is lényegesen emelkedő tendenciát mutat.

Papp Sándor (6.) a földek új gazdasági értékelésén és többszörös kombinatív csoportosításon alapuló számítási módszert munkált ki. Az előbbi hiányában azonban

csak 39 termelőszövetkezet 1961. évi őszi búzára vonatkozó adatait dolgozta fel, de ennek sem közli a részletes számításait, így alkalmasságáról nem lehet véleményt alkotni.

A kidolgozott módszer a többletterméket öt részre bontja: a két járadékformán kívül megkülönböztet közönséges többletterméket (alapjövedelem), a pótlólagos ráfordítások közönséges (alap-)többlettermékét és ideiglenes extra jövedelmet, mely utóbbi az átlagostól eltérő gazdasági feltételeken alapul (4. táblázat, 46. oldal). Ezt a felosztást helyesnek tartom, azaz a megszorítással, hogy az ideiglenes extra jövedelem csak a vezetés, szervezés színvonalának különbségeiből származhat, nem pedig anyagi, ráfordítási okokból. Igen kétséges azonban, hogy a többlettermék öt részének meghatározása pusztán csoportosítási módszerrel megbízhatóan elvégezhető-e.

A teljesség kedvéért meg kell említeni, hogy *Sebestyén József* (7.) az I. számú különbözeti földjáradék kiszámításához már matematikai módszert is alkalmazott. Ezt a számítást azonban nem a különbözeti földjáradék gyakorlati kiszámítása érdekében végezte, s ezért a természeti adottságok jellemzésére csak a Thornthwaite-féle csapadékhatékonysági indexet használta, amely szerinte sem elegendő a gyakorlati számítások céljára (56. oldal). A számítást 20 termelőszövetkezet 1957. évi adataiból öt ágazatra végezte el, ötváltozós Cobb—Douglas típusú függvényel.

Összefoglalva, tehát megállapítható, hogy a termelőszövetkezetekben keletkező különbözeti földjáradék gyakorlati kiszámításához eddig az egyszerű vagy kombinatív csoportosítás módszerét alkalmazták. E módszerek mindegyikének előnye az egyszerű számítás, hátrányuk viszont, hogy a kapott eredmények többé-kevésbé pontatlanok. Ez a pontatlanság a következőkben nyilvánul meg:

- a kiszámított földjáradék összegének alakulása nem mindig követi fokozatosan a földminőség javulását;
- a különbözeti földjáradék nem minden esetben különíthető el a vezetési, szervezési okokból eredő különbözeti tiszta jövedelemtől, így adott csoportban mindig csak realizált járadékot mutatnak ki, nem pedig elvárható járadékot;
- nem különíthető el minden esetben megbízhatóan a földminőség és a ráfordítások nagyságának hatása, ennél fogva a különbözeti járadék és az alapjövedelem, illetve a pótlólagos ráfordítások alapjövedelemé;
- nehezen különíthető el az I. és II. számú járadék;
- fentiek miatt tetszőleges földminőségű és ráfordításokkal dolgozó üzemtől elvárható különbözeti földjáradék összege pontosan nem számítható ki, noha a járadékfelvonáshoz ezt kell majd meghatározni.

Ha a csoportosítás módszere mellett *matematikai módszert* is használunk a különbözeti földjáradék kiszámításához, ettől a következő előnyöket remélhetjük:

- egy háromváltozós nem-lineáris regressziós analízissel *egyidejűleg* figyelembe vehetjük azt a három ténytet, hogy a kh-ankénti termelési érték üzemek közötti különbségeit döntően a föld minőségének és a kh-ankénti ráfordításoknak az eltérései okozzák, és hogy a ráfordítás—hozam összefüggés görbevonalú;

- a regressziós analízisnél alkalmazott legkisebb négyzetek módszere lehetővé teszi a többi véletlen zavaró tényező — jelen esetben főként a *vezetési, szervezési tényező* — különbözőzeti tiszta jövedelem-differenciákat okozó hatásának *kiszűrését*;
- ezáltal lehetővé válik az I. számú különbözőzeti járadéknak, a pótlólagos ráfordítások alapjövdelmének és a II. számú különbözőzeti földjáradéknak *megbízható szétválasztása*;
- a vezetési, szervezési tényezők kiszűrésével lehetővé válik az *elvárható* különbözőzeti járadék kiszámítása;
- lehetővé válik a különbözőzeti földjáradék összegének bármilyen *tetszőleges* földminőségű és ráfordítást alkalmazó üzemre történő kiszámítása.

AZ ALKALMAZOTT MATEMATIKAI MÓDSZER ISMERTETÉSE

A különbözőzeti földjáradék továbbiakban bemutatott számítását a Borsod—Abaúj—Zemplén megyei termelőszövetkezetek 1964. évi adataival végeztem el*. A 312 termelőszövetkezet adataiból a számításban csak 228 szövetkezetét használtam fel, a többiét különböző okok miatt elhagytam (a kevés számú, szélső értékeket tartalmazó adatokat nem használtam fel, hogy ne zavarják a számítást; a bodrogi közti termelőszövetkezeteket az átlagosnál jóval nagyobb mérvű aszály miatt kihagytam a számításból; néhány termelőszövetkezetre nem volt meg a talajminőség-mutató).

A számításhoz termelőszövetkezetenként rendelkezésemre állt a növénytermesztés 1 kh szántóterületre jutó halmozott termelési értéke, termelési költsége (az élőmunka 30 Ft-os munkaegység-értékkel számolva) és a szántóterület átlagos lejtési %-a. Ez utóbbi a talajvédelmi táblásítások során felmért adatokból súlyozott számtani átlagszámítás segítségével került kiszámításra. Éghajlati mutató használatára ebben a számításban nem volt szükség, mert a megye Bodrogi közön kívüli részében gyakorlatilag egyforma időjárás volt.

Hangsúlyozni kívánom, hogy az átlagos lejtési % talajminőség-mutatókénti felhasználásával *nem kívánok valamiféle sajátos, megyei különbözőzeti járadékszámítási módszert* kialakítani, vagy ezt a talajminőség-mutatót országos vagy más megyére vonatkozó számításokhoz javasolni. Pusztán arról van szó, hogy ebben a megyében az aranykoronaérték, mint talajminőség-mutató, sokkal kevésbé használható, mint országosan vagy más megyék viszonylatában.

Erről rögtön meggyőződhetünk, ha a 8. idézett forrásban található 3. térképre (164. oldal) egy pillantást vetünk. Azt a valóságban nyilvánvalóan lehetetlen dolgot látjuk, miszerint a mezőcsáti és a szerencsi járás talajminősége ugyanolyan lenne, mint az edelényi vagy az enesi járásé, illetve a sátoraljaújhelyi járásé ugyanolyan, mint az ózdi járásé. A matematikai módszer kipróbálásához viszont olyan talajminőség-mutatóra volt szükség, amely a talajminőség—hozam közötti összefüggés pontos kifejezéséhez jól használható. Az átlagos lejtési % a domb- és hegyvidéki területen belül erre alkalmas, mert mennél nagyobb a lejtési %, annál inkább elvékonyí-

* Az adatokat és ezek kombinatív csoportosítását Dr. Laczkó István volt szíves rendelkezésemre bocsátani.

totta a talaj termőrétegét az erózió. Ez a talajminőség-mutató a sík területeken belül képződő különböző járadék kiszámítását természetesen nem teszi lehetővé, itt azonban nem is lehetnek nagymértékű különbségek (persze csak e megye viszonylatában), mivel a termésátlagok között nincsenek lényeges differenciák.

A tanulmány *lényegét* tehát egyáltalán nem egy szokatlan talajminőség-mutató alkalmazása képezi, hanem a *matematikai módszer alkalmazása*, amely országos vagy más megyei viszonylatban, más talajminőség-mutató felhasználásával ugyancsak pontos eredményeket adhat.

A regressziós analízisnél alkalmazandó *függvénytípus* kiválasztásához rendelkezésemre állt a 228 termelőszövetkezet adata négy lejtési %-csoportra és ezeken belül négy költségesoporra osztva, minden csoportban a halmozott termelési érték átlagával. Ennek alapján koordinátarendszerben ábrázoltam a termelési költség és termelési érték, valamint a lejtési % és a termelési érték közötti összefüggést. A termelési költség és a termelési érték közötti összefüggés határozottan exponenciális jelleget mutatott. A lejtési % és a termelési érték közötti összefüggés szintén görbevonalú volt, a lejtési % növekedésével egyre gyorsabb ütemben csökkent a termelési érték. Ennek alapján a függvénykapcsolat leírására alkalmas, egyszersmind kézi számológépekkel viszonylag a legkevesebb számolási munkát igénylő függvénytípusnak a *kétféle változós másodfokú parabola* látszott*.

A kiválasztott függvénytípus általános alakja a következő:

$$Y = a + bX_1 + cX_1^2 + dX_2 + eX_2^2 + fX_1X_2,$$

ahol a függő változó a termelési érték, az egyik független változó a termelési költség, a másik pedig a lejtési %.

Ennek a függvénytípusnak az illesztése nagy számolási munkát igényel, mivel a megoldandó hatváltozós, hat egyenletből álló egyenletrendszer összeállításához adatonként, azaz termelőszövetkezetenként 18 szorzat vagy hatvány meghatározása szükséges. Ez 228 termelőszövetkezetre kézi szorzógéppel igen nagy feladatot jelentett volna, ezért úgy határoztam, hogy nem az egyes adatokhoz, hanem az említett kombinatív csoportosítás alapján kapott adatokhoz illeszttem a függvényt.

Ebben a döntésben azonban más tényező is szerepet játszott. Az egyes csoportokban levő termelőszövetkezetek számát (lásd az 1. táblázatot) végignézve ugyanis feltehető, hogy a két független változó között, ha nem is szoros, de közepes mértékű korreláció áll fenn, tehát itt is — mint általában minden nemű kísérletből származó adathalmaz esetében — számolni kell a *multikollinearitás jelenségével*. Ez azt jelenti, hogy ha a két változó között szoros a korreláció, a két változó hatása megbízhatóan nem különíthető el egymástól, tehát a paraméterek megbízhatósága nem lesz jó (10., 41. oldal; 9. 290. oldal). Korábbi számításaim alapján azonban azt tapasztaltam,

* Meg kell jegyezni, hogy egyes forrásokban — például a 9. idézett forrásban — az ilyen függvényt háromváltozósnak tekintik, a függő változót is beleszámítva a változók közé, noha ez csak a korreláció vagy regresszió fogalmára vonatkozólag tekinthető helyesnek, a függvény fogalmára vonatkozóan nem, mert a matematikában minden függvényt annyi változós függvénynek tekintenek, ahány független változóval rendelkezik: ezért a legegyszerűbb függvények egyváltozós függvények.

hogy a független változók közötti közepes erősségű korreláció is bizonytalanná teszi a paraméterek számítását, különösen ha sok paraméterről van szó. Mivel a választott függvénytípusban hat paraméter szerepel, és az I. és II. számú különbözőzeti földjáradékot pontosan el akarjuk választani, nagyon fontos, hogy a paraméterek meghatározása pontos és megbízható legyen. A tsz-ek nem egyforma száma az egyes csoportokban tulajdonképpen még multikollinearitás hiányában is zavarná a paraméterek pontos meghatározását, mivel a legkisebb négyzetek módszerével való illesztésnél csak az eltérésnégyzetek összegét vesszük figyelembe, függetlenül attól, hogy azok a függvényfelület körül hogyan oszlanak meg. Így a függvényfelületnek az a része, ahol kevesebb az adat, pontatlanabban illeszkedhet az adatokhoz.

A kétváltozós másodfokú parabola *illesztésének számítási módszereit magyar nyelvű könyv nem tárgyalja*. A többváltozós lineáris függvény illesztéséhez (9., 72. oldal) hasonlóan azonban levezethető a szükséges hat normálegyenlet, ebből pedig megtudható, hogy az alapadatok milyen szorzatainak és hatványainak meghatározására van szükség.

A kiszámított függvény a következő:

$$Y = 1,7746 - 0,1242 X_1 + 0,1945 X_1^2 + 0,0093 X_2 - 0,0007 X_2^2 - 0,0196 X_1 X_2,$$

ahol: Y = a növénytermelés 1 kh szántóra jutó termelési értéke 1000 Ft-ban;

X_1 = a növénytermelés 1 kh szántóra jutó termelési költsége 1000 Ft-ban;

X_2 = a szántóterület átlagos lejtési %-a.

A függvény a csoportátlagok adataihoz igen jól illeszkedik, mivel a totális korrelációs együttható $R = 0,985$.

A különbözőzeti földjáradék kiszámítását először bemutatom csak kombinatív csoportosítás alapján is, hogy az eredmények pontossága összehasonlítható legyen a matematikai módszerrel kapott eredmények pontosságával (lásd az I. táblázatot).

A számítás első lépése a tényleges tiszta jövedelem kiszámítása. Ezt a kh-ankénti termelési érték és termelési költség különbsége adja. Mint a táblázatból látható, tényleges, pozitív tiszta jövedelem szinte kizárólag csak a sík területen volt. Ezért ha a különbözőzeti földjáradék fogalmát csak pozitív irányban értelmeznénk, csak annyit állapíthatnánk meg, hogy a sík területen bizonyos nagyságú. — alapjövedelemnek tekinthető — tiszta jövedelem keletkezett, a lejtős területeken pedig nem. A táblázatból viszont láthatjuk, hogy a lejtős területeken a lejtési % növekedésével a veszteség növekvő tendenciát mutat. Ezért a különbözőzeti földjáradék fogalmát *negatív irányba* is értelmeznünk kell. Egyébként is ezt kell tennünk minden esetben, ha az *ármeghatározó földet nem a legrosszabb, és még művelésből ki nem vont földek képezik*. Ekkor viszont nem lehet a legrosszabb földön keletkezett „tiszta jövedelmet” tekinteni alapjövedelemnek. Ezért számításban a sík

területeken elért tiszta jövedelmet tekinthetjük alapjövedelemnek, a lejtős területeknél jelentkező különbözeti terhet pedig úgy kapjuk meg, hogy az itteni veszteséghez hozzáadjuk a sík területek alapjövedelemét, és az összeget negatív előjellel szerepeltetjük. Az I. és II. számú különbözeti járadékot, illetve most már különbözeti terhet úgy választjuk szét, hogy a legkisebb ráfordításokat alkalmazó csoport különbözeti járadékát teljes egészében I. számú járadéknak tekintjük és a többi ráfordításcsoportnál is ennyit tekintünk I. számú járadéknak.

A különbözeti földjáradékot a *függvény* a következő módon *fejezi ki*:

A függvény első három tagja a termelési költség és a termelési érték viszonyát mutatja sík területen. A csak X_1 -et tartalmazó két tag a pótlólagos ráfordítások alapjövedelemét fejezi ki.

A függvény második három tagja azt mutatja meg, hogy azonos termelési költség esetén — adott lejtési %-ú területen — mennyivel kevesebb az elérhető termelési érték a sík területen elérhetőnél. Más szóval, a függvény második három tagja fejezi ki az összes — esetünkben negatív — különbözeti földjáradékot.

A különbözeti földjáradék megoszlására vonatkozólag első pillanatra úgy tűnhet, hogy a csak X_2 -t tartalmazó tagok szolgáltatják az I. számú, és a vegyes tag szolgáltatja a II. számú különbözeti földjáradékot. Ez azonban csak akkor lenne így, ha az X_1 változónál csak a pótlólagos, ím pedig az összes 1 kh-ra jutó ráfordítást szerepeltetnénk, és ennek megfelelően az Y függő változó is csak a többletként jelentkező termelési értéket fejezné ki. Jelenleg azonban van egy bizonyos alapráfordítás, amennyit minimálisan minden üzem alkalmaz, ennyit a termelés folytatásához mindenképpen rá kell fordítani. Ennél az alapráfordításnál jelentkező különbözeti földjáradék teljes egészében I. számú különbözeti földjáradék, ezért a függvény utolsó, vegyes tagjának értéke az alapráfordításig még I. számú, azon felül pedig II. számú különbözeti földjáradékot fejez ki.

Az elmondottak alapján a *függvényből* a következőképpen *számítottam ki* a 2. táblázatban közölt adatokat:

A négy kiválasztott költségfokozatot a függvény első három tagjába helyettesítve, költségfokozatonként megkaptam a sík területen elérhető termelési értéket. Az alapráfordítást és a kiválasztott lejtési %-fokozatokat a függvény második három tagjába behelyettesítve megkaptam az I. számú különbözeti földjáradékot. Az első költségfokozatnál a sík terület termelési értékéből ezeket levonva, megkaptam az egyes lejtési fokozatok termelési értékét. A pótlólagos ráfordításokat — a táblázatban ez 500, 1000 és 1500 Ft/kh — és az egyes lejtési fokozatokat a függvény utolsó tagjába helyettesítve megkaptam a II. számú különbözeti földjáradékot. Ezután a többi adatot már összeadással és kivonással határoztam meg, bár minden egyes adatot meg lehetett volna határozni a függvény alapján is, de ehhez többet kellett volna számolni.

Az 1. és 2. táblázat adatainak *összehasonlításából* látható, hogy míg az 1. táblázat hozam-, jövedelem- és járadékadatai a lejtési % változásának

1. táblázat

CSOPORTOSÍTÁS ALAPJÁN SZÁMÍTOTT TISZTA JÖVEDELEM- ÉS KÜLÖNBÖZETI FÖLDJÁRADEKADATOK
(Ft/kh-ban)

| Talajminőségi csoport | 1. Termelésiköltség-csoport: 2,1–2,5 ezer Ft/kh szántó | | | | | | | | 2. Termelésiköltség-csoport: 2,6–3 ezer Ft/kh szántó | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------------------|--------|---------|--|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------------------|--------|---------|
| | Tsz-ek száma | Lejtési % átlaga | Termelési költség átlaga | Termelési érték átlaga | Tiszta jövedelem | Különbözeti járaadék összesen | Ebből | | Tsz-ek száma | Lejtési % átlaga | Termelési költség átlaga | Termelési érték átlaga | Tiszta jövedelem | Különbözeti járaadék összesen | Ebből | |
| | | | | | | | I. sz. | II. sz. | | | | | | | I. sz. | II. sz. |
| Sík terület | 40 | 0 | 2360 | 2690 | + 330 | — | — | — | 43 | 0 | 2839 | 2928 | + 89 | — | — | — |
| 3– 6. 9%-os átlagos lejtés | 11 | 4,9 | 2291 | 2336 | + 45 | -285 | -285 | — | 10 | 5,7 | 2760 | 2570 | -190 | -279 | -285 | + 6 |
| 7– 9. 9%-os átlagos lejtés | 10 | 8,7 | 2280 | 2070 | -210 | -540 | -540 | — | 10 | 8,6 | 2840 | 2280 | -560 | -649 | -540 | -109 |
| 10–12. 9%-os átlagos lejtés | 16 | 11,5 | 2250 | 2075 | -175 | -505 | -505 | — | 7 | 11,4 | 2743 | 2457 | -286 | -375 | -505 | +130 |
| 13–15. 9%-os átlagos lejtés | 5 | 14,1 | 2320 | 1920 | -400 | -730 | -730 | — | 3 | 14,9 | 2800 | 2000 | -800 | -889 | -730 | -159 |

| Talajminőségi csoport | 3. Termelésiköltség-csoport: 3,1–3,5 ezer Ft/kh szántó | | | | | | | | 4. Termelésiköltség-csoport: 3,6–4 ezer Ft/kh szántó | | | | | | | |
|-----------------------------|--|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------------------|--------|---------|--|------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-------------------------------|--------|---------|
| | Tsz-ek száma | Lejtési % átlaga | Termelési költség átlaga | Termelési érték átlaga | Tiszta jövedelem | Különbözeti járaadék összesen | Ebből | | Tsz-ek száma | Lejtési % átlaga | Termelési költség átlaga | Termelési érték átlaga | Tiszta jövedelem | Különbözeti járaadék összesen | Ebből | |
| | | | | | | | I. sz. | II. sz. | | | | | | | I. sz. | II. sz. |
| Sík terület | 32 | 0 | 3303 | 3494 | + 191 | — | — | — | 24 | 0 | 3837 | 4104 | + 267 | — | — | — |
| 3– 6. 9%-os átlagos lejtés | 2 | 3,8 | 3300 | 3300 | 0 | -191 | -285 | + 94 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 7– 9. 9%-os átlagos lejtés | 5 | 8,5 | 3300 | 3120 | -180 | -371 | -540 | + 169 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| 10–12. 9%-os átlagos lejtés | 4 | 11,2 | 3300 | 2875 | -425 | -615 | -505 | -111 | 3 | 11,8 | 3800 | 3100 | -700 | -967 | -505 | -462 |
| 13–15. 9%-os átlagos lejtés | 3 | 14,0 | 3333 | 2700 | -633 | -824 | -730 | - 94 | . | . | . | . | . | . | . | . |

A HÜGVEÉNY ALAPJÁN SZÁMÍTOTT TERMELESI ÉRTÉK, TISZTA JÖVEDELEM- ÉS KÜLÖNBÖZETI FÖLDJÁRADÉKADATOK
(Ft/kh-ban)

| Talajminőség-fokozat | 1. Termelésiköltség-fokozat: 2300 Ft/kh szántó | | | | | 2. Termelésiköltség-fokozat: 2800 Ft/kh szántó | | | | |
|----------------------------|--|------------------|---------------------------------------|--------|---------|--|------------------|---------------------------------------|--------|---------|
| | Termelési érték | Tiszta jövedelem | Különbözeti földjára- dék összesen | Ebből | | Termelési érték | Tiszta jövedelem | Különbözeti földjára- dék összesen | Ebből | |
| | | | | I. sz. | II. sz. | | | | I. sz. | II. sz. |
| Sík terület | 2518 | + 218 | — | — | — | 2952 | + 152 | — | — | — |
| 5%-os átlagos lejtés | 2322 | + 22 | -196 | -196 | — | 2707 | - 93 | -245 | -196 | - 49 |
| 8%-os átlagos lejtés | 2187 | -113 | -331 | -331 | — | 2543 | -257 | -409 | -331 | - 78 |
| 11%-os átlagos lejtés | 2040 | -260 | -478 | -478 | — | 2366 | -434 | -586 | -478 | -108 |
| 14%-os átlagos lejtés | 1880 | -420 | -638 | -638 | — | 2177 | -623 | -775 | -638 | -137 |
| 17%-os átlagos lejtés | 1708 | -592 | -810 | -810 | — | 1975 | -825 | -977 | -810 | -167 |

| Talajminőség-fokozat | 3. Termelésiköltség-fokozat: 3300 Ft/kh szántó | | | | | 4. Termelésiköltség-fokozat: 3800 Ft/kh szántó | | | | |
|----------------------------|--|------------------|---------------------------------------|--------|---------|--|------------------|---------------------------------------|--------|---------|
| | Termelési érték | Tiszta jövedelem | Különbözeti földjára- dék összesen | Ebből | | Termelési érték | Tiszta jövedelem | Különbözeti földjára- dék összesen | Ebből | |
| | | | | I. sz. | II. sz. | | | | I. sz. | II. sz. |
| Sík terület | 3483 | + 183 | — | — | — | 4111 | + 311 | — | — | — |
| 5%-os átlagos lejtés | 3189 | -111 | - 294 | -196 | - 98 | 3768 | - 32 | - 343 | -196 | -147 |
| 8%-os átlagos lejtés | 2996 | -304 | - 487 | -331 | -156 | 3545 | -255 | - 566 | -331 | -235 |
| 11%-os átlagos lejtés | 2790 | -510 | - 693 | -478 | -215 | 3310 | -490 | - 801 | -478 | -323 |
| 14%-os átlagos lejtés | 2570 | -730 | - 913 | -638 | -275 | 3061 | -739 | -1050 | -638 | -412 |
| 17% os átlagos lejtés | 2339 | -961 | -1144 | -810 | -334 | 2801 | -999 | -1310 | -810 | -500 |

függvényében nem mutatnak teljesen egyenletes tendenciákat, addig a 2. táblázatban minden adat egyenletes tendenciákat mutat. Az I. táblázatban a tendenciák szabálytalansága annál nagyobb mértékű, minél kisebb része a termelési értéknek a szóban forgó jövedelemkategória. Így érthető, hogy a legnagyobb mérvű szabálytalanság a II. számú földjáradék alakulásában van. A matematikai módszer használatával azonban ezt is megszüntetjük azzal, hogy a költség—hozam, valamint a talajminőség—hozam összefüggések pontos kiszámításával megakadályozzuk, hogy a hozamnál még nem feltűnő, kisebb szabálytalan számokkal továbbszámolva, a II. számú járadéknál már nagy szabálytalanságok ütközzenek ki.

A 2. táblázatban az is megfigyelhető, hogy az így kapott II. számú különbözőzeti járadék is negatív. Ez azt jelenti, hogy minden 1000 Ft pótlólagos ráfordítás a sík területekhez képest a lejtős területeken annyszor kevesebb 20 Ft-tal kevesebb termelésiérték-növekedést eredményez, amekkora az átlagos lejtési %.

A táblázatból továbbá az is kitűnik, hogy a ráfordítások növelésével a tiszta jövedelem egy bizonyos határig csökken és azután növekszik ismét. Ez a határ annál messzebb van, minél nagyobb az átlagos lejtési %. A legnagyobb, 17%-os lejtésnél ez a határ már 3800 Ft/kh termelési költséggel van.

Általában az a következtetés vonható le; hogy a tiszta jövedelem lényegesebb növeléséhez mind a sík, mind a lejtős területeken nagyobb ráfordításra lenne szükség. Úgy is értelmezhető ez, hogy a függvény az általános termelési függvény, a harmadfokú parabola első szakaszát írja le (10., 43—45. oldal). A pótlólagos ráfordítások hatékonysága azonban lényegesen rosszabb a lejtős területeken.

A 2. táblázatból az is megállapítható, hogy a sík területeken elérhetőhöz hasonló nagyságú termelési érték eléréséhez a lejtős területeken mennyivel több termelési költség szükséges. Például 3000 Ft/kh körüli termelési érték eléréséhez a sík területeken 2800 Ft/kh ráfordítás szükséges, a 8%-os átlagos lejtésű területeken már 3300 Ft/kh, 14%-os átlagos lejtésnél pedig 3800 Ft/kh. Ez 17,8%-os illetve 35,7%-os ráfordítástöbbletet jelent. Pontosan ez úgy számítható ki, ha az elérendő termelési értéket az Y helyére, a lejtési %-ot pedig az X_2 helyére a függvénybe behelyettesítjük, és az egyenletet X_1 -re megoldjuk.

AZ IDŐJÁRÁS OKOZTA ÉVENKÉNTI ELTÉRÉSEK BECSLÉSE

Bár a különbözőzeti földjáradék összegét, valamint I. és II. számú járadékra való megoszlását sikerült a függvény alapján pontosan kiszámítani, az eddigiekből még nem ítéltető meg, hogy a lejtős területeken a növénytermesztés jövedelmezősége több év átlagában is ilyen kedvezőtlen képet mutat-e.

Az időjárás okozta évenkénti eltérések becsléséhez ezért kiszámítottam — a szántóterület több mint 80%-át kitevő növények alapján — a megye

szántóföldi növénytermelésének 1 kh szántóterületre jutó gabonaegység-hozamát 1952-től 1964-ig (összes szektor együttvéve):

| | GE/kh |
|-------------------|-------|
| 1952. évben | 7,3 |
| 1953. évben | 10,5 |
| 1954. évben | 8,9 |
| 1955. évben | 10,7 |
| 1956. évben | 8,4 |
| 1957. évben | 11,2 |
| 1958. évben | 10,7 |
| 1959. évben | 12,0 |
| 1960. évben | 11,1 |
| 1961. évben | 7,6 |
| 1962. évben | 10,3 |
| 1963. évben | 9,8 |
| 1964. évben | 9,4 |

Az adatsorból megállapítható, hogy öt éves gyenge periódus (átlagban 9,2 GE/kh) után négyéves jó (átlagban 11,2 GE/kh), majd ismét négy éves gyenge periódus (átlagban 9,3 GE/kh) következik.

Bár az egyes évek GE-hozamát az időjárásen kívül kisebb mértékben más tényezők is befolyásolhatták, ez a ciklusosság a megyére vonatkozólag szabályszerűnek látszik. Ezért a növénytermelés átlaghozamát annyi év alapján kell számolni, hogy abban egy jó és egy gyenge periódus szerepeljen. Ezért esetünkben helyes az utóbbi 8 év átlagát számítani. Az 1957—1964. évi átlag 10,3 GE/kh, vagyis 0,9 GE-vel több, mint az 1964. évi hozam. Ez pénzügyben mintegy 200 Ft/kh jövedelemtöbbletet jelent, tehát átlagos időjárás mellett a sík területeken ez már pozitív különbözeti földjáradékot fog adni, a lejtős területeken pedig a negatív különbözeti járadékot és a vesztséget csökkenteni fogja, illetve az 5% körüli lejtésű területeken a vesztséget el fogja tüntetni. A sík és lejtős területek közötti, valamint a lejtős területeken belüli jövedelemkülönbségeket azonban az időjárás okozta évenkénti eltérések nem, vagy csak jelentéktelen mértékben fogják befolyásolni. Ezért a különbözeti járadék kiszámított összegei valószínűleg több év távlatára vonatkoztatva is megközelítik a különböző adottságú területek jövedelemkülönbségeinek várható összegét.

Figyelmet érdemel az egyes évek GE-hozamainak szóródása is. A 10,3 GE/kh 8 éves átlagához képest előfordul 74%-os és 116%-os GE-hozam is. Ez tehát azt jelenti, hogy amíg — az előzőek szerint pozitív és negatív irányban értelmezett — különbözeti földjáradék összegének abszolút értékét az időjárás nem, vagy csak jelentéktelen mértékben ingadoztatja, addig a különbözeti járadéknak pozitív vagy negatív irányba történő megoszlását jelentékeny mértékben változtatja. Ezért egy év adatai alapján nem is lehet dönteni arról, hogy az ország adott területén létezik-e negatív különbözeti földjáradék, vagy sem.

A MATEMATIKAI MÓDSZER FELHASZNÁLÁSÁNAK ORSZÁGOS LEHETŐSÉGEI

A matematikai módszer előnyeit — véleményem szerint — érdemes lenne egy országos számításhoz felhasználni.

Első próbálkozásként elegendő lenne a növénytermesztés 1 kh szántóra jutó termelési értékét és termelési költségét egy évre vonatkozóan, valamint egy vagy két talajminőség-mutatót és a tenyészidőszak csapadékmennyiségére vonatkozó adatokat összegyűjteni, de nemcsak reprezentatív, hanem minden termelészövetkezetre kiterjedően. Így több mint 3000 adatsort állna rendelkezésre, ami a számítások megbízhatósága szempontjából igen előnyös lenne. Természetesen ez esetben sem lehet olyan számításra gondolni, hogy a regressziós felületet minden egyes adathoz illesszük. Ekkor is kombinatív csoportosítást és átlagolást kellene előzőleg alkalmazni, viszont — az adatok nagy száma miatt — mód lenne részletesebb csoportosításra. A több mint 3000 adatsort kombinatív csoportosítása és átlagolása nem jelenthet komoly problémát, mert ez a meglévő lyukkártya-rendszerű számítógépekkel könnyen megoldható. A függvény átlagadatokhoz való illesztése pedig nem jelentene sokkal nagyobb munkát, mint amennyibe az itt közölt függvény kiszámítása került (2—3 nap).

Legnagyobb problémát a jó talajminőség-mutató megválasztása jelenthetné. Amíg jobb mérőszám nem lesz, addig egyiknek feltétlenül az aranykorona-értéket kellene alkalmazni, másiknak esetleg egy, a kisparaszti gazdálkodás idejéből származó és községenként rendelkezésre álló szántóföldi növénytermesztési termelési értéket (például az 1930—1940. évit vagy az 1952—1957. évit pénzben, vagy még inkább GE-ben kifejezve), mert ekkor még a gazdálkodás községenkénti színvonalát feltehetően nem differenciálták annyira az eszközellátottság és a vezetés színvonalának különbségei.

Ha az egy év adatainak feldolgozása jól sikerülne, érdemes lenne több év adatait is feldolgozni, hogy az évenkénti ingadozások eloszlásáról képet alkothassunk. Ekkor jutnánk közelebb csak a problémakör megoldásához.

IRODALOM

- (1) *Csete László*: A gyenge termelészövetkezetek fejlesztésének néhány kérdése. *Gazdálkodás*, 1964. 2. szám. — (2) *Nagy Lajos*: A különbözőzeti földjáradék szerepe a termelészövetkezetek közötti jövedelemkülönbségekben. *Gazdálkodás*, 1964. 4. szám. — (3) *Nagy Lajos*: A földjáradék a termelészövetkezetekben. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, 1964. — (4) *Varga Gyula*: Kísérlet a különbözőzeti földjáradék összegének megközelítésére. *Közgazdasági Szemle*, 1964. 11. szám. — (5) *Fekete Ferenc*: Módszertani kísérlet a különbözőzeti földjáradék kiszámítására. *Gazdálkodás*, 1965. 1. szám. — (6) *Papp Sándor*: A különbözőzeti járadék kiszámítási módszere. *Gazdálkodás*, 1965. 6. szám. — (7) *Sebestyén József*: Optimumszámítások alkalmazása a legkedvezőbb termelési szerkezet meghatározására. MTA Mezőgazdasági Üzemtani Intézete, 19. számú kiadvány, 1960. — (8) *Erdei Ferenc—Csete László—Márton János*: A mezőgazdaság belterjesége. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, 1963. — (9) *Krekó Béla—Párniczky Gábor—Pintér László—Theiss Ede*: Korreláció és trendszámítás. *Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó*, 1958. — (10) *Sebestyén József*: Matematikai módszerek alkalmazása a mezőgazdasági termelés vizsgálatában. Akadémiai Kiadó, 1962.

Автор использует математические методы для уточнения практических расчетов дифференциальной земельной ренты, появляющейся в производственных кооперативах. Связь стоимости валовой продукции растениеводства с единицы площади с производственными расходами и качеством земли показал на двухпеременной параболической функции второй степени. Сумму дифференциальной земельной ренты и её распределение между 1 и 11 дифференциальной земельной рентой автор высчитал на основании функции. Регрессивный анализ он производит на основании данных 228 производственных кооперативов области за 1964 г. Он рассчитал количество хлебных единиц, приходящихся на единицу площади в растениеводстве области, за 13 лет для того, чтобы получить картину годового колебания суммы дифференциальной земельной ренты. Наконец, делает предложение для использования описанного метода в расчетах во всей стране.

Für die genaue, in der Praxis brauchbare Berechnung der in den LPG entstandenen Differenzialrenten hat der Verfasser eine mathematische Methode angewandt. Der Zusammenhang des Produktionswertes je Flächeneinheit mit den Produktionskosten und der Bodenqualität wird durch die parabolische Funktion zweiten Grades mit in zwei Variablen beschrieben. Die Summe der Differenzialrente und deren Verteilung auf die Differenzialrenten Nro. I. und II. wird durch diese Funktion ausgerechnet. Die Regressionsanalyse wurde aus den 1964-er Angaben von 228 LPG aus einem Komitat ausgeführt. Der Verfasser hat weiterhin den Getreideeinheitsertrag je Flächeneinheit des Komitates auf 13 Jahre ausgerechnet um klares Bild über die jährlichen Schwankungen der Differenzialsummen zu schaffen. Schliesslich wurde vorgeschlagen, die beschriebene Methode auf nationaler Ebene zu gebrauchen.

Mathematical method is applied by the author for exacting calculations about the formation of differential rent in the farmers co-operatives. The correlation between the production value per unit area of crop-farming on one hand, the production costs and the quality of soil on the other hand is described through second-degree parabolic function with two variables. The amount of the differential rent and its repartition to differential rents Nr. 1. and Nr. 2. are computed on the basis of this function. Regression analysis is performed on the 1964. year data of 228 co-operative farms in one single county. The outputs per unit area of the crop farming in the same county expressed in grain-units are also calculated for 15 years in order to get view over the annual fluctuation of the differential rent amount. At the end of the paper recommendations are made to apply the described method on a nation wide scale.