

KISEBB KÖZLEMÉNYEK

Földrajzi Értesítő XL. évf. 1991. 1-2. füzet, pp. 117-132.

Mikroszámítógéppel támogatott tájökölógiai alkalmasságvizsgálat

KERTÉSZ ÁDÁM—MEZŐSI GÁBOR

Korábbi tanulmányainkban (KERTÉSZ Á.—MEZŐSI G. 1987, 1988) ismertettük a földrajzi információs rendszerek (FIR) fontosabb elméleti kérdéseit, helyzetképet adtunk használatuk hazai és nemzetközi tapasztalatairól, s felvázoltuk egy általunk megvalósítandó, az AREA software-re alapozott FIR koncepcióját. Ebben a tanulmányunkban a FIR-t az adatok tárolásáról, visszahívásáról, feldolgozásáról túl egy tájpotenciál-vizsgálathoz segédeszközként használjuk.

A célunk az volt, hogy a BAZ megyei Szuha-patak vízgyűjtőterületének mezőgazdaságilag hasznosított felszínét a szántóföldi növénytermesztés (kukoricatermesztés) szempontjából minősítsük, megvizsgáljuk, milyen összefüggés van az adott területhasznosítás mellett a biomasszaprodukció és a számított potenciál értékek között. Lehetőség mutatkozott annak feltárására is, hogy mely területegységeken van még tartalék, amely kedvezőbb természetési struktúrával kiaknázható. Végül vállalkoztunk a tájanalízis egy régi adósságának - részbeni - csökkentésére is, nevezetesen megkíséreltük számszerűen megadni az egyes tájtípusológiai egységek biomassza termelését és termelési képességét.

Mintaterületként nem véletlenül választottunk egy dombsági környezetben levő, 200-300 m közötti átlagos tszf-i magasságú felszínt (1. ábra). Kíváncsiak voltunk arra, hogy a mezőgazdaság szempontjából kedvezőtlen ökológiai adottságok miként és milyen mértékben kompenzálhatók.

Raszter és/vagy poligon adatbázis

A vizsgálat megkezdése előtt döntenünk kellett, hogy milyen típusú információs rendszert választunk. A FIR programjait két csoportra lehet osztani:

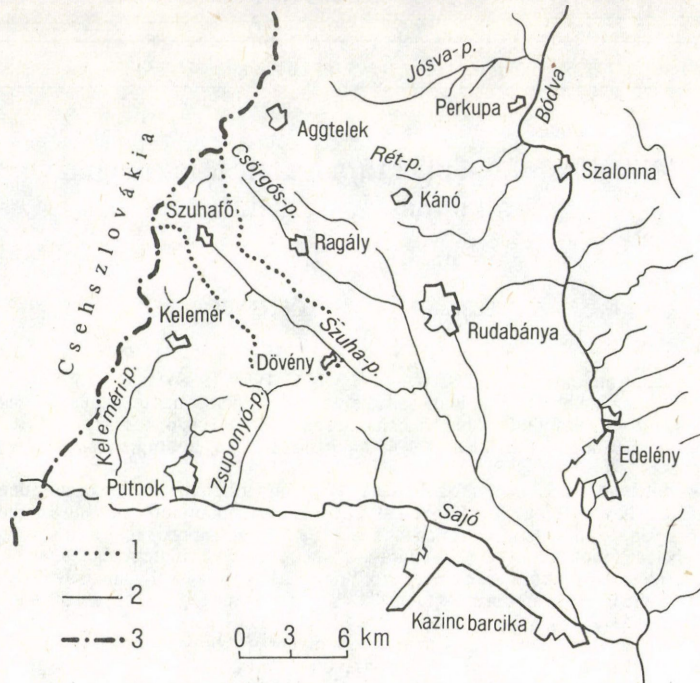
a) ahol a feldolgozandó adatok poligonális szerkezetben, ill. vektorsorozatban (egy földrajzi egységre vonatkoztatva poligonokkal megközelíthetően);

b) ahol információs háló - köznapi nyelven raszter-szerkezetben (tetszőleges, de egyenlő méretű elemi cellákra - négyzetekre bontva) helyezkedik el. Az utóbbi előnye az, hogy a raszteradatokat sokkal könnyebben fel tudjuk dolgozni komputerrel, hátránya viszont, hogy egy hagyományos térképpel összehasonlítva pontatlanabb, nem eléggé foltszerű.

Poligonális, ill. vektor formában egy út x , y vagy x , y , z koordinátpárokkal, -hármassokkal adható meg (2. ábra, A), ami raszter formában mint kitöltött négyzetek (grid cellák) sorozata szimulálható (2. ábra, B). A távérzékelte adatok (pl. műholdfelvételek) típusosan raszteradatokat, míg egy út megjelenítése a térképről a vektor megközelítést preferálja.

A raszter adatbázisban (RAB) az információkat mint különálló szinteket, a vektor adatbázisban (VAB) pedig mint koordinátaértékeket tároljuk (3. ábra). Egy FIR-ben előnyös a raszter és vektor adatok együttes feldolgozási képessége. A térbelileg folytonos információ (pl. talajtérképek) raszterformában, míg a pontadatok vagy az aggregált területi adatok (pl. egy község népességszáma) vektor formában reprezentálhatók. Az újabb FIR-ek mindkét formát elfogadják, minthogy kölcsönös invertálhatóságuk megoldható (az input főként poligon formában történik).

A nagykapacitású információs rendszerek (ARC-INFO, AUTOGIS stb.) programjai azokat az eljárásokat, amelyek poligonrendszerben nem könnyen valósíthatók meg, a felhasználó által definiált raszterrendszerre bontják. Ezek a FIR szoftverek azonban - szinte kivétel nélkül - erősen hardver-függőek, s drága termékek. Választásunk ezért egy könnyen kezelhető, hazai viszonylatban is olcsó, raszteralapon működő, a MAP „szoftver családba” tartozó rendszerre esett.



1. ábra. A mintaterület földrajzi elhelyezkedése. - 1 = a mintaterület határa; 2 = folyó; 3 = országhatár
 Die geographische Lage des Testgebietes. - 1 = Grenze des Testgebietes; 2 = Fluss; 3 = Staatsgrenze

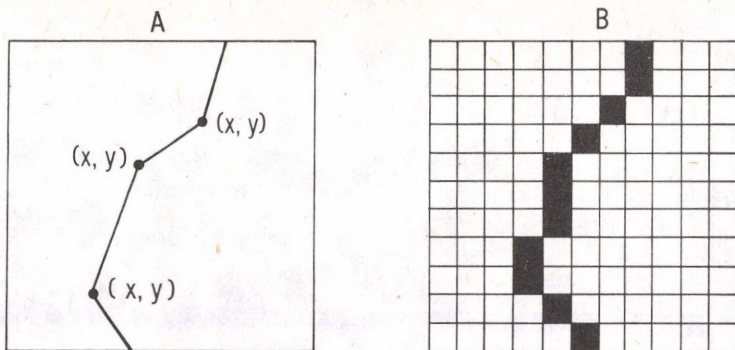
A MAP2 szerkezete, működése

A MAP (Térképelemző Programcsomag) fejlesztése 1977-ben a Harvard Egyetemen kezdődött, majd 1983-tól a Yale-en folytatódott (TOMLIN, C. 1983). A MAP lényegében létező FIR-ek speciális kombinációja, matematikai-szerkezeti alapja a SYMAP (SHEPARD, D. 1984), a GRID (SINTON, D.—STEINITZ, C. 1969) és az IMGRID (SINTON, D. 1977) továbbfejlesztésével jött létre (BERG, A. et al. 1984). Az eredeti program kiszámítógépen (PDP11, VAX stb.) futott, mi a hollandiai De Dorschkamp Intézetből a PC-re átvitt MAP2 nevű 1.2 verziót szereztük be.

A MAP2 raszteralapú földrajzi információs rendszer. A szerkezetét a 4. ábra mutatja be. Egy vizsgálandó regionális egység földrajzi adatait - az adatbázisban - térképfájlokon tárolja a program. Az 1.2 verzió egyszerre 20 térképet és térképenként 200 x 200 rácscellaadatot tud kódolva tárolni és feldolgozni. (Ez pl. 1 ha-os bontásban 40 000 ha feldolgozási lehetőségét biztosítja.) A térképek (térképfájlok) rétegzett rendszerben vannak tárolva, tetszés szerinti sorrendben (és formában) előhívhatók, közöttük széles körű gépi adatfeldolgozás lehetséges.

A térképeket térképszámmal és a felhasználó által definiált térképnévvel azonosítjuk (a munka során elegendő ez utóbbira hivatkozni). A *rácscellaértékek* a térképfájlokban számok, amelyek mind a bemenő (kezdeti) - 0-tól 100-ig terjedő -, mind a program segítségével származtatott adatokat reprezentálják. A rácscellák helyét

¹ A programcsomag árát pályázatunkra az MTA Soros Alapítvány biztosította.



2. ábra. A vektor- (A) és a raszterlvú (B) adat-regisztráció
Datenregistration auf Vektor- (A) und Rasterbasis (B)

oszlop- és sorszámok határozzák meg. A különböző rácscellaértékekhez tetszőleges (a billentyűzeten levő bármilyen) jelet és a térképhez szövegi jelmagyarázatot hozzárendelhetünk, s így a térképeket szimbólumok formájában is megjeleníthetjük. Ezeket a jeleket, jelmagyarázatokat tárolhatjuk, s más térképájlokra átvihetjük. A térképeket képernyőn, sornyomtatón vagy plotteren tudjuk előállítani. A program szerkezeténél fogva - részenként is - más programokba beépíthető.

Az adatok feldolgozása különböző utasítássorozatokkal, bázisoperációkkal történik. Van ezek között olyan, amely az adott térképek adatain történik, s mások új térképeket eredményeznek. A legfontosabb operációkat - a végrehajtásra kerülő műveleteket tekintve - a következőképp osztályozhatjuk:

- az adatok bevitelle (inputja) és átvitelle,
- az adatok transzformációja,
- az adatok outputja - térképrajzolás (BERG, A. et al. 1985).

A vizsgált területet információs hálóval lefedve biztosítani kell, hogy minden rácscella földrajzi adata mennyiségileg meghatározott legyen. Ezeket a számjegyeket pl. a következő parancsokkal vihetjük az adatbázisba:

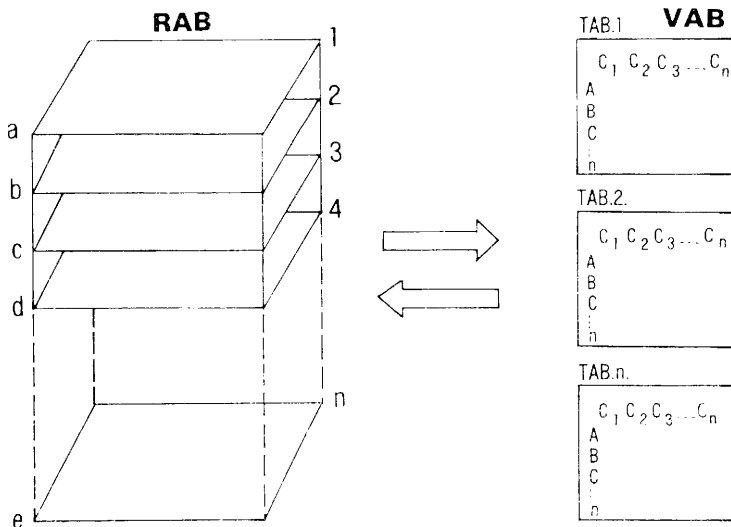
- GRID (teljes térképájl),
- POINT (részterületek) stb.

Természetesen inverz műveletek (térképájl eltávolítás az adatbázisból) is lehetségesek: pl. OUTPUT (távolva törlés), DELETE (teljes törlés) stb.

A bázisoperációk legnagyobb és legfontosabb csoportja az adattszformációs parancsokból áll. Ezek lehetővé teszik a térképájl adatainak elemzését és új térképek származtatását (a már meglévőkből). A transzformációs műveletek a következők:

- a) egy térképájl rácscellaértékeinek osztályozása, újraosztályozása, megváltoztatása;
- b) olyan műveletek, amelyek új értékeket a szomszédos rácscellák függvényében számítanak ki: pl. kitettségi térkép, lejtőkategória térkép stb.; (Ezeket a modellt a LAGRANGE-interpolációval számolja; pontosságuk a bemenő digitalizált orográfiai adatok intervallumnagyságától, ill. a „térképek” méretarányától függ; (Ez irányú tapasztalatunkról a „Geodézia és Kartográfia” folyóiratban adunk tájékoztatást.)
- c) logikai felülírás, amely minden értékhez egy új rácscellaértéket számít ki az alapul szolgáló régi értékek függvényében (pl. két térkép fedése, ahol mindig a nagyobb értékek vesztődnek el stb.);
- d) aritmetikai és statisztikai felülírás, amely két vagy több térképájlból újat aritmetikai műveletekkel konstruál (pl. összeadással stb.).

A térképek, táblázatok a MAP2 adatbázisból nyomtathatók, megjeleníthetők, s róluk minden fontos információ is lekérhető (pl. térképmagyarázat leírása).



3. ábra. A raster adatbázisú (RAB) és a poligon adatbázisú (VAB) földrajzi információs rendszer elve (OLSSON, B. 1984 szerint). - a = talaj; b = növényzet; c = domborzat; d = közigazgatási határok; e = távérzékeltdatok

Aufbau eines Geographischen Informationssystems auf Rasterbasis (RAB) und auf Polygonbasis (VAB), nach B. OLSSON 1984. - a = Boden; b = Vegetation; c = Relief; d = Verwaltungsgrenzen; e = Fernerkundungsdaten

Mintaterület, adatbázis

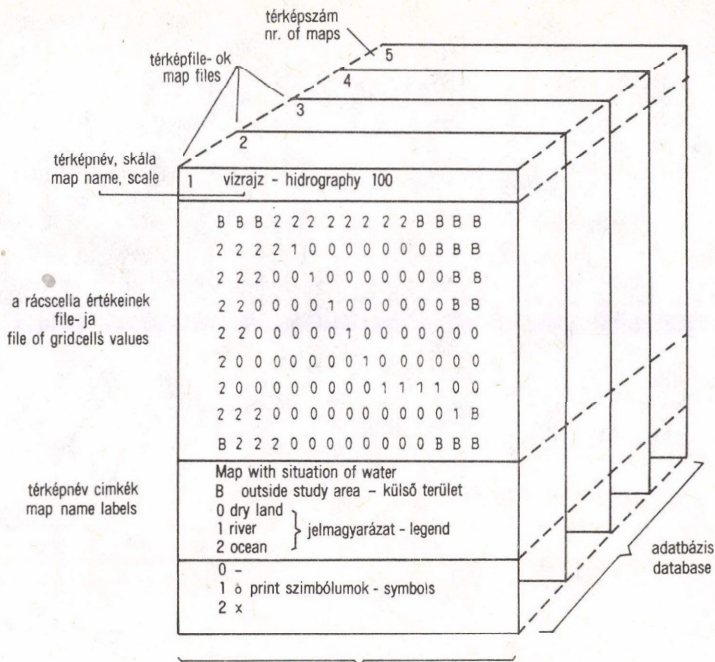
A mintaterületül választott ÉNY—DK-i csapású Szuha-vízgyűjtő 5800 ha kiterjedésű. Minthogy vizsgáltunk agrárszemponitú, ehelyütt elemzésünket csak e felszín mesterségesen lehatárolt D-i, kb. 3250 ha-os darabjára adjuk közre, ahol a mezőgazdaságilag hasznosított felszínnek döntő többsége található (5. ábra).

Az elemzett felszín harmadkori laza üledéken kialakult, aszimmetrikus teraszos folyóvölgy. Abszolút magassága 180 m (DK-en) és 400 m között (DNY-on) változik. A völgyet DNY-ról és ÉK-ről dombsági tetőfelszínnek határolják. ÉK-en ezek meredek, mozgásos és mozgásveszélyes lejtőkkel csatlakoznak a völgyhöz, DNY-on a tetőfelszínhez hegyláb felszín és 2-3 — helyenként krioplanációval összemosott — teraszszint kapcsolódik. A hegyláb- és teraszfelszínbe eróziós-deráziós völgyek mélyültek, amelyek helyenként völgyközi hátakra szabdalták azokat.

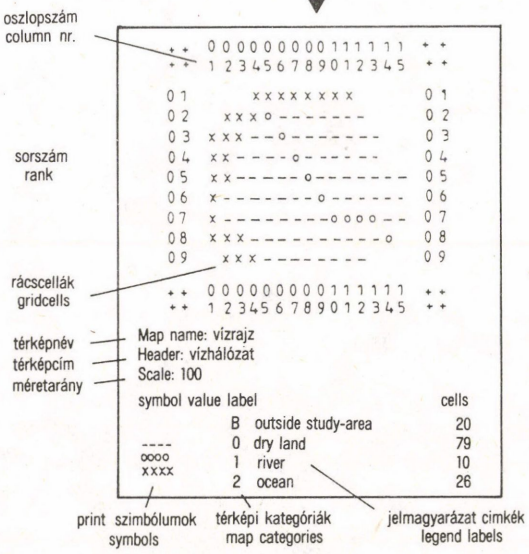
A felszín több mint fele 18-30% közötti, harmada 0-4% közötti lejtésű. Jellemző az É-i, ÉK-i és K-i kitettségek túlsúlya (52%-os részesedés a 8 irányra bontott értékekből). A 6. ábrán bemutatott tájtípustérképen a felszín fele lejtő, negyede alacsony- és magas ártér, ill. terasz- és hegyláb felszín.

A 7. ábra területhasznosítási kartogramja az 1986. évi állapotot tükrözi. Minden egységet (1 ha-t) - amennyiben nem volt egyértelmű - abba a kategóriába soroltuk be, amelyből az adott cella legnagyobb %-kal részesedett. (Így pl. a belterületek valódi nagysága - 58 ha - nagyobb, mint a tekintetbe vett - 55 ha-os - érték.) Ettől az elvtől egyedül a „vízközei terület” kategóriánál tértünk el. Itt minden olyan cella, amelynek területére folyó-, vagy állóvízdarab esett vagy potenciálisan árvízveszélyes, ill. parti helyzetű, ezt a minősítést kapta. Erre a térrépg több célú felhasználási igénye miatt kényszerültünk. A 180 ha-nyi „vízközei”-ként jelölt felszínből valójában 85 ha szántó, 65 ha rét és legelő, közel 22 ha parlagterület.

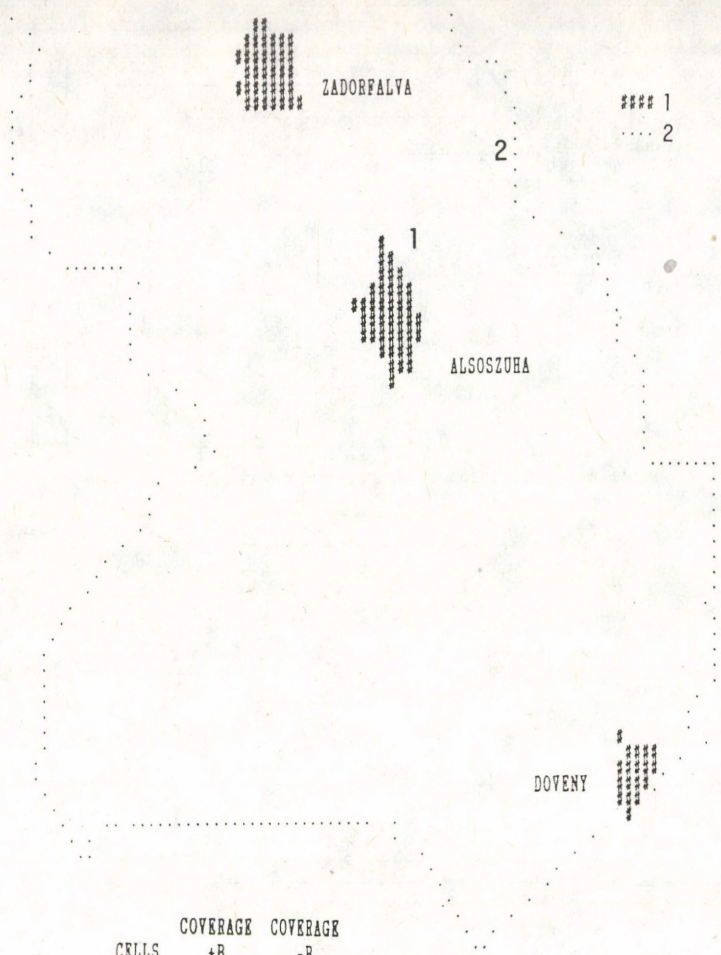
A mezőgazdaságilag hasznosított 1650 ha nagyságú felszín fele ártereken, terasz- és hegyláb felszínen, s közel harmada 12%-nál meredekebb dombsági lejtőkön helyezkedik el. Az agrárfelszínnek kb. fele szántó, negyede rét és legelő. Talajuk gyenge termőképességű (az átlagos talajértékszám 17,5), sekély termőrétegű, gyengén savanyú (kb. 40%-a 5,5-6,1 pH közötti), közepesen kötött (kb. 40%-ának ARANY-féle kötöttsége 43-50 közötti). Jellemzőek a barna erdőtalaj változatok, mechanikai összetételük szerinti bontásban kb. azonos súllyal szerepel a vályog, az agyagos-vályog és az agyag.



print



4. ábra. A MAP2 szerkezete (BERG, A. et al. 1985 szerint)
Aufbau des Programssystems MAP2 (A. BERG et al. 1985)



CELLS	COVERAGE	
	+B	-B
4735	94.29	.00
93	1.85	32.40
169	3.37	58.89

5. ábra. A mintaterület D-i részének kartogramja. - 1 = belterület; 2 = a terület határvonala
 Kartogram des südlichen Teils des Testgebietes. - 1 = Ortschaften; 2 = Grenze des Testgebietes

Az adatbázisba 1 ha-os bontásban minden fontosnak minősített domborzati, éghajlati és talajtérképet számszerűsítve (digitalizálva) felvettünk. Elvileg a legtöbb gondot az éghajlati adatok előállítására, ill. bevitelére jelentette. A mintaterületen mindössze Alsószuháról álltak rendelkezésünkre hosszabb hőmérsékleti és csapadék

idősorok. Ezért arra kényszerültünk, hogy a havi középhőmérsékleteket a PÉCZELY-féle interpolációval (1979) becsüljük. A napsugárzás regionális különbségei a kitettség és a lejtőszög figyelembevételével viszonylag egyszerű képlettel számolhatók.

A terület csapadékeloszlását a környező öt, különböző abszolút magasságú állomás (Putnok, Rudabánya, Szendrőlád, Aggtelek, Sajószentpéter) adatainak interpolációjával kíséreltük meg jellemezni. A völgyben, ill. a teraszokon elhelyezkedő mezőgazdaságilag hasznosított felszínre kis abszolút magasságbeli különbség és hasonló kitétség a jellemző. Feltehetően ezért a becslésünk lényeges különbségeket a mezőgazdasági területen nem mutatott ki. A fagyveszélyt UHLIG S. (1954) eljárása alapján számítottuk.

Bizonyos térképeket (pl. lejtőkategória, expozíció, beláthatóság stb.) az alkalmazott program maga konstruált. Ezeket egészítettük ki a tájtipológiai, a területhasználási, a 8. *ábrán* bemutatott (az 1983-85 évek átlagos, szárazanyagra átszámolt) növényi biomassza-produkció térképpel, valamint a műtrágya felhasználás, melioráció és a termelésből adódó bevétel területi adataival. A térképfájlok viszonylag kis mérete lehetővé tette azok számának lényeges (50-re) emelését. Az alább bemutatott minősítéshez természetesen nem használtuk fel az összes rendelkezésünkre álló adatot, de a bő adatbázis lehetőségét nyújt más célú (pl. rekreációs lehetőségek feltárása, erózió-veszélyeztetettség, antropogén hatások elemzése stb.) feldolgozásokhoz is.

Módszer

A szántóföldi növénytermesztés (kiemelten kukoricatermesztés) alkalmassági viszonyainak kimutatásához három ökológiai tényező (domborzat, talaj, éghajlat) 13 paraméterét használtuk fel. Ez lényegében egy egyszerű részcsoporthoz potenciál meghatározás, mely több ökológiai tényező súlyozott pontértékkel történő együttes minősítését jelenti.

A módszer azon alapul, hogy összevetjük a növények ökológiai igényeit a rendelkezésre álló ökológiai adottságokkal, s mérjük, hogy milyen mértékű ez a teljesülés, ill. igénykielégítés. Bár ez a minősítő módszer néhány szubjektív elemet tartalmaz, lehetővé teszi a digitális adatfeldolgozást, viszonylag gyors, s a figyelembe vett paraméterek kisebb, egyenkénti és együttes változásait is regisztrálni képes. Az eljárás legkritikusabb pontja a súlyozás, e kérdésben azonban mások is elsődlegesen a tapasztalati eredményekre vagyunk utalva.

Vizsgálatunkhoz a SPORBECK, O. (1979) által kidolgozott rendszernek a régióra adaptált változatát (MEZŐSI G. 1985) használtuk (*1. táblázat*). Az egyes ökológiai tényezőkre - a kritériumrendszer alapján - meghatároztuk a teljesülési értékükhöz rendelt súlyértékeket (T), ezeket a *2. táblázatban* mutatjuk be. A munka során minden egyes elemi cellára elvégeztük az egyes tényezők súlyértékeinek és értékintervallumokhoz rendelt súlyfaktorunknak (T) a multiplikálását és azok összegzését. Ezzel az igen egyszerű eljárással minden cella -1 és 90 közötti értéket vehetett fel aszerint, hogy az adott ökológiai állapot mennyire közelíti meg az optimumot (-1 kizáró, 90 a legjobb).

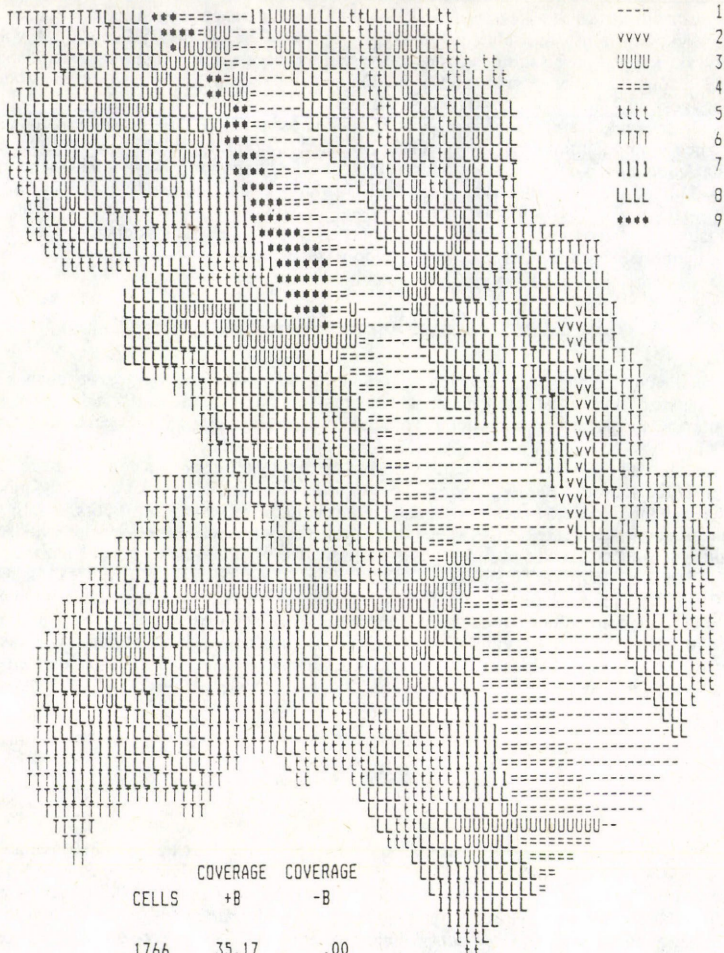
Eredmények

A mezőgazdaságilag hasznosított felszín alkalmassági pontértékeinek területi eloszlását a *9. ábra* szemlélteti. A 31 és 81 között változó pontértékek átlaga 52,5. Átlag feletti pontértékű felszín (65-81 pont) egyértelműen a (magas) árterekhez, terasz- és heglábfelszínhez kapcsolódnak. Az átlagos (49-64 pont közötti) értékek 1/4-1/4-e teraszfelszíneken és 12%-nál kisebb dombosági lejtőn, 1/5-1/5-e árterén és (eróziós-)deráziós völgyekben helyezkedik el. Átlag alatti pontértékű (31-48 pont) a dombosági lejtők kb. 65%-a, az eróziós völgyek döntő többsége, az alacsony árterek negyede.

A *3. táblázatban* tájtipológiai egységek szerinti bontásban mutatjuk be az alkalmassági értékek és a növényi biomassza-produkció értékeinek alakulását. Az utóbbi viszonylag magas értékei (átlagosan 4,47 t/ha) onnan adódnak, hogy az értékelésbe minden első és másodlagos növényi produktumot (szárazanyagra átszámolva) bevontunk.

Kétségtelen, hogy egy terület optimális mezőgazdasági használatának kérdése nem feltétlenül jelenti azt, hogy arról a maximális biotömeget produkáljuk. Épp a mintaterülethez hasonló szűkös ökológiai adottságú felszínreken fontosabbnak tűnik olyan pl. ipari növények termesztése, amelyek a legnagyobb árbevételt biztosítják. Eredményeink mégis hitelesnek tekinthetők - abból a szempontból, hogy mit képes egy tipológiai egység produkálni -, mert egyrészt a vetésszerkezet viszonylag homogén, másrészt pedig a biomassza-produkció és az árbevétel szignifikáns korrelációt mutat.

Az adott területen az alkalmasság szempontjából elemezve a kérdést megállapítható, hogy három tipológiai egységen van „eltérés” a lehetőség és az eredmény oldal között. Ezek a völgyközi háta, a heglábfelszín és a (magas) árterek, amelyek mindegyike az átlagot meghaladó vagy jelentősen meghaladó alkalmassági értékű, a produkció azonban átlagos vagy az alatti.



1. táblázat. Az alkalmassági értékeléshez felhasznált tényezők súlyértékei (Kukorica- és búzaatermesztési szempont)

Tényező	Súlyérték	
<i>Talaj</i>		54
kötöttség	6	
termőrétegvastagság	15	
pH	5	
talajértékszám	15	
mechanikai összetétel	13	
<i>Domborzat</i>		28
lejtőkategória	10	
abszolút magasság	5	
geomorfológiai folyamatok (erózió, akkumuláció)	8	
kitettség	5	
<i>Éghajlat</i>		18
csapadék	6	
napsugárzás (topográfiailag módosított)	5	
nyári félév középhőmérséklete	4	
fagyvesztély	3	

SPORBECK, O. (1979) adatainak felhasználásával

6. ábra. A mintaterület tájtypus térképe. - 1 = ártéri növényzetű, öntés- és réti talajú alacsony és magas árterek; 2 = vizenyős, ártéri, égeres növényzetű eróziós völgyek, szurdokvölgyek; 3 = öntés-, réti- és lejtőhordaléktalajokkal bélelt, réti és legelőként hasznosított széles deráziós és eróziós-deráziós völgyek; 4 = réti, réti csernozjom talajú, cserestölgyessel, lösztölgyessel fedett teraszfelszínek; 5 = agyagbemosódásos barna erdőtalajjal és barnafölddel fedett harmadkor végi üledékekből álló, eredetileg cserestölgyessel borított dombsági tetőfelszín és völgyközi hát, ma helyenként mezőgazdasági hasznosítású; 6 = ua. mint az előző, csak erősen degradált változatban; 7 = barna erdő- és lejtőhordaléktalajjal borított, cserestölgyes vegetációjú, enyhe (12%-nál kisebb) esésű dombsági lejtők; 8 = degradált cserestölgyes vegetációjú, csonka barna erdőtalajú, eróziós-deráziós völgyekkel sűrűn szabdalt, meredek (12% feletti), mozgásos és mozgásvesztélyes dombsági és alacsony középhegységi lejtők laza üledéke; 9 = réti és hordaléktalajjal fedett, enyhén felszabdalt hegyláb felszín, kultúrmezőség

Landschaftstypen des Testgebietes. - 1 = untere und obere Überschwemmungsniveaus mit Auvegetation und mit Au- und Wiesenböden; 2 = nasse Erosionstäler und Schluchten mit Auvegetation (Erle); 3 = breite Erosionstäler und Erosions- und Derasionstäler (Kerbtäler) mit Au-, Wiesen- und Kolluvialböden, genutzt als Wiese und Weide; 4 = Terrassenoberflächen mit Wiesenböden und Wiesenboden-Schwarzerde, bedeckt mit Zerreichen- und Eichenwald; 5 = Zwischentalrücken und Plateaus von Hügelländern, mit Braunerden und Parabraunerden auf Tertiärsedimenten, bedeckt ursprünglich mit Zerreichen, z. Z. stellenweise landwirtschaftlich genutzt; 6 = wie 5, nur stark degradiert; 7 = leicht geneigte Hänge (<12%) von Hügelländern mit Wald- und Kolluvialböden und mit Zerreichen- und Eichenvegetation; 8 = Kolluvialsedimente der steilen (>12%) Hänge von Hügelländern und niedrigen Mittelgebirgen mit Rutschungen, bzw. mit Rutschgefah, dicht zerschnitten von Erosion-Derasionstälern, charakterisiert durch eine degradierte Zerreichen-Eichenvegetation und durch degradierte Waldböden; 9 = leicht zerschnittene Fussfläche mit Wiesen- und Kolluvialböden, Kultursteppe

2. táblázat. A minősítésbe vont tényezők értékintervallumaihoz rendelt súlyfaktorok

Tényező, súlyérték = S	Súlyfaktor = T	Tényező, súlyérték = S	Súlyfaktor = T
1. Kötöttség, S = 6		7. Absz. magasság (m), S = 5	
<30	1,0	184-210	1,0
31-37	0,9	211-237	1,0
38-42	0,8	238-264	0,8
43-50	0,7	265-291	0,8
51-58	0,6	292-318	0,6
59-66	0,5	319-345	0,6
66<	0,4	346-372	0,4
		373-399	0,4
		400-426	0,2
2. Termőrétegvastagság (t), hu- musztartalom (h), S = 15		8. Geomorf. folyamatok, S = 8	
t (cm) h (%)		stabil felszín	1,0
>50 3,0	1,0	mozgásos lejtő	-1,0
40-50 3,0	0,8	mozgásveszélyes és erodált lejtő	0
40-50 1,5-3,0	0,7	akkumulációs felszín	0,7
40-50 0,5-1,5	0,7	eróziós-deráziós völgyek	0,5
30-40 1,5	0,5		
20-30 3,0	0,5	9. Kitétség, S = 5	
20-30 1,5-3,0	0,4	1 É-i	0,2
20-30 0,5-1,5	0,3	2 ÉK-i	0,4
10-20 <1,5	0,2	3 K-i	1,0
		4 DK-i	0,8
3. Talajok pH-ja, S = 5		5 D-i	0,8
4,5-4,9	0,2	6 DNy-i	0,6
5,0-5,4	0,4	7 Ny-i	0,6
5,5-6,1	0,6	8 ÉNy-i	0,6
6,2-6,7	0,8	9 sík felszín	1,0
6,8-7,2	1,0		
7,3-7,9	0,9	10. Csapadék eloszlás, S = 6	
8,0-8,5	0,7	konstans 5 (csak a mg-i területekre)	
4. Talajértékszám, S = 15		11. Napsugárzás, S = 5	
4-10	-0,2	(kcal/cm ² =436 J/cm ²)	
11-17	0,0	104	1,0
18-24	0,1	103	1,0
25-31	0,2	102	1,0
32-38	0,3	100	0,8
39-45	0,4	98	0,8
46-52	0,5	97	0,8
53-59	0,6	95	0,6
60-66	0,7	94	0,6
		92	0,4
5. Mechanikai összetétel, S = 13		90	0,4
köves	0,1	89	0,4
vályog	0,8	83	0,2
agyagos-vályog	0,6		
agyag	0,5	12. Havi középhőm. összege, S = 4	
		nyári félév, °C	
6. Lejtőkategória (%), S = 10		>94,1	0,8
sík felszín	1,0	91,6-94,0	0,6
2-4	1,0	89,0-91,5	0,5
5-12	0,6	86,5-88,9	0,3
13-17	0,4		
18-22	0,1	13. Fagyveszély, S = 3	
23-30	-0,5	konstans 2	
>30	-1,0		

3. táblázat. A vizsgált felszín alkalmassági értékei és növényi biomassza produkciója tájtypuskategóriánként

Tajtípus* kategóriák	A mg-i hasznosítású felszín %-ában	Alkalmassági pontértékek	Biomassza produkció (t/ha)
1	31,3	62,6	5,66
2	0,3	42,1	3,05
3	10,6	54,7	3,50
4	13,6	56,8	6,41
5 + 6	6,0	53,0	2,96
7	5,1	48,1	4,21
8	28,3	49,9	3,45
9	4,9	58,2	4,59

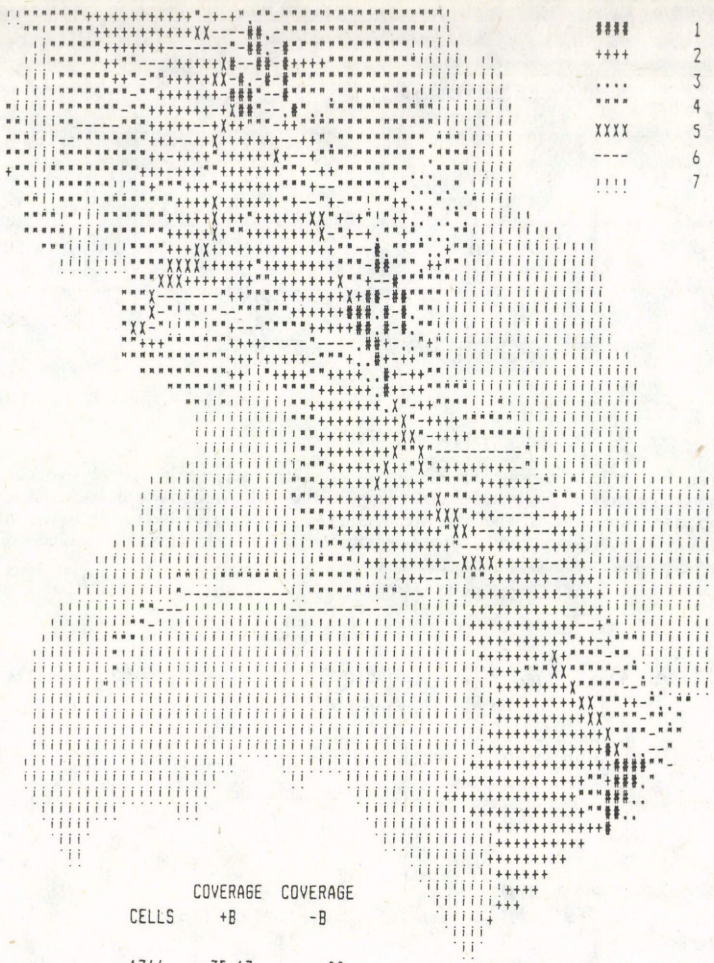
*Megnevezést l. a 6. ábránál

A 4. táblázatban területhasznosítási kategóriánként mutatjuk be a nem erdőgazdasági területek alkalmassági és növényi biotömeg produkciós értékeit. Feltűnő a szántók viszonylag alacsony pontértéke, amely azt mutatja, hogy a gyengébb termőhelyeket is - feltehetően a sajátos érdekeltségi rendszer következtében - ekként hasznosítják. Az elkészült vízrendezés után a vízközei felszínek intenzívebb igénybevétele is lehetséges és indokolt. Átlag feletti alkalmassági pontértékűek a termelésből kivont területek.

4. táblázat. A vizsgált felszín alkalmassági értékei és növényi biomassza produkciója területhasznosítási kategóriánként

Területhasznosítási kategóriák	A mg-i hasznosítású felszín %-ában	Alkalmassági pontérték	Biomassza produkció (t/ha)
belterület	3,3	60	4,38
szántó	53,4	47	5,29
kert,szőlő	2,5	58	3,75
rét,legelő	27,0	51	3,51
termelésből kivett	4,8	56	-
vízközei (főként szántó, ill. legelőként hasznosított)	9,0	62	4,07
		52,5*	4,47*

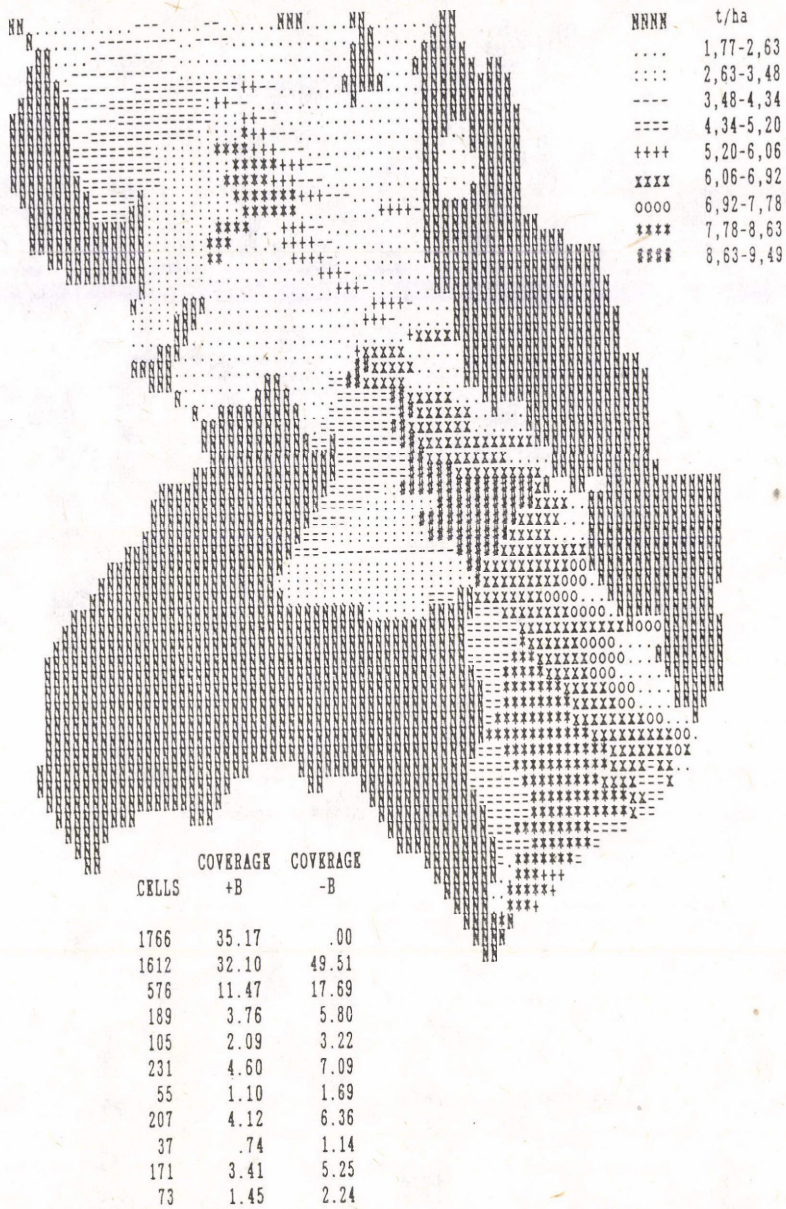
* Átlag



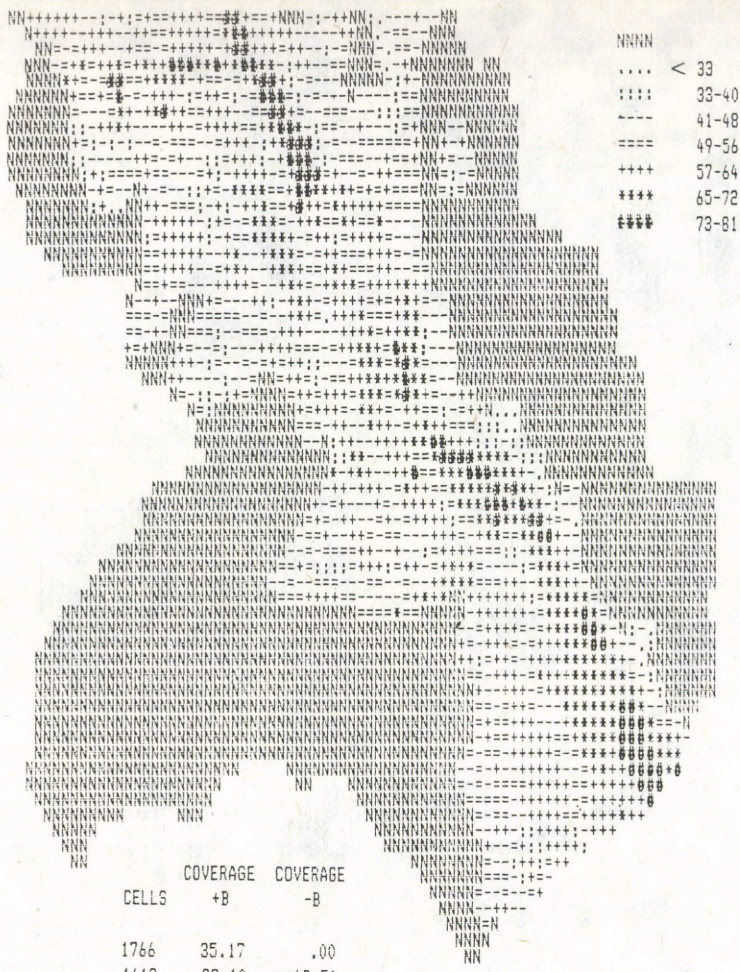
CELLS	COVERAGE	
	+B	-B
1766	35.17	.00
55	1.10	1.69
717	14.28	22.02
66	1.31	2.03
671	13.36	20.61
59	1.17	1.81
180	3.58	5.53
1508	30.03	46.31

7. ábra. A mintaterület hasznosítása. - 1 = belterület; 2 = szántó; 3 = kert, szőlő; 4 = rét, legelő; 5 = termelésből kivett terület; 6 = vízközei terület; 7 = erdő

Die Nutzung des Testgebiets. - 1 = Ortschaften (babautes Gebiet); 2 = Ackerland; 3 = Obst- und Weingärten; 4 = Wiese und Weide; 5 = z. Z. nicht genutzte Gebiete; 6 = an Wasserflächen naheliegende Gebiete; 7 = Wald



8. ábra. A mintaterület mezőgazdaságilag hasznosított felszínének biomassza produkciója, szárazanyagban (t/ha).
 - N = nem mezőgazdasági hasznosítású terület
 Biomassenproduktion des landwirtschaftlich genutzten Teils vom Testgebiet (t/ha). - N = landwirtschaftlich nicht
 genutztes Gebiet



9. ábra. A mezőgazdaságilag hasznosított felszínnek alkalmassági pontértékei a kukorica-termesztés szempontjából (max. 10,00). - N = nem mezőgazdasági hasznosítású terület

Eignungspunktwerte von landwirtschaftlich genutzten Gebieten aus dem Aspekt der Maisproduktion (der Maximalwert beträgt 10,00). - N = landwirtschaftlich nicht genutztes Gebiet

IRODALOM

- BERG, A.—LITH, J.—ROOS, J. 1984. MAP: a set of computerprograms. - IALE Proceedings, Roskilde, pp. 101-113.
- BERG, A.—LENTJES, P. G.—LITH, J.—ROOS, J. 1985. MAP2 Ver. 1.0 User Manual. - Research Institute for Forestry and Landscape Planning „De Dorschkamp”, Wageningen, 167 p.
- BURROUGH, P. A. 1980. The development of a landscape information system in The Netherlands, based on a turn-key graphics system. - *Geoprocessing I.* 3. pp. 257-274.
- KERTÉSZ, Á.—MEZŐSI, G. 1987. Geographical Information Systems in Hungary. - *Acta Geogr. Szegediensis Tom XXVIII.* (megj. alatt) 12 p.
- KERTÉSZ Á.—MEZŐSI G. 1988. Földrajzi információs rendszerek Magyarországon - nemzetközi összehasonlításban. - *Földr. Ért.* 37. pp. 43-57.
- KERTÉSZ Á.—MEZŐSI G. 1989. Személyi számítógépes földrajzi információs rendszer felépítése. - *Földr. Ért.* 38. pp. 353-364.
- MEZŐSI G. 1985. A természeti környezet potenciáljának felmérése. - *Elm.—Módsz.—Gyakorlat* 37. MTA FKI, Budapest 216 p.
- PÉCZELY GY. 1979. Éghajlatlan. - Tankönyvkiadó, Budapest 321 p.
- SHEPARD, D. S. 1984. Computer mapping: the SYMAP interpolation algorithm. - In: GAILE—WILLMOTT (eds.): *Spatial statistics and models*, D. Reidel P. Comp., Boston, pp. 133-145.
- SINTON, D. F.—STEINITZ, C. F. 1969. GRID: a user's manual. Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis. - Grad. School of Design. Harvard University, 252 p.
- SINTON, D. F. 1977. The user's guide to IMGRID: an information manipulation system for grid cell data structures. - Dept. of Landscape Architecture, Grad. School of Design Harvard University 182 p.
- SPORBECK, O. 1979. Bergbaubedingte Veränderungen des physischen Nutzungspotentials. - *Bochumer Geogr. Arbeiten* 37. 202 p.
- TOMLIN, C. D. 1983. Digital Cartographic Modeling Techniques in Environmental Planning. - Yale University, 330 p.
- UHLIG, S. 1954. Beispiel einer kleinklimatologischen Geländeuntersuchung. - *Z. für Meteorologie* 8. pp. 66-75.

LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHE EIGNUNGSUNTERSUCHUNG MIT HILFE EINES MICROKOMPUTER INFORMATIONSSYSTEMS

von Á. Kertész—G. Mezösi

Z u s a m m e n f a s s u n g

Das Forschungsziel dieser Arbeit ist einerseits die Untersuchung und Qualifizierung der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Einzugsgebietes von Szuha (in der Komitat Borsod-Abaúj-Zemplén) aus dem Aspekt der Landwirtschaft (in diesem Falle aus dem Stadtpunkt der Maisproduktion) und die Feststellung von Zusammenhängen zwischen der Biomassenproduktion und dem berechneten Potentialwert, aus dem oben erwähnten Aspekt. Es wurde auch untersucht, mit welcher Veränderung der Produktionsstruktur die Reserven aufgeschossen werden könnten. Weiterhin wurde erzielt, die Biomassenproduktion und die Biomassenkapazität von einzelnen landschaftstypologischen Einheiten mit Zahlen zu charakterisieren.

Das Testgebiet befindet sich auf einem Hügelland mit einem durchschnittlichen Höhenwert von 2-300 M über N.N. (s. *Abb. 1.*). Auf einem Testgebiet im Hügelland könnte auch die unseres Erachtens nach sehr wichtige Frage beantwortet werden, wie und in welchem Masse die für die landwirtschaftliche Nutzung ungünstigen ökologischen Verhältnisse kompensiert werden können.

Als methodische Grundlage wurde ein GIS angewandt. In dem Artikel sind Vorteile und Nachteile von Informationssystemen, die auf Rasterbasis, bzw. auf Vektorbasis aufgebaut sind, erläutert (s. *Abb. 2.* und *3.*). Für diese Untersuchung wurde ein Rastersystem verwendet, die zur „MAP-Softverfamilie“ gehört. *Abb. 4.* zeigt die Struktur und den Aufbau von MAP2 GIS.

Abb. 5. zeigt die Abgrenzung des Testgebiets. Die Landschaftstypen sind auf *Abb. 6.* ersichtlich. Die Landnutzung, aufgenommen im Jahre 1986, ist auf *Abb. 7.* aufgeführt. Die Biomassenproduktion (*Abb. 8.*) wurde für die Jahre 1983-1985 berechnet.

Für die Untersuchung der Eignung für Maisproduktion sind 3 ökologische Faktoren, nämlich Relief, Boden und Klima, betrachtet worden. Die ökologischen Verhältnisse wurden mit den Bedürfnissen der Pflanzen verglichen (wie bei O. SPORBECK, 1979. s. *Tabellen 1* und *2*).

Die Ergebnisse sind auf *Abbildung 9* zu sehen. Die Punktwerte variieren zwischen 31 und 81, mit einem Durchschnittswert von 52,5. *Tabelle 3* zeigt die Einungswerte und die Biomassenproduktion von den verschiedenen Landschaftstypen. Die Unterschiede zwischen der potentiellen und der aktuellen Seite sind auf drei Landschaftstypen bedeutend. Es betrifft die Zwischentalrücken, die Fussflächen und die Überschwemmungsniveaus, wo die Eignungswerte hoch sind, während die Produktion unter dem Durchschnitt bleibt.

Übersetzt von Á. KERTÉSZ