

SZEMLE

A mezőgazdasági területek bonitációjának és technológiai jellemzésének romániai módszere

A Román Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézetben TEACI irányításával kidolgozták a mezőgazdasági területek bonitációjának és technológiai jellemzésének, ökológiailag megalapozott, korszerű módszerét. Tulajdonképpen komplex — sok tényezővel számoló — ökológiai termőhelyértékelésről van szó.

Központi utasítására, 1976 óta a megyei talajtani és agrokémiai hivatalok ország-szerte az új módszert alkalmazzák.

Dolgozatunkban összefoglalva ismertetjük a módszer ökológiai megalapozásának alapelveit, elgondolásunkat a mezőgazdasági területek technológiai jellemzéséről, valamint a bonitáció és a technológiai jellemzés gyakorlati kivitelezésének menetét.

I. A mezőgazdasági területek bonitációja és technológiai jellemzése

Természeti adottságait tekintve Románia talajtakarója roppant változatos, akár csak a természet, vagy a természetes növények szempontjából megítélt termékenysége. Ez a tény már a múlt században arra készítette a román szakembereket, hogy behatóan tanulmányozzák a természeti tényezőket, valamint azok hatását a növények fejlődésére és a termés alakulására. A napjainkban is folyó kutatások során a mezőgazdasági és ökológiai tudományok képviselői széles körű ismeretekre tettek szert, aminek köszönhetően rátérhettek a termést és a technológiát meghatározó tényezők rendszerezésére.

A természetben lejátszódó jelenségek és folyamatok értelmezésére, annak illusztrálására, hogy az ember mezőgazdasági tevékenysége milyen mértékben hat ezekre a jelenségekre és folyamatokra, a következő témaköröket vizsgáltuk meg:

I.

A) A mezőgazdasági területek bonitációja és technológiai jellemzése ökológiai — ökonómiai megalapozása.

B) A terület-bonitáció ökometriai alapjai.

C) Románia ökológiai viszonyai és a mezőgazdasági termelés kérdései.

II.

D) A bonitáció módszerei és gyakorlati eljárásai.

E) A mezőgazdasági területek technológiai jellemzése; elgondolás és gyakorlati kivitelezés.

F) Románia talajainak bonitációja és technológiai jellemzése.

A mezőgazdasági termelés fejlődése ma már elképzelhetetlen az ökológia tudománya és gyakorlata nélkül. Az ökológiától elvárják, hogy a természetes, valamint a mezőgazdasági termelés által jelentősen átalakított környezetben lejátszódó jelenségeket és folyamatokat mennyiségi szempontból (parametrizálva) vizsgálja.

A vegetációs, azaz a termesztési tényezőket a következőképpen csoportosítottuk:

- kozmikus-léggöri;
- felszíni-edafikus.

A továbbiakban megvizsgáltuk a termesztési tényezők hatását a növények fejlődésére, Románia területén és részben a világ más tájain.

A tényezők, főleg azok sokfélesége, szükségessé tette a növények növekedésére gyakorolt lehetséges hatások vizsgálatát, annak érdekében, hogy meghatározhassuk a környezeti tényezők és a növények biometrikus tulajdonságaival kapcsolatos adatpárok megfigyelésének és mérésének szükséges számát. Az *ökológia* fogalmát *ökometriává* szerettük volna fejleszteni, ezért a természeti tényezőknek a növények biometrikus tulajdonságaira gyakorolt hatását állandóan nyomon kellett követnünk, keresve a közöttük levő korrelációt.

Ökometria fogalma alatt olyan kutatási és gyakorlati tevékenységet értünk, aminek során fizikailag mérhető (számszerű) paramétereket határozzunk meg, azzal a céllal, hogy megállapítsuk az ökológiai tényezők hatását a növények, valamint az állatok fejlődésére.

A mezőgazdasági területek termőképességének megállapítására alkalmas módszer

kidolgozása céljából megvizsgáltuk a környezet úgynevezett mutatóit és meghatározó tényezőit, rögzítve a tulajdonságok szélső értékeit és azokat a határértékeket, amelyek közt a növények fejlődnek és biomasszát termelnek.

A bonitáció és a technológiai jellemzés elvei, módszerei, valamint a gyakorlati eljárások megértése érdekében tisztáznunk kell néhány alapelvet.

1. A bonitáció és a technológiai jellemzés csak a növénytermesztésre vonatkozik. Ennek során a termelés különböző szintjeit meghatározó természetési tényezők tulajdonságait vizsgáljuk a termelészközök fejlettségének adott színvonalán.

2. A Liebig-féle „minimum törvény” értelmében az ökológiai tényezők azonos értékűek, s bármelyik minimumban levő tényező természetesökkenést okoz.

3. A tényező-hatást mennyiségileg határozzuk meg, mivel matematikai módszerrel tárjuk fel az összefüggéseket és a sajátos hatásokat. Minden jelentős szerepet játszó természeti tényezőre regressziós görbét vagy egyenest dolgoztunk ki.

4. A bonitációs pontszámok vagy osztályok viszonylagosak, és viszonyítási alappal mindig az illető növény számára legalkalmasabb termőterület termésátlagát vettük. A bonitációs rendszer lehet országos szintű vagy pedig az egész földgolyóra kiterjedő.

5. Bonitációnk dinamikus, ezért a termékenységet befolyásoló technikai (gépesítés, kemizálás) és biológiai (genetika, fajtanemesítés) haladással egy időben fel kell újítani. Ezt különösen a genetika fejlődése teszi szükségessé, hiszen a kiválasztás és nemesítés révén a fajták fotoszintetizáló képessége állandóan nő.

6. Mivel ugyanazt az ökológiai adatbázist használja fel, a bonitációval egy időben meghatározzuk a területek technológiai adottságait is, azaz jellemezzük mind melioratív szempontból, mind pedig a többi mezőgazdasági termelőszeközkhöz fűződő kapcsolat szempontjából.

7. A meliorációs munkálatok szükségességének és gazdaságosságának objektív megítélése érdekében kidolgoztuk a bonitációs pontok növelhetőségének (a potenciálisan elérhető bonitációs pontszám megállapításának) elveit és gyakorlati eljárásait, az elvégzendő melioráció várható eredményeinek megfelelően. Ennek során, a bonitációval párhuzamosan adjuk meg a terméskorlátozó tényezők kiküszöbölésének a lehetőségeit, a feljavítás gazdaságossági szintjét és a területek újonnan kialakult termékenységét.

A fenti elvek alapján dolgoztuk ki Románia terület-bonitációjának és technikai

jellemzésének sajátos módszerét, amely lehetővé teszi a területek mezőgazdasági termelésre való alkalmasságának a felmérését több mint 20 kultúrnövény és a főbb művelési ágak szempontjából.

A bonitációs munkálatok ökológiai megalapozásánál figyelemmel voltunk a környezeti tényezők abiotikus összefüggésrendszerének törvényszerűségeire és arra, hogy ezek az összefüggések miképpen hatnak a rendszer biotikus alkotóelemeire.

A környezeti tényezők és azok tulajdonságainak nagy száma különösen megnehezítette azon tulajdonságoknak a kiválasztását, amelyek legpontosabban és legátfogóbban tükrözik a növények fejlődésére gyakorolt környezeti hatásokat. Ezek közül választjuk ki az úgynevezett *környezetjelző* tulajdonságokat. A mutatók kiválasztása matematikai korrelációk elvégzése révén történt, aminek során elhagytuk azokat a környezetjelzőket, amelyek jól korrelációba hozhatók egy másik mutatóval. Így módon a szükséges minimumra csökkentettük azoknak a környezetjelzőknek a számát, amelyek segítségével meghatározhatjuk a mezőgazdasági területek termékenységét.

A bonitáció és a technológiai jellemzés tárgyának pontos rögzítésére bevezettük az *ökológiailag egységes terület (ÖET)* (a termőhely fogalmával azonosítható, elméletileg, ökológiailag homogén terület) fogalmát. Ez alatt a szárazföldnek azt a darab(ká)ját értjük, amelyen a természeti tényezők azonos értékűek, egyenletes fejlődést biztosítva a növényeknek. Ugyanakkor meghatároztuk az úgynevezett *területosztó* tényezőket, amelyek alapján térben elhatároljuk az ökológiailag egységes területeket. Megadjuk e tényezők megnyilvánulásának szélső értékeit, valamint az ökológiai jelentőséggel bíró határértékeket.

Az ökometriai adatokat a korszerű adatfeldolgozás követelményeinek megfelelően rendszerezettük, ami lehetővé tette az anyag számítógépes feldolgozását.

Több mint 25 éves (1953–1978) periódus és a lehető legváltozatosabb tájegységeket átfogó adatokat és biometrikus megfigyeléseket használtuk fel a környezeti tényezők, valamint az ember technológiai és biológiai tevékenysége, termést befolyásoló hatásának a felbecsülésére. Ennek során állapítottuk meg azokat a változásokat is, amelyeket a mezőgazdasági technológiák fejlesztése, valamint a fajták és hibridek állandó nemesítése eredményez.

Sorra megvizsgáltuk a környezeti tényezőket, azok tulajdonságait, meghatározván jelentkezésük intervallumát és hatásmechanizmusát.

Az éghajlati adottságokat főleg a hőmérséklet és a csapadék szemszögéből vizs-

gáltak. Feljegyeztük mind a sokévi átlagértékeket, mind a növények (fajok, fajták, hibridek) fenofázisaival összefüggő évszakos és szezonális értékeket. Az éghajlati adatok segítségével elkülönítettük Románia „*éghajlati poligonját*”, a világ éghajlati sokszögén belül, és rögzítettük azt a maximális termésszintet, ami ennek keretén belül, optimális talajviszonyok között elérhető. Erre alapozva megszerkesztettük — optimális talajtani adottságokkal számolva — a *klímaburok* (climatic envelope) által megszabott azonos termőképességű területeket határoló görbéket.

Azáltal, hogy megállapítottuk a besugárzás és a csapadékból származó természetes vízforrás biztosította termésszinteket, meghatároztuk az *ökológiailag szavatolt* maximális értékeket és a növények túléléséhez szükséges minimális szinteket is. Ennek alapján állapítottuk meg a bonitációs skálát és azokat a határértékeket, amelyekben belül a többi termésmeghatározó (domborzati, talajtani) tényező értékelésével foglalkozunk.

Az éghajlati adatok korrelációs számításainak megkönnyítésére javasoltuk a *hidrotermikus index* bevezetését, amit az alábbi képlettel határozzunk meg:

$$hti = \frac{es \times h}{100}$$

ahol: hti = hidrotermikus index; es = évi közepes csapadékmennyiség (mm); h = évi középhőmérséklet (°C).

A hidrotermikus index értéke Romániában, természetes körülmények között 0 és 9, öntözés esetén pedig 0 és 12 között változik.

Románia rendkívül változatos geomorfológiai viszonyai még inkább kihangsúlyozzák az éghajlat változatosságát és nagyon heterogénné teszik a területet. Önmagukban ezek a tényezők (geomorfológiaiak) közvetlenül nem hatnak a növények fiziológiai folyamataira, azonban lényegesen módosítják a hő- és víztartalékokat. Mivel nem rendelkezünk minden egyes geomorfológiailag önálló terület éghajlati adataival, ezért a domborzat környezet-jelző tulajdonságait is besoroltuk a termőképességet meghatározó tényezők közé. Ezek közül a lejtőt és a kitétséget vettük figyelembe, hiszen ezek módosítják a besugárzást, azaz a hő- és fénytartalékokat, a lefolyást, azaz a víztartalékokat. Azért, hogy a lejtős területek klímaviszonyait minél realisabban jellemezzük, az általában sík területen mért meteorológiai adatokat korrigáló görbéket és táblázatokat dolgoztunk ki. A korrekciók elvégzése után a területek nagyon felszabdaldóttak. Ily módon jutot-

tunk el az ökológiailag egységes területek valós klímaviszonyainak az ismeretéhez, azaz a meteorológiai információk lényeges pontosításához. Természetesen ez a területek termékenységének pontosabb meghatározását is eredményezte.

A domborzati viszonyokat más szempontból is elemeztük, különösen a technológiai jellemzés érdekében; a gépesíthetőség, erózió elleni védekezés, területrendezés, használat kiválasztás, stb. szempontjából.

A bonitációs pontszámok megállapításánál és a technológiai jellemzésnél tekintettel voltunk a területek hidrológiai viszonyaira is. E tekintetben a következő mutatók jöttek számításba: a talajvízszint mélysége, annak sokévi és évszakonkénti ingadozása, a víz minősége (mineralizációja), az ár- és belvíz gyakorisága. Különös figyelemben részesítettük a feltörő fakadóvizeket, olyan vidéken, ahol a terület litológiai felépítése és a domborzat kedvez e jelenségnek.

Amint a matematikai összefüggések is kimutatták, legfontosabb hatása a talajvíznek van azáltal, hogy ha a vegetációs időszakban a gyökerek által elérhető mélységben található, jelentős termésmnövekedést eredményez. A regressziós görbék és a bonitációs táblázatok lehetővé teszik e hatás kimutatását.

A talajt, a környezet e lényeges komponensét, a legváltozatosabb szempontok szerint tanulmányoztuk, aminek alapján kijelöltük azokat a talajtani mutatókat, amelyek híven tükrözik a talaj alkalmasságát az egyes növények termesztésére.

Sok más hazai területértékelési koncepciótól eltérően, amelyek egyedül a talajra alapoznak, mint olyan elemre, amely egymagában képes teljes egészében meghatározni a terület termőképességét, a mi fel fogásunk szerint — bár fő ökológiai elemként szerez fel — a talaj nem az egyedüli tényező amely a növények növekedési feltételeit meghatározza.

A termékenységet kifejező talajtani mutatók kiválasztásához elemeznünk kellett a talajnak több mint 50 olyan morfológiai, kémiai és fizikai sajátosságát, amellyel a korszerű talajtan dolgozik. Ezek közül csak azokat vettük tekintetbe, amelyek egymással nincsenek közvetlen kölcsönhatásban. Több próbálkozás és korrelációs számítás alapján az alábbi talajtani mutatókra esett a választás:

— hasznos talajtérfogat (a talaj össz-térfogatának az a része, 1,5 m mélységig %-ban kifejezve, amely az esetleges vázanyag levonása után marad);

— mechanikai összetétel: a homok-, a por- és az agyagfrakciói százalékos arányában kifejezve;

1. táblázat

Jelmagyarázat egy ökológiailag egységes terület (ÖET) mutatóinak kódolt értékeivel kitöltve

Az ökológiailag egységes terület száma		Talaj					Domborzat			Éghajlat		Talaj- víz	Kőzet	Mechanikai összetétel		Texturadifferenciáltság a vizsgálati metszeten							
Ia	Ib	Ic	II	III	IV	V	4	5	6	7	8	9	11	12	15		17	18	19	25a	25b	27a	27b
13	12	07480	04	01	070	0200	03	00	14	3	09	10	070	055	10	02	21	500	07	91	05	05	00

A szerves anyag bomlási foka		Erő- zítő																										
29	30	31	32	33	34	35	36	38	40	42	43	44	45	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
0	0	2	0	0	0	0	0	99	3	3	3	72	99	05	300	6	3	5	0	00	00	00	1					

A táblázatba beírt számok a mutatók kódolt értékei. A valós értékek is beírhatók, de a bonitáció folyamán csak a kódolt értékekkel dolgozunk.

■ A talajszelvény vizsgálati metszete alatt a teljes szelvénynek azt a részét értjük, amelyikben azonosítjuk a talaj diagnosztikus tulajdonságait. Ez a szelvénynek a felső 20 cm-e vagy szántott rétege alatti részét jelenti 150 cm mélységig vagy az alapkőzet megjelenéséig.

2. táblázat

Egy ökológiailag egységes terület fizikai, földrajzi és talajtani jellemzői

(Számítógéphez szükséges úrlap. Megye: Maros. Egység I. A. S. Síncrai. Év: 1978.)

Az ökológiailag egységes terület száma	Terület (ha)	A talajváltozat jegyzéki száma	Elemi felszíni forma	Csuszamlás vagy más mikro-felszíni forma	Lejtőkategória	Kitettség	Sokévi hőmérsékleti átlag °C	Sokévi csapadék átlag Pmm	Talajvíz-mélység	A kemény kőzet mélysége	A felső 20 cm vagy a szántott réteg szőrve	A felső 20 cm vagy a szántott réteg vázartalmá	
1a	1b	1c	4	5	6	7	8	11	15	19	25a	27a	
00013	00012	07480	03	00	14	3	09	070	10	500	07	05	
A szelvény vizsgálati metszetének vízartalma	Sótartalom	Solonyecsesedés	Felszíni erózió	Mélyégi erózió	Hasznos talajtérfogat	Öszporoziklás	Permeabilitás	A felső 20 cm vagy a szántott réteg pH-ja	Humusztartalom (0–50 cm)	Árvízvesztély	Létező meliorációs munkálatok	Talajszennyeződés	CaCO ₃ tartalom (0–50 cm)
27b	32	33	35	36	38	40	43	44	47	52	53	54	55
05	00	00	0	0	99	3	3	72	300	0	00	00	00

A táblázatba beírt számok a tényezők kódolt értékei. Ezek alapján a gép megadja az ökológiailag egységes terület bonitációs pontszámát és besorolja valamelyik technológiai kategóriába, mivel a műveletek elvégzéséhez szükséges többi adatot (korrekciók, bonitációs koeficiensok, a technológiai jellemzés szempontjai stb.) előzetesen betáplálták.

- össz- és levegőpórustérfogat, ami a talaj szerkezetére és tömödöttségére utal;
- glejesedési vagy pszeudoglejesedési állapot a nem glejesedett talaj térfogatának százalékos arányában kifejezve;
- szikesedési állapot a jelenség intenzitásának és megjelenési mélységének függvényében;
- humusztartalom (tonna/ha) a felső 50 cm-ben;
- kémhatás (pH).

Valamennyi tulajdonság esetében meghatároztuk az optimális és határállapotokat. Határállapotnak tekintettük azokat a legalsó, ill. legfelső értékeket, amiket a növények még átvészelnek. Minden adott állapotra jellemző regressziós görbét és bonitációs mutatót számítottunk.

Megpróbáltunk olyan szintetikus talajtani mutatókat kidolgozni, amelyek egységesen fejeznek ki több fizikai vagy kémiai tulajdonságot.

Kidolgoztunk egy úgynevezett „talajhatékonysági együtthatót”, amelyet az alábbi képlet segítségével lehet kiszámítani:

$$THE = \frac{V_h \times G\% \times P_a}{5000}$$

ahol: THE = a talajhatékonysági együttható; V_h = hasznos talajtérfogat (%); G% = glejesedési vagy pszeudoglejesedési állapot; P_a = levegőpórus-térfogat (%).

A talajhatékonysági együttható értéke 0 és 0,5 között ingadozik; a maximális hatékonyságot a 0,25–0,35 intervallum jellemzi. Ez a mély termőrétegű, közepesen kötött, nem glejes talajra jellemző. E mutató és a biometrikus vagy a termelési adatok közötti korrelációs számítások bebizonyították, hogy a környezeti tényezőknek a

3. táblázat

A bonitációs pontok (kézi) számítási lapja

Egység: I. A. S. Sincrai, Ferma, Cevaș; Talajszám: 07480; Ökológiailag egységes terület (ÖET) száma: 13

Használati ág vagy kultúrátíró	Környezeti mutatók																	Bonitációs pontszám	
	Csuszmlás vagy más mikro-felszíni forma	Lejtőkategória	Kiigazított sokévi hőmérsékleti átlag	Kiigazított sokévi esapadék átlag	A talajvíz mélysege	A felső 20 cm vagy a szántott réteg szövege	Texturdifferenciálódás a vizsgálati mérszében	Glejesedés	Pszentogléjesedés	Sótartalom vagy szolonycsesedés	Hasznos talajréteget	Összporozítás	A felső 20 cm vagy a szántott réteg pH-ja	Humusztartalom (0—50 cm)	Ár- és belvíz veszély	Talajszennyeződés	CaCO ₃ tartalom (0—50 cm)		
	A mutató sorszáma																		
	5	6	9	12	15	25a	28	30	31	32	33	38	40	44	47	52	54		55
	A mutató kódolt értéke																		
00	14	10	053	10	07	00	0	2	0	0	99	3	72	300	0	00	00		
Bonitációs együtthatók																			
Legelő	1	0,8	1	0,8	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	51	
Kaszáló	1	0,7	0,9	0,7	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
Alma	1	0,7	1	0,9	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	1	1	1	45	
Körte	1	0,6	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	
Szilva	1	0,8	1	0,9	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58	
Cseresznye—Meggy	1	0,7	1	1	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50	
Kajsziarack	1	0,4	1	1	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
Őszibarack	1	0,3	0,9	1	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	
Borszőlő	1	0,7	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
Csemegeszőlő	1	0,5	0,8	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
Búza	1	0,6	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	
Árpa	1	0,6	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	
Kukorica	1	0,4	0,9	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
Napraforgó	1	0,3	0,9	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	
Bu gonya	1	0,2	0,9	0,9	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
Cukorrépa	1	0,2	1	1	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
Szójrabab	1	0,4	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
Borsó—Bab	1	0,5	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	40	
Olajlen	1	0,6	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	
Rostlen	1	0,6	1	1	0,8	0,9	1	1	1	1	1	1	0,9	1	1	1	1	39	
Kender	1	0,6	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	48	
Lucerna	1	0,7	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	56	
Lóhere	1	0,7	0,9	0,9	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	45	
Zöldségfélék szántó	1	0,3	1	1	0,8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	

növények növekedésére gyakorolt hatása számszerűleg is kifejezhető.

Úgy tűnhet, hogy a számításba vett talajtulajdonságok száma elégtelen, de be kell látnunk, hogy nem lehet mindazon 40—50 fizikai vagy kémiai talajtulajdonsággal dolgozni, amihez a mai talajtan eljutott. Tudjuk, hogy az ásványtani tulajdonságoknak is igen jelentős a szerepük a talaj termékenység kialakításában, de ezidáig még nem rendelkezünk olyan mineralógiai vagy geokémiai mutatókkal, amelyek képesek volnának ezt szintetikusán ki is fejezni.

A terület technológiai jellemzésénél tekintetbe vettük a növények által felvehető foszfor- és káliumellátottságot, valamint a *nitrogén-indexet* (I_N). Ez utóbbi a talaj nitrifikáló képességét fejezi ki, és szerepe van a nitrogénműtrágya-adagok egyes korrelációs mutatóinak a kidolgozásánál. A következő képlettel számoltuk ki:

$$I_N = \frac{\text{humusz}\% \times V\%}{100},$$

ahol: V = hidrolitos savanyúsággal kiszámított telítettség (%).

Dolgozatunk a környezeti mutatókkal kapcsolatosan sok ábrát és korrelációs görbét tartalmaz. Megpróbáltunk eleget tenni a minél pontosabb kvantifikálási igényeknek. Ezáltal lehetővé vált ökometriaként kezelni az ökológiát, s így — bár hiányosan — számokban fejezhetjük ki a területek termékenységét, különböző növények termesztésére való alkalmasságát.

Románia természeti viszonyainak roppant változatosága szükségszerűen a növények fejlődését meghatározó és differenciáló tényezők részletes és átgondolt összehangolására készítetett.

Földrajzi helyzeténél fogva Románia éghajlatát négy igen fontos tényező befolyásolja:

— Kelet-Európa szélsőséges kontinentális éghajlata;

— Közép-Európa enyhén atlanti irányulatú éghajlata;

— a balkáni-szubmediterrán éghajlat;

— a mélyen szabdalt domborzat a maga több mint 2500 m-es szintkülönbségével, ami igen jelentős ökológiai differenciálódást okoz.

Az éghajlati viszonyokat a -3 -tól $+12$ °C-ig és a -35 -től $+41$ °C-ig terjedő évi közép-, illetve abszolút szélsőséges hőmérséklet, valamint a 350—1400 mm-ig és a 200—1500 mm-ig terjedő évi közép-, illetve szélsőséges csapadékmennyiség jellemzi. A fenti határértékeken belül a domborzat, hidrológiai és talajtani viszonyok tovább bontják, heterogénebbé teszik az éghajlati adottságokat.

Az utóbbi évek kutatásai és a nagyléptékű talajfelvételezési munkák adatai bebizonyították, hogy Románia területén több ezernyi egymástól eltérő, ökológiai egységes terület különíthető el. Ezek minőségileg különböznek egymástól mind a termékenység, mind a technológiai jellemzők szempontjából.

Mivel a bonitációs és technológiai jellemzési kutatások tárgya, a talaj nagyon változatos, azért a helyes értéktételezést minél több tulajdonság figyelembevételét feltételezi.

Összegezve a mezőgazdasági területek bonitációjának és technológiai jellemzésének ökológiai megalapozási elveit, elmondhatjuk, hogy az a talajt az emberi társadalom életterének, valamint mezőgazdasági termelőeszköznek tekinti, olyan termelőeszköznek, amelynek technológiai és termékenységi tulajdonságai vannak. Ezek lényegesen befolyásolják a mezőgazdasági termelés eredményességét és gazdaságosságát.

II. A bonitáció és a technológiai jellemzés gyakorlati menete

Az előzőekben ismertetett, összefoglalásban vázolt elvek és módszerek alapján azonosítjuk és nagy méretarányú térképen (1 : 10 000, vagy 1 : 5 000) elkülönítjük az üzem, egység, vagy község ökológiai egységes területeit, hisz ezek képezik a bonitáció és a technológiai jellemzés tárgyát. Az ökológiai egységes területeket 17, úgynevezett területosztó tényező alapján különítjük el. E tényezők bármelyikének változása újabb ökológiai egységes területek elkülönítését teszi szükségessé. Ilyen osztó tényező például a domborzati forma, a terület lejtése, kietettsége, a talajvíz mélysége, a talajfélség változása, az erózió mértéke stb.

Az ökológiai egységes területeket ábrázoló térképhez táblázatos jelmagyarítást csatolunk (1. táblázat). Ez a jelmagyarítást-táblázat az ökológiai egységes terület bonitációjához és technológiai jellemzéséhez szükséges tulajdonságok vagy kódolt értékek kivételével tartalmaz olyan mutatókat is, amelyek a területértékelés más szempontjaihoz szükségesek. A táblázatban feltüntetett mutatók száma 59. A számítógépes adatfeldolgozásnál a mutatók száma kisebb, mivel kimondottan csak azokat a környezeti mutatókat tartalmazza, amelyek a bonitáció és a technológiai jellemzés elvégzéséhez szükségesek (2. táblázat).

A bonitációs pontszámokat 16 mutató alapján számítjuk ki 22 növényre és a fontosabb művelési ágakra. A kézi számítási módszerhez egy űrlapot kell kitölteni, ami tartalmazza a mutatók értékét és az annak megfelelő bonitációs együtthatót (3. táblázat).

A 16 tényező bonitációs együtthatóit, a tényezők és a növények növekedése közti összefüggést ábrázoló regressziós görbék (1. ábra) alapján számítjuk ki kukorica esetében. Példaképpen megadjuk a lejtőszög különböző értékeinek az egyes kultúráknál megállapított bonitációs együtthatóit (4. táblázat).

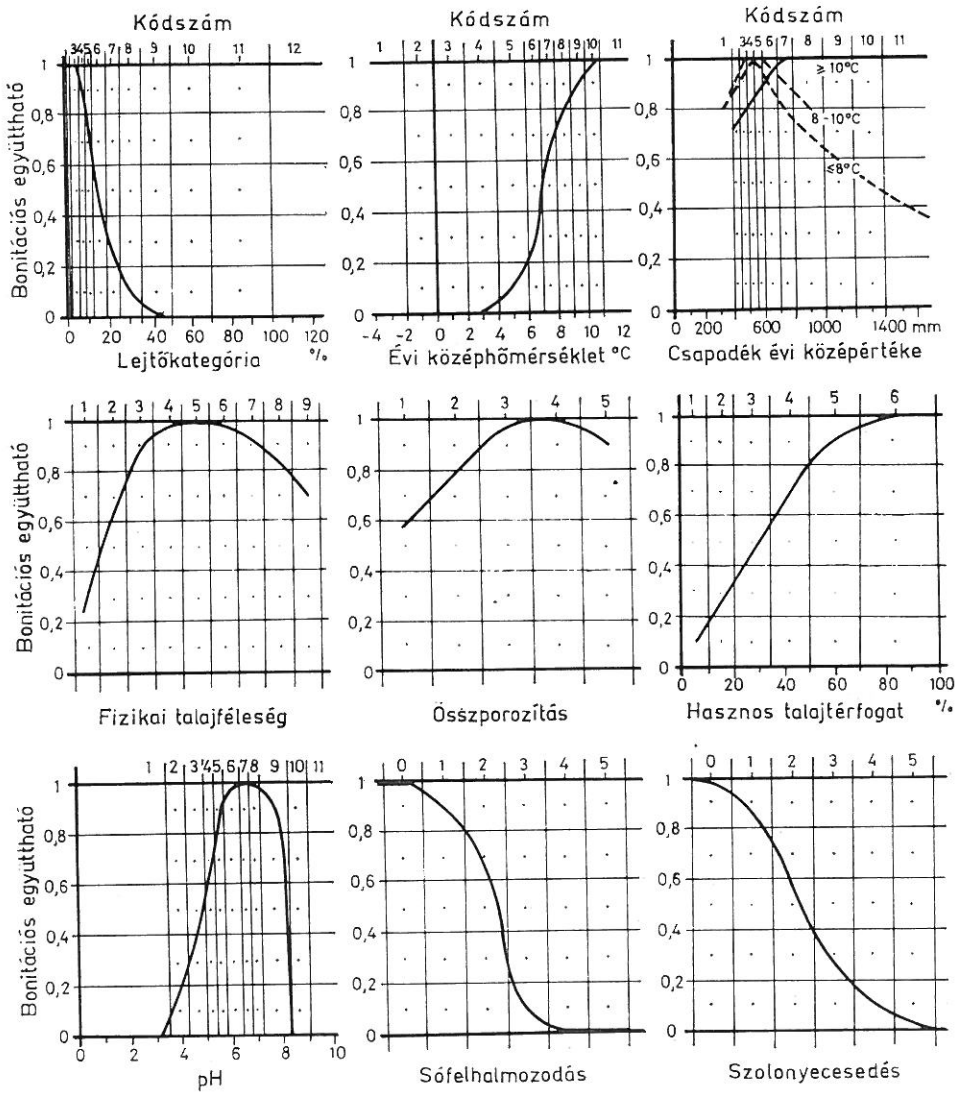
Az együtthatók értéke 0-tól 1-ig változik. A 0 azt jelenti, hogy az illető tényező kizárja az adott növény termesztetőségét. Az 1-es optimális viszonyokra mutat. A köztes értékek a tényező korlátozó voltára utalnak.

A bonitációs pontszámot úgy számoljuk ki, hogy összeszorozzuk egymással a 16 együtthatót és az így kapott eredményt megszorozzuk 100-zal (lásd számítási űrlapot, 3. táblázat). Az elérhető legnagyobb szám 100. Ezt az értéket csak akkor kapjuk, ha minden mutató értéke optimális

vagyis a bonitációs együttható minden mutatónál 1.

A bonitációs pontszámok növelése (a potenciális érték kiszámítása) A bonitációs pontok kiigazítását 12 meliorációtípusnak

megfelelően végezzük, feltételezve, hogy ezek a munkálatok tartósan módosítják a terület termékenységet, mint például az öntözés, a lecsapolás, az ármentesítés, a teraszolás stb.



1. ábra

A kukorica főbb termesztési tényezőinek bonitációs görbéi [1]. *Fizikai talajfejléségek kódszámai:* 1. Homok; 2. Homokos vályog; 3. Homokos vályogos agyag; 4. Vályogos homok; 5. Vályog; 6. Iszapos vályog; 7. Vályogos agyag; 8. Iszapos, vályogos agyag; 9. Agyag. *Összporozítás kódszámai:* 1. Nagyon kiesi; 2. Kiesi; 3. Közepes; 4. Normális; 5. Nagy. *Sófelhalmozódás kódszámai:* 0. Nem szikes; 1. Mélyben szikes; 2. Gyengén szikes; 3. Közepesen szikes; 4. Erősen szikes; 5. Nagyon erősen szikes (szolonszók). *Szolonyecesedés kódszámai:* 0. Nem szolonyecesedett; 1. Gyengén a mélyben szolonyecesedett; 2. Gyengén; 3. Közepesen; 4. Erősen; 5. Nagyon erősen szolonyecesedett (szolonyec)

A munkálatok hatékonyságának megfelelő növelő együtthatókat dolgoztunk ki, amivel a bonitációs együtthatókat módosítjuk, növeljük, azaz közelítjük az 1-hez. A módszerek megfelelően a megnövelt bonitációs pontszám sem haladhatja meg a 100-at, csak abban az esetben, ha a területet öntözik. Az öntözött területek pontszáma azért lehet nagyobb mint 100, mert bárhol az országban megfelelő hőmérsékleti értékek mellett kedvezőbb természeti viszonyok alakíthatók ki, mint természetes körülmények között.

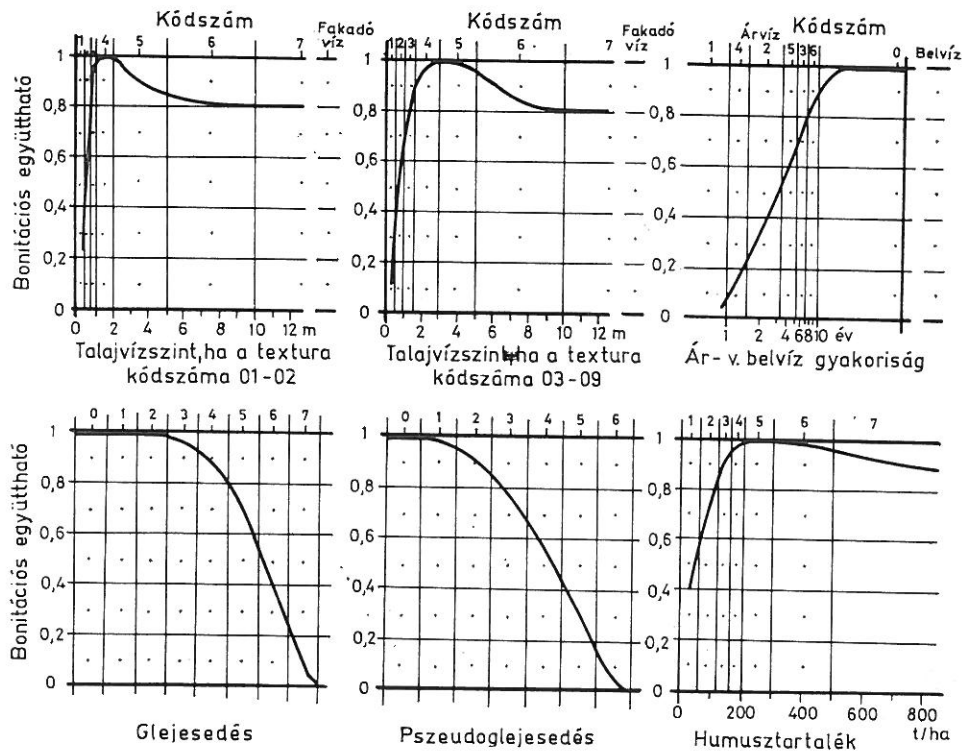
A bonitációs pontszámok növelését egy vagy több olyan meliorációtípusnak megfelelően végezzük el, amelyet a terület igényel.

A potenciális együtthatók a melioráció gazdaságosan optimális határfokával számolnak.

Mivel a bonitációs értékek csak a kultúrnövények eltérő igényeinek megfelelően számíthatók, a szántóterület pontszámát a kultúrákra számított négy legnagyobb pontszám számtani középértékével azonosítjuk.

A fentiekben vázolt módszer segítségével számolt bonitációs pontszámok alapján állapítjuk meg a területek alkalmassági kategóriáit, 5 vagy 10 osztályt (I-X) különítve el, húsz-, ill. tízpontonként.

A bonitációs értékeket természetlagban is kifejezhetjük, meghatározván az egy bonitációs pontra eső potenciális termésátlagot. Ez ugyancsak széleskörű információt igényel; főképpen a gazdasági tényezők értékelését kell igen körültekintően elvégezni, hatásukat mérlegelni. A műszaki ellátottság és a kemizálás javulása, valamint a biológiai haladás (genetika, fajta nemesítés),



1/b. ábra

Glejesedés kódszámai: 0. Magasság; 1. Nedves állapot; 2. Gyengén glejesedett; 3. Közepesen; 4. Erősen; 5. Nagyon erősen glejesedett; 6. Eliszaposodott; 7. Állandóan víz alatt van. Pseudoglejesedés kódszámai: 0. Nem pseudoglejes; 1. Gyengén a mélyben; 2. Gyengén pseudoglejes; 3. Közepesen; 4. Erősen; 5. Igen erősen pseudoglejesedett; 6. Eliszaposodott

A lejtőkategóriák

Lejtőkategória		Legelő	Kaszáló	Alma	Körte	Szilva	Cseresznye— Meggy	Kajszi- barack	Őszi- barack	Borszőlő	Cseme- geszőlő	Búza
%	kódszám											
≤ 2,0	01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2,1—5,0	03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5,1—8,0	05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	1
8,1—12,0	07	1	0,9	0,9	0,9	1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,9
12,1—18,0	10	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6	0,8	0,6	0,8
18,1—25,0	14	0,8	0,7	0,7	0,6	0,8	0,7	0,4	0,3	0,7	0,5	0,6
25,1—35,0	19	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,6	0,2	0,1	0,6	0,2	0,3
35,1—50,0	27	0,6	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0	0,3	0	0,2
≥ 50,1	50	0,4	0,3	0,1	0	0,1	0,1	0	0	0,1	0	0,1

természetesen maga után vonja az egy bonitációs pontra eső termésátlagok módosítását. Ezt általában tervidőszakonként tanácsos újraszámolni.

Az 1976—1980-as tervidőszakra Romániában a következő értékeket állapítottuk meg a főbb kultúrákra, ahol 1 pont megfelel:

- 60 kg búza
- 75 kg kukorica
- 500 kg cukorrépa
- 400 kg burgonya
- 65 kg ősziárpa
- 30 kg napraforgó-termésnek.

Ismerve a terület bonitációs pontszámát és az egy pontra eső potenciális termésátlagot, könnyűszerrel és viszonylag pontosan felbecsülhetjük bármely terület várható termésátlagát. Ha például egy parcella búzára számított bonitációs pontszám 80, akkor a búza elérhető termésátlaga 4800 kg/ha körül mozog.

A technológiai jellemzés ugyanazt az adatbázist (az ökológiailag egységes területek jelmagyarázat-táblázatát) használja, mint a bonitáció. A területek besorolása a különböző technológiai kategóriákba egy amerikai eljárás mintájára történik. Ennek lényege abban áll, hogy az ökológiailag egységes területeket az alábbi szempontok szerint csoportosítjuk: *öntözhetőség, lecsapolás, ár- és belvízvédelem, sótalanság, erózió elleni védekezés, meszesítés szükségessége, gépesíthetőség, energiaigény, szennyeződés.*

Minden technológiai mutatón belül hat osztályt különíthetünk el:

- nincs korlátozó tényező, vagy nem igényel meliorációt;
- a korlátozó tényezők gyengék, vagy megelőző munkálatokat igényel;
- közepes korlátozó tényezők, vagy egyszerű meliorációs munkálatokat igényel;
- a korlátozó tényezők kihangsúlyozottak, vagy komplex meliorációs munkálatokat igényel;

— a korlátozó tényezők nagyon kihangsúlyozottak, melioráció nélkül mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területek;

— művelésre alkalmatlan, feljavíthatatlan területek.

Az osztályokat alosztályokra osztjuk, a korlátozó tényező természetének vagy az igényelt technológiának megfelelően.

Az ökológiailag egységes területek technológiai kategóriákba való besorolása mind kézi, mind számítógépes módszerrel elvégezhető.

Románia mezőgazdasági területének bonitációja és technológiai jellemzése eddig kis- és közepes léptékben készült el; folyamatban van a nagy méretarányú — 1 : 10 000 — munka, a mezőgazdasági üzemek és farmok részére.

Már az eddigi eredmények is bizonyítják a területek roppant változatoságát mind a termékenységi, mind a technológiai tulajdonságok szempontjából.

Mivel a területek osztályozása viszonylagos, — a legtermékenyebb területhez viszonyított —, a különböző termékenységi vagy alkalmassági osztályokba sorolt földterületek megoszlása asszimmetrikus Gauss-görbét képez. Az eloszlásgörbe maximális sűrűségű sávja a gyengébb termékenységű osztályokban található.

A szántóra számolt országos bonitációs átlagérték 43 pont, míg néhány igényesebb kultúrnövény — burgonya, cukorrépa — esetében csupán 33—35 pont.

Meglehetősen sok a VI—VIII, sőt a IX—X. termékenységi, vagy alkalmassági osztályba sorolt terület. A jó és a nagyon jó területek (I—IV) részaránya sokkal kisebb.

Ha elvégeznék az összes szükséges meliorációs munkálatokat, a szántó országos átlagos bonitációs értéke 73—78 pontra emelkedne, vagyis hozzávetőlegesen három osztállyal emelkedne mezőgazdasági területeink termékenysége. (Az összes szükséges meliorációs munkálatok fogalmán azo-

táblázat

bonitációs együtthatói

Árpa	Kukorica	Napralforgó	Burgonya	Cukorrépa	Szójabab	Borsó - Bab	Olajlen	Rostlen	Kender	Lucerna	Lóhere	Zöldségfélék
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1	1	1	1	1	1	1
0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5
0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3
0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0
0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0

kat a ma ismert eljárásokat értjük, amik technikailag kivitelezhetők és gazdaságilag hatékonyak.)

A technológiai jellemzéskor kijelöltük az ország minden olyan mezőgazdasági területét, amely valamilyen meliorációs munkát igényel, ahhoz hogy optimális termékenységi feltételeket alakíthassunk ki. Az ezirányú tanulmányok alapján kiderült, hogy alig van olyan területünk, amelyen ne kellene valamit javítani. Akár vízhiányról vagy vízfeleslegről, szikesedésről vagy savanyú kémhatásról, akár erózióról vagy árvízveszélyről van is szó, minden egyes területfoltot fel lehet javítani, termékenyebbé lehet tenni. És ez is a célunk.

Irodalom

[1] Instructiuni pentru elaborarea lucrarilor de bonitare a pajistiilor. Ministerul Agriculturii și Industriilor Alimentare. Academia de Științe Agricole și Silvicultură. Brașov. 1978.

D. TEACI, JAKAB SÁMUEL
és INCZE ÁRPÁD

Mezőgazdasági és Erdészeti Tudományok
Akadémiája Bukarest és a Maros-megyei
Talajtani és Agrokémiail Hivatal,
Marosvásárhely (Románia)

Érkezett: 1980. február 6.