

A gyepgazdálkodás szerepe az EU Talajvédelmi Stratégiájában

Várallyay György

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest

ÖSSZEFOGLALÁS

Mezőgazdaságunk és EU csatlakozásunk szerkezetátalakításánál megkülönböztetett jelentősége lesz annak, hogy mi fog történni jelenlegi gyepterületeinkkel, és a szántóföldi művelésből kivont területekkel, amelyek **ésszerű és „fenntartható” hasznosítása** nagy területeket érint, s sokoldalú következményekkel jár. Hogy a lehetséges hasznosítás-alternatívák közül melyik minősíthető kedvezőnek vagy kedvezőtlennek, azt a kitűzött célok döntik el, amelyeket viszont az ember határoz meg. Döntéseinél a természeti viszonyok sokfélesége miatt nem általánosíthat (büntetlenül), s döntésének rövid- és hosszú távú következményeit egyaránt mérlegelnie kell. Erre ma már a lehetőségek adottak. Megfelelő információk állnak rendelkezésre a talajokról, talajképződési tényezőkről és folyamatokról; azok modellezhetők, tehát módosításuk következményei előre jelezhetők. Megbízható prognózisok alapján a tervezett beavatkozások káros következményei elkerülhetők, megelőzhetők. Csak élni és nem visszaélni kell ezekkel a lehetőségekkel! (Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program, 1999; Szemán et al., 1999; Várallyay, 1996, 2005; Várallyay és Németh, 1996; Vinczeff, 1992).

Az ésszerű és korszerű gyepgazdálkodás jelentősége Európa és Magyarország Talajvédelmi Stratégiájában egyaránt viathatatlan és nélkülözhetetlen (Németh et al., 2005). Alapelvei jórészt ismertek. Pontos részleteit, technológiai feltételrendszerét a tudományos kutatásoknak és elemző szintéziseknek kell meghatározniuk. Ezeket az oktatás, nevelés és tájékoztatás legkülönbözőbb szintjein és formáin kell megismertetni, propagálni. Megfelelő jogszabályok és gazdasági szabályozók rendszerét kell létrehozni, ami ésszerű gyepgazdálkodásra ösztönöz, sőt ha kell, kényszerít. Mindenekelőtt azonban olyan ösztársadalmi tudatot és morált kell kialakítani, ami a korszerű gyepgazdálkodást a „fenntartható” (mezőgazdasági) fejlődés szükséges elemének ismeri el, s hajlandó tenni is ennek érdekében.

SUMMARY

The three most important **life quality** criteria are: healthy and good-quality food, clean water and pleasant environment. All three are closely related to the sustainable management of natural resources; conservation of soil and water resources; rational land use and landscape preservation. **Soils** are conditionally renewable natural resources, consequently, their rational use, conservation, and the maintenance of their multipurpose functionality have particular significance both in the national economy and environment protection. The main **soil functions** are: integrator (transformer) of other natural resources; most important media for biomass production; storage of heat, water, nutrients, pollutants; buffer of various natural and human-induced stresses; huge natural filter (preventing groundwater pollution); detoxication media of various harmful substances; habitat for soil biota, gene-reservoir, media of biodiversity; conservator of the natural and human heritage.

The maintenance of these functions is the key-element of sustainable development on all levels of the decision-making process: Globe → continent → region → country → subregion →

settlement → farm → field. The EU Strategy for soil protection focuses attention on 8 environmental threats, for their prevention, elimination or moderation:

- water and wind erosion;
- decrease in organic matter resources;
- compaction and structure destruction;
- soil sealing;
- the increasing frequency, duration and degree of extreme moisture events: flood, waterlogging – drought;
- point and non-point (diffuse) soil pollution;
- salinization/alkalization/sodification;
- decline in biodiversity (decreasing number and activity of soil organisms, narrowing their species spectra).

The EU-conform **Soil Conservation Strategy of Hungary** was elaborated during the last decades on the basis of long-term soil survey, soil analyses, soil mapping and soil monitoring activities. It comprises three main tasks:

- the prevention, elimination or moderation of soil degradation processes;
- the reduction of the unfavourable economic, ecological, environmental and social consequences of extreme moisture regimes;
- the control of the biogeochemical cycle of elements: optimum nutrient supply of plants; prevention of harmful soil pollution and contamination of the „food chain”.

Grassland management has to play a significant role in these actions. In addition to fodder production, rational grassland management can considerably contribute to the storage, buffer, filter and gene-reservoir functions of soil, to the improvement of soil moisture regime, to the moderation of extreme moisture conditions, and to the reduction of soil losses caused by water or wind erosion. In spite of these favourable impacts grasslands (covering about 12% of Hungary) have never been in the focus of Hungarian agriculture.

Grasslands were always restricted to marginal lands (sands, salt affected soils, peatlands, floodplains) with low and risky (highly weather-dependent) biomass production and low animal carrying capacity. Relatively productive grasslands were upturned for corn in large hilly areas (resulting serious erosion losses and landscape deterioration); the huge floodplain grasslands were used for other agricultural crops after flood control and river regulation; peatland grasslands were also considerably reduced by the drainage of these areas and used (not always successfully and efficiently) for arable crops. Huge areas became seriously degraded wastelands or „weedlands” due to irregular grazing, lack of weed control, plant nutrition, water management. Under improper management not only the biomass production decreased considerably but the soil conservation functions of grassland were also deteriorated, sometimes dramatically. The poor and degraded grassland vegetation were not able to prevent (or at least moderate) water erosion losses in hilly areas, wind erosion losses in the dry sand regions or „over-drained” ameliorated peatlands, and even their gene-reservoir functions are sometimes threatened seriously.

Rational grassland management is an important element of both the European and Hungarian Soil Conservation Strategy. Its scientific bases are well-known. The details have to be determined by further research and scientific programs. The existing knowledge should be broadcast using all available information channels: teaching and education on various levels; demonstrations; media programs, etc. A proper system of stimulating economy regulations should be developed and formulated in various-level legal documents. But first of all an environment-friendly moral must be developed accepting the concept of sustainable grassland management.

BEVEZETÉS

Az emberi élet minőségének kritériumait illetően a különböző társadalmak tagjainak véleménye emberi karakterüktől, a természeti és gazdasági viszonyoktól, szociális körülményeiktől, lehetőségeiktől, történelmi hagyományaitól, befolyásoltságuktól, egyéni és csoportérdekeiktől függően nagymértékben különbözik, s időben is jelentősen változik.

Három feltételt illetően azonban szinte teljes az egyetértés. Ezek a következők:

- megfelelő mennyiségű és minőségű, egészséges élelmiszer;
- tiszta víz;
- kellemes környezet.

Mindhárom szoros és sokoldalú összefüggésben van a talajjal, valamint annak ésszerű és fenntartható használatával (Várallyay, 2002a), amelyben jelentős szerepe van a racionális gyepgazdálkodásnak (Várallyay, 1996, 1997).

Talajkészleteink – mint legfontosabb feltételeken megújuló, megújítható természeti erőforrás – racionális hasznosítása, védelme, állagának megóvása, minőségének megőrzése vagy fokozása és sokoldalú funkcióképességének biztosítása kulcselemét képező a **fenntartható fejlődésnek** a döntések minden szintjén (Föld → kontinens → régió → ország → körzet → település → gazdaság → tábla) (1. ábra) (Várallyay, 2004a, 2005). Mivel pedig mindez össztársadalmi érdek, annak megvalósítása érdekében átgondolt és tudományosan megalapozott stratégiára és összehangolt intézkedésekre van szükség. Ez az **EU Talajvédelmi Stratégiájának** alaptétele (Jones és Montanarella, 2003; Montanarella, 2003).

1. ábra: Talajvédelmi stratégia térbeli és időbeni dimenziói

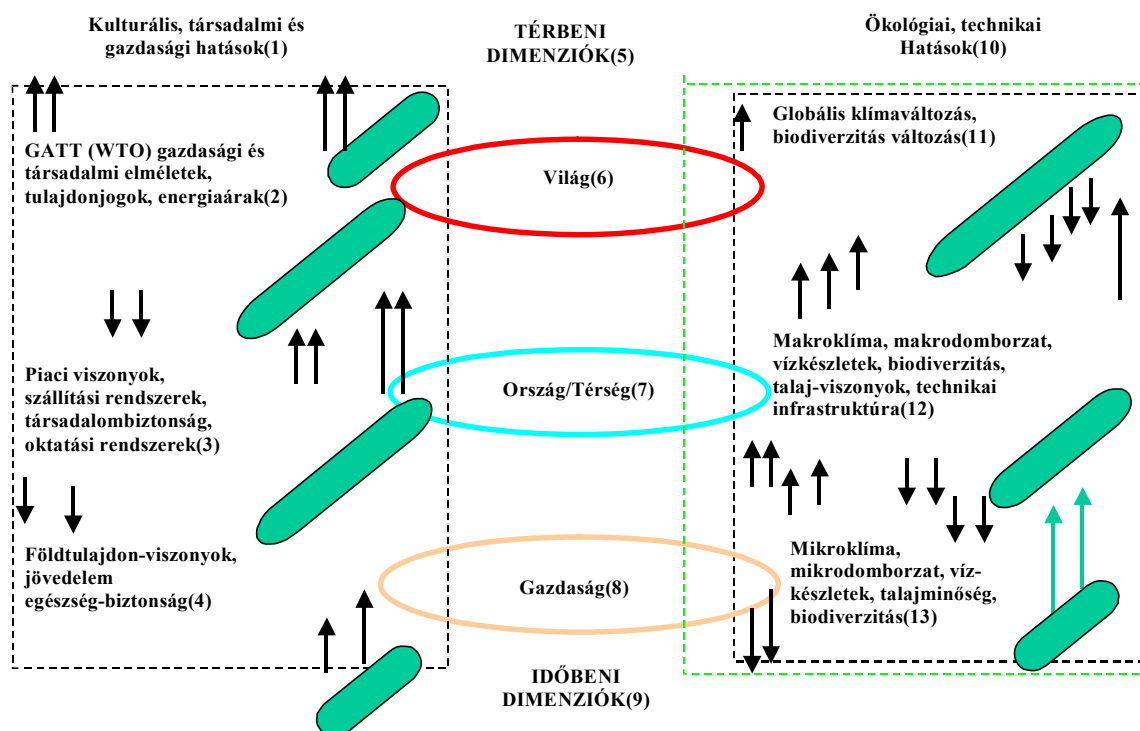


Figure 1: Spatial and time scales of the Soil Conservation Strategy

Cultural, social and economic driving forces(1), Economic and social theories, WTO regulations, property rights, price of energy(2), Market conditions, transport systems, social security, educational systems(3), Land tenure, family structure, family income, health care(4), Dimension of space(5), World(6), Country/region(7), Farm, household(8), Dimension of time(9), Ecological and technical driving forces(10), Climate change, change in biodiversity(11), Macroclimate attitude, topography, biodiversity, soil distribution pattern, technical infrastructure(12), Microclimate topography, soil quality, water resources, biodiversity(13)

A társadalom egyre több, nagyobb és sokoldalúbb igényt fogalmaz meg a korszerű fenntartható talajhasználattal szemben. Egyre erősebben, egyre követelőbben, egyre erőszakosabban, ugyanakkor egyre megosztottabban. Ez az igény egy egyre inkább, egyre pontosabban, részletesebben és sokoldalúbban ismert állapottal találkozhat, néha ütközik. Az egyre erősebb és ugyancsak egyre sokoldalúbb emberi tevékenység erre az állapotra hat, előnyösen vagy hátrányosan, tudatosan vagy (eddig még) fel nem ismert, vagy nem elismert. Ez a hatás a környezet állapotában változásokat okoz, a környezet elemei különbözőképpen (mértékben, gyorsasággal, tartóssággal, stb.) reagálnak arra, ami azután ismét társadalmi igényeket fogalmaz meg, s a körforgás megy tovább, önmagába visszatérő gyűrűként vagy felfelé, illetve lefelé haladó spirálként. Ennek irányítása, szabályozása, befolyásolása egy korszerű **környezetvédelmi stratégia** alapvető célja, koncepcionális alapja (Montanarella, 2003; Várallyay, 2005).

A TALAJ JELENTŐSÉGE, SOKOLDALÚ FUNKCIÓI, A TALAJVÉDELMI STRATÉGIA SZÜKSÉGESSÉGE

A társadalom egyre inkább veszi igénybe, a fenntartható fejlődés egyre inkább épít a *talaj sokoldalú funkcióira*, amelyek közül legfontosabbak a következők (Várallyay, 2002a, 2003a, 2004a):

- Feltételesen megújuló természeti erőforrás.
- A többi természeti erőforrás (sugárzó napenergia, légkör, felszíni és felszín alatti vízkészletek, biológiai erőforrások) hatásának integrátora, transzformátora, reaktora. Ily módon biztosít életteret a talajbani élettevékenységnek, termőhelyet a természetes növényzetnek és természetett kultúráknak.
- A primer biomassza-termelés alapvető közege, a bioszféra primer tápanyagforrása.
- Hő, víz és növényi tápanyagok természetes raktározója.
- A talajt (és természetis ökoszisztémákat) érő, természetes vagy emberi tevékenység hatására bekövetkező stresszhatások puffer közege.
- A természet hatalmas szűrő- és detoxikáló rendszere.
- A bioszféra jelentős gén-rezervoárja, a biodiverzitás nélkülözhetetlen eleme.
- Földtörténeti és történelmi örökségek hordozója.

E funkciók fontossága, jelentősége, „súlya” térben és időben egyaránt változott és változik ma is. Hogy hol és mikor melyik funkciót használja az ember, az adott gazdasági helyzettől, szocio-ökonomiai körülményektől és politikai döntésektől, az ezek által megfogalmazott céloktól, „elvárásoktól” függ. Hosszú időn keresztül csak a biomassza-termeléssel kapcsolatos a), b) és c) funkciók voltak fontosak, míg az utóbbi években különösen felértékelődtek a környezet minőségével kapcsolatos d), e), f) és g) funkciók (Várallyay, 2002a).

A funkciók zavartalanságának biztosítása érdekében szükség van a társadalom számára meggyőző indokok alapján általánosan elfogadható és mozgósító erejű **talajvédelmi stratégiára**, mégpedig a döntéshozás minden szintjén és fázisában (1. ábra) (Várallyay, 2005).

A TALAJT FENYEGETŐ KÖRNYEZETI VESZÉLYEK

Az EU tematikus talajvédelmi stratégiájának (EU Thematic Strategy for Soil Protection) alap dokumentuma 8 alapvető feladatot fogalmaz meg az európai talajdegradációs folyamatok megelőzése/kivédése/mérséklése érdekében. Ezeket mutatjuk be a 2. ábrán (Jones és Montanarella, 2003; Montanarella, 2003).

2. ábra: Talajdegradációs folyamatok Európában

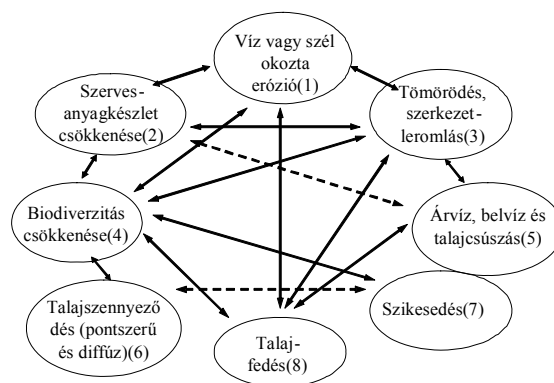


Figure 2: The 8 main soil threats in Europe

Soil erosion by water and/or wind(1), Organic matter decline(2), Soil structure degradation, compaction(3), Loss in biodiversity(4), Hydrological extremes(5), Pollution(6), Salinisation/sodification(7), Soil sealing(8)

A talajdegradáció globális problémájának kezelésére az UNEP (United Nation Environmental Program) világméretű programot kezdeményezett az emberi tevékenység okozta talajdegradációs folyamatok felmérésére. A GLASOD (GLobal Assessment of SOil Degradation) program keretében egy 1:5 000 000 méretarányú térkép készült, és egy ezt kiegészítő adatbázis került összeállításra, az alábbi tényezőkre vonatkozóan (van Linden, 1995; Oldeman et al., 1991).

- Talajdegradáció típusa (5 fő- és 12 al-kategóra).
- A talajdegradáció mértéke („súlyossága” és térbeli kiterjedése, 4 illetve 5 kategória).
- A talajdegradációt okozó tényező (5 kategória).
- A jelenlegi degradáció súlya, sebessége, veszélye.

A probléma súlyának érzékeltetésére mutatjuk be az 1. táblázatot, amelyben a főbb degradációs folyamatok által érintett területek kiterjedését foglaltuk össze a különböző kontinenseken.

Az emberi tevékenység okozta talajdegradációs folyamatok a Földön (millió hektár) (Oldeman et al., 1991)

Típus(1)	Fokozat(2)				Összesen(8)	Kontinens(3)					
	Enyhe(4)	Közepes(5)	Erős(6)	Nagyon erős(7)		Afrika(9)	Dél-Amerika(10)	É- és K-Amerika(11)	Ázsia(12)	Ausztrál-Ázsia(13)	Európa(14)
Feltalaj-veszteség(15)	301,1	454,4	161,2	3,8	920,5	204,8	95,1	80,8	365,3	81,7	92,8
Felszín deformáció(16)	42,0	72,2	56,0	2,8	173,0	22,6	28,0	25,2	74,3	1,1	21,8
Vízeroszió összesen(17)	343,1	526,6	217,2	6,6	1093,5	227,4	123,1	106,0	439,6	82,8	114,6
					56%	46%	51%	67%	58%	81%	52%
Feltalaj-veszteség(15)	230,5	214,6	9,2	0,9	455,2	170,7	22,7	37,5	165,8	16,4	42,1
Felszín deformáció(16)	38,1	29,3	14,5	–	81,9	14,3	18,4	1,7	47,5	–	–
Ráfúvás(17)	–	9,7	0,5	1,0	11,2	1,5	0,8	–	8,9	–	–
Széleroszió összesen(18)	268,6	253,6	24,2	1,9	548,3	186,5	41,9	39,2	222,2	16,4	42,1
					28%	38%	17%	25%	30%	16%	19%
Tápanyag-veszteség(19)	52,7	63,4	19,9	–	136,0	45,4	68,2	4,2	14,6	0,4	3,2
Szikesedés(20)	34,6	20,8	20,4	0,8	76,6	14,8	2,1	2,3	52,7	0,9	3,8
Talajszennyezés(21)	4,1	16,2	0,6	–	20,9	0,2	–	0,4	1,8	–	18,5
Savanyodás(22)	1,7	2,9	1,2	–	5,8	1,4	–	0,1	4,1	–	0,2
Kémiai degradáció összesen(23)	93,1	103,3	42,1	0,8	239,3	61,8	70,3	7,0	73,2	1,3	25,7
					12%	12%	29%	4%	10%	1%	12%
Tömörödés(24)	34,9	22,1	11,3	–	68,3	18,2	4,0	1,0	9,8	2,3	33,0
Belvz-veszély(25)	6,0	3,7	0,8	–	10,5	0,5	3,9	4,9	0,4	–	0,8
Szervesanyag-veszteség(26)	3,3	1,0	0,2	–	4,5	–	–	–	1,9	–	2,6
Fizikai degradáció összesen(27)	44,2	26,8	12,3	–	83,3	18,7	7,9	5,9	12,1	2,3	36,4
					4%	4%	3%	4%	2%	2%	17%
Mindösszesen(28)	749,0	910,3	295,8	9,6	1964,4	484,4	243,2	158,1	747,1	102,8	218,8
	38%	46%	15%	1%	100%	25%	12%	8%	38%	5%	12%

Table 1: Human-induced soil degradation on the World, expressed in million hectares (Oldemann et al., 1991). Grade and continental distribution

Type(1), Grade(2), Continents(3), Light(4), Moderate(5), Strong(6), Extreme(7), Total(8), Africa(9), South America(10), North and Central America(11), Asia(12), Austral-asia(13), Europe(14), Loss of topsoil(15), Terrain deformation(16), Water erosion (total)(17), Overblowing(18), Wind erosion (total)(19), Loss of nutrients(20), Salinization(21), Pollution(22), Acidification(23), Chemical degradation (total)(24), Compaction(25), Waterlogging(26), Subsidence organic soils(27), Physical degradation (total)(28), Total(29)

Európára vonatkozóan részletesebb felmérések és elemzések készültek (Jones és Montanarella, 2003; Lynden, 1995). Csúpan illusztrációként mutatunk be ebből

3. ábra: Vízeroszió által különböző mértékben sújtott területek Európában

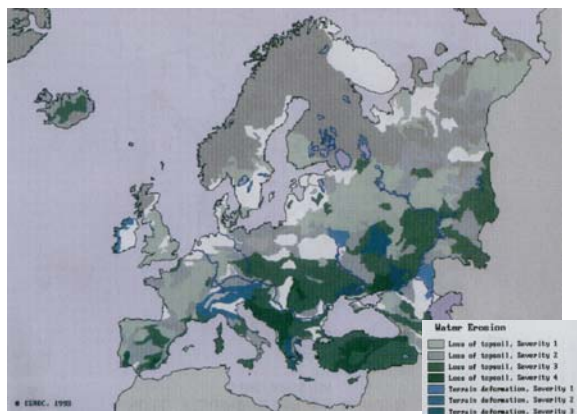


Figure 3: Extension of water erosion in Europe (including loss of topsoil and terrain deformation)

két vázlatos térképet a gyepgazdálkodással legszorosabban összefüggő víz okozta talajeroszióról (3. ábra), illetve a talajok tömörödés érzékenységről (4. ábra).

4. ábra: A talajok tömörödés érzékenysége Európában

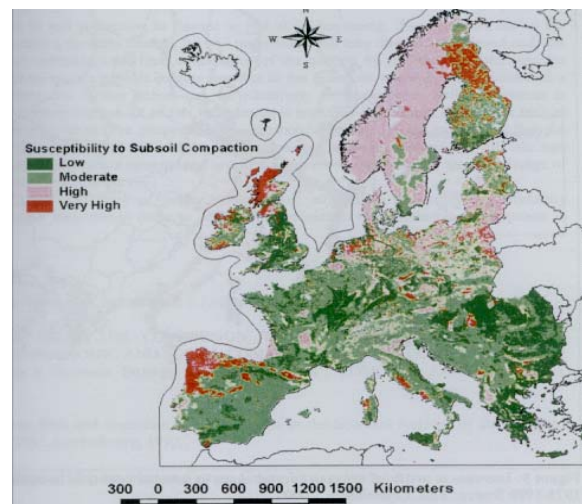


Figure 4: Susceptibility of soils to compaction in Europe

Néhány talajjellemző területi megoszlása Magyarországon (az összterület %-ában)

Tényező(1)	Hektár(2)	%
a) TALAJKÉPZŐ KÖZET(3)		
1. Glaciális és alluviális üledékek(4)	3 433 430	37,7
2. Lössös üledékek(5)	4 373 920	48,0
3. Harmadkori és idősebb üledékek(6)	681 440	7,5
4. Nyirok(7)	151 660	1,7
5. Mésző, dolomit(8)	238 950	2,6
6. Homokkő(9)	11 430	0,1
7. Agyapala, fillit(10)	38 530	0,3
8. Gránit, porfirit(11)	9 740	0,1
9. Andezit, riolit, bazalt(12)	179 350	2,0
b) A TALAJ KÉMHAATÁSA ÉS MÉSZÁLLAPOTA(13)		
1. Erősen savanyú talajok(14)	1 228 930	13,5
2. Gyengén savanyú talajok(15)	3 848 550	42,4
3. Szénsavas meszet tartalmazó talajok(16)	3 496 090	38,4
4. Nem felszíntől karbonátos szikes talajok(17)	385 260	4,2
5. Felszíntől karbonátos szikes talajok(18)	153 620	1,7
c) FIZIKAI TALAJFÉLESÉG(19)		
1. Homok(20)	1 437 230	15,8
2. Homokos vályog(21)	875 460	9,6
3. Vályog(22)	3 932 320	43,2
4. Agyagos vályog(23)	1 692 630	18,6
5. Agyag(24)	632 840	6,9
6. Tőzeg, kotu(25)	117 560	1,3
7. Nem, vagy részben mállott durva vázrészek(26)	421 410	4,6
d) A TALAJ VIZGAZDÁLKODÁSI TULAJDONSÁGAI(27)		
1. Igen nagy víznyelésű és vízvezető képességű, gyenge vízraktározó képességű, igen gyengén víztartó talajok(28)	957 420	10,5
2. Nagy víznyelésű és vízvezető képességű, közepes vízraktározó képességű, gyengén víztartó talajok(29)	1 009 910	11,1
3. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, jó vízraktározó képességű, jó víztartó talajok(30)	2 264 230	24,9
4. Közepes víznyelésű és vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, jó víztartó talajok(31)	1 735 640	19,1
5. Közepes víznyelésű, gyenge vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, erősen víztartó talajok(32)	571 080	6,2
6. Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető képességű, erősen víztartó, kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok(33)	1 349 750	14,9
7. Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető képességű, igen erősen víztartó, igen kedvezőtlen, szélsőséges vízgazdálkodású talajok(34)	329 210	3,6
8. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, igen nagy vízraktározó képességű talajok(35)	117 560	1,3
9. Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok(36)	774 650	8,4
e) SZERVESANYAG-KÉSZLET (t/ha) (a talaj humuszos rétegére vonatkoztatva)(37)		
1. 0–50	481 750	5,3
2. 50–100	1 915 130	21,0
3. 100–200	2 586 270	28,5
4. 200–300	1 923 590	21,1
5. 300–400	1 887 270	20,7
6. 400–	305 440	3,4
f) A TERMŐRÉTEG VASTAGSÁGA (kő, kavics, talajvíz)(38)		
1. 0–20 cm	25 780	0,3
2. 20–40 cm	445 260	4,9
3. 40–70 cm	480 310	5,3
4. 70–100 cm	370 630	4,0
5. 100– cm	7 787 470	85,5

Table 2: Distribution of soils according to their most important characteristics in Hungary

Characteristics(1), Hectares(2), Parent material(3), Glacial and alluvial deposits(4), Loess, loess-like deposits(5), Tertiary and older deposits(6), „Nyirok”(7), Limestone, dolomite(8), Sandstone(9), Shale, phyllite(10), Granite, porphyry(11), Andesite, rhyolite, basalt(12), Soil reaction and carbonate status(13), Strongly acidic soils(14), Slightly acidic soils(15), Calcareous soils (effervescence with dilute acid from the surface)(16), Salt-affected soils, calcareous from the surface(17), Salt-affected soils, non-calcareous from the surface(18), Soil texture(19), Sand(20), Sandy loam(21), Loam(22), Clay loam(23), Clay(24), Organic soils (peat, partly decomposed peat)(25), Coarse fragments (gravel, non or partly weathered rocks)(26), Soil water management categories(27), Soils with very high infiltration rate (IR), permeability (P) and hydraulic conductivity (HC); low field capacity (FC); and very poor water retention (WR)(28), Soils with high IR, P and HC; medium FC; and poor WR(29), Soils with good IR, P and HC; good FC; and good WR(30), Soils with moderate IR, P and HC; high FC; and good WR(31), Soils with moderate IR, poor P and HC; high FC; and high WR(32), Soils with unfavourable water management; low IR, very low P and HC and high WR(33), Soils with extremely unfavourable water management: very low IR, extremely low P and HC; and very high WR(34), Soils with good IR, P and HC and very high FC(35), Soils with extreme moisture regime due to shallow depth(36), Organic matter resource (t/ha)(37), Depth of the soil (limited by solid or slightly fragmented rocks, gravel, groundwater etc.)(38)

„Az ország agroökológiai potenciáljának felmérése” Program (Láng et al., 1983) összegzett részletes felméréseink szerint Magyarország **általában** és **viszonylag** (pl. Kárpát-medencei szomszédainkhoz, a Közép-Kelet-európai térséghez, Európához, ill. a globális helyzethez viszonyítva) **kedvező agroökológiai adottságokkal**, ezen belül talajviszonyokkal rendelkezik (Csete és Várallyay, 2004; Láng et al., 1983; Várallyay, 2002b, 2004a). Ezt mutatja be a 2. táblázat, amelyben Magyarország talajainak talajképző kőzet, kémhatás és mészállapot, fizikai féleség, vízgazdálkodási tulajdonságok, szervesanyag-készlet, és termőréteg vastagság szerinti %-os megoszlását foglaljuk össze (Várallyay et al., 1979, 1980a, b).

5. ábra: A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon



1. Szélsőségesen könnyű mechanikai összetétel. 2. Savanyú kémhatás. 3. Szikesedés. 4. Szikesedés a talaj mélyebb rétegeiben. 5. Szélsőségesen nehéz mechanikai összetétel. 6. Láposodás. 7. Erózió. 8. Felszín közeli tömör kőzet(1)

Figure 5: Limiting factors of soil multifunctionality (especially fertility) in Hungary

1. Extremely coarse texture. 2. Acidity. 3. Salinity and/or alkalinity. 4. Salinity and/or alkalinity in the deeper layers. 5. Extremely heavy texture. 6. Waterlogging or peat formation. 7. Erosion. 8. Shallow depth(1)

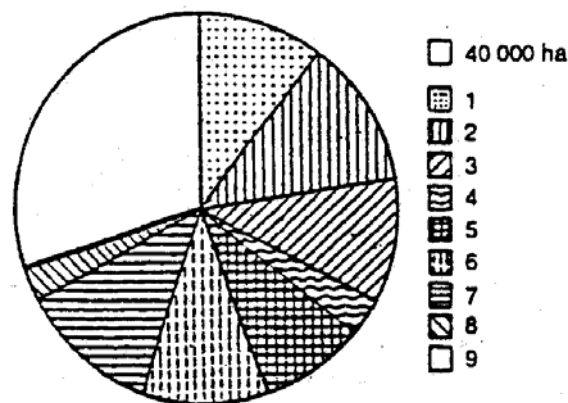
A viszonylag kedvező adottságokat azonban nagymértékben **lerontja** azok igen nagy tér- és időbeni variabilitása, hajlama szélsőségekre, szeszélyes kiszámíthatatlansága, valamint nagyfokú környezeti érzékenysége természeti okok és/vagy különböző emberi tevékenységek miatti stresszhatásokkal szemben. Az **agroökológiai potenciált korlátozó tényezők** közül legfontosabbak a következők:

1. Talajdegradációs folyamatok (Szabolcs és Várallyay, 1978; Várallyay, 1989, 1998, 2004a; Stefanovits és Várallyay, 1992)
 - Víz és/vagy szél okozta erózió
 - Savanyodás
 - Sófelhalmozódás, szikesedés
 - Talajszerkezet leromlása, tömörödés

- Biológiai degradáció: kedvezőtlen mikrobiológiai folyamatok, szervesanyag-készlet csökkenése
2. Szélsőséges vízháztartási helyzetek (Várallyay, 1985, 2001, 2004b, 2005; Várallyay et al., 1980b)
 - Árvíz, belvíz, túlnedvesedés
 - Aszály
 3. Az elemek (növényi tápanyagok és potenciálisan káros szennyező anyagok) biogeokémiai körforgalmának kedvezőtlen irányú megváltozása (Németh et al., 2005; Várallyay, 2003b; Várallyay és Németh, 1996).

Az 5. ábrán a talaj termékenységét korlátozó tényezők és talajdegradációs folyamatok vázlatos térképét (Szabolcs és Várallyay, 1978), a 6. és 7. ábrán pedig Magyarország talajainak vízgazdálkodási tulajdonságok szerinti megoszlását és annak okait mutatjuk be, országosan és megyénként (Várallyay, 2001, 2003b, 2004a).

6. ábra: Kedvezőtlen, közepes és jó vízgazdálkodású talajok megoszlása Magyarországon



- 1–5. Kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok. A kedvezőtlen tulajdonságok oka: 1. Szélsőségesen nagy homoktartalom. 2. Szélsőségesen nagy agyagtartalom. 3. Szikesedés. 4. Láposodás. 5. Sekély termőréteg. 6–8. Közepes vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok. Oka: 6. Könnyű mechanikai összetétel. 7. Agyag-felhalmozódás a talajszelvényben. 8. Mérsékelt szikesedés a talaj mélyebb rétegeiben. 9. Jó vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkező talajok(1)

Figure 6: Distribution of soils according to their hydrophysical properties and moisture regime in Hungary (indicating their main reasons)

- 1–5 = Soils with unfavourable hydrophysical properties: 1: due to very coarse texture; 2: due to very heavy texture; 3: due to strong salinity-alkalinity; 4: due to waterlogging; 5: due to shallow depth; 6–8 = Soils with moderately unfavourable hydrophysical properties: 6: due to coarse texture; 7: due to heavy texture or clay accumulation in the B-horizon; 8: due to moderate salinity/alkalinity in the deeper layers; 9 = Soils with good hydrophysical properties(1)

8. ábra: Talajdegradációs folyamatok felmérése és szabályozása

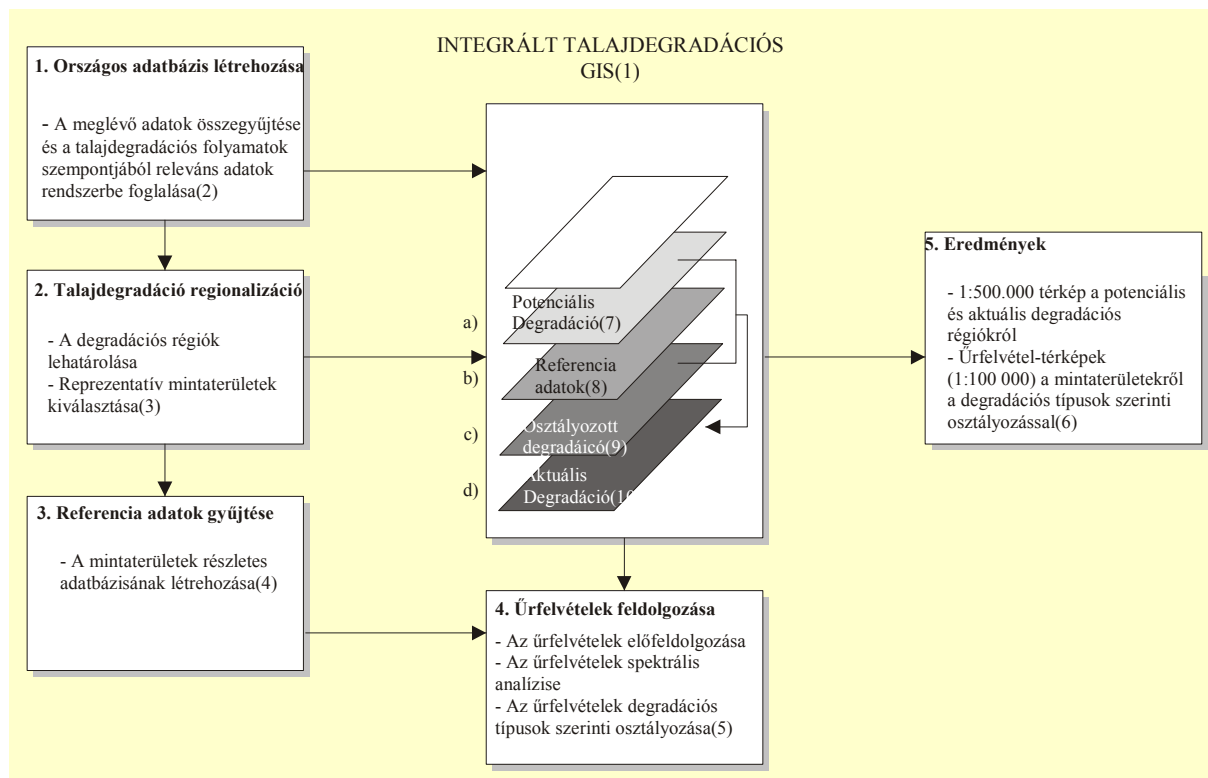


Figure 8: Conceptual model of the assessment and control of soil degradation processes

Integrated GIS for land degradation(1), Ancillary Database Compilation – Collection of existing data – Assessment of existing data on land degradation(2), Land Degradation Risk Regionalization – Delineation of land degradation risk regions – Selection of representative test areas(3), Reference Data Collection – Compilation of database of detailed ground information for test areas(4), Satellite Image Processing – Pre-processing of image data – Spectral analysis of image data – Classification of image data into land degradation types(5), Results – Map (1:500 000) showing potential and actual land degradation risk areas – Satellite maps (1:100 000) of test areas, showing classified degradation types(6), Potential risk of degradation(7), Reference data(8), Classified degradation(9), Actual risk of degradation(10)

A GYEPGAZDÁLKODÁS JELENTŐSÉGE A TALAJVÉDELMI STRATÉGIÁBAN

A monda szerint honfoglaló Árpád vezér egy marék morzsás termőföldet, egy kupa tiszta vizet és egy nyaláb szénát kért az általa felajánlott fehér lóért cserébe Szvatopluk fejedelemtől a magyarok bejövetelekor. Lehet-e ennél szebben összefoglalni a Kárpát-medence alföldjeinek kedvező „agroökológiai potenciálját”, s ezen belül a gyepgazdálkodás jelentőségét? Aligha!

De a magyar irodalom és történetírás azt is megfogalmazta, hogy ezt a területet nemcsak az ellenség pusztította évszázadokon keresztül, hanem aszályok, árvizek, belvizek is. Az ember a mezőgazdasági termelés érdekében irtotta az erdőt, később feltörte a gyepet nemcsak az Alföldön, hanem a Kárpát-medence vízgyűjtő területének hegydombvidéki részein is, növelve a felszíni lefolyást, a vízerózió okozta talajpusztulást, a mélyebb fekvésű területek árvíz- és belvízveszélyét. Ez utóbbiak csökkentése érdekében folyószabályozásokat, lecsapolásokat hajtott végre; majd a fokozott kiszáritást öntözéssel igyekezett ellensúlyozni. Még később a nagyobb terméshozamok elérése érdekében – eredményesen, de nem mindig káros környezeti

mellékhatások nélkül – használta a korszerű agrotechnika minden eszközét (Várallyay, 1996, 2004a).

Míndez jelentős mértékben hatott a talajképződési folyamatokra, a talajok tulajdonságaira, termékenységére. Hol kedvezően, hol kedvezőtlenül, de feltétlenül sokféleképpen, alapot adva ezzel a túlzott és megalapozatlan általánosítások közti éles vitákra és álvitákra, amelyekben a magyar talajtani tudomány története nem szűkölködött.

A nem a körülményeknek megfelelő talajhasználat okozta káros hatások egyrészt talajkészeleteinket, azok sokoldalú funkcióinak zavartalanságát veszélyeztetik, másrészt fenyegetést jelentenek környezetünk többi elemeire: a felszíni és felszín alatti vízkészletekre, a felszín közeli légkörre, az élővilágra, a bioszférára, a tájra is. A káros hatások kivédése, megelőzése, megszüntetése, vagy bizonyos ésszerű tűrési határig történő mérséklése tehát ténylegesen több, mint talajvédelem: a **környezetvédelem** egészének megkülönböztetett fontosságú része. S ebben megkülönböztetett szerepe van (lenne) a **gyepgazdálkodásnak** (Szemán, 2005; Szemán et al., 1999; Várallyay, 1992, 1996; Vinczeffy, 1988, 1992, 1996; Vinczeffy és Nagy, 1995).

A magyarok bejövetelekor – 1100 évvel ezelőtt – a Kárpát-medence nagy részét borította gyep: a hegyvidéki domboldalak sziklagyepjeitől kezdve, a dús fűvű termékeny legelőig, az időszakosan vízborította területek gyepterületéig. Azóta folyamatosan zsugorodott a gyepterület. A szántóföldi – élelmiszer, takarmány és ipari nyersanyag előállítását célzó – növénytermesztés érdekében hatalmas síkvidéki és dombvidéki gyepterületek kerültek feltöresre. A vízrendezéseket követően újabb nagy területeken nyílt erre mód, vagy a nedvességellátás szélsőségei miatt a gyep biomassza hozama csökkent. A csökkenést mind a mai napig nem sikerült megállítani. Sőt! 1950-ben az ország területének 16%-át, 1970-ben 14%-át, 1990-ben 12,7%-át, ma pedig alig több mint 11%-át borítja gyep (Szemán, 2005; Vinczeff, 1996; Vinczeff és Nagy, 1995).

Ez a „borítás” is nagyon különböző. Hisz gyepterületeink egyre inkább a **kedvezőtlen termőhelyi adottságú** térségekre (kedvezőtlen talajviszonyok, szélsőséges vízháztartás) szorultak vissza (Várallyay, 1996). Azok túlnyomó része sajnos nem több, mint **kedvezőtlen termőhelyi adottságok** (elsősorban kedvezőtlen talajviszonyok)

között kialakult – többnyire extenzív hasznosítású – fűves terület. Ilyenek:

- a sekély termőrétegű, köves talajú domboldalakon található **sziklagyep**;
- a szerves és ásványi kolloidokban, növényi tápanyagokban szegény, aszályérzékeny (futó)homoktalajok tengődő **homoki gyepek**;
- az extrém ökológiai körülményekkel (nagy só és/vagy szódataralom, kicserélhető Na⁺-tartalom, lúgos kémhatás, szélsőséges nedvességforgalom: egyaránt nagy belvízvesztés és aszályérzékenység) dacoló **szikés gyepek**;
- az időszakosan vízjárta **lápterületek** változatos botanikai összetételű gypállománya;
- az **ártéri gyepek**, amelyek más-célú hasznosítását a meg-megismétlődő árvizek (esetleg az ezzel együtt járó iszapborítások) akadályozzák meg, vagy teszik túlságosan kockázatosá.

Kedvezőbb termőhelyeken alig található gyep, hisz Magyarországon a szakszerűen kezelt, nagy biomasszahozamú rét-legelő szinte ismeretlen a gyakorlatban, s inkább csak kis területekre korlátozódó, ritka kivételnek számít. Jól mutatják ezt a 3. és 4. táblázatban közölt összeállítások (Szemán, 2005; Szemán et al., 1999; Vinczeff, 1996; Vinczeff és Nagy, 1995).

3. táblázat

Magyarország fűves élőhelyeinek aktuális területe

Kategória(1)	Terület(2)	
	Hektár(3)	%
1. Dombvidéki, erodált talajú, száraz legelők és sziklagyep a köves, kavicsos és földes vázlaton	9 941	0,8
2. Domb- és hegyvidéki, helyenként cserjésedő, sztyeppjellegű szárazgyepek, legelők, felhagyott szőlő-gyümölcsösök rendzina talajon, valamint irtásrétek, sziklagyep és felhagyott szántók	35 328	3,1
3. Domb- és síkvidéki löszshtyeppek, homoki sztyeppek és felhagyott szőlő-gyümölcsösök mészlepedékes, réti és öntés csernozjomon, csernozjom jellegű homokon, csernozjom barna és kovárányos barna erdőtalajon, olykor azonban üde és szikes gyepek	73 606	6,4
4a. Irtásrétek, felhagyott szántók és vágásterületek: zömmel félszáraz és szárazgyepek barnaföldön, erubáz és ranker talajon	50 140	4,4
4b. Irtásrétek, felhagyott szántók és vágásterületek: zömmel üde gyepterületek agyagbemosódásos, savanyú, nem podzolos barna erdőtalajon	107 365	9,4
5. Nyílt homoki gyepek és nyáras-borókások, de főleg felhagyott szántók és szőlők erodált humuszrétegű futóhomokon és humuszos homoktalajon	80 747	7,0
6. Duna–Tisza közti jellegű szikesek szoloncsákon és szoloncsák–szolonyecen	33 106	2,9
7. Ősi szikesek és kiszáradt ártéren kialakult másodlagos puszták réti szolonyecen, mélyben sós, ill. szolonyeces réti csernozjomon és sztyeppesedő réti szolonyecen	237 061	20,6
8. Kiszáradó láprétek és szikesedő mocsárrétek (a Duna–Tisza közén), ill. szikes puszták (a Tiszántúlon) szolonyeces réti talajon	40 075	3,5
9. Pangóvízes irtásrétek, láprétek és felhagyott szántók pszeudoglejes barna erdőtalajon	10 642	0,9
10. Egykori és mai árterek, ill. természetesen magas vízállású területek zömmel belvizes rétjei, sásosai és mocsarai réti talajon, réti és nyers öntéstalajon, valamint egykori mocsári erdők talaján	201 765	17,6
11a. Egykori és mai lápvegetáció: láprétek, lápi jellegű sásosok és kiszáradt lápvegetáció lápos réti és síkláp talajon	60 631	5,5
11b. Egykori és mai lápvegetáció: kiszáradt lápvegetáció, gyomos üde gyepek és maradvány lápvegetáció, lecsapolt és telkesített síkláp talajon	18 086	1,6
Összesen:	961 493	87,7
12. Egyéb, gyepművelési ágban nyilvántartott mezőgazdasági terület	186 507	16,3
Mindösszesen:	1 148 000	100,0

Table 3: Main types of grasslands in Hungary
Category(1), Territory(2), Hectares(3)

Magyarország gyepterületeinek megoszlása talajtípusonként és agroökológiai körzetek szerint

Körzet(1)	Terület eha(2)	Talajtípus*(3)																																			
		2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Egyéb (4)								
1.	86															12	62								12												
2.	124	30						2			24							30			10	5		20										3			
3.	15	2									2		4	3																				4			
4.	45							5		1	3	16			3								4		10									3			
5.	13										3												2									7		1			
6.	60																					5	2	8	30	5	8							2			
7.	136														2	3				80	30	16	1	4													
8.	11																					5			2	4											
8.	61									1	3					3	2			18		28	4	2													
10.	41	6									6				1	1								2		19						3		3			
11.	43	1												3		5	4			13	5	5	5											2			
12.	76	1												1		11	2			21	20	2	5	3			9							1			
13.	41														1	1	4				25	10															
14.	36															2							2	6	11		13				1			1			
15.	26						9																6		10										1		
16.	12						1				2		3	1											5												
17.	9						4	3																									1		1		
18.	18						2	1																6										9			
19.	9						8																													1	
20.	42						5	3	1															1	10	14						7			1		
21.	30						1				1														16											12	
22.	57						30	1	2																4	11	3				5				1		
23.	50		6				9	9		3		2											2		10								1		8		
24.	7						3																1		2											1	
25.	61		20		2	8		7															1		6	16										1	
26.	13		4			3		1	1														2													2	
27.	19		3			2		10		1		2																								1	
28.	7					4		1																											1	1	
29.	8							3	1																										3		1
30.	27					6		13		4														1	1											2	
31.	11			3		6		1	1																												
32.	18		2		2	10		2		1																										1	
33.	44					36		1		1																1									3		2
34.	10		6			4																															
35.	17					1	5	2																													5
Orsz.	9303	40	41	3	4	152	13	60	9	21	29	23	9	4	29	15	12	92	162	65	61	48	37	132	81	30	8	42						61			

*Talajtípusok: 1. Köves és föld kopárok. 2. Futóhomokok. 3. Humuszos homoktalajok. 4. Rendzina talajok. 5. Erubázatalajok, nyiroktalajok. 6. Savanyú, nem podzolos barna erdőtalajok. 7. Agyagbe-mosódásos barna erdőtaajok. 8. Pseudoglejes barna erdőtalajok. 9. Barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok). 10. Kovárványos barna erdőtalajok. 11. Csernozjom barna erdőtalajok. 12. Csernozjom jellegű homoktalajok. 13. Mészlepedékes csernozjomok. 14. Alföldi mészlepedékes csernozjomok. 15. Mélyben sós alföldi mészlepedékes csernozjomok. 16. Réti csernozjomok. 17. Mélyben sós réti csernozjomok. 18. Szolonyeces réti csernozjomok. 19. Teraszcsernozjomok. 20. Szoloncsákok. 21. Szoloncsák-szolonyecek. 22. Réti szolonyecek. 23. Sztjeppesedő réti szolonyecek. 24. Szolonyeces réti talajok. 25. Réti talajok. 26. Réti öntéstalajok. 27. Lápos réti talajok. 28. Síkláptalajok. 29. Lecsapolt és telkesített síkláptalajok. 30. Mocsári erdők taljai. 31. Fiattal, nyers öntéstalajok. *Egyéb:* az 1., 3., 18., 19. talajtípusba tartozó talajok(3)

Table 4: Extension of grasslands on the various soil types in the 35 agro-ecological regions in Hungary

Agroecological region (See Figure 9)(1), Territory, thousand hectares(2), Soil types: 1. Stony soils (solid rock is on or near to the surface); 2. Blown sand; 3. Humous sandy soils; 4. Rendzinas; 5. Erubase soils. 6. Acidic, non-podzolic brown forest soils; 7. Brown forest soils with clay illuviation; 8. Pseudogleys; 9. Ramann brown forest soils; 10. „Kovárvány” brown forest soils (sandy brown forest soils with thin interstratified layers of colloid and sesquioxide accumulation); 11. Chernozem brown forest soils; 12. Chernozem-type sandy soils; 13. Pseudomyceliar (calcareous) chernozems; 14. Lowland chernozems; 15. Lowland chernozems with salt accumulation in the deeper layers; 16. Meadow chernozems (the term „meadow” is related to hydromorphic character); 17. Meadow chernozems with salt accumulation in the deeper layers; 18. Meadow chernozems, solonchak in the deeper layers; 19. Terrace chernozems; 20. Solonchaks; 21. Solonchak-solonchaks; 22. Meadow solonchaks; 23. Meadow solonchaks turning into steppe formation; 24. Solonchak meadow soils; 25. Meadow soils; 26. Meadow alluvial soils and alluvial meadow soils; 27. Peaty meadow soils; 28. Peat; 29. Ameliorated peat; 30. Soils of swampy forests; 31. Alluvial soils, Others (Type 1, 3, 18 and 19)(3), Others(4)

9. ábra: Magyarország agroökológiai körzetei



<i>I. Dunai Alföld</i>	
1. Dunamenti-síkság	19. Kemeneshát
2. Duna–Tisza közti hátság	20. Zalai-dombság
3. Bácskai-hátság	<i>V. Dunántúli-dombszék</i>
4. Mezőföld	21. Külső-Somogy
5. Drávamenti-síkság	22. Belső-Somogy
<i>II. Tiszai Alföld</i>	
6. Felső-Tiszavidék	23. Tolna–Baranyai-dombság
7. Közép-Tiszavidék	24. Mecsek és Mórággy-rög
8. Alsó-Tiszavidék	<i>VI. Dunántúli-középhegység</i>
9. Észak-alföldi hordalékkúp-síkság	25. Bakonyvidék
10. Nyírség	26. Vértes és Velencei-hegység vidéke
11. Hajdúság	27. Dunazug-hegyvidék
12. Berettyó–Körös vidék	<i>VII. Észak-magyarországi-középhegység</i>
13. Körös–Maros köze	28. Duna-kanyar hegyvidéke
<i>III. Kisalföld</i>	
14. Győri-medence	29. Nógrádi-medence
15. Marcal-medence	30. Cserhátvidék
16. Komárom–Esztergomi-síkság	31. Mátravidék
<i>IV. Nyugat-magyarországi peremvidék</i>	
17. Alpokalja	32. Bükkvidék
18. Sopron–Vasi-síkság	33. Heves–Borsodi medencék és dombságok
	34. Észak-Borsodi-hegyvidék
	35. Tokaj–Zempléni-hegyvidék

Figure 9: The agroecological regions of Hungary

A 3. táblázatban Magyarország füves területeinek legfontosabb típusait foglaltuk össze (Szemán, 2005), a 4. táblázatban pedig – Vinczeffly nyomán – azt mutatjuk be, hogy hazai gyepterületeink miként oszlanak meg az ország 35 agroökológiai körzetében, talajtípusonként (Vinczeffly, 1992, 1996; Vinczeffly és Nagy, 1995). Az agroökológiai körzeteket a 9. ábrán jelöltük. Bár a genetikai talajtípusok egy része messze nem képez talajtulajdonságok és talajtermékenység szempontjából azonos termőhelyet (Várallyay, 2004a; Várallyay et al., 1979, 1980a), előző megállapításaink alátámasztására a táblázat adatai mégis alkalmasak. Ugyanezt tükrözi a 7. ábra is, ahol a talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak értékelése, s oakainak bemutatása mellett azt is feltüntettük, hogy az adott megyében az összterület hány %-át foglalja el gyepterület (Várallyay, 2001).

A gyepterületeknek egyre több funkcióját ismeri fel, ismeri el és hasznosítja a társadalom (Szemán et al., 1999; Várallyay, 1996; Vinczeffly, 1996):

- primer biomassza-termelés élelmiszer, takarmány, ipari nyersanyag vagy alternatív energiaforrás céllal;
- víz okozta talajerózió folyamatának és káros környezeti hatásainak (talaj-, benne szervesanyag- és tápanyag-veszteség; termőfelület felszabdálása; felszíni lefolyás; szedimentációs károk a felhalmozódási területeken; vízelvezető hálózat feliszapolódása; stb.) mérséklésére;
- szél okozta talajerózió folyamatának és káros környezeti hatásainak (talaj-, benne szervesanyag- és tápanyag-veszteség; porviharok, homokverés; stb.) mérséklése;
- a talaj kedvező szerkezeti állapotának kialakítása, megőrzése, helyreállítása → a talaj vízgazdálkodási tulajdonságainak (víz-befogadó, vízraktározó, vízáteresztő képességének) javítása → szélsőséges vízháztartási helyzetek (árvíz, belvíz, túlnedvesedés – aszály) valószínűségének, kockázatának, gyakoriságának, tartamának csökkentése, káros környezeti hatásainak mérséklése;
- a talaj szervesanyag-állapotának kialakítása, megőrzése, helyreállítása → a talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságainak, szerkezeti állapotának javítása → a talaj biológiai tevékenységének optimalizálása → a talaj természetes tápanyag-szolgáltató képességének javítása;
- a mikroközösség CO₂-mérlegének kedvező irányú befolyásolása (C-elnyelés és szerves anyag formájában történő C-felhalmozás a talajban) (Tuba et al., 2004);
- a biodiverzitás fenntartása (kedvező körülmények biztosítása a teresztisz ökoszisztémák élő-szerkezeti számára);
- táj-esztétikai értékek megőrzése;
- közjóléti funkciók.

A felsorolt funkciókat a sziklagyepektől a láprétektől, az ősgyepektől az intenzív kaszálókig, az extenzív legelőktől az árterektől, az „öko-gyepektől” a gyepnek csúfolt parlagokig és gyomtengerré váló szántókig, vagy éppen a belterületek mesterséges zöld felületig vagy a golf-pályák „zöld sivatagjáig” nagyon különbözőképpen képesek a gyepet kielégíteni. Vagy – egyre kevésbé – saját maguktól, vagy a gyepgazdálkodás céljától, színvonalától függően.

Magyarország extenzív gyepterületeit a kis és többnyire bizonytalan, nagymértékben az időjárási viszonyoktól (vagy annak közvetett hatásaként a belvíz és árvízviszonyoktól) függő biomasszahozam (szénatermés, állat-eltartóképesség), gyakran a kedvezőtlen botanikai összetétel jellemzi (Vinczeffly, 1985). A gyér vagy kiritkulásra érzékeny gyepterület gyakran talajvédő funkciójának sem tud megfelelően eleget tenni, könnyen „kikezdi” és tovább ritkítja a víz vagy szél-erózió; jelentéktelen árnyékoló hatása nem őrzi meg a talajnedvességet; gyökérzete alig vagy egyáltalán nem járul hozzá a talaj szervesanyag-képződéséhez, a talajszerkezet kialakulásához.

Az ilyen gyepek hasznosítása sem ökonómiailag, sem ökológiailag nem eléggé „vonzó”, azok elhanyagolttá válnak, ami természetesen tovább csökkenti hozamukat, rontja állagukat, funkcióképességüket. Kiterjedt gyepterületek mentek és mennek tönkre a **nem megfelelő gyephasználat** miatt. Az elmaradó gyomirtás, tápanyag-visszapótlás, művelés, vízrendezés, a rendszertelen kaszálás vagy legeltetés csökkenti a gyep hozamát, degradálja faji összetételét, tömörít(het)i talaját.

Pedig az **ésszerű gyepgazdálkodás** a fenntartható talajhasználat egyik kulcsfontosságú elemévé kellene/lehetne válnia (Nemzeti Agrár-

környezetvédelmi Program, 1999; Szemán et al., 1999; Vinczeffy, 1988).

Sajnos gyepgazdálkodásunkban nem jelentett változást, főleg nem kedvező irányú változást mezőgazdaságunk tulajdonosi és termelési szerkezetének legutóbbi években bekövetkezett átalakulása sem. Minden erőfeszítés ellenére sem (vagy csak nagyon kevés, viszont annál dicséretesebb esetben) tért vissza a gyepre alapozott állattartás presztízse; legelőink nagy része változatlanul elhanyagolt, leromlott, s degradációja még a biodiverzitás-fenntartás – legalábbis szavakban néha már bizonyos prioritásként kezelt – funkcióját is veszélyezteti (Bedő, 2005; Szemán, 2005).

IRODALOM

- Bedő Z. (szerk.) (2005): A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. MTA Társadalomkutató Központ. Budapest, 136.
- Csete L.-Várallyay Gy. (2004): Agroökológia. Az agroökoszisztémák környezeti összefüggései és szabályozásának lehetőségei. AGRO-21 Füzetek. 37. 217.
- Jones, R.J.A.-Montanarella, L. (Eds.) (2003): Land Degradation. EC JRC. Ispra. 324.
- Láng I.-Csete L.-Harnos Zs. (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 265.
- Lynden, G.W.J. van (1995): European Soil Resources. Nature and Environment No. 71. Council of Europe Press. 99.
- Montanarella, L. (2003): The EU Thematic Strategy on Soil Protection. In: Land Degradation. EC JRC. Ispra. 15-29.
- Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program I. (1999): Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium. Budapest. 174.
- Németh T.-Stefanovits P.-Várallyay Gy. (2005): Talajvédelem. Országos Talajvédelmi Stratégia tudományos háttere. Környezetvédelmi és Vízügyi Min. Budapest. 76.
- Oldeman, L.R.-Hakkeling, R.T.A.-Sombroek, W.G. (1991): World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation. ISRIC. Wageningen-UNEP. Nairobi.
- Stefanovits, P.-Várallyay, Gy. (1992): State and management of soil erosion in Hungary. Proc. Soil Erosion Prevention and Remediation Workshop, Budapest. Vol. 1. 79-95.
- Szabolcs I.-Várallyay Gy. (1978): A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. Agrokémia és Talajtan. 27. 181-202.
- Szemán L. (2005): Rét- és legelőgazdálkodás. In: A rendszerváltás kihatása a természeti környezetre. (Szerk.: Bedő Z.) MTA Társadalomkutató Központ. Budapest. 67-91.
- Szemán L.-Ángyán J.-Vajnáné Madarassy A.-Márkus F.-Baresák Z.-Tasi J. (1999): A magyar gyepgazdálkodás helyzetének és perspektíváinak elemzése, valamint az agrár-környezeti extenzifikációs programhoz illeszkedő EU-konform fejlesztése. „Zöld Belépő: EU-csatlakozásunk környezeti szempontú vizsgálata” MTA Stratégiai Kutatási Program. Gödöllő-Budapest. 76.
- Tuba Z. et al. (2004): Hazai gyeptársulások funkcionális ökológiai válaszai, C-körforgalma és üvegházhatású gázainak mérlege és jövőbeni várható éghajlati viszonyok, illetve eltérő talajhasználati módok mellett. AGRO-21 Füzetek. 37. 123-138.
- Várallyay Gy. (1985): Magyarország talajainak vízháztartási és anyagforgalmi típusai. Agrokémia és Talajtan. 34. 267-299.
- Várallyay, Gy. (1989): Soil degradation processes and their control in Hungary. Land Degradation and Rehabilitation. 1. 171-188.
- Várallyay Gy. (1992): Ésszerű földhasználat hegy-dombvidéki területeinken (múlt-jelen-jövő). In: Legeltetési Állattartás. Debrecen. 9-24.
- Várallyay Gy. (1996): Talajaink és a gyepgazdálkodás. In: Gyepgazdálkodási szakülés a Magyar Tudományos Akadémián. DATE Mezőgazdasági Kar. Debrecen. 39-45.
- Várallyay Gy. (1997): Talaj és talajhasználat alföldi gyepterületeinken (korlátok és lehetőségek). In: Legeltetési Állattartás. Debrecen. 141-147.
- Várallyay, Gy. (1998): Soil degradation processes and their control in Hungary. In: Filep, Gy. (Ed.): „Soil Pollution”. Agric. Univ. Debrecen. 1-19.
- Várallyay Gy. (2001): A talaj vízgazdálkodása és a környezet. Magyar Tudomány. XLVI. (7) 799-815.
- Várallyay Gy. (2002a): A talaj multifunkcionalitásának szerepe a jövő fenntartható mezőgazdaságában. In: „A növénytermelés szerepe a jövő multifunkcionális mezőgazdaságában” Ötven éves az Acta Agronomica Hungarica. Jubileumi tudományos ülés, 2002. XI. 19. Martonvásár. 13-25.
- Várallyay, Gy. (2002b): Soil survey and soil monitoring in Hungary. European Soil Bureau. Research Report No. 9. 139-149.
- Várallyay Gy. (2003a): Az ésszerű és fenntartható földhasználat tudományos alapja. Geodézia és Kartográfia. 55. (5) 3-11.
- Várallyay Gy. (2003b): A talaj környezeti érzékenységének értékelése. Tájékológiai Lapok 1. (1) 45-62.
- Várallyay Gy. (2004a): Talaj, az agroökoszisztémák alap-eleme. AGRO-21 Füzetek. 37. 33-49.
- Várallyay Gy. (2004b): A talaj vízgazdálkodásának (agro)ökológiai vonatkozásai. AGRO-21 Füzetek. 37. 50-70.
- Várallyay Gy. (2005): Magyarország talajainak vízraktározó képessége. Agrokémia és Talajtan. 54. 5-24.
- Várallyay Gy. (2005): Talajvédelmi Stratégia az Európai Unióban és Magyarországon. Agrokémia és Talajtan. 54. 203-216.
- Várallyay Gy.-Németh T. (1996): A fenntartható mezőgazdaság talajtani-agrokémiai alapjai. In: MTA Agrártud. Osztály Tájékoztatója 1995. Akadémiai Kiadó, Budapest, 80-92.
- Várallyay Gy. et al. (1979): Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe I. Agrokémia és Talajtan. 28. 363-384.
- Várallyay Gy. et al. (1980a): Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe II. Agrokémia és Talajtan. 29. 35-76.

- Várallyay Gy. et al. (1980b): Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere és 1:100 000 méretarányú térképe. *Agrokémia és Talajtan*. 29. 77-112.
- Vinczeffly I. (1988): Javaslatok gyepgazdálkodásunk fejlesztéséhez. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok*. 8. Debrecen. 1-166.
- Vinczeffly I. (szerk.) (1992): Legeltetések állattartás. *Debreceni Gyepgazdálkodási Napok tud. termelési tanácskozás, Szikszó, 1992. IX. 24. anyaga*. Debrecen.

- Vinczeffly I. (szerk.) (1996): *Legelő- és gyepgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 400.
- Vinczeffly I.-Nagy G. (1995): Magyarország gyepének agroökológiai felmérése. In: *Legelő- és gyepgazdálkodás* (Szerk.: Vinczeffly I.) Mezőgazda Kiadó, Budapest, 78-86, 90-98.