

**A talaj vízgazdálkodása
és a természetes vegetáció közötti
köölcsönhatás vizsgálata
a Szilas-patak árterén**

RAJKAI KÁLMÁN

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Az ökoszisztéma anyag- és energiaforgalmának tanulmányozására több féle módszer ismert [31]. Egy ökoszisztéma anyagforgalmának intenzitása számos tényező együttes hatásának eredménye, ezért az ökológiai kutatások aszerint is csoportosíthatók, hogy melyik tényező (tényezők) ökológiai hatását vizsgálják. KOVÁCS [12, 14], FEHÉR és munkatársai [3], FEKETE [4], JAVORSKI [7], KOVÁCS-LÁNG, E. [10], NEWBOULT—GRAHAM [19], PRÉCSÉNYI [25], RUTTER [30], SZODFRIDT—FARAGÓ [37], WHITEHEAD [41], stb. munkáiban találhatunk adatokat egy biocönózis fény-, hő- és mikroklimatikus viszonyaira, talajának tápanyag-, aciditás-, szervesanyag- és nedvességviszonyaira stb. vonatkozóan. A felsorolás korántsem teljes, hiszen GEISLER [5], KOVÁCS [13], OVINGTON [20], stb. sok egyéb tényezőt is mérték (pl. a talajlevegő O_2 tartalma, a talajvíz ionösszetétele, stb.).

Az ökoszisztéma kutatások másik csoportját a produkcióbiológiai kutatások képezik. Ilyen típusú vizsgálatok eredményei találhatóak többek között KOVÁCS-LÁNG, E.—SZABÓ [11], PRÉCSÉNYI [24, 26] SIMON—LÁNG [32] munkáiban. A produkcióbiológiai mérésekkel egy biocönózis nettó produkciója, energiahasznosítási tényezője határozható meg. A vizsgálatokat rendszerint kiegészíti a jellemző ökológiai tényezők leírása, ahogy az pl. JEANPLONG [8], KOVÁCS-LÁNG [9], PRÉCSÉNYI [25], stb. dolgozataiból is kiderül.

Napjaink ökológiai vizsgálatait az ökoszisztéma funkcionális kapcsolatainak feltárására irányulnak (anyagcsere és reguláció vizsgálatok). Jelentheti ez valamely ökológiai tényező és a biocönózis kapcsolatának ok-okozati jellemzését KOVÁCS-LÁNG, E. [10], MILLER [17], MITCHELL [18], BODROGKÖZY [2], SZABOLCS és munkatársai VÁRALLYAY, MÉLYVÖLGYI [38]; több tényező együttes hatásának vizsgálatát JAKUCS [6], KOVÁCS-LÁNG, E. [9], PATTEN [21], PEUMAN [22], ROOSTALN [29]; vagy a talaj mint önálló ökorendszer SZABOLCS [34, 35], VOLOBUJEV [40] és a biocönózis energetikai kapcsolatait KOVDA—SZABOLCS [15] tárgyaló munkák.

Az ökológiai vizsgálatok szempontjából alapvető fontosságú az adott körülmények között a biocönózis típusát meghatározó ökológiai tényező (tényezők) kiválasztása. A környezeti tényezők közül alapvetően meghatározó az energia (fény, hő elsősorban) és a víz.

A víz gyakorlatilag az egyik legfontosabb ökológiai tényező, mert a földfelszínnek azokon a területein, ahol a Nap sugárzó energiája a biológiai folyamatok számára elegendő, a víz gyakran válik növényi produkción korlátozó tényezővé (sivatagok, mezőgazdasági kultúrák, stb.).

Indokolt tehát az ökoszisztéma — ezen belül a talaj nedvességforgalma — törvényszerűségeinek vizsgálata, minthogy az ökoszisztémán belül többnyire a talaj határozza meg a víz körforgalmának sebességét.

A növények vízfelvételének intenzitása szempontjából lényeges, hogy a talaj mekkora erővel köti a vizet. A talaj vízkötőképességét a talajnedvesség energetikai viszonyaival, a talajnedvesség összpotenciáljával (ψ_t) jellemezhetjük. A növények vízfelhasználásának sebességét a vízzel nem telített talaj hidraulikus vezetőképessége határozza meg, amit számos talajfizikai tényező (porozitáviszonyok, nedvességtartalom, talajvízmélység, stb.) alakít ki.

A talaj vízgazdálkodásának jellemzésével tehát a biocönózis és biotópja közötti kölcsönhatások újabb formáit ismerhetjük meg és ezáltal közelebb kerülhetünk az ökorendszerben lejátszódó folyamatok megértéséhez.

Vizsgálati anyag és módszerek

Vizsgálatainkat a Szilas-patak árterén, a Kerepestől Cinkotáig terjedő szakaszon folytattuk.

A terület éghajlata az Alföld éghajlatához hasonló. Az évi középhőmérséklet $10,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, a csapadékösszeg évenként átlag 570 mm (50 év átlagában). A négy vizsgálati helyet négy, egymástól ökológiailag különböző réti növénytársulás homogén állományában jelöltük ki. Ezek a következők voltak:

<i>Caricetum gracilis</i>	— élessásos mocsárrét
<i>Alopecuretum pratensis</i>	— ecsetpázsitos mocsárrét
<i>Molinietum coeruleae</i>	— kiszáradó kékperjés láprét
<i>Festucetum pratensis</i>	— réticsenkeszes kaszáló.

A Szilas-patak völgye növényföldrajzilag az Északi-Középhegység (Matricum) és az Alföld (Eupannonicum) flóravidékeinek találkozási területén helyezkedik el, a Neogradense flórajárás része.

A patak jelenlegi völgye alatti alapkőzet durva homok, felső pliocén és pannon agyag. A patak völgyének talajai a patak nagyobb vízhozamú ósének alluviumán kialakult hidromorf talajképződmények.

A területet keletről a Gödöllői-dombság határolja. A Mogyoród, Kerepes, Nagytarcsa, Pécel vonal mentén $100\text{--}200\text{ m}$ magas halmokat találunk. Az északi részen, lösszel kevert homokon, kötöttebb rozsdabarna erdőtalajok alakultak ki. Nagytarcsától keletre a löszben igen sok a vízmosás. Pécel és Kerepes között a lösz alatt vörös vályogréteg fekszik. Az erősen eróziós vidéken ez a vörös vályog gyakran felszínre kerül, ilyen helyeken jellegzetes barna erdőtalajok, csernozjom-barna erdőtalajokkal váltakoznak.

Az erőteljes erózió következtében a környező, magasabban fekvő területek talajai gyakran bemosódtak az ártérre, amelynek nyomai ma is láthatók [23].

A vizsgált 4 növénytársulás által borított területek talajának jellemzésére 4 talajszelvényt tártunk fel és mintáztunk meg. A talajok pH-ját $1 : 2,5$

arányú vizes szuszpenzióban és n KCl-ban elektrometriásan, CaCO₃-tartalmát SCHEIBLER módszerével, kötöttségét ARANY szerint, P₂O₅ és K₂O-tartalmát az ammonlaktátos módszerrel, összes N tartalmát TYURIN szerint, szervesanyag-tartalmát a Tyurin-féle káliumbikromátos módszerrel, mechanikai összetételét DOLGOV és ZSITKOVA KLIMES-SZMIK által módosított eljárásával, higroszkóposságát a KURON-féle módszer SÍK-féle módosítása szerint határoztuk meg [1]. A talajok genetikai szintjeiből vett 100 cm³-es bolygatatlan szerkezetű mintákon határoztuk meg a talajok pF görbéit [38].

Talajmintákat havonként vettünk talajfúróval, 10 cm-enként a talajvíz szintjéig. A talajminták nedvességtartalmát szárítószekrényes módszerrel határoztuk meg. A talajvízszint terepalatti mélységét havonként vizsgáltuk. A vizsgált növénytársulások homogén állományaiban májustól augusztusig cönológiai felvételeket készítettünk [28] 4×4 m-es próbanégyzeteket alkalmazásával. A borítási értékek jelölésére a Braun—Blanquet skála Soó-féle módosítását használtuk [33].

A talajok nedvességforgalmának jellemzésére a talaj vegetációs periódusában mért nedvességprofiljai alapján (1. 2. ábra) kiszámítottuk, hogy a mért nedvességtartalom mekkora tenzióértéknek (pF) felelt meg. Az ábrákon — az értékelés megkönnyítésére — a talajok pF görbéiről leolvasható holtvíz-tartalmat (pF = 4,2) és teljes vízkapacitás értéket (pF 0) is feltüntettük. A számítás a talajok pF görbéi (3/a és 3/b ábra) alapján történt. Kiszámítottuk továbbá az egyes talajrétegekben ható, a talajvíz távolságából adódó egyensúlyi potenciál (z) értékét is. Az egyensúlyi potenciál egy adott talajszintben ható azon szívóerő (pF értékben), amely a talajszint talajvízszinttől való vertikális távolságából adódik. A háromfázisú talajban végbemenő vízmozgás iránya ugyanis a mozgató erő irányától, vagyis a gravitációs és matrix potenciál gradiensének vektoriális összegétől függ. Ha a mért tenzió kisebb mint a talajvízszinttől mért függőleges távolság ($\psi < z$), úgy a vertikális kapilláris vízmozgás lefelé irányuló, ellenkező esetben felfelé irányuló, míg egyensúly esetén nincs vertikális vízmozgás [39]. Az egyes talajszintek tenzióértékeinek különbségéből a talajszintek közötti (eredő) vízmozgás irányára következtethetünk.

A $\psi - z$ különbség előjelét használjuk fel ahhoz, hogy megadjuk a vízmozgás irányát. Lefelé irányuló a vízmozgás, ha az előjel negatív, felfelé irányuló, ha pozitív.

Vizsgálati eredmények

A vizsgált talajok fontosabb kémiai tulajdonságait az 1. táblázatban, fizikai jellemzőit a 2. táblázatban foglaltuk össze. A talaj- és botankai vizsgálatok eredményeként az alábbi megállapítások tehetők:

Az Sz-1 szelvény gyengén karbonátos, humuszos öntéstalaj. Térszínileg a patak folyásának felső szakaszán található, ahol az ismételt elárasztások és hordalék-rarétegződések miatt a talajképződés többször megszakadt. Ezt bizonyítja az A-szint gyengén kifejtett szerkezetessége, valamint a C-szint jellegzetes vízszintes alluviális rétegzettség. A talajvízszint még nyáron sem süllyed 120 cm-nél, a zárt kapilláris zóna 60 cm-nél mélyebbre. Az egész évben felszínközeli talajvíz és felfelé irányuló vízmozgás következtében a növényzet szerves maradványai a felszínen és a talaj felső 30 cm-es rétegében bomlanak el és halmozódnak fel. A felszíni szervesanyag felhalmozódását kb. 5 cm vastag többé-kevésbé elbomlott növényi maradványokból álló nemez-szerű alom-

1. táblázat

A vizsgált talajok kémiai elemzésének eredményei

(1) Genetikai szint		pH		CaCO ₃ %	(2) Humusz %	(3) Összesen N %	(4) AL-oldható	
Jele	cm	H ₂ O	n KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O
							mg/100 g talaj	
<i>Sz-1</i>								
A ₀	+5—0	7,3	6,9		5,1	0,28	82,0	19,5
A _{gy}	0—12	7,4	7,2	12,1	3,9	0,26	18,9	14,5
A	12—32	7,7	7,4	10,9	1,5	0,15	4,4	4,0
C ₁	32—60	8,1	7,7	10,9				
C ₂	60—75	7,8	7,5	13,5				
<i>Sz-2</i>								
A _{gy}	0—10	7,4	7,1	10,0	4,9	0,32	5,2	19,8
A	10—25	7,6	7,3	10,0	2,6	0,18	5,9	12,2
B	25—53	7,9	7,4	12,9	1,9	0,18	4,3	11,0
C ₁	53—102	8,3	7,8	12,1				
C ₂	102—	8,2	7,7	13,8				
<i>Sz-3</i>								
	0—20	7,6	7,4	15,9	3,0	0,23	3,5	4,0
	20—40	7,9	7,6	12,6	1,3	0,11	6,0	5,4
	40—60	8,0	7,5	6,3	1,2	0,12	2,9	7,0
	65—	8,0	7,7	8,8	1,5	0,12	3,3	9,2
<i>Sz-4</i>								
A ₁	0—18	7,2	7,1	13,8	4,2	0,29	8,3	17,7
A ₂	18—38	7,7	7,2	14,6	3,5	0,29	3,4	8,3
B ₁	38—60	7,8	7,3	18,4	3,4	0,25	4,1	7,8
B ₂	60—88	7,9	7,4	14,6	1,9	0,14	3,5	7,7
BC	88—105	8,1	7,6	26,8	1,4	0,09	1,3	7,2
C	105—	8,2	7,8	34,3				

Sz-1 szelvények

Fekvés: A Szilas-pataktól K-re 50 m-re, a Szilast keresztező földúttól D-re 150 m-re. *Növénytársulás:* Élessásos láprét (*Caricetum gracilis*). *Domborzat:* Patakmenti mélyebb fekvésű rész. *Szelvénytélység:* 100 cm. *Talajvízszint:* 25 cm. *Humuszréteg vastagsága:* 43 cm. *Pezsgés:* Felszínen gyenge, lefelé fokozatosan erősödik.

Genetikai szintek:

A₀ +5—0 cm Barna, nedves, rostos, gyengén elbomlott növényi maradványokból álló nemezszerű takaró.

A_{gy} 0—12 cm Fakósárga (2,5Y 6/3), nedves, gyengén tömődött, morzsás szerkezetű gyökerekkel igen sűrűn átszőtt, vályogos iszap. Rozsdás vasfoltok, helyenként glejfoltok. Átmenet a következő szintbe éles.

A 12—32 cm Sárgásszürke (2,5Y 5/3), nedves, enyhén tömődött, gyengén prizmás szerkezetű homokos iszap. Sok gyökérmaradvány. Az egész szint kékes glejes, vörös-barna rozsdás vasfoltokkal tarkított. Átmenet a következő szintbe éles.

C₁ 32—60 cm Fakósárga (2,5Y 6/4), nedves, laza, gyengén iszapos homok. Sok elbomlatlan gyökérmaradvány és sok rozsdás vasszíneződés.

C₂ 60—75 cm Szürkésárga (2,5Y 6/2), vizes, kissé iszapos közberétegződés, egyébként hasonló az előbbihez.

C₃ 75— cm Sárgásszürke (2,5Y 6/1), vizes, durva homok, glejes és rozsdás vasszíneződésekkel tarkított.

Megjegyzés: A C-szintben a rozsdabarna színű homokosabb és a szürke iszaposabb rétegek, illetve foltok tarkán váltakoznak.

2. táblázat

A vizsgált talajok fizikai elemzésének eredményei

(1) Genetikai szint		(2) K _A	(3) h _{y1}	(4) A szemcsefrakciók %-os mennyisége						
jele	cm			>0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,02	0,02— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,002	<0,002
mm										
<i>Sz-1</i>										
A ₀	+5—0		4,9							
A _{gy}	0—12	72	3,1	1,6	20,5	35,9	15,1	5,7	4,5	16,7
A ₁	12—32	46	1,5	1,2	52,3	17,1	9,8	4,1	3,7	11,8
C ₁	32—60	23	1,0	1,2	77,0	6,9	3,2	1,2	1,6	8,9
C ₂	60—75	33	1,4	—	57,9	16,2	7,3	2,8	2,4	13,4
<i>Sz-2</i>										
A _{gy}	0—10	64	4,3	1,6	9,5	23,0	19,8	6,6	7,8	31,7
A	10—25	56	2,3	—	11,5	39,5	13,2	6,6	4,5	24,7
B	25—53	54	2,3	—	32,9	10,7	8,2	9,5	7,8	30,9
C ₁	53—102	28	0,7	—	72,6	11,3	4,0	0,4	1,2	10,5
C ₂	102—	30	0,7	—	72,6	10,9	2,8	2,4	1,6	9,7
<i>Sz-3</i>										
	0—20	62	2,4	—	44,9	23,3	9,4	5,3	5,3	11,8
	20—40	41	2,2	—	40,8	21,6	8,2	4,9	5,7	18,8
	40—60	36	1,6	—	54,2	13,0	5,3	6,1	2,8	18,6
	65—	31	1,1	—	51,0	13,0	5,6	2,8	4,5	23,0
<i>Sz-4</i>										
A ₁	0—18	65	3,6	—	45,2	12,8	9,5	6,2	8,2	18,2
A ₂	18—38	61	3,9	—	15,2	16,5	13,5	11,5	9,1	34,2
B ₂	38—60	54	3,5	—	25,5	16,5	11,1	7,8	8,2	30,9
B ₂	60—88	45	3,3	—	35,9	15,5	8,6	5,7	5,7	28,6
BC	88—105	42	2,9	—	38,4	14,7	6,1	4,1	5,3	31,4
C	105—	34	1,7	—	49,4	12,7	5,7	4,9	6,1	21,2

réteg jelzi. Aerob talajélet csak a felszíni könnyen kiszáradó talajrétegekben lehetséges, azonban már ezeket a rétegeket is az oxidációs folyamatokat jelző rozsdafoltosság és a reduktív folyamatokat jelző glejesedés együttes előfordulása jellemzi. A talajtípus növényzete a nedves viszonyokat jelző éles-sásos mocsár-réti társulás (*Caricetum gracilis*). Ezt a sásfélék uralják, a pázsitfűvek (*Poa trivialis*, *Agrostis alba*, stb.) konstans előfordulásuk, kis borítási értékekkel, míg az egyéb növényfajok előfordulása jelentéktelen. A társulás fő tömeget adó élesség (*Carex gracilis*) és kisebb hányadát képező posvány-sás (*Carex acutiformis*) egyaránt hosszútarackos gyökérzetű, nagytömegű, de gyenge takarmányértékű növény.

Az Sz-2 szelvény öntési-réti talaj a patak folyásának középső szakaszán található.

Sz-2 szelvény

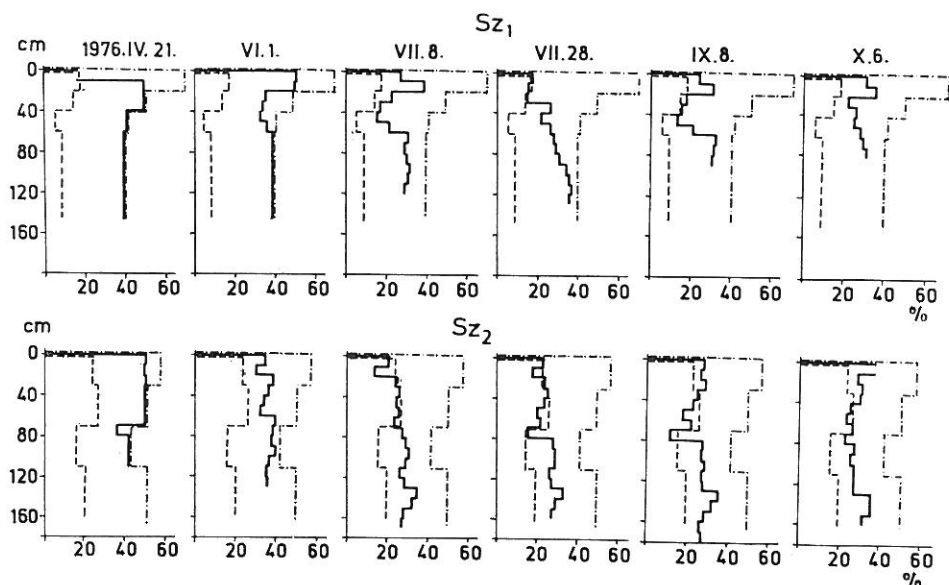
Fekvés: A Nagytarcsa—Cinkota köves úttól É-ra 25 m-re, a Szilas-pataktól K-re 120 m-re. *Növénytársulás:* Ecetpázsitos kaszáló (*Alopecuretum pratensis*), *Domborzat:* Sík, kissé mélyebb fekvésű részén. *Szelvénytélység:* 120 cm. *Talajvízszint:* 110 cm, majd 105 cm. *Humuszréteg vastagsága:* 48 cm. *Pezsgés:* Felszíntől erős.

Genetikai szintek:

A_{gy} 0—10 cm Sötét, szürkésárga (2,5Y 4/2), nyirkos, enyhén tömődött, kitűnően morzsás szerkezetű, gyökerekkel nemezszerűen átszótt vályog. Átmenet a következő szintbe éles.

- A 10— 25 cm Szürke (2,5Y 4/1), nyirkos, enyhén tömődött, morzsás-aprópoliéderes szerkezetű, gyökerekkel sűrűn átszótt iszapos vályog. Helyenként rozsdaszínű vasfoltokkal tarkított homokos közberétegződés. Sok gilisztajárat, elszórt, gyökérmenti rozsdás vaserek. Átmenet a következő szintbe éles.
- B 25— 53 cm Szürkés, sárgásbarna (10YR 4/2), nedves, enyhén tömődött, kitűnően morzsás-aprópoliéderes szerkezetű vályogos iszap, elég sok gyökér, gyökérmenti rozsdás vaserek. Átmenet a következő szint felé fokozatosan homokosodik.
- C₁ 53—102 cm Fakó sárgásbarna (10YR 4/3), nedves, laza, enyhén tömődött, szerkezet nélküli iszapos homok. Kevés gyökér, sok rozsdás vasszíneződés. Glejfoltok, gyökérmenti humuszerek mozaikosak. Átmenet éles.
- C₂ 102— cm Fakó sárgásbarna (10YR 4/3), vizes, tömődött, poliéderes szerkezetű homokos iszap, sok rozsdás vasszíneződés, glejfolt, gyökérmenti humuszerek.

A terület már régebben mentesült az ismételt elöntésektől, így a réti-talaj képződése már régebben megindulhatott. Ezt bizonyítja a viszonylag jól differenciált A-B-C genetikai szintekre tagolódo talajszelvény, a sötétebb színű humuszanyagok felhalmozódása, a felső talajrétegek apróprizmás-aprópoliéderes szerkezetének kialakulása. Mészakkumulációs szint kialakulása viszont még nem figyelhető meg. A talajvízszint terepalatti mélysége viszonylag nagymértékben ingadozott: 60—190 cm. A szelvény által jellemzett terület növényzete jól jelzi a víz és talajviszonyokban az előző termőhelyhez viszonyított különbségeket. A termőhely szárazabb voltára utal az ecsetpázsitos kaszáló (*Alopecuretum pratensis*). A társulás fajösszetételében a pázsitfűvek dominálnak, de még a sásfélék is közepes borítási értékkel fordulnak elő. Az ecsetpázsitos társulásnak a vizsgálati helyen *Rorippa austriaca* és *R. silvestris* voltak karakternövényei. A társulás fő tömegét alkotó ecsetpázsit évelő, tarackos, szálfű. Gyökérzete rövid, bojtos gyökérzet, amely sekélyen hatol a talajba.



1. ábra

Az Sz-1, Sz-2 jelű talajok nedvességprofiljai.

Az Sz-3 szelvény lejtőhordalék talaj.

Sz-3 szelvény

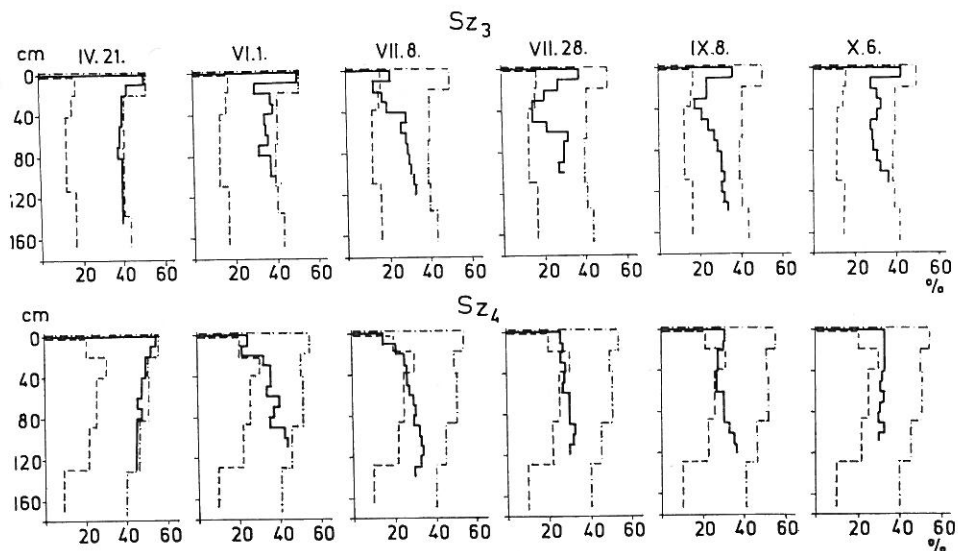
Fekvés: Nagytarcsa—Cinkota köves úttól K-re 50 m-re, Szilas pataktól DNy-ra 35 m-re. Növénytársulás: Kiszáradó láprét (*Molinietum coeruleae*). Domborzat: Szilasmenti sík terület, közepes magasságú részén. Szelvénymélység: 110 cm. Talajvízszint: 90 cm, 1 nappal később 80 cm. Pezsgés: Felszíntől erős. Humuszréteg vastagsága: 20 cm (szelvény végéig) a szelvény felső részében egy kis új humuszréteg található.

Genetikai szintek: nincsenek.

- 0—20 cm Szürkés, sárgásbarna (10YR 4/2), nyirkos, enyhén tömődött, gyengén morzsás szerkezetű, gyökerekkel sűrűn átszótt, iszapos vályog. Gyökérmenti rozsdás vasszíneződés gyakori. Az átmenet fokozatos.
- 20—40 cm Sötét sárgásbarna (10YR 4/3), nyirkos, enyhén tömődött, gyengén morzsás, apróprizmás szerkezetű homokos iszap. Sok gyökér, gyökérmenti rozsdás vasszíneződés. Helyenként durva homokos foltok. Gilisztajáratok. Átmenet a következő szintbe éles.
- 40—60 cm Sárgászürke (2,5Y 4/1) nedves, egész enyhén poliédes szerkezetű, homokos iszap. Az előbbinél valamivel könnyebb mechanikai összetételű és glejesező humuszos szint miatt sötétebb. Átmenet szintben jól megfigyelhető.
- 65— cm Barnásfekete (2,5Y 3/1), vizes, enyhén tömődött, szerkezetnélküli iszapos homok. Az egész szint fekezés színű, glejes, helyenként enyhén kénhidrogén szagú, gyökerek még találhatóak.

Megjegyzés: A mechanikai összetétel lefelé haladva egyre könnyebbé válik.

A környező dombtság barna erdőtalajának hordalékán réti talajképződési folyamatok indultak meg. Ennek jele a felső 20 cm-es rétegben kialakuló új humuszréteg, a 20—60 cm-ig terjedő szint apróprizmás — enyhén poliédes szerkezete, a gyökérmenti rozsdás vasszíneződések, glejfoltok, stb. A talajvíz június elején emelkedik legmagasabbra (90 cm) és a száraz periódusban sem süllyed 130 cm alá. A területen kékperjés (*Molinietum coeruleae*) társulás található, amely jellegzetesen tavaszi- és nyári aspektusra különül. A nyári



2. ábra.

Az Sz-3, Sz-4 jelű talajok nedvességprofiljai.

aspaktus fő tömegét alkotó kékperje gyökérzete erőteljes gyökérszálakból alakult bojtos gyökérzet, amely mélyen (gyakran 1,5–2,0 m-re) hatol a talajba.

Az Sz-4 szelvény karbonátos réti talaj.

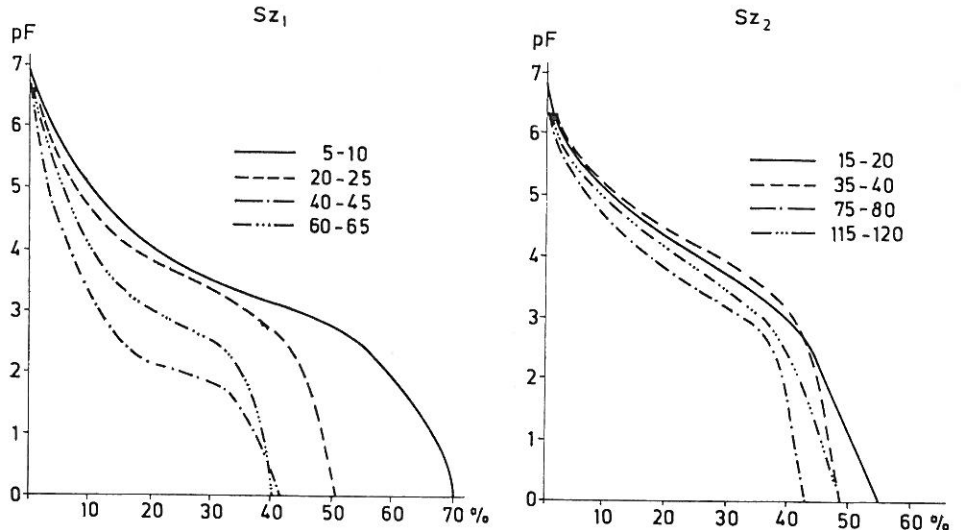
Sz-4 szelvény

Fekvés: Cinkota—Rákosligeti műttől K-re 250 m-re A Szilas pataktól D-re 40 m-re. *Növénytársulás:* Közepesen nedves csenkeszrét (*Festucetum pratensis consoc.*, *Festuca arundinacea*). *Domborzat:* Sík kissé magasabb részén. *Szelvénytávolság:* 120 cm. *Talajvízszint:* 110 cm, egy nappal később 88 cm. *Humuszréteg vastagság:* 100 cm. *Pezsgés:* Felosztól erős.

Genetikai szintek

A ₁	0—18 cm	Szürkés sárgásbarna (10YR 4/2), enyhén tömődött, nyirkos, gyökerekkel sűrűn átszőtt vályog.
A ₂	18—38 cm	Barnásfekete (2,5Y 3/1), nyirkos, közepesen tömődött, gyökerekkel sűrűn átszőtt, apró morzsás, apró poliéderez szerkezetű iszapos vályog. Sok gyökérmenti rozsdás vasszíneződés.
B ₁	38—60 cm	Barnásfekete (2,5Y 3/1) közepesen nedves, kevés gyökérrel tartalmazó agyagos iszap. Kevés rozsdás vasszíneződés, elég sok csigamaradvány. Átmenet a következő szintbe fokozatos (elsősorban tömődöttségben és szerkezetben).
B ₂	60—88 cm	Barnásfekete (10YR 2/1) nedves, tömődött, durva, prizmás szerkezetű agyagos iszap. Kevés rozsdás vasszíneződés, átmenet a következő szintbe éles.
BC	88—105 cm	Olajfekete (5Y 3/1), vizes, tömődött, poliéderez szerkezetű vályogos iszap. Rozsdás vasszíneződések, glejfaltok. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
C	105— cm	Szürke (5Y 5/1) vizes, szerkezetnélküli agyagos iszap. Glejes foltok, rozsdás vasszíneződések.

A patak folyásának alsóbb szakaszán található. Fekete, éles határú, apró-poliéderez — durvaprizmás szerkezetű humuszos réteg és kialakult mészakumulációs szint jellemzik. A mészakumulációs szint kialakulását a felfelé mozgása közben fokozatosan betöményedő talajoldatból történő mészkiválás,



3/a. ábra

Az Sz-1, Sz-2 jelű talajok genetikai szintjeinek pF-görbéi. Vízszintes tengely: nedvességtartalom térfogat %-ban.

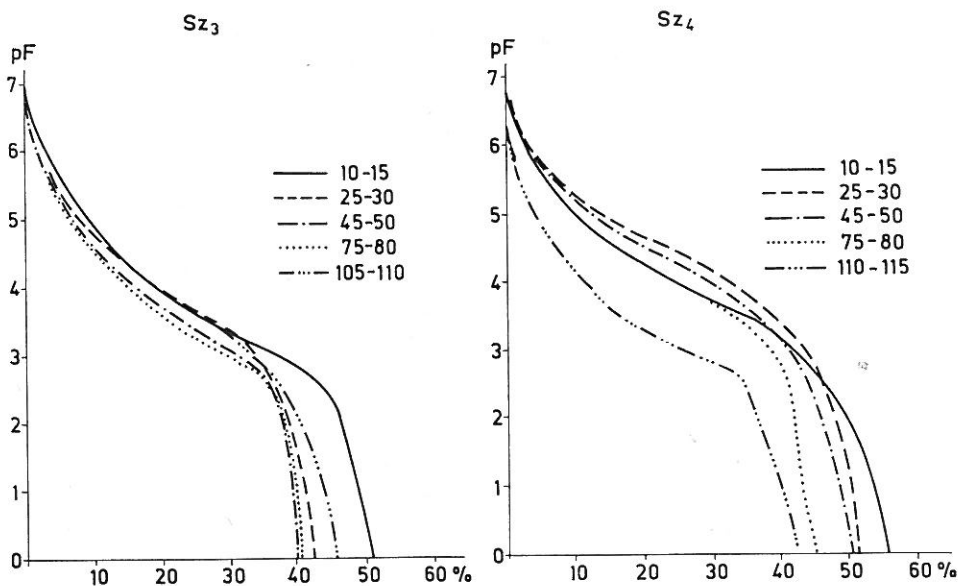
valamint a gyökérszónából lemosódó és ugyancsak itt kiváló CaCO_3 okozza. A szelvény vályog feltalaja lefelé fokozatosan homokosodik (alluviális eredet). A réti folyamatokra jellemző rozsdás vasszíneződések és glejfoltok szintén megtalálhatók a talajszelvényben. A talajvízszint 110–140 cm között ingadozott.

A területet rétcsenkeszes mocsárréti növénytársulás borítja (*Vestucetum pratensis consoc.*, *Festuca arundinacea*), amelyet a felső gyepszintben a nádképi csenkesz (*Festuca arundinacea*) ural. A társulás fő növénytömegét a pázsitfűvek adják és jelentős a pillangósok, valamint egyéb fajok részaránya is, míg sásfélék csak véletlenszerűen fordulnak elő. A domináns fajok rendkívül erőteljes bojtos gyökérzete mélyen behatol a talajba és dúsán behálózza azt. Emiatt — bár azok eredetileg a nedves talajok növényei — félszáraz viszonyok között is megélnek, zöldtömegük nagy, évente háromszor is kaszálhatók.

A vizsgált terület egészére vonatkozóan megállapítható, hogy a növényzet fajösszetétele közel azonos, csupán az egyes fajok dominancia-viszonyai, tehát előfordulásuk arányai különböznek (biomassza, gyökérzet, stb.). Ezzel összhangban van, hogy a patak völgy talajai hasonló összetételű karbonátos homok alapkőzeten alakultak ki és a klimatikus viszonyok is gyakorlatilag az egész völgyben hasonlóak. A talajvízszint terepalatti mélységének változása a 4. ábrán látható. Az egyes talajszintek nedvesség- és egyensúlyi potenciál értékeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázat adataiból egyértelműen kitűnik, hogy a tavaszi víztelítettséget követően az egyes talajrétegekben felfelé irányuló vízmozgás volt.

Az alkalmazott vizsgálati módszerekkel végzett vizsgálataink eredményei alapján a következő megállapítások tehetők:



3/b. ábra

Az Sz-3, Sz-4 jelű talajok genetikai szintjeinek pF görbéi.

3. táblázat

Az egyes talajrétegek nedvességtartalmából számított (alsó szám) és egyensúlyi tenziója (felső szám), a vízmozgás irányának megjelölésével (a tenzióértékek logaritmusban kifejezve)

(1) Talajszintek cm	1976					
	IV. 26	VI. 1	VII. 8	VII. 28	IX. 28.	X. 6
<i>Sz-1</i>						
5—10	↑ 1,69 4,30	↑ 1,90 2,75	↑ 2,04 3,65	↑ 2,00 4,26	↑ 1,95 3,80	↑ 1,78 3,45
20—25	↓ 1,54 0,50	↑ 1,81 3,10	↑ 1,98 3,75	↑ 1,93 4,20	↑ 1,88 4,03	↑ 1,65 3,80
40—45	↓ 1,14 0,00	↑ 1,65 1,77	↑ 1,88 2,45	↑ 1,81 2,15	↑ 1,74 2,62	↑ 1,40 2,05
60—65	= 0,00 0,00	↓ 1,39 0,30	↑ 1,74 2,50	↑ 1,66 2,85	↑ 1,54 2,40	↑ 0,70 2,70
<i>Sz-2</i>						
15—20	↓ 1,95 0,00	↑ 1,95 3,80	↑ 2,18 4,75	↑ 2,20 4,50	↑ 2,30 4,00	↑ 2,11 3,15
35—40	↓ 1,85 0,00	↑ 1,85 3,45	↑ 2,11 4,15	↑ 2,15 4,16	↑ 2,18 4,20	↑ 2,04 3,90
75—80	↑ 1,48 2,70	↑ 1,48 2,80	↑ 1,95 3,50	↑ 2,00 4,06	↑ 2,04 3,65	↑ 1,85 3,62
115—120	— —	— —	↑ 1,70 3,75	↑ 1,78 3,78	↑ 1,85 3,70	↑ 1,48 3,65
<i>Sz-3</i>						
10—15	↑ 2,02 2,65	↑ 1,88 3,35	↑ 1,98 4,50	↑ 2,02 3,45	↑ 2,06 3,70	↑ 1,93 3,45
25—30	↓ 1,95 0,14	↑ 1,78 2,10	↑ 1,90 4,15	↑ 1,95 3,90	↑ 2,00 3,75	↑ 1,85 3,40
45—50	↓ 1,85 0,30	↑ 1,60 3,70	↑ 1,78 3,05	↑ 1,85 4,10	↑ 1,90 3,55	↑ 1,70 2,95
75—80	= 1,60 1,60	↑ 1,30 2,90	↑ 1,47 3,00	↑ 1,60 3,00	↑ 1,70 3,00	↑ 1,03 3,05
105—110	↑ 1,00 1,20	— —	↑ 0,00 3,02	↑ 1,00 3,20	↑ 1,03 3,15	— —
<i>Sz-4</i>						
10—15	↓ 1,81 1,50	↑ 1,98 4,20	↑ 2,09 4,20	↑ 2,02 3,85	↑ 2,09 3,75	↑ 2,02 3,55
25—30	↓ 1,70 0,30	↑ 1,90 4,05	↑ 2,04 4,40	↑ 1,95 4,35	↑ 2,04 4,30	↑ 1,95 3,95
45—50	↓ 1,47 0,85	↑ 1,78 3,50	↑ 1,95 4,25	↑ 1,85 4,05	↑ 1,95 4,25	↑ 1,85 3,75
75—80	= 0,00 0,00	↑ 1,47 3,15	↑ 1,78 3,70	↑ 1,60 3,68	↑ 1,78 3,70	↑ 1,60 3,60
110—115	— —	— —	↑ 1,40 2,65	↑ 0,70 2,90	↑ 1,40 2,20	— —

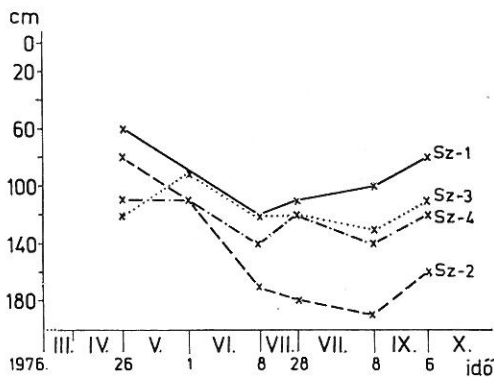
a) Az élessásos növénytársulás által borított talajt (Sz-1) április végén a talajvízszint süllyedését követően lefelé irányuló vízmozgás jellemezte. A felső 20 cm-es talajrétegben viszont, ahol a sásvegetáció kora tavasszal induló fejlődése miatt intenzív volt a vízfelvétel, a vízmozgás felfelé irányult. A vegetációs periódus következő fázisaiban, a fokozatosan süllyedő vízszint ellenére felfelé irányuló vízmozgás ment végbe. A transzspiráció és a talajból történő párolgás

4. táblázat

A vizsgált növénytársulások földfeletti biomasszájának tápanyagtartalma

(1) Minta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	%		
A) <i>Alopecuretum pratensis</i>	1,64	0,56	1,94
B) <i>Caricetum gracilis</i>	1,51	0,40	2,64
C) <i>Festucetum pratensis</i>	1,57	0,34	1,65
D) <i>Molinietum coeruleae</i>	1,52	0,36	2,01

a talajt mindinkább kiszárította (egyre nagyobbá vált a tenzió a mélyebb talajrétegekben is). A tenzióértékek alapján megjelölhető a talajszelvényben az intenzív növényi vízfelvétel helye: kb. a 20—25 cm-es talajréteg. Ez összhangban van azzal, hogy a dús növényzet a talajfelszint beárnyékolva, azt kissé nedvesen tartotta. Így a talaj felszíni rétegéből a gyökérzet intenzív vízfelvételi, alsóbb zónája felé lassú vízmozgás vált lehetővé. Ez nincs ellentétben azzal, hogy a szelvény egészére nézve a felfelé irányuló vízmozgás volt az uralkodó.



4. ábra.

A talajvízszint terepalatti mélységének változása.

b) A kékperjés által borított talajban (Sz-3) áprilisban végbemenő vízforgalom hasonló az Sz-1 jelű talaj áprilisban tapasztalt vízmozgásához, amelynek oka a kora tavasszal fejlődésnek induló első kékperjés aszpektus intenzív vízfelhasználása volt. A kékperjés tavaszi aszpektusát ugyanis apró termetű sásfélék uralják [14].

A nedvességmozgás itt mélyebben elhelyezkedő talajvízszint állásnál és az egyes talajszintek tenziókülönbségei alapján, kisebb intenzitással ment végbe. Június elejére a tavaszi aszpektus növényzete kiszárította a felszíni talajréteget, aminek következtében a kb. 30 cm-es mélységből intenzív felfelé irányuló vízmozgás indult. Az időközben megemelkedő talajvízszint ellenére a 30 cm-es talajszint alatt továbbra is lefelé irányuló vízmozgás volt. Júliusra viszont a talajszelvény egészére felfelé növekvő tenziógradiens és ennek meg-

felelően lefelé irányuló folyadékmozgás volt a jellemző. A tavaszi aszpektus növényzete erre az időszakra termést érlelt, a növények vízfelvétele mértéke minimálisra csökkent, ezáltal lehetővé vált a talaj felszíni rétegeinek a talaj alsóbb rétegeiből történő újranedvesedése. Nem kétséges, hogy az újranedvesedés a talajvízből történt, mert ebben az időszakban csapadék nem esett.

A talaj újranedvesedése következtében a kékperjés második aszpektusa fejlődésnek indulhatott. A nyári aszpektus növényeinek intenzív vízfelvételi zónája — a mért nedvesség profilok alapján — az 50–60 cm-es talajréteg volt, összhangban az aszpektust alkotó mélyen gyökerező növényfajok jelenlétével. A gyökérzet ebbe a zónába eső intenzív vízfelvétele mind a felsőbb, mind az alsóbb talajrétegekből vízmozgást indított, aminek következménye a vízfelvételi zóna feletti talajrétegek fokozatos kiszáradása volt (kiszáradó láprét). A vízfelvételi zóna alatti talajrétegek fokozatos nedvesebbé válása a közeli talajvízből történt vízutánpótlódás eredménye volt. Ehhez járult még a talajvízszint kismértékű emelkedése is.

Az előzőekben ismertetett vízgazdálkodási típusoktól eltérő az ecsetpázsitos és a réticsenkeszes növénytársulások által borított talajok vízforgalma. Az ecsetpázsitos és réticsenkeszes állományok által borított Sz-2 és Sz-4 jelű talajokban áprilisban még a felszíni talajrétegekben is lefelé irányuló vízmozgás volt a jellemző. A lefelé irányuló vízmozgás miatt májusra — amikor ezek az állományok fejlődésnek indultak — a talajok már nem voltak vízzel telítettek. Feltehető, hogy az ecsetpázsitos és réticsenkeszes növénytársulások növényei csak megfelelő aerációs viszonyok között indulhatnak fejlődésnek, vagyis az élessásoshoz és kékperjéséhez képest szárazabb termőhelyet igényelnek.

c) Az ecsetpázsitos mocsárrétre jellemző, hogy az intenzív növényi vízhasználás következtében a nyári hónapokban a talajszelvényben felfelé irányuló tenziógradiens alakult ki. A lefelé mozgó víz mennyisége nem pótolta az evapotranszpirációs vízvesztéseket. Emiatt a talaj nedvességtartalma nem érte el azt az értéket, amely a második aszpektus kifejlődéséhez elegendő lett volna. A termőhely szárazabbá vált, mert az előző években itt az ecsetpázsitosnak még két aszpektusa fejlődött [27.]

d) A réticsenkeszes növénytársulás első aszpektusának vízfelhasználása következtében felfelé növekvő tenziógradiens alakult ki. A második — nyári — aszpektus idejében, az ismételt megnövekedett vízszükségletet a talajvízszint kismértékű emelkedése kísérte.

A társulás kétszintű, azaz alsó- és felső gyepszintből áll. Az alsó szint intenzív vízfelvételenek helye a 25–30 cm-es talajréteg volt, míg a felső gyepszint mélyen gyökerező növényzete feltehetően a talajvízszint feletti zárt kapilláris zónából fedezte vízszükségletét.

Megállapítható tehát, hogy a talajok nedvességforgalma, ezzel összefüggésben szárazabbá és nedvesebbé válásának idő- és térbeli dinamikája, a talajvízszint ingadozása, valamint a talajon kialakuló növénytársulás nedvességviszonyokkal jellemezhető termőhelyigénye között (az adott körülmények között) igen szoros az összefüggés és egyértelmű a kölcsönhatás.

A talajok nedvességforgalma nemcsak a növénytársulások fajösszetételével, aszpektus-váltásával van szoros összefüggésben, hanem amint a talajszelvények helyszíni-, morfológiai leírásából kitűnik, a talajok fizikai- és kémiai tulajdonságainak együttesével, vagyis genetikai típusával is. Olyan kis területen, mint a Szilas-patak völgyének 5–6 km-es szakasza, a különböző víz-

gazdálkodású talajok különböző genetikai típusba voltak sorolhatók és rajtuk különböző botanikai összetételű növénytársulások élnek.

Az egyes növénytársulások a növények számára „könnyen felvehető” foszfor és kálium frakcióinak mennyisége alapján nehezen differenciálhatók. A társulások földfeletti biomasszája közel azonos mennyiséget tartalmaz N-ből, de P_2O_5 és K_2O tartalmuk sem különbözik szignifikánsan (4. táblázat). Ez összhangban van azzal, hogy a viszonylag kis területre kiterjedő patak völgy vizsgált növénytársulásainak fajösszetételét kialakító növényfajok egy része azonos.

Megállapítható, hogy nincs egyszerűen felismerhető kapcsolat a cönológiailag elkülöníthető növénytársulások és a talaj-genetikailag, valamint a talaj-nedvességdinamikája alapján különválasztható talajok tápanyagtartalma között (4. táblázat). Vizsgálataink alapján az valószínűsíthető, hogy a tápanyaghatás a vizsgálati területen sok vonatkozásban a vízgazdálkodás függvénye, és mint ilyen, szerepét tekintve jelentősége másodlagos.

Az alkalmazott vizsgálati módszer nemcsak a talajszelvényben végbemenő vízmozgás irányára, dinamikájára, a talajvízszint ingadozásával és a növénytársulás termőhelyigényével mutatott kapcsolatára vonatkozó kvalitatív értékelést tesz lehetővé, hanem a talajok kapilláris vezetőképesség értékeinek meghatározásával, az értékelés kvantitatívá is fejleszhető. A kapilláris vezetőképesség értékeinek meghatározása után egy növénytársulás termőhelyének nemcsak nedvességdinamikája, a talajban végbemenő vízmozgás iránya írható le, hanem megadható a vízmozgás sebessége is (az erre irányuló vizsgálatok folyamatosan vannak).

A biocönózisok és biotópjaik közötti vízforgalom törvényszerűségeinek megismerése számos értékes információval szolgálhat. A törvényszerűségek ismeretében szabályozhatjuk pl. egy természetes növénytársulás szukceszziós menetének sebességét, irányát. Felhasználhatjuk az ismereteket kultúr-ökoszisztémák produkciójának fokozása érdekében is.

Összefoglalás

Az ökológiai kutatások egy jelentős része az ökoszisztéma anyagforgalmának és az azt befolyásoló tényezők szerepének vizsgálatára irányul. A befolyásoló tényezők közül a víz hiánya válik gyakran döntő jelentőségűvé. A víz közvetlenül és közvetett módon igen sokrétű szerepet játszik az ökoszisztéma anyag- és energiaforgalmában.

A Szilas-patak völgyében párhuzamosan végzett talajtani és botanikai vizsgálatok alapján részletesen jellemezhetők a terület talaj- valamint botanikai viszonyai. A talajok fizikai paraméterei (pF, nedvességdinamika, hidraulikus vezetőképesség) alapján részletesen leírható a vegetációs időszakban a talajokban végbemenő nedvességforgalom, a vízmozgás iránya és intenzitása.

Az egyes talajok nedvességforgalma, nedvességdinamikája szoros összefüggésbe hozható a talajon élő növénytársulás fajösszetételével, aspektusváltásával, az asszociáció típusával (mocsárret, kiszáradó láprét, kaszáló).

A vizsgálatok eredményeként megállapítható, hogy a növénytársulásoknak a fajösszetételből, a fajok dominancia-viszonyaiból adódó elhatárolódása, a talajok típusának, vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálatával jól nyomon követhető; nem volt azonban egyszerűen felismerhető kapcsolat az egyes növénytársulások földfeletti biomasszájának tápanyagtartalma és a talajok tápanyagkészlete között.

Irodalom

- [1] BALLENEGGER, R. & DIGLÉRIA, J.: Talaj- és trágyavizsgáló módszertan. Mezőg. Kiadó. Budapest. 1962.
- [2] BODROGKÖZI, Gy.: A besenyőszőlő szikhasznosítási és tápanyagadagolási kísérletek első évi eredményeinek synökológiai értékelése. *Agrokémia és Talajtan*. **13**. 85–101. 1964.
- [3] FEHÉR, D., KISS, L. & KISZELY, Z.: Vizsgálatok néhány közönségesebb erdőtüpus növényasszociációs viszonyairól, különös tekintettel az erdőtalaj savanyúságának időszaki változásaira. *Erdészeti Kísérletek*. **34**. 1–63. 1932.
- [4] FEKETE, G.: A növénytársulás fiziognómiai struktúrája, a fény, a víz mint produktívbiológiai tényezők. *MTA Biol. Oszt. Közl.* **15**. 137–158. 1972.
- [5] GEISLER, G.: The morphogenetic effect of oxygen on roots. *Plant. Physiol.* **40**. 85–88. 1965.
- [6] JAKUCS, P.: „Sikfőkút Project”. Egy tölgyes ökoszisztéma környezetbiológiai kutatása a bioszféra-program keretén belül. *MTA Biol. Oszt. Közlem.* **16**. 11–25. 1973.
- [7] JAWORSKI, J.: Evapotranspiration of plants and fluctuation of the groundwater table, in „Water in unsaturated zone.” *Proc. Wageningen Symp. Gentbrugge*. **2**. 730–739. 1969.
- [8] JEANPLONG, J.: A Rába artériáérték – legelőökológiai, cönológiai- és hozamvizsgálatai. Kandidátusi értekezés. Gödöllő. 1968.
- [9] KOVÁCS-LÁNG, E.: A fitomasszaproduktív és feltételeinek vizsgálata a csévharaszt IBP mintaterületen. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1974.
- [10] KOVÁCS-LÁNG, E.: Fractional humus investigations of soil under sward communities (*Festucetum vaginatae danubiale*, *Festucetum wagneri*) growing on sandy sites. *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* **12**. 163. 1971.
- [11] KOVÁCS-LÁNG, E. & SZABÓ, M.: Changes of soil humidity and its correlation to phytomass production in sandy meadow associations. *Annal. Univ. Sci. Budapest. Sect. Biol.* **13**. 115. 1971.
- [12] KOVÁCS, M.: Aciditásviszonyok időszakos változása a Mátra erdőtalajaiban. *Bot. Közl.* **54**. 175–183. 1967.
- [13] KOVÁCS, M.: Beziehung zwischen Vegetationen und Boden. *Akad. Kiadó, Budapest*. 1975.
- [14] KOVÁCS, M.: Magyarország láprétjeinek ökológiai és cönológiai viszonyai. *MTA Biol. Csup. Közlem.* **1**. 387–454. 1957.
- [15] KOVDA, V. A. & SZABOLCS, I.: Bioszféra és a talajok. *Agrártud. Közl.* **30**. 437–450. 1971.
- [16] MILLER, D. E.: Available water in soils as influenced by extraction of soil water by plants. *Agron. J.* **59**. 420–423. 1967.
- [17] MILLER, D. E. & AARSTAD, J. S.: Available water as related to evapotranspiration rates and deep drainage. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* **35**. 131–134. 1971.
- [18] MITCHELL, J. E. et al.: Soil physical properties in relation to plant community pattern in the shadscale zone of north-western Utah. *Ecology*. **37**. 627–630. 1966.
- [19] NEWBOULT, P. S. & GRAHAM, E.: Acidity and specific conductivity measurements in some plant communities of the New Forest valley bogs. *J. Ecol.* **44**. 119–129. 1956.
- [20] OVINGTON, J. P.: Organic production, turnover and mineral cycling in woodlands. *Biol. Rev.* **40**. 295–336. 1965.
- [21] PATTEN, B. C.: System analysis and simulation in ecology. *Acad. Press. New York*. 1971.
- [22] PENMAN, H. L.: The role of vegetation in soil water problems in “Water in unsaturated zone”. *Proc. Wageningen Symp. Gentbrugge*. **1**. 49–59. 1969.
- [23] PÉCSI, M.: Budapest természeti képe. *Akad. Kiadó. Budapest*. 1958.
- [24] PRÉCSÉNYI, I.: Analysis of the primary production (phytobiomass) in an *Artemisia Festucetum pseudovina*. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **15**. 309–325. 1969.
- [25] PRÉCSÉNYI, I.: Relationship among the dry matter production of natural plant communities and weather elements. *Acta Climat.* **10**. 69–75. 1971.
- [26] PRÉCSÉNYI, I.: Természetes teresztis ökoszisztémák primér produktívja. *Akad. doktori értekezés. Vácraót*. 1972.
- [27] RAJKAI, K.: A Szilas-patak egyes réti fitocönózisai és gyakorlati jelentőségük. *Bot. Közlem.* **62**. 203–215. 1975.

- [28] RAJKAI, K.: Újabb adatok a Szilas-patak réti fitocönózisáról. Bot. Közlem. (Megjelenés alatt).
- [29] ROOSTALN, H.: Dependence of soil respiration on the formation of phytomass of field crops and on water, air and heat regime in the soil. Estonian Contrib. IBP ed.: Frey, T. et al. L. Acad. Sci. Etanian S.S.R., Taske. 1970.
- [30] RUTTER, A. S.: The composition of wet heath vegetation in relation to the water table. J. Ecol. **43**. 507—543. 1955.
- [31] SIMON, T.: Kutatási irányok, eredmények és feladatok a növényökológiában. In: „A biológia aktuális problémái”. **4**. 53—111. 1975.
- [32] SIMON, T. & LÁNG, E.: Produktióbiológiai vizsgálatok a csévharaszi IBP mintaterületen. MTA Biol. Oszt. Közl. **15**. 61—69. 1972.
- [33] Soó, R.: Növényföldrajz. Tankönyvkiadó. Budapest. 1965.
- [34] SZABOLCS, I.: A talaj mint az élővilág primer tápanyagforrása. MTA Biol. Oszt. Közlem. **14**. 89—95. 1971.
- [35] SZABOLCS, I.: A talajképződés anyag- és energiaforgalma. MTA Biol. Oszt. Közlem. **8**. 321—332. 1975.
- [36] SZABOLCS, I., VÁRALLYAY, GY. & MÉLYVÖLGYI, J.: Az újszentmargitai talajok és a táj ökológiája. Agrokémia és Talajtan. **27**. 1—30. 1978.
- [37] SZODFRIDT, T. & FARAGÓ, S.: Talajvíz és vegetáció kapcsolata a Duna—Tisza köze homokterületén. Bot. Közl. **55**. 69—75. 1968.
- [38] VÁRALLYAY, GY.: A talajok nedvességpotenciálja és új berendezés annak meghatározására az alacsony (atmoszféra alatti) tenziótartományban. Agrokémia és Talajtan. **22**. 1—22. 1973.
- [39] VÁRALLYAY, GY.: Háromfázisú talajrétegekben végbemenő vízmozgás tanulmányozása. Agrokémia és Talajtan. **23**. 261—296. 1974.
- [40] VOLOBUJEV, V. R.: Vvedenie v energetiku pocsvoobrazovaniya. Izd. Nauka. Moskva. 1974.
- [41] WHITEHEAD, D. C.: The role of nitrogen in grassland productivity. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops Harley. Berkshire. England. Bulletin (48) (1973).

Érkezett: 1978. február 7.

Relationships between Soil Water Management and Natural Vegetation on the Szilas Catchment Area

K. RAJKAI

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

The distribution of vegetation on the soil is controlled strongly by the availability (quantity, flow-rate, etc.) and regime of soil moisture.

For this reason an investigation was conducted in the valley of Szilas-stream close to Budapest. By botanical indication 4 soil profiles (Sz-1—Sz-4) were selected, digged and morphologically described. Four meadow plant association existing on the studied soils were coenologically characterised.

Sz-1 profile (alluvial soil), Sz-2 profile (alluvial-meadow soil), Sz-3 profile (alluvial-colluvial deposit), Sz-4 profile (typical meadow soil) represent the soils covered by plant association of *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis*, *Molinietum coeruleae*, *Festucetum pratensis*, respectively.

The soil physical properties (Fig. 3/a, 3/b, Table 2.) and monthly moisture dynamics of soil profiles (Fig. 1., 2.) were investigated, the water table fluctuation was measured (Fig. 4), and the basic chemical data of soil profiles are also given (Table 1.).

Based on the data of soil analyses and the coenological characteristics of plant communities it was established that the various plant communities were selected according to the soil types. A close correlation was found between the moisture regime (characterized by moisture potential and the direction and rate of liquid flow (Table 3.) within the soil

profiles and the type of plant communities (swamp, drying swamp). In summer period the upward moisture movement was dominant within the soil profiles.

There was a close correlation between the aspect change of *Molinietum coeruleae* and soil moisture dynamics.

In the nutrient content of the soils and plants' biomass there were no significant differences among the studied four ecosystems. Consequently it can be established that the pattern of the plant communities in the valley of the Szilas-stream was determined much rather by the water management of the soil than by the nutrient content of the soils or the biomass of the plant associations.

Table 1. Results of the chemical analysis of the studied soils (1) Genetic horizon (2) Organic matter, %. (3) Total-N. (4) AL-soluble P_2O_5 and K_2O , mg/100 g soil.

Table 2. Results of the physical analysis of the studied soils (1) Genetic horizon. (2) Sticky-point according to Arany. (3) Hydrosopic moisture content. (4) Particle size distribution.

Table 3. Equilibrium pF suction (upper number) and pF suction calculated from moisture content; with indication of the flow direction. (1) Soil layers.

Table 4. Nutrient content of the biomass of the studied plant communities. (1) Sample.

Fig. 1. Sz-1, Sz-2 moisture profiles.

Fig. 2. Sz-3, Sz-4 moisture profiles.

Fig. 3/a. pF curves of the genetic horizons of Sz-1 and Sz-2 soil profiles. Vertical axis: pF; Horizontal axis: moisture content in volume percentage.

Fig. 3/b. pF curves of the genetical horizons of Sz-3 and Sz-4 soil profiles. Explanation: See fig. 3/a.

Fig. 4. Water table fluctuation.

Untersuchungen der zwischen dem Wasserhaushalt des Bodens und der natürlichen Vegetation bestehenden Wechselwirkung im Inundationsgebiet des Baches Szilas

K. RAJKAI

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrarchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Die Verteilung der Vegetation auf der Oberfläche des Bodens wird in erster Reihe durch das Wasser (durch seine Menge, seine Infiltrationsgeschwindigkeit, usw.) bestimmt. Dies kommt besonders in Inundationsgebieten von Flüssen und Bächen, an Seeufnern, usw. zur Geltung.

Deshalb wurden im Tal des Baches Szilas (bei Budapest) Untersuchungen durchgeführt.

Aufgrund einer botanischen Indikation wurden 4 Bodenprofile (Sz-1—Sz-4) erschlossen und bodenkundlich beschrieben. Die 4 Pflanzenassoziationen der untersuchten Böden wurden auch öcologisch charakterisiert. Das Profil Sz-1 war ein Alluvialboden, Sz-2 ein Wiesenalluvialboden, Sz-3 bestand aus Abhangschutt und Sz-4 war ein typischer Wiesenboden, und die darauf lebenden Pflanzengemeinschaften waren der Reihe nach *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis*, *Molinietum coeruleae* und *Festucetum pratensis*.

Die Boden- und Pflanzenuntersuchungen zeigten, dass auf den verschiedenen Bodentypen verschiedene Pflanzengemeinschaften wachsen.

Es war ein enger Zusammenhang zwischen dem Wasserhaushalt (der Feuchtigkeitsdynamik, der Richtung und Intensität der Wasserbewegung) der Bodenprofile und dem Typ der Pflanzengemeinschaften (Sumpfwiese, austrocknende Moorbiese) zu finden.

In der Sommerzeit war eine aufwärts gerichtete Wasserbewegung die vorherrschende in den Bodenprofilen.

Der Zusammenhang zwischen dem Aspektwechsel des *Molinietum coeruleae* und der Feuchtigkeitsdynamik des darunter liegenden Bodens war auch recht eng.

Bezüglich der Nährstoffmengen bestand keine signifikante Differenz unter den 4 Ökosystemen.

Es konnte also festgestellt werden, dass das Vorkommen der einzelnen Pflanzengemeinschaften im Tal des Baches Szilas mit dem Wasserhaushalt des Bodens in einem viel engeren Zusammenhang stand, als mit dem Nährstoffgehalt desselben.

Tab. 1. Chemische Analysendaten der untersuchten Böden. (1) Genetischer Horizont. (2) Humus %. (3) Gesamter N-Gehalt %. (4) AL-lösliches P_2O_5 und K_2O , mg/100 g Boden.

Tab. 2. Physikalische Analysendaten der untersuchten Böden. (1) Genetischer Horizont. (2) Bindigkeitszahl nach Arany. (3) Hygroskopizität. (4) Körnung, %.

Tab. 3. Die aus dem Feuchtigkeitsgehalt der einzelnen Bodenschichten berechnete (untere Zahl) und die Gleichgewichtstension (obere Zahl), mit Angabe der Richtung der Wasserbewegung (Tensionswerte in pF). (1) Horizonte.

Tab. 4. Nährstoffgehalt der oberirdischen Biomasse der untersuchten Pflanzengemeinschaften. (1) Probe.

Abb. 1. Feuchtigkeitsprofile der Böden Sz-1 und Sz-2.

Abb. 2. Feuchtigkeitsprofile der Böden Sz-3 und Sz-4.

Abb. 3/a. pF-Kurven der genetischen Horizonte der Böden Sz-1 und Sz-2. Ordinate: pF-Werte. Abszisse: Feuchtigkeitsgehalt in vol. %.

Abb. 3/b. pF-Kurven der genetischen Horizonte der Böden Sz-3 und Sz-4. Bezeichnungen s. unter Abb. 3/a.

Abb. 4. Änderungen des Grundwasserstandes.

Изучение взаимовлияния между водно—хозяйственными свойствами почвы и естественной вегетацией в пойме реки Силаш

К. РАЙКАИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии ВАН, Будапешт

Резюме

Вода (ее количество, скорость впитывания и т. д.) является фактором, определяющим распределение вегетации по почвенной поверхности. (Этот факт особенно выражен в поймах рек и ручьев, по берегам озер и т. д.). Поэтому наши исследования проводили в пойме реки Силаш, протекающей по границе Будапешта.

На основе ботанической индикации выбрали, заложили и морфологически описали четыре почвенных разреза (разрезы 1—4). На изученных почвах ценологически охарактеризовали четыре растительных сообщества. В ряду почв аллювиальная почва (разрез № 1), аллювиально-луговая почва (разрез № 2), склоновые наносы (разрез № 3) и типичная луговая почва (разрез № 4) наблюдали следующий порядок растительных сообществ *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis*, *Molinietum coeruleae*, *Festucetum pratensis*. Результаты исследования почвенных разрезов и растительных сообществ показали, что на различных почвенных типах находятся различные растительные сообщества.

Нашли тесную зависимость между водно-хозяйственными свойствам почвы, характеризующимися динамикой влажности, направлением и интенсивностью движения воды, и типами растительных сообществ (заболоченный луг, высыхающий заболоченный луг).

В летний период в почвенных разрезах господствовало восходящее направление движения воды.

Отметили весьма тесную связь между сменой аспекта синявки и формированием динамики почвенной влаги в разрезе под этим аспектом.

На основании результатов исследования содержания питательных элементов в почве не наблюдали достоверных разниц в четырех изученных экосистемах.

Таким образом можно сказать, что распределение растительных сообществ в пойме реки Силаш можно было лучше проследить изучением динамики почвенной влаги, чем содержанием питательных веществ в почвах или в биомассе растительных сообществ.

Табл. 1. Результаты химического анализа почв. (1) Генетический горизонт. (2) Гумус. %. (3) Общий азот. (4) АЛ-растворимые P_2O_5 и K_2O mg/100 г почвы.

Табл. 2. Результаты исследования физических свойств почвы. (1) Генетический горизонт. (2) Число связности по Арань. (3) Влагоемкость. (4) Процентное содержание механических фракций.

Табл. 3. Тензио, рассчитанные по содержанию влаги в отдельных слоях почвы (нижняя цифра) и равновесное тензио (верхняя цифра) с обозначением направления движения воды (величины тензио выражены в рF). (1) Почвенные горизонты.

Табл. 4. Содержание питательных веществ в надпочвенной биомассе изученных растительных сообществ. (1) Образец.

Рис. 1. Профиль влажности почвенных разрезов № 1. и № 2.

Рис. 2. Профиль влажности почвенных разрезов № 3. и № 4.

Рис. 3/а. Кривые рF генетических горизонтов почвенных разрезов № 1. и № 2. По вертикальной оси: рF. По горизонтальной оси: влажность в объемных процентах.

Рис. 3/б. Кривые рF генетических горизонтов почвенных разрезов № 3. и № 4. Обозначения смотри на рис. 3/а.

Рис. 4. Изменение глубины залегания грунтовых вод под почвенной поверхностью.