

## Hóolvadás hatására létrejött eróziós veszteségek vizsgálata mészlepedékes csernozjomon

DUCK TIVADAR

*MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest*

Lejtős területek vízgyűjtőjén az olvadásból származó lefolyási veszteséget azoknak az empirikus összefüggéseknek alapján határozzuk meg, amelyek a lefolyási összértékek és az ezeket előidéző hidrometeorológiai tényezők között fennállnak. Az olvadásból származó lefolyási veszteség, amelyet főként a beszivárgás lehetőségei szabnak meg, számos tényezőtől függ. Ezek között legfontosabb a talaj domborzata, a talajtakaró, az időjárás, a növényzet, a talaj nedvessége, a talajfagy mélysége, végül az emberi tevékenység. Ezek a tényezők komplex módon hatnak, de az egyes tényezők erősségétől függően különböző mértékben.

Hóolvadás idején területileg és időben különböző intenzitással szívja magába a vizet a talaj. Igen nagy hatással van erre a folyamatra a talajfagy mélysége és az hogy van-e jég a talajporusokban. Számos kutató, FEKETE Z. és HORN E. [5], FEKETE Z. és munkatársai [7], KALINYIN, G. P. és MAKAROVA, T. T. [9], SALAMIN, P. [13], SWIETOCHOWSKI, B. [14], mutat rá annak lehetőségére, hogy a nedves fagyott talaj is elnyeli az olvadékvizet. Ha azonban a talaj igen nedves és fagyott, akkor kis lehetősége van az olvadékvíz beszivárgásának. Ilyenkor az olvadékvíz jelentős elfolyásával kell számolni, amely a talajpusztulást erősen megnöveli. FEKETE Z. és TÓTH A. [4, 6] helyszíni mérései azt bizonyítják, hogy a talaj sokkal nagyobb hófölsőleget sugárzott ki annál, hogysen a hó szigetelő leple alatt megolvaszthatná a talaj fagyát. Ilyen körülmények között sok helyen olvadáskor a hólé nem tud majd beszivárogni a talajba. GRÜZLOV, E. V. [8] kísérletei a tavaszi olvadáskor elfolyó csapadék mérésére terjedtek ki. Vizsgálta a normál talajművelést, lejtőre keresztirányban végzett talajművelést, lejtőre merőlegesen végzett normál talajművelést, de simítatlanul hagyott őszi szántás, lejtőirányában szántott, de simítatlanul hagyott őszi szántást. Legkevesebb csapadékvesztés és talajvesztés a harmadik változatnál volt. BURWELL, R. E. és SLONKER, W. W. [2] arra az eredményre jutottak, hogy a csak szántott talaj érdesége következtében, a tavaszi hóolvadás okozta talajpusztulás nagyobb mértékű volt, mint a többé-kevésbé elmunkált talajé. ANDERSON, C. H. & BISAL, F. [1] vizsgálatai a talajszállítás ütemére terjedtek ki. Az 1 mm-nél kisebb talajszemcsék lemosódása az olvadás kezdetétől ápriliséig volt kimutatható. Igen intenzív a talajrészecskék szállítása februártól márciusig, amikor nagy a hóolvadás. A finom szemcsék százalékos aránya a nem védett területen a természetes hótakaró nagyságától és a hóolvadék nedvesítő hatásától függött.

CSEERNÜSEV, A. A. [3] a tavaszi hóolvadásról közölt adataival azt bizonyítja, hogy zárt növényzet esetében a tavaszi talaj lemosása kisebb, mint a nélkül.

A felszín makroformái feltétlenül hatnak a hó halmozódására és az olvadás ütemére. Ez a hatás azonban a felszín bonyolult térbeni helyzetének megfelelően nem mindig egyértelmű. SZABÓ L. [15] véleménye szerint a lejtőkön és a hozzájuk tartozó vízvásztó területeken a talaj morfológiai felépítettsége szempontjából különbözőek, amelyek jelentős hatással vannak a hóréteg vastagságának alakulására. KORZUN, V. I. [10] szerint az olvadék elfolyásában megfigyelhető különbségek az északi fekvésű lejtőkön a nagyobb hőtömegekkel és a talaj mélyebb átfagyásával, valamint a lassúbb olvadással magyarázhatók. A teljesen déli fekvésű oldalakon az olvadás sokszor hetekkel előbb játszódik le, mint másutt. Az égtáji helyzet hatása különösképpen élesen jelentkezik tehát a Ny—K-i irányú dombvonulatok meredek lejtőin, ahol a kifejezetten déli oldalak hótakarójának adatait az északi oldal adataival hasonlítjuk össze.

Hazai viszonylatban SALAMIN, P. [11, 12] részletesen vizsgálta a téli csapadék és hóolvadás viselkedését és hazai vonatkozásban kidolgozta a lejtős területeken várható hóolvadék mennyiségének számítását. Az egyenlet jó eredménnyel alkalmazható nagyobb területegységekre vonatkozóan.

Jelen kísérleteinkben arra kívánunk feleletet adni, hogy a tavaszi hóolvadáskor, lejtős területekről nemcsak a vízveszteség és az ezzel elszállított talaj mennyisége jelentős, hanem az elfolyó vízben oldva és lebegve szállított tápanyagok is. E veszteség érzékenyen érinti a növényfejlődés tavaszi első szakaszát, de kihatással van a további fejlődésre és a tápanyag tartalomra is.

### Anyag és módszer

Mészlepedékes csernozjom talajon (Biatorbágy és Herceghalom határában) 1970 tavaszán az olvadási időszakban végeztünk részletes helyszíni felvételezést és anyagbegyűjtést, hóolvadékból talajpusztulás vizsgálata céljából.

Három helyen, azonos lejtési viszonyok mellett — déli oldalon — őszi szántás, kétéves lucerna telepítés, őszi búza esetében, hegy-völgy és közel vízszintes irányban művelt területen.

Helyszíni vizsgálatkor mértük a különböző talajművelésű területeken az olvadékvíz sebességét, továbbá vízmintákat vettünk a szállított talaj mennyiségének meghatározására. Minden észlelési helyen legalább négy ismétlésben. A lemosott talajból laboratóriumban, humusz (TYURIN szerint) és ammónia (SZELÉNYI szerint) meghatározást végeztünk.

A helyszíni vizsgálatnál az olvadékvíz sebességét a vízvásztó vonaltól 5, 10, 50, 100 m távolságban mértük. Méréseket csak a hegy-völgy irányban művelt területen végeztünk, mivel e helyeken lehetett csak egyértelműen a lefolyást nyomon követni. A közel vízszintes irányban művelt területeken meghatározott nyomvonalak a víz levonulásával nem alakultak ki, így ezeken a helyeken a lefolyó víz sebességét nem tudtuk mérni. A lefolyó olvadékvizet — nyomon követés céljából — megfestettük. Az egyes kimért szakaszokon a lefolyási idők mérését is négyszeres ismétlésben végeztük el.

A vizsgált területünk Biatorbágy és Herceghalom határában az országút mentén déli fekvésű 14–18%-os lejtőn volt. Közepes vastagságú humuszos

1. táblázat

## A felületi elfolyás sebessége közepesen erodált mészlepedékes csernozjom talajon (14–18%-os lejtőn)

(1) Felvételezési hely	(2) Az elmozdulás időtartama a vízvázasztó vonaltól (másodpercben)			
	5	10	50	100
	m távolságban			
a) Őszi szántott hegy-völgy irányban művelt	32	58	258	432
	29	52	267	466
	38	57	302	444
	30	66	296	424
	d) Átlag: 32	58	281	447
b) Őszi búza hegy-völgy irányban vetve	26	46	258	—
	31	52	258	—
	24	41	263	—
	27	44	280	—
	d) Átlag: 27	46	263	—
c) Kétéves lucerna hegy-völgy irányban telepítve	36	78	342	—
	32	69	326	630
	35	86	358	610
	38	92	347	—
	d) Átlag: 35	81	343	620

rétegu talaj, amely a felszíntől erős pezsgést mutatott. A talaj típusa: közepesen erodált mészlepedékes csernozjom.

## Vizsgálati eredmények

A vizsgált területeken, déli fekvésű oldalon a hóréteg vastagsága 38 cm volt és az olvadás teljes intenzitással megindult a vizsgálat idején.

A vizsgálatok során figyelemmel voltunk a növényzetre és a művelési irányra, valamint az olvadás intenzitására.

Megállapítottuk a mérési adatok alapján, hogy az intenzív olvadás mellett aránylag meredek (14–18%) lejtőn a legnagyobb lefolyási sebesség a hegy-völgy irányban művelt, őszi búza területén volt. Csökken az elfolyás sebessége tovább csökken a hegy-völgy irányban telepített kétéves lucerna táblán, függetlenül a vízvázasztó vonaltól való távolságtól. Ezen megállapításokat szemléltetik az 1. táblázat adatai.

Méréseinket pontosan tudtuk elvégezni az 5, 10, 50 méteres távolságban, nem lehetett a 100 méteres távolságban pontos mérést végezni, az őszi búza és részben a kétéves lucerna területén, mivel a lefolyó víz festett színét nagyrészt elvesztette.

Hasonló okok miatt nem lehetett mérni az elfolyás sebességét a közel vízszintes irányban művelt területeken.

A szakirodalom szerint a növényzet hatására az elfolyás üteme csökken a frissen művelt területhez viszonyítva. Méréseink szerint a növényfedettség mellett nagy jelentősége van a talajfelszín egyéb tulajdonságainak is és ezért a fenti nézet nem minden esetben helytálló.

Hegy-völgy irányban művelt őszi búza területén minden egyes növényi sorköz lehetőséget ad a vízlevezetésre. Mivel e területen nem mély a barázdák, hanem sekély vízlevezetők az uralkodók, ezért a kis vízlevezető nyomvonalakban kevés akadály lép fel az elfolyó vízzel szemben. Ugyanakkor a szántott területen a laza talajszerkezet miatt nagyobb mélységben történik a vízszállítás és a mély barázdák nem olyan egységesek, mint az őszi búza területén. Itt az oldalak partjain kisebb-nagyobb tömődött talajrögök helyezkednek el, amelyek fékező hatással vannak az elfolyó víz sebességére.

A fentiekkel ellentétben a közel vízszintes irányban művelt területeken egyértelmű vízlevezető nyomvonalak nem jönnek létre. Sőt, a frissen szántott területen az erőteljes talajfelszín tagozódása következtében az elfolyóvíz mennyiség jelentősen csökken. Megállapítható azonban az, hogy e művelési irány esetében a kétéves lucerna területén már számot tevő lehet az elfolyás mértéke.

Laboratóriumban meghatároztuk az elfolyó hóolvadékokban szállított talaj mennyiségét, a különböző művelési irányok és növényfedettség esetében. A vizsgált területek szakaszairól lefolyt olvadékvízében mért talajmennyiségek eredményeit a 2. táblázatban ismertetjük.

Legerőteljesebb talajszállítás a hegy-völgy irányban végzett őszi szántáson mutatható ki és a legkisebb talajvesztéséget a közel vízszintes irányú őszi szántás területén találtuk.

A mért adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a növényfedettség befolyásolja a talajszállítást mennyiségét. Jelen kísérleteknél az őszi búza egyértelműen biztosítja az olvadékkor fellépő talajvesztés csökkentését.

Nem ilyen kedvező a helyzet a kétéves lucerna területén, ahol már jelentős talajvesztéssel kell számolni. Itt szembejön, hogy a művelési irányok között nagyobb különbség nem mutatkozik. Ez a nagyobb talajszállítás — az őszi búza területéhez képest — abból adódik, hogy a lucerna területeken a többszöri kaszálás, forgatás, begyűjtéskor a különböző munkagépek és munkaeszközök kisebb-nagyobb mértékben fellazítják a talajfelszínt. Az így megmozgatott talajrészek a tavaszi hóolvadáskor az elfolyó olvadékvízzel könnyen elszállíthatóvá válnak. Ez által az olvadékvíz hatására keletkezett felületi elfolyáskor a szállított talajmennyiség jelentősen megemelkedik. Ellentétben az őszi búza területtel, ahol az utolsó talajmunka éppen a talajtömörítést kívánja szolgálni és így az egyes talajrészecskék nehezebben szállíthatók.

Az őszi szántás esetében a hiányzó talajfedettség jelentősen befolyásolja a talaj szállíthatóságát. Ez a megállapítás jelen esetben csak a hegy-völgy irányban művelt területekre vonatkozik. Az eredmények azt bizonyítják, hogy ez esetben a talajpusztulás üteme 7–8 szorosára emelkedik a közel vízszintes irányban végzett őszi szántás területéhez viszonyítva.

A lemosódott talajban mért humusz % igen erőteljesen változik. Az intenzív talajpusztulás esetében nagyobb mélységben történik a talajleemosás és így a humuszban gazdag kolloid részek jelentős részét elveszítjük.

2. táblázat

A területről lefolyó olvadékvízben mért talaj mennyisége, annak humusz- és ammóniatartalma, a közepesen erodált mészlepedékes csernozjom talajon (14—18%-os lejtőn)

(1) Felvételi hely	(2) Művelési irány	(3) Lemosott talaj g/l	(4)	(5)	(6) Ammónia mg/100 ml	
			Humusz	N <sup>o</sup>		
			%			
a) Őszi szántás	d) Hegy-völgy	87,0	1,81	0,11	2,0	
		64,5	1,06	0,06	1,5	
		81,3	1,46	0,09	1,5	
		76,3	1,17	0,07	2,0	
		e) Átlag:	77,3	1,38	0,08	1,75
	f) Közel vízszintes	10,3	0,22	0,01	0,8	
		9,7	0,22	0,01	1,0	
		10,2	0,23	0,01	1,0	
		9,5	0,21	0,01	0,8	
		e) Átlag:	9,7	0,22	0,01	0,90
b) Őszi búza	d) Hegy-völgy	17,5	0,47	0,03	1,0	
		18,5	0,38	0,02	1,0	
		19,8	0,51	0,03	0,8	
		15,5	0,26	0,01	0,6	
		e) Átlag:	17,8	0,40	0,02	0,85
	f) Közel vízszintes	11,2	0,33	0,02	0,8	
		15,6	0,35	0,02	1,0	
		11,7	0,28	0,02	1,0	
		12,2	0,31	0,02	0,80	
		e) Átlag:	12,7	0,31	0,02	0,90
c) Kétéves lucerna	d) Hegy-völgy	23,3	0,52	0,03	1,5	
		26,2	0,56	0,03	0,8	
		28,2	0,58	0,04	1,2	
		24,8	0,45	0,03	1,5	
		e) Átlag:	25,6	0,53	0,03	1,25
	f) Közel vízszintes	22,5	0,50	0,03	1,0	
		23,9	0,41	0,02	1,5	
		20,2	0,33	0,02	1,0	
		20,7	0,30	0,02	0,8	
		e) Átlag:	21,8	0,38	0,02	1,08

\* = humusztartalom alapján számított érték

A szállított talaj mennyiségének változásával párhuzamosan változik az elhordott talajnak a humusz %-a is.

Talajpusztulás megindulásakor először a legfelső — könnyen szállítható és már kimosott — talajréteget veszítjük el, majd a lemosódás fokozódása következtében a tápanyagban gazdag részek elszállítása áll fenn.

Nem lehet egyértelmű választ adni arra a kérdésre, hogy a különböző talajfedettség mellett és a váltakozó művelési irányok hatására milyen a vízben oldott tápanyag — jelen esetben ammónia — aránya. Ebben a kísérlet-

ben minden esetben kimutatható volt, hogy a hóolvadás következtében az elfolyó víz ammóniát tartalmaz, ugyanakkor törvényszerű összefüggések nem állnak fent.

Amikor tehát a tavaszi lefolyási veszteségnek és az egyes tényezőknek a kapcsolatát, vizsgáljuk célszerű a víznek a talajba történő szivárgására és elfolyására vonatkozó kísérleti adatok általánosításához is folyamodnunk.

SALAMINNAK [11] a várható hóolvadék mennyiségére kidolgozott egyenlete szerint, a jelen kísérleti területre a következő általános megállapításokat határozhatjuk meg.

$$H_{ha} = (f \cdot v)ha$$

$H$  = a hólé mennyiség l-ben

$f$  = a térfogatsúly felső határértéke, amelynek kialakulásával a hólé elszivárgása feltétlenül megindul, hazai viszonyok között (0,35–0,40 kg/l)

$v$  = a hóréteg vastagsága cm-ben

$ha$  = hektár területre történő átszámításnál szorzószám m<sup>2</sup>-ben.

A fenti számítást követve, valamint a helyszínen mért hóréteg vastagság alapján az elfolyó víz mennyisége:

$$H_{ha} = (0,35 \cdot 38)10\ 000$$

$$H_{ha} = 1\ 300\ 000 \text{ liter, azaz } 13\ 300 \text{ hl.}$$

$E_f$  = a teljes vízkészletből elfolyó vízmennyisége %-ban kifejezve.

Abban az esetben, ha a hegy-völgy irányban művelt őszi szántás területén az  $E_f = 90\%$ -nak vesszük, akkor a talajveszteség megközelítően 90–95 t/ha-ra tehető.

A kétéves lucerna területéről – a hazai adatok alapján – átlagosan az  $E_f = 56\%$ . Ezen érték alkalmazása mellett 17–18 t/ha-nak megfelelő talajveszteséggel kell számolni.

Vizsgálataink azt bizonyítják, hogy lejtős területen jelentős a talajművelés iránya és a talajfedettség állapota a talajveszteség szempontjából.

Mivel nincs elegendő adatunk, hogy az olvadás során előálló lefolyási veszteséget összetevőire felbontsuk – veszteség a hó alatt és az olvadó talajban – a veszteség meghatározására szolgáló számítási eljárások kidolgozásában bizonyos feltevésekhez kellett folyamodnunk, amelyek a jövőben kísérleti adatok alapján pontosabbá tehetők vagy kijavíthatók.

### Összefoglalás

Vizsgálatainkban arra kívántunk feleletet adni, hogy a tavaszi hóolvadáskor, lejtős területekről nemcsak a vízveszteség és az ezzel elszállított talaj mennyisége jelentős, hanem az elfolyó vízben oldva és lebegve szállított tápanyagok is.

E célnak megfelelően vizsgáltuk a közel vízszintes és hegy-völgy irányba művelt – őszi szántás, őszi búza, kétéves lucerna – területeken a hóolvadás ütemét. Az elfolyó olvadékból meghatároztuk a szállított talaj mennyiségét, annak humusz %-át, továbbá a vízben levő ammónia mennyiségét.

A mért adatok értékelése alapján megállapítható, hogy a növényfedettség jelentősen befolyásolja a talajszállítás mennyiségét. Legerőteljesebb talaj-

szállítás a hegy-völgy irányban művelt őszi szántáson volt és a legkisebb talajvesztéssel a közel vízszintes irányú őszi szántás területén találtuk. A szállított talaj mennyiségének változásával párhuzamosan változik az elhordott talajnak a humusz %-a is.

Nem lehet egyértelműen választ adni arra a kérdésre, hogy a különböző talajfedettség mellett és a váltakozó művelési irányok hatására milyen a vízben oldott tápanyag — jelen esetben ammónia — arány.

### Irodalom

- [1] ANDERSON, C. H. & BISAL, F.: Snow cover on the erodible soil fraction. *Can. J. Soil Sci.* **49**. 287—296. 1969.
- [2] BURWELL, R. E. & SLONEKER, L. L. & NELSON, W. W.: Tillage influences water intake. *J. Soil Wat. Conserv.* **23**. 185—187. 1968.
- [3] CSERNŰSEV, A. A.: Szműv pocsvü sz orvazsnüh vodoszborov. *Met. Hidrol.* (11) 94—97. 1969.
- [4] FEKETE, Z.: A hóolvadás pusztítása szőlőben. *Kertészet és Szőlészet.* **11**. (4) 14. 1962.
- [5] FEKETE, Z. & HORN, E.: A hólé hasznosítása lejtős területű gyümölcsösökben. *Kertészet és Szőlészet.* **11**. (3) 10—11. 1962.
- [6] FEKETE, Z. & TÓTH, A.: A hólé beszivárgásának szabályozása a szántóföldeken. *Magyar Mezőgazdaság* **18**. (8) 9. 1963.
- [7] FEKETE, Z., HARGITAI, L. & ZSOLDOS, L.: Talajtan és Agrokémia. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1967.
- [8] GRÜZLOV, E. V.: Zjablevaja vszpaska na szklonah. *Zemledelie.* (8) 40—41. 1966.
- [9] KALINYIN, G. P. & MAKAROVA, T. T.: A hóolvadás során előálló lefolyási veszteség kiszámítása és a tavaszi lefolyás mennyiségének előrejelzése. *Időjárás.* **60**. 1—11. 1956.
- [10] KORZUN, V. I.: Vlijanie ekszpozicij szklonov no poverhnosztijnüj sztok talüh vod. *Met. i Hidrol.* (11) 22—32. 1965.
- [11] SALAMIN, P.: A hó olvadásának vizsgálata a Bükk hegységben. *Időjárás.* **60**. 265—276. 1956.
- [12] SALAMIN, P.: A domborzat befolyása hó halmozódására és olvadására. *Hidrológiai Közl.* **40**. 439—451. 1960.
- [13] SALAMIN, P.: Beszivárgás olvadási erózió és talajfagy. MTA. Agrártud. Oszt. Közl. **23**. 157—165. 1964.
- [14] SWIETOCZOWSKI, B.: Erozja jednym z wielu czynników wpływających na gospodarke rolna. *Wiadom. Inst. Melior. Uzyt. Ziel. Warszawa.* **4**. 3. 9—21. 1964.
- [15] SZABÓ, L.: A vízerózió és annak sajátosságai a lejtőszögtől és az expozíciótól függően Voronyezs oblaszty különböző talajkörzeteiben. *Földr. Ért.* **20**. 267—282. 1971.

Érkezett: 1972. január 28.

## Erosion Losses Due to Snow Melt in Mycelial (Calcareous) Chernozem

T. DUCK

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

### Summary

In sloping areas at the period of spring snow melt there is a considerable soil and water-loss, and the amount of suspended and dissolved plant nutrients eroded by runoff water is also significant.

The measurements were carried out in a moderately mycelial (calcareous) chernozem soil on a slope of 14—18%. The rate of snow melt was studied on autumn plowing,

winter wheat and two-year-old lucerne cultures cultivated by contour and up-and-down farming, respectively. The measurements were made on a slope with S. exposure, where the depth of snow cover was 38 cm and the snow melt was highly intensive during the observation period. The rate of soil, humus, N, and ammonium losses was determined in runoff snow water.

The flow velocity of runoff water in the case of intensive snow melt could be precisely measured at the distance of 5, 10 and 50 m. Under winter wheat and two-year-old lucerne cultures at the distance of 100 m the measurement couldn't be precise because runoff water had lost its indicator colour.

Evaluating the measured data it can be stated that the vegetation cover has a considerable influence on the rate of soil-loss. The highest rate of soil-loss was measured on up-and-down autumn plowing, and the lowest rate was measured on contour autumn plowing. Under lucerne there weren't considerable differences in the soil-loss rates between the contour and up-and-down farming but the rate of soil-loss was considerably higher there than under winter wheat.

A positive correlation was observed between the amount of soil eroded by runoff water and its humus content.

General conclusions couldn't be drawn for the relationships between the amount of ammonium in runoff snow-water and the different vegetation cover, contour and up-and-down farming.

*Table 1.* Surface flow velocity in a moderately eroded mycelial (calcareous) chernozem soil on a slope of 14—18%. (1) Place of observation. a) Autumn plowing. b) Winter wheat. c) Two-year old lucerne (up-and-down tillage). (2) Duration of flow, seconds, at distance of 5, 10, 50 and 100 m from the watershed. d) Average.

*Table 2.* Amount of soil in runoff water, its ammonium, humus and N contents in a moderately eroded mycelial (calcareous) chernozem soil on a slope of 14—18%. (1) Place of observation. a) Autumn plowing. b) Winter wheat. c) Two year-old lucerne. (2) Type of cultivation. d) Up-and-down tillage. e) Average. f) Contour farming. (3) Eroded soil. g/l. (4) Humus content, %. (5) N content, %. (6) Ammonium content, mg/100 ml. \* = value calculated on the basis of humus content.

## Pérdidas de nutrientes por causa de erosión, debido al derretimiento de la nieve en la primavera

T. DUCK

Instituto de Investigaciones de Ciencia de Suelo y Agroquímica de la Academia de Ciencias de Hungría, Budapest

### Resumen

El propósito de nuestros experimentos ha sido recoger informes sobre el problema que en el tiempo del derretimiento de la nieve en la primavera en pendientes no solamente las pérdidas de agua y con ella la cantidad del suelo transportado es significativa, sino también los nutrientes transportados disueltos y flotando en el agua corriente. Con este fin hemos realizado investigaciones en un suelo calcáreo „chernozom” en un pendiente de 14—18 por ciento. Observamos el ritmo del derretimiento de la nieve en áreas aradas en el otoño, en áreas de trigo y de alfalfa de 2 años cultivadas aproximadamente horizontalmente y en la dirección monte arriba y abajo. Nuestra area investigada fué un pendiente de una colina expuesto al sur donde la espesura de la nieve fué 38 cm y en el tiempo de la investigación el derretimiento comenzó con una intensidad total. Hemos establecido en el agua corriente la cantidad del suelo transportado, su contenido (por ciento) de humus y además la cantidad del amonio en el agua.

Habiendo sido intensivo el derretimiento pudimos determinar exactamente la velocidad del desagüe en distancias de 5, 10 y 50 metros. En la distancia de 100 metros no fué posible hacer una determinación exacta en el área del trigo de invierno y parte en el área de la alfalfa de 2 años ya que el agua corriente había perdido en mayor parte su color teñido.

A base de la evaluación de los datos recogidos se establece que la cobertura de plantas influye significativamente la cantidad del suelo transportando. El transporte de



suelo fué maximo en el suelo arado en el otoño y cultivado monte arriba y abajo, y la pérdida mínima del suelo transportado se encontró en el área arada en el otoño y cultivada aproximadamente horizontal. Hemos establecido que en el área de la alfalfa de 2 años no se manifiesta mayor diferencia según la dirección del cultivo aunque la magnitud de la destrucción del suelo es considerable en comparación del área del trigo de otoño.

Nuestras examinaciones muestran que paralelamente con la variación de la cantidad del suelo transportado en la nieve derretida se varia el por ciento de humus en el suelo transportado también.

No es posible dar una respuesta explicita a la cuestión cual es la proporción de las sales — en este caso del amonio — en el agua bajo de distintos cubrimientos del suelo y al efecto de varias direcciones del cultivo.

*Tabla 1.* La velocidad del decurso superficial en un suelo calcareo „Chernozjom” de una erosión mediano (en un pendiente de 14—18 por ciento). (1) Área investigada. a) Arado en el otoño, b) Trigo de invierno c) Alfalfa de 2 años, cultivada monte arriba y abajo d) Promedio. (2) Duración del desplazamiento de la línea divisoria de las aguas (segundos), hasta distancias de 5, 10, 50 y 100 metros.

*Tabla 2.* Cantidad de suelo en el agua corriente, su contenido de humus y de amonio en un suelo calcareo „Chernozjom” de una erosión mediano (en un pendiente de 14—18 por ciento). (1) Área investigada a) Arado en el otoño, b) Trigo de otoño c) Alfalfa de 2 años. (2) Dirección del cultivo. d) Monte arriba y abajo, e) Promedio. f) Aproximadamente perpendicular. (3) Suelo deslavado gr/litro. (4) Humus por ciento. (5) Nutrógeno por ciento. (6) Amonio mg/ml. \* = cantidad calculada a base del contenido de humus.

## Потеря питательных веществ в процессе эрозии при снеготаянии на мицелярно-карбонатном черноземе

Т. ДУК

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Академии Наук Венгрии, Будапешт

### Резюме

Были заложены опыты, с целью получения данных относительно того, что во время весеннего снеготаяния на склонах происходит не только потеря воды и смыв почвы, но со стекающей водой сносятся растворенные и взвешанные в ней питательные элементы.

Для этого провели соответствующие измерения на средне эродированном мицелярно-карбонатном черноземе на склоне в 14—18%. Наблюдали темп снеготаяния на территориях под осенней пахотой, озимой пшеницей и двухлетней люцерной, обработанных почти по горизонталям и по склону. Объектом изучения являлся склон холма южной экспозиции, где мощность снегового покрова была 38 см и снег интенсивно начал таять в момент исследования. Из стекающих талых вод определили количество смывтой почвы, содержание в ней гумуса в %, далее содержание в воде аммиака.

Наряду с интенсивностью снеготаяния могли точно определить скорость стока воды на расстояние в 5, 10, 50 м. На поле с озимой пшеницей и отчасти с двухлетней люцерной нельзя было точно измерить скорость стока воды на расстояние в 100 м, ибо стекающая вода большей частью теряла свою окраску.

На основании оценки данных измерения можно установить, что степень покрытия почвы растительностью в значительной мере влияет на количество смываемого материала. Самый большой смыв почвы наблюдался на осенней пахоте при обработке по склону, самая незначительная потеря почвы наблюдалась на осенней пахоте при обработке склона почти по горизонталям. Определили, что на территории с двухлетней люцерной не наблюдалось больших разниц между обработками в различном направлении, хотя степень смыва значительная по сравнению с территориями под озимой пшеницей.

Данные исследований показали, что с изменением количества почвы, сносимой тальми водами, параллельно изменяется и %-е содержание гумуса в сносимой почве.

Нельзя дать однозначного ответа на вопрос, каково соотношение воднорастворимых питательных элементов — в данном случае аммиака — наступающее под влиянием различной степени покрытия почвы растительностью и обработок в различном направлении.

*Табл. 1.* Скорость поверхностного стока на средне эродированном мицелярно-карбонатном черноземе (склон в 14—18%). (1) Место съемки. a) Осенняя пахота. b) Озимая

пшеница. с) Двухлетняя люцерна, обработка в направлении склона. (2) Время сдвига от линии водораздела (в секундах) на расстояние 5, 10, 50 и 100 метров.

*Табл. 2.* Количество почвы в талых водах, стекающих со склона, содержание в ней гумуса и аммония. Почва: средне эродированный мицелярно-карбонатный чернозем (склон в 14—18%). (1) Место съемки. а) Осенняя пахота. б) Озимая пшеница. с) Двухлетняя люцерна. (2) Направление обработки. d) По склону. е) Среднее. f) Почти по горизонталям. (3) Количество смытой почвы в г/л. (4) Гумус в %. (5)\* Азот в %. (6) Аммиак в мг/100 мл.

\* = величина, рассчитанная на основе содержания гумуса.