

Dr. Gál
János

A DEFLÁCIÓ ÉS LÉGSZENNYEZŐDÉS ELLENI VÉDEKEZÉS FÁSÍTÁSSAL

A termőtalajok pusztulásának két alapvető formája ismeretes: a víz és a szél által előidézett károsodás. Mindkettő a termőtalaj legfontosabb tulajdonságát, annak termékenységét csökkenti, illetve szélsőséges esetben meg is semmisíti. A defláció hazánkban is jelentős károkat okozott és károsítása napjainkban is kiterjedt. A széleróziós károk rendszerint tavasszal jelentkeznek, amikor a terület növényzettel nincs fedve és a téli fagy által felaprózott talajt a szél magával ragadja. Nagyobb mértékű deflációs károk jelentkeznek ezenkívül fagymentes téli napokon, amikor a talajt nem fedi hó, s a kiszáradt talajt a szél könnyen felemeli. A szélerózió minden talajféleségen felléphet, legnagyobb mértékben azonban a laza szerkezetű talajokon, elsősorban a homokon és láptalajokon károsít.

A szélerózió kártétele elsősorban a talajok elhordásában és azok ráhordásában jut kifejezésre. Az akadálytalan talaj-elhordással együtt jár a vetőmagvak kifúvása, a vegetációs időszakban a homokverés, vagy a már kikelt növényzet teljes betakarása. A ráhordott homok higroszkópos kapacitása, humusztartalma és tápanyag-készlete általában lényegesen alacsonyabb, ami során az eredeti talaj durvább frakciókkal hígul fel és tápanyagban szegényebb lesz. Ezáltal csökken a talaj termőképessége. Ugyancsak szegényedik a termőtalaj a kedvezőbb összetételű agyag- és iszapfrakció, valamint a szervesanyag kifúvásával is. Sok esetben, különösen a láptalajok felső szintjében levő felaprózódott csigamaradványok a szélerózió révén a zsenge növényzetben igen komoly mechanikai károsodást idéznek elő.

A deflációs károk következményeként megváltozik a természetes növény- és állatvilág és ennek révén az egész természetes környezet. Ezeknek a gyorsan bekövetkező károsításoknak a helyreállításához igen sok időre és anyagi befektetésre van szükség. További károk származnak abból is, hogy az erodált területeken kedvezőtlen irányban változik meg a vízgazdálkodás, ami már egy magában csökkenti a terméseredményeket és veszélyezteti a természetes biogeocönózisok létét. Veszélyes lehet a defláció továbbá azért is, hogy elhordja és más táblákra koncentráltan rakja le a talajrészekhez tapadt abszorbeált gyomirtószereket, amelynek következtében a veszélyeztetett növényzet elpusztul.

Sajnos, a defláció kártételének számszerű kifejezése igen nehéz. Sok esetben még a károsodás mértékét is csak laboratóriumi vizsgálatok segítségével lehet eldönteni és maga a károsodás is hosszú időn keresztül ható összetett folyamat eredménye. Hazánk defláció által veszélyeztetett mintegy 1,5 millió ha talajából 0,4 millió ha a homokterület, 0,2 millió ha pedig lápterület. A deflációs kár meghatározása több évtizedes megfigyelés alapján becsléssel történik, szakembereink a homokon kialakult defláció esetén 50%-os, a láptalajokon pedig 30%-os termés-csökkenéssel számolnak. Ezek a számok világosan jelzik a defláció kártételének nagyságrendjét és egyben sürgetően vetik fel a

védelmi intézkedések komplex rendszerének mielőbbi kidolgozását és végrehajtását.

Ezt megelőzően azonban tanulmányoznunk szükséges a deflációt előidéző tényezőket, amelyeket két csoportra oszthatunk:

a) kiváltó tényezők — szélviszonyok

b) befolyásoló tényezők — talaj szemcseösszetétele, a talaj szervesanyag-tartalma, a talajfelszín érdessége, nedvességállapota és növényborított-sága.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőtelepítéstani Tanszékén másfél évtizedes kutatómunkával vizsgáltuk a védőfásítások sokirányú hatását. E komplex kutatómunka keretében tanulmányoztuk a védőfásítások klímamódosító hatásait, ezen belül is elsősorban a védőfásítások hatását a szél sebességének csökkentésére, a talaj vízháztartására és ezen keresztül a szélérozíció alakulására. Kiszélesítettük ez irányú vizsgálatainkat a levegő portartalmának mérésére is, ami egyaránt fontos talajvédelmi és népegészségügyi szempontból.

A VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalomban igen sok olyan szélvihar-ról olvashatunk, amely a talaj felszínén levő termőréteget felragadta és a több millió m³ port többszáz km-rel távolabb rakta le. Ilyen viharok közismertek Dél-Ukrajnában, Észak-Amerika középső államainak prériin, a romániai Baragában. Hazánkban elsősorban a Duna—Tisza közén, de a Tiszántúlon, a Kisalföldön és a lápos területeinken ritkábban szintén előfordul. A hazai jelentősebb porviharok közül az 1962 márciusában és áprilisában néhány napig tartó szélvihar pusztító hatását figyeltük meg részletesen. A Hanság DNY-i részén elterülő Fertődi Állami Gazdaság területén a ráhordás mértéke a laza szerkezetű kotus láptalajoknál elérte a 32 cm-t is. Ezen túlmenően a nagy szélvihar betemette a gazdaság területén levő mélyvezetésű öntözőcsatorna-rendszert is, amivel nemcsak a karbantartás, illetve a csatornaásás költségeit többszörözte meg, de lehetetlenné tette a csatornarendszer következő nyári üzemelését is. Ugyancsak súlyos károkat okozó porvihar következett be 1973 áprilisának második hetében, elsősorban a Duna—Tisza közén és a Tiszántúlon. A felszabadulás óta végzett nagyarányú fásítási tevékenység azonban mindinkább kiküszöböli az ilyen katasztrófális porviharok keletkezését.

Jelenleg a deflációs károk szabad szemmel már kevésbé láthatók, ezért annak mértékét, illetve a védősávoknak a termőtalaj védelmére kifejtett hatását elsősorban talajszelvények feltáráásával igyekeztünk meghatározni. Olyan erdő-sávokkal védett táblákon, ahol a talajművelési, trágyázási és egyéb agrotechnikai eljárások több éven keresztül azonosak voltak, a legnagyobb szélvédettség pontban és az erdő-sávoktól mintegy 100—300 m távolságra talajszelvényeket tártunk fel annak meghatározására, hogy a talaj felső szintjében változott-e a szemcseösszetétel, van-e különbség a talaj szervesanyag-tartalmában, higroszkóposságában, kötöttségében stb. E célból 57 talajszelvény részletes elemzését végeztük el. A talaj mechanikai állapotában végbement változások vizsgálata céljából mikroagregátum-analízist végeztünk. A talajok mikroagregátum-összetétel vizsgálata során 0,2 mm-nél nagyobb durva homok, 0,2—0,02 mm-es szemcsenagyságú finom homok és 0,02 mm-nél kisebb por-, iszap szemcsecsoportokat választottunk zét. A szélérozíciónak kitett területeken a talaj szemcseösszetételét és minőségét — mint szélérozíciót befolyásoló tényezőt — a mikroagregátumok aránya jól jellemzi.

A nagyszámú vizsgálati adat eredményeit összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a mezővédő erdősávok azáltal, hogy a deflációt kiváltó legfontosabb, legaktívabb tényezőknek, a szélnek a sebességét csökkentik, megváltoztatják az általuk védett terület talajának fizikai, kémiai és biológiai állapotát is. A maximális és minimális szélvédetségű pontokban vizsgált talajszelvények felső szintjének összehasonlítása — a vizsgált talajszelvények adatainak alapján — egyértelműen azt mutatja, hogy a nagyobb védetségű pontokban a durva és finom szemcscsoportok százalékos aránya a finom rész javára kedvezőbb. Ugyancsak több szervesanyagot találunk ezekben a pontokban és nagyobb a talaj higroszkóposága is ($hy^0_{/0-a}$).

A deflációt befolyásoló tényezők sorában a talajfelszín szerkezetének és a talaj nedvességállapotának jelentős szerepe van. Ezek befolyásolják a talaj ellenállását a szélerozióval szemben. Mivel laza szerkezetű homok és láptalajainknál a talajszerkezet hiányzik, a szemcseösszetétel pedig kedvező a szélerozió kifejlődéséhez, a talajok nedvességállapota a talajellenállás növelésének legalapvetőbb tényezője. A nedves talajszemcsék térfogatsúlya több és nagyobb az egyes nedves szemcsék közötti tapadóerő is, ami révén növekszik a kohéziós erő és csökken a talajok erodálhatósága.

A talaj nedvességtartalmára a külső tényezők közül elsősorban a csapadékviszonyok, a párologás, a légnedvesség, a talaj és levegő hőmérséklete vannak hatással. A védőfásítások azáltal, hogy a fenti tényezőket kedvező irányba befolyásolják, hatással vannak a talaj nedvességtartalmának alakulására is. Fentiekén kívül még a dúsabb harmatképződés is számításba jön. Kísérleteink során szükségesnek tartottuk tisztázni, milyen mértékben befolyásolják a területen levő védőfásítások a talaj nedvességtartalmának alakulását. A nedvességtartalom vizsgálatokat a szélmérésnél említett pontokban 10 cm-es szintenként határoztuk meg, 50 cm mélységig. A szélerozió kifejlődése ugyanis elsősorban ezt a talajréteget érinti. A kísérletek során a vegetációs időszakon belül 6—8 alkalommal vettünk mintákat a nedvességtartalom változásának meghatározása céljából, több esetben azonban megfigyelésünk csak egy adott időpontra vonatkozott. Mérési adataink alapján egyértelműen levonható az a következtetés, hogy a sávokkal védett mezők felső talajsztintjének nedvességtartalma a vegetációs időszak folyamán magasabb, mint a nyílt területé, vagy a táblák közepén levő, csak minimális védetséget élvező pontoké. A nedvességtöbblet évszakoktól és talajtípusoktól, valamint a védetség fokától függően 0,3—7,8% között változott. Külön érdekesség, hogy a láptalajok esetében a védett mezők nedvességtöbblete 11,0—15,1% között alakult a felső 0—30 cm-es szintben, míg a mélyebb, 40—50 cm-es szintek talajnedvesség-többlete a nyílt területihez viszonyítva kétszeres, háromszoros értéket is mutatott. Mindez azt támasztja alá, hogy az erdősávok láptalajok esetében a szélesebbécsökkentő hatásukkal egyidejűleg a talajnedvesség megőrzésében is fokozottabb szerepet játszanak. Homoktalajaink esetében általában azt tapasztaltuk, hogy a talajnedvesség a szélnek kitett, nem védett pontokban a felső 0—10 cm-es rétegben csak mintegy fele a maximális védetségű pontok felső talajsztintjében észlelt nedvességtartalomnak. Ez pedig a széleroziós veszélyt nagy mértékben fokozza.

A defláció és a levegőszennyezettség összefüggését és annak mértékét a Ferődi Kísérleti Állami Gazdaság területén két kísérleti erdősáv hatástávolságában végeztük kotos láptalajon. A 6—7 m magas elegyetlen akác-sarjából álló áttört szerkezetű erdősávok régebbi telepítésűek, többször sarjaztatottak, igen alacsony hatásfokúak voltak. A terület nagy részén ez időben még nem voltak erdősávok, sem cellulóz-nyárültetvények. Mérés céljaira 160 cm² felfogó felületű szedimentációs üveghengereket használtunk, amelyeket az erdősávoktól

20—50—100—200 m távolságra helyeztünk el. Az edényeket a tartókarókon az átlagember szájmagasságának megfelelően 150 cm magasságban helyeztük el. A szedimentációs edények alkalmazásával lehetőség nyílt a levegőben durván diszpergált részecskék meghatározására.

A mérési adatokból egyértelműen kitűnt, hogy a levegőben levő por mennyisége és az erdősávok szélesebbécsökkentő hatása egyenes összefüggésben van. A talajelhordás és a levegő szennyezettsége azokban a pontokban a legkisebb, ahol a legnagyobb a szél sebességének a csökkenése. Ezen túlmenően az erdősávok lombfelületének szűrő hatása is jelentős, ami az erdősávok közvetlen közelében néha 30—80 cm magas sáncok formájában is jelentkezik. A minimális portartalmú pontok mindkét erdősávtól 50 m távolságban találhatóak, ezekben a pontokban a legnagyobb a szélesebbécsökkenése is. Az 1 ha-ra számított évi pormennyiség ezekben a pontokban 28 q körüli. A legnagyobb szennyeződést azokban a pontokban észleltük, ahol a szélesebbécsökkenése a legkisebb. Ez az erdősávoktól mintegy 200 m-re volt, ahol az egyik sávnál 91, a másik erdősávnál pedig 88 q/ha szennyeződést mértünk. Tehát ezekben a pontokban a levegő szennyezettsége több mint háromszorosa a nagyobb szélvédelmet élvező pontokénál.

Ha a szennyezettség mértékét az év különböző időszakaiban vizsgáljuk, megállapítható, hogy a legnagyobb értéket akkor mértük, amikor a talaj fedetlen volt; a vegetációs időben a szennyezettség mértéke sokkal kisebb. A március havi nagy szélviharok idején egyes pontokban igen magas értékeket mértünk, amelyek egyes esetekben nagyobbak voltak, mint a többi hónap portartalma együttvéve. Ez arra utal, hogy az erdősávok talajvédelmi szerepe azokban az időszakokban a legjelentősebb, amikor a terület fedetlen és a területen erős szelek uralkodnak. A mérési időszakban a szélesebbécsökkenés a területen többször elérte március hónapban a 15 m/sec-os viharos szélereősséget.

Ha a levegő szennyezettségét népegészségügyi szempontból vizsgáljuk és a portartalmat a szokásos t/km²/év értékre számítjuk át, akkor a sáv mögötti minimális portartalmú pontban 341 t/km²/év értéket, a sávtól 200 m-re levő maximum pontban pedig 1102 t/km²/év értéket kapunk. Ha figyelembe vesz-

Fertődi porvizsgálat
vizben nem oldódó szennyeződés (g/160 cm²)

1. táblázat

Állomás száma	Távolság az erdősávtól, m	Március		Április	
		1962	1973	1962	1973
Erdősáv	1. 50	11,2352	0,3790	0,0745	0,0005
	2. 20	2,9216	0,5894	0,0530	0,1242
	3. 50	1,4710	0,3774	0,0578	0,0940
	4. 100	4,0027	0,2180	0,0686	0,0430
	5. 200	5,8524	0,2264	0,1291	0,0673
	6. 200	3,4981	0,2347	0,1636	0,0555
	7. 100	5,5243	0,2103	2,0493	0,0275
	8. 20	4,8905	0,1845	0,3596	0,0362
Erdősáv	9. 50	2,1829	0,2503	0,2744	0,0232
	10. 100	4,7972	0,3094	0,5512	0,0146
	11. 200	7,7861	0,5370	0,4061	0,0692

szük, hogy a portartalom norma lakónegyedekben 50 t/km²/év és iparnegyedekben is csak 200 t/km²/év, látható, hogy az ilyen erősen szeles, tőzeg- és kotus láptalajú vidék levegője milyen egészségtelen és milyen nagy fontosságú a védőfásítások mielőbbi megoldása.

E tényből kiindulva az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőtelepítéstani Tanszéke erdőmérnökhallgatók bevonásával elkészítette a Fertődi Állami Gazdaság és a hozzácsatlakozó termelőszövetkezetek községhatáros fásítási tervét. Az Állami Gazdaság és termelőszövetkezeti vezetők példás hozzáállása révén a fásítási tervek alapján a védőfásítások telepítését az 1962—63-as években teljes egészében elvégezték. A területnek mintegy 3⁰/₀-át kitevő erdősávokhoz csatlakozóan még mintegy 4⁰/₀-nyi cellulóznyár telepítés is történt. 10 év elteltével, 1972. év október 1-től kezdődően a levegő szennyezettségére vonatkozó vizsgálatainkat ugyanazon táblán, ugyanazon mérési metodika szerint egy éven keresztül megismételtük. Ezáltal lehetővé vált számunkra, hogy a terület teljes egészére kiterjedő védőfásítás-rendszer hatásfokát vizsgáljuk. A deflációs veszély szempontjából legfontosabb két hónap, március és április adatait hasonlítjuk össze az 1962. és 1973-as évek vonatkozásában. Az edényekben mért ugyanazon megfigyelési pontokra vonatkozó, vízben nem oldódó durva szennyeződés adatait az 1. táblázatban tüntetjük fel. Jelenleg folyó vizsgálataink során a megfigyelési pontok számát bővítettük, ezek közül jelen tanulmányban csak azokat szerepeltetjük, amelyek 1962-ben is megvoltak.

Az 1962. és 1973. évi márciusi és áprilisi adatok összehasonlíthatósága érdekében meg kell vizsgálni a mérési időpontokban a terepfedettséget és az adott hónapok időjárási viszonyait. 1962-ben az erdősáv melletti és a két erdősáv között levő táblában öszi árpa vetés, míg a második sáv melletti táblában kelőfélben levő kukoricavetés volt. 1973-ban az erdősáv mellett búzavetés, a sávok között lucerna, míg a másik sáv mellett szintén kukoricavetés volt. A terület fedettségét illetően tehát a kísérleti időszakban szinte azonos viszonyok voltak.

Az időjárási tényezők közül a szélviszonyok 1962-ben kedvezőtlenebbek voltak. A 6 m/sec-os szélességű napok száma 1962-ben, márciusban 16, áprilisban 14, ezzel szemben 1973-ban, márciusban csak 5, áprilisban pedig 9 volt.

Fertődi porvizsgálat
vízben nem oldódó durva szennyeződés (q/ha)

2. táblázat

Állomás száma	Távolság az erdősáv-tól, m	Március		Április	
		1962	1973	1962	1973
Erdősáv	1. 50	70,22	2,37	0,47	0,00
	2. 20	18,26	3,68	0,33	0,78
	3. 50	9,19	2,36	0,36	0,59
	4. 100	25,02	1,36	0,43	0,27
	5. 200	36,58	1,42	0,81	0,42
	6. 200	21,86	1,47	1,02	0,34
	7. 100	34,53	1,31	12,81	0,18
	8. 20	30,57	1,15	2,25	0,23
Erdősáv	9. 50	13,64	1,56	1,72	0,15
	10. 100	29,98	1,93	3,45	0,10
	11. 200	48,66	3,36	2,54	0,43

Viszont a 20 m/sec-os szélesebbesű széllokések legnagyobb gyakorisággal 1973 áprilisában jelentkeztek. A csapadék vonatkozásában az 1962. év volt a kedvezőbb, márciusban 55,6, áprilisban 38,7 mm, míg 1973-ban 8,7, ill. 48,7 mm csapadék esett.

Viszont a hőmérsékleti átlagértékek 1962-ben márciusban 1,75 °C, áprilisban 11,4 °C, 1973 márciusában 4,49, míg áprilisban 7,86 °C volt. Az 1962. márciusi nagyobb szélesebbesű és gyakoriságot némileg tehát a nagyobb csapadék és alacsonyabb hőmérséklet egyensúlyozza. Az adatok összehasonlításánál azonban fenti viszonyokat figyelembe kell venni.

A március és április hónapokra vonatkozó ha-ra átszámított levegőszennyezettségi értékeket q-ban a 2. táblázatban ismertetjük. A két táblázat adataiból világosan kitűnik, hogy a 10 éves fásítás és cellulóznyár telepítés hatására a területen a deflációs károk és a levegő szennyezettsége lényegesen lecsökkent. Kitűnik, hogy a portartalmi értékek éppen úgy mint 1962-ben, jelenleg is a márciusi hónapban a legnagyobbak. Látható azonban, hogy a legtöbb pontban a levegő szennyezettsége a 10 évvel ezelőtlinek csupán egy tizedét éri el. A védőfásítások célszerűen telepített rendszerével a szél sebessége a területen egyenletesen mérsékeltté vált, amit az 1973-as mérési adatok különböző pontjaiban levő portartalmi értékek is mutatnak. Míg az 1962-es év adatainak szórása a 9—70 q/ha között váltakozott, addig 1973. év márciusában a különböző távolságokban levő edények portartalma csak 1—4 q/ha szóródást mutatott. Hasonló mértékben, kisebb értékekkel ugyanez következett be ez év áprilisában is. Amennyiben az 1973-as adatokat számítjuk át t/km²/év értékre oly módon, hogy a legveszélyesebb márciusi hónap értékét szorozzuk 12-vel, akkor is az 50 t/km²/év érték alatt maradunk. Ez pedig azt jelenti, hogy korszerű fásítással biztosítottuk a területen a levegő tisztaságát és meggátoltuk az eróziós jelenségek fellépését.

A korszerű védőfásítás tehát a legmegfelelőbb módszer a mezőgazdasági termőtalajok defláció elleni védelmére. A korszerű mezővédő fásítás tervezési irányelveit röviden a következőkben foglalhatjuk össze.

a) Hazai szélviszonyaink megkövetelik, hogy a területet minden irányból védjük. Az erdősávok védőhatása lehetővé teszi, hogy a nagyüzemi termelés igényeinek megfelelő táblanagyságot alakítsunk ki, vagy a meglévő tábla besztást érintetlenül hagyva, annak szegélyét lássuk el védőfásítással.

b) A legnagyobb szélvédelmi, ezáltal mikroklíma-módosító és szelerózió gátló hatás a keskeny, közepes szélességű áttört erdősávoknál jelentkezik. Ezek kialakításához elegendő, ha a termőterület 2—3%-át vesszük igénybe.

c) Hazai viszonyaink között erdősávokat elsősorban a laza szerkezetű homok- és láptalajainkon, a vázlatajok és szikes talajok különböző típusain, üledék- és hordaléktalajainkon kell telepíteni. Az egyéb talajtípusokon pedig ott, ahol az átlagos szélesebbesű a 2,5 m/sec-ot meghaladja, a tenyészidő csapadékösszege 340 mm-nél kevesebb és a nyári napok (max. = 25 °C) száma 75-nél több.

d) Az erdősávokban alkalmazható fafajok megválasztása során, ahol a termőhelyi adottságok ezt lehetővé teszik, fő fafajként a gyors növekedésű nemesnyárat kell alkalmazni, egyéb helyeken pedig a területen található más, gyors növekedésű fafajokat. Az erdősávok telepítésekor a cserjéket feltétlenül alkalmazni kell. Törekedni kell, hogy az erdősávokat minél kevesebb fa- és cserjefajból hozzuk létre és hiányozzanak belőle azok a fajok, amelyek a növényi károsítók köztesgazdái.

e) Az erdősávok gazdasági értékelésekor mind a terméstöbbletet, mind a fásítás egyéb társadalmi hasznát és szerepét is figyelembe kell venni.