

Nemzetközi Széleróziós Munkaülés Budapesten

A szélerózió jelensége s egész problémaköre Magyarországon sosem foglalkoztatta a szaktudományok képviselőit olyan mértékben, mint a víz által okozott erózió. Ez érthető is volt, hiszen a talajerózióknak ez a formája csak viszonylag kis területeket érintett, elsősorban a homoktalajokat, amelyek megkötésének, védelmének legfontosabb eszközét az erdősítésben látták. Nem véletlen, hogy a múlt század második felében főleg az erdészek foglalkoztak a kérdéssel s kezdeményezésük századunk első felében is folytatódott.

A második világháborút követő időszakban kialakult nagyüzemi gazdálkodás teljes egészében átformálta a mezőgazdasági termelést. A nagytáblás művelés, amelynek bevezetésénél szinte kizárólagosan a sokszor minden realitást nélkülöző gépesítési szemlélet volt a döntő, megváltoztatta a vidék arculatát, eltüntette a fasorokat (amelyeknek a kegyelemdőfést sok helyen a repülőgépes növényvédelem adta meg), létrehozták a 100, sokszor többszáz ha-os táblákat, amelyeken semmi sem korlátozta a szél sebességét. Ugyanakkor a nagyüzemi gépláncok alkalmazása hozzájárult a talaj felső rétegei szerkezetrombolásához, elporosításához: a szélerózió megjelenéséhez és kifejlődéséhez olyan talajokon is, amelyeken ez sohasem volt tapasztalható (csernozjom, sőt réti talajok).

Ilyen előzmények után került sor Budapesten 1991. szeptember 10-12. között egy nemzetközi széleróziós szimpóziumra a CIGR (Commission International du Génie Rural - A Mezőgazdasági Műszaki Fejlesztés és Nemzetközi Bizottsága) égisze alatt, abból a célból, hogy felmérjük, hol tart ma világszerte a széleróziós kutatás, mérés, elmélet, gyakorlat, vagyis a védekezési módszerek, hogy ezeket a magyar eredményekkel, próbálkozásokkal összevetessük, tapasztalatokat szerezzünk s ezek birtokában folytassuk ezirányú tevékenységünket, ill. a kutatás minél előbb hatékony segítséget nyújthasson a gazdálkodók számára.

A következőkben e szimpózium előadásait ismertetjük.

A széleróziós problémákkal kapcsolatban H. K. BART (Németország) "Homokvédelem Szaud-Arábiában" címen tartott előadást.

A kutatási feladat, s a benne érintett valamennyi ható- ill. hatást viselni kényszerülő tényező felmérése után, kísérleteket állítottak be a homok stabilizálásra, ill. a szél által mozgatott homok elleni védekezésre, kémiai anyagokkal, sövények alkalmazásával, ill. különböző növényekkel és ezek kombinációival. Megállapították, hogy bár bizonyos esetekben a talajfelület kémiai anyagokkal való kezelése, ill. a különböző sövény-

megoldásokkal történő védekezés eredményes lehet, hosszútávú megoldások kizárólag a megfelelő növényzet telepítésével végrehajtott védelem jelent. Ez megvalósítható akár a helyi természetes növényzet felhasználásával, akár kísérleti növényzet és zöld sávok telepítésével. A növénytakarónak, mint a szélrózsió elleni védekezés legfontosabb elemének a jelentőségére egy példát mutat be, mégpedig egy Kelet-Szaudi-Arábiai homokos síkság zavarlatlan ökoszisztémájában végrehajtott szélprofilmérés eredményeit.

Ökológiai adatai következtében a szélrózsió Szíriában is komoly gondokat okoz, mind a mezőgazdaságban, mind az egészségügy területén. Erről s a védekezés potenciális lehetőségeiről számolnak be M. DIKKEH és SZABÓ LAJOS. (Szíria, Magyarország) "A szélrózsió kutatási eredményei Szíriában" című munkájukban. Elismerve, hogy a növényi takarás a legjobb védekezési módszer, felhívják a figyelmet a túllegetetés veszélyeire, ami a hasonló jellegű országokban valóságos fenyegetést jelent a szélrózsió ily módon előirányzott csökkentésére irányuló erőfeszítések számára, különösen hosszú, vagy ismétlődő száraz periódusok esetén. Foglalkoznak a növényi maradványokkal történő talajtakarás lehetőségeivel, a különböző növények védőhatásával, a felszín érdesítésével.

M. FRIELINGHAUS és R. FUNK (Németország) többéves kísérletsorozatról számolnak be.

A kísérleti téren mód volt a szél által a felszín felett különböző magasságban szállított anyag mennyiségének a mérésére, így ennek összetételét is mérni tudták. Ennek alapján folyamatos méréseik vannak a lehordott talaj, a táp-

anyagok, növényvédő szerek mennyiségéről.

Ma már lehetségesnek tartják a szélrózsió veszély értékelését öt fokozatban, nagyobb területre vonatkozó kockázat felmérése céljából és a térség védelmi rendszere kezdeményezésének megalapozásához.

J. STREDANSKY és J. GOMBOS (Cseh és Szlovák Köztársaságok) "A szélrózsió meghatározásának lehetősége közepes magasságban fekvő területeken" címmel tartottak előadást.

A szélrózsió folyamatainak tanulmányozását laboratóriumi körülmények között (szélcsatornában) végezték. A talajmintákat a különlegesen kitett területekről hozták be és kétféle nedvességállapotban vizsgálták: holtvíz-tartalom körüli és vízkapacitás-körüli nedvességállapotban. A laboratóriumi méréseket 10 éves szélidősorokkal tették össze (összegezve a legalább 1 óráig tartó 5 km/h feletti szélsébségű időszakokat), figyelemmel a kitett területek növénystruktúrája és a talajtakarás növénytől függő időszakára (vegetatív faktor).

Vizsgálatainkból azt a következtetést vonták le, hogy a szélrózsió mértéke még sehol sem éri el azt az értéket, amit a csehszlovák normák megengednek. Ennek ellenére a kutatás folytatását javasolják, annak kiterjesztésével, hogy az egész ország területére egyenesen vonatkoztatható módszer legyen kidolgozható a különböző talajokra, a védelmi intézkedések adott helyen szükséges módjának megtervezésére, ill. a még megengedhető szélrózsiós talajvesztés értékének pontosítására.

S. PODSIADLOWSKI és M. SUWALSKA (Lengyelország) "Módszer a talajfelszínről elvesző talajszemcsék

mennyiségének mérésére" címen ismertették eredményeiket.

A légszűrő elvén alapuló egyszerű berendezést szerkesztettek, amellyel a talajfelszín elporosodását lehet mérni, egyszerűsége miatt gyorsan, több ismétlésben, esetleg a tábla több részén, gyakorlatilag egy időben. Így közvetlen a talajművelési beavatkozást követően, még mielőtt a szélhatás megjelenne, értékelhető a talajművelési munka a deflációt elősegítő porosító (szerkezetromboló) hatás szempontjából.

Kísérleteik során, amelyeket könnyű homokos vályog talajon végeztek 3,2 súly% víztartalom mellett, azt tapasztalták, hogy

- a porosodás arányos a művelési sebességgel;
- megközelítőleg 5 t/ha volt "az aerodinamikailag aktív" részek aránya;
- a porosodás a gépek keréknyomaiban az átlag 2,2-szerese;
- ha a művelést közvetlenül követően nincs eső, az aerodinamikailag aktív talajszemcsék szélroziós veszteségként jelentkezhetnek.

Magyarországon a szélrozió okozta károkat 1,5 milliárd Ft/év nagyságúra becsülik. Ennek kétharmada a mezőgazdaságot sújtja. Ezért nagy fontossága van a szélroziós kockázat becsülésének az ország különböző régióiban, hogy meg tudjuk választani a helyileg hatékony védekezési módszert. Veszélyeztetettség szempontjából osztályozni kell a régiókat. Ehhez számos tényező értékelésére van szükség, mint pl. a szélrozió mértéke, a befolyásoló meteorológiai adatok, a növényi borítotttság, a domborzat és mikrodomborzat, stb.

TÓKEI LÁSZLÓ és VARGA KATALIN tanulmánya a meteorológiai háttérrel

foglalkozik. "A szélrozió kockázatának meteorológiai körülményei" címmel.

15 meteorológiai állomás 13 éves adatsorát felhasználva megvizsgálták a szélrozióra veszélyes száraz talajállapot gyakoriságát február, március és április hónapokban, mivel e hónapok az egyes tavaszi vetésű növények számára (pl. mák, cukorrépa) ebből a szempontból kritikusak. Vizsgálataik szerint a szélrozió-érzékeny száraz felső talajréteg előfordulási gyakorisága februárban 10 %, márciusban 30 % és áprilisban 50 %, természetesen ezek az értékek az ország különböző régióiban változhatnak. A bekövetkezés természetesen a csapadéktól függ. Az esetek 30-35 %-ára jellemző a 20 mm alatti februári csapadék (az Alföldön 36 %). A szélroziót megakadályozó 40 mm feletti havi csapadék a Dunántúlon 40 %-os valószínűséggel jelentkezik februárban, míg az Alföldön max. 30 % az értéke. Áprilisban a különbségek elmosódnak, amiből arra következtethetünk, hogy a feltalaj kiszáradását inkább a magasabb hőmérséklet okozza.

A szélesebességeket vizsgálva megállapították, hogy a februárihoz képest a márciusi, áprilisi szélesebesség nagyobb, átlagosan 3,0-3,5 m/s, a Dunántúlon magasabb, mint az Alföldön.

Vizsgálataik végeredményeként megállapították, hogy szélrozió szempontjából a legkevésbé veszélyeztetett régió a Dél-Dunántúl, míg leginkább a Közép- és Észak-Alföld.

BÁRÁNY-KEVEI ILONA és MEZŐSI GÁBOR "Regionális különbségek a szélrozió és a szélenergia között az Alföldön" című dolgozatukban egyebek mellett egy az USA-ban kifejlesztett modell (EPIC) vizsgálatról számolnak be. Szerintük e modell használata lehetőséget nyújt a szélrozió mértéké-

nek becslésére. A reálshoz közeledőnek feltételezett meteorológiai elemekkel és talajjellemzőkkel számolva a modell segítségével megadják a különböző kultúrák alatt jelentkező évi erodálódó talajmennyiséget t/ha-ban (kukorica, búza, szőlő és rozs növény alól) az Alföld különböző tájegységeire vonatkozóan. A talajvesztések a számítás szerint 0,7 és 8,5 t/ha között változnak tájegység és növénytakaró függvényében. Az adatok reálisnak tűnnek a tavaszi szeles hónapokra vonatkozóan. A probléma a szélviszonyok területi különbségében van. A megoldás céljából feldolgozták az Alföld szélviszonyait. Ebből kitűnik az Alföld déli és észak-nyugati részének különleges veszélyeztetettsége.

A kapott adatokat összevetették a szélalmok valamikori elhelyezésével s ebben az eredményekkel jó egyezést találtak. A szélalmok főképpen a Kunszentmárton - Szarvas - Karcag-Debrecen vonaltól délkeletre található, csak néhány volt Kiskunfélegyháza szomszédságában. Érdekes, de nem lehet véletlen, hogy a szélalmok ott jelennek meg, ahol legkisebb a szélcsendes időszakok gyakorisága.

A magyarországi szélrózsió-védelemben használt védősávok fontosságáról számolt be SZODFRIDT ISTVÁN és TOMPA KÁROLY.

Megállapítják, hogy a Duna-Tisza-közi területeket gyakran veszélyezteti a szélrózsió, ezért a védősávok telepítése, karbantartása elsőrendű feladat.

A védősávok gátolják a talaj-elhordást, növelik a talaj termékenységét, kedvezően befolyásolják a mikroklímát, segítik a biológiai növényvédelmet és a fatermelésben is szerepet játszanak.

Magyarországon a védősávok telepítésének hagyományai vannak és az optimális szerkezetű védősávok kutatása folytonos feladat.

A szerzők kutatási eredményeik alapján közlik a védőhatás távolságát a védősáv elő- és hátoldalán. Rámutatnak ezek hófogó szerepére, valamint a mikroklímát kedvezően befolyásoló hatásukra is.

Mérések alapján kimutatható a védősávok levegő-tisztító hatása, valamint a mezőgazdasági kártevők elleni védőszerepe is.

A védősávok termésmenővelő hatása ugyancsak bizonyított a szerzők és más hazai kutatók vizsgálatai alapján.

A szélrózsió kutatásban használt mérés technikák elméletével kapcsolatban W. NEEMAN, W. SHAFER és H. KUNTZE (Németország) a "Homoktalajok erodálhatóságának meghatározása" címmel tartottak előadást. Ennek a dolgozatnak egyik sajátossága, hogy a németországi eredményeket összeveti Chepil klasszikus eredményeivel.

13 fajta homokmintát vizsgáltak meg szélcsatornában miután ezeket gondosan előkészítették.

B. KURSE (Németország) a "Fizikai szélrózsió modell az eróziós terület tényleges talajvesztésének vizsgálatára" című előadásában megállapítja, hogy számos ok miatt célszerű a szélrózsió modellek fizikai továbbfejlesztése.

Ilyen ok többek között az, hogy a folyamat mechanikai természetű, a fizikai modellek univerzálisak alkalmazhatóságukban, és egyszerű esetekben gyors eredményt adnak.

A szerző vázolja azokat az elméleti problémákat, amelyek a szélrózsió

folyamat nemegyensúlyi (irreverzibilis) voltából származnak.

W. SPAAN és W. HOLLEMANS (Hollandia) "Összehasonlító tanulmány egyszerű széléróziós méréseknél használt eszközökről" című előadásukban új típusú talajcsapdákról és az ezekkel történt mérésekről számoltak be.

D. FRYREAR (USA) szabadtéri mérésekről számolt be. A szerző megállapítja, hogy bár a szélcsatornás mérések igen fontosak és jelentős eredmények származtak belőlük, nem pótolják a valóságos, szabadtéri méréseket. A szabadtéri mérések adatait alkalmazzák a WEPS széléróziós modell különböző szubmodelljeiben.

Szabadtéri méréseikben az alábbi műszereket használják:

- anemométerek a szélprofil meghatározására (0,2; 0,5; 1,0 és 2,0 mm magasságban);
- hőmérők 0,2 és 2 m-es szinten;
- sugárzásmérő;
- talajhőmérő (0,2 m);
- széliránymérő (2,5 m);
- billenőedényes csapadékmérő;
- légnedvesség-mérő;
- adatgyűjtő (percenkénti mintavétel);
- talajcsapdák különböző magasságokban.

A függőleges eloszlást mind a szaltációs rétegre, mind pedig a szuszpenziós tartományra meghatározták. A teljes profil ismeretében meghatározható a talajvesztés.

Az eróziós küszöb meghatározására a részecskék ütközésének detektálását jelző műszert használnak (SENSIT). Ezzel a piezoelektromos műszerrel mind a statikus, mind pedig a dinamikus küszöbességeket meg tudják határozni.

Regisztráló szediment-csapda konstrukciójáról és kalibrációjáról számol be W. JANSSEN és G. TETZLAFF (Németország).

A széléróziós kutatásokban fontos a szediment-transzport mérése is.

Egy új csapdát fejlesztettek ki erre a célra (SUSTRA). A lényege ennek a méréstechnikának az, hogy egy "szélkakassal" széllel szembe irányított befogó csőbe jut a szediment. A befogó csőből függőleges gyűjtőcsőbe jut a por, ahol lecsapódva egy mérlegre helyezett edénybe jut, míg a levegő a cső felső végén távozik. A műszer kalibrálását szélcsatornában végezték, ahol felhasználták az áramlási tulajdonságokra vonatkozó elméleti eredményeket is.

Megállapították a "befogási veszteséget" is. Részletes matematikai leírást adtak az áramló részecskét befogási pályájára.

P. VAN DIJK és L. EPPINK (Hollandia) kalibrációs méréseket végeztek a "SALTIPHONE" műszerrel szélcsatornában. A szerzők beszámolnak egy akusztikus részecske érzékelőről, a SALTIPHONE-ról, amelynek lényege az, hogy az áramló részecskék egy mikrofonhoz ütköznek, és elektroakusztikus jeleket adnak.

A műszer alkalmas profilmérésekre, nagy előnye a folyamatos üzemmód, valamint viszonylagos olcsósága.

Szélcsatornában végezték el a műszer kalibrálását. Meghatározták a műszer határfokát és a legnagyobb, még mérhető tömegáramsűrűséget.

Néhány eltérés tapasztalható a SALTIPHONE-nal meghatározott tömegáramlás-függvény és az elméleti tömegeloszlás-függvény alakja között. Ennek oka valószínűleg az, hogy a SALTIPHONE részecskeszámot regisztrál, nem pedig részecske tömeget.

Az előrejelző rendszerek a szél-erózió elleni védekezésben témakörben L. HAGEN (USA) egy új előrejelző rendszer kidolgozásáról számolt be.

A Széleróziós Előrejelző Rendszer (WEPS) alap gondolata a Széleróziós Egyenlet faktorainak meghatározása során merült fel. Napjainkban a magasszínvonalú számítástechnika lehetőségei birtokában el lehet kezdeni egy információ-gazdag modell kidolgozását. A modell alkalmazása igen sokrétű, mivel a direkt talajvédelmi tervezéstől a komplex környezetvédelem feladatáig széles körben használható.

A talajok szélerózióval szemben mutatott érzékenységének vizsgálatokor két fontos paraméter a felszíni érdesség és a felszíni felhalmozódás. E két tényező pontos vizsgálatához a védőszög-eloszlás pontos meghatározása, illetve mérése szükséges. L. WAGNER és L. HAGEN (USA) előadásukban elemezték a kapcsolatot a védőszöggel kifejezett felszíni érdesség és az összegzett, védett lerakódási mélység között.

A szerzők beszámolnak egy új profilmérési programról, amely során a profilográf eredményeit digitalizálták, illetve ismertetik ennek számítástechnikai feldolgozását.

Megmutatják, hogy a számítógépes adatok hogyan használhatók a WEPS-ben.

T. ZOBECK (USA) az USDA Széleróziós Előrejelző rendszerében szereplő néhány, időszakos talajtulajdon-ságról számolt be.

A Széleróziós Előrejelző Rendszer (WEPS) négy szubmodelljében (hidrológiai, talajművelési, eróziós és talaj) szereplő időszakos, klimatikus és egyéb tényezők következtében változó talajtulajdonosságokat vizsgálja a szerző.

A mikrorelief vizsgálatánál megállapítja, hogy a felszíni érdesség alakulása lehet irányított vagy véletlenszerű. A mikrorelief egzakt meghatározásához ill. leírásához szükség van egy paraméter, az ún. védőszög bevezetésére.

P. HUSZAR (USA) a szélerózió elleni védekezés gazdaságossági kérdéseiről tartott előadást.

Az USA hatalmas szélerózió sújtotta területeinek 88 %-a a nyugati államokban található. A védekezés költségeinek becsléséhez költség-elemző-programot indítottak, amelyben nemcsak a direkt (közvetlen) mezőgazdasági károkat mérték fel, hanem a mezőgazdasági területektől távoli (közvetett) károkat is. A közvetett (off-side) költségek pontos felmérését Új-Mexikó államban végezték el kérdőívek alapján. A válaszadók beszámoltak az áramló por kártételeiről, takarítási, festési költségeikről, az egészségügyi problémákról, a pihenés megzavarásáról, autókban okozott károkról.

A növény és talajvédelmi rendszer kifejlesztésének elemi követelményeiről számol be SH. J. FINCK (USA).

A szerző megállapítja, hogy bár az utóbbi időben intenzív szélerózió-kutatás folyik szerte a világon, ennek eredményeit, különösen ami a lehetséges védekezési módszerekre vonatkozik, a gyakorlatban nem ismerik eléggé. A farmerek, a mezőgazdasági munkások és a szélesebb közvélemény tájékoztatása egyre fontosabb feladat, mivel sajnálatos módon a széleróziós károk növekednek az USA-ban.

A széleróziós egyenletek segítségével illetve egy komplex széleróziós előrejelző rendszer használatával az USA-ban megtették az első lépéseket a hatékony védekezési technológiák kidolgozásában.

Összefoglalás és következtetések (a munkaülélen kiosztott kérdőívek alapján):

1. *Ismerünk-e mindenfajta kárt amit a szélerózió okoz?*

A kérdésre adott válaszokból kiderül, hogy leginkább a közvetlen mezőgazdasági károkat ismerjük. Szükség van azonban a közvetett károk pontosabb felmérésére, mert ezek mértéke sok esetben eléri, sőt meghaladja a közvetlen károk mértékét.

2. *Melyek a legalkalmasabb mérés-technikák a széleróziós kutatásokban?*

A talaj állapotának mérésére számos eljárás ismeretes. A felszíni érdesség mérésére profilográf, a szemcseeloszlás meghatározására forgó sziták, az aggregát stabilitására speciális penetrométer használata a legelterjedtebb. A szélcsatorna továbbra is az egyik legfontosabb eszköz a kutatásokban.

A vegetáció mérésére intercepciós elven működő berendezést fejlesztettek ki az elmúlt években.

A talajmozgás értékelésére a hagyományos talajcsapdák mellett új típusú elektroakusztikus berendezések láttak napvilágot.

Hasznos lenne, ha olcsó, kereskedelemben is elérhető műszereket használhatnánk a széleróziós kutatásokban.

3. *Milyen elméleti fejlesztésekre van szükség a széleróziós folyamat leírására?*

A résztvevők egyetértettek abban, hogy fizikai alapokon nyugvó egyenletek szükségesek az egyes tömegáramsűrűsége, leírására. Nyilván más típusú egyenlet írja le a szaltációs és más a szuszpenziós mozgást. Szükség van ezen egyenletek ellenőrzésére, sőt szimulációs modellekben történő alkalmazásukra.

A széleróziós előrejelző rendszerek elméleti továbbfejlesztése ugyancsak időszerű feladat.

4. *Melyek a fő jellemzői a modern védekezési technológiáknak?*

Mindenekelőtt fel kell mérni mind a közvetlen, mind a közvetett potenciális károkat.

Fizikai alapokon nyugvó szimulációs modell segítségével ki kell jelölni a védekezés módját és optimális mértékét. A gazdaságos védekezési technológiákat hozzáférhetővé kell tenni a farmerek, ill. a szakemberek számára.

Ezek a technológiák általában helytől és időtől függő kombinációi a már ismert eljárásoknak (szélvédelem, széltörés, agrotechnikai eljárás, sávos művelés, mulch-technológia, stb.)

A munkaülés teljes angol nyelvű anyaga nyomtatásban is megjelent.

KARÁCSONY JÁNOS és
SZALAI GYÖRGY
Agrártudományi Egyetem,
Gödöllő

Érkezett: 1992. január 23.