

Gyepes sávok szerepe a talajerózió elleni védekezésben

^{1,2}MADARÁSZ BALÁZS, ¹CSEPIN SZKY BÉLA, ¹BENKE SZABOLCS, ²JUHOS KATALIN,
¹BÁDONYI KRISZTINA, ¹KERTÉSZ ÁDÁM

¹MTA Csillagászati és Földtudományi Kutatóközpont, Földrajztudományi Intézet,
madarasz.balazs@csfk.mta.hu

²Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Talajtan és Vízgazdálkodás
Tanszék

Bevezetés

Magyarországon a szántó művelési ágba tartozó területek aránya közel 50%. A nagyüzemi, intenzív gazdálkodás a tömbösített táblák révén megszüntette a mozaikosságot, sőt a monokultúrákban alkalmazott folyamatos kémiai növényvédelem miatt ökológiai sivatagokat hozott létre. A kedvezőtlen adottságú területek szántóföldi művelésbe vonása (lecsapolások, meredek hegyoldalak feltörése stb.) szintén ez irányba hatott. Ennek hatására felerősödött a talajerózió, így az alkalmazott kemikáliák egy része élő- és talajvízbe jutottak (JAKAB G. et al. 2010; CENTERI CS–SZABÓ L. 2014). A gyarapodó ismeretek azonban ma már lehetővé teszik, hogy hatékony gazdálkodás mellett is biztosítsuk a mezőgazdasági területeken a talaj- és annak termékenységének, valamint a biológiai sokféleség megőrzését, illetve értékes élőhelyeket őrizzünk meg vagy teremtsünk újra a mezőgazdasági tájban (BÁDONYI K. et al. 2008a; BÁDONYI K. et al. 2008b; BIRKÁS M. et al 2008; SZABÓ B. 2012).

Korábbi vizsgálataink elsősorban a beruházás-igényes talajkímélő művelésre koncentráltak (KERTÉSZ Á. et al. 2010, MADARÁSZ B.–KERTÉSZ Á. 2010, MADARÁSZ B. et al. 2011), azonban e mellett, van más természetkímélő technológia is a környezetvédelmére, a biológiai sokféleség megőrzésére és a talaj pusztulásának megállítására. Ezek a gyepes sávok, vagy füves vápák. Bizonyos meredekség mellett, már egy szintvonal menti talajkímélő művelés sem szabhat gátat a jelentős méretű barázdák kialakulásának és a talaj-, tápanyag pusztulásának (CENTERI CS. et al. 2009). Élénk felszínű dombsági területeken a domborzati viszonyok predesztinálják a jelentős talajpusztulást, valamint a lepusztult talaj áthalmozását, a kultúrnövények eltemetését (KERTÉSZ Á. et al. 2004).

A barázdás – és végső soron az árkos – erózió elleni harc eszközei lehetnek a gyepes sávok (THAPA, B.B. et al. 1999; CULLUM, R.F. et al. 2007; HUANG, D. et al. 2010). A mikrodomborzat által előre jelzett vápákban összegyűlik a területről lefolyó víz, mely a megnövekedett tömeg miatt csekély lefolyás esetén is könnyen megbontja a talajfelszínt. Ha ezen természetes vízlevezetőket állandó vegetációval fedjük a víz sokkal kevésbé tud talajt elragadni belőlük, mintha a szántóföldi kultúrák gyakran fedetlen, vagy kis fedettségű felszínén tenné (JAKAB G. et al. 2005). Környezetvédelmi szempontból legfontosabbnak az élővizekbe jutó, eutrofizációt okozó P tekinthető, amelynek mennyisége – mivel jellemzően csak talajrészecskéhez kötötten mozog – ezáltal jelentősen csökkenthető (MADARÁSZ B. et al. 2003; TÓTH A. et al. 2006). E sávok alkalmazásával a területről eltávozó vízmennyiség is csökken (WU, J. Y. et al. 2010; DONJADEE, S. et al. 2010; HUANG, D. et al. 2010; CULLUM, R. F. et al. 2006; THAPA, B. B. et al. 1999), ezért kiterjedt alkalmazásuk hatással lehet az aszálykárok mérséklésére, illetve a manapság egyre gyakoribb hirtelen fellépő árhullámok kialakulására is.

Magyarországon már a 60-as évek szakkönyvei foglalkoznak a gyepes sávok szerepével és elsősorban annak a talajeróziós védekezésben betöltött szerepét emelik ki. Ennek ellenére a hazai gyakorlatban nemigen találkozhatunk alkalmazásukkal. Ellenben Nyugat-Európában, pl. Franciaországban számos évtizedes jó példát találhatunk (GAUVIN, D. 2000, SOLTNER, D. 2001, DAUTREBANDE, S. et al. 2006) Hazánkban nemhogy gyepes sávokat alakítottak volna ki, hanem gyakran még a mezőgazdasági területek élővilágában igen fontos szerepet betöltő szegélyterületeket is művelésbe vonták (BENKE SZ. et al. 2008). A gyepes sávok telepítése azonban nem jelent akkora termés kiesést, mint amekkora területet elfoglalnak, hiszen a tábla ezen részén, épp az eróziós kártétel és szedimentáció következtében jóval elmarad a terméshozam is.

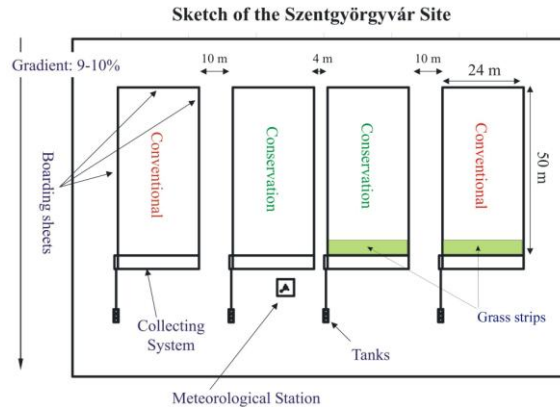
Az emelkedő műtrágya árak, a talaj- és környezetkímélő technológiát szorgalmazó támogatások hatására az utóbbi években egyre nagyobb az érdeklődés az új „zöld” megoldásokkal szemben, azonban a füves sávok továbbra sem kaptak elég figyelmet eddig Magyarországon. Éppen ezért különösen fontos, hogy ezen technológiáról hazai viszonylatban minél többet megtudjunk, amely alapul szolgálhat a széleskörű elterjedéséhez és tudományos alapot az alkalmazáshoz.

Az MTA CSK Földrajztudományi Intézete a gyepes sávok vizsgálatát 2009-ben kezdte el. Az első évek eredményeit MADARÁSZ et al. (2013) publikálta. Jelen tanulmányban a 2014-es vizsgálati év adatait közöljük és elemezzük.

Anyag és módszer

A gyepes sávok vizsgálatára – a korábbi vizsgálataink helyszínéül is szolgáló – Dióskál és Szentgyörgyvár települések határában jelöltük ki (BÁDONNYI K. et al. 2008a; MADARÁSZ B. et al. 2011). Vizsgálatainkat két léptékben végeztük.

1. Parcella szintű mérések: Szentgyörgyvár határában található 2-ha-os, 9–10% lejtésű kísérleti területen a hagyományos (HM) és a talajkímélő művelés (TKM) eróziós vizsgálatához, két ismétlésben, összesen 4 db 24×50 m-es parcellát alakítottunk ki még 2003-ban (*I. ábra*). A parcellákon a normál, gépesített szántóföldi művelés már megvalósítható, ugyanakkor még épp akkorák, hogy a területről lefolyó vizeket és talajt felfoghassuk és mérni tudjuk. A lefolyás mérésére egy speciális két csatornás gyűjtőrendszert alakítottunk ki úgy, hogy a gyakori kis intenzitású csapadékok, valamint a ritkább de nagy intenzitású csapadékok lefolyása is felfogható legyen, így a mintázást és a méréseket igen nagy pontossággal végezhetjük. A két hagyományos és a két talajkímélő parcellából egynek-egynek az alján 3–3 m-es gyepes sávot alakítottunk ki a vizsgálatok érdekében (HM_{GY}, TKM_{GY}) 2009-ben. A modellkísérletben összehasonlításra kerül a hagyományos és a talajkímélő művelésű és az ezen művelések gyepes szegéllyel védett parcelláinak tulajdonságai. A gyűjtőrendszerhez kapcsolt tartályok és a telepített meteorológiai állomás segítségével csapadékeseményenként vizsgáltuk a lefolyás és szediment mennyiségét. 2014-ben a vizsgálatainkat kukorica kultúrában végeztük.



1. ábra. Szentgyörgyvári kísérleti terület vázlata és parcellái

2. A gyepes sávok hatásának vizsgálatát tábla szinten a Dióskál mellett található Báránd-pusztán vizsgáltuk. A mérőrendszer kiépítésére és a gyepes sávok telepítésére 2013-ban került sor. A keresztirányú sáv telepítését egy kb. 7,5 ha-os, 8–12%-os lejtőn alakítottuk ki. A három folyadék-mintagyűjtő párt szintvonal mentén helyeztük el. A keretpár egyik része a tábláról a gyepes sávba befolyó vizet mintázza, a másik az gyepsávon átfolyót. A minták fizikai ill. kémiai vizsgálatra kerülnek a szuszpendált talaj és a makroelemek mennyiségének meghatározása céljából.



2. ábra. Báránd-pusztai mintagyűjtők

A mintákat az alábbi összetevőkre vizsgáltuk. Folyadék mintáknál AL-P (spektrofotométer), AL-K (lángfotometria), összes szárazanyag (szuszpendált szediment), teljes szerves szén (TOC) (NDIR). A lehordott talaj esetében: szárazanyag-tartalom, AL-P (spektrofotométer), AL-K (lángfotometria), TOC (NDIR).

A mérőrendszer kiépítése és a gyepterősödése 2013. júliusától teszi lehetővé a méréseket. 2013. ősszel repce került vetésre. A területen növényzeti felméréseket és fedettség becslést végeztünk.

Eredmények

A szentgyörgyvári kísérleti területen a 2009 óta folyó kutatások során különösen csapadékos, nedves és száraz évek is előfordultak (1. táblázat) (MADARÁSZ et al. 2013). A csapadék eloszlása és intenzitása különösen fontos a lefolyás események kialakulásában. Így például 2013-ban a 841 mm lehullott csapadék alig két kisebb lefolyást okozott egész évben. A 2014-ben lehullott 856 mm azonban 9 lefolyás okozott.

1. táblázat. A szentgyörgyvári kísérleti terület csapadék és hőmérséklet adatai

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Közép hőmérséklet						
Ápr.-Szept. (°C)	18,1	16,8	18,4	18,5	17,8	18,1
Évi közép hőmérséklet (°C)	11,2	10,2	11,1	11,8	11,2	12,1
Csapadék Ápr.-Szept. (mm)	362	650	300	323	325	561
Évi csapadék (mm)	641	870	438	491	841	856

Az egyes csapadék eseményeket elemezve azt látjuk, hogy a lefolyó vizek és főleg a lehordott talajok fajlagos tömegében eseményenként és kezelésként is egyaránt jelentős különbségeket mutatkoznak. Az előző évek tapasztalatai alapján a lefolyó vizek és lehordott talaj döntő többségét többnyire évi 1–2 csapadék okozza csupán, míg az összes többi (éves szinten) eltörpül az előzőek mellett. Ez az arány 2014-ben is hasonlóan alakult. A június 24-ei és a július 31-ei két csapadék esemény együttesen az egész éves talajpusztulás, a HM esetén 66%, HM_{GY} 52% volt, míg a TKM területeken ezek részaránya jóval, sőt kiugróan magas volt, TKM 93%, TKM_{GY} 100% volt (2. táblázat). A lefolyás esetében ugyanezen arányok: 52%, 35%, illetve 77 és 100%.

A 2. táblázat éves adatai jól mutatják, hogy nagyságrendi különbség figyelhető meg a HM és TKM területek adatai között. A gyepes sáv a HM és TKM parcellák lefolyását jelentős mértékben: negyedére-, ötödére csökkentette, míg a talajpusztulást ennél is nagyobb mértékben átlagosan a tizedére mérsékelte. Vagyis még egy 3 méteres gyepes sáv is jelentős mennyiségű vizet képes megtartani, de még ennél is nagyobb szerepe van a lehordott talaj, s nem utolsó sorban a talaj kolloidjaihoz kötött tápanyagok és vegyületek megkötésében.

A 2014-es év összesített adatai (2. táblázat) azt sugallják, hogy közel hasonló eredményt érhetünk el a lefolyó vizek megfogása és a lepusztult talaj megkötése kapcsán, ha a beruházás igényes és nagy odafigyelést igénylő talajkímélő technológiát alkalmazunk, vagy a jóval egyszerűbb és olcsóbb gyepes sávokat létesítünk. A mért adatokban látszólag nincsenek óriási különbségek, azonban a megőrzött nedvesség, talaj, tápanyagok felhalmozódási helyét tekintve igen. Az előző esetben a lehullott csapadék, a talajkímélő művelés hatására kialakult jó talajszerkezet, kedvező vízáteresztő képesség, mikrobarázdált felszín stb. következtében elsősorban a parcellán marad, a felszín alá szivárog és felhalmozódik. A növények számára elérhető marad. Az elmozdult talaj és tápanyagok mennyisége csekély. A gyepes sávok alkalmazása esetében a parcellákon a hagyományos művelésű területekhez hasonló lefolyási és talajpusztulási folyamatok mennek végbe azzal a különbséggel, hogy a parcellákról távozó anyag nagy részét a gyepes sávok megfogják. A víz lefolyását a gyep lelassítja és a talajfauna által kialakított makropórusok a felszín alá vezetik. A lepusztult talaj pedig a gyepen átszordogáló vízből kiülededik. Végeredményben a növénytermesztésre használt terület erodálódik, még ha a területet nem is hagyja el

a lepusztult talaj és víz, amely így nem okoz további problémákat (árkok felöltődése, növényvédő-szerek élővizekbe jutása, villám árvizek stb.)

A 2. táblázat adatai azt is mutatják, hogy a talaj és környezetvédelmet hatékonyan szolgáló talajkímélő művelés esetén a gyepes sávok alkalmazása nem feltétlen indokolt. A TKM-nek ugyanakkor kulcs szerepe kell legyen a jövő dombvidéki szántóföldi növénytermelése kapcsán. Ezt a szerepet nem csak a nagyságrenddel kisebb talajpusztulás indokolja, hanem a kevesebb lefolyt víz is, amelynek a vízmegőrzésben van óriási jelentősége, különösen a jövőben a Kárpát-medencét ért klimatikus szárazodás fényében.

2. táblázat. A szentgyörgyvári eróziós állomás 2014. június 24. és július 31-ei, valamint 2014. évi felszíni lefolyás és talajveszteség értékei

		HM	HM_{GY}	TKM	TKM_{GY}
Lefolyás, m ³ ha ⁻¹	Június 24.	23,21	1,58	9,75	3,83
	Július 31.	46,46	10,46	10,25	0,75
Talajveszteség, t ha ⁻¹	Június 24.	0,20	0,01	0,04	0,01
	Július 31.	0,18	0,02	0,03	0,00
2014-es év	Lefolyás, m ³ ha ⁻¹	135,13	34,88	25,67	4,58
	Talajveszteség, t ha ⁻¹	0,58	0,04	0,07	0,01

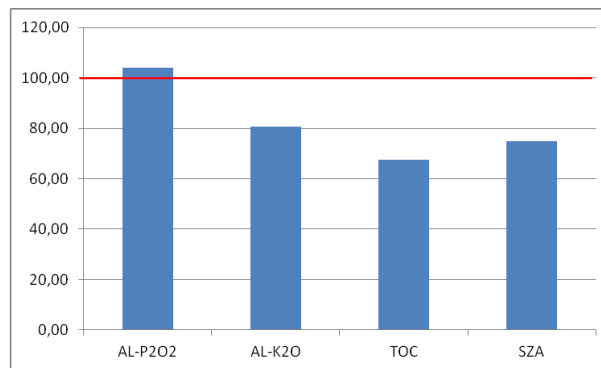
A HM esetén azonban hatékonyan használhatók a gyepes sávok. Az általunk használt, csupán 3 méter szélességű gyepes sáv is jelentősen csökkentette a talajveszteséget. A gyepes sávok, mint természetes szűrők, elsősorban a parcelláról lepusztulásnak „indult” talajt fogták meg. Ezen érték a sávok szélességének növelésével (speciális növény keverékek alkalmazásával) minden bizonnyal tovább növelhető.

A Báránd-pusztai mintaterületen lejtőirányú művelést folytatnak. A művelés és a meredek lejtő hatására minden évben jelentős a talajpusztulás. 2013 őszén repce került vetésre, így 2014 első félévében jelentős volt a terület fedése, de még így is jelentős méretű barázdák alakultak ki a területen már március végére.



3. ábra. Barázdás erózió Báránd-pusztán

Mivel a kísérleti területen nincsenek lehatárolt parcellák, így a lefolyt vizek mennyiségéből nem, csak azok minőségi vizsgálatából következtethetünk a táblán végbemenő eróziós folyamatokra. Februártól októberig 15 lefolyás eseményt regisztráltunk. A csapdázott lefolyások szárazanyag-tartalma a gyepes sávon keresztül folyt vizeknek jelentősen, 25%-al csökkent. Jelentősen kisebb értékeket mértünk a TOC (-33%) és K_2O (-20%) esetében is, míg a P_2O_5 minimális többletet mértünk (+4%).



4. ábra. 2014. évi átlagos P_2O_2 , K_2O , TOC és szárazanyag-tartalom adatok a gyepes sáv nélküli adatok százalékában, Báránd-pusztá.

Következtetések

Eredményeink azt mutatják, hogy intenzív mezőgazdálkodási gyakorlatban is van lehetőség a talaj védelmére és a biodiverzitás megőrzésére talajkímélő művelés és/vagy gyepes sávok alkalmazásával. A két technológia közötti lényeges különbség, hogy míg a talajkímélő művelés mellett a lefolyás és a talaj, illetve tápanyag lepusztulás csak mérsékelten, vagy meg sem történik, addig gyepes sávok alkalmazásával – a gyep terület feletti területeken – a lepusztulást a termőterület elszenvedi, csak a gyepes sávok felfogják a lepusztult anyag nagy részét, s nem engedik az élővizekbe, árokba. Így összességében – vízgyűjtő szinten – a talaj-, és tápanyagvesztés csökkenthető. A gyep előnye, hogy a felszínen mozgó vizet megszűri, a növények szára és gyökérzete a lefelé mozgó víz energiáját megtöri, s a vizet némileg visszatartják, így a gyepes sáv alatti területen már lényegesen kisebb lehet a talajpusztulás mértéke. A folyás lelassítása a víz talajba szivárgását és a szedimentációt egyaránt elősegíti. Összességében a gyepes sávok a lepusztult talaj, tápanyagok (növényvédő-szerek) mennyiségét jelentősen csökkenthetik. Ezáltal a gyepes sávok fékezik a szediment, a vízszennyezők és a tápanyagok élővízbe-jutását.

Kulcsszavak: talajkímélő művelés, gyepes sáv, erózió

Köszönetnyilvánítás: A kutatást az OTKA PD104899 témája és a Syngenta Magyarország Kft. támogatta.

Irodalom

- BÁDONYI K., HEGYI G., BENKE SZ., MADARÁSZ B., KERTÉSZ Á., 2008a. Talajművelési módok agroökológiai összehasonlító vizsgálata. *Tájökológiai Lapok*. 6. 145–163.
- BÁDONYI K., MADARÁSZ B., KERTÉSZ Á., CSEPINSZKY B., 2008b. Talajművelési módok és a talajerózió kapcsolatának vizsgálata zalai mintaterületen. *Földrajzi Értesítő*. 57. 147–167.
- BENKE SZ., MADARÁSZ B., BÁDONYI K., KERTÉSZ Á., 2010. A hagyományos és talajkímélő művelés madártani viszonyai, a szegélyterületek jelentősége a szántóföldi madarak előfordulásában. *Tájökológiai Lapok*. 8. 437–455.
- BIRKÁS, M., JOLÁNKAI, M., KISIC, I., STIPESEVIC, B., 2008. Soil tillage needs a radical change for sustainability. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 73. 131–136.
- CENTERI Cs., BARTA K., JAKAB G., SZALAI Z., BIRÓ Zs., 2009a. Comparison of EUROSEM, WEPP, and MEDRUSH model calculations with measured runoff and soil-loss data from rainfall simulations in Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 172. 789–797.
- CENTERI Cs., SZABÓ L., 2014. Az erózió mezőgazdasági vonatkozásai. In: SZABÓ L., REMENYIK B. (szerk.) 2014. *Talajvédelem - környezet(táj)védelem*. Szent István Egyetem Kiadó. Gödöllő. pp. 135–171.
- CULLUM, R. F., WILSON, G. V., MCGREGOR, K. C., JOHNSON, J. R., 2007. Runoff and soil loss from ultra-narrow row cotton plots with and without stiff-grass hedges. *Soil & Tillage Research*. 93. 56–63.
- DAUTREBANDE, S., CORDONNIER, H., THIRION, M., BIELDERS, CH., 2006. Lutter contre érosion des terres. *Les livrets de l'Agriculture* 12. Ed. Ministère de la Région-wallonne, la Direction générale de l'Agriculture, Namur.
- DONJADEE, S., CLEMENTE, R. S., TINGSANCHALI, T., CHINNARASRI, C., 2010. Effects of vertical hedge interval of vetiver grass on erosion on steep agricultural lands. *Land Degradation & Development* 21. 219–227.
- GAUVIN D., 2000. Inventaire des zones sensibles à l'érosion des sols en vallée d'Authie dans une perspective d'application des mesures agri-environnementales. *Mém. D.U.E.S.S. "Eau et Environnement"*, D.E.P., Univ. Picardie Jules Verne.
- HUANG, D., HAN, J. G., WU, J. Y., WANG, K., WU, W. L., TENG, W. J., SARDO, V., 2010. Grass hedges for the protection of sloping lands from runoff and soil loss: An example for Northern China. *Soil & Tillage Research*. 110. 251–256.
- JAKAB G., KERTÉSZ Á., PAPP S., 2005. Az árkos erózió vizsgálata a Tetves-patak vízgyűjtőjén. *Földrajzi Értesítő*. 54. 149–165.
- JAKAB G., KERTÉSZ Á., SZALAI Z., 2010. Scale dependence of gully investigations. *Hungarian Geographical Bulletin*. 9. 319–330.
- KERTÉSZ Á., HUSZÁR T., JAKAB G., 2004. The effect of soil physical parameters on soil erosion. *Földrajzi Értesítő*. 53. 77–84.
- KERTÉSZ, Á., MADARÁSZ, B., CSEPINSZKY, B., BENKE, SZ., 2010. The role of conservation agriculture in landscape protection. *Hungarian Geographical Bulletin*. 59. 167–180.
- MADARÁSZ B., KERTÉSZ Á., JAKAB G., TÓTH A., 2003. Movement of solutes and their relationship with erosion in a small watershed. In: NESTROY, O., JAMBOR, P. (eds.), 2003. *Aspects of the erosion by water in Austria, Hungary and Slovakia*. Soil Science and Conservation Institute. Bratislava. pp. 99–110.

- MADARÁSZ B., KERTÉSZ Á., 2010. A talajkímélő művelés vizsgálata és alkalmazhatósága. *Agrárium* 20. 48–49.
- MADARÁSZ, B., BÁDONYI, K., CSEPINSZKY, B., MIKA, J., KERTÉSZ Á., 2011. Conservation tillage for rational water management and soil conservation. *Hungarian Geographical Bulletin*. 60. 117–133.
- SZABÓ B., 2012. Természetkímélő szántóművelés I. <http://www.biokultura.org/szaktanacsadas/publikaciok/szantomuveles.htm>
- SOLTNER, D., 2001. Bandes enherbées et autres dispositifs bocagers. *Collection Sciences et Techniques Agricoles*.
- THAPA, B. B., CASSEL, D. K., GARRITY, D. P., 1999. Ridge tillage and contour natural grass barrier strips reduce tillage erosion. *Soil & Tillage Research*. 51. 341–356.
- TÓTH, A., JAKAB, G., MADARÁSZ, B., SZALAI, Z., MÉSZÁROS, E., 2006. Migration of nutrients dissolved by precipitation and their role in soil erosion. *Chinese Journal of Geochemistry*. 25 (Suppl.) 5p.
- WU, J.Y., HUANG, D., TENG, W.J., SARDO, V.I., 2010. Grass hedges to reduce overland flow and soil erosion. *Agronomy for Sustainable Development*. 30. 481–485.

Role of grass strips in soil protection

^{1,2}MADARÁSZ, B., ¹CSEPINSZKY, B., ¹BENKE, S., ²JUHOS, K., ¹BÁDONYI, K.,
¹KERTÉSZ, Á.

¹Geographical Institute, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Hungarian Academy of Sciences, madarasz.balazs@csfk.mta.hu

²Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Soil and Water Management

Summary

Negative consequences of overland flow are soil erosion, sedimentation and land degradation, and even more serious damage such as physical and chemical pollution in downstream areas. Land impoverishment is due to the loss of fertile topsoil with its load of organic matter and nutrients. There is little data in the Hungarian literature about the grass strips in protection against soil erosion and as a natural way to keep nutrients and pesticides on site. Main goal of our research is to study the role of grass strips in the prevention of soil erosion. The effect of grass strips was examined in field conditions in two different scales: on plot- and field-size study areas. The plot-scale measurements were carried out on four, 24×50m size plots equipped with a special collection system of pipes and tanks. Amount of runoff water and sediment, physical and chemical properties of the samples, organic carbon content of the soil and amount of macro-elements leaving the plot with the runoff water were measured here after each precipitation event. On the field-scale study area sample collection pairs were settled to measure the soil- and macro-element loss by runoff. Advantage of the grass is that it filters the runoff water. Stems and roots break the energy of the out-flowing water and are able to hold back part of the water, too. Both infiltration and sedimentation are promoted by the slackening of running water, therefore less soil nutrient can leave the area polluting the surface waters. As the quantity of runoff water is also reduced, grass strips may lessen the damage of droughts and decrease the probability of flash-floods.

Keywords: conservation agriculture, grass strips, soil erosion,

Table 1. Precipitation and temperature data of Szentgyörgyvár site.

Table 2. Runoff and soil loss data of 24/06/2014, 31/07/2014 and 2014 year at Szentgyörgyvár

Figure 1. Sketch and plots of the Szentgyörgyvár site

Figure 2. Interceptors of Báránd-puszta

Figure 3. Rills at Báránd-puszta

Figure 4. Average of P₂O₅, K₂O, TOC and dry material data in % of plot without grass strip at Báránd-puszta