

Energianövények kedvezőtlen adottságú (szikes) talajon

Blaskó Lajos¹ – Czibalmos Róbert²

¹Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet, Debrecen

²Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Kutatóintézetek és Tangazdaság, Karcagi Kutatóintézet, Debrecen
blasko@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A fosszilis nyersanyag és energiaforrások szűkülése egyre növekvő igény támaszt a megújuló erőforrások iránt. A növénytermesztés termékei iránti egyre bővülő kereslet növekedése lényegesen kihat a talajhasználatra is. Az élelmiszer- és energianövény-termesztés közötti konfliktus mérséklésének egyik módja lehet a kedvezőtlen adottságú területek nagyobb arányú hasznosítása energianövény termesztesre. Az ilyen célra potenciálisan igénybe vehető területek között jelentős arányt képviselnek a szikes talajok. A réti szolonyec talajoknak mintegy fele van szántóként hasznosítva, a fennmaradó 50% gyepterület, amelynek egy része potenciálisan energianövényként is hasznosítható lenne. A változó igények szükségessé teszik, hogy újraértékeljük a szikes talajokon folytatott kísérletek növénytermesztési eredményeit. A szikes talajokon belül nagyobb területen a réti szolonyecok fordulnak elő és ebben a típusban vannak a szántóhasznosításra is alkalmas szikes talajok. A szántóföldi energianövények között igéretesnek tűnő cukorcirok termesztés lehetőségeit a karcag-pusztai komplex meliorációs modelltelepen, az energetikai célra potenciálisan alkalmas szikes gyep talajtulajdonságoktól, gyepűpustól és évjárártól függő hozamát réti szolonyec talajon kialakult természetes gyepen vizsgáltuk.

Kulcsszavak: szikes talaj, talajhasználat, energianövény, cukorcirok, gyep

SUMMARY

The reduction in fossil energy and raw material sources induces growing demand for renewable resources. The growing demand for herbal raw materials has land use impacts as well. One way to reduce the conflict between the food and energy crops can be the utilization of less favored areas by growing energy crops. Among the potentially available areas for this purpose the salt affected soils (SAS) occupy a significant territories. SAS with structural B-horizon (meadow solonetz soils) represent the most wide spread group of SAS in Hungary. About half of these soils have been reclaimed and used as arable land and the remaining 50% are used as grassland. Sweet sorghum production for manufacturing of alcohol production was investigated in a long term amelioration and fertilization experiment on a salt affected soil (meadow solonetz). By means of regression analyzes the effect of sodium content of the soil and increasing mineral fertilizer doses were studied. According to the multiple regression analysis only the effect of nitrogen fertilizer was significant. On the solonetz type salt affected soil the effect of water soluble salt content of the soil was not significant, but there was a closer correlation between the ammonium-lactate sodium content and the yield of sweet sorghum. The maximum green mass was 45–50 t ha⁻¹, in the case of low Na content and high level of nitrogen fertilization.

In order to quantify the potential yield of natural grass vegetation the relationship between the soil forming processes and the grass vegetation was investigated. Beyond the different forms of Na-accumulation, the

spatial pattern (mosaic-like characteristic) is also an inseparable feature of salt affected soils. The difference in the water regime, caused by the micro-relief is the main cause of variability. The run-on water keeps the deeper parts of the catena position wet longer. The wet situation causes more intensive leaching. In the low-laying parts of salt affected soils species preferring wet situations (mainly *Alopecurus pratensis*) are in majority. On the higher parts of the micro-relief species tolerating dry situations (mainly *Festuca pseudovina*) are dominant. The yearly grass production of low laying areas can be 4–7 t ha⁻¹ but because of prolonged wet conditions the grass is not grazed and mowing can only be in old state. This old grass is not proper for feeding, but it may be suitable as energy plant.

Keywords: salt affected soil, land use, energy plant, sweet sorghum, grassland

BEVEZETÉS ÉS IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Néhány évvel ezelőtt a kedvezőtlen adottságú, különösen a szikes területek földhasználatában még a szántóföldi hasznosításból való kivonás volt a leggyakrabban elhangzó hasznosítási javaslat. Az utóbbi években ez a tendencia megfordult. A multifunkcionális mezőgazdasági termelés egyre növekvő térhódítása felerősítette a termőföldért folyó versenyt az élelmiszer-, takarmány-, textil-, energiaipar és egyéb iparágak között. A termékeny föld korlátozottan áll rendelkezésünkre. A földéhség csillapításának egyik ésszerű módja lehet a szántóföldi növénytermesztésre kevésbé alkalmas területek okszerű használatba vétele.

A talajtani adatbázisok szerint (Szabolcs, 1971; Várallyay, 1992) a szikesedés és másodlagos szikesedés Magyarországon közel egymillió hektárt érint. A szikes területek elvileg két úton járulhatnak hozzá az élelmiszer-energianövények közötti verseny enyhítéséhez:

- az arra alkalmas szikes területek szántókénti hasznosításával és azon élelmiszernövények termesztésével területek szabadulhatnak fel jobb talajokon, energia és ipari növény termesztése számra,
- közvetlenül energetikai alapanyag termesztéssel.

A talajhasználati és talajjavítási döntések csak akkor lehetnek okszerűek, ha minél részletesebb ismeretekkel rendelkezünk a talajokban zajló folyamatokról és a különböző hasznosítás mellett elérhető növénytermesztési hozamokról.

VIZSGÁLATI ANYAG

Előadásunkban a kedvezőtlen adottságú területek között jelentős arányt képviselő szikes talajok szántóként és gyepel történő hasznosítására folytatott kísérleteink néhány fontosabb eredményét mutatjuk be. A

szántóhasznosítás és ennek érdekében végzett talajjavítás lehetőségeit Nyiri és Fehér (1977) tervei alapján készült komplex meliorációs modelltelepen, a gyephasznosítás lehetőségeit réti szolonyec talajon kialakult természetes gyepen vizsgáltuk.

EREDMÉNYEK

A Komplex Meliorációs modelltelep területén az eredeti heterogenitás és a talajjavítás eredményeként a réti szolonyec talaj kérges közepes és mély altípusai, valamint a mélyben szolonyeces réti talaj is megtalálható. A kémiai javítás kivitelezése az adott talajfolt tulajdonságaihoz alkalmazkodva gipsszel, illetve kalciumkarbonáttal történt. A hidrológia tényezők hatásának vizsgálata drénezés nélküli, felszíni és felszín alatti drénezéses kezelésekben történik. A talajtani és növénytermesztési kutatások részeredményeit külön publikációk tartalmazzák (Blaskó, 1996, 2001, 2004; Nyiri, 1988; Nyiri és Fehér, 1981).

Az eredmények alátámasztották, hogy a réti szolonyec talaj termékenységét alapvetően a kilúgzott feltalaj mélysége határozza meg. A sómentes termőréteg mélysége és a növények termése között – többnyire statisztikailag is igazolható – összefüggés volt kimutatható. Megállapítható volt, hogy a vizsgált réti szolonyec talaj sekélyebb kilúgzott réteggel rendelkező része javítás után is elsősorban gabonatermesztésre alkalmas, a mélyebben gyökerező növények (cirok, napraforgó, köles) csak akkor adnak elfogadható termést, ha a kis só-, illetve Na-tartalmú réteg legalább 40–60 cm mélységű. A szikes talaj mélyebb termőrétegű részein termesztendő energianövények között a cukorcirok ígéretesnek tűnik, mert irodalmi források szerint a talaj tulajdonságai iránt nem különösebben igényes, vízigénye viszonylag kicsi és tág klímahatárok között termesztendő. Összhangban ezekkel az eredményekkel a korábbi karcagi kísérletek (Bocskai, 1968, 1972, 1974; Halász, 1968, 1973, 1974; Blaskó et al., 2002) alapján pozitív eredményt adtak a cirok javított szikes talajokon való termesztetőségéről. A cirok energianövényként való felhasználhatóságát a Karcagi Kutató Intézetben először Kapocsi et al. (1984) vizsgálták. A korábbi eredményekre épülő új kutatási program, amelynek része cirok kedvezőtlen adottságú talajokon való termesztetőségének vizsgálata is, 2006-ban indult újra a Jedlik Ányos Program keretében „Biomassza alapuló kapcsolt hő és elektromos energia” címmel. A cukorcirok szikes talajon való termesztetőségének vizsgálata a Karcagpusztai Komplex Meliorációs Modelltelepen különböző műtrágya-adagokkal beállított kisparcellás tartam kísérletben történt (Blaskó et al., 2008).

A talaj szikességének hatása a cirok termésére

A vízdoldható sótartalom 0,07–0,10% között, az AL-oldható Na-tartalom a kicserélő kapacitás 1 és 14 százalékáig között változott.

A cirok szikes talajjal szembeni toleranciájának számszerűsítésére a talaj só, illetve AL-oldható Na-tartalma és a cirok termése közötti összefüggést vizsgáltuk. A sótartalom és a termés között nem volt bizonyítható összefüggés. A hatástalanág magyarázható azzal, hogy a magasabb érték is csak kismértékben lépi át

„gyengén szoloncsákos” határértéket. A feltalaj AL-oldható Na-tartalma és a termés között szorosabb összefüggés volt (1. ábra). Az összefüggés alapján 30 t/ha-nál nagyobb átlagos zöldtermés a gyengén szikes feltalajú, azaz a kicserélő kapacitás 5%-ánál kevesebb nátriumot tartalmazó talajon volt, megerősítve azokat az irodalmi adatokat, melyek a cirkot a mérsékelt sőtűző növények közé sorolják.

1. ábra: Összefüggés a feltalaj Na-telítettsége és a cirok zöld termése között réti szolonyec talajon

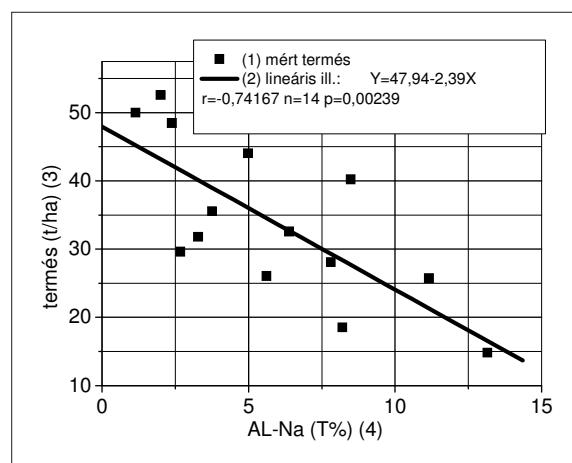


Figure 1: Green mass yield of sweet sorghum depending on sodium saturation of soil
Measured yield(1), Linear fit(2), Calculated yield(3), AL-Na(CEC%)(4)

Műtrágyázás hatása a cirok termésére és cukorhozamára

A tartam-műtrágyázás hatásaként a talaj $\text{NO}_3\text{-N}$ 5 és 20 mg/kg, AL-oldható foszfor tartalma P_2O_5 -ben kifejezve 150 és 370 mg/kg között változott, a K-ellátottság a műtrágyázatlan (átlagosan 320 mg/kg) és műtrágyázott (átlagosan 420 mg/kg) parcellákban egyaránt jó volt.

A többváltozós lineáris regresszió analízis eredményei szerint ilyen tápanyag ellátottsági körülmények között csak a nitrogén trágyázásnak volt statisztikailag igazolható hatása. Alkohol produkció szempontjából az egységnyi területről nyerhető cukros lé és cukorhozam a legfontosabb terméselemek. Ezekre a műtrágyák közül csak a nitrogéntrágyázásnak volt statisztikailag igazolható hatása. Nitrogéntrágyázás nélkül az átlagos cukor hozam 1,7 t/ha, 100 kg/ha nitrogén hatására 2,2 t/ha-értünk el.

A cukorhozam nitrogéntrágyázástól való erős függése energiamérleg szempontjából kedvezőtlen eredmény, mivel ez a műtrágyaféleség növeli legnagyobb mértékben a termesztés input energiaigényét. Az eredmények megerősítették, hogy az etanol előállításra célra termesztett cirok számára csak a kedvezőbb tulajdonságú, mélyebb kilúgzott réteggel rendelkező, megfelelő nitrogén ellátásban részesült szikes talaj lehet alkalmas.

A szikes gyep területen folytatott vizsgálatok eredményei

Az alacsony ráfordítású (javítás, trágyázás és öntözés nélküli) természetes gyep energetikai célú haszno-

sításának megalapozásához vizsgálatok folytattunk a réti szolonyec talaj mikro-domborzattól függő víz-, és az anyagforgalmi folyamatainak talajra és gyep hozamára gyakorolt hatásáról.

A mikrodomborzat és a talajtulajdonságok közötti összefüggést korábban réti szolonyec talajon Tóth et al. (2001), szoloncsákos környezetben Mile et al. (2001) vizsgálták.

A kutatási előzmények alapján a 800*800 m mintaterületet úgy választottuk ki, hogy abban reprezentálva legyen a mélyebb fekvésű, ráfolyásos és a magasabb fekvésű rész, ahonnan a víz lefolyik, valamint a magas és mély közötti átmeneti fekvésű terület (2. ábra). A talajminták csoportosítása a mikro reliefen elfoglalt helyzetük szerint történt.

2. ábra: A vizsgált gyepterület digitális terepmodellje

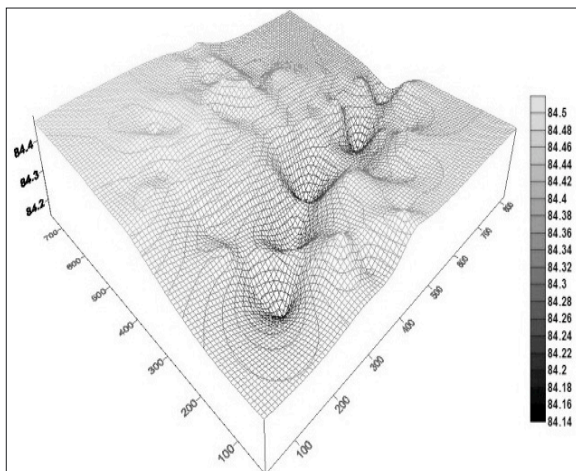


Figure 2: Digital terrain model (DTM) of the area

A domborzati változatosság következtében természetes gyepvel fedett állapotban különböző foltok jönnek létre, amelyek többek között vízellátottságban különböznek egymástól. A magasabban fekvő részekben, az igen gyenge vízbefogadó-képesség miatt a lehullott csapadékvíz jelentős része nem tud a talajba szivárogni, elfolyik onnan, majd a mélyebb részekben összegyülekezik. A magasabban fekvő rész, ahonnan a víz lefolyik már a talajfelszíntől kezdve sós. A mélyebben fekvő talajban a sótartalom csak 35 cm-es mély-

ségben lépi túl a sós határértéket (0,1%) Az AL-oldható Na-tartalom alapján a szolonyeces szint is csak 30 cm alatt található és a Na mennyisége a teljes 1 m-es szelvényben jóval kevesebb, mint a magasabb fekvésű részek talajában.

A kedvezőbb talajtani és vízellátottsági körülmények között a mélyebb és egyben nedvesebb fekvésű részekben nagyobb szervesanyag-tömeget termő fűfajok nőnek, magasabb és egyben szárazabb fekvésben a szervesanyag-terméke kisebb. Az üde fekvésű részek jellegzetes fűfaja a réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*) a magasabb, száraz fekvésű részek uralkodó fűfaja a juhcsenkesz (*Festuca pseudovina*). Az ecsetpázsitos gyep fütermése száraz és nedves évben is jelentősen meghaladta az ál juhcsenkeszét (3. ábra).

3. ábra: Juhcsenkesz és réti ecsetpázsitos vezérnövényű talajfoltok fütermése nedves és száraz évben

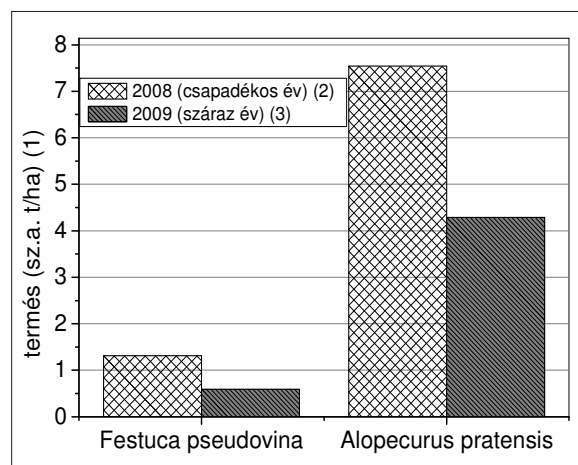


Figure 3: Yield of territories with different dominating grass species in wet and dry year

Yield (DM t ha⁻¹)(1), Wet year(2), Dry year(3)

A réti ecsetpázsitos állomány a tartós nedvesség miatt legeltetéssel és kaszálással sem hasznosítható. A talaj kiszáradásának idejére a réti ecsetpázsit állománya elvénuül, így takarmányként nem, de potenciális energianövényként jól hasznosítható lenne.

IRODALOM

- Blaskó, L. (1996): The possibilities and limits of amelioration of salt affected soils with structural B-horizon. [In: Misopolinos-Szabolcs (eds.) Soil Salinization and Akkalkization in Europe.] European Society for Soil Conservation Editions. Thesaloniki. 109–111.
- Blaskó L. (2001): Réti szolonyec talajon folyó talajjavítási tartamkísérlet. Sustainable Agriculture and Rural Development. Paper presented at the plenári section of conference held in Debrecen and Nyíregyháza on Long-term field experiments in Carpathian Region. Nyíregyháza. 55–89.
- Blaskó L.–Chrappán Gy.–Czibalmos Á. (2002): Ciroktermesztés lehetősége javított szikes talajon. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Debrecen. 190–196.
- Blaskó, L. (2004): Salinization and amelioration possibilities of salt affected soils on the Great Hungarian Plain. Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre. Eurosoil.
- Blaskó, L.–Balogh, I.–Ábrahám, É. B. (2008): Possibilities of Sweet Sorghum production for ethanol on the Hungarian Plain. Cereal Res. Commun. 36. 1: 1251–1254.
- Bocskai J. (1972): A talajművelés, trágyázás és kémiai javítás szerepe a sztyeppesedő réti szolonyec talajok termékenységére. MTA Agrártudományok Osztálya Közleménye. 31. 1: 109–120.
- Bocskai J. (1974): A szikjavítás helyzete és a fejlesztés szempontjai, Talajtermékenység – A Talajművelési Kutató Intézet Közleményei. Különkiadás. 8–20.

- Halász K. (1973): Komplex agrotechnikai és melioratív módszerek hatékonysága szikes talajon. Talajművelési Kutató Intézet. Karcag. Jubileumi Tudományos Ülésszak kiadványa. 107–114.
- Halász K. (1974): Kétszintű javítás hatása a növények termésére sztyepesedő réti szolonyec talajon. Talajtermékenység. 5: 223–231.
- Halász K. (1968): A növények reakciója a talajművelés, a trágyázás és a talajjavítás hatására szikes talajon. Talajtermékenység. 3. 1: 79–96.
- Kapocsi I.–Lázányi J.–Kovács B. (1984): A cukorcirok törzsek és hibridkombinációk termiképességének vizsgálata hígtrágyával öntözött területen. 33. 6: 529–534.
- Mile O.–Mészáros I.–Veres Sz.–Lakatos Gy. (2001): A talajtulajdonosságok térbeli változatossága és a növényzet közötti összefüggés a kiskunsági Péteri-tó melletti szikes területen. Agrokémia és Talajtan. 50: 427–438.
- Nyíri L.–Fehér F. (1997): Tájékoztató a Karcag-pusztai komplex meliorációs modelltelepen folyó kutatómunkáról. Kézirat. DATE KI. Karcag.
- Nyíri, L.–Fehér, F. (1981): Effects of chemical amelioration and soil moisture regulation on various types of salt affected soils. Agrokémia és Talajtan. 30: 139–147.
- Nyíri L. (1988): A talajjavítás fejlesztésének lehetőségei. Doktori tézisek. Karcag. 27.
- Tóth T.–Kuti L.–Fórizs I.–Kabos S. (2001): A só-felhalmozódás tényezőinek változása a hortobágyi „Nyírőlapos” mintaterület talajainál Agrokémia és Talajtan. 50: 409–426.
- Szabolcs, I. (1971): European solonetz soils and their reclamation. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- Várallyay Gy. (1992): Soil data base for sustainable land use – Hungarian case study. Proc. Int. Symp. on soil Resilience and Sustainable Land Use. Budapest. 28 September–2 October.