

A szerves talajtakarás növénytermesztési és növényvédelmi előnyei

Südiné Fehér Anikó¹ – Tóth Ferenc²

Bevezetés

Az állandó gyakorlattá vált mechanikai talajművelés következtében a talaj tömörödik, romlik a szerkezete, és csökken pórusainak száma (SZŐKE 2004). Mindezek következtében romlik a talaj víztárolási kapacitása, csökken a levegőzöttsége, és megváltozik a hőháztartása (RADICS 2006). Erőteljesebben bomlik a humusz, felléphet a talajerózió és a tápanyag-kimosódás veszélye. A pangó vízforgalom és gázcsere hatására a talajélet romlása mellett a növények fejlődése is visszamaradhat (SZŐKE 2004). A talaj állapota hosszú távon csak úgy javítható, ha a talajgazdálkodás a talaj megóvását is magában foglalja (RADICS 2006).

1. A talajtakarás hatásai

A mezőgazdaságban három talajművelési módot különböztetünk meg, úgymint mechanika, kémiai és talajtakarásos talajművelési mód. Ezek közül a takarásos talajművelési mód a leginkább talajkímélő (SOLTÉSZ 1997). A talajtakarás – vagy ahogyan szaknyelven nevezik: a mulcsozás – olyan komplex célú ápolási munka, amelynek segítségével szabályozni tudjuk a talaj víz-, hő-, levegő-, valamint tápanyag-gazdálkodását (BALÁZS 1989).

2. A vízháztartásra gyakorolt hatás

A talajtakaró anyagok szigetelőréteggént megakadályozzák a talaj felső rétegében lévő víz elpárolgását (BOOMGAARDEN et al. 2011), a vízfolyást, és hatására a csapadék jobban beszívárog a talajba (RADICS 2002). A talajba került víz hasznosulása is jobb, mivel a nedvesség időben és térben egyenletesebben oszlik meg (BÁLINT 1991; RADICS 2002; MAKKAJ 2008; TAMÁS 2008). A talajtakarás tehát átsegíti a növényeket a száraz időszakokon, különösen ott, ahol nincs lehetőség öntözésre, hiszen talajnedvesség-megőrző hatása kiemelkedő, több

¹ Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar.

² Egyetemi docens, Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növényvédelmi Intézet.

öntözéssel is felérhet. A takarás a hólé elfolyását, valamint a csapadékvíz romboló hatását is megakadályozza (RADICS 2006). A mulcsozás lehetővé teszi továbbá az emberek és gépek munkáját esős időben is (RADICS 2002).

A talajtakarás kedvezőtlen velejárója azonban, hogy a takaráson meglehetősen lassú a csapadék átszivárgása, illetve a takaróanyag is jelentős mennyiségű vizet szívhat magába, így a talaj vízháztartása lényegesen csak nagyobb esők után javul (MAKKAI 2008).

3. A talajhőmérsékletre gyakorolt hatás

Tél folyamán a nappali felmelegedést követő éjszakai fagyok hatására a gyökerek elszakadnak a talajtól. A felfagyás megakadályozására ezért késő ősszel gyakran alkalmaznak talajtakarást (PAPP–PORPÁCSY 1990). A talajtakarásnak köszönhetően a talaj hőmérséklete kiegyenlítettebb lesz, csökken a napi hőingása (MAKKAI 2008). A takarás árnyékolóhatásával csökkenti a talaj nyári felmelegedését és téli lehűlését (RADICS 2002). Tavasszal a takaróréteg alatt hamarabb indul meg a talajélet, valamint a takarás hatására javuló, laza szerkezetű talaj gyorsabban melegszik fel, ami korábbi vegetációt tesz lehetővé (BÁLINT 1991).

A takaróanyagok kijuttatásánál fontos azonban, hogy ne a hideg talajra terítsük azokat, mivel szigetelő hatásuk miatt azt hidegen tartják, így hátráltatva a növények fejlődését (LONGLEY 2000).

4. A talajszerkezetre, tápanyagokra gyakorolt hatás

A talajtakarás védi a talajt a napsütéstől, a szélről és a kiszáradástól, megakadályozva ezzel a talajfelszín cserepesedését (MAKKAI 2008). Fontos szerepe van továbbá a talaj termékenységének megtartásában, fokozásában és a károsodott talajok helyreállításában. Javítja a talajmunkák és a trágyázás hatékonyságát, mellette a tápanyag utánpótlás szinte alárendelt jelentőségűvé válik (HOFMANN et al. 2008). A mulcsozás megakadályozza a könnyen oldódó tápanyagok mélyebb rétegekbe mosódását, és hatására egyenletesebbé válik a tápanyagok feltáródása (MOHÁCSY et al. 1965). A szerves anyag lassan elbomolva a talaj termékenységét javítja, és a talajt humuszban gazdagítja (MAKKAI 2008). Hatására javul a talaj porozitása, a talaj szerkezete. A talaj ritkább mechanikai művelésének köszönhetően a mulcs alatt minimális a gyökerek károsodása (RADICS 2002), nagyobb a finomgyökérzet aránya, ami hatékonyabb tápanyagfelvétellel jár együtt (SOLTÉSZ 1997).

5. A talaj biológiai aktivitására, a talajéletre gyakorolt hatás

A talajtakarásnak köszönhetően fölöslegessé vált talajművelési munkálatok (a talaj forgatása, bolygatása) elmaradása (MAKKAI 2008), a szerves anyagok állandó lebomlása révén keletkező folyamatos tápanyagellátás és a talaj kedvező nedvességtartalma optimális környezetet teremt a talajlakó mezo- és mikroszervezetek számára, amelyek elősegítik a talaj érettségének kialakulását (MOHR 1994; DOUDS et al. 1997; MOHÁCSY et al. 1965; HARTMAN

et al. 2001; RADICS 2002; BAUMGARTNER et al. 2005). Gyepesítéskor a hasznos szervezetek egyedszáma is megnő a területen, mivel a gyep növényeinek virágpora alternatív táplálékkul szolgálhat például a ragadozó atkák számára (RADICS 2002).

6. A gyomosodásra gyakorolt hatás

Mivel a nap fénye a – megfelelően vastagon terített – takaróanyagon nem képes áthatolni, a takart területen lévő gyomnövények nem képesek kikelni és megerősödni, fény hiányában pedig elpusztulnak (BÁLINT 1991; RADICS 2002). Így kevesebb gondunk van a gyomirtásra, a termesztett kultúrnövényünk számára pedig kiiktattuk a konkurenciát a tápanyagfelvételért folytatott harcban (MOHÁCSY et al. 1965).

7. A termésmennyiségre gyakorolt hatás

A talaj felmelegedésének és kiszáradásának mérséklése kedvezően hat a növények fejlődésére és a termésmennyiségre (MAKKAI 2008). Málnában végzett kísérletek során bebizonnyították, hogy talajtakarás hatására a sarjak erőteljesebben növekednek, és emelkednek a termés hozamok (KOLLÁNYI 1990). Szalmával végzett talajtakarásos kísérletben kimutatták, hogy az megnöveli egyes kukoricafajták termés hozamát (megfelelő mennyiségű csapadék jelenléte mellett) (SHEN et al. 2012). Kísérletekkel azt is bizonyították, hogy a talajtakarás kedvezően hat a szőlőfürttermés mennyiségére is (HOFMANN et al. 2008). Számos tanulmány arról is beszámol, hogy a szerves anyaggal való mulcsozás jelentős pozitív hatással van a burgonyagumók növényenkénti számára és tömegére (ZEHNDER–HOUGH–GOLDSTEIN 1990; MOMIROVIC et al. 1997; KAR–KUMAR 2007). Akár 36,1%-os termésnövelést is elértek mulcsozással (DVOŘÁK et al. 2012). OROSS (2013) megfigyelte, hogy a talajtakarásnak köszönhetően gyorsabban és nagyobbra nőttek a burgonyanövények.

8. A talajtakarás növényvédelmi hátrányai

- A módosult mikroklíma következtében növekedhet a gombás betegségek vagy más károsítók általi fertőzöttség mértéke (RADICS 2002; HOFMANN et al. 2008).
- A takaróanyag búvóhelyül szolgálhat számos kártevőnek (MOHÁCSY et al. 1965). Tapasztalatok szerint rágcsálók ellen a takaróanyagba bodza- vagy diólevelet keverhetünk, mert azok elriasztják őket (MAKKAI 2008). Mások erre a célra durva közúzalék mulcsba való elhelyezését javasolják (PAPP 2003).
- Figyelmet kell fordítani a takaróanyag minőségére, hiszen az nem tartalmazhatja gyomnövények, kártevők vagy kórokozók szaporító képleteit (HARTMAN et al. 2001).
- Költséges és nagy odafigyelést igénylő módszer (RADICS 2002).
- Felléphet a pentozánhatás (MOHÁCSY et al. 1965; RADICS 2002; MAKKAI 2008).

9. A talajtakarás növényvédelmi előnyei

- Termesztőberendezésekben alkalmazva a szalma felszívja a nedvességet, így a kisebb páratartalom segít a betegségek megelőzésében (KISS 2001).
- Tisztábban lehet a gyümölcsöt betakarítani, mert a talaj közelében érlelődő termés nem lesz szennyezett a felfröccsenő sártól. Az esetlegesen lehulló gyümölcs pedig puha felületre esik (MAKKAI 2008).
- A jobb talajszerkezet miatt nincs pangó víz a mulcs alatt.
- A talajtakarás nyújtotta kedvezőbb környezet, valamint a szimbióta mikroorganizmusok hatására javul a növény ellenállósága (BAUMGARTNER et al. 2005).
- Bár betelepülhetnek rágcsálók vagy károsítók a takaróanyagokkal, ebben a természetközeli környezetben mégis nagy számban jelennek meg azok természetes ellenségei is (RADICS 2002; JOHNSON et al. 2004; OROSS 2013; PILTZ 2013).
- Visszaszorítja a magról kelő gyomokat (AGÓCS 2013).

10. Anyagai

Szerves talajtakarásra számtalan anyagot használhatunk, de legnépszerűbb mind közül a szalma (ZEHNDER–HOUGH–GOLDSTEIN 1990; BRUST 1994; SOLTÉSZ 1997; DÖRING et al. 2005; KAR–KUMAR 2007). Könnyen szállítható, és kijuttatása sem igényel nagy munkaerő-ráfordítást. (HOFMANN et al. 2008). Csekély nitrogéntartalmánál fogva lassabban bomlik le (Boomgaarden et al. 2011), ám alkalmazása magában hordozza a pentozánhatás kialakulásának veszélyét (HOFMANN et al. 2008; MAKKAI 2008).

Rizsszalmával végzett talajtakarás során kedvező eredményeket értek el fokhagymán, annak terméshozamát és beltartalmi tulajdonságait vizsgálva (NAJAFABADI 2012).

Setaria sp. *szénával* való talajtakarás a termésmennyiség növelése mellett korlátozta a fitoftóra fejlődését is (DEVAUX–HAVERKORT 1987).

A szalmához hasonlóan a *szerves trágya* is általános takaróanyag (SOLTÉSZ 1997). A belőlük kimosódó tápanyagokra azonban oda kell figyelni (RADICS 2002; MAKKAI 2008).

Alkalmas talajtakarónak a konyhai hulladékból és avarból készült *komposzt* is (TAMÁS 2008), amely egyéb célok mellett a földigiliszták és más hasznos élőlények táplálékául is szolgál (VOIT 2011).

A kéregzúzalék könnyen és kedvező áron hozzáférhető takaróanyag, felújítását ritkábban kell végezni (RADICS 2002). Gyomok visszaszorítására ez a leginkább alkalmas takaróanyag (MAKKAI 2008; BOOMGAARDEN et al. 2011). Egyes tapasztalatok szerint kéregzúzalékban kisebb a rágcsálók megtelepedésének esélye is (PAPP 2003).

A *fűrészpör* nem tartalmaz gyommagvakat, és könnyen kezelhető (RADICS 2002; TAMÁS 2008). Főként bázikus talajokon alkalmas talajtakaró, mert közömbösíti, illetve savanyítja azok kémhatását (MAKKAI 2008).

A *kukoricaszár és -csutka* főként aprított és javarészt télen használt takaróanyag (RADICS 2002). Magas cukortartalma révén kedvezően hat a mikroorganizmusokra (TAMÁS 2008). A már említett pentozánhatás elkerülése végett itt is célszerű takarás előtt nitrogénben gazdag anyaggal felszórni a talajt (MAKKAI 2008).

A *hajdina* vagy *pohánkahüvely* a legjobb nitrogénben gazdag mulcsot adja, bár a régebben nagy területen termesztett növényhez mostanában nehéz hozzájutni (TAMÁS 2008).

Fenyőtű (ACHARYA–KAPUR 2001; SUBHASH et al. 2002) és *komposztált fenyőkéreg* alkalmazása főként a savanyú talajt kedvelő növények számára kedvező, mint például az áfonya (RADICS 2002). Előzetes érlelésére azért van szükség, mert szárazon nagyon tűzveszélyes (TAMÁS 2008).

A lehullott *lomb* is kiváló takaróanyag, visszaadva azt a kert tápanyagkörforgásának. Könnyen hozzáférhető, olcsó és biztonságos, még a lassan bomló dió- és tölglevelek is. A giliszták számára kedvelt táplálékforrás (TAMÁS 2008; BOOMGAARDEN et al. 2011).

A *lenyírt fű* is kiváló talajtakaró. Fontos, hogy 3cm-nél vastagabban ne terítsük, ne-hogy befülledjen. Kedvező a mikroorganizmusok számára (BOOMGAARDEN et al. 2011).

Virágzás előtt lekaszáva a *gyomnövények* is alkalmas talajtakarók. A szárított nagy csalán (*Urtica dioica*) vasban gazdagítja a talajt (TAMÁS 2008; VOIT 2011). A kövér porcsin (*Portulaca oleracea*), tyúkhúr (*Stellaria media*), somkóró (*Melilotus officinalis*) és mustár (*Sinapis alba*), valamint a hüvelyesek aprított szára is kitűnő talajtakaró (TAMÁS 2008).

A *nádat* főként a Balaton melletti szőlőültetvényekben használják. Kevésbé gyúlékony, hatására kedvezőbb lesz a talaj vízgazdálkodása, nő a termés mennyisége, savasabb lesz a must karaktere, és egyes fajták cukortartalma emelkedik (HOFMANN et al. 2008).

Papírt csak ritkán használnak takaróanyagként, főként az apró magvak vetésénél és gombatermesztésben (TAMÁS 2008).

Talajtakarásnak számít a sorközökbe ültetett takarónövény és a sorközfüvesítés is.

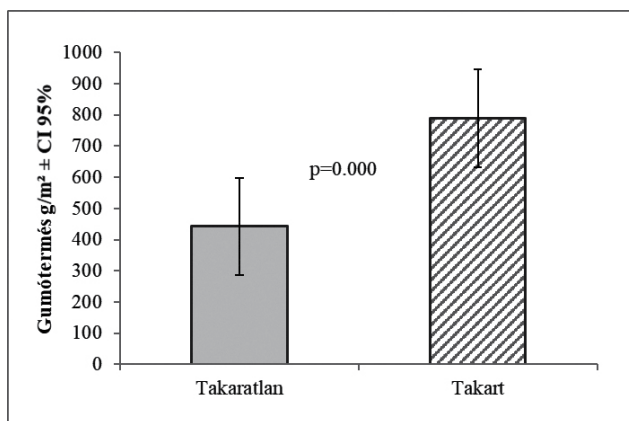
Talajtakarást ma elsősorban díszkertekben, parkokban és biokertészetekben alkalmaznak (HARTMAN et al. 2001), ám előnyei miatt egyre több zöldségnövény-nél és más kertészeti kultúrákban is sikeresen terjedő termesztéstechnológiai eljárás. Igen elterjedt szamócában (SOLTÉSZ 1997; MAKKAJ 2008), bogyógyümölcsűeknél (PAPP–PORPÁ CZY 1990; PAPP–BENEDEK 1999; PORPÁ CZY 1999; CSEH 2008), gyümölcsültetvényekben (BÁLINT 1991; SOLTÉSZ 1997; PAPP 2003) és szőlőben (SZŐKE 2004; HOFMANN et al. 2008; MAKKAJ 2008).

11. Saját tapasztalatok

Kísérleteinkhez tesztnövénynek a burgonyát választottuk, hiszen kiválóan megfigyelhetők rajta a talajlakó kártevők és kórokozók kártételei. Az évek során olyan hazai nemesítésű, keszthelyi fajtákat használtunk, mint a Démon, Hópehely és a Balatoni Rózsa. Kísérleteinket az ország különböző talaj- és éghajlatviszonylatú területein végezzük (Gödöllő, Isaszeg, Keszeg, Nagyecser, Terény). Talajtakaráshoz négy különböző szerves anyagot használunk, a szalmát, a dióavart, a diómentes vegyes avart és a komposztot. A takarást minden évben tavasszal, ültetés előtt végezzük kb. 15-20 cm vastagon, és pótoljuk, ha szükséges. A felszámolás ősszel történik a gumók kézzel való felszedésekor, a takaróanyagok egész évben a területen maradnak.

A különböző helyszíneink évenkénti összesített termésátlagja szerint a 2013-as és 2014-es adatokhoz képest 2015-ben és 2016-ban egyre nagyobb volt a különbség a takart és takaratlan parcellák között a takart parcellák javára. Valószínűleg ez utóbbi két évben a korábbi takarás jobban megőrizte a téli nedvességet (minden kísérletünk öntözetlen), illetve az évek alatt egyre jobban kitapasztaljuk a talajtakarás legmegfelelőbb módszerét. Az összes év összes

helyszínének összesített terméseredményei azt mutatják, hogy hosszú távon kifejezetten előnyös a takarás a termés mennyiségét nézve (1. ábra)



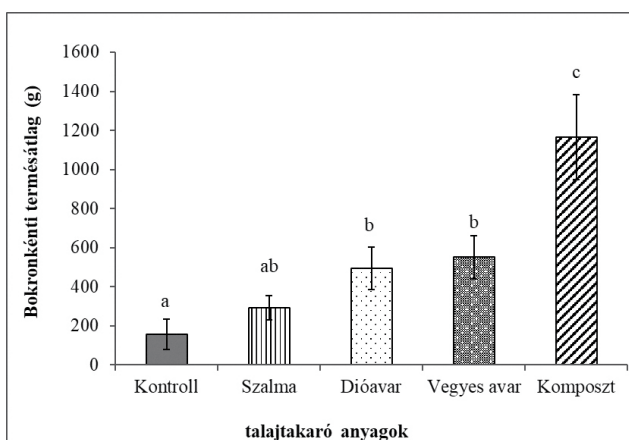
1. ábra

Összes kísérleti év és helyszín négyzetméterenkénti termésátlaga takart és takaratlan parcellákon (g/m²)

Forrás: a szerző szerkesztése

Két éve már azt is vizsgáljuk, melyik takaróanyag a legkedvezőbb mind növénytermesztési, mind növényvédelmi szempontból. Itt látható, hogy termés szempontjából a szalma nem különbözik a kontrolltól, a két avar közepesen szerepelt, és a legjobb eredményt a komposzt adta (2. ábra).

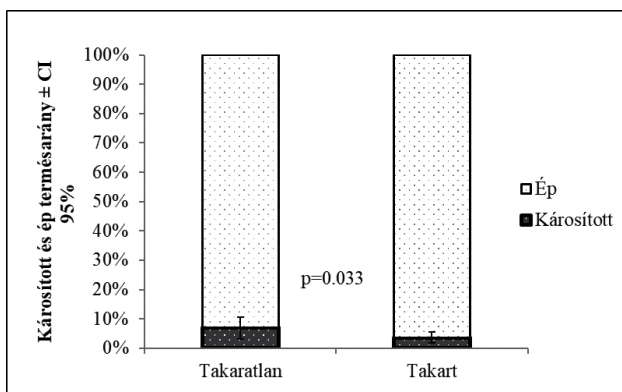
Az összes kísérleti év és helyszín ép és károsított termés mennyiségének átlagos százalékos megoszlása azt mutatja, hogy a talajtakarás nemcsak több, de egészségesebb termést is ad (3. ábra). Az eddig vizsgált takaróanyagok között viszont nem találtunk mérhető különbséget ilyen tekintetben.



2. ábra

Talajtakaró anyagok 2016-os bokronkénti termésátlaga (g)

Forrás: a szerző szerkesztése



3. ábra

Az összes kísérleti év, illetve helyszín ép és károsított termésmennyiségének átlagos százalékos megoszlása takart és takaratlan parcellákon.

Négyéves tapasztalat alapján a burgonya leggyakoribb kórokozója a fuzáriumos gumórothadás volt, a kártevők közül pedig a drótférgek és a cserebogárpajorok károsítottak a legnagyobb mértékben. Az agrotechnikai gumókárok közül a gumózöldülés volt a legjelentősebb, amely akkor jelentkezik, ha elvékonyodik vagy lemosódik a takaróanyag a gumóról, és azt fény éri. Ezért fontos pótolni a takaróanyagot.

Összefoglalva tehát messzemenően javaslom a különböző szerves anyagokkal való talajtakarás alkalmazását, mert az számos kedvező hatása mellett nem növeli a károsítók előfordulásának, illetve kártételüknek a gyakoriságát. A sokak által elítélt diólomb sem marad el semmiben a többi vizsgált takaróanyagtól, nem bomlik lassabban, és nincs csírázásgátló hatása sem.

Felhasznált irodalom

- ACHARYA, C. L. – KAPUR, O. C. (2001): Using Organic Wastes as Compost and Mulch for Potato (*Solanum tuberosum*) in Low Water-retaining Hill Soils of North-west India. *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, Vol. 71. No. 5. 306–309.
- AGÓCS É. B. (2013): *A szalmatakarás hatása burgonyában a burgonyabogár kártételére és a termésre Battonyán és Sándorfalván*. Szakdolgozat, Gödöllő, SZIE MKK NVI.
- BALÁZS S. (1989): *Zöldségtermesztők kézikönyve*. Budapest, Mezőgazdasági.
- BÁLINT Gy. (1991): *Gyümölcsöskert*. Budapest, Planétás.
- BAUMGARTNER, K. – SMITH, R. F. – BETTIGA, L. (2005): Weed control and cover crop management affect mycorrhizal colonization of grapevine roots and arbuscular mycorrhizal fungal spore populations in a California vineyard. *Mycorrhiza*, Vol. 15. No. 2. 111–119.
- BOOMGAARDEN, H. – OFTRING, B. – OLLIG, W. (2011): *Natur sucht Garten*. Stuttgart, Eugen Ulmer.
- BRUST, G. E. (1994): Natural Enemies in Straw-mulch Reduce Colorado Potato Beetle Populations and Damage in Potato. *Biological Control*. Vol. 4. No. 2. 163–169.
- CSEH L. (2008): Rekviem egy gyümölcskultúráért. *Agrofórum Extra*, 19. évf. 24. sz. 29–31.

- DEVAUX, A. – HAVERKORT, A. J. (1987): The effects of shifting planting dates and mulching on late blight (*Phytophthora infestans*) and drought stress of potato crops grown under tropical high-land conditions. *Experimental Agriculture*. Vol. 23. No. 3. 325–333.
- DOUDS, D. D. et al. (1997): Effect of compost addition and crop rotation point upon VAM fungi. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Vol. 65. No. 3. 257–266.
- DÖRING, T. et al. (2005): Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field Crops Research*, Vol. 94. No. 2–3. 238–249. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.01.006>
- DÖRING, T. et al. (2006): Aspect of straw mulching in organic potatoes I. Effect on microclimate, *Phytophthora infestans*, and *Rhizoctonia solani*. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes*, Vol. 58. No. 12. 73–78.
- DVOŘÁK, P. et al. (2012): Effect of mulching materials on potato production in different soil-climatic conditions. *Romanian Agricultural Research*. No. 29. 201–209.
- HARTMAN, M. et al. (2001): *Hulladékok a mezőgazdaságban, az erdőszetben, a gyümölcsösben és a szőlőszetben*. Budapest, Mezőgazdasági Szaktudás kiadó.
- HOFMANN, U. – KÖPFER, P. – WERNER, A. (2008): *Ökológiai szőlőtermesztés*. Budapest, Mezőgazda.
- JOHNSON, J. M. – HOUGH-GOLDSTEIN, J. A. – VANGESSEL, M. J. (2004): Effect of straw mulch on pest insects, predators and weeds in watermelons and potatoes. *Environmental Entomology*, Vol. 33. No. 6. 163–1643.
- KAR, G. – KUMAR, A. (2007): Effects of irrigation and straw mulch on water use and tuber yield of potato in eastern India. *Agricultural Water Management*, Vol. 94. No. 1–3. 109–116.
- KISS L. (2001): *Gyümölcsfajták 1. Almatermsűek és bogyósok*. Budapest, Mezőgazda.
- LONGLEY, S. (2000): *A hétvégi kertész*. Budapest, Magyar Könyvklub.
- MAKKAI, G. (2008): *Ökológiai gazdálkodás*. Marosvásárhely, Mentor.
- MOHÁCSI M. et al. (1965): *Szamóca, málna, szeder*. Budapest, Mezőgazdasági.
- MOHR, H. D. (1994): *Verteilung und Mykorrhizierung der Wurzeln von Reben und Begrünungspflanzen im Boden – Methodik und Anwendungsbeispiele. Begrünung im Weinbau*. Wien, „Förderungsdienst“, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Sonderausgabe.
- MOMIROVIC, N. M. – MIŠOVIC, M. M. – BROČIC, Z. A. (1997): Effect of organic mulch application on the yield of potato seed crop. *Acta Horticulturae* 462. 291–296.
- NAJAFABADI, M. B. M. et al. (2012): Mulching effects on the yield and quality of garlic as second crop in rice fields. *International Journal of Plant Production*, Vol. 6. No. 3. 279–289.
- OROSS A. (2013): *A mulcsozás hatása a burgonya (Solanum tuberosum) talajlakó kártevőire*. Szakdolgozat. Gödöllő, SZIE MKK NVI.
- PAPP J. – BENEDEK L. (1999): A szederültetvények művelési rendszere és telepítése. In: PAPP J. – PORPÁČZY, A. (szerk.): *Szeder, ribiszke, köszméte, különleges gyümölcsök. Bogyósgyümölcsűek II*. Budapest, Mezőgazda, 22–25.
- PAPP J. – PORPÁČZY A. (1990): *Szamóca, málna. Bogyósgyümölcsűek I*. Budapest, Mezőgazda.
- PAPP J. (2003): Talajművelés. In: PAPP J. szerk.: *Gyümölcsstermesztési alapismeretek*. Budapest, Mezőgazda, 320–329.
- PILTZ M. (2013): *Mulcsozott és mulcsozatlan burgonyatáblák futóbogár együtteseinek felmérése*. Szakdolgozat. Gödöllő, SZIE MKK NVI.
- PORPÁČZY A. (1999): Ribizsketermesztés. In: PAPP J. – PORPÁČZY A. szerk.: *Szeder, ribiszke, köszméte, különleges gyümölcsök. Bogyósgyümölcsűek II*. Budapest, Mezőgazda, 50–137.
- RADICS L. szerk. (2002): *Ökológiai gazdálkodás II*. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház, 663.

- RADICS L. (2006): Ökológiai gazdálkodás a felsőfokú szakképzés hallgatói számára. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház.
- SHEN, J. Y. et al. (2012): Effects of straw mulching on water consumption characteristics and yield of different types of summermaize plants. *Plant Soil and Environment*, Vol. 58. No. 4. 161–166.
- SOLTÉSZ M. szerk. (1997): *Integrált gyümölcstermesztés*. Budapest, Mezőgazda.
- SUBHASH, C. et al. (2002): Effect of mulch and irrigation on tuber size, canopy temperature, water use and yield of potato (*Solanum tuberosum*). *Indian Journal of Agronomy*, Vol. 47. No. 3. 443–448.
- SZŐKE L. (2004): *Bioszőlő, biobor*. Budapest, Mezőgazda.
- TAMÁS E. (2008): *Biokertészkedés*. Budapest, Mezőgazda.
- VOIT H. (2011): *Veteményeskert*. Budapest, Cser.
- ZEHNDER, G. W. – HOUGH-GOLDSTEIN, J. (1990): Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) population development and effects on yield of potatoes with and without straw mulch. *Journal of Ecologic Entomology*, Vol. 83. 1982–1987. DOI: <http://doi.org/10.1093/jee/83.5.1982>