

SZAKDOLGOZAT

Sólyom Gergely

2024

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI INTÉZET
BUDAPEST

Szerves és szervesetlen mulcsok: tulajdonságaik és alkalmazásuk a talajvédelemben és a kertészetben

Sólyom Gergely

Kertészmérnöki alapképzési szak

Készült az Agroökológiai és Ökológiai Gazdálkodási Tanszéken

Tanszéki konzulens: Dr. Pusztai Péter

Bírálok:

Budapest, 2024.11.05.

tanszékezető/szakirányfelelő

konzulens

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS.....	5
2.	CÉLKITŰZÉS.....	5
3.	IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
3.1	A talajtakarás, mint mezőgazdasági technika	6
3.2	Az ésszerű vízgazdálkodás és a talaj vízmegőrző képességének javítása	6
3.3	A mulcs szerepe a talaj vízmegtartó képességének javításában.....	7
3.4	Talajtakarási módszerek szerepe a talajdegradáció megelőzésében szőlészetben	7
4.	ANYAG ÉS MÓDSZER.....	9
5.	EREDMÉNYEK.....	10
5.1	Talajtakaróanyagok csoportosítása	10
5.1.1	Szerves mulcsok.....	10
5.1.2	Szerves mulcsok – élőmulcsok.....	12
5.1.3	Természetes eredetű szerves mulcsok.....	15
5.1.4	Mesterséges eredetű szerves mulcsok.....	15
5.2	Módszerek és gyakorlatok	17
5.2.1	A mulcsozás jelentősége és előnyei a háztáji gyümölcsösökben és veteményeskertekben.....	17
5.2.2	Talajtakarás jelentősége a gyümölcsültetvényekben: módszerek és előnyök.....	18
5.2.3	A gyomirtás hatása a holyva populációra különböző talajtakarási módszerek alkalmazásával	18
5.2.4	Sorközi talajművelési rendszerek hatása az erózióvédelemre Magyarországon	19
5.2.5	Minimális talajművelés és direktvetés	19
5.2.6	A talaj szerkezetének javítása: Kulcsfontosságú lépések és megoldások	19
5.3	Talajtakarás természetes takaróanyagokkal	19
5.3.1	Az élőmulcsok hatása a gyomelnyomásra és a terméshozamra ökológiai gazdálkodásban	19
5.3.2	A szerves mulcsok szerepe az ökológiai gazdálkodásban: talajvédelem és fenntartható tápanyagellátás.....	20
5.3.3	A szalma, mint értékes melléktermék hasznosítása a mezőgazdaságban.....	20
5.3.4	Természetes élőhelyek modellezése mulccsal és talajstilizálással	20
5.3.5	Erdei környezet utánzása kéregliszttel a csemetekertben	21
5.4	A talajtakarás és növénytakarás modern módszerei műanyag fóliák alkalmazásával	21
5.4.1	Intenzív szabadföldi termesztés fóliás módszerekkel és csepegtető öntözéssel	22
5.4.2	Fátyolfólia hőszigetelése és hatékony használata a termesztésben.....	22
5.4.3	A fűtési költségek csökkentése hasított fóliás takarással: Módszerek és gyakorlatok.....	22
6.	KÖVETKEZTETÉSEK.....	23

7.	ÖSSZEFOGLALÁS	24
8.	IRODALOMJEGYZÉK.....	25

SÓLYOM GERGELY

1. BEVEZETÉS

A természetben a növények vegetációs időszakán belül, és annak végén növénymaradványok keletkeznek: leválik a kéreg, lehullanak a levelek, de ez úgy is megtörténhet, hogy mi a növény életszakaszát befolyásoljuk, például metszés vagy kaszálás útján. Sokan azt gondolnánk, hogy az ebből keletkezett termék már használhatatlan, és meg kell semmisíteni. Ez azonban nem feltétlenül van így. A keletkezett biomasszát fel lehet használni a talaj takarására. Nem csak növénymaradványokkal lehet talajt takarni, hanem olyan más növényi termékekkel is, amelyek díszítő értékük mellett segítik növelni a biodiverzitást.

Ha nem áll rendelkezésre természetes takaróanyag, használhatunk mesterséges talajtakarót is, de az ökológiai gazdálkodás alapelvei szerint alapvetően arra kell törekedni, hogy azt használjuk, amit a természet kínál nekünk, ezúton védve azt, fenntartva a talaj tápanyagtartalmát és elkerülve a jövőbeli negatív végkimeneteket, amely a talaj szennyezése és túlhasználása útján következhet be.

2. CÉLKITŰZÉS

A szakdolgozat célja, hogy átfogóan bemutassa a különböző talajtakarási módszerek anyagait és alkalmazási gyakorlatait, valamint azok potenciális előnyeit és hátrányait. A talajtakarás módszerét a szaknyelv „mulcsozásként” említi, az alkalmazott anyagokat pedig „mulcsnak” nevezi. A dolgozat feltárja, hogyan járulhatnak hozzá a mulcsok a talajvédelemhez és a növénytermesztési hatékonyság növeléséhez, illetve milyen esetleges korlátokkal vagy nehézségekkel járhat alkalmazásuk a kertészeti gyakorlatban.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1 A talajtakarás, mint mezőgazdasági technika

Az éghajlatváltozás egyre nagyobb negatív hatást gyakorol a mezőgazdasági rendszerekre. (Howden 2007). Ezenkívül környezetünk szennyezése és a népesség gyors növekedése is jelentős terhelést ró a természeti erőforrásokra, többek között vízkészletekre és a rendelkezésünkre álló termőföldekre is (Kader 2017). A klímaváltozás okozta aszályok például jelentős gazdasági, társadalmi és környezeti károkat okoznak, amelyek súlyossága és gyakorisága az utóbbi időben tovább fokozódott. (Page és Baird 2016)

Mindezek miatt a kertészeti vállalkozások számára egyre nagyobb kihívást jelentenek a különféle környezeti kockázatok. A klímaváltozás, a környezetrombolás és a biodiverzitás csökkenése szükségessé teszi, hogy a gazdák innovatív megoldásokat vezessenek be a környezeti kihívások káros hatásainak megelőzése és csökkentése érdekében. Ez magába foglalja a valódi zöldítést, a haszonnövények vegetációs idején kívüli vagy sorközbe ültethető talajtakaró növények alkalmazását, a növényzet árnyékolását, a komposztálási rendszerek kialakítását, valamint a biomassa hasznosítását és a ruderalis területek ökológiai állapotának javítását (Baroset al. 2012).

A mezőgazdasági hasznosítás egyik legegyszerűbb módja a talajtakarás (mulcsozás). Ha a növények még nem fedik be teljesen a talajt, akkor például vékony fakéreggel érdemes lefedni a talajfelszínt. Ez a takarás megóvjaa a talaj élővilágát a közvetlen napsugárzástól, az eső hatásaitól, valamint csökkenti a túlzott vízvesztiséget (Nagy et al., 1998).

A mulcsozás módszerének megválasztásakor egyaránt figyelembe kell venni a kiválasztott növények igényeit és a választott mulcs anyagának tulajdonságait. Az áthatolhatatlan anyagok például, mint a műanyag fólia, minimalizálják a párolgást, de akadályozzák a csapadék gyökérszónába jutását. Ezzel szemben a porózus mulcsanyagok lehetővé teszik, hogy az esővíz elérje a gyökereket, viszont nagyobb párolgási veszteséggel járnak az előbbiekhöz képest. (Zribi és mtsai. 2015)

3.2 Az ésszerű vízgazdálkodás és a talaj vízmegőrző képességének javítása

A gyakrabba való hőhullámok és száraz időszakok megnövelik a növények öntözési igényeit. Néha kihívást jelenthet megoldani az öntözést, például, ha egy kert messze esik a legközelebbi vízforrással rendelkező épülettől vagy kerti csaptól. Van, aki vödörben vagy locsolókannában hord vizet, míg mások megkérlik a szomszédot, hogy használhassák az ő vízcsatlakozójukat – a szép kertek fenntartása ugyanis közös érdek, hiszen az egész környéket szebbé teszik.

A vízigény csökkentése érdekében érdemes inkább szárazságtűrő évelő növényeket választani az egynyáriak helyett. Ezt az elvet követve, a városi környezetben ültetett növények általában jól tűrik a szárazságot, és ha már megerősödtek, a nyári esők elegendőek számukra. Tovább segít, ha a talajt a növények körül levelekkel vagy komposztal takarjuk, hiszen a mulcsozás hatására a talaj víztartalmának párolgása is csökken

(Pál 2008). Az erózióra hajlamos területeken a gyomok elhalásából keletkező mulcs is megakadályozza a víz- és széleróziót. Az ilyen területeken a növénytermesztés munkaidő igénye és a traktorhasználat szükségessége is csökken, ezért olcsóbb lehet, mint a hagyományos szántásos módszerek alkalmazása. (JEATER, R. S. L. 1965)

Az ésszerű vízgazdálkodás három alapvető eleme a víz megőrzése, takarékos használata és újrahasznosítása. A permakultúra, az erdőkert és az agroerdészeti rendszerek kiváló példák arra, hogyan lehet a talajban megtartani a vizet és csökkenteni az öntözési igényt. A probléma gyökere, hogy a monokultúras gazdálkodás, ami hazánkban is elterjedt, nemcsak a talaj termőrétegének pusztulásához vezet, hanem vízhiányt is okoz. A monokultúrákban akár több száz hektáron is ugyanazt a növényt termesztik, ami növeli a betegségek terjedésének esélyét, ezért növényvédő szereket használnak, amelyek károsíthatják a talajt és a talajvizet. A nehéz gépek használata összetöri a talajt, így a víz nem tud átszivárogni, és száraz időszakban a növényeknek mindössze a felső 25 cm-es rétegben kell boldogulniuk. A csupasz földek vízmegtartó képessége jelentősen elmarad azokétól a területektől, ahol többféle növény él együtt, köztük talajtakaró növények. A talajvédő művelés lényege, hogy a minimálisan vagy egyáltalán nem művelt területeken hosszabb ideig megmarad a szerves anyaggal fedett talaj, ami javítja a víz beszivárgását és csökkenti a párolgást. Ha a talaj felületét szerves anyagokkal – például mulccsal, trágyával, avarral – vagy növénytakaróval fedik, javul a talaj szerkezete és vízmegőrző képessége.

3.3 A mulcs szerepe a talaj vízmegtartó képességének javításában

A mulcsozás előnyei közé tartozik, hogy csökkenti a talaj felszínéről történő párolgást, támogatja a talaj mikroorganizmusainak tevékenységét, lassabban bomlik le, mint a faanyag, és alacsonyabb nitrogénigénye révén kevesebb műtrágyát igényel. Ezenkívül, ha nehéz talajba keverik, a kéreg levegőztető hatást fejt ki, megakadályozza a talajtömörödést, javítja a víz felszívódását, valamint csökkenti a termőtalaj erózióját. Ugyanakkor nem minden kéreg alkalmas talajtakarásra, mivel egyes fajták magas vegyi anyag tartalommal bírnak. (Wihiting et al., 2011)

A talaj vízmegtartó képességének javítására a talajtakaró mulcs használata hatékonyabbnak bizonyult, mint a kémiai talajjavítók. Réti talajon a szalmatakarás jelentősen megnövelte az időt, amely a felszíni elfolyás megindulásáig eltelt, összehasonlítva a kémiai javítóanyagok hatásával. A nagy hatáskülönbség alapján arra következtethetünk, hogy az adott talaj esetében nem csupán a kalciumhiány felelős a felszín eliszapolódásáért, hanem az esőcseppek becsapódása által okozott talajszerkezet-rombolás is komoly tényező. Ezért a mulcshasználó technológiák kulcsszerepet játszanak a talaj vízbefogadó képességének javításában. (Blaskó 2017)

3.4 Talajtakarási módszerek szerepe a talajdegradáció megelőzésében szőlészetben

Az 1980-as évektől kezdve hazánkban és külföldön egyaránt különböző talajtakarási módszerekkel igyekeznek megoldani a talajdegradációs problémákat. Ezek a technikák nemcsak a szőlészetben és az ökológiai termesztésben, hanem más kertészeti és mezőgazdasági területeken is egyre nagyobb jelentőséget kapnak. Számos kísérletet végeztek hazánkban és külföldön a takarónövények talajra és szőlőnövényekre gyakorolt

hatásának vizsgálatára. A talajtakarás két legelterjedtebb módszere a levágott növényi anyag (száraz vagy nedves mulcs, szalmatakarás) használata, illetve az élő takarónövényzet telepítése a szőlészetben is. A száraz vagy nedves mulcs előnye, hogy nem versenyez a szőlővel vízért és tápanyagért, hátránya azonban, hogy csak korlátozottan járul hozzá a talaj tápanyagtartalmának növeléséhez, valamint lebomlása során pentozánhatás léphet fel a gyengébb termőhelyi körzetek esetében. A talajszerkezetre gyakorolt pozitív hatása mérsékelt, továbbá beszerzése, szállítása és kihelyezése nehéz és költséges lehet. Az élő talajtakarás esetén évelő, egyéves vagy időszakos növényzet telepíthető, amely kedvezően hat a talaj szerkezetére, tápanyagforgalmára és vízháztartására, serkenti a talajéletet, javítja a terület esztétikai megjelenését és növeli az ültetvény biodiverzitását. (Donkó et. al. 2013)

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

A dolgozat alapját a szakirodalmi kutatás és a tanulmányaim során szerzett gyakorlati tapasztalatok képezik. A szakirodalmat elsődlegesen a Google Scholar keresőmotor segítségével gyűjtöttem össze, ami lehetőséget adott a talajtakarással kapcsolatos legújabb és legrelevánsabb kutatások átnézésére és elemzésére.

A talajtakarás módszertanának elméleti háttérét több egyetemi tantárgy keretében sajátítottam el. Az Ökológiai gazdálkodás, a Vegyszermentes gyomszabályozás és a Növényvédelmi állattan tantárgyak hozzájárultak ahhoz, hogy alapos ismereteket szerezzek a szerves és szervesetlen mulcsok felhasználási lehetőségeiről, környezeti hatásairól, valamint azok szerepéről a talaj egészségének fenntartásában.

A gyakorlati tapasztalat megszerzésében kiemelkedő jelentőséggel bírt a Soroksári Kísérleti Üzem és Tangazdaságban eltöltött szakmai gyakorlat. Ennek keretében közvetlenül is megismerkedhettem a talajtakarási módszerekkel, valamint a kertészetben alkalmazott gyakorlatokkal, amelyek során a mulcsok használatát különböző talajtípusokhoz és növénykultúrákhoz igazítottuk.

A dolgozat bevezető részében általánosan bemutatom a mulcsozás kertészeti szerepét és az ezzel kapcsolatos kihívásokat. Az eredmények fejezetben részletesen elemzem a szerves és szervesetlen mulcsok tulajdonságait, valamint a kertészetben felmerülő problémákra nyújtott lehetséges megoldásokat, melyeket a mulcsok jellemzői és alkalmazási praktikái tesznek lehetővé.

5. EREDMÉNYEK

5.1 Talajtakaróanyagok csoportosítása

A talajtakaróanyagokat két főcsoportra bonthatjuk: vannak szerves és a szervesen takaró anyagok (mulcsok).

5.1.1 Szerves mulcsok

A szerves anyagok a talajnak tápanyagforrást is biztosíthatnak, így egyik előnyük, hogy nem kell műtrágyát használnunk. Kiválóan alkalmas hőszigetelésre, a talaj nedvességének megtartására, és a gyomelnyomó képessége is rendkívül jó megfelelően alkalmazva. Mivel természetes úton lebomlanak, ezért folyamatosan pótolni és frissíteni kell.



ábra 1: Ágdarálék, mint szerves mulcs

Az **ágdarálék** képes a vizet átteresztetni, kisebb mértékben megtartani is és ezen túlmenően a gyomokat is képes visszaszorítani. Legalább 5-10 cm-es rétegben kell leteríteni, lassan bomlik le. A növények alatt nagyon szépen mutat. Színező anyaggal bevont változatát is lehet kapni vörös, barna, fekete, vagy sárga színben, ez esztétikai szempontból előnyösebb lehet, hiszen sokszínűsége miatt a talaj tetszetősebb lehet.



ábra 2: Fakéreg, mint szerves mulcs

A **fakéreg**, faporgács díszítő értéke szempontjából az összeaprított ágakhoz hasonlóan szintén megállja a helyét. A fakéregmulcsok közül a fenyőfakéreg ideális a talajtakarásra, ugyanis ez a magas gyantatartalma miatt

lassan bomlik le, akár 2-5 évig is kitart. Ha vékony rétegben (minimum 2 cm-ben) terítjük le, akkor rövid lesz az élettartama, de hatékonyabban működik. Elsősorban évelő ágyások takarására javasolható.



ábra 3: Gyepnyíradék, mint szerves mulcs

A **gyepnyíradék**, azaz a lenyírt fű tápanyagtartalma miatt lehet nagy jelentőségű a talajtakarás szempontjából. Nagy mennyiségben tartalmaz nitrogént, foszfort és káliumot. Hűvösen tartja a talajt, a gyökereket és jól megtartja a nedvességet.



ábra 4: Lehullott lomb, mint szerves mulcs

A **lehullott lomb** összegyűjtése és szükség esetén aprítása is megfelelő eredményt hozhat. Fontos az is, hogy ne takarjuk be vele túl vastagon a talajt ugyanis, így nem tud megfelelően szellőzni és nem kap elég oxigént sem. A diólevelek és az örökzöldek levelei allelopatikus anyagokat tartalmaznak, ezért ezeket nem szabad mulcsként használni.



ábra 5: Szalma és széna, mint szerves mulcs

A **szalma** és **széna** a talajtakarás egyik legelterjedtebb alapanyaga. Fontos, hogy a hely szélvédett legyen, ugyanis a szél elhordhatja a szálakat. A szükséges réteg vastagság minimum 8-12 cm.

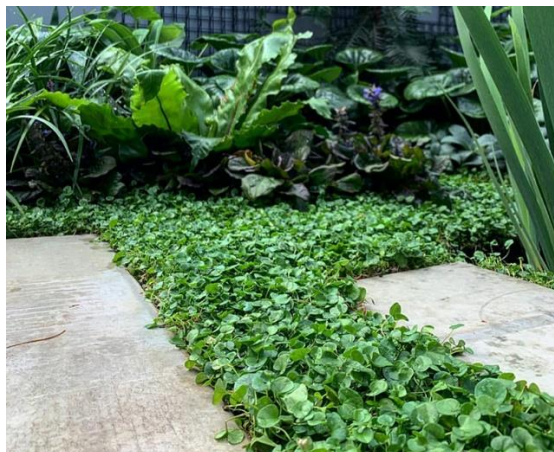


ábra 6: Komposzt, mint szerves mulcs

A **komposzttal** való talajtakarás nagyon hatékony módszer, mert sok hasznos tápanyagot tartalmaz, a növények számára védelmet jelent. Tulajdonképpen akár biotrágyának is nevezhetjük. Mivel gyorsan bomlik, rendszeresen pótolni kell.

5.1.2 Szerves mulcsok – élőmulcsok

A szerves mulcsként szolgáló élettelen növénymaradványok mellett említésre méltóak még a **talajtakaró növények**. Az úgynevezett élőmulcsokat, amelyek jelentős díszítőértékkel bírnak, szintén jól használhatjuk talajtakarásra, de nem elhanyagolandó tény az, hogy szabályozni is kell a növekedésüket.



ábra 7: Élő növény, mint szerves mulcs

A talajtakarásra alkalmas növények évelőek, alacsonyan terjednek, szőnyegszerű növekedésükkel gyorsan lefedik a területet. Gyökerező hajtásaikkal, sarjaikkal vagy indáikkal terjednek, és az év nagy részében díszítő lombfelületet képeznek. Az alábbiakban néhány ajánlott faj:

- *Galeobdolon luteum* (sárga árvacsalán) – félárnyékos és árnyékos helyekre.
- *Geranium macrorrhizum* (illatos gólyaorr) – napos, félárnyékos és árnyékos helyekre.
- *Vinca major* (nagy meténg) – félárnyékos és árnyékos helyekre.
- *Vinca minor* (kis meténg) – félárnyékos és árnyékos helyekre.
- *Hedera helix* (közönséges borostyán)
- 'Börzsöny': Vékony, bordó hajtású kúszócserje, fényes sötétzöld, háromszög alakú levelekkel. Talajtakarónak használható.
- 'Perint': Közepes növekedésű, légyökerekkel kapaszkodó kúszócserje, világoszöld levelekkel. Falak befuttatására és talajtakarásra is alkalmas.
- *Prunus laurocerasus* (közönséges babérmeggy)
- 'Grüner Teppich' ('Zöld Szőnyeg'): 1 m magas, világoszöld levelekkel, talajtakarónak és sírokra is ültethető.
- 'Klári': 1-1,5 m magas, széles bokor, talajtakarásra és nagy felületek beültetésére alkalmas.
- 'Manó': 1,5-2 m magas, lassan nöövő, sötétzöld lombú bokor, fagytűrő, talajtakarónak és szoliterként is alkalmazható.
- 'Tekeres': 0,5-1 m magas, elfekvő növekedésű, fényes sötétzöld levelekkel, melegigényes talajtakaró.

- *Prunus tenella* (törpe mandula)
- 'Kati': 100-120 cm magas, élénkrozsaszín virágokkal. Szoliterként és talajtakaróként is alkalmazható.
- 'Nafasa': 80-120 cm magas, sötétrozsaszín virágú, fényes zöld lombú cserje, talajtakarónak és szoliternek is ideális.
- *Ribes alpinum* (havasi ribiszke)
- 'Soroksár': 1-1,5 m magas, lassú növekedésű, szárazságtűrő bokor, árnyékos helyeken is talajtakaróként alkalmazható.

Talajtakarónak ajánlott növények:

- *Cotoneaster x suecicus* 'Skogholm' (svéd madárbirs)
- *Juniperus chinensis* 'Pfitzeriana' (kínai boróka)
- *Juniperus sabina* (nehézszagú boróka)
- *Lonicera nitida* 'Maigrün' (mirtuszlonc)
- *Pinus mugo* 'Pumilio' (havasi törpefenyő)

Zöldfalakba ültethető örökzöldek:

Olyan talajtakaró és alacsony növekedésű fajok, amelyek jól mutatnak hagyományos kiültetésekben is. Díszítik a zöldfalakat lombjukkal, virágaikkal vagy termésükkel, de érzékenyek a szárazságra.

- *Cotoneaster* fajok (madárbirs)
- *Euonymus* fajok (kecskerágó)
- *Hedera* fajok (borostyán)
- *Lonicera* fajok (lonc)
- *Pachysandra* fajok (kövérke)
- *Vinca* fajok (meténg)
- *Juniperus sabina* (nehézszagú boróka)
- 'Báránd': 0,5-1 m magas, kékeszöld lombú, szárazságtűrő növény.
- 'Szőke Tisza': Zöld-sárga lombú, 0,5-1 m magas, talajtakaróként is alkalmazható.
- 'Tizsakürt': Szürkészöld lombú, városi környezetben is jól alkalmazható.

- *Juniperus virginiana* (virginiai boróka)
- 'Tekeres': 1-2 m magas, gyors növekedésű, szárazságtűrő talajtakaró.
- *Cotoneaster hybrid* (madárbirs)
- 'Bella': 0,3-0,4 m magas, legyökeresedő cserje, szárazságtűrő talajtakaró. (Turiné 2016)

5.1.3 Természetes eredetű szervesetlen mulcsok

A szervesetlen anyagok csoportját még két további csoportra tudjuk bontani: természetes és mesterséges eredetű takaróanyagokra.

Természetes, szervesetlen anyagokra jellemző, hogy nem, vagy csak nagyon lassan bomlanak le, ugyanakkor esztétikai szempontból nagy jelentőséggel bírnak.



ábra 8: Kagylóhéj, mint szervesetlen mulcs

A kagylóhéj esztétikai szempontból kitűnő a talaj takarására, hátránya viszont, hogy drágább. Bár a tengerparti hangulatot megidézhetjük vele, Magyarországon nem elterjedt, tájidegen.



ábra 9: Kavics, mint szervesetlen mulcs

A kavics, kő, murva a gyomokkal szemben kitűnő hatékonyságot mutat, de a lehullott levelektől, megjelenő gyomnövényektől tisztítani kell időnként.

5.1.4 Mesterséges eredetű szervesetlen mulcsok

A mesterséges, szervesetlen anyagok, ugyanúgy, mint a természetes anyagok szintén nem szolgálnak tápanyagként a talajnak.



ábra 10: Üveg, mint szervesetlen mulcs

Egy opció a mesterséges talajtakarásra üvegdarabokkal borítani a földet. Az üvegen megcsillannak a napsugarak, ami nagyon látványos, de nem mosódhatnak be az üvegdarabok a talajba, ezért érdemes fóliát is alkalmazni mellé. Nem célszerű olyan helyen használni, ahol gyerekek vannak.



ábra 11: Fólia, mint szervesetlen mulcs

A természetes mulcsanyagok mellett egyre gyakrabban alkalmaznak polimer alapú mulcsfóliákat is. Ezek egyik előnye, hogy kedvező áruk mellett a lerakásuk és egyenletes eloszlításuk a talajon kevesebb időt igényel. A fóliatakarás esetében a vastagság, az anyag- és szövetszerkezet és a szín megválasztása fontos. Fő funkciójuk, hogy szabályozzák a talaj hőmérsékletét, visszatartsák a talajba juttatott rovarölő szereket, megőrizze az ágyások formáját és vízelvezető rendszerét, védelmet nyújtsanak a fertőzésekkel szemben, megakadályozzák a talaj kiszáradását és megőrizze a beforgatott trágya hatékonyságát (Szarka et.al. 2015). Ezeken kívül használatuk gátolja a gyomnövények terjedését, így csökkentve a talajműveléssel járó munkát.

A módszer előnyei közé tartozik a gyümölcs- és zöldségtermés minőségének javulása, valamint a gyom- és növényvédő szerek csökkentett használata. Ezek a tényezők hozzájárulnak a magasabb jövedelemhez, és így a befektetés gyors megtérüléséhez. Ennek eredményeképpen az utóbbi években a mulcsfóliák egyre szélesebb körű használata figyelhető meg a mezőgazdaságban.

A mulcsfóliákat általánosan használt polimerekből, például polietilénből, alifás-aromás kopoliészterekből vagy polilaktidokból állítják elő, és a talaj felszínén vagy közvetlenül alatta helyezik el. Ezúton egyik hátrányuk használatuk során a talajba juttatott és azt szennyező mikroműanyagok.

Választásunk alapján sok további szempontot is befolyásolhatunk, hiszen a különböző mesterséges anyagok különböző tulajdonságaik miatt széles körű felhasználásra alkalmasak. Példa képpen az agroszövetek jó vízáteresztő képességének köszönhetően elhelyezhetőek növények alatt, míg a geotextília vízmegtartóképessége miatt akár kerti tavak alapjául is szolgálhat.

5.2 Módszerek és gyakorlatok

5.2.1 A mulcsozás jelentősége és előnyei a háztáji gyümölcsösökben és veteményeskertekben

A talaj szerves anyagokkal való takarása egyre inkább elterjedt a háztáji gyümölcsösökben és veteményeskertekben. Nálunk azonban a kiskerttulajdonosok még ritkábban használják ezt a módszert, mivel viszonylag újdonságnak számít, és sokan nem ismerik annak jelentős előnyeit. Akik ismerik, gyakran nem tartják fontosnak a háztáji gyümölcsösökben alkalmazni. Az utóbbi időben viszont egyre többen szeretnék kisebb-nagyobb házi gyümölcsöst telepíteni, ahol a talajtakarás nagy segítséget nyújthat. Kutatások bizonyították, hogy a talaj takarása a facsemeték körül különösen az ültetést követő években kulcsfontosságú, mivel a nyári hónapokban megvédi a talajt a felmelegedéstől és a kiszáradástól. Így a gyökerek az egész vegetációs időszakban aktívan dolgozhatnak. Az árnyékolt talaj 3–10%-kal több vizet őriz meg, mint az árnyékolatlan, tőzeg használata esetén ez az arány akár 50%-os is lehet.

A takart területek méretét a fák korától és gyökérzetük kiterjedésétől függően növelni kell. Gyümölcsössövényeknél a takarásnak a gyökérfejlődés üteméhez kell igazodnia, és sávosan kell elvégezni. A mulcsozás jótékony hatással van a talajéletre, növeli a humusztartalmat, segít megőrizni a talaj nedvességét, és csökkenti a párolgást, valamint a talaj hőmérsékletének ingadozásait. Ennek köszönhetően csökkenti a fagykárrok veszélyét, és megelőzi a pH-érték hirtelen változásait. A talaj tápanyagoldhatóságának növelésével javítja a terméshozamot, és serkenti a vegetatív növekedést. Egyes szakértők szerint a termőképesség akár 25–50%-kal is nőhet a mulcsozás révén. A talaj lazább, morzsás szerkezetű marad, és több földigiliszta található benne. Lejtős területeken a talajtakarás megakadályozza az eróziót, továbbá segít elkerülni a gyümölcsös elgyomosodását és javítja a gyümölcs színeződését is. A hulló gyümölcsök kevésbé sérülnek a talajtakarás miatt. A takart talaj hőmérséklete tavasszal és nyáron általában alacsonyabb, ősszel és télen pedig magasabb, mint a nem takart területeké, ami különösen tavasszal előnyös, amikor a rügyfakadás és virágzás késleltetése a cél.

A mulcsozás hátrányai közé sorolható, hogy a takarás alatt egerek kárt tehetnek, és a hosszabb vegetációs időszak miatt a fák fagytűrő képessége csökkenhet, mivel a gyökérzet sekélyebben helyezkedik el. Talajtakarásra számos anyag használható, például törek, szalma, tőzeg, lekaszált fű, fűrészpör, szalmás istállótrágya és friss komposzt. A takaróanyagot mindig gyommentes, frissen művelt, és tartósan száraz idő esetén alaposan megöntözött talajra kell teríteni. A javasolt takaróréteg vastagsága általában 10–15 cm, ami idővel összeáll egy nemezréteggé, ami megvédi a talajt. A lebomlott szerves anyagokat később be lehet forgatni a

talajba. A mulcsozás a veteményesek kertekben is hasznos, különösen a sorok közötti talaj védelmére a magvetés és a palántázás során. (Miklós 2002)

Az erdőkertek kialakítása során olyan rendszert építenek ki, amely az erdők ökoszisztémáját utánozza, és többnyire évelő növényeket kombinál különböző szinteken – lombkorona, cserjék, avar, gyepszint és kúszónövények –, amelyek többnyire emberi fogyasztásra alkalmasak. Bár évekbe telik, amíg egy ilyen mesterséges erdő teljesen kifejlődik, ezt követően minimális emberi beavatkozást igényel. Vízügyi szempontból kiemelkedő, hogy az erdő megvédi a talajt az eróziótól, és a lehulló levelek avartakarót képeznek, amely megóvjaa a talajt a fagyástól és a tömörödéstől. Az avar felszívja a csapadékot, humusszá alakul, amely táplálja a talajt, és védi a szél okozta kiszáradástól és eróziótól is. (V Klára 2022)

5.2.2 Talajtakarás jelentősége a gyümölcsültetvényekben: módszerek és előnyök

A fasávok ápolására a legjobb módszer a talajtakarás, amelyhez 10-15 cm vastag szalma- vagy fakéregréteg használata ideális. Ez kedvező feltételeket teremt a gyökérzet számára, javítja a víz- és tápanyagellátást, valamint stabilizálja a talaj hőmérsékletét. A körteültetvényekben elterjedt a füvesítés, miközben a facsíkakat mechanikai vagy vegyszeres módszerekkel kezelik. A sorközök füvesítése csak akkor hatékony, ha öntözőrendszert is kiépítenek. Szárazabb területeken a sorok alatti talaj takarása különböző mulcsanyagokkal kedvezőbb megoldás.

A szamóca esetében, morfológiai és növekedési tulajdonságait figyelembe véve, a talajtakarás a legjobb módszer, amelyhez szerves anyagokat (szalma, fakéreg) vagy szervetlen anyagokat (fólia, agroszövet) egyaránt alkalmazhatunk. Az intenzív szabadföldi szamócaültetvényekben gyakran használják a sorközök szalmával való takarását és a sorok fóliaborítását. A szalma megakadályozza, hogy a gyümölcs érintkezzen a talajjal és rothadásnak induljon, így tiszta, szennyeződésmentes termést kapunk. A fekete fólia alatt a talaj gyorsabban felmelegszik, ami korábbi vegetációt és 2-3 nappal előbbre hozott érési időt eredményez. A talajtakarás segíti a gyökerek fejlődését, és javítja a növényvédelem hatékonyságát is. A szalmaréteget 2-3 cm vastagon érdemes a növények alá helyezni, mielőtt a gyümölcsök súlya alatt a tőkocsányok lehajlanak.

A cseresznyeültetvényekben alkalmazható mind az ugaros, mind a talajtakarásos módszer, utóbbi esetében különös figyelmet kell fordítani a víz- és tápanyagpótlásra. A facsíkok kezelésére javasolt a mechanikai talajművelés vagy a vegyszeres gyomirtás.

A ribizskéknek több vízre van szükségük a zsendülés és a termésérés időszakában (június közepétől június végéig), valamint a rügydifferenciálódás idején (július vége, augusztus eleje). A talaj nedvességtartalmának megőrzéséhez fekete fóliás takarás alkalmazható, míg az öntözött ültetvényekben a csepegtető rendszer használata jellemző. (Csihon, Gonda, 2020)

5.2.3 A gyomirtás hatása a holtyva populációra különböző talajtakarási módszerek alkalmazásával

A gyomirtás hatását a holtyák egyedszámára olyan ültetvényekben vizsgálták, ahol különböző talajtakarási módszereket alkalmaztak. Három parcellán a gyomirtást mechanikai eszközökkel, gyomirtószerekkel

és évi háromszori kaszálással végezték. További három parcellán talajtakaróként fenyőkerget, fóliát és szalmát használtak. A hollyvák egyedszáma a legnagyobb volt azon területeken, ahol hagyományos gyomirtási módszerekkel és kaszálással végezték a gyomirtást, míg a legkisebb a fóliával borított területeken. A fenyőkéreggel és szalmával takart, valamint a mechanikai gyomirtással kezelt területeken a hollyvák egyedszáma köztes értékeket mutatott. (Balog, 2002)

5.2.4 Sorközi talajművelési rendszerek hatása az erózióvédelemre Magyarországon

Magyarországon László (2002) különböző sorközi talajművelési rendszereket hasonlított össze szőlő ültetvényben. A WEPP (Water Erosion Prediction Project) modell segítségével bizonyítást nyert, hogy az egyéves takarónövény vagy szalmatakarás a legkedvezőbb az erózióvédelem szempontjából. Az MTA Földrajztudományi Kutatóintézete parcellás kísérleti adatai egyértelműen bizonyítják, hogy a talaj-, víz- és tápanyagvesztés lényegesen kisebb a kímélő művelés esetén a hagyományos műveléshez képest (KERTÉSZ 2004, 2006, MADARÁSZ et al. 2004). CENTERI (2002a, 2002b) az USLE egyenlet alkalmazásával ki tudta jelölni a szántóföldi művelésre alkalmas területeket és azon térszíneket, ahol talajvédő eljárást kellene bevezetni.

5.2.5 Minimális talajművelés és direktvetés

A minimális talajművelés (minimal tillage, no tillage) lényege, hogy a talajt forgatás nélkül, lehetőség szerint teljesen zavartalanul kezelik. Ez olyan technológiával valósul meg, amelyben a vetőgépek képesek bármilyen állapotú, élő vagy holt szerves anyaggal borított talajba vetni. A direktvetőgépek vetőegységei a nagyobb súlyuk miatt magas felületi nyomást gyakorolnak, így a vetőelem képes áthatolni a talajt borító szerves anyagon (pl. mulcs, élő növényzet, növényi maradványok), és közvetlenül a talajba helyezi a magokat. Ezzel a módszerrel a talaj állandó fedettsége biztosítható, akár mulcsréteggel is. Az elhalt szerves anyag – legyen az főnövényi vagy takarónövény maradvány – borítja a talajt, megőrzi a nedvességet, és humuszt kezd képezni a talajjal érintkezve. (Kaiser 2016)

5.2.6 A talaj szerkezetének javítása: Kulcsfontosságú lépések és megoldások

A talaj szerkezetének javításában a legfontosabb teendők közé tartozik a műveletek számának csökkentése, a szerves anyag tartalmának növelése, a hagyományos forgatásos művelés mellőzése, valamint az állandó talajtakarás – legyen az élő növénytakaró vagy mulcs – biztosítása. (Dobos 2022)

5.3 Talajtakarás természetes takaróanyagokkal

5.3.1 Az élőmulcsok hatása a gyomelnyomásra és a terméshozamra ökológiai gazdálkodásban

Az ökológiai gazdálkodásban nem megengedett a gyomirtószerek használata, ezért a gazdák nagyobb területeken elsősorban mechanikai gyomszabályozást alkalmaznak, például kapálják a sorközöket vagy talajtakarásra hagyatkoznak. A talaj takarására használhatunk holt vagy élő mulcsot. Az élőmulcs olyan növény, amely a kultúrnövényvel együtt nő a sorközökben vagy a teljes felületen. Az élőmulcsok több pozitív hatással is bírnak a talaj szerkezetére, vízmegtartó képességére és a talajban lévő élőlények támogatására, valamint segítenek a gyomok visszaszorításában is, minimális energia- és időráfordítással. Ezt a hatást vizsgálták, amikor 2018-ban háromféle kétkomponensű keveréket vetettek el, és ezeket összehasonlították a kapált területekkel. Az

első évben csemegekukoricát palántáztak, a második évben pedig ugyanazon a területen kifejtőbabot vetettek. A keverékek fűkomponense mindhárom esetben angol perje (*Lolium perenne*) volt, míg a pillangós növények fehér here (*Trifolium repens*), komlós lucerna (*Medicago lupulina*) és nyúlszapuka (*Anthyllis vulneraria*) voltak. A sorközöket a tenyészidőszak során többször kaszálták, és mérték a gyomok, valamint az élőmulcs növények borítottságát, illetve a főnövény terméseredményeit. A két éves vizsgálat lehetővé tette, hogy felmérjék, milyen hatást gyakorolnak az egyes keverékek a különböző gyoméletforma csoportokra és a terméshozamra, továbbá követni tudták az évelő keverékek borításának változását az ültetés évében és az azt követő évben. Az első évben főként a pillangós növények gyomelnyomó hatása érvényesült, míg a második évben már a fűkomponensek is erősebben hozzájárultak ehhez a folyamathoz. Az élőmulcs nem befolyásolta jelentősen a csemegekukorica termését, viszont a kifejtőbab esetében kifejezetten negatív hatással volt a hozamra. (Gál et.al. 2023.)

5.3.2 A szerves mulcsok szerepe az ökológiai gazdálkodásban: talajvédelem és fenntartható tápanyagellátás

Az ökológiai gazdálkodásban sokkal gyakrabban használnak különböző szervesanyagokból készült mulcsot, mint intenzív gazdálkodásban. A mulcsozás lényege, hogy a talaj felszínére különböző növényi maradványokat (például szalma, széna, trágya, komposzt, forgács, fakéreg stb.) terítenek, feltéve, hogy ezek az anyagok megfelelnek az ökológiai gazdálkodás szabályainak. Bár a mulcs tápanyag-kibocsátása is fontos, sokkal jelentősebb a talajra gyakorolt pozitív hatása. A talaj hőingadozása csökken, ami kedvező környezetet teremt a talajban élő szervezetek számára. Gyakran tapasztalják a biogazdák, hogy a földigiliszták behúzzák a mulcsot járataikba, ami fellazítja a talajt és támogatja az élénk talajéletet.

A mulcs nemcsak tápanyagot biztosít és javítja a talajéletet, hanem a gyomok szabályozásában is hasznos. Gyümölcsösökben és szőlőkben a talaj téli mulcstakarása védi a gyökereket, bár lassítja a tavaszi felmelegedést. A talajt hosszú élettartamú, klórmentes műanyag fóliákkal vagy fátyolfóliával is lehet takarni.

A gazdaságban keletkező növényi maradványokat és melléktermékeket (például szárak, kórók, szalma, gyommaradványok) nem szabad megsemmisíteni vagy elégetni, hanem komposztálva vagy eredeti állapotukban vissza kell juttatni a természetes anyagkörforgásba. (Roszík 2018)

5.3.3 A szalma, mint értékes melléktermék hasznosítása a mezőgazdaságban

A növénytermesztés során a főtermények mellett jelentős mennyiségű biomassza keletkezik melléktermékként, amely értékes erőforrásként hasznosítható. A mezőgazdaságban a legnagyobb mennyiségben előállított melléktermék a szalma. A szántóföldeken többféle célra használható, például talajtakarásra, a talajba való visszaforgatásra, gombatermesztéshez, vagy kertészeti mulcsozásra is. (Pintér 2012)

5.3.4 Természetes élőhelyek modellezése mulccsal és talajstilizálással

A növényi rostokban gazdag, esetleg tözegezes talaj és a ritka aljnövényzet mulccsal történő utánzása hatékony módszer lehet, amely a fenntartást és a tápanyagpótlást is segíti. Ezt különösen ajánlott alkalmazni, ha láp- vagy mocsárerdők hangulatát szeretnénk megidézni. A hordaléktalajt homok, folyami kavics és mulcs

segítségével stilizálhatjuk. Amennyiben az adott élőhelyre jellemző talaj nem áll rendelkezésre, textúrájában és színében hasonló talaj vagy ültetőközeg használatával érhetjük el a kívánt hatást. Például sziklai cserjések esetében barna erdőtalajt tápanyagban gazdag kerti földdel helyettesíthetünk. (Bede-Fazekas et. al. 2016)

5.3.5 Erdei környezet utánzása kéregliszttel a csemetekertben

Csemetekertben 2-3 cm vastag kéregliszt réteg alkalmazásával, amelynek kémhatását mészhozzáadásával közel semlegesre állítják, szinte az erdei környezethez hasonló feltételek alakíthatók ki. (Bittner 1975).

5.4 A talajtakarás és növénytakarás modern módszerei műanyag fóliák alkalmazásával

Számos módszer alakult ki a talajtakarás és növénytakarás területén, amelyek közös jellemzője a műanyag fóliák alkalmazása. A leggyakrabban polietilén (PE) és polipropilén (PP) fátolfóliákat használnak. A különböző takarási technikákat két nagy csoportba sorolhatjuk: a talajtakarás és az időszakos növénytakarás.

Talajtakarás: A talajtakarás lehetővé teszi a talaj egyes jellemzőinek megváltoztatását, például gyorsabb és erősebb felmelegedést, javított víz-, levegő- és tápanyagforgalmat, valamint a gyomok hatékony visszaszorítását. A talajtakarás elvégezhető vetés előtt és után is. A vetés előtti változatnál a teljes területet lazán kell lefedni a fóliával, amelyet a földdel rögzítenek, majd a növények számára hosszanti hasítékokat készítenek. A vetés utáni talajtakarás esetén a takaróanyagból szélesebb csíkokat vágunk, amelyeket lazán helyeznek a talajra, figyelve, hogy takaratlan terület ne maradjon.

A talajtakarásnál a leggyakrabban 0,03–0,04 mm vastagságú polietilén fóliákat, illetve 50 g/m² tömegű polipropilén fátolfóliákat alkalmaznak. Az átlátszó fóliák alatt a talaj nappal jobban felmelegszik, míg a füstszínű vagy fekete fóliák hatékonyabban nyomják el a gyomokat.

Időszakos növénytakarás: Ennél a módszernél a kiültetett vagy elvetett növények fölé 0,03–0,04 mm vastag polietilén fóliát vagy 17 g/m² súlyú fátolfóliát terítenek, amely 4–6 hétig marad a növények felett. Két fő változata létezik: váz nélküli takarás és síkfóliás takarás. A váz nélküli takarást finomfóliával végzik, amelyet bakhátakra terítenek, míg a síkfóliás takarás során a fóliát közvetlenül a növényekre helyezik.

A takarás időzítése függ a növény hőigényétől és az időjárási viszonyoktól. A fólia eltávolítását borús vagy szélcsendes időben célszerű végezni. A különböző növények esetében az eltávolítás időpontja eltérhet; például a saláta és a retek esetében a betakarítás előtt néhány nappal, míg a káposztaféléknél hetekkel korábban szükséges.

A modern fóliák, például a poliszvetán, UV-sugarakat elnyelnek és vörös fényként sugározzák vissza, ezáltal fokozva a fotoszintézist és a növények fejlődését. Ezen fóliák hővisszatartó képessége is kiemelkedő, ami energiahatékonyabb termesztést eredményez.

5.4.1 Intenzív szabadföldi termesztés fóliás módszerekkel és csepegtető öntözéssel

Több hektáros területeken, például kertészetekben, gyakran alkalmazzák a síkfóliás vagy alacsony fóliaalagutas termesztési módszert a görög- és sárgadinnye, paprika, cukkini, spárgatök, csemegekukorica, szamóca, paradicsom, karalábé, saláta, dísznövénypalánták és egyéb növények esetében. Ez a technológia az intenzív szabadföldi termesztés egyik fontos eleme. Ennek lényege, hogy a zöldségeket palántázással szaporítják, és csepegtető öntözést alkalmaznak a növények vízellátására és tápanyagpótlására. A gyomosodás csökkentése és a talaj nedvességének megőrzése érdekében talajtakarót, a növények védelmére pedig növénytakarót használnak. (Balázs, 2021)

5.4.2 Fátyolfólia hőszigetelése és hatékony használata a termesztésben

A légréseknek köszönhetően melegebb időben és száraz körülmények között a fólia alatt lévő légréteg szellőzik. Hűvösebb időben vagy naplemente után a pára lecsapódik, és az apró vízcseppek kitöltik a szálak közötti légréseket, így a fólia hőszigetelő képessége megnő, megtartva a meleget. Amikor kisüt a Nap, és a fátyolfólia felmelegszik, a pára elpárolog, és a levegő újra elkezd keringeni. Ezt a fóliát nem szükséges külön szellőztetni. Bár drágább, mint a polietilén fólia, megfelelő gondoskodás mellett akár 4-5 évig is használható, ha körültekintően kezelik terítéskor, felszedéskor és tároláskor. Gyakran alkalmazzák síkfóliás talajtakarásra is, például epernél vagy gyökérzöldségeknél. A fólia alatt lévő párásabb levegő miatt megnő a gombás fertőzések kockázata, így a fólia eltávolítása után javasolt a növényvédőszeres kezelés. (Balázs, 2021)

5.4.3 A fűtési költségek csökkentése hasított fóliás takarással: Módszerek és gyakorlatok

A fűtési költségek csökkentésére hasított fóliás takarást is lehet alkalmazni. Ebben az esetben a vetés után közvetlenül fertőtlenített, aprított szalmát terítenek vékony rétegben (0,8-1,0 kg/10 m²) a magokra, majd 0,04 mm vastagságú hasított fóliával borítják. A fóliát a palánták keresztállapotának elérésekor, napos és meleg időben, 3-4 órára felemelik, majd három héttel a keresztállapot után végleg eltávolítják. (Radics 1994)

6. KÖVETKEZTETÉSEK

A fakérges talajtakarásnál figyelni kell arra, hogy hol alkalmazzuk. Nem célszerű olyan fák alatt takarásos művelést folytatni, amelyeknek a kérge olyan vegyi anyagokat tartalmaz, ami a növények növekedését, vagy a talajéletet negatívan befolyásolja. A fák kérge idővel lefoszlik, ezt is érdemes figyelembe venni. Ha olyan fát ültetnénk, amelyek kérégre ez jellemző, érdemes a mulcsozott területtől minél távolabb ültetni, ezzel is ügyelve arra, hogy a nemkívánatos fakéreg lehetőleg ne jusson a talajba.

A növényi maradványoknál, amelyeket fel kívánunk használni mulcsozásra, figyelni kell arra, hogy ne legyen fertőzött (kórokozó- és kártevőmentesség), hiszen ez a kultúrnövényre is veszélyt jelent. Ha fertőzött növényi részt találunk, el kell távolítani és meg kell semmisíteni.

Ha füvesítjük a sorközöket, az azzal jár hogy bizonyos időközönként kaszálni kell a fűvet, ugyanakkor ezzel plusz mulcsot nyerünk. A talajtakaró dísnövények ültetése esztétikai szempontból is fontos szerepet játszik, azonban figyelni kell arra, hogy a terjedésüknek határt kell szabni. Ez egy házikertben nem csak a mi kultúrnövényeinkben okozhat kárt, hanem a szomszéd telekre is átterjedhet. Fontos megjegyezni, hogy ha a talajtakaró növény átlépi ezt a határt, akkor az már gyomnak minősül hiszen nemkívánatos helyen nő.

A globális felmelegedésre való tekintettel tudatosítani kellene az emberiséggel azt, hogy ha mód van rá, a talajvíz megőrzése érdekében alkalmazzák a talajtakarásos művelést. Ha a szomszédos kertben vegyszeres gyomirtást alkalmaznak, nem szabad virágzó növényállományt a közvetlen közelébe ültetni, mert a szomszéd által kijuttatott növényvédőszer a mi növényeinkre is átterjedhet, ezzel akár a méheket is megmérgezve.

Azt is észrevehetjük, hogy bizonyos esetekben az ökológiai gazdálkodás egyes alapelvei érvényesülhetnek: a talajtakaró dísnövényeknél a természetes biotópok megőrzése a díszítő érték miatt, a minimális bolygatásnál a talaj hosszútávú termékenységének megőrzése, saját házikertből származó természetes talajtakaró anyagok használata esetében a zárt gazdálkodás, szintén természetes talajtakaró esetén a mezőgazdasági szennyezések minimalizálása.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

Összességében elmondható, hogy a talajtakarás nagyon hasznos és praktikus lehet, csak tudni kell azt, hogy hol és milyen anyagot alkalmazzunk hozzá. Nyilvánvaló, hogy az ökológiai gazdálkodás esetében a legfenntarthatóbb választás a természetes talajtakarók használata. Aki nem ökológiai gazdálkodást folytat, annak is azt javaslom, ha teheti, használja a saját kertjében található növényi maradványokat (amennyiben azok megfelelő minőségűek) és csökkentse minimálisra a mesterséges talajtakarók használatát, ezzel a környezetünk védelmét elősegítve, illetve az élőnövényes takarással akár a természeti értékeinket is megőrizve.

Nem elhanyagolandó tény az sem, hogy a közelgő klímaváltozásra is kitűnő segítség lehet a mezőgazdasági dolgozók számára, hiszen mitigálja annak sok negatív hatását. A fenntartható termelés és az élelmiszerbiztonság szempontjából is előnyös az alternatív és vegyszermentes módszerek felfedése és alkalmazása, jót téve egyaránt ökoszisztémánknak és társadalmunknak.

8. IRODALOMJEGYZÉK

- Bádonyi, K. 2006. A hagyományos és a kémélő talajművelés hatása a talajerózióra és az élővilágra. Tájökológiai Lapok, 4(1), pp. 1–16.
- Balázs, G. 2021. június 17. Kísálagutas földátakarás a zöldségtermesztésben.
- Balog, A. (2005): Holyvafajok (Coleoptera: Staphylinidae) alkalmazása a kártevők ellenibiológiai és integrált védekezésben, gyümölcstüftvényekben és gabonafélékben. — Környezetvédelmi Füzetek 1: 16-27.
- Baros, Z., Bujdosó, Z., Kovács, T., Patkós, Cs., Radics, Zs. 2012. The social aspects and public acceptance of biomass giving the example of a Hungarian region. International Journal of Renewable Energy Development, 1(2), pp. 40–48. <https://doi.org/10.14710/ijred.1.2.39-43>
- Bede-Fazekas Á, Sántha E, Bubics B, Kubik EF, Kenyeres D, Kocsis K, Major I, Tihanyi B, Somodi I (2016): Útmutató élőhelyek kertépítészeti stílizálásához. Tihany: MTA Ökológiai Kutatóközpont.
- Bittner, A., Schneider, A. 1975. Wertvoller Humus aus Rinde. Holz-Zentralblatt, 73–74, pp. 956.
- Blaskó, L. 2017. A talajok gyógyítója. Debreceni Egyetem Mezőgazdaság, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar. Debrecen.
- Csíhon Á., Gonda I. (szerk.) 2020. A gyümölcstermesztés technológiája. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen University Press.
- Dobos, E. 2022. A talajok és a talajdegradáció szerepe a szélsőséges vízgazdálkodási helyzetek kialakulásában. Vízügyi Közlemények, 104(3).
- Donkó, Á., Drexler, D., Illyés, E. (†), Herpergel, Z. P., Valkó, O., László, Gy., Török, P. 2013. Fajgazdag szőlősortköz-takarónövényzet magkeverékek fejlesztése és alkalmazási lehetőségei magyarországi szőlőültvényekben.
- Franc, C., Zule, J., Može, A. 2004. Kémiai változások a papírszapban a hosszú idejű tárolás során. Elhangzott a Fehérmíves Napokon, Sopron, aug. 27.
- Gál, ., K., Madaras, és P. Pusztai. 2023. Évelő élőmulcs keverékek hatása a gyomosodásra. Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok, 18(Különszám), pp. 129–39. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2023.kulonszam.129-139>.
- Glits, M., Gólya, E., Gyúros, J., Györfi, J., Hodossi, S., Holb, I., Hraskó, I., Kovács, A., Gyenes, M., Nagy, Gy., Nagy, J., Némethy, Z., Ombódi, A., Péntes, B., Slezák, K., Terbe, I., Zatykó, F. 2005. Zöldségtermesztés természetöberendezésekben. Szerzői jog © dr. Terbe István, dr. Hodossi Sándor, dr. Kovács András.
- Howden, S. M., Soussana, J.-F., Tubiello, F. N., Chhetri, N., Dunlop, M., Meinke, H. 2007. Adapting agriculture to climate change.
- Jeater, R. S. L. 1965. Szántás nélküli növénytermesztés Gramoxonnal. Elhangzott a XV. Növényvédelmi Tudományos Értekezleten, Budapest, pp. 4–31.
- Kader, M. A., Senge, M., Mojíd, M. A., Ito, K. 2017. Recent Advances in Mulching Materials and Methods for Modifying Soil Environment. Soil and Tillage Research, 168, pp. 155–66. <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.01.001>.
- Klára, Zs. 2022. Gondolatok a fenntartható vízgazdálkodásról. Holisztikus szemlélet a vízgazdálkodásban.
- Miklós, D. 2002. Négy évszak a háztájiban. Dunaszerdahely, NAP Kiadó.
- Nagy, Gy., Novák, Á., Osztróluczky, M. 1998. Zöld szerkezetek. Budapest, Ybl Miklós Műszaki Főiskola, Multimédia Laboratórium.

- Page, S. E., Baird, A. J. 2016. Peatlands and Global Change: Response and Resilience. *Annual Review of Environment and Resources*, 41(1), pp. 35–57. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085520>.
- Pál, J. (szerk.) 2008. A városok zöldítésének lehetőségei. LÉLEGZET ALAPÍTVÁNY, Levegő Munkacsoport, Budapest.
- Pintér, G. 2012. Lágyszárú mezőgazdasági melléktermékek energetikai hasznosításának lehetőségei Magyarországon.
- Roszik, P. 2018. Az ökológiai gazdálkodásról gazdáknak, közérthetően. Biokontroll Hungária Nonprofit Kft., Budapest. ISBN 978-615-80288-6-8.
- Szarka, Gy., Jozef, K., Mosnácek, J., Iván, B. 2015. Polimerek a talaj felett és alatt: korszerű környezetbarát polimerek. *Magyar Kémikusok Lapja*, 70, pp. 7–8.
- Turiné, F. Zs. 2016. A dísznövények felhasználása. EFOP-3.4.3-16-2016-00002 projekt keretében készült, Neumann János Egyetem.
- Whiting, D., Tolan, R., Mecham, B., Bauer, M. 2011. Mulching with Wood/Bark Chips, Grass Clippings, and Rock. Colorado Master Gardeners Program, Colorado State University Extension.
- Zribi, W., Aragüés, R., Medina, E., Faci, J. M. 2015. Efficiency of Inorganic and Organic Mulching Materials for Soil Evaporation Control. *Soil and Tillage Research*, 148, pp. 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.still.2014.12.003>.