

Mezőgazdasági fóliák fejlesztései a terméshozamok növelése érdekében

Napjainkban a Föld népessége eléri a nyolcmilliárd főt és további növekedés várható. Kutatók vizsgálják, hogy a Föld erőforrásai meddig elegendőek egyre több ember eltartásához. Ezt segítik a mezőgazdasági fóliák is, amelyekkel növelni lehet a terméshozamot, és meg lehet hosszabbítani a termesztési időt.

Tárgyszavak: műanyagok alkalmazása, mezőgazdasági fóliák, talajtakaró fóliák, melegházi fóliák, PE, PE-EVA

Mezőgazdasági fóliák fényáteresztésének beállítása adalékokkal

A melegházak fóliái a látható fényt áteresztik, az infravörös (IR) fényt azonban a melegházban kell tartaniuk. A polietilén fóliák ez utóbbi követelményt csak részben teljesítik. Ennek növelését megfelelő adalékokkal érik el, amelyek egyike a kovaföld, amelyek hatékonysága nagyban függ a szemcseméretétől.

A napfény sugárzás spektruma 290 és 3000 nm között van. 380–720 nm (gyakran 400–700 nm között mérik) a látható fény tartománya, amely elősegíti a növények fotoszintézisét. Ezt a fotoszintézist aktív sugárzásnak (photosynthetically active radiation-PAR) nevezik. Fontos továbbá a direkt és az indirekt (diffúz) fény megkülönböztetése. Káros, ha túl sok direkt fény éri a fólia alatti növényzetet, ami az erős napfényes területeken előfordul. Az ásványi töltőanyagok széles és egyenletes fényeloszlást biztosítanak, ami előnyös a növények számára.

A melegházak szempontjából a második fontos hullámhossz-tartomány a középső IR 7–13 μm közötti rész, amely a talaj hősugárzását tartalmazza. Ez a sugárzás, különösen éjszaka, az atmoszférába távozik. Ezt a veszteséget a polietilén fólia nem akadályozza meg, az IR sugárzás ezen részét átereszt. A vinil-acetátot tartalmazó PE-EVA fólia az IR sugárzást kevésbé engedi át, és még jobb eredmény érhető el ásványi adalékokkal.

IR fényáteresztés csökkentése kovafölddel

A hővisszatartás érdekében ásványi töltőanyagokat tartalmazó fóliákat használnak a melegházakban. Fontos szempont, hogy ezek nem csökkenthetik a fotoszintézist elősegítő fény (PAR) transzmisszióját.

A **Hoffmann Mineral** cég a neuburgi kovaföldeket vizsgálta az IR abszorpció fokozására. 100 μm vastag PE-LD és PE-EVA fóliákat fújtak adalékkal és adalék nélkül, és vizsgálták a fóliák optikai tulajdonságait a PAR és az IR tartományban.

A neuburgi kovaföld a természetben található kovasav és kaolinit keveréke, amely fizikai módszerekkel nem választható szét. A kovasav kerek szemcsékből áll, kb. 200 nm nagyságú primer részecskékből tevődik össze (1. ábra).

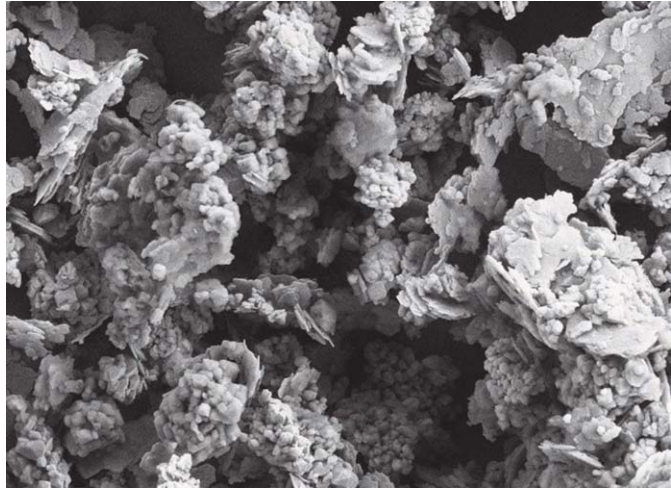
Kétféle kovaföldet vizsgáltak:

A *Silitin V 88* és a *Silitin Z 89*, mindkettő színre semleges típus. A V 88 durvább, a Z 89 finomabb eloszlású, jól diszpergálható.

A receptura felépítése:

92,1% polimer, 7,5% töltőanyag, 0,25% kalcium-sztearát, 0,2% antioxidáns.

A PE-LD típusa: *Riblene FM 34 F*, gyártó: Versalis. Sűrűség: 0,924 g/cm³, ömledékindeks: 3,5 g/10 min.



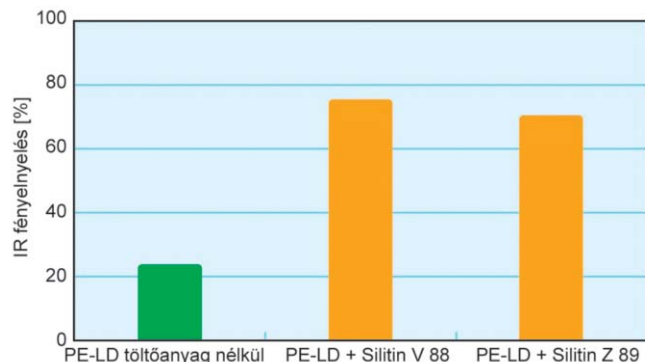
1. ábra. A neuburgi kovaföld mikroszkópos képe.

Eredmények

A 400–700 nm tartományban a várakozásnak megfelelően a töltőanyag nélküli fólia engedte át a legtöbb fényt. A töltőanyagok kismértékben csökkentették a fényáteresztést. A finom szemcséjű *Silitin Z 89* esetében a veszteség kisebb volt, mint a durvább *Silitin V 88*-nál. A töltőanyag nélküli fólia fényáteresztésének diffúz része 8% volt, ami a *Silitin Z 89* esetében 28%-ra, a *Silitin V 88* esetében 32%-ra nőtt. A fóliák fényszórását a homályosságot mérő Haze értékek alapján is összehasonlították. A durvább szemcséjű *Silitin V 88* tartalmú fólia bizonyult a leghomályosabbnak.

A fóliák fényességét 45°-os beeső fényenél vizsgálták. A töltőanyagos fóliák mattabbak voltak, mint a tiszta PE fólia. A finom szemcséjű *Silitin Z 89* volt a legfényesebb, ami összhangban van a legkisebb homályossággal.

A töltőanyagok IR abszorpcióját mutatja a 2. ábra. A 770–1430 cm közötti hullámhossz-tartományban a tiszta PE fólia abszorpciója 24%, amely a finom *Silitin Z 89* esetében 47%-ra, a durva *Silitin V 88* esetében 52%-ra nőtt. Az IR-fény elnyelésének hatásosságát a fólia vastagságának növelésével növelni lehet.

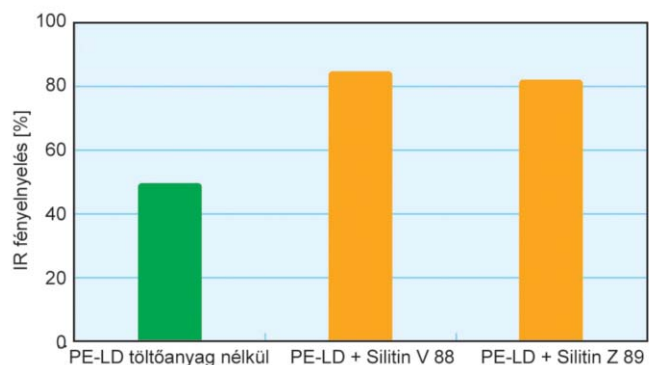


2. ábra. A Silitin adalékok hatása a PE fólia IR abszorpciójára.

PE-EVA fóliák IR fényelnyelésének növelése kovafölddel

Escorene Ultra FL 00909 típusú **Exxon-Mobil** gyártású PE-EVA fóliát vizsgáltak. Sűrűség: 0,928 g/cm³, ömledékindeks: 9 g/10 min, vinilacetát tartalom: 9,4% m/m.

A tiszta PE fóliához hasonlóan a PE-EVA fólia fényáteresztése volt a legnagyobb, amelyet a töltőanyagok közül a finom *Silitin Z 89* csökkentett a legkisebb



3. ábra. A Silitin adalékok hatása a PE-EVA fólia IR abszorpciójára.

mértékben. A fény diffúz része kb. 3% volt, amelyet a finom adalék 30%-ra, a durva adalék 35%-ra növelt.

A PE-EVA fólia IR sugárzás abszorpciója kb. 50% volt, amelyet a finom adalékkal 33%-kal, a durva adalékkal 35%-kal lehet emelni (3. ábra). A Silitin V 88 a leghatásosabb adalék a PE-EVA fólia IR elnyelése tekintetében.

Különböző fényáteresztésű fóliák

A napfény elengedhetetlen a növények fejlődéséhez, azonban a megfelelő spektrumtartományra oda kell figyelni. Az **UbiQD** cég ezt a tényezőt helyezi előtérbe a mezőgazdasági fóliái fejlesztésénél. A kék és az UV fény mennyiségét csökkenteni, a levelekbe mélyen behatoló zöld fényt megtartani igyekeznek. A sárga és vörös fény ugyancsak fontos a fotoszintézishez. Színes fóliákkal, foszforeszkáló fóliákkal és hálós fóliákkal érik el a különböző spektrumok beállítását. Például a foszforeszkáló fólia egy adott hullámhosszúságú fényt nyel el, és azt kisebb energiájú fényként emittálja, bocsátja ki. Hasonló jelenség játszódik le, amikor a nagy energiájú fényt hőenergiává alakítják. Az UbiGro fóliát a paradicsomtermesztésben próbálták ki: a fényt a fólia 23%-kal jobban hasznosította, a termés 6%-kal nőtt.

Diffúziós fólia

A **Pati** cég diffúziós fóliát fejlesztett ki, amely megakadályozza a melegházakban nevelt termékek hősokkját. Például ribizli és eper termesztésénél merül fel káros túlmelegedés. Összehasonlítottak egy standard diffúziós fóliát, egy diffúziós hideg fóliát és a Pati *H75* szuperdiffúziós fóliáját a melegházban mért hőmérséklet és nedveség alapján. Ribizli esetében a Pati fólia a melegházban a hőmérsékletet 42 °C-ig (a hősokk határa) tartotta 10 órán át. Csak a hideg diffúziós fólia adott jobb eredményt.

Az epernél az eredmények hasonlóak voltak, azzal, hogy a Pati fólia reggel lassabban melegedett fel, míg a versenytárs hideg diffúziós fólia délután tette lassabban ugyanezt. Ennél a két fóliánál volt a legkevesebb eperveszteség.

Polimer feldolgozási adalékok szerepe

Az **Ingenia Polymers** kanadai cég a polimer feldolgozási adalékok (polymer processing aid – PPA) fejlesztésében fontosnak tartja a vizsgálatokat. Például a TtC (time to clear) vizsgálattal a PPA eltünését lehet nyomon követni az ömledékben. Ilyen PPA adalékok a fluoropolimerek, amelyek az extruder és a szerszám fémfelületét vonják be, hogy csökkentsék a súrlódást. Ezeknek a hatását a még jelenlévő többi adalék is befolyásolja. A mezőgazdasági fóliák mesterkeverékeiben a térbelileg gátolt aminoknak és antiblokk adalékoknak van jelentős szerepe. Az Ingenia új PPA adaléka az *ITZ-443* a TtC vizsgálatban gyorsabban oldódott, és ezáltal gazdaságosabb, olcsóbb lett az eddigi adalékoknál.

Az ExxonMobil újdonságai közé tartozik az *Enable* és az *ExceedXP*, amelyek növelik a mezőgazdasági fóliák fizikai tulajdonságait, hozzájárulnak a fóliák élettartamának és a terméshozamok növeléséhez. Ezek az új mezőgazdasági fóliák népszerűek a piacon, különösen Kínában nő a felhasználásuk.

A két új adalékot tartalmazó fóliákat száraz és nedves öregítésnek vetették alá. Mindkét esetben az öregítés hőfoka 38 °C, a nedvesség 50% volt. A száraz öregítésnél a fóliát 1000 óránként

kénessav és permetrin (rovarirtó szer) oldatába merítették. A nedves öregítés során a 102 perces száraz öregítést 18 perces vizes permetezés követte végig az öregítés során. Az Enable és ExceedXP-t tartalmazó fóliák mindkét öregítést kiválóan bírták.

Új talajtakaró fóliák

A **Radical Plastics** cég új technológiával állít elő biológiailag lebomló takaró (mulch) fóliát. A szokásos polimerekhez egy ásványi katalizátort kevernek, amely elősegíti a fólia biológiai lebomlását normál körülmények között. A katalizátort a kompaundálás fázisában keverik be. A bomlásnak van egy kémiai és egy biológiai fázisa. A kémiai lépésben oxidáció megy végbe, még nem képződnek mikroméretű polimerek. A biológiai szakaszban a mikrobák a fóliát biomasszára, szén-dioxidra, vízre és ásványi anyagokra, nyomelemekre (trace minerals) bontják. Az új technológiával a fólia élettartama alatt az eddigieknél jobb mechanikai tulajdonságok érhetők el, és utána ott lehet hagyni a fóliát a földben, mert az biztosan elbomlik. A kísérleti fóliát az USA-ban 15 helyen próbálták ki: a fólián két hónap után már látszottak a kémiai degradálódás jelei. Az új fóliát a **Charter Next Generation Films** cég közreműködésével hozzák forgalomba.

Takarófóliák epertermesztéshez

A **Washington State University** kutatói eperföldekhez fejlesztettek ki biodegradábilis takarófóliát. A szezon után a földben hagyott fóliák 2 év alatt 90%-ban bomlanak el. Egyéb tulajdonságaik megegyeznek a szokásos polietilén takarófóliákkal.

Az USA-ban Kaliforniában 13 000 hektár területen alkalmaznak takarófóliát az eperültetvényeken. 43 kaliforniai gazda adatai alapján többségében PE takaró fóliát használnak, amelynek csak 30%-át reciklálják a szezon után. A reciklálás mértékének fokozásában egyetértés mutatkozott, de biológiai lebomló fóliát csak 10%-uk kíván alkalmazni. Idegenkedésük fő oka, hogy a technológiára még nincs elég vizsgálat és tapasztalat.

Takarófólia a kártevők elleni védelemhez

Ismert, hogy a rovarölő szerek mintegy 90%-a nem jut el a megfelelő helyre, ezért nem eléggé hatékonyak. Az **Imaflex** cég rovarirtó szert tartalmazó, többrétegű takarófóliát fejlesztett ki, *Advaseal HSM* néven. A fólia használatával nagyobb terméshozamokat lehet elérni, kevesebb rovarirtó szerrel. Az Advaseal HG fólia többféle rovarirtó szert tartalmaz. Sikeresen próbálták ki a paradicsomtermesztésben: nagyobb terméshozamot és nagyobb paradicsomokat értek el. A fóliás termesztéshez jóval kevesebb rovarirtó szert kellett használni, mint a hagyományos, földbe szórt rovarirtónál.

Új megoldás takarmány tárolására

A **Berry Global** szakemberei véleménye szerint a silózott takarmány és a szemes termények tárolására az általuk kifejlesztett hosszú csőalakú műanyag zsákok



4. ábra. Takarmánytároló óriás zsákok.

(4. ábra) a legalkalmasabbak. Az *Agflex* zsákok távol tartják a rágcsálókat és nagyobb védelmet nyújtanak a tárolt terményeknek, mint az eddig használt zsákok.

Összeállította: Dr. Orbán Sylvia

Field day: advances in agricultural film = www.filmandsheet.com Jan-Febr. 2022. p. 31–34.

www.kunststoffe.de, 2022.szeptember 15.

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Kaolinit>