

## Mezőgazdasági és csomagolási célokra alkalmazott fóliák

*Tárgyszavak: mezőgazdasági fóliák; talajtakarás; hajtatóalagút; védőháló; állattenyésztés; szélfogó ponyva; biodegradálható fóliák; nyújtható és zsugorfóliák; raklapok; különleges fóliák.*

A műanyagok igen nagy hányadát különféle alkalmazási területekre szánt fóliákká dolgozzák fel. A korszerű *mezőgazdaság* ma már nem nélkülözheti azokat a fóliákat, amelyek révén részben vagy egészben függetlenítheti magát a természetes klimatikus viszonyoktól, és biztonságossá teheti az élelmiszerek termelését akár a megszokott érési vagy tenyészidőn kívül is. A nagyvárosok lakosságát sem lehetne élelmiszerral vagy más áruval ellátni megfelelően szervezett és gépesített szállítórendszer nélkül, amelynek egyik alapeleme a *raklapos szállítás*. A raklapokra felhalmozott árut fóliával fogják egységbe és védik meg a ledőléstől. Bizonyos célokra – kis mennyiségben – *különleges fóliákat* alkalmaznak. A következőkben a fóliák felhasználásának ezt a három területét mutatjuk be részletesebben.

### Mezőgazdasági fóliák és szövetek

#### Talajtakaró fóliák

Annak érdekében, hogy a gyümölcsök, a zöldségek vagy a virágok már tavasszal eljuthassanak a vásárlókhöz, a zöldség- és gyümölcsstermesztők igen korán érdeklődni kezdtek az olyan technológiák (főleg a műanyag fóliák és mezőgazdasági szövetek alkalmazása) iránt, amelyekkel fokozható termékeik korai érési folyamata. Napjainkban a vékony vagy a vastagabb szőtt ill. nem szőtt fóliák lehetővé teszik a növekedési folyamat felgyorsítását és a termelési folyamat szabályozását, valamint védelmet nyújtanak a kártevők, a rossz időjárás és az UV sugárzás ellen is. Ezek a többcélú anyagok a jövőben egyre inkább biodegradálhatókká válnak.

*Franciaországban minden évben kb. 100 E hektárnyi földterületet fednek le talajtakaró műanyag fóliával. Jelenleg mintegy 25 E hektárnyi kukoricát vetnek talajtakaró fólia alá, főleg Nagy-Britanniában és Európa északnyugati vidékein, olyan silókukorica-termelő területeken, ahol az éghajlati viszonyok mi-*

*att tavasszal hidegebb van, és a hőmérséklet a legkevésbé kedvez a kukorica termesztésének.*

A műanyag fólia alá vetett kukorica gyorsabban kel ki, mert a talaj a fólia alatt gyorsabban melegszik fel. A betakarítás kb. 15 nappal hozható előbbre, a termés hozam pedig elérheti a hektáronkénti 5–6 tonnát.

Egy hektár kukorica fólia alatti nevelése a költségeket 280 euróval növeli meg (180 euró a fólia és 100 euró a fóliát lefektető gép fajlagos költsége), így csak ott érdemes alkalmazni ezt a technológiát, ahol a takarmánykukorica termés hozama meghaladja a hektáronkénti 3 tonnát.

A szemes termények közül csak a kukorica vetőmagjára fektetnek nagy területen fóliát, de *a talajtakaró fóliákat gyakran alkalmazzák zöldségtermesztéshez is.* A dinnyét, a cikóriát, a salátát, a zöldbabot, az újkrumplit stb. gyakran termesztik talajtakaró fólia védelmével. A növény gyökérrendszere a műanyag fólia alatt fejlődik ki, míg maga a növény a fólia felett. *A márciusban elültetett dinnyék például 10–15 nappal korábban érnek be,* és hamarabb lehet őket piacra dobni, amikor a dinnye ára még 30–40%-kal magasabb. A talajtakaró fóliák javítják a korai vetésű termények termés hozamát, a termés tisztább, mivel el van szigetelve a földtől, továbbá növekszik a cukortartalma is.

A talajtakaró fóliákat *legtöbbször polietilénből* készítik, különböző, a termény típusától függő, vastagságban. *A kukoricához például 10–12 µm, de bizonyos zöldségfélékhez akár 80 µm vastag fóliát is használnak.*

A fólia színének nagyon fontos szerepe van. *A fekete színű talajtakaró fólia* teljesen elnyeli a nap sugarait, és megakadályozza a gaz növekedését is, de korlátolt a hőhatása. *Az áttetsző és színtelen fóliák* átengedik a napfényt, elősegítik a talaj felmelegedését és a termények korai kifejlődését. Az elmúlt néhány évben a gazdák számos vidéken újra *sővényeket ültettek,* hogy megóvják a termőhelyeket a madaraktól és a vadaktól, harcoljanak a talajerózió ellen és megtörjék az egyhangú tájképet. A szakemberek minden esetben azt javasolják, hogy *használjanak talajtakaró fóliát az első évben a bokrok és fák gyökerei megfelelő kifejlődésének érdekében.* A fólia a földben tartja a nedvességet és megakadályozza a gyomnövények megtelepedését. A fóliát az ültetés előtt fektetik le, majd kereszt alakú nyílásokat vágnak rajta, amelybe a fiatal bokrokat ültetik. Ebben az esetben vastagabb fóliát választanak, amely az ültetés után 3–4 évig is megmarad.

## **Nem szőtt fóliák**

A piacra termelő kertészetek *perforált polietilénfóliát* használnak (négyzetméterenkénti 500–1000 lyukkal), amely nem a föld és a növények között helyezkedik el, hanem a növények felett szélfogóként. A **Celloplast** cég néhány éve fehér, *nem szőtt polipropilénszövetet (ponyvát)* forgalmaz, amely védelmezi a növényeket a hideg ellen. A szövet átengedi a levegőt és a vizet, közben pedig kellemes mikroklímát kialakítva megóvjaa a növényeket a szélről

és a fagytól. Ez 2–3 °C-kal magasabb hőmérsékletet eredményez, amely elegendő ahhoz, hogy ne fagyjon el pl. a saláta. A szövet rendezetlen extrudált PP szálakból áll, amelyeket sajtolással tömörítenek, és a takaróponyvát hegesztéssel állítják össze. Ennek köszönheti a nagy tépőszilárdságot és a jó nyúlást bármilyen irányban. Az **Agriweb** cég, az ilyen ponyvák fő szakértője, a francia kertész- és növénytermesztési piac éves igényét kb. 60 M m<sup>2</sup>-re (6000 ha) becsüli. A *polipropilénponyvákat már több éve általánosan használják, egy-egy ponyvát átlagosan több mint két évig*, ami azt jelenti, hogy jelenleg 12 E ha zöldséget és gyümölcsöt termesztenek nem szótt mezőgazdasági fóliák alatt.

A fóliákat és a nem szótt ponyvákat a termesztett növény fajtájától függően vagy közvetlenül a terményre fektetik, vagy ponyvatartó ívekre ill. tartószerkezetekre helyezve különböző magasságú alagutakat hoznak létre.

Szótt polipropilénszalagokat is forgalmaznak vékony tekercek formájában, ezeket főleg kötözözsinegként alkalmazzák kertészetekben.

## **Rovarok és rossz időjárás elleni védekezés**

Egyes zöldségtermesztők *poliamidból vagy poliészterből készült hálókat használnak rovarok ellen*. Ezek általában mechanikai védelmet nyújtanak a rovarokkal szemben, és nem módosítják a talajszint mikroklímáját. A legutóbbi időig, ez a piac gyerekcipőben járt, de jelenleg igen gyorsan növekszik. Főleg a biogazdaságok érdeklődnek ezek iránt a hálók iránt, mivel ők nem használhatnak rovarirtó szereket, de a hagyományos termelők is alkalmazzák a termés védelmére. A termelők már a termény elültetése előtt biztosak lehetnek abban, hogy termésük biztonságban lesz a rovaroktól, előre ismerik a védekezés költségét, így már az elején kiszámíthatják a termelés költségeit. A rovarirtó szereknél sosem lehet előre tudni, hogy mennyire lesz szükség. A gyümölcsstermesztők még inkább érdekeltek a *jégverés ellen védő hálók* alkalmazásában, amelyek hurkolt polietilénszálakból készült masszív szerkezetük révén megvédik a gyümölcsfákat a rossz időjárás okozta károsodástól.

## **Fóliák az állattenyésztésben**

A gyártók azzal is foglalkoznak, hogyan lehetne hasznosítani a mezőgazdasági fóliákat és textileket az állattenyésztésben. Az **Ets Fouquet** cég például *szélfogó ponyvákat* gyárt szarvasmarhák, birkák, kecskék és disznók istállóinak szellőztetéséhez. Az épületeknek három oldala zárt, a negyedik pedig nyitott. Erre a negyedik oldalra a gazdák egy ponyvát helyeznek fel PVC bevonattal vagy anélkül, ami a ponyva tömegétől és szövessűrűségétől függően képes felfogni a szél 50–90%-át. A ponyvát oldalt, felfelé vagy lefelé nyitott függönnyel lehet kombinálni. Többféle minőségű ponyvát is lehet együtt alkal-

mazni. Például egy 4 m magas ponyvát úgy is el lehet készíteni, hogy az alsó 2 m (az állatok magasságában) a szél 90%-át felfogó anyagból, a felső rész pedig a szél 50%-át átengedő anyagból készül. Ezeket a ponyvákat poliészterből vagy polietilénből készítik.

A mezőgazdasági textilek egy másik növekvő felhasználási területe a nagyméretű, ún. „*big-bag*” tárolózsákok. A szótt big-bag zsákokat magok és trágya tárolásához ajánlják.

## **Biológiailag lebontható anyagok**

A mezőgazdasági és fóliaház-takaró fóliákat – az alkalmazástól függően – egyszer vagy többször is fel lehet használni, de ha funkciójuknak már nem felelnek meg, anyaguk újrahasznosítható. A talajtakaró fóliákkal és ponyvakkal azonban más a helyzet. Az újrafeldolgozással foglalkozó cégek elzárkóznak ezek feldolgozásától, mivel igen gyakran erősen szennyezettek. Ennek okán a feldolgozók kifejlesztették először a fény hatására lebomló, majd a biodegradálható műanyagokat.

A talajtakaróként használt polietilénfóliákhoz adalékanyagot adnak, amely érzékenyvé teszi az anyagot az UV fényvel szemben, ugyanakkor korlátozza vagy késlelteti annak hatását. Ezeknek *az adalékanyagoknak a módosításával a feldolgozók olyan fóliát készítettek, amely a termés beéréséhez szükséges ideig ellátja feladatát, majd ezután teljesen elbomlik* a föld felszínén az UV fény, a mechanikai feszültségek és a hőmérséklet hatására. Ez a fény hatására bekövetkező bomlási folyamat azonban a fólia földdel betemetett részeinél nem működik.

Az elmúlt években a feldolgozók olyan anyagok fejlesztését szorgalmazták, amelyeket „szeretnek” a földben lévő mikroorganizmusok, és felhasználhatnak táplálékként. A kutatások két irányban folynak: az egyik a petrokémiai eredetű polimerek, mint például a poliészter, amelyet a mikroorganizmusok megtámadnak, a másik pedig a kukoricakeményítőből készített polimerek, amelyeket gyakran poliészterrel kevernek. A **Prosyn Polyane** cég gabonakeményítőből és szintetikus polimerekből készült anyagokkal foglalkozik. Ezeknek az új anyagokat alkalmazó fóliáknak a műszaki minőségét és környezeti tulajdonságait most vizsgálja a CTIFL. Pillanatnyilag az áruk még igen magas, ezért nem használják őket széles körben, de ennek bekövetkezése csak idő kérdése.

## **A raklapok rakományának védelme fóliával**

Az **AMI Consulting** cég legutóbbi jelentése szerint a raklapos áruk csomagolására használt fóliák piaca csaknem 1,3 M t-val nőtt 2003-ban. *A raklapos csomagolások* igen fontos részét képezik a polietilénfóliás csomagolások Európában, amelyek *a teljes európai polietilénfólia-gyártás kb. 17,5%-át hasz-*

*nálják fel.* Viszonylag új részvevője a fóliapiacnak a *hidegen nyújtható (stretch) fólia*, amelynek felhasználása erőteljesen növekszik az elkövetkező néhány évben. *A raklapos árukat háromféle módon rögzítik: a rakományra ráhúzható, előformázott nyújtható vagy zsugorodó „sapkával” ill. rátekerített nyújtható fóliával* – mindegyik sajátos tulajdonságokkal és eltérő jövőbeni kilátásokkal rendelkezik. A piaci részesedés szempontjából a nyújtható fóliák vannak túlsúlyban, részesedésük a raklapos csomagolások piacán 2003-ban meghaladta a 67%-ot. Az elemzők 2007-ig 5,5%-os éves növekedést jósolnak.

A zsugorfólia hagyományos csomagolási eljárásnak tekinthető, de alkalmazása a prognózisok szerint éves szinten 2,3%-al csökken 2007-ig. A nyújtható sapkák jelenleg csak másodrendű szerepet játszanak a piacon, de a technológia gyorsan fejlődik, 2007-ig több mint 22%-os növekedést jósolnak.

*Bár a raklapos áruk csomagolására használt fóliák piaca jelentős mennyiségi növekedés előtt áll, azt jósolják, hogy a nyújtható fóliák gyártási kapacitásának kihasználása 80% alatt marad* a bejelentett kapacitásnövelések alapján. Igen erős a piaci verseny, az árrésre egyre növekvő nyomás nehezedik, így érthető hogy a szállítás szerkezete jelentős átszervezésen fog átesni. Valószínűleg néhány szereplő távozik a piacról vagy anyagi csőd miatt, vagy azért, hogy más területekre összpontosíthasson.

*Az raklapos áruk csomagolására szánt fóliákat gyártó öt legnagyobb cég rendelkezik az európai kapacitások 38%-ával, amely 2004-ben 41%-ra nő.* A zsugorfóliák iránt csökken a kereslet, a nyújtható fóliák utáni kereslet viszont jelentősen növekszik majd, eleinte a zsugorsapkák rovására, később a fóliák technológiájának fejlesztése és a csomagolások tömegének csökkentése révén. A csomagolásokra és csomagolási hulladékokra vonatkozó, Európa-szerte meghozott törvények növekvő nyomást gyakorolnak a végfelhasználókra, hogy csökkentsék a felhasznált másodlagos csomagolóanyagok tömegét, ami előnyt jelent a stretch fóliák számára a zsugorfóliákkal szemben.

## **Speciális fóliák**

A nagy teljesítményű műanyag fóliák hiánypótló termékek, és jó áron értékesíthetők. Ezeknek a fóliáknak a mennyisége viszonylag kicsi a szokásos fóliák igen nagy mennyiségéhez képest. A nagy teljesítményű fóliáknak azonban az egész világra kiterjedő piacuk van. A vezető gyártók marketingtevékenységüket önállóan vagy helyi cégekkel alkotott közös vállalatok keretében végzik.

A **BCC (Business Communications Company)** tanulmánya szerint Észak-Amerikában a nagy teljesítményű fóliák piaca 2003-ban 590 E t volt 3,6 Mrd USD értékben. Ezeknek a fóliáknak az alapanyaga poliészter (a PET-et kivéve), poliamid, polikarbonát, fluorpolimer, poliimid, poliolefin (főleg E/VAI, ionomer, PVAI, PVdC), kisebb mennyiségben PEN, folyadékkristályos polimer (LCP), poliketon (PEEK), poli(éter-imid) (PEI).

Mennyiség szerint a poliészter-, poliamid- és poliolefinalapú nagy teljesítményű fóliák teszik ki a piac 95%-át. Értékük szerint a kisebb mennyiségű, de drágább nagy teljesítményű fóliák sokkal jelentősebbek 26%-os részesedésükkel, a mennyiség szerinti 5%-hoz képest. A szokásos fóliák – különösen mennyiségüket tekintve – főként vannak a nagy teljesítményű fóliákkal szemben, de a nagy teljesítményű fóliák piaca az átlagosnál egy kicsit gyorsabban, 3,2%-kal növekedik évente.

*A csomagolások (főleg az élelmiszereké), a foto- és reprográfiai alkalmazások és a mágneses adathordozók a nagy teljesítményű műanyag fóliák piacának 62%-át teszik ki mennyiségileg.* Az utóbbi kettő növekedési sebessége nem túl nagy, ami lassítja a nagy teljesítményű fóliák teljes piacának növekedési ütemét is. Az alapanyagok és a kész fóliák gyártásának összehangolása kulcsfontosságú ebben az iparágban. Jó néhány jelentős mennyiségben értékesített nagy teljesítményű fólia van kereskedelmi forgalomban, amelynek alapanyagát is a fóliagyártó cég állítja elő. Vannak azonban olyan nagy fóliagyártók, amelyek nem gyártanak alapanyagot, és elsősorban a kisebb, de fontos piacokat célozzák meg.

**Kovács Levente**

Agricultural films and textiles. = Macplas International, 2004. 2. sz. máj. p. 18–19.

Special films. = Macplas International, 2004. 2. sz. máj. p. 11–12.