



„IGAZSÁG” A SILÓTAKARÓ FÓLIÁRÓL

Gordon Marley
Alltech UK

Fordította és szerkesztette:
Koleszár Sándor és Szabó-Terényi Helga
Alltech Hungary Kft.

Az oxigén a szilázs ellensége. Mindig is az volt. Mindig is az lesz. A silózás során a levegő (oxigén) lelassítja a takarmány erjedését és lehetővé teszi a nemkívánatos mikroorganizmusok növekedését. A levegő bejutása a tárolás során élesztő- és penészgombák szaporodásához vezet, ami jelentős szárazanyag-vesztéssel és potenciálisan mikotoxinok termelődésével jár. A levegő a kitárolás során elősegíti az élesztőgombák növekedését, ami a silófal felmelegedéséhez vezet a depóban.

A silózási technológiában a közelmúltban bekövetkezett „jelentős” változások egy része a szilázsban lévő

levegő (oxigén) csökkentésére irányulnak:

- **Vagon- vagy mozdonykerékből készült tömörítőberendezések (pl. Bivaly):** alkalmazása a szilázs tömörségét növeli, így csökkentve a szilázsban lévő levegő mennyiségét.
- **Mellső silómaróval szerelt etetőkocsik:** egyenesen marják le a silófalat, hogy ne engedjenek több levegőt a fal mögé.
- **Silófólia-fejlesztések:** amelyek csökkentik a levegő bejutását a silózott takarmány felső rétegébe a tárolás során.

Amit a vállalatok valószínűleg nem mondanak el Önnek – az OTR rejtjelmei

A szilázsfóliák jelentősen fejlődtek a bevezetésük óta. A legfontosabb szempontok a következők:

- **OTR (oxygen transmission rate) – oxigénáteresztő képesség.** Ez az a levegőmennyiség, amelyet egy műanyag 24 óra alatt átenged egy négyzetméteren.
- **Szakítószilárdság – a műanyag fólia elszakadásához szükséges erő mértéke.**
- **Szűrőszilárdság – az a maximális erő, amelyet egy műanyag fólia elviselhet, mielőtt egy éles hegyes tárgy áthatol rajta.**
- **UV-ellenállóság – a műanyag ellenálló képessége az ultraibolya fénynek.**

1. kép Milyen fóliával takarná ezt a silót? (Fotó: Gordon Marley)



A mezőgazdasági üzemek arra vannak utalva, hogy a forgalmazók szakszerű tanácsot adnak ezen jellemzőkkel kapcsolatban. Ez a cikk az OTR-re (oxigénáteresztő képesség) összpontosít, amelyet az ágazaton belül nagyon kevésbé ismernek, pedig óriási hatással van a veszteségekre, a szilázs minőségére és a tejtermelésre.

Borreani az „Igazi” oxigéngátat (OB) úgy határozta meg, hogy a „háromszorosan extrudált poliamid takarófólia (EvOH réteggel) oxigénáteresztő képességétől 300-szor kisebb érték”. **Borreani definíciója alapján a valódi oxigénzáró műanyagfólia OTR értéke kevesebb, mint 30 cm³/m²/24 óra.**

A definíciónak az átjutó oxigén mennyiségére vonatkozó értéke fontos. Sajnos az **oxigénzáró kifejezést a vállalatok ma már nagyon lazán használják** minden olyan silótakaró fóliára, amely valamilyen

mértékben csökkenti a levegő bejutását. **A magyar piacon különböző típusú fóliák vannak jelen,** amelyek könnyen összetéveszthetők. Standard fólia, vákuum fólia, alátét fólia (oxigénzáró fólia, amelyhez az alacsony UV-ellenállóság, szakító- és átszűrőszilárdság miatt egy második fólia szükséges), és végül a valódi oxigénzáró fólia. Minden fóliának van egy meghatározott OTR-e, és **minden beszállító meg tudja adni a saját fóliájának OTR-ét.**

Független kutatók összehasonlították a piacon lévő különböző takarófóliákat. Berger és Bolson összehasonlította a szabványos fóliát, a kettős fóliát (amelyet gyakran tévesen oxigénzáró fóliaként árulnak), és a tényleges oxigénzáró fóliát a silódepóban keletkező szárazanyag-veszteség, a látható romlás és a falközi silóban lévő etethetetlen szilázs mennyisége tekintetében.

1. táblázat A standard fólia és az oxigénzáró fólia (OB fólia) hatása a szárazanyag-veszteségre, a látható felületi penészre és az etethetetlen szilázusra

	Egyrétegű standard fólia	Dupla standard fólia	Egy rétegű OB fólia
Szárazanyag-veszteség; a silózott szárazanyag %-a NEM LÁTHATÓ VESZTESÉG, ÜLEPEDÉS	14,4	12,5	7,4
Látható felületi penész mélysége; (hüvelyk; cm)	6,0 ^a 5,2	3,7 ^a 9,4	<0,1 ^b <0,25
Etethetetlen szilázs; a szilázs szá. %-a	20,1 ^a	14,0 ^a	3,5 ^b

Egy tipikus magyar silótérben egy 2000 tonnás, ~33% szárazanyag-tartalmú szilázs esetében a veszteségek a szabványos műanyaggal 93 tonna szárazanyagot tesznek ki (280 tonna szilázs). A valódi oxigéngátló fóliával a veszteség 49 tonna szárazanyagra csökken (148 tonna szilázs). **Ennek elsődleges oka az alacsony OTR érték! Ezzel a fóliával 132 tonna szilázst takarítanak meg egy 2000 vagonos silótérben, mint láthatatlan veszteséget (ülededés).**

Az etethetetlen szilázs 400 tonna szilázs értékről 70 tonna szilázs értékre csökken – ez **330 tonna szilázs megtakarítást jelent 2000 tonnából.**

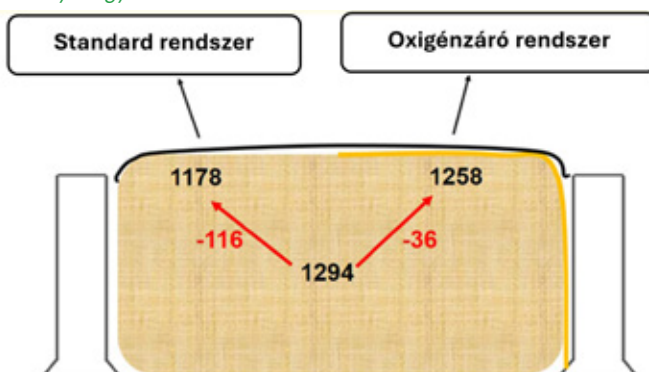
A hagyományos műanyagról a valódi oxigénzáró műanyagra való áttéréssel a gazdaság több mint 450 tonna szilázst (150 tonna szárazanyagot) takarít meg egy 2000 tonnás silótérben normál üzemi technológia mellett.

Mi az előnye a Valódi Oxigénzáró Fóliának?

Az oxigén a szilázs ellensége, mivel lehetővé teszi a romlást okozó organizmusok növekedését, ami a besilózott szárazanyag és a táplálóanyagok rovására megy. Az oxigén bejutása a silózott takarmányban csökkenti a szilázs mennyiségét, a szilázs tápláléértékét, növeli az élesztőgombák szintjét kitaroláskor, ami pedig csökkenti a szilázs stabilitását – ezáltal csökkentve a szilázs tejtermelő potenciálját.

Az 1. ábrán egy olyan kísérlet látható, ahol a hagyományos, egyrétegű PE fóliatakarást hasonlították össze a kétrétegű és oxigénzáró rendszer eredményeivel. Az oxigénzáró dupla takarás alatt lévő szilászból fajlagosan több tej termelhető!

1. ábra Két takarórendszer hatása a kukoricaszilázs becsült tejhozamára (kg/tonna). Standard rendszer = egy polietilén (PE) fólia; OB rendszer = oxigénzáró fólia a siló fala és a takarmány között, amelyet egy második PE fólia borít. Forrás: Lima et. al.



A táplálóérték változása különböző fóliák alatt

Lima és mtsai. 8 telepi silódepóban számszerűsítették a szilázs táplálóértékének változását a végleges szilázsban különböző takarófóliák alkalmazásakor (standard fólia és a valódi oxigénzáró fólia). A silózott takarmány táplálóértéke a folyamatos nemkívánatos mikrobiális tevékenység miatt addig a mélységig csökken, ameddig az oxigén be tud hatolni. Ezzel

párhuzamosan csökken az eredményül kapott szilázs tejpotenciálja is a szilázs felső 50–100 cm-es rétegében. Lima kimutatta, hogy valódi oxigénzáró fólia használatával – amely során csökkent az oxigén bejutása –, átlagosan 86 liter többlet tej állítható elő a silódepó tetején lévő szilázzsal tonnánként.

A silófal stabilitásának változása különböző fóliák alatt

Az oxigén jelenléte jellemzően a szilázs felmelegedésével jár együtt a depóban és az etetőasztalon. Ez általában akkor jelentkezik, ha a silófalon lassan érnek végig (3 nap vagy annál hosszabb). A valódi oxigénzáró fólia korlátozza az oxigén bejutását a siló felső méterébe, ami viszont alacsonyabb élesztő- és penészgombaszintet eredményez (ami a takarmányozás során fellépő felmelegedés oka). Dolci (2011) összehasonlította a standard fólia

és az oxigénzáró fólia alatt tárolt kukoricaszilázs mikrobiális profilját, veszteségeit és aerob stabilitását. Megerősítette, hogy a gazdaságok nagyjából 2,5 napos stabilitásra számíthatnak a szabványos fóliával takart szilázs esetében, de amennyiben a gazdaságok valódi oxigénzáró fóliát használnak, akkor akár 6 napos stabilitásra is számíthatnak, mivel a szilázsban az élesztő- és a penészgomba szintje jelentősen alacsonyabb.

2. táblázat A standard fólia és az oxigénzáró fólia (OB fólia) hatása a szilázs mikrobiológiai állapotára

	Standard fólia	Oxigénzáró
Élesztő (cfu/g szilázs)	1,300	15
Penészgomba (cfu/g szilázs)	55	26
Veszteség (g/kg sza.)	37.5	30.6
Aerob stabilitás (nap)	2.5	6.3

Forrás: Dolci (2011)

Összefoglalás

Összességében elmondható, hogy ha a gazdaság valódi oxigénzáró fóliával takarja a szilázt – amelynek OTR értéke **kevesebb, mint 30 cm³/m²/24 óra –**, **azzal jelentősen javítja a szárazanyag megtartását, a táplálóanyagok megőrzését és a szilázs stabilitását** a hagyományos egy rétegű fóliák vagy kevésbé korszerű dupla fóliák használatához képest.

Magyarországon minden gazdaság használ silótakaró fóliát, többen azonban abban a tévhitben vannak, hogy oxigénzáró műanyagot használnak. **Ezért kérdezze meg a fólia szállítóját, hogy mi az oxigénátbocsátási sebessége (OTR-értéke) az általa szállított fóliának – ők tudják ezt.**



Gordon Marley felügyeli az Alltech összes silózással kapcsolatos technológiáját és szolgáltatását. Az EGALIS projekteket irányítja Európa-szerte, korábban pedig globális Sil-All menedzserként dolgozott, és több mint 45 országban mutatta be a területen szerzett gazdag tudását és szakértelmét gyakorlati támogatással és képzéssel, valamint az egyedi feltételekhez igazodó receptúrák kifejlesztésével. Gordon biológus és mikrobiológus szakképesítéssel rendelkezik, valamint Cow Signal tréner és a Six Sigma fekete öves mestere. Több mint 30 éves szakmai tapasztalatával a silózás területén Gordon támogatása sokat segíthet a gazdaságoknak a takarmányhasznosítás hatékonyságának és a gazdaságok jövedelmezőségének javításában.

Ref: Berger, Larry & Bolsen, K.K. (2006). Sealing Strategies for Bunker Silos and Drive-over Piles, Dolci, Paola et al. "Microbial dynamics during aerobic exposure of corn silage stored under oxygen barrier or polyethylene films." Applied and environmental microbiology vol. 77,21 (2011): 7499–507. doi:10.1128/AEM.05050-11; Advances in Silage Production and Utilization. (2016). Croatia: IntechOpen.

