

# A kukoricaszilázs fedéstechnológiája



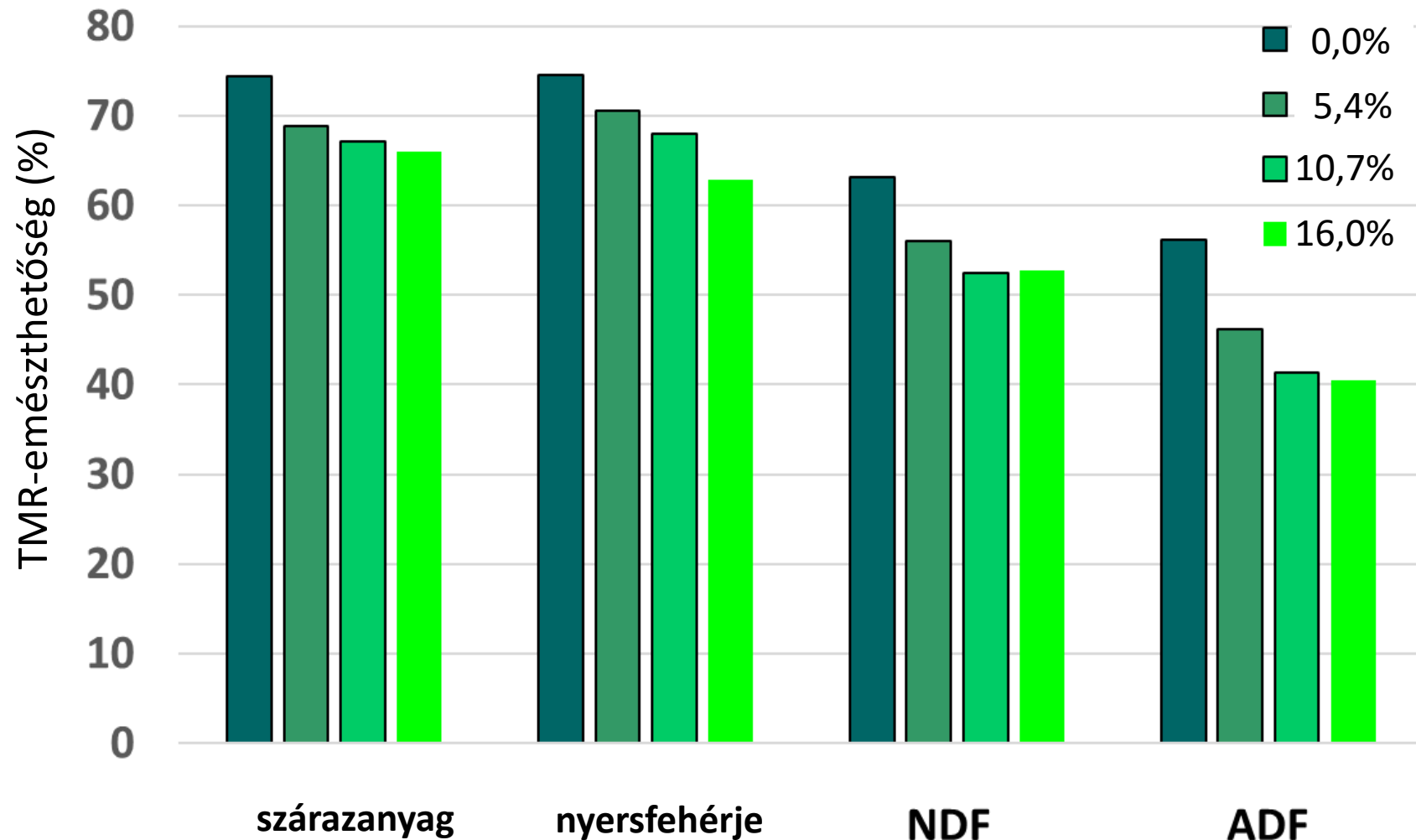
María Estela Uriarte Archundia, PhD

2024. június

Whitlock és mtsai., 2000



# Már 5% (sza.) romlott szilázst tartalmazó takarmányadag etetése is káros az állatállományra nézve



# Hatékony szilázsfedés

1. Idő

2. Technika

3. Felhasznált anyag

# 1. Idő

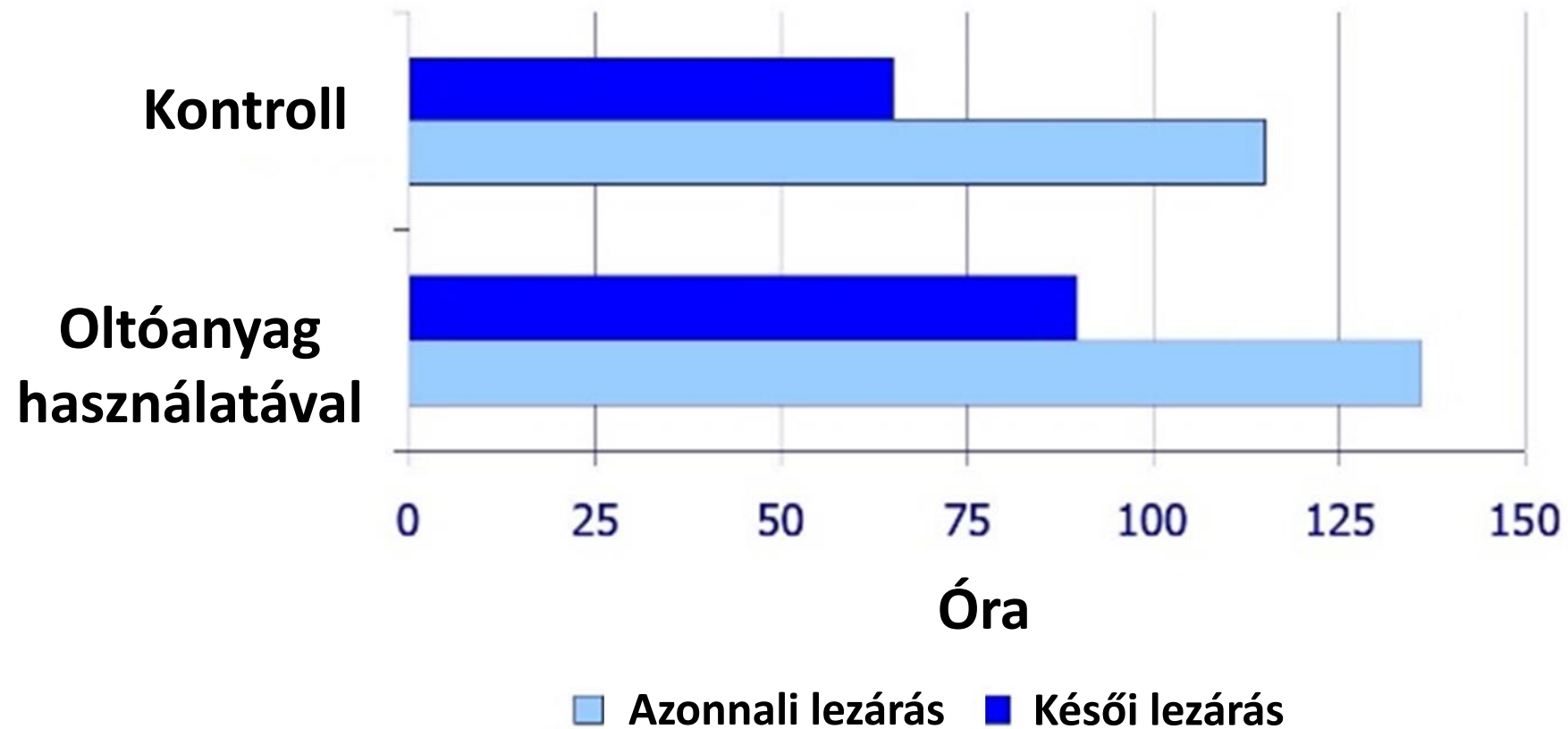
- A silózást követően le kell fedni a szilázst, hogy megakadályozzuk a levegőnek való kitettségét
- A takarást a lehető leghamarabb (24 órán belül) el kell végezni





7 20:54

# A késői (24 órán túli) lefedés hatása a kukoricaszilázs aerob stabilitására





## 2. Technika

### 1. A takarófóliák megfelelő rögzítése

- a silóalapanyaghoz
- a siló falához (a fólia silófalhoz illesztése)
- a silódepó aljához (a fólia talajfelülethez illesztése 1,0-1,5 m-en)
- A fólia illesztései (1,0-1,5 m-es átfedéssel)
- lyukak/hasadások a fólián

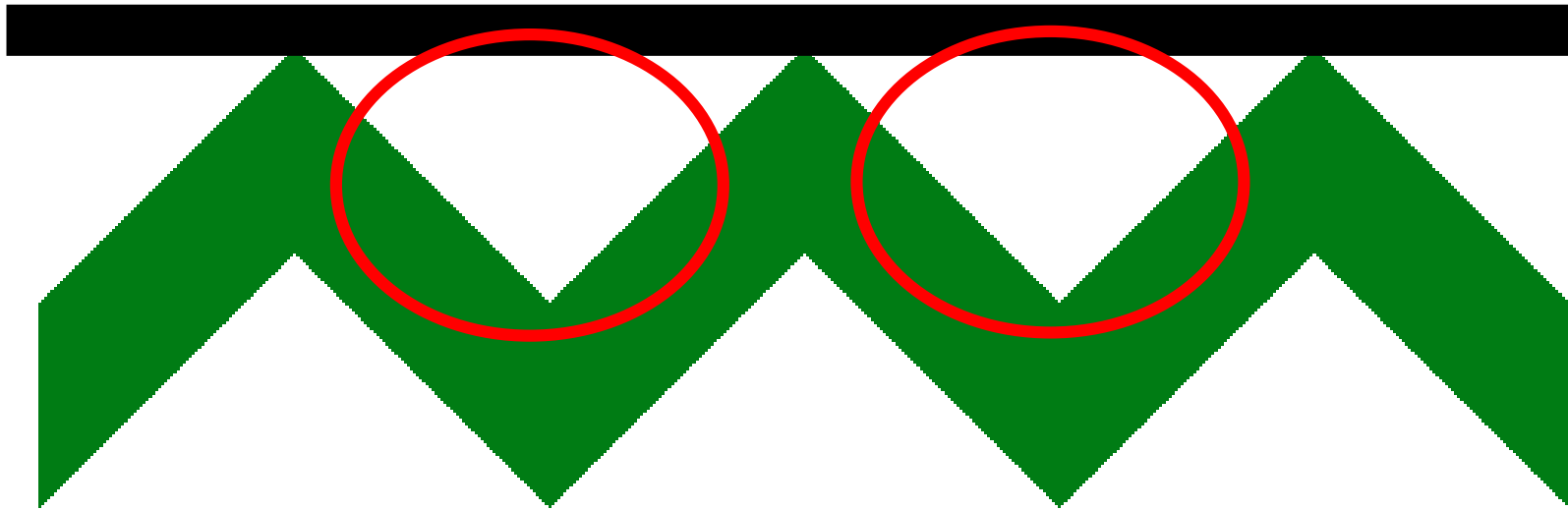
### 2. Súlyok alkalmazása a fólia fixálására

- A silótetőt fedő takarófóliát egyenletesen kell rögzíteni, hogy a fólia mindenütt érintkezzen a szilázssal
- Fixálásra használható súlyok: gumiabroncsok, gumiabroncsszeletek (levágott oldalfalak), kavicszsákok, laza talaj-/homok-/kavicsréteg és szerves anyagok
- Ponyvák (amelyek szintén fizikai és UV-fény elleni védelmet nyújtanak)

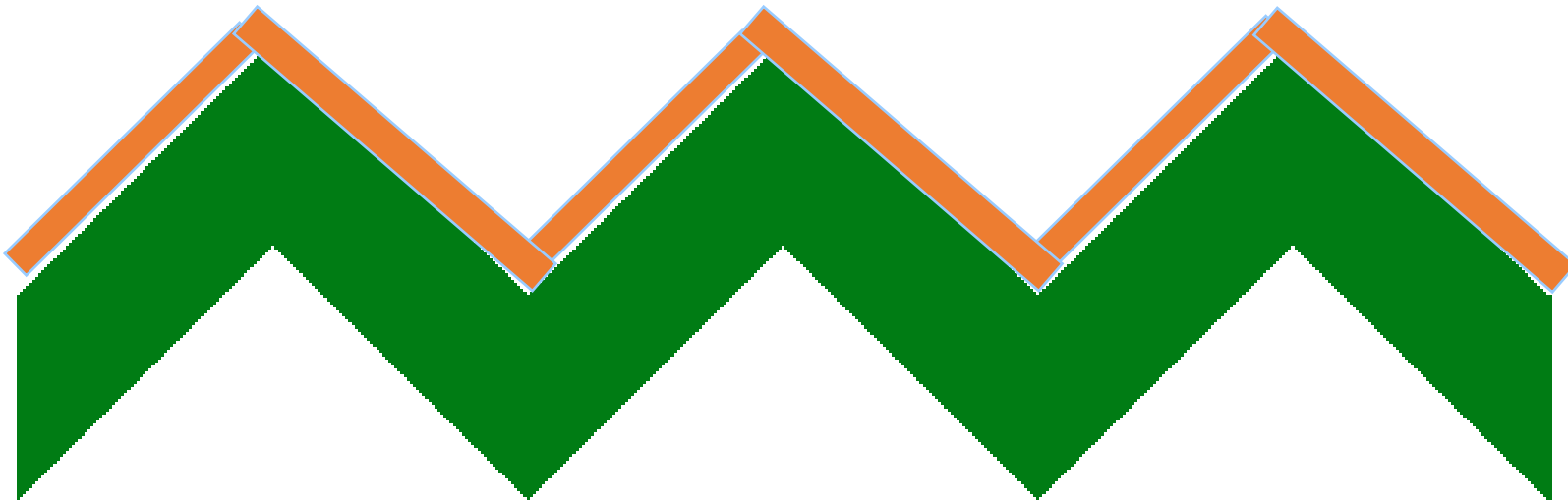
# Takarófóliák megfelelő rögzítése a betárolt silóalapanyaghoz







**Polietilén fólia**



**Oxigéngátló (OB) fólia**

# A takarófólia megfelelő rögzítése a silótér oldalfalához





# Oldalfalak

- A falközi silók tetejének az oldalfalakhoz közeli részén fokozott romlás következik be
- Egy kutatásban 54, kukoricaszilázst tartalmazó falközi silót vizsgáltak, és még azokban a silókban is melegedést mértek a siló tetejének oldalfalakhoz közeli részén, ahol a fólia alatt nem volt látható romlás
- Ennek oka: a szilázs és az oldalfal találkozását szinte lehetetlen úgy leszigetelni, hogy az megakadályozza a szilázs fellevegősödését és a víz lecsorgását

Borreani és Tabacco, 2010

# Oldalfalak védelme

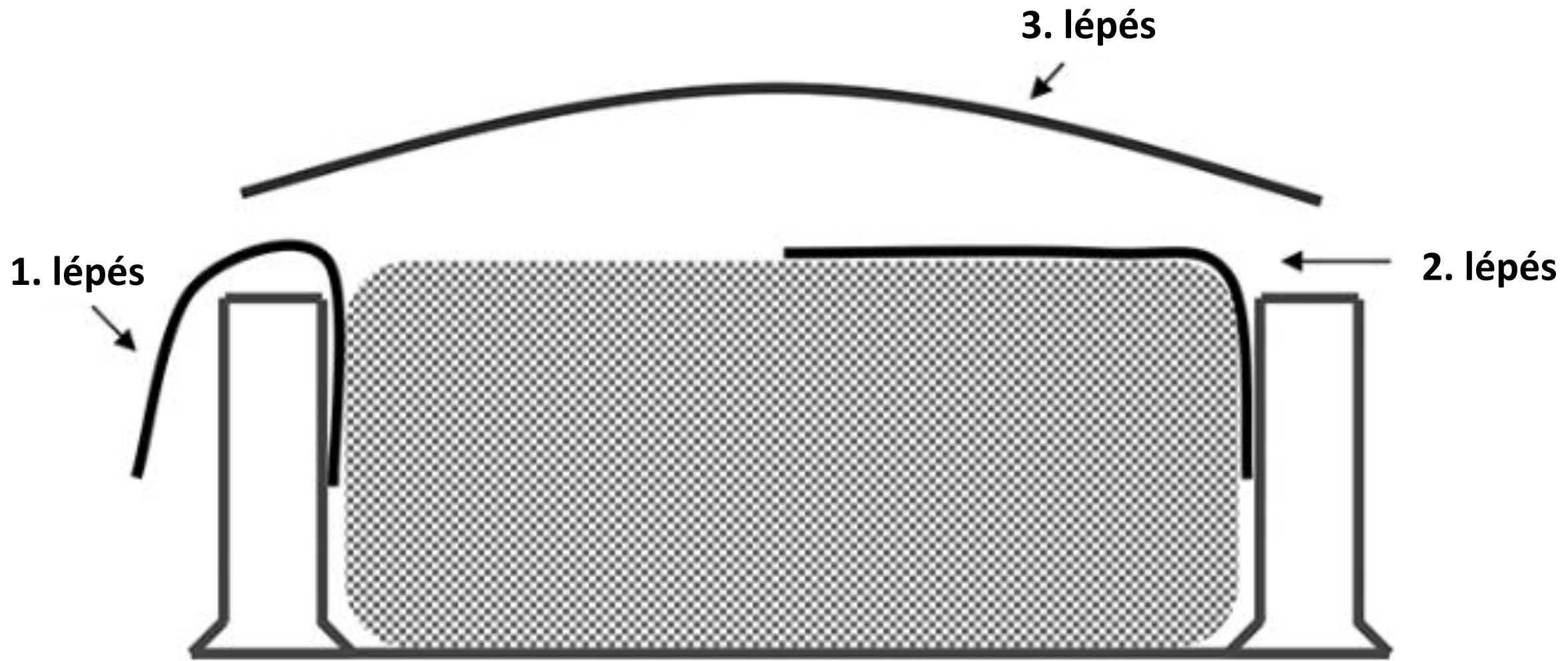
- A falközi silók esetén hatékony módszernek bizonyul a következő megoldás: Az oldalfalakat műanyagfóliával kell takarni, amelynek legalább 1,2 méteres (1-1,5 méteres) szélét a silózást követően rá kell hajtani a szilázs felületére; majd erre kerül rá a takarófólia (Bolsen, 2006)
- A fóliás oldaltakarással a veszteségek csökkennek, az erjedés pedig intenzívebbé válik (Muck és Holmes, 2009)







Will Wilson (Silostop) fényképe



# Súlyok használata a siló tetején

30 falközi silót vizsgáló kutatás:

- a kisebb gumiabroncs-sűrűség több oxigén bejutását eredményezte, és ez
- nagyobb szárazanyag-veszteséghez vezetett

Forrás: Ruppel és mtsai. (1995): Bunker Silo Management and Its Relationship to Forage Preservation on Dairy Farms. (Falközi silók menedzsmenete és kapcsolata a tömegtakarmányok tápanyagainak megőrzésével a tejtermelő telepeken) *Journal of Dairy Science* 78. évf. 141–153. old.

# A gumiabroncs-sűrűség hatásai

	Abroncssűrűség		<i>p</i> -érték
	Magas – maximum 3,66 abroncs/m <sup>2</sup>	Alacsony – minimum 1,4 abroncs/m <sup>2</sup>	
Szilázs hőmérséklete 20 cm-rel a műanyagfólia alatt*	↓	↑	< 0,05
Savdetergens rost nitrogéntartalma (ADIN)**	↓	↑	< 0,05

\*Minimum 9,9 °C, maximum 26,7 °C

\*\*Minimum 3,64%, maximum 44,55%

Ruppel és mtsai. (1995) nyomán

















Courtesy of Will Wilson, Silostop







# 3. Felhasznált anyag

Műanyagok jellemzői:

- Oxigéngátlás (az oxigén átjutásának akadályozása)
- Fizikai behatásokkal szembeni ellenállóképesség
- UV-védelem

Kevesebb műanyag használata (kisebb szennyezés)



Oxigéngátló fólia...

Alacsony oxigénátermelő képesség

# Műanyagfóliák

**1950**

**2000**



Polietilén

Oxigéngátló fóliák

Poliamidok (PA)

Etilén-vinil-alkoholok (EVOH)

# Polietilén

A polietilént azért kezdték el használni, mert:

- kedvező mechanikai jellemzőkkel rendelkezik
- olcsó
- az anaerob körülmények kialakulását segíti a silótérben

Polietilén  
(PE)





15.10.2007 16:17



„A telepek kukoricaszilázsainak szárazanyag-vesztesége közvetlenül a **PE fólia** alatti, felső 0,9 méteres rétegben meghaladhatja – különösen nyáron – a betárolt silóalapanyag mennyiségének 30%-át.”

Borreani és mtsai., 2007; Holmes és Bolsen, 2009

# Az alacsony sűrűségű polietilén (LDPE) oxigénáteresztő képessége

	Műanyagtípus	Vastagság ( $\mu\text{m}$ )	Sza.-veszteség (g/kg)
Savoie, 1988	LDPE	25	24,4
	LDPE	200	3,2

A **110-200  $\mu\text{m}$**  vastag LDPE fóliát az 1950-es évek vége óta használják a falközi silók takarására



# OB fólia

- Az 1990-es évek közepétől vált elérhetővé a többrétegű koextrudálási technológia
- Ez lehetővé teszi olyan műanyagfóliák gyártását, melyek anyagát az OB polimerek és az LDPE kombinációja alkotja
- A fóliák áteresztőképességét ezáltal olyan szintre lehetett csökkenteni, amelyet korábban csak a 2 000  $\mu\text{m}$ -nél vastagabb LDPE fóliákkal lehetett elérni
- A többrétegű fóliák koextrudálási folyamata során különböző gyantákat (például poliamidokat vagy etilén-vinil-alkoholt /EVOH/) vegyítenek PE-vel

# Oxigénáteresztő képesség

Szerző	Műanyagtípus	Oxigénáteresztő képesség (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> 24 óra alatt)
Pitt, 1986	LDPE (alacsony sűrűségű polietilén)	178 000
Borreani és mtsai., 2018	PA (poliamid)	1 500
Borreani és mtsai., 2018	EVOH (etilén-vinil-alkohol)	4–24

## **XII. Nemzetközi Silózási Konferencia (ISC)**

**A szilázskészítés és az állatok teljesítményének, egészségi állapotának, valamint a hús- és a tejminőség összefüggései**



1999. július 5–7.  
Uppsala, Svédország



DEGANO, LUIGI, Tejgazdasági Kutatóintézet, Olaszország (via A. Lombardo 11, 26900 Lodi)

**A szilázs minőségének javítása innovatív takarási rendszerrel**

## A "Silostop" és a PE fólia tulajdonságainak összehasonlítása (azonos vastagság mellett)

Tulajdonság	Silostop	PE
Vastagság (μm)	45	200
Hosszirányú szakítószilárdság (N/mm <sup>2</sup> )	38	22
Transzverzális szakítószilárdság (N/mm <sup>2</sup> )	30	20
Hosszirányú nyúlás a szakadási pontnál (%)	300	280
Transzverzális nyúlás a szakadási pontnál (%)	310	350
Oxigénáteresztő képesség 85%-os relatív páratartalomnál, 23 °C-on (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /24 óra)	100	4 000
Oxigénáteresztő képesség 85%-os relatív páratartalomnál, 50 °C-on (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /24 óra)	500	12 000

## Két kísérleti tétel kémiai összetétele és fermentációs jellemzői

Jellemző	Silostop	PE
Száranyag (%)	32,3	32,6
Nyersfehérje (sza. %)	23,5	22,7
NDF (sza. %)	46,5	46,2
Amidok (sza. %)	24,1	24,2
pH	3,78	3,97
Tejsav (sza. %)	3,67	3,18
N-NH <sub>3</sub> (az összes N %-a)	5,33	6,12



**IGA**  
BOUTI BRES PILETTE DE SASSISSE  
BOUTI BOTTOM DE FORT ROBERT  
PRIX UNITAIRE  
1.50kg / 1.17kg  
**\$12.99**  
PRIX TOTAL  
\$19.49

**IGA**  
BOUTI BRES PILETTE DE SASSISSE  
BOUTI BOTTOM DE FORT ROBERT  
PRIX UNITAIRE  
13.740 kg  
PRIX TOTAL  
**\$17.99/kg**  
PRIX TOTAL  
**\$13.31**  
PRIX TOTAL  
\$188.15

**IGA**  
BOUTI BRES PILETTE DE SASSISSE  
BOUTI BOTTOM DE FORT ROBERT  
PRIX UNITAIRE  
1.50kg / 1.17kg  
**\$15.11**  
PRIX TOTAL  
\$22.67

**IGA**  
BOUTI BRES PILETTE DE SASSISSE  
BOUTI BOTTOM DE FORT ROBERT  
PRIX UNITAIRE  
0.620 kg  
PRIX TOTAL  
**\$17.99/kg**  
PRIX TOTAL  
**\$11.15**  
PRIX TOTAL  
\$6.92



**Will Wilson (Silostop) fényképe**

OB fólia silókon



# Oxigénáteresztési arány (OTR)

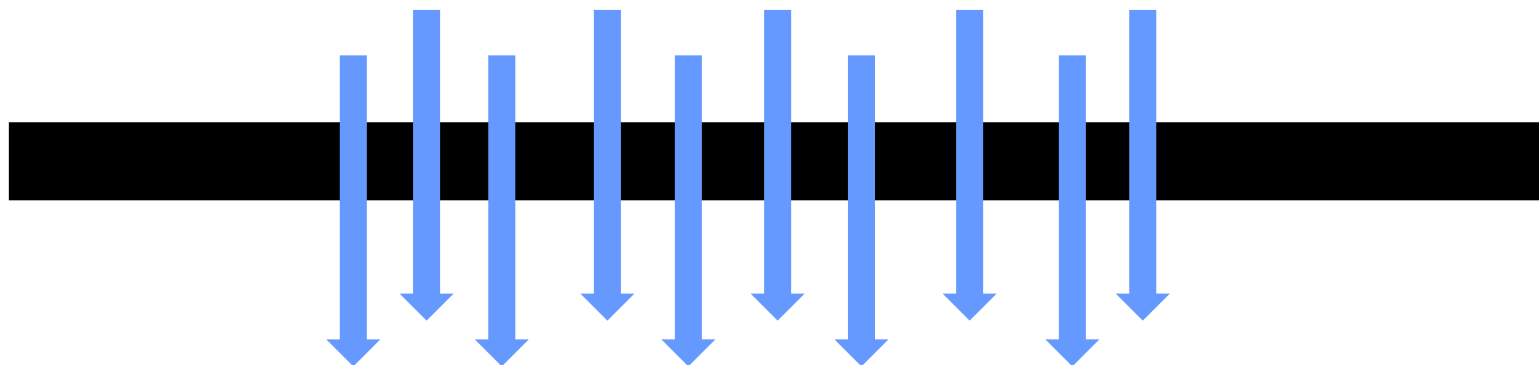
Anyag	Vastagság ( $\mu\text{m}$ )	OTR – 21% O <sub>2</sub> (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /24 óra)
Hagyományos polietilén fólia (PE)	125	<b>380</b>
Oxigéngátló (OB) fólia	45	<b>3</b>



# Oxigénáteresztési arány

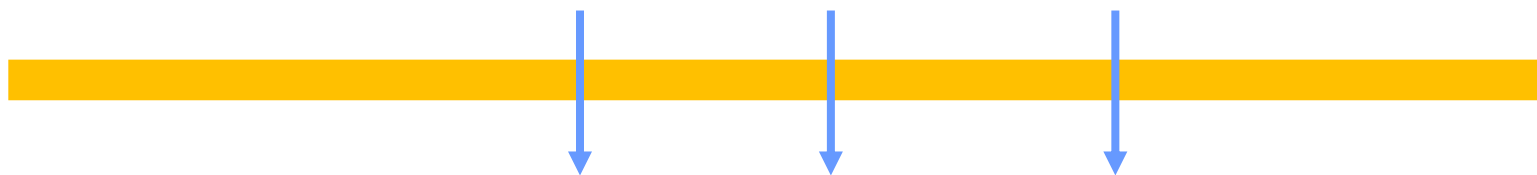
**Standard PE fólia**

125  $\mu$  OTR = **380**  $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$  óra



**OB fólia**

45  $\mu$  OTR = **3**  $\text{cm}^3/\text{m}^2/24$  óra



# Fizikai behatásokkal szembeni ellenálló képesség

- Mechanikai szilárdság
- Szúrásállóság
- Szakítószilárdság
- Strapabírás a használat (leterítés) során, valamint szélllel, jégesővel, faggyal és állatokkal szembeni ellenálló képesség
- Hosszú időn keresztül (több mint 1 évig), esőnek, hónak, napsugárzásnak való kitettség esetén is meg kell, hogy tartsa ezeket a tulajdonságokat

# UV-védelem

- UV-rezisztencia

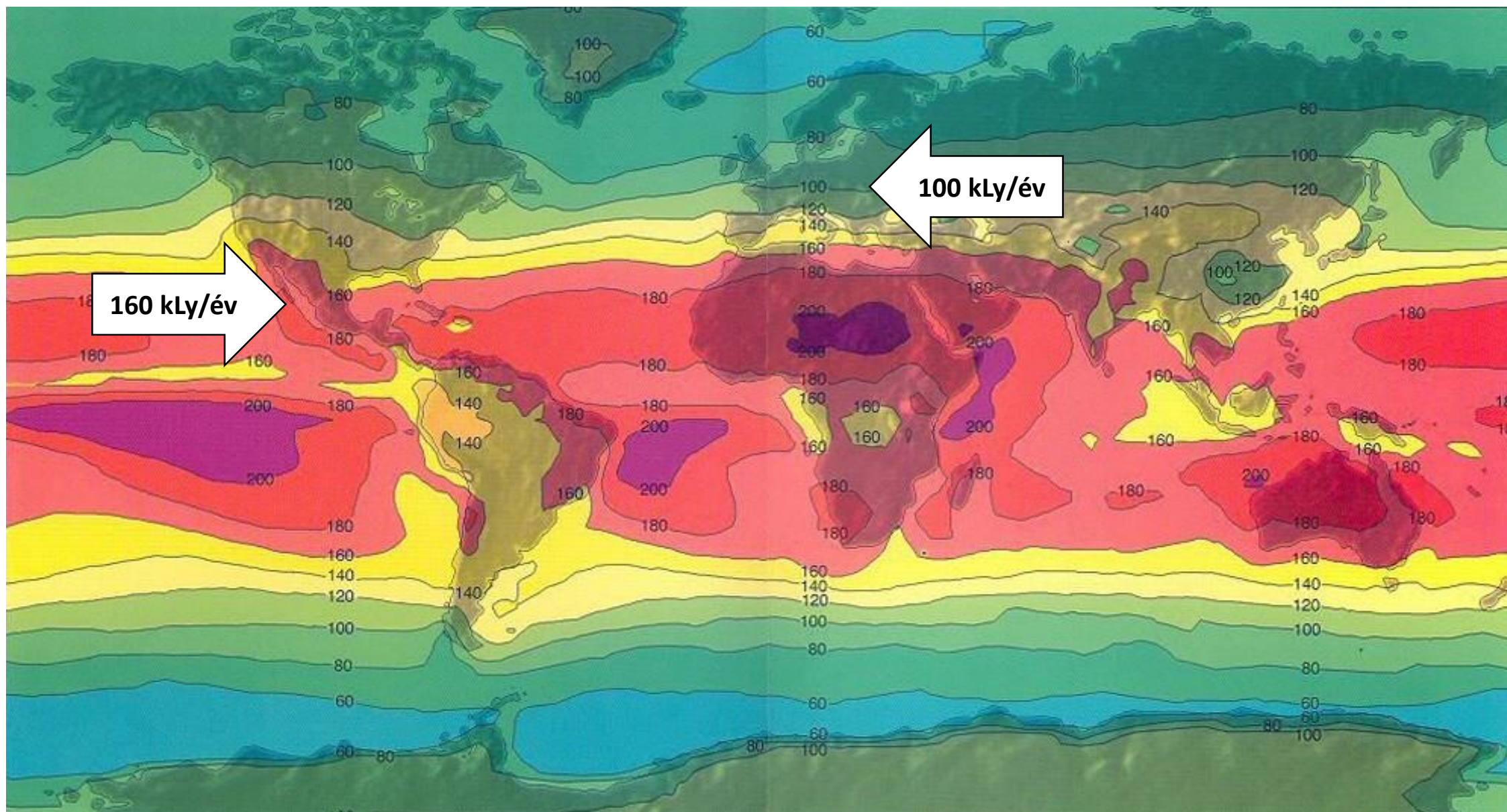
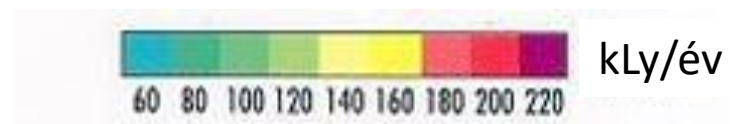
A korábbi tulajdonságokat meg kell, hogy tartsa hosszú időn keresztül (több mint 1 évig) ezt a tulajdonságát esőnek, jégesőnek, hónak, fagnak és napsütésnek kitett természetes környezetben is

- UV-sugárzás

mértékegységeként a kilo Langley (kLy)-t használják

$$\text{kLy} = 1 \text{ kcal/cm}^2 \text{ vagy } 41,84 \text{ MJ/m}^2$$

# A kLangley éves alakulása





# Összefoglalva: hatékony silófedés

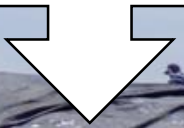
1. Idő

2. Technika

3. Felhasznált anyag

# Minden hozzáadódik... vagy kivonódik!!!

Azonnali takarás



Polietilén

Ponyva



Vetőmag

Oltóanyagok

Nedvesség

Kártevők  
elleni  
védekezés

Betakarítás

Silófedés

Öntözés

Tömörítés

Gyomirtás



# Kérdések?



Will Wilson (Silostop) fényképe