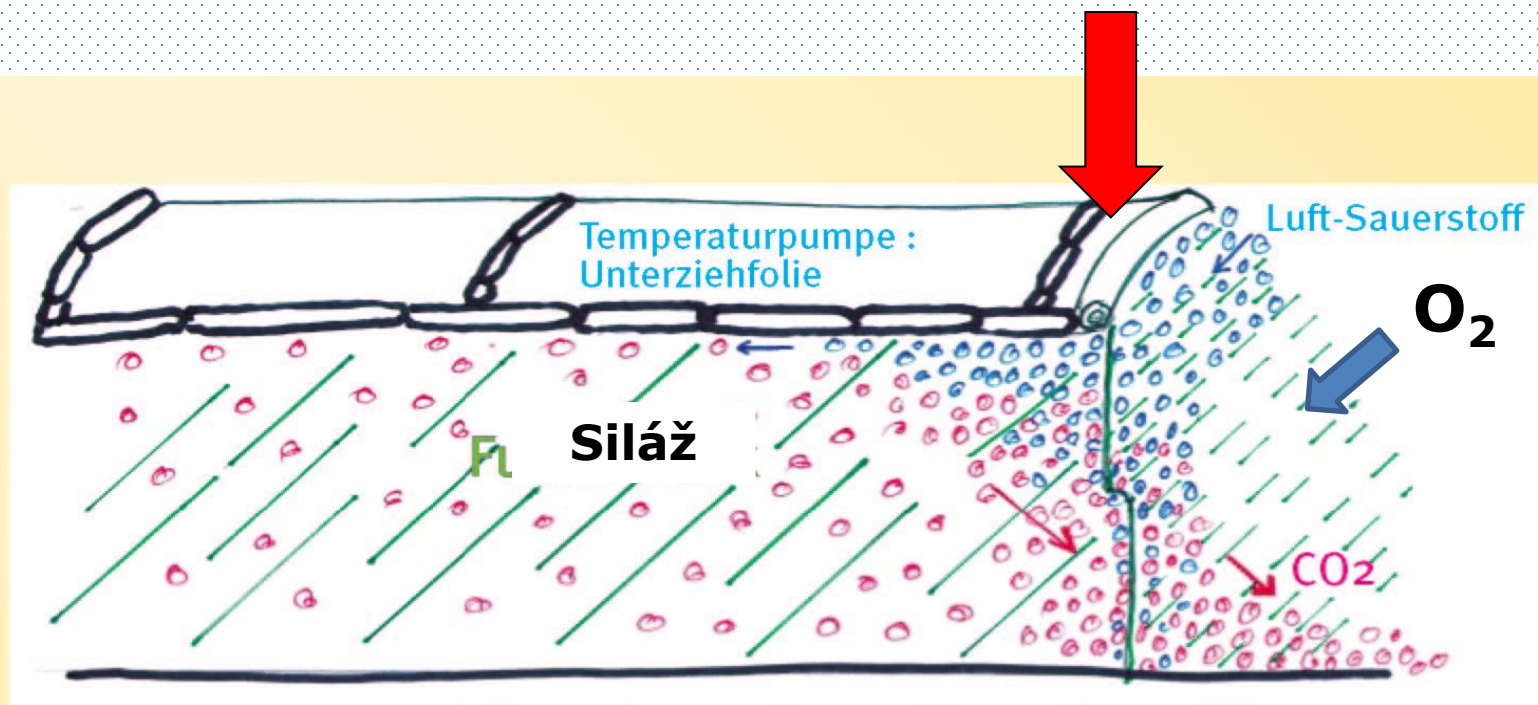


Vliv konzervačních přípravku na aerobní stabilitu siláží

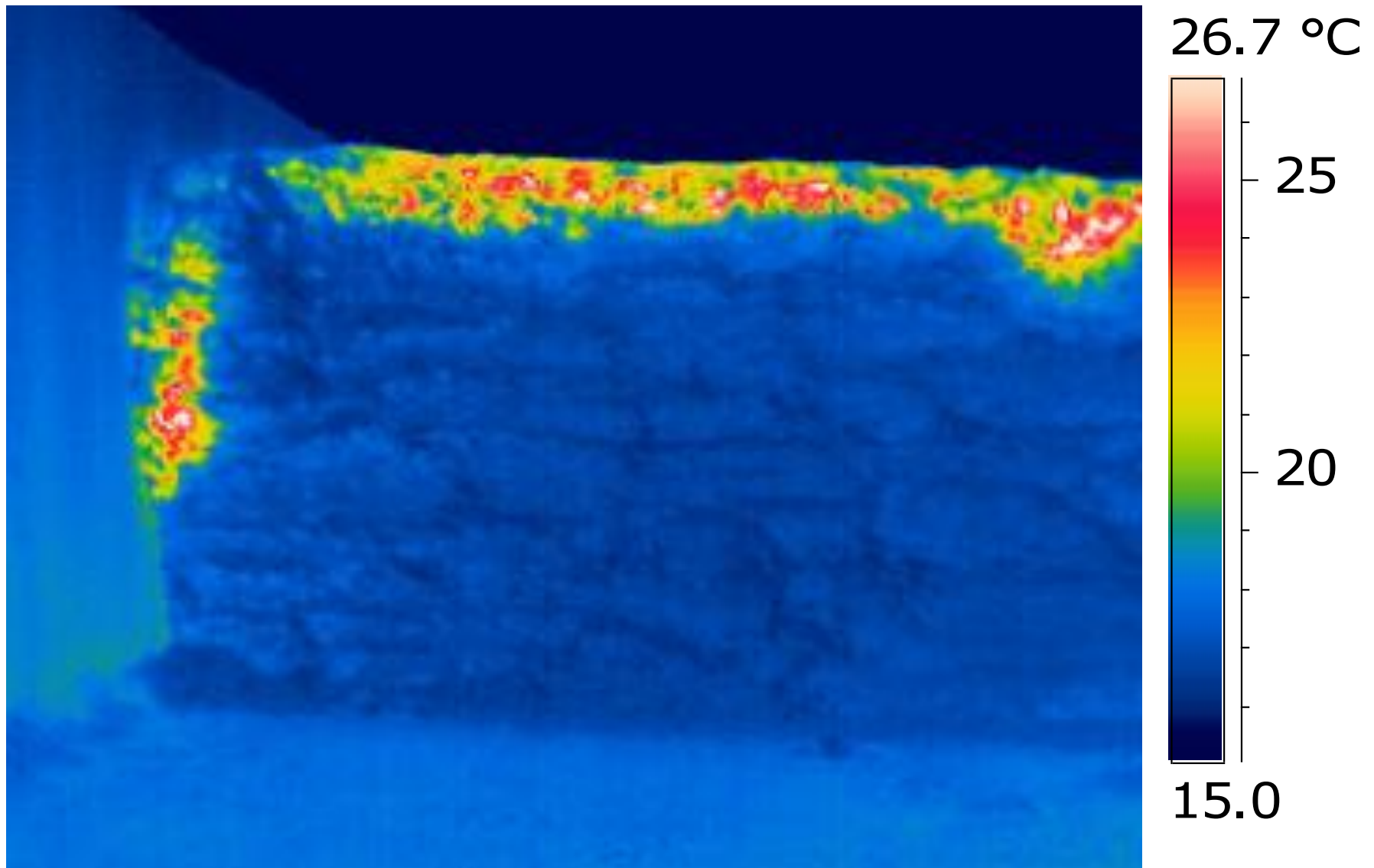
Ing. Radko Loučka, CSc.
VÚŽV, v.v.i. - Uhřetěves

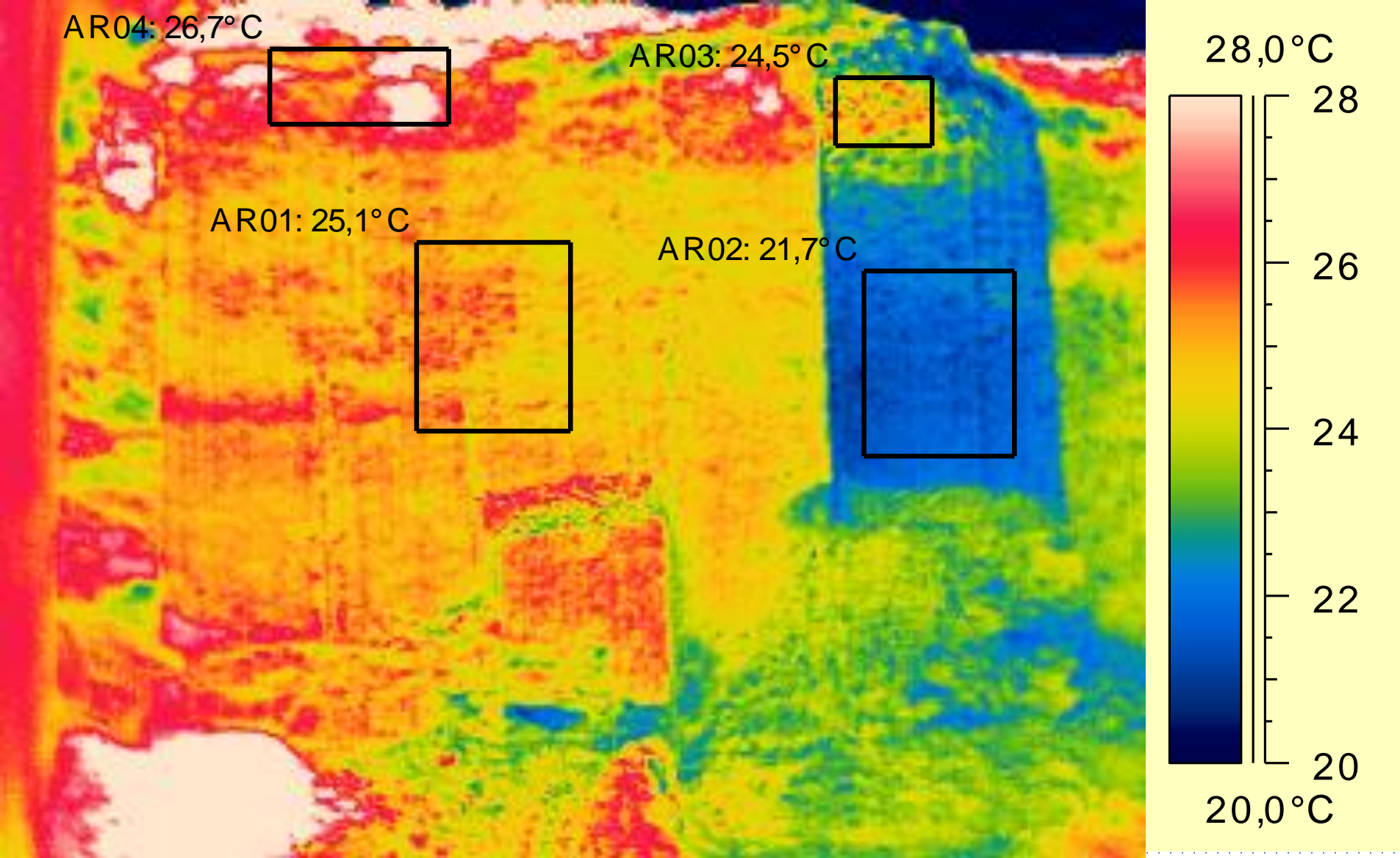
Prostup vzduchu do siláže po otevření sila

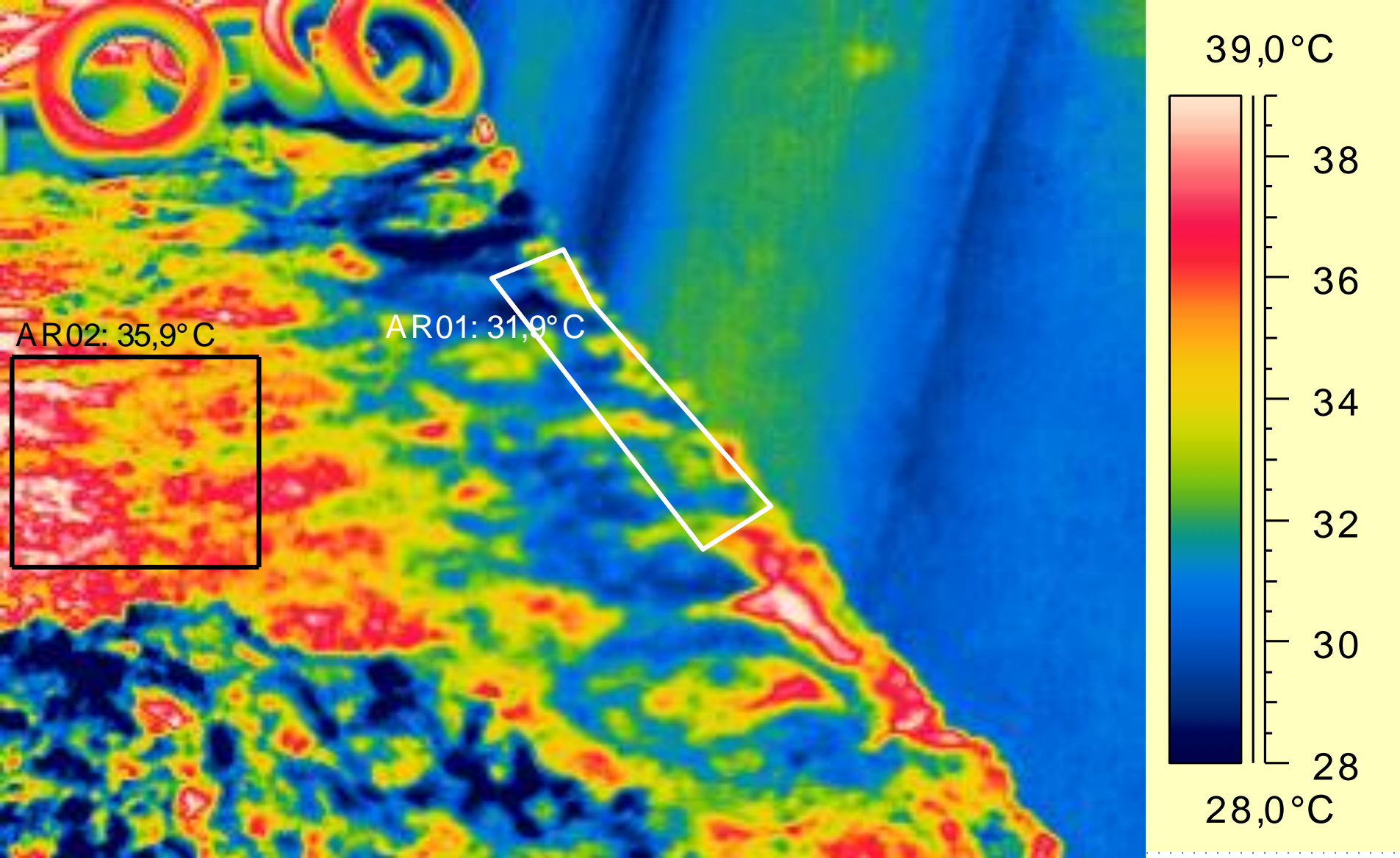


CO₂ vytéká, vzduch penetruje do siláže!

Aerobní stabilita





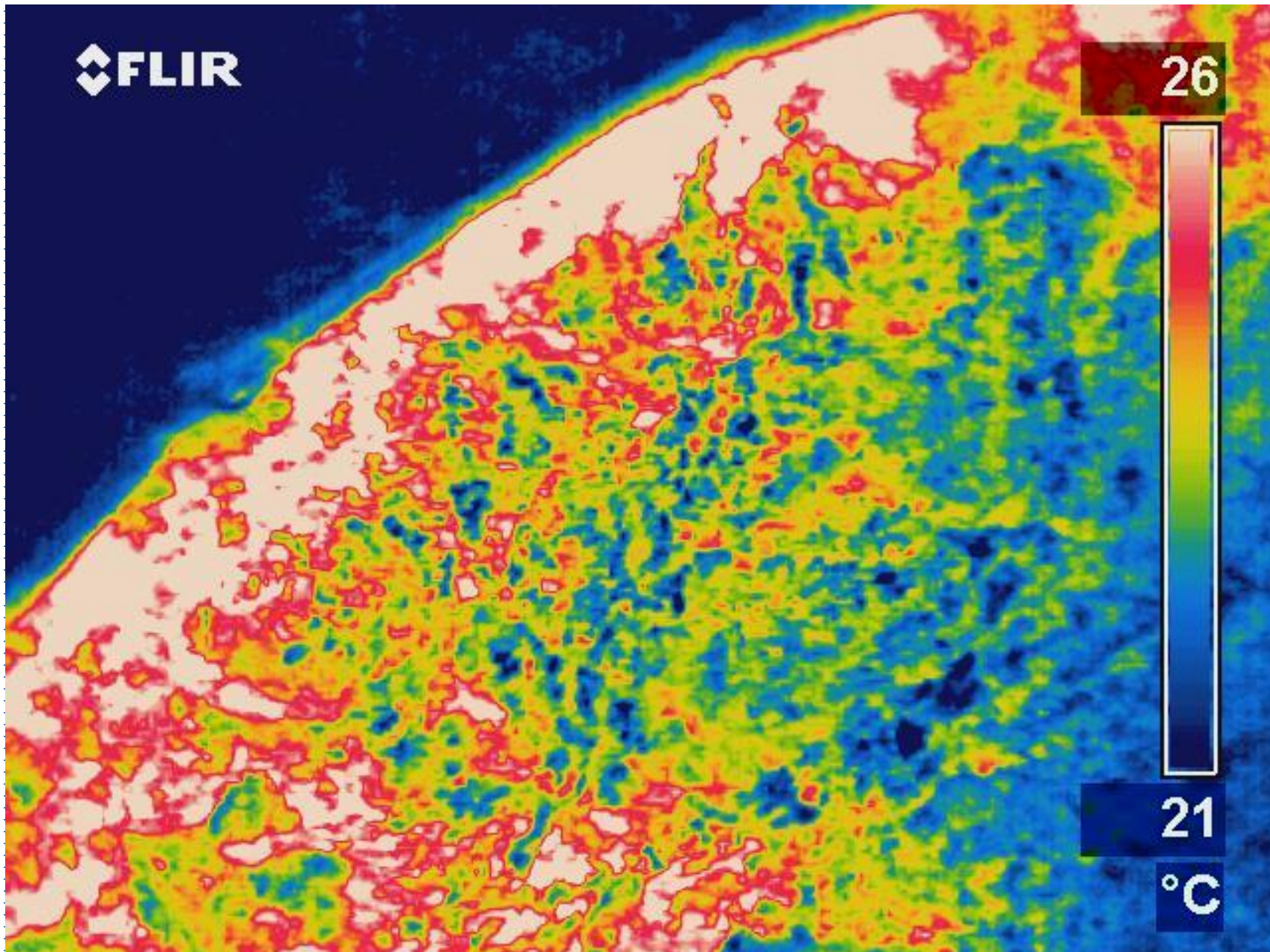


 FLIR

26

21

°C



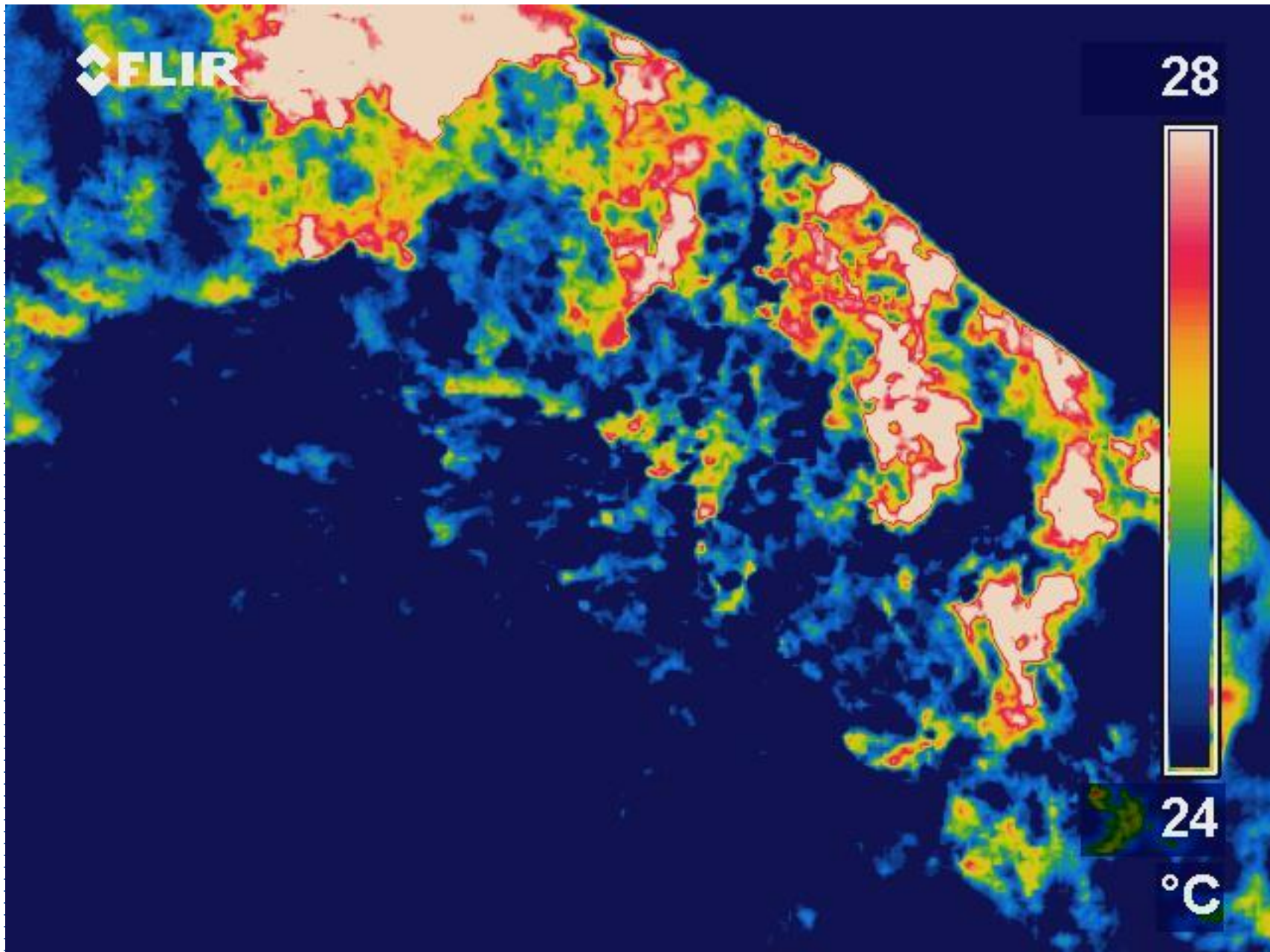
FLIR

28



24

°C









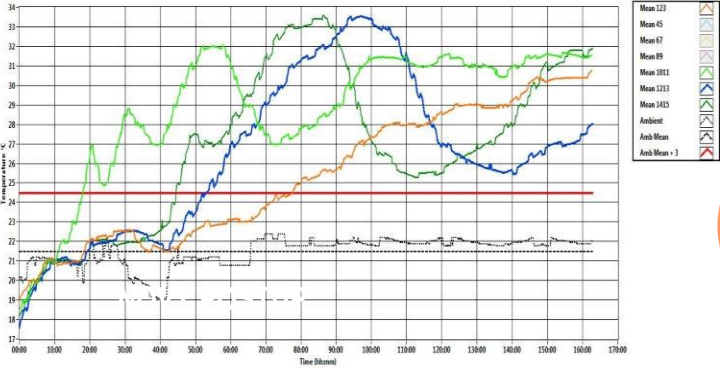
Společným jmenovatelem je???

KYSLÍK



Definování stability siláže

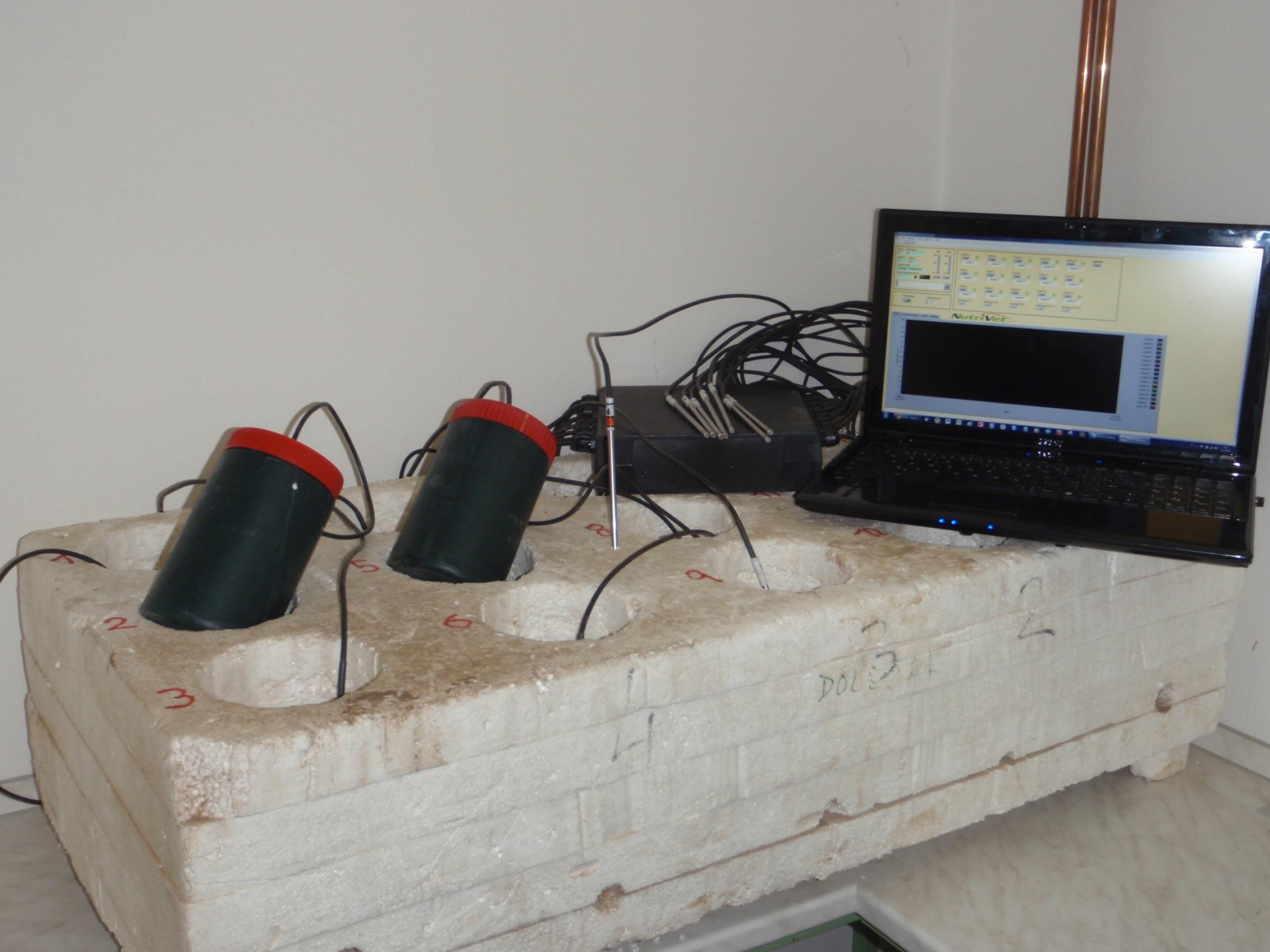
Kritérium	Stabilní	Nestabilní
Teplota stoupne o 2 °C nad průměrnou okolní teplotu	více než za 200 hodin	do 48 hodin
Produkce CO₂ za 120 hodin vystavení působení vzduchu	do 10 g/kg sušiny	nad 10 g/kg sušiny
Změna pH za 120 hodin vystavení působení vzduchu	do 0,5 pH	nad 0,5 pH



ZAŘÍZENÍ NA MĚŘENÍ AEROBNÍ STABILITY SILÁŽÍ

Pomocí tohoto přístroje je možné stanovit jak dlouho vydrží siláž po otevření sila, než se začne kazit. Z toho pak lze odvozovat ztráty, případně udělat opatření, které ztráty omezí.

- Zařízení podle vynálezu (jehož spolunositelem je NutriVet s.r.o. Pohořelice) je založeno na kontinuálním měření teplot siláže poté, kdy se k ní dostane vzduch s kyslíkem.
- Siláž (100 g sušiny) je při měření uložena v nádobách, které jsou izolovány 10 cm vrstvou polystyrénu. Do siláží v nádobách je zavedeno teplotní čidlo.
- Dle metodiky Honig (1986) se výpočet aerobní stability siláží stanoví na základě rozdílu teploty prostředí a teploty siláže. Jestliže se teplota siláže v porovnání s teplotou prostředí zvýší o 2°C, je siláž klasifikována jako nestabilní, což je vyjádřeno počtem hodin od začátku měření do dosažení tohoto rozdílu.





Na čem je aerobní stabilita závislá

- chemickém složení píce (siláže),
- zvýšené aktivitě kvasinek, bakterií a plísní po styku siláže s kyslíkem,
- intenzitě styku s kyslíkem (izolační vlastnosti),
- době působení faktorů,
- vyšším obsahem neprokvašených cukrů,
- zvýšené teplotě a vlhkosti okolí,
- mikrobiální kontaminaci z okolí,
- rozkladu organické hmoty (metabolity).

Proč k nestabilitě dochází

- Chyby při silážování: vysoká sklizňová sušina,
- dlouhá řezanka, nedostatečně narušená,
- nedostatečné dusání (rychlé naskladňování),
- nedostatečné zakrytí silážní hmoty,
- nevhodný výběr a způsob použití přípravků.
- **Chyby při vybírání siláže ze žlabu:** (malý odběr, odkrytí zbytečně velké plochy, špatné zatížení plachty proti pronikání vzduchu pod ní, nevhodné načasování odběru).

Odhad ztrát aerobní degradací

- Každé zvýšení teploty o 10 °C v jedné tuně siláže o 30% sušiny znamená

ztrátu 30 Mcal energie (Muck, USDA, 2014), t.j.

ztráta na produkci zhruba

5 l mléka na tunu siláže ...

(PAT Hoffman a David Combs, University Wisconsin, 2014).

- Ztráty OH podle Dickersona et. al. (1992):
OH a popeloviny u čerstvé píce a siláže

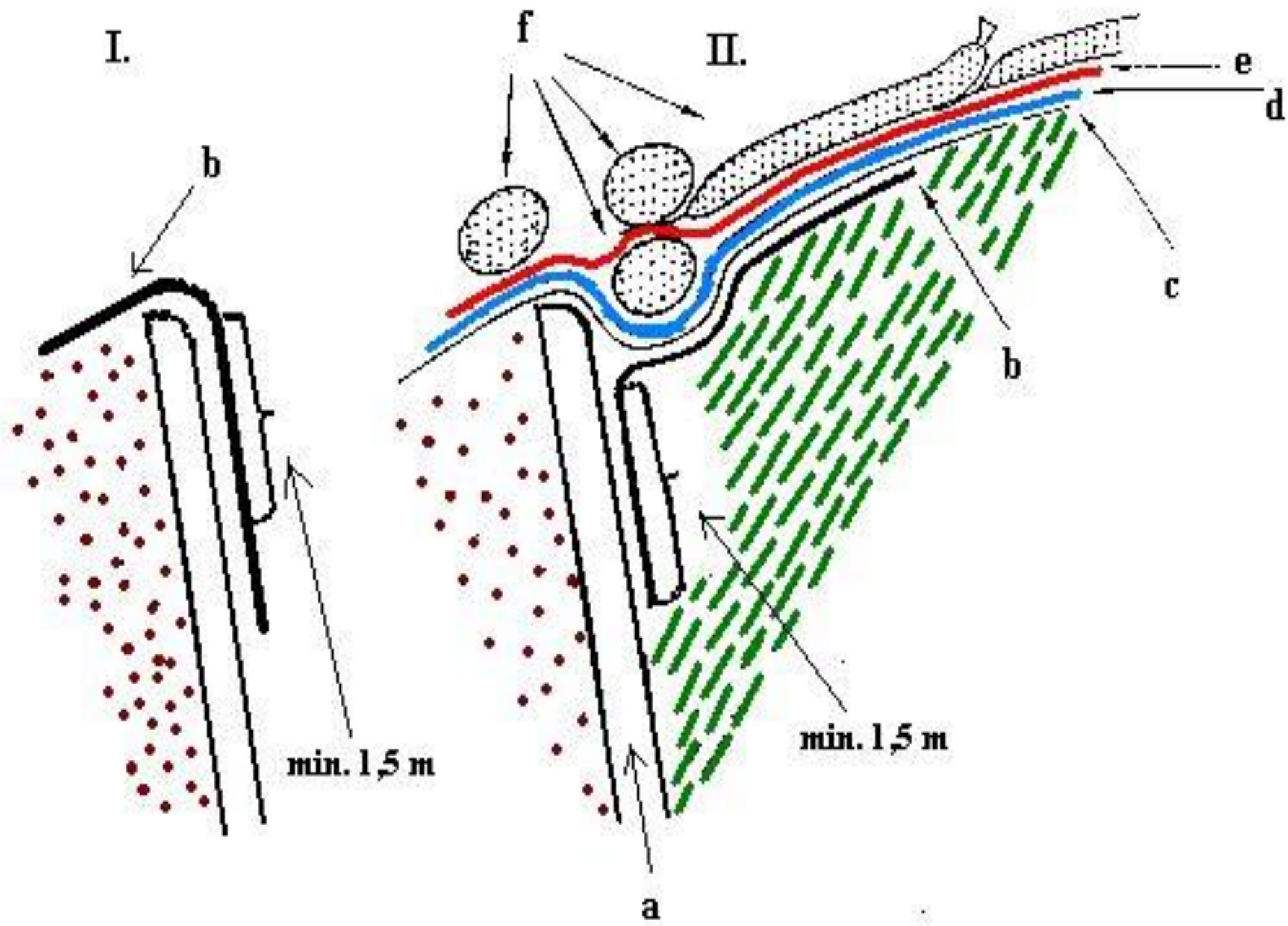








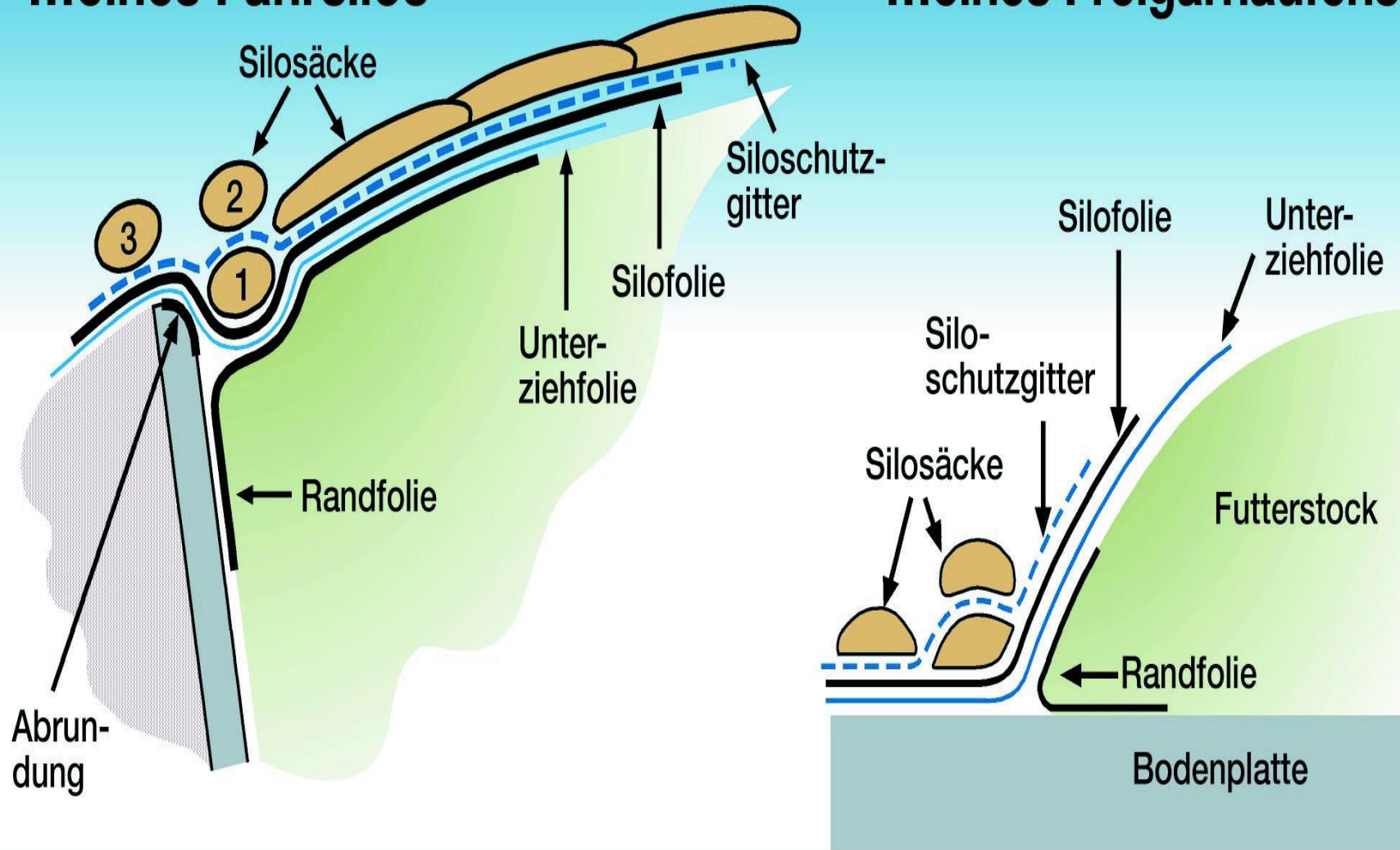




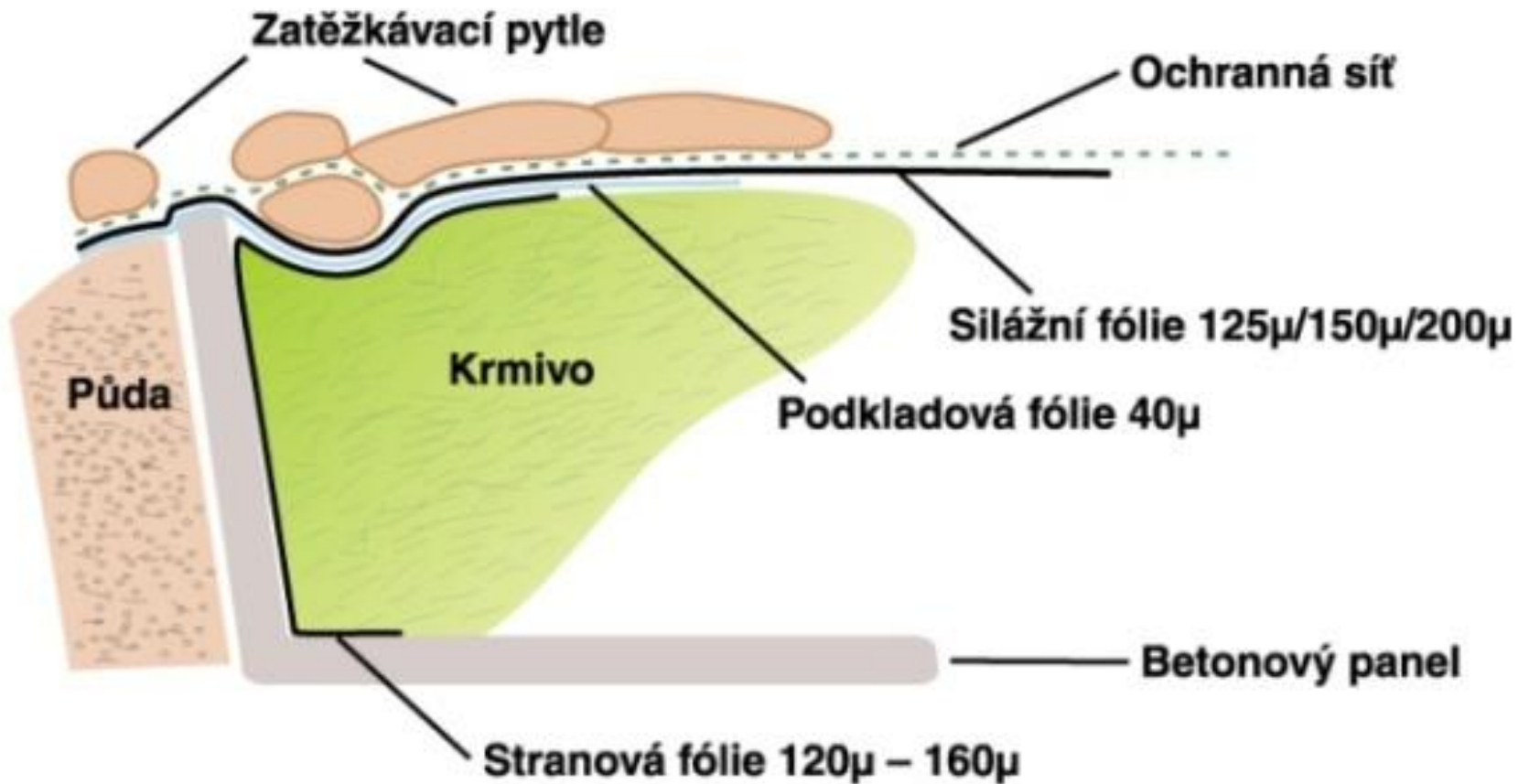
Perfekte Abdeckung

...eines Fahrsilos

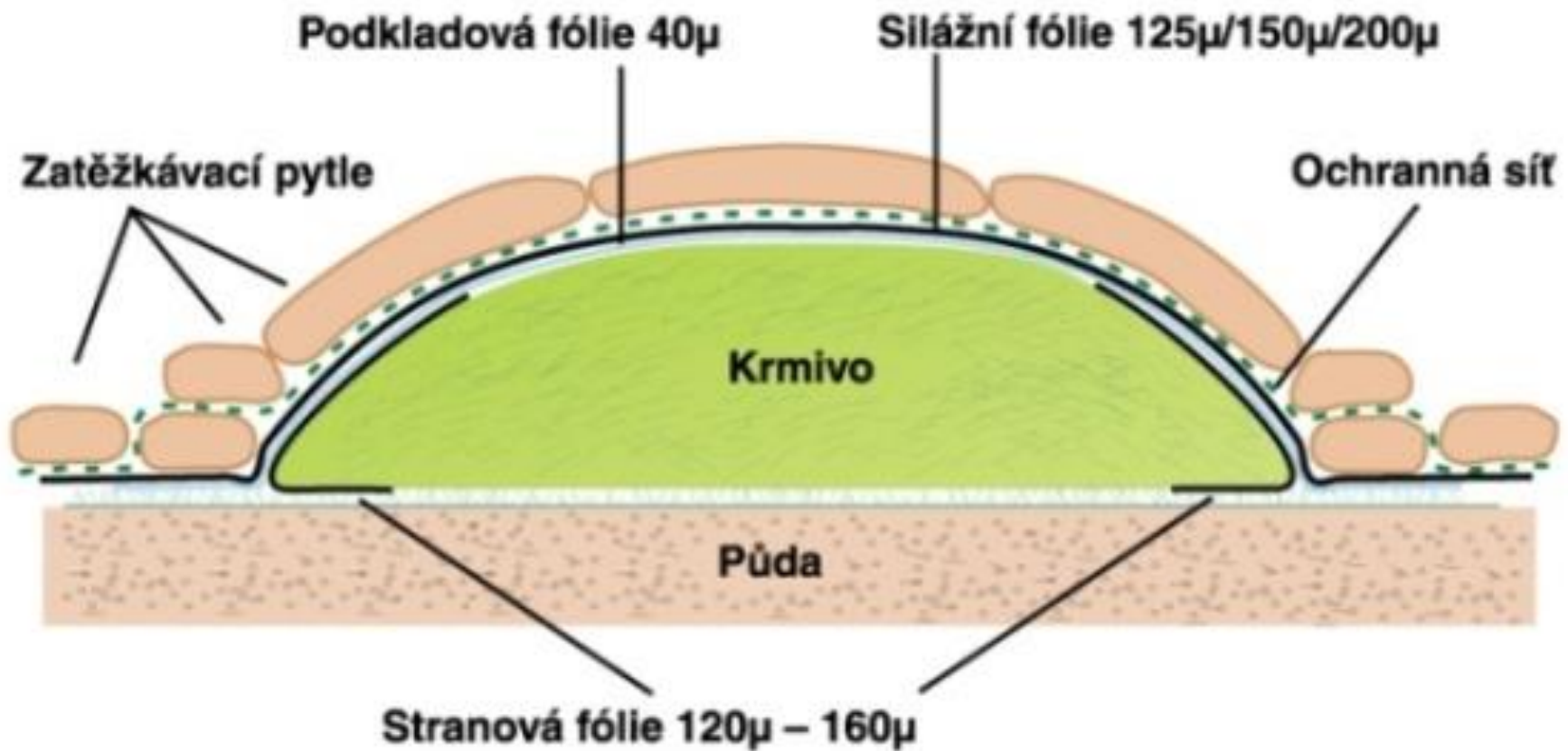
...eines Freigärhaufens



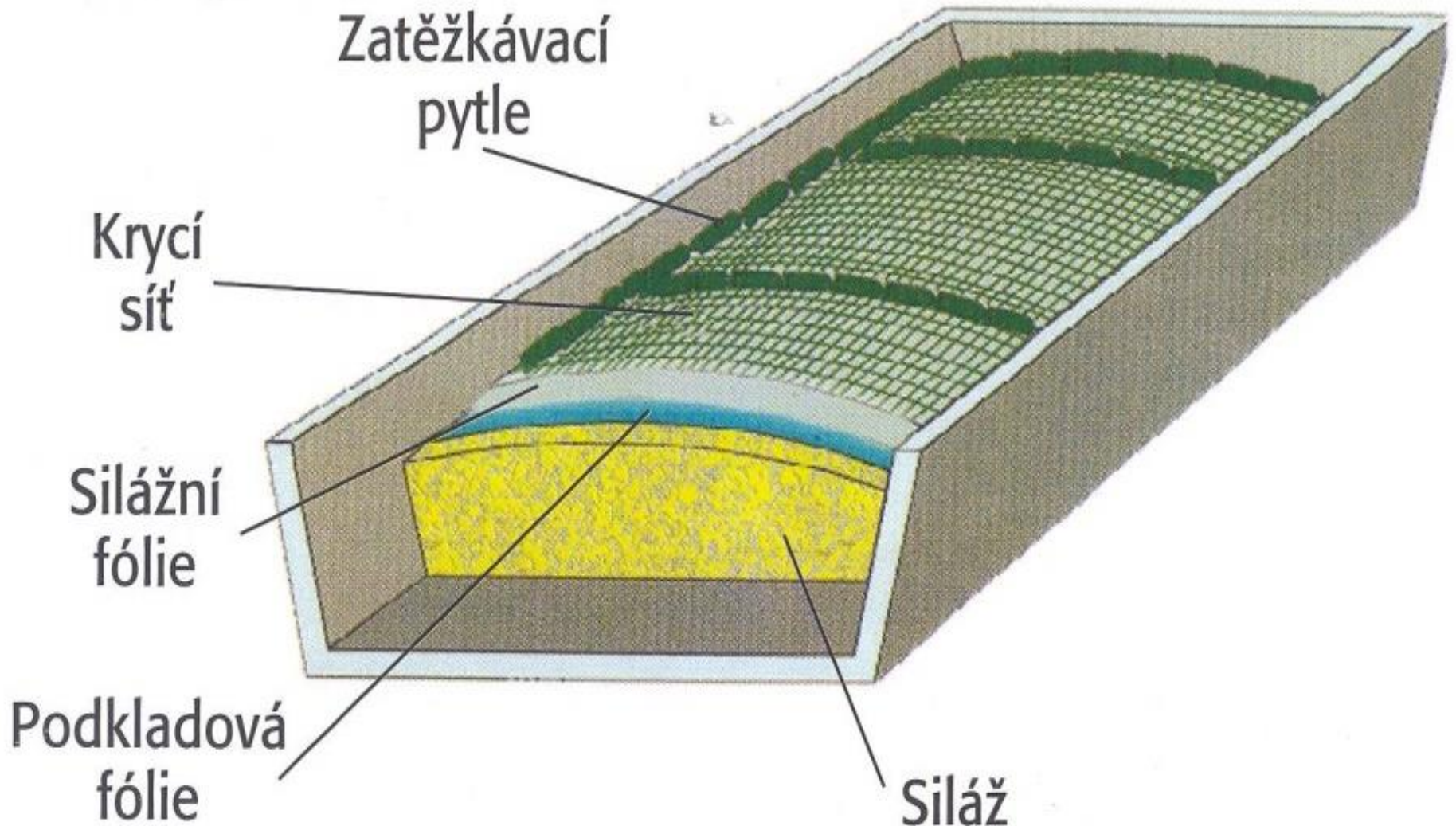
Optimální zakrytí silážního žlabu



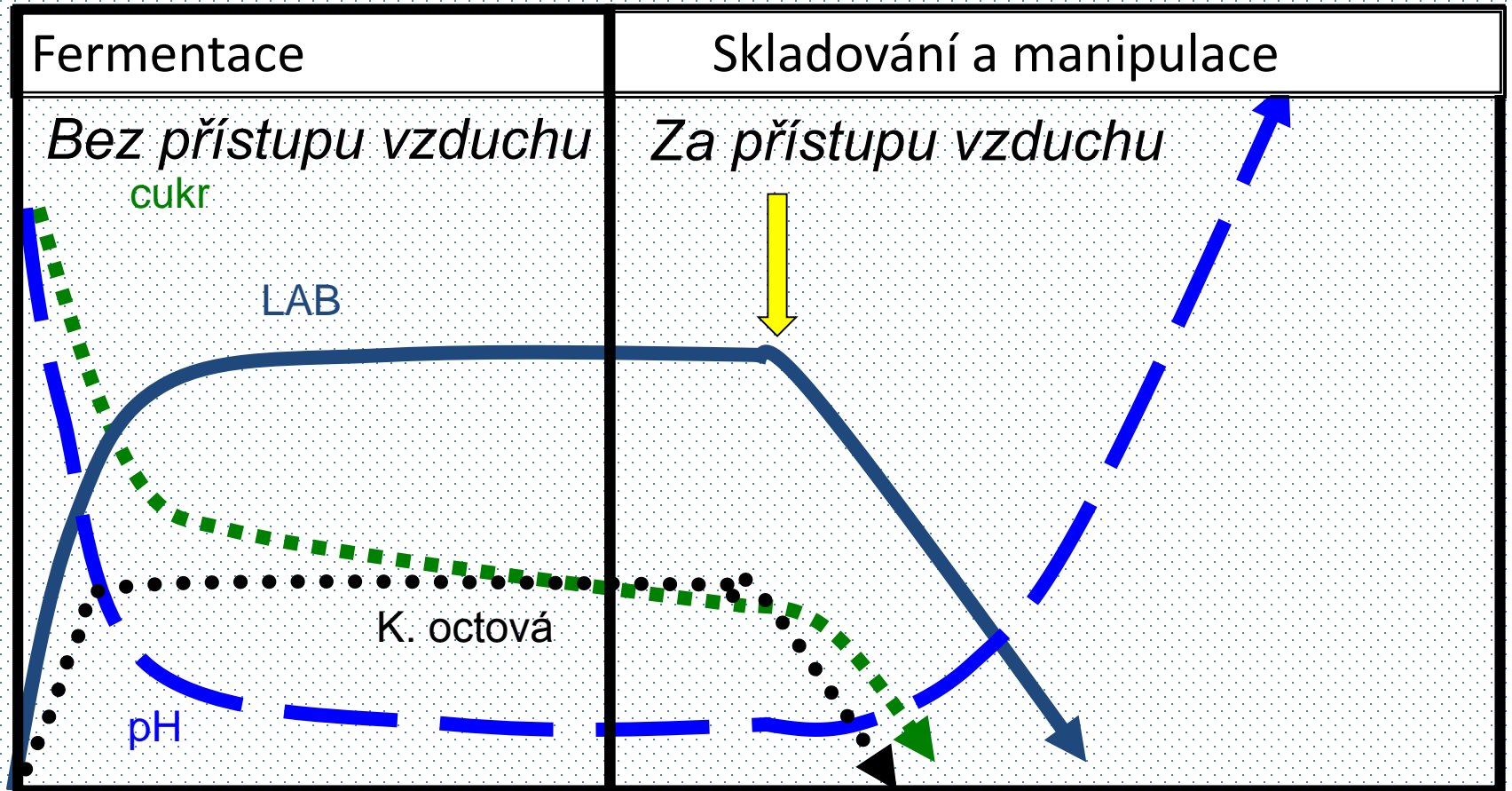
Optimální zakrytí hromady krmiva



Modifikovaný systém SILOSTOP

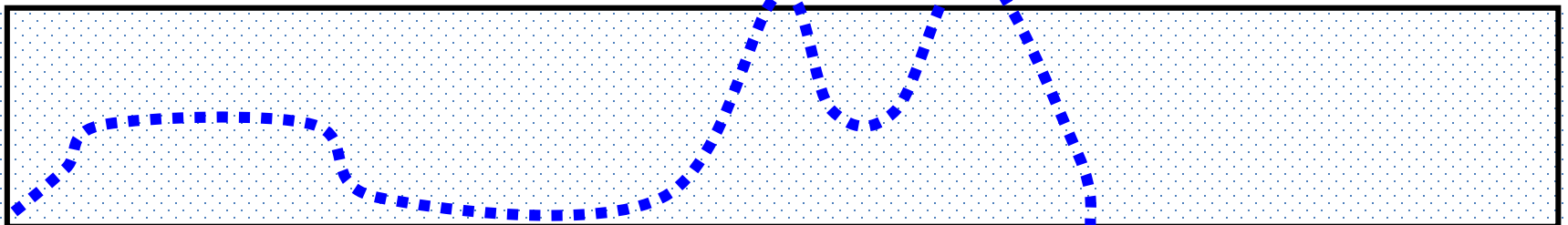


Ideální fermentace a nízká aerobní stabilita

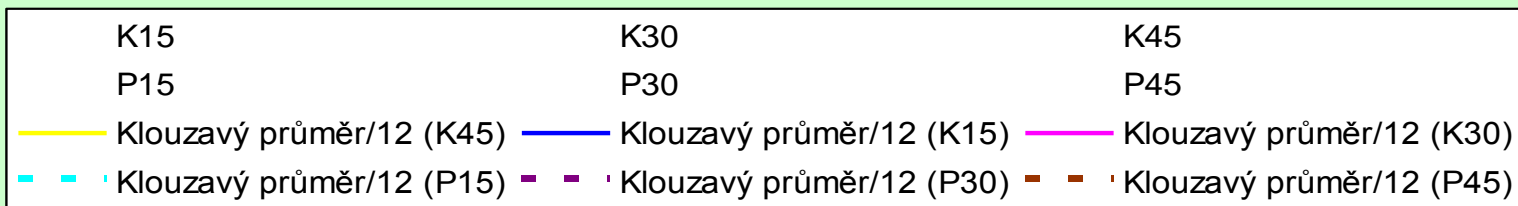
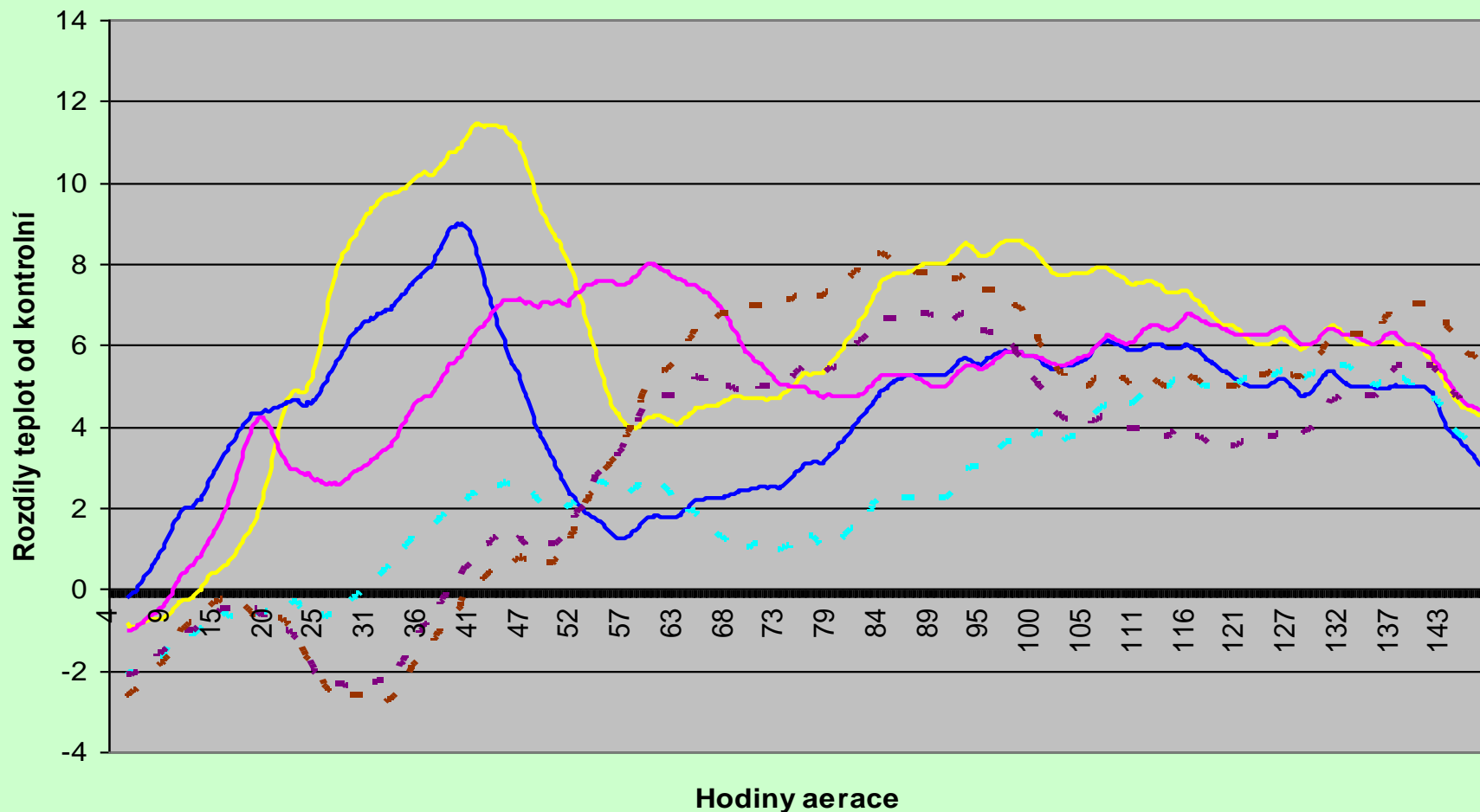


Dny

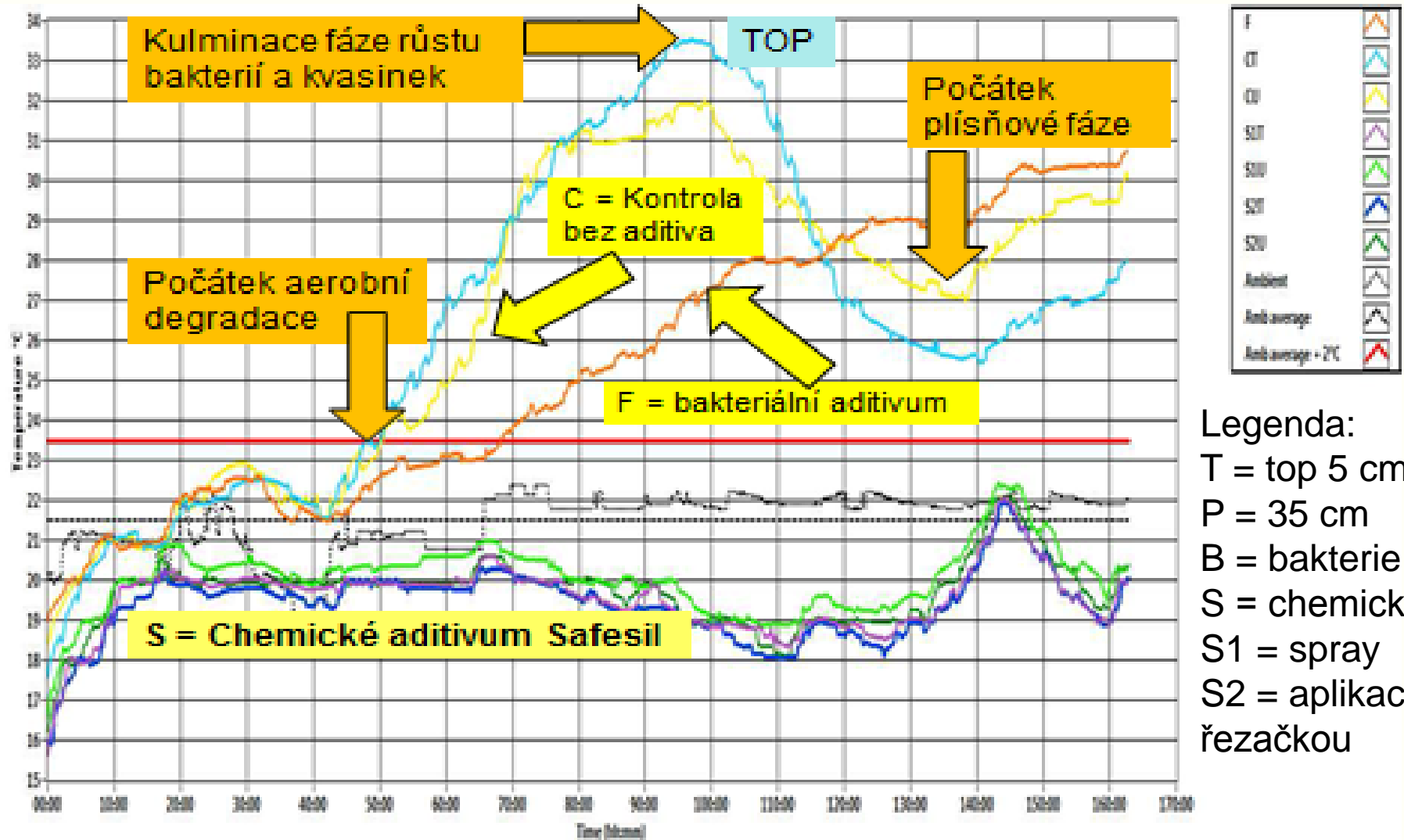
>45C



Aerobní stabilita kukuřičné siláže



Průběh teplot v testu aerobní stability siláže



Legenda:
 T = top 5 cm
 P = 35 cm
 B = bakterie
 S = chemický
 S1 = spray
 S2 = aplikace rezačkou

Požadavky jednotlivých mikroorganismů

Mikroorganismus	optim.pH	min.pH	potřeba O ₂	limit sušiny
Mléčné b.	6 - 6,5	3,3 - 3,6	ano i ne	<u>do 45 %</u>
Máselné b.	7 - 7,5	4,2 - 4,4	ne	<u>do 28 %</u>
Octové b.	7	4,5	<u>ano</u>	do 45 %
Hnilobné b.	6 - 7	4,5	<u>ano</u>	<u>do 30 %</u>
Kvasinky	5 - 7	1,8 - 2,2	<u>ano</u>	-
Plísně	5 - 7	2,5 - 3	<u>ano</u>	-

Zelená píce má pH = 6 - 6,5, a sušinu 15 - 40 %

Používání konzervačních přípravků

Mléčné bakterie můžeme rozdělit do dvou skupin s různým výsledkem při tvorbě kyseliny mléčné z cukrů. Při anaerobních podmínkách **homofermentativní** mléčné bakterie produkují dvě molekuly kyseliny mléčné z molekuly glukózy nebo fruktózy bez ztráty sušiny a tepla.

Heterofermentativní mléčné bakterie

Dýchání (ztrátový proces, snaha o minimalizaci)



Teplotní optimum pro mléčné bakterie je 25 - 30 °C

Vztah mezi počtem kvasinek a aerobní stabilitou u kukuřičné siláže

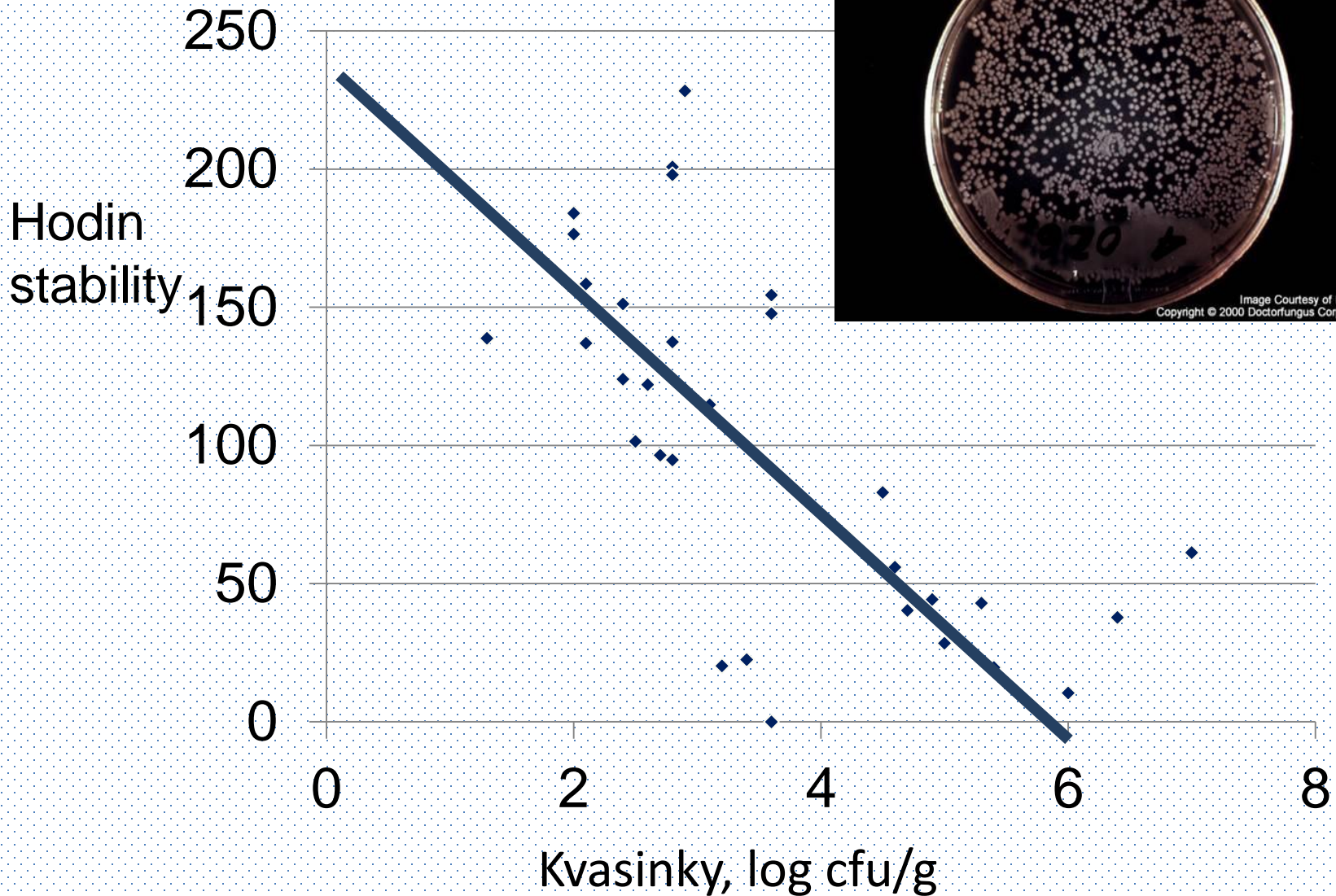
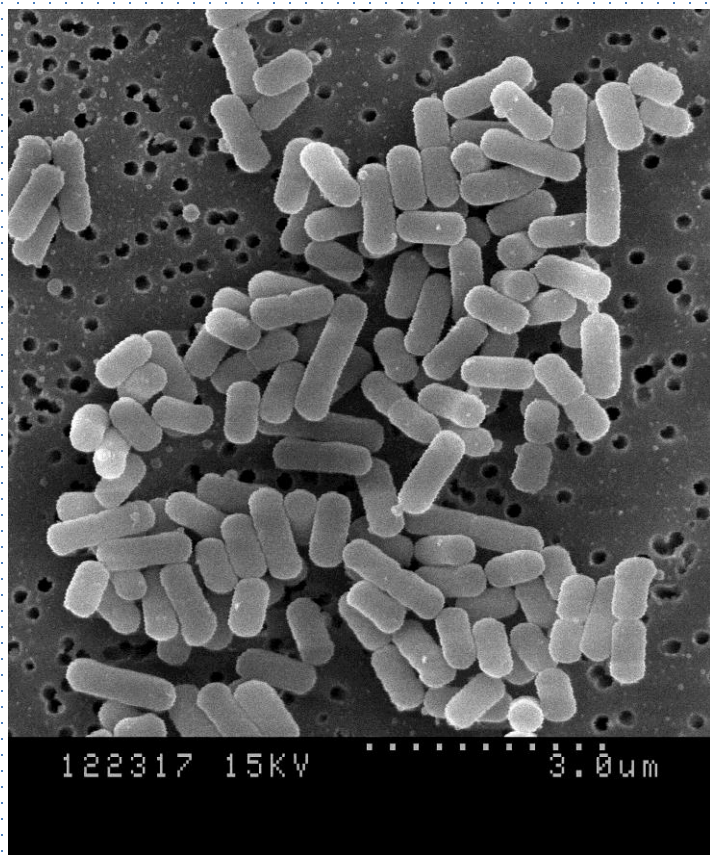


Image Courtesy of L. Ajello
Copyright © 2000 Doctorfungus Corporation

***L. buchneri* 40788 snižuje počet CFU kvasinek v
kukuřičné siláži
výsledky z 31 farem (Kung jr., 2014)**



Kontrola bez

***L. buchneri*
40788**

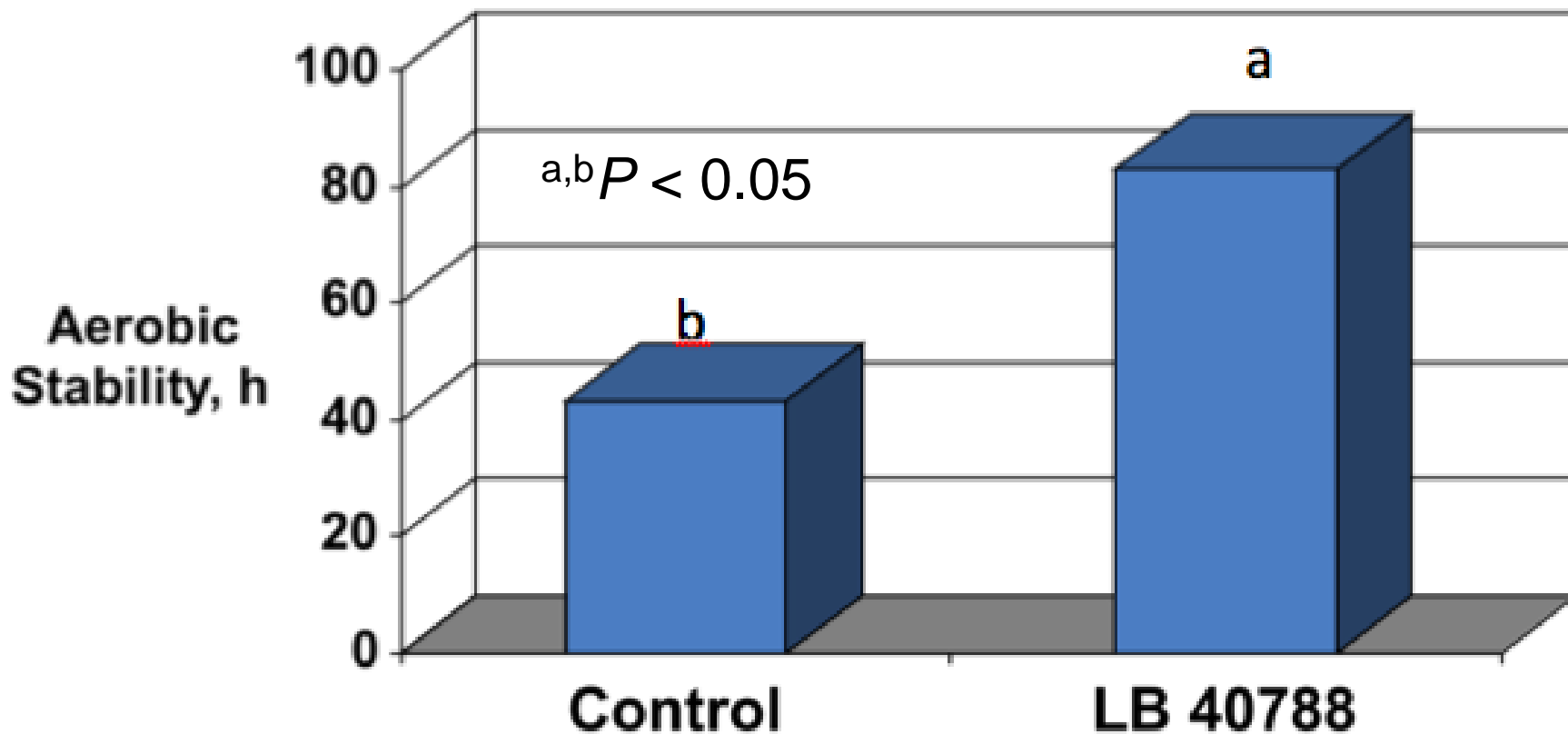
320,000^a

43,000^b

cfu/g

a,b $P < 0.05$

Aerobní stabilita kukuřičné siláže bez ošetření (Untreated) a s *L. buchneri* 40788



Jak omezit aerobní degradaci kukuřičné siláže?

Aplikace chemického konzervantu Safesil na povrch silážované řezanky kukuřice významně prodlouží aerobní stabilitu kukuřičné siláže a tím sníží ztráty organické hmoty.

Toto zjištění je významným příspěvkem pro zlepšení ekonomiky chovu přežvýkavců.

Významné je i úspěšné **ověření způsobu aplikace konzervantu postřikem na povrch silážované hmoty**, což se dříve nedělalo a dále **ověření činnosti přístroje na měření aerobní stability siláže**, což je patent VÚŽV.

Metodika

Siláž F = kontrolní s biologickým konzervantem (50 cm pod povrchem a níže, odběr z čela silážní masy)

Siláž C = kontrolní bez konzervantu

Siláž S1 = chemický konzervant postřikem (1,5-2 l/m²)

Siláž S2 = chemický konzervant na řezačce (4 l/t)

T = odběr z horní vrstvy 0-15 cm

U = odběr z hloubky 30-40 cm pod povrchem

		F	CT	CU	S1T	S1U	S2T	S2U
--	--	---	----	----	-----	-----	-----	-----

Konzervant = **Safesil**; benzoát sodný E211, sorbát draselný E202, dusitan sodný E2510 (Ab Hanson & Möhring, Salinity, Halmstad, Sweden)

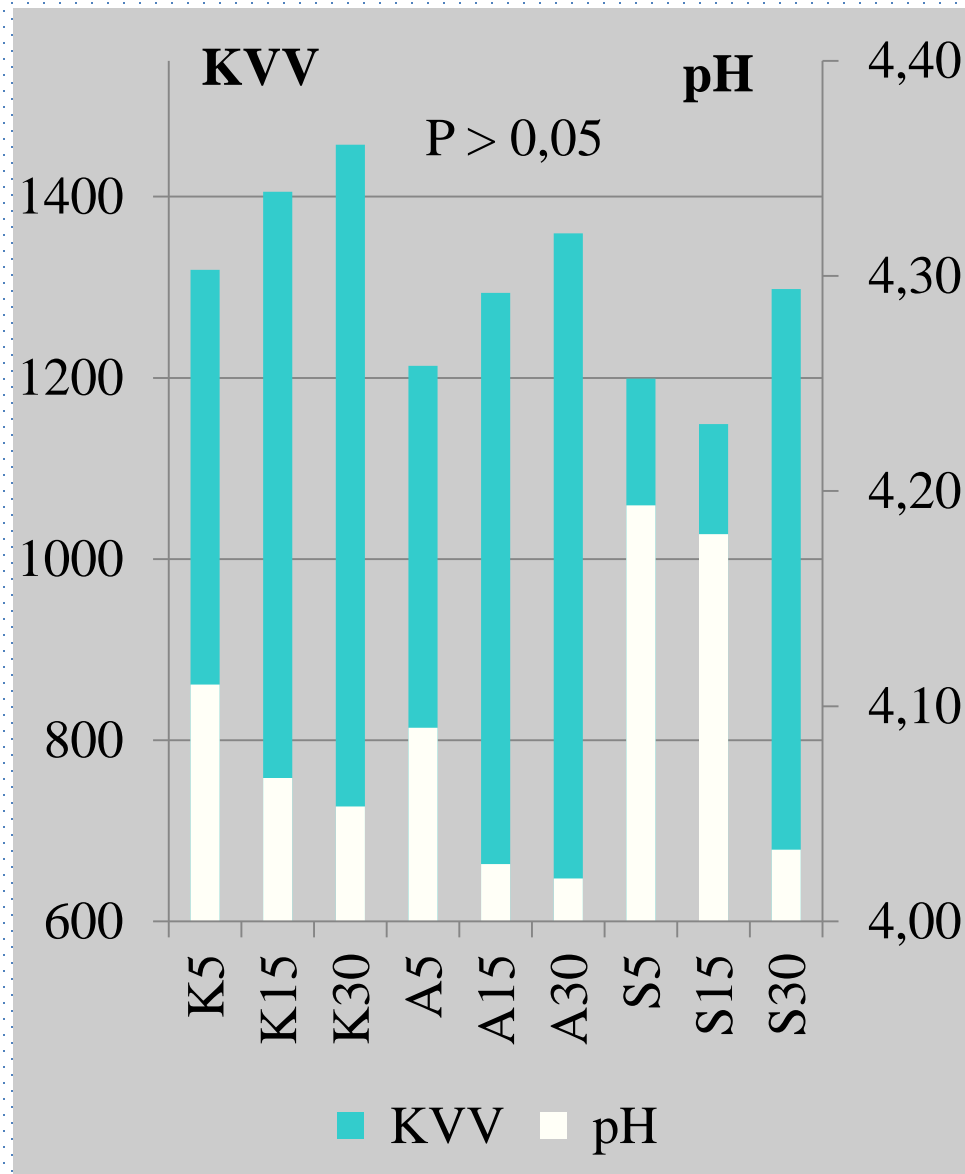
Vliv konzervačních přípravků



K = kontrola bez konzervantu

A = poly-beta-hydroxy máselná k.

N = dusitan sodný, benzoát sodný,
sorban draselný



Kyselost vodního výluhu (KVV) a kvalita siláží

Inovační aspekty výzkumu KVV:

- KVV není v systémech hodnocení zahrnuta
- Data z let 2010 až 2014, hodnoceno 1298 siláží
- Celková KVV se určí součtem výsledků volné a vázané KVV, resp. součtu všech kyselin
- Vyjadřuje se v jednotkách mg KOH na 100 g siláže
- Ve světě není jednotná metodika stanovení
(NaOH nebo KOH, titrace do 8,2 až 8,6 pH)
- V literatuře velmi málo údajů
- Zavedení spektrometrické metody (Tumang, 2002)

KVV	N	Průměr	Min	Max	SD	SEM
2010-14	1298	1553	302	2637	335	9,3

KM	< 40			40-80			> 80		
KO	< 10	10-30	> 30	< 10	10-30	> 30	< 10	10-30	> 30
KVV	1140	1222	1560	1439	1519	1803	1904	1803	1964
P<0,05	a	a	bc	b	b	cd	bcd	cd	d

Histogram	Četnost	Kumul.	Rel. četn.	Kumul. %
0<x<=500	4	4	0,3	0,3
500<x<=1000	50	54	3,8	4,1
1000<x<=1500	552	606	42,5	46,6
1500<x<=2000	554	1160	42,6	89,4
2000<x<=2500	133	1293	10,2	99,6
2500<x<=3000	5	1298	0,4	100

Korelace ukazatelů živin a fermentace

	Avg	Škrob	NEL	pH	KVV	KM	KO	KM/ TMK	KM+ TMK
Sušina	328	0,30	0,17	0,21	-0,05	-0,07	-0,17	0,09	-0,14
Škrob	318		0,25	0,10	-0,15	-0,29	-0,38	0,17	-0,41
NEL	6,4			0,04	-0,01	-0,08	-0,27	0,18	-0,20
pH	3,8				-0,36	-0,30	0,07	-0,21	-0,22
KVV	1553					0,41	0,29	0,04	0,47
KM	60,8						0,12	0,44	0,89
KO	18,6							-0,70	0,57
KM/TMK	3,7								0,03

(P<0,00001)

Přínos řešení a využití výsledků

- Podle KVV lze usuzovat nejen na nutnost neutralizace siláže, ale zda v siláži již proběhly nebo stále probíhají aerobní degradační změny (**KVV koreluje s obsahem k. mléčné**).
- **Zvýšení teploty vždy ukazuje na aktivity mikroorganismů v siláži a tím i nepřímo na ztráty, které touto aktivitou vznikají. Aerobní stabilita úzce souvisí s teplotou siláže, kterou lze měřit pomocí čidel Thermochron.**
- Pomocí Thermochron čidel bude možné vysvětlit některé jevy, např. rozdíly v účinnosti konzervačních přípravků i v průběhu fermentace a aerobní degradace.

Závěr – jak silážovat

- ÚSPĚCH silážování ovlivňuje komplex faktorů, proto je třeba k silážování přistupovat komplexně.
- **Zásadní je co nejvíce omezit působení kyslíku!!!**
- Použije-li se při silážování **vhodný silážní přípravek**, většinou dojde k rychlejšímu navození správného fermentačního procesu, který pak probíhá **“kultivovaněji“**, rychleji a s nižšími ztrátami hmoty i energie.
- Silážní přípravky mohou významně zvýšit kvalitu siláže, její aerobní stabilitu, příjem siláže zvířaty a užitkovost.
- Žádný silážní přípravek **nemůže nahradit správnou praxi. Velmi důležitý je zvládnutý management!**
- Dobrá siláž není náhoda.

Závěr – jak zabránit aerobní degradaci

- Figuru siláže vytvarujte tak, aby silážovaná hmota nepřesahovala stěnu a aby voda odtékala.
- Dělejte vše pro to, abyste silážovanou hmotu dobře udusali. Důkladněji dusejte zejména u stěny žlabu a na konci doby.
- Silážovanou hmotu **ihned** po dokončení naskladňování dobře izolujte proti vnikání vzduchu a vlhkosti, zejména v blízkosti stěn silážního žlabu.
- Navazující fólie dostatečně překryjte, nejméně 1 metr.
- Použijte zátěžové pytle po celém obvodu silážního žlabu i v pásech uvnitř.
- Chraňte aerobní zakrytí po celou dobu skladování siláže.
- Siláž ze silážních prostor odebírejte tak, aby se co nejvíce omezilo kažení, neodkrývejte velkou plochu.
- Celý horní okraj čela siláže zatěžujte nepřerušovanou řadou zátěžových pytlů.

Děkuji za pozornost

Dotazy

