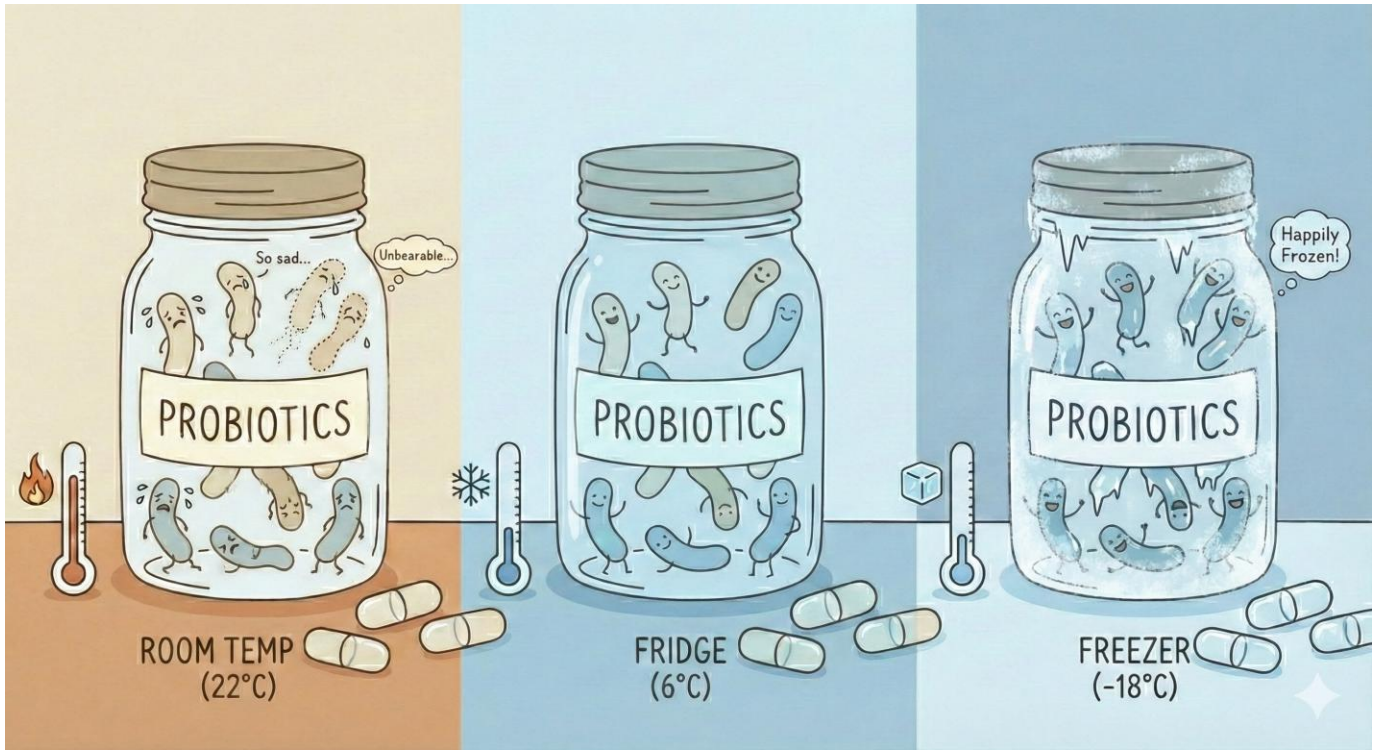
Vliv teploty na přežívání probiotických mikroorganismů v doplňcích stravy během dlouhodobého skladování

Brousilová Tereza, Modráčková Nikol, Krausová Blanka,
Musilová Šárka, Neužil Bunešová Věra, Vlková Eva

Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů



Legislativa – probiotické doplňky stravy

Označování potravin: § 6 zákona 110/97 Sb. a na označování doplňků stravy ve Vyhlášce 58/2018

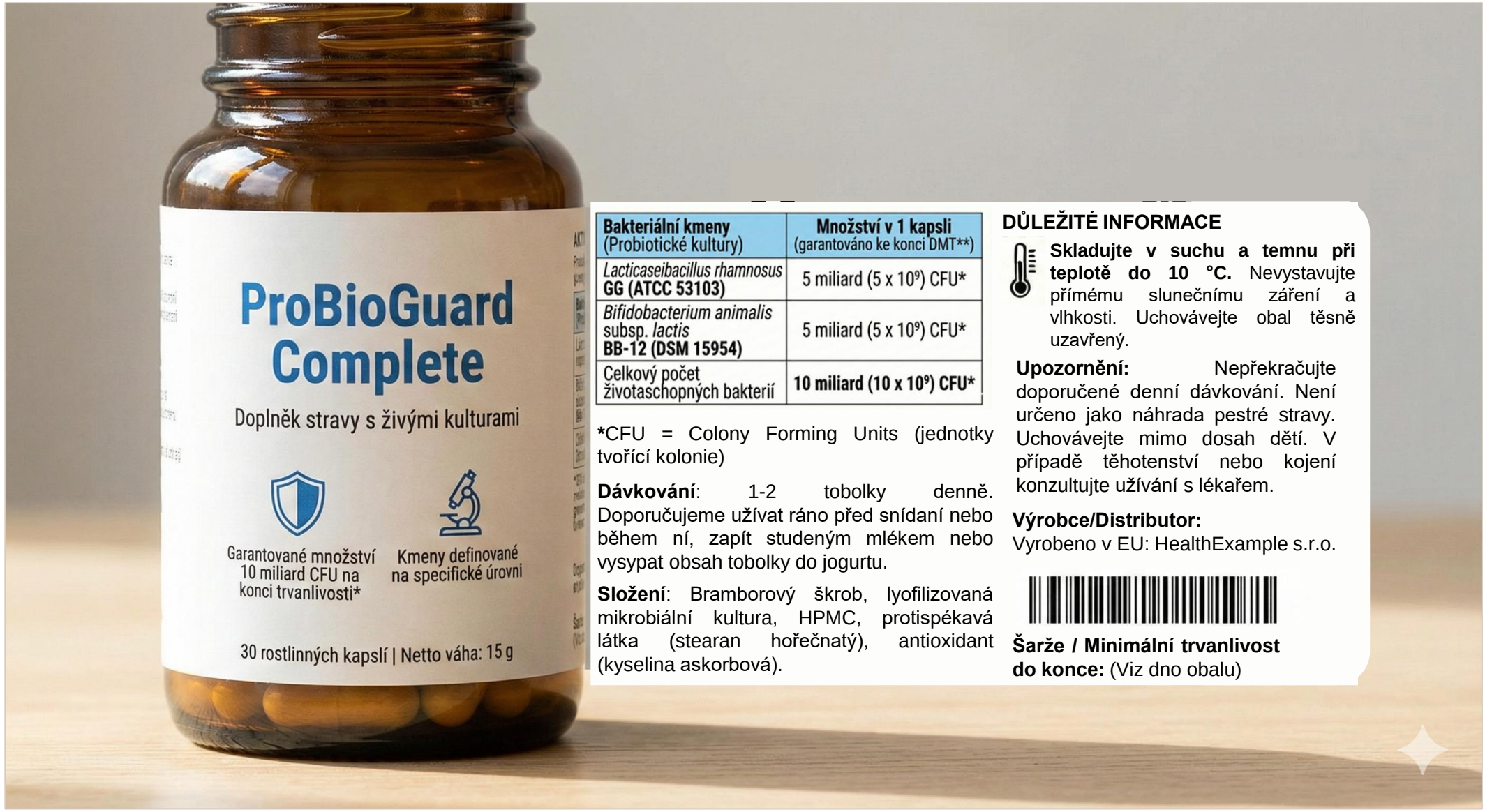
- označení „doplněk stravy“
- kategorie živin/látek charakterizující výrobek
- doporučená denní dávka (DDD)
- nežádoucí účinky při překročení DDD
- skladování mimo dosah dětí
- nejedná se o náhradu pestré stravy



Od roku 2002 pokyny pro označování probiotických doplňků stravy:

- označení rodu, druhu a kmene nesmí spotřebitele uvádět v omyl
- minimální počet životaschopných probiotických mikroorganismů na konci doby spotřeby
- množství denní dávky, která zaručí účinnost probiotického výrobku
- pravdivost a vědecká podloženost zdravotních tvrzení

Vzorový příklad probiotického doplňku stravy



Bakteriální kmeny (Probiotické kultury)	Množství v 1 kapsli (garantováno ke konci DMT**)
Lacticaseibacillus rhamnosus **GG (ATCC 53103)**	5 miliard (5 x 10^9) CFU*
Bifidobacterium animalis subsp. *lactis* **BB-12 (DSM 15954)**	5 miliard (5 x 10^9) CFU*
Celkový počet životaschopných bakterií	**10 miliard (10 x 10^9) CFU***

***CFU** = Colony Forming Units (jednotky tvořící kolonie)

Dávkování: 1-2 tobolky denně. Doporučujeme užívat ráno před snídaní nebo během ní, zapít studeným mlékem nebo vysypat obsah tobolky do jogurtu.

Složení: Bramborový škrob, lyofilizovaná mikrobiální kultura, HPMC, protispékavá látka (stearan hořečnatý), antioxidant (kyselina askorbová).

DŮLEŽITÉ INFORMACE

Skladujte v suchu a temnu při teplotě do 10 °C. Nevystavujte přímému slunečnímu záření a vlhkosti. Uchovávejte obal těsně uzavřený.

Upozornění: Nepřekračujte doporučené denní dávkování. Není určeno jako náhrada pestré stravy. Uchovávejte mimo dosah dětí. V případě těhotenství nebo kojení konzultujte užívání s lékařem.

Výrobce/Distributor:
Vyrobeno v EU: HealthExample s.r.o.

Šarže / Minimální trvanlivost do konce: (Viz dno obalu)

Vlastnosti probiotických kmenů



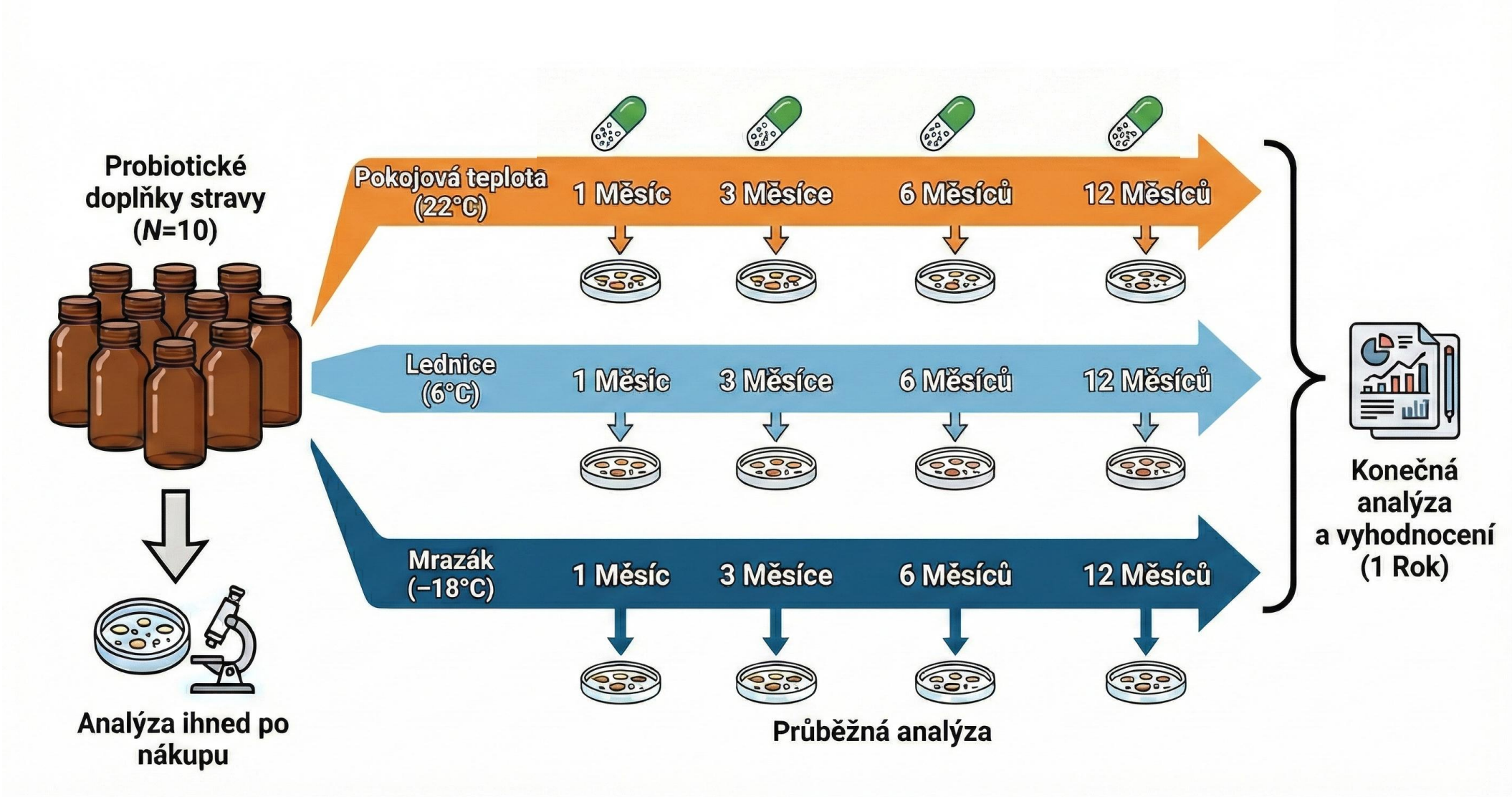
Přežití v hostiteli
(Odolnost vůči kyselinám, žluči, kolonizace střev)

Zdravotní benefity
(Imunomodulace, trávení, prevence onemocnění)

Bezpečnost a předpisy
(GRAS status, toxikologická nezávadnost, legislativa)

Technologické požadavky
(Stabilita při výrobě/skladování, viabilita, lyofilizace)

Metodika: založení skladovacího pokusu



Metodika: kultivační stanovení bakterií

Skupina MO	Selektivní médium; teplota a doba kultivace
Celkový počet anaerobních MO	Wilkins-Chalgren Anaerobe Agar; 37 °C/48 hodin anaerobně
***Bifidobacterium* spp.**	Wilkins-Chalgren Anaerobe Agar s přídavkem mupirocinu (100 mg/L) a ledové kyseliny octové (1 mL/L); 37 °C/48 hodin anaerobně
Lactobacillaceae	Rogosa agar s přídavkem ledové kyseliny octové (1,32 mL/L); 37 °C/72 hodin mikroaerofilně

Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO
1	01/2026	$1,7 \times 10^{10}$	*Bifidobacterium lactis* BL2, *Lactobacillus acidophilus* LH5, *Streptococcus thermophilus* ST3, *Lactobacillus casei* LC1, *Bifidobacterium bifidum* BF2
2	03/2025	$6,3 \times 10^{9}$	*Lactobacillus plantarum, Lactobacillus rhamnosus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Lactobacillus casei*
3	02/2025	$2,4 \times 10^{10}$	*Lactobacillus paracasei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus rhamnosus, Bifidobacterium lactis, Bifidobacterium breve, Lactobacillus plantarum*
4	07/2025	$2,5 \times 10^{10}$	*Lactobacillus acidophilus* LA85, *Bifidobacterium lactis* BLa80, *Lactobacillus rhamnosus* LRa05, *Bifidobacterium breve* BBr60, *Lactobacillus bulgaricus* LB42, *Lactobacillus plantarum* Lp90, *Lactobacillus casei* LC89, *Lactococcus lactis* LLa61, *Bifidobacterium bifidum* BBi32, *Streptococcus thermophilus* ST81, *Lactobacillus paracasei* LC86
5	03/2025	$2,4 \times 10^{9}$	*Lactobacillus rhamnosus* HA-111; *Bifidobacteium longum* HA-135; *Lactobacillus acidophilus* HA-122; *Bifidobacteium bifidum* HA-132; *Lactobacillus reuteri* HA-188
6	03/2025	$1,2 \times 10^{10}$	*Lactobacillus helveticus* R0052R (45 %), *Bifidobacterium longum* R0175R (15 %), *Lactobacillus* ssp. *lactis* R1058R (15 %), *Bifidobacterium breve* R0070R (10 %), *Lactobacillus rhamnosus* R0011R (10 %), *Bifidobacterium bifidum* R0071R (5 %)
7	06/2025	$2,4 \times 10^{9}$	*Lactobacillus acidophilus a Bifidobacterium animalis lactis*
8	02/2025	8×10^{9}	*Lactobacillus acidophilus* 5 %, *Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %
9	01/2026	8×10^{9}	*Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %, *Lactobacillus acidophilus* 5 %
10	03/2025	8×10^{9}	*Lactobacillus helveticus, Lactobacillus rhamnosus*

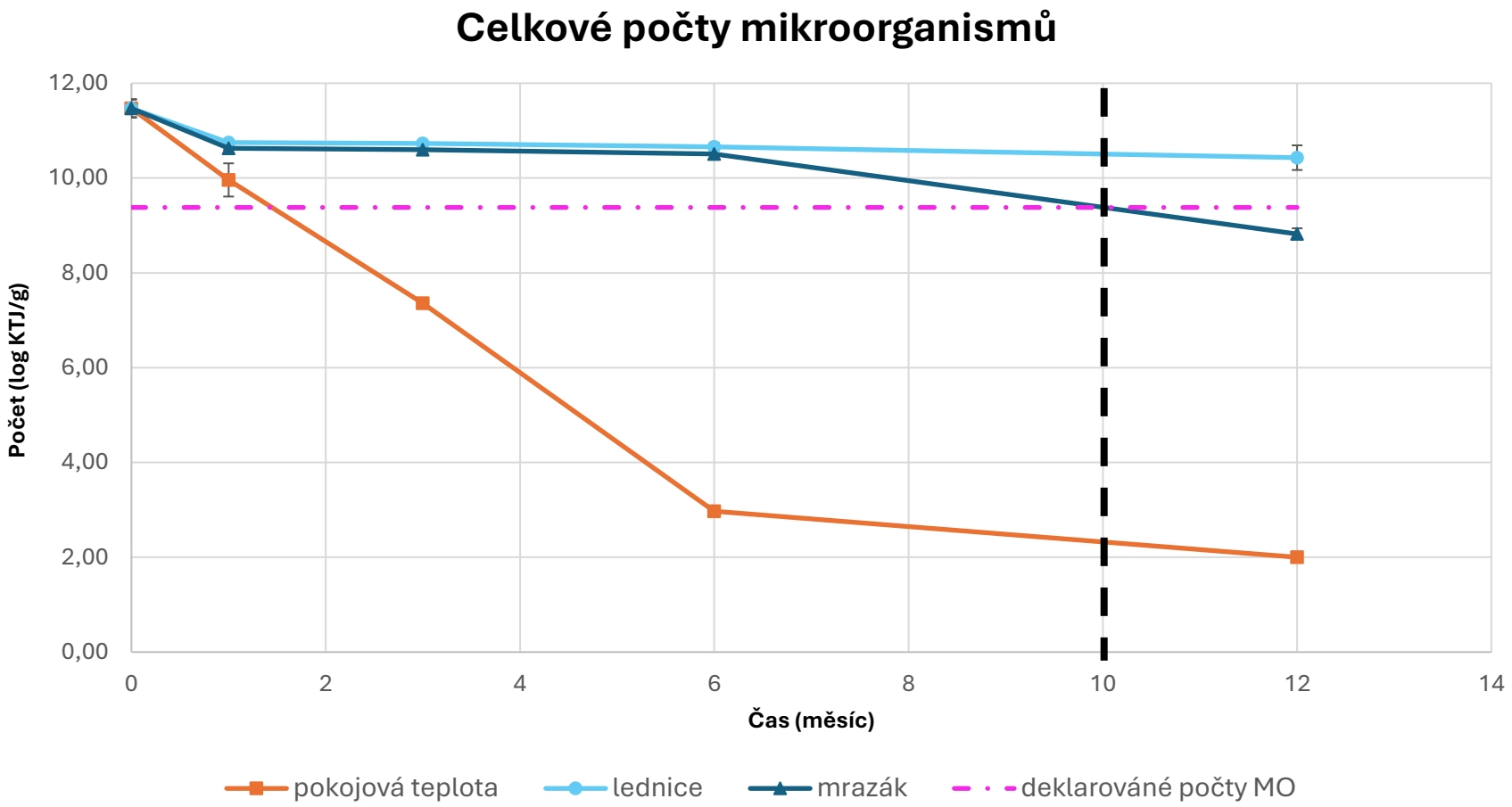
Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO
1	01/2026	$1,7 \times 10^{10}$	*Bifidobacterium lactis* BL2, *Lactobacillus acidophilus* LH5, *Streptococcus thermophilus* ST3, *Lactobacillus casei* LC1, *Bifidobacterium bifidum* BF2
2	03/2025	$6,3 \times 10^{9}$	*Lactobacillus plantarum, Lactobacillus rhamnosus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Lactobacillus casei*
3	02/2025	$2,4 \times 10^{10}$	*Lactobacillus paracasei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus rhamnosus, Bifidobacterium lactis, Bifidobacterium breve, Lactobacillus plantarum*
4	07/2025	$2,5 \times 10^{10}$	*Lactobacillus acidophilus* LA85, *Bifidobacterium lactis* BLa80, *Lactobacillus rhamnosus* LRa05, *Bifidobacterium breve* BBr60, *Lactobacillus bulgaricus* LB42, *Lactobacillus plantarum* Lp90, *Lactobacillus casei* LC89, *Lactococcus lactis* LLa61, *Bifidobacterium bifidum* BBi32, *Streptococcus thermophilus* ST81, *Lactobacillus paracasei* LC86
5	03/2025	$2,4 \times 10^{9}$	*Lactobacillus rhamnosus* HA-111; *Bifidobacteium longum* HA-135; *Lactobacillus acidophilus* HA-122; *Bifidobacteium bifidum* HA-132; *Lactobacillus reuteri* HA-188
6	03/2025	$1,2 \times 10^{10}$	*Lactobacillus helveticus* R0052R **(45 %)**, *Bifidobacterium longum* R0175R **(15 %)**, *Lactobacillus* ssp. *lactis* R1058R **(15 %)**, *Bifidobacterium breve* R0070R **(10 %)**, *Lactobacillus rhamnosus* R0011R **(10 %)**, *Bifidobacterium bifidum* R0071R **(5 %)**
7	06/2025	$2,4 \times 10^{9}$	*Lactobacillus acidophilus a Bifidobacterium animalis lactis*
8	02/2025	8×10^{9}	*Lactobacillus acidophilus* **5 %**, *Lacticaseibacillus rhamnosus* **95 %**
9	01/2026	8×10^{9}	*Lacticaseibacillus rhamnosus* **95 %**, *Lactobacillus acidophilus* **5 %**
10	03/2025	8×10^{9}	*Lactobacillus helveticus, Lactobacillus rhamnosus*

Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO
1	01/2026	$1,7 \times 10^{10}$	*Bifidobacterium lactis* **BL2**, *Lactobacillus acidophilus* **LH5**, *Streptococcus thermophilus* **ST3**, *Lactobacillus casei* **LC1**, *Bifidobacterium bifidum* **BF2**
2	03/2025	$6,3 \times 10^{9}$	*Lactobacillus plantarum, Lactobacillus rhamnosus, Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Lactobacillus casei*
3	02/2025	$2,4 \times 10^{10}$	*Lactobacillus paracasei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus rhamnosus, Bifidobacterium lactis, Bifidobacterium breve, Lactobacillus plantarum*
4	07/2025	$2,5 \times 10^{10}$	*Lactobacillus acidophilus* **LA85**, *Bifidobacterium lactis* **BLa80**, *Lactobacillus rhamnosus* **LRa05**, *Bifidobacterium breve* **BBr60**, *Lactobacillus bulgaricus* **LB42**, *Lactobacillus plantarum* **Lp90**, *Lactobacillus casei* **LC89**, *Lactococcus lactis* **LLa61**, *Bifidobacterium bifidum* **BBi32**, *Streptococcus thermophilus* **ST81**, *Lactobacillus paracasei* **LC86**
5	03/2025	$2,4 \times 10^{9}$	*Lactobacillus rhamnosus* **HA-111**; *Bifidobacteium longum* **HA-135**; *Lactobacillus acidophilus* **HA-122**; *Bifidobacteium bifidum* **HA-132**; *Lactobacillus reuteri* **HA-188**
6	03/2025	$1,2 \times 10^{10}$	*Lactobacillus helveticus* **R0052R** (45 %), *Bifidobacterium longum* **R0175R (15 %)**, *Lactobacillus* ssp. *lactis* **R1058R** (15 %), *Bifidobacterium breve* **R0070R** (10 %), *Lactobacillus rhamnosus* **R0011R** (10 %), *Bifidobacterium bifidum* **R0071R** (5 %)
7	06/2025	$2,4 \times 10^{9}$	*Lactobacillus acidophilus a Bifidobacterium animalis lactis*
8	02/2025	8×10^{9}	*Lactobacillus acidophilus* 5 %, *Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %
9	01/2026	8×10^{9}	*Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %, *Lactobacillus acidophilus* 5 %
10	03/2025	8×10^{9}	*Lactobacillus helveticus, Lactobacillus rhamnosus*

Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO
1	01/2026	1,7 x 10^{10}	*Bifidobacterium lactis* BL2, *Lactobacillus acidophilus* LH5, *Streptococcus thermophilus* ST3, *Lactobacillus casei* LC1, *Bifidobacterium bifidum* BF2
2	03/2025	6,3 x 10^{9}	***Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*,** *Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Lactobacillus casei*
3	02/2025	2,4 x 10^{10}	*Lactobacillus paracasei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus rhamnosus, Bifidobacterium lactis, Bifidobacterium breve, Lactobacillus plantarum*
4	07/2025	2,5 x 10^{10}	*Lactobacillus acidophilus* LA85, *Bifidobacterium lactis* BLa80, *Lactobacillus rhamnosus* LRa05, *Bifidobacterium breve* BBr60, *Lactobacillus bulgaricus* LB42, *Lactobacillus plantarum* Lp90, *Lactobacillus casei* LC89, *Lactococcus lactis* LLa61, *Bifidobacterium bifidum* BBi32, *Streptococcus thermophilus* ST81, *Lactobacillus paracasei* LC86
5	03/2025	2,4 x 10^{9}	*Lactobacillus rhamnosus* HA-111; *Bifidobacteium longum* HA-135; *Lactobacillus acidophilus* HA-122; *Bifidobacteium bifidum* HA-132; *Lactobacillus reuteri* HA-188
6	03/2025	1,2 x 10^{10}	*Lactobacillus helveticus* R0052R (45 %), *Bifidobacterium longum* R0175R (15 %), *Lactobacillus* ssp. *lactis* R1058R (15 %), *Bifidobacterium breve* R0070R (10 %), *Lactobacillus rhamnosus* R0011R (10 %), *Bifidobacterium bifidum* R0071R (5 %)
7	06/2025	2,4 x 10^{9}	*Lactobacillus acidophilus a Bifidobacterium animalis lactis*
8	02/2025	8 x10^{9}	*Lactobacillus acidophilus* 5 %, *Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %
9	01/2026	8 x 10^{9}	*Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %, *Lactobacillus acidophilus* 5 %
10	03/2025	8 x 10^{9}	*Lactobacillus helveticus, Lactobacillus rhamnosus*

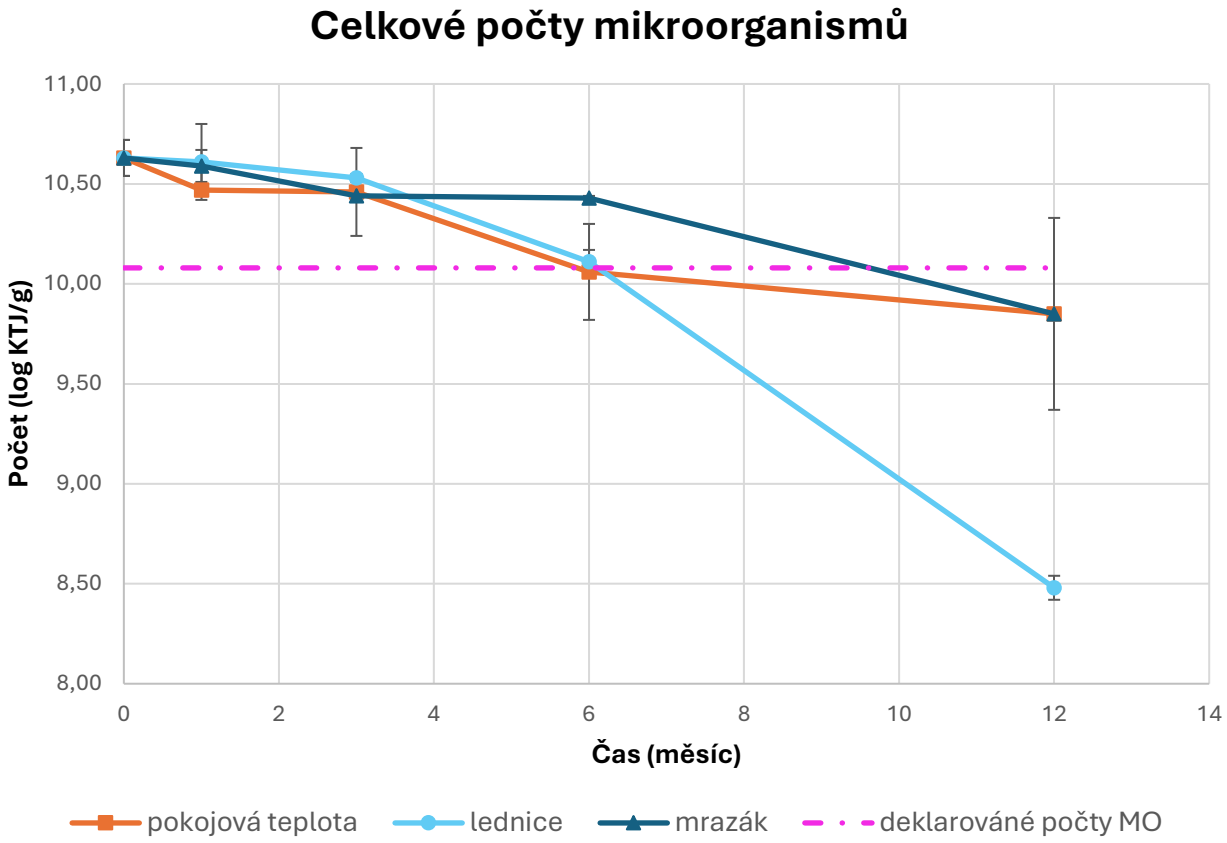
Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO
1	01/2026	1,7 x 10^{10}	*Bifidobacterium lactis* BL2, *Lactobacillus acidophilus* LH5, *Streptococcus thermophilus* ST3, *Lactobacillus casei* LC1, *Bifidobacterium bifidum* BF2
2	03/2025	6,3 x 10^{9}	***Lactobacillus plantarum***, ***Lactobacillus rhamnosus***, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus casei*
3	02/2025	2,4 x 10^{10}	*Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, ***Bifidobacterium lactis***, *Bifidobacterium breve*, *Lactobacillus plantarum*
4	07/2025	2,5 x 10^{10}	*Lactobacillus acidophilus* LA85, *Bifidobacterium lactis* BLa80, *Lactobacillus rhamnosus* LRa05, *Bifidobacterium breve* BBr60, *Lactobacillus bulgaricus* LB42, *Lactobacillus plantarum* Lp90, *Lactobacillus casei* LC89, *Lactococcus lactis* LLa61, *Bifidobacterium bifidum* BBi32, *Streptococcus thermophilus* ST81, *Lactobacillus paracasei* LC86
5	03/2025	2,4 x 10^{9}	*Lactobacillus rhamnosus* HA-111; *Bifidobacteium longum* HA-135; *Lactobacillus acidophilus* HA-122; *Bifidobacteium bifidum* HA-132; *Lactobacillus reuteri* HA-188
6	03/2025	1,2 x 10^{10}	*Lactobacillus helveticus* R0052R (45 %), *Bifidobacterium longum* R0175R (15 %), *Lactobacillus* ssp. *lactis* R1058R (15 %), *Bifidobacterium breve* R0070R (10 %), *Lactobacillus rhamnosus* R0011R (10 %), *Bifidobacterium bifidum* R0071R (5 %)
7	06/2025	2,4 x 10^{9}	*Lactobacillus acidophilus a Bifidobacterium animalis lactis*
8	02/2025	8 x10^{9}	*Lactobacillus acidophilus* 5 %, *Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %
9	01/2026	8 x 10^{9}	*Lacticaseibacillus rhamnosus* 95 %, *Lactobacillus acidophilus* 5 %
10	03/2025	8 x 10^{9}	*Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus rhamnosus*

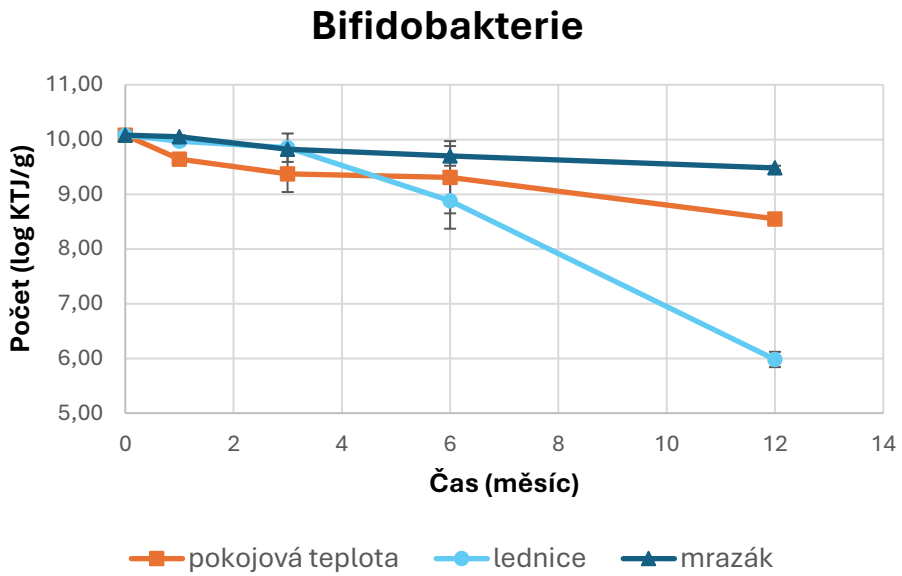
Výsledky – vzorek č. X

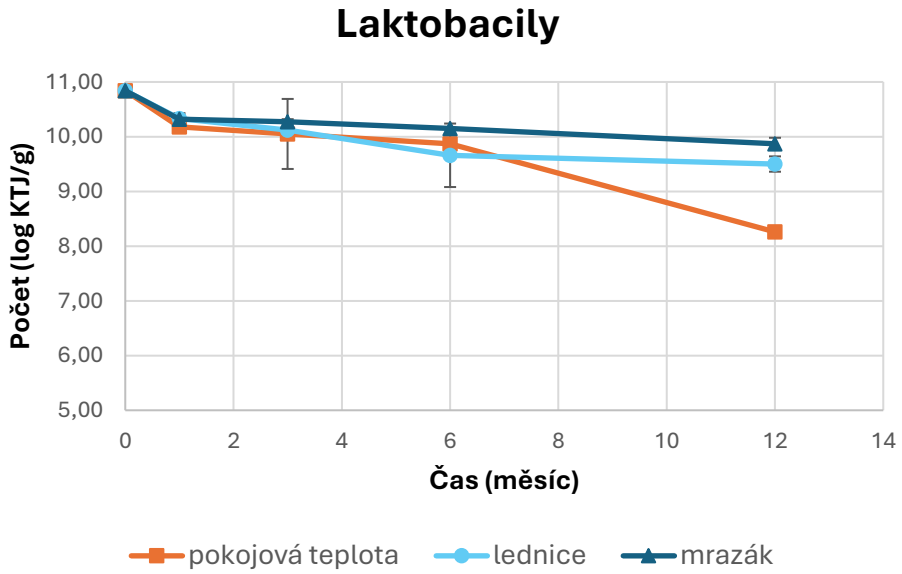


Expirace: 0X/202Y

Výsledky – vzorek č. 6

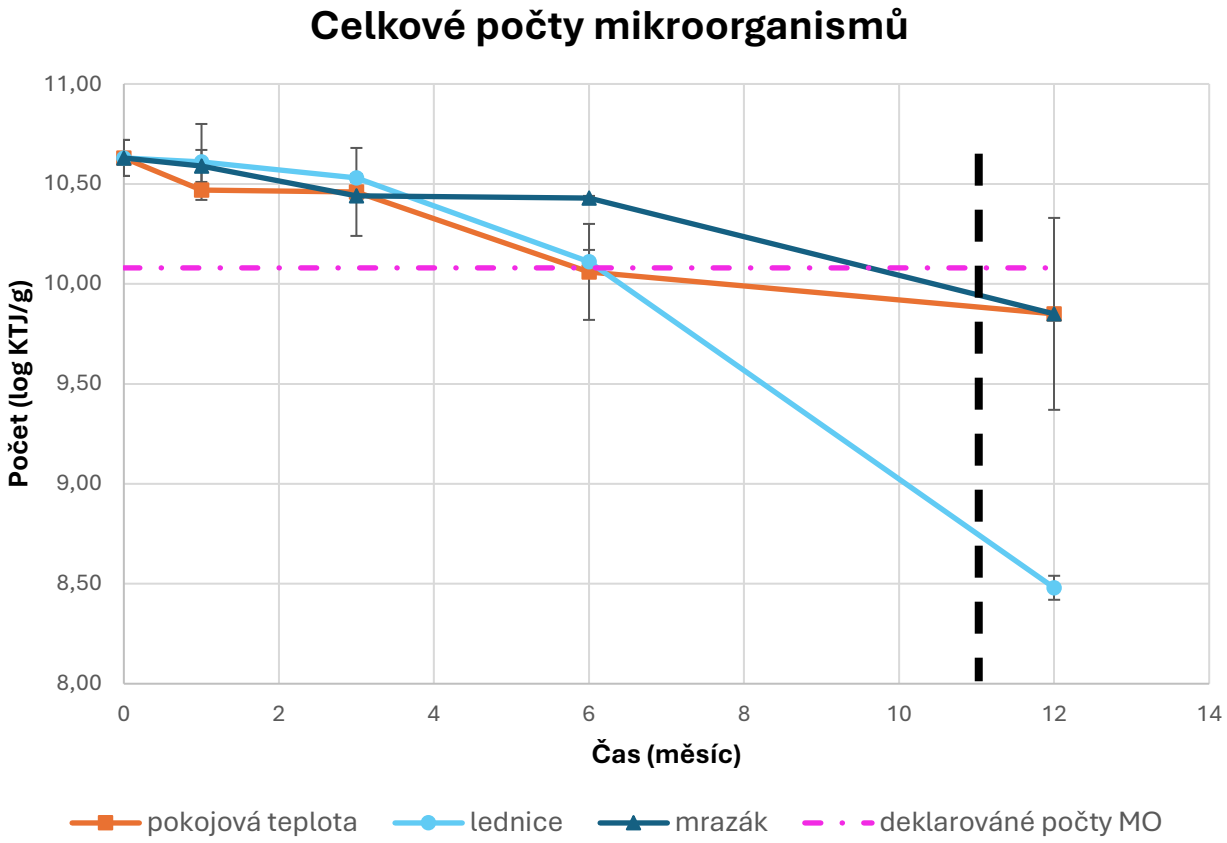


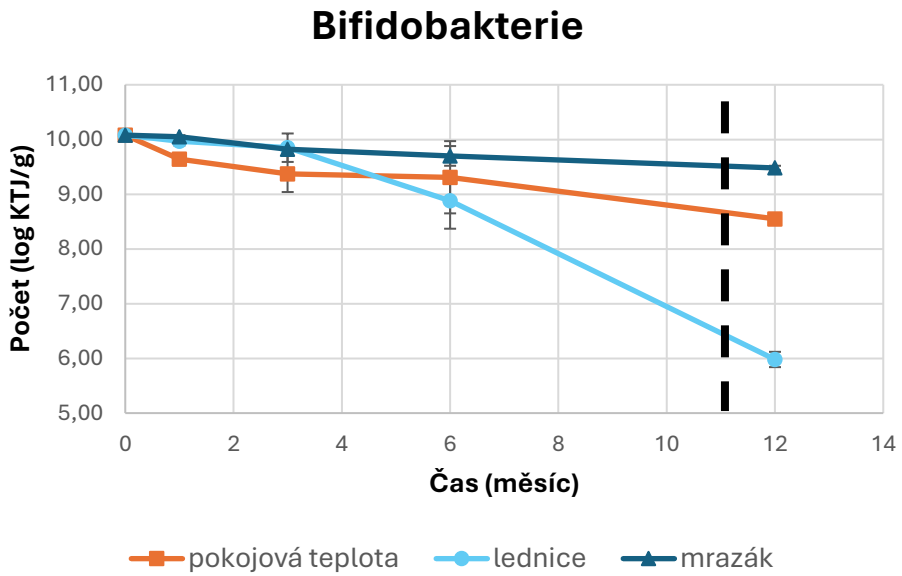


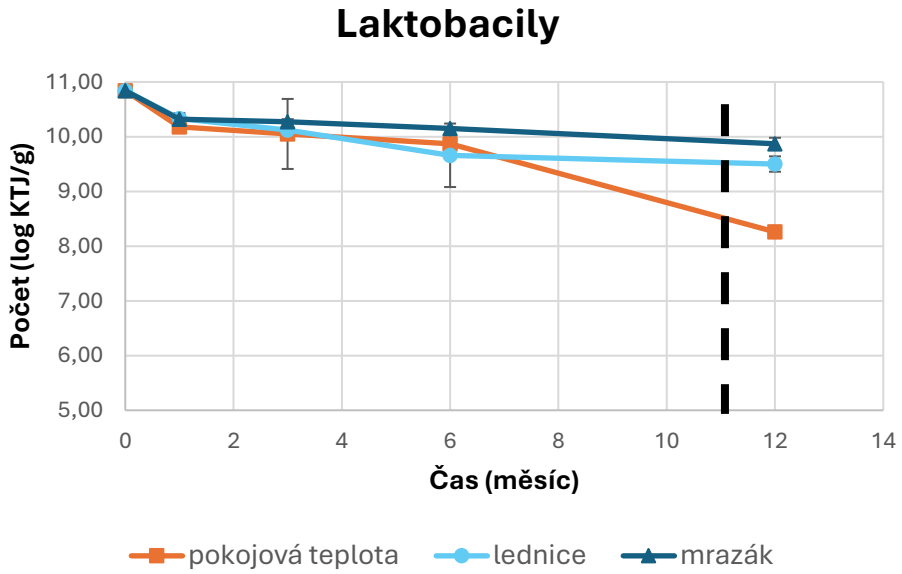


Doporučené skladování:
v suchu a temnu při teplotě od 5°C do 25°C

Výsledky – vzorek č. 6

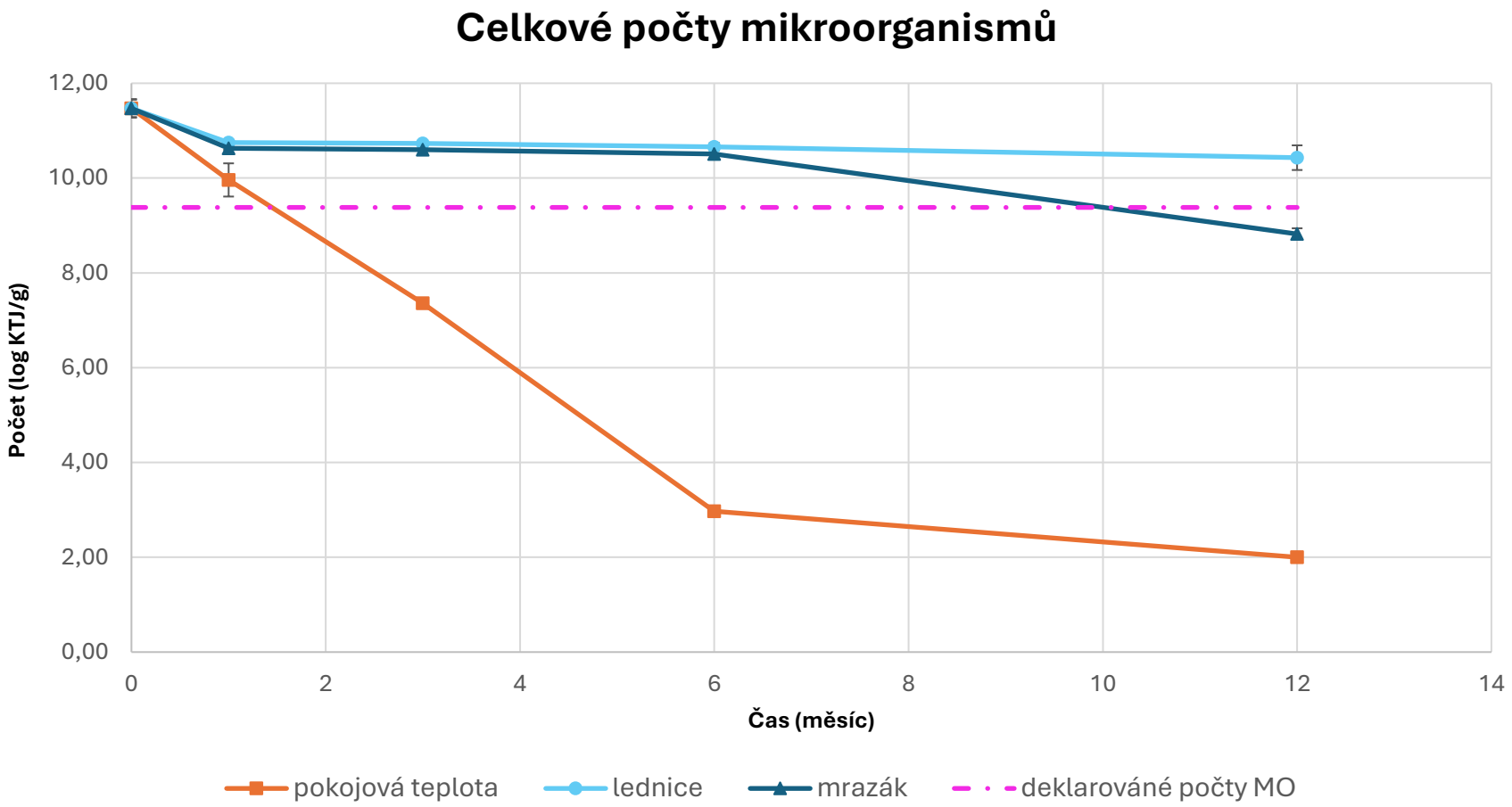






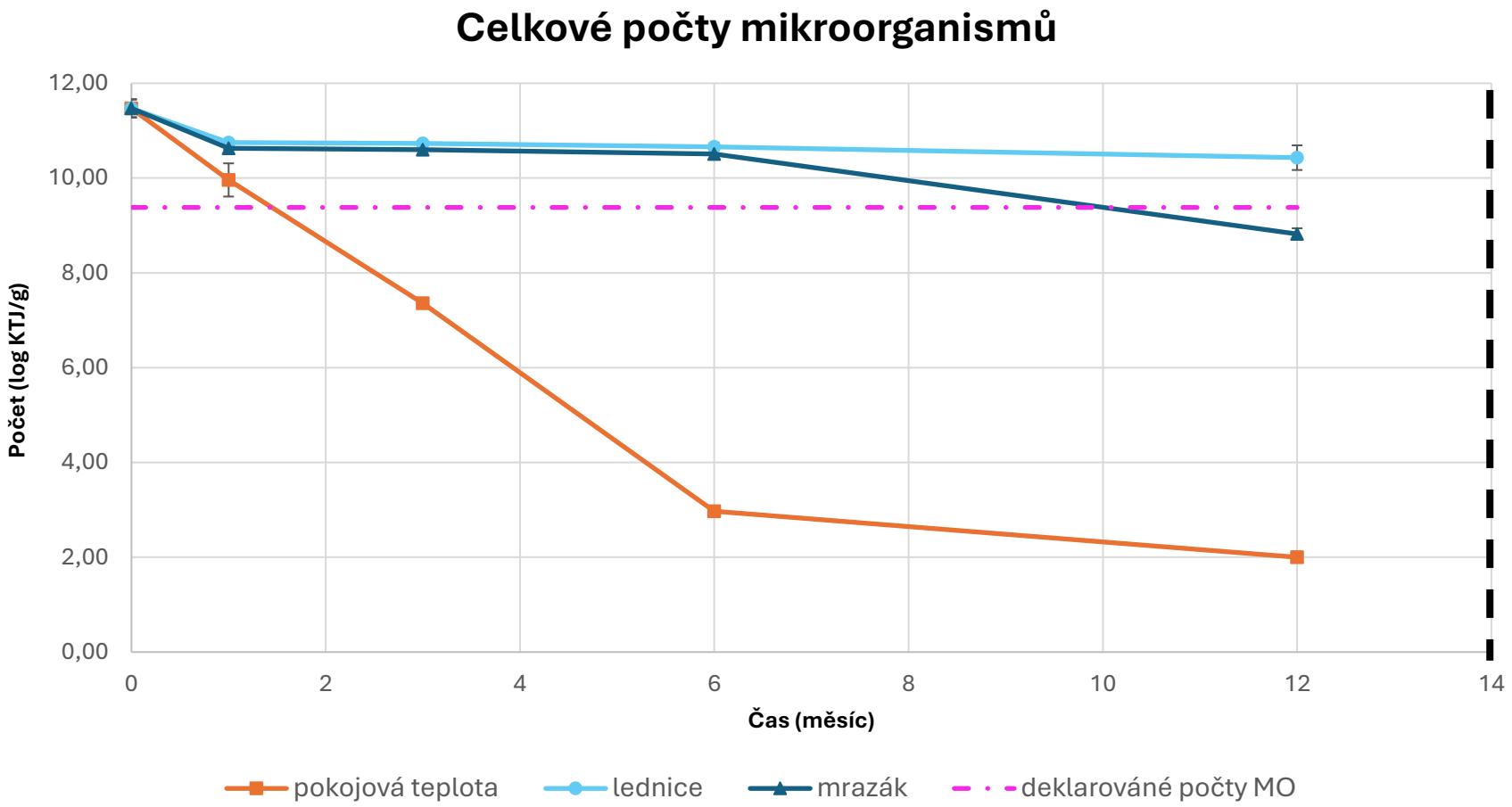
Doporučené skladování:
v suchu a temnu při teplotě od 5°C do 25°C

Výsledky – vzorek č. 7



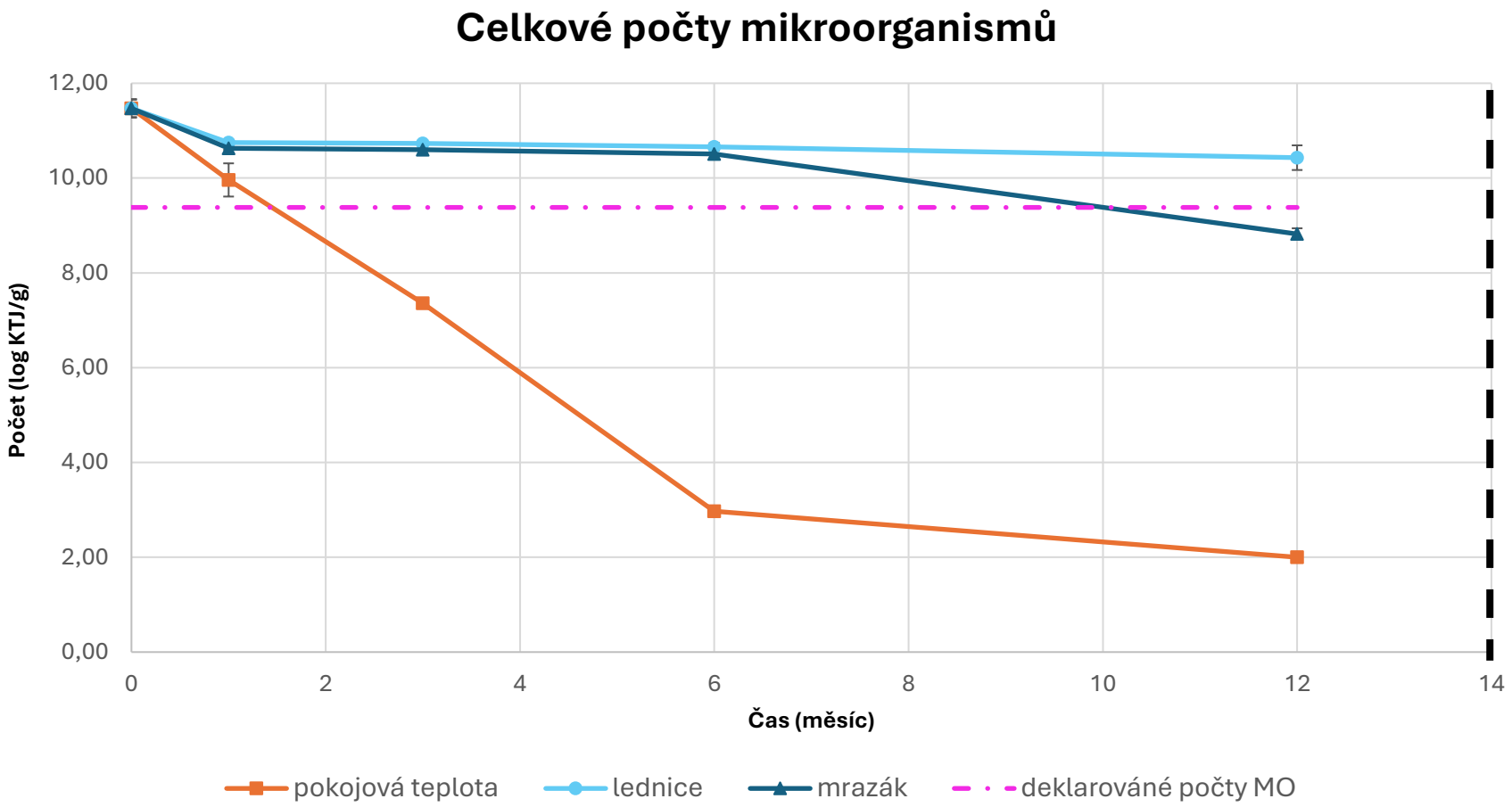
Doporučené skladování:
při pokojové teplotě 15-25 °C

Výsledky – vzorek č. 7



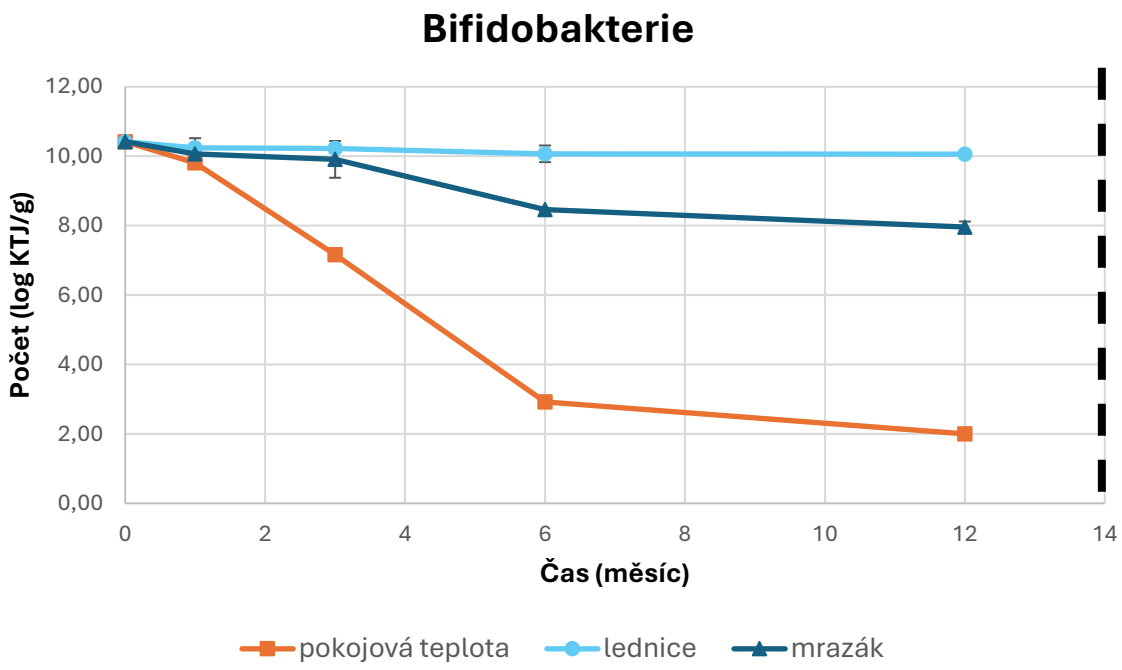
Doporučené skladování:
při pokojové teplotě 15-25 °C

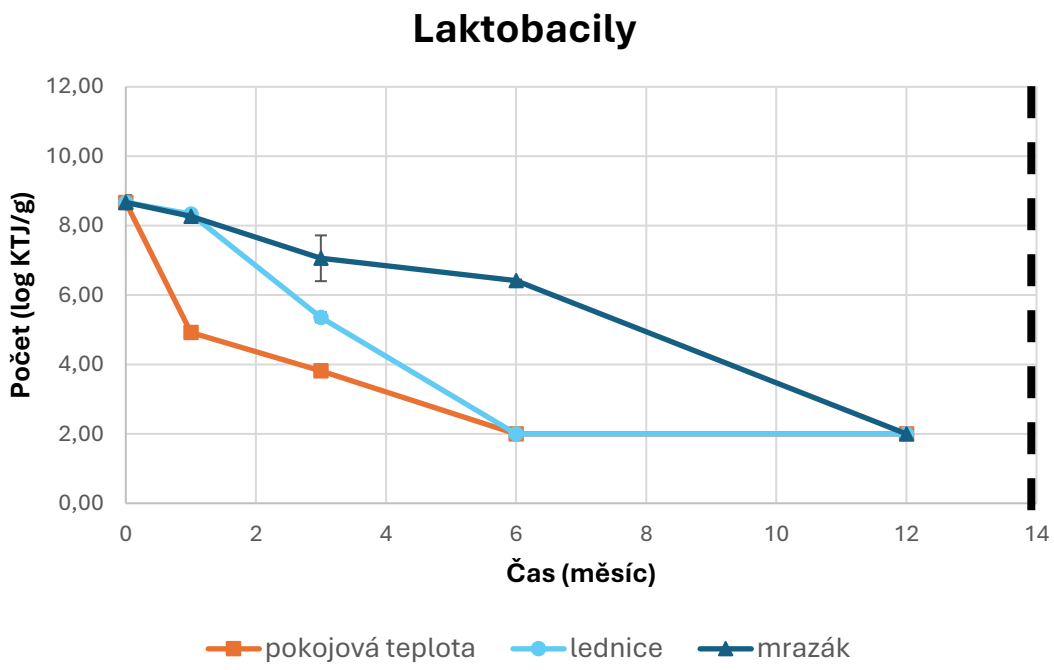
Výsledky – vzorek č. 7



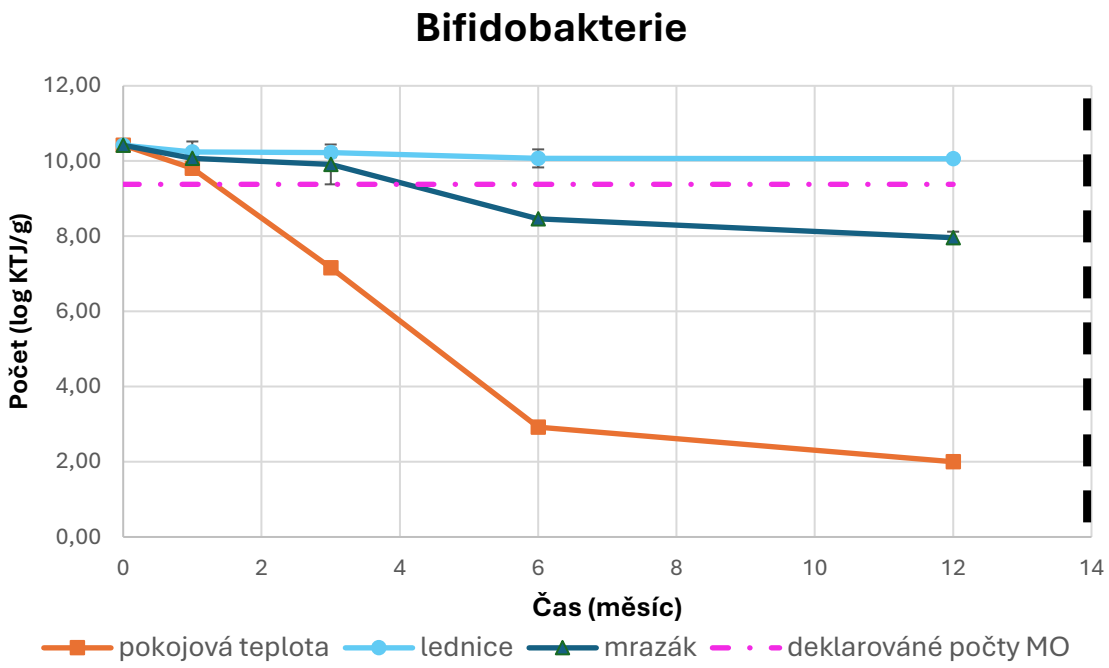
Doporučené skladování:
při pokojové teplotě 15-25 °C

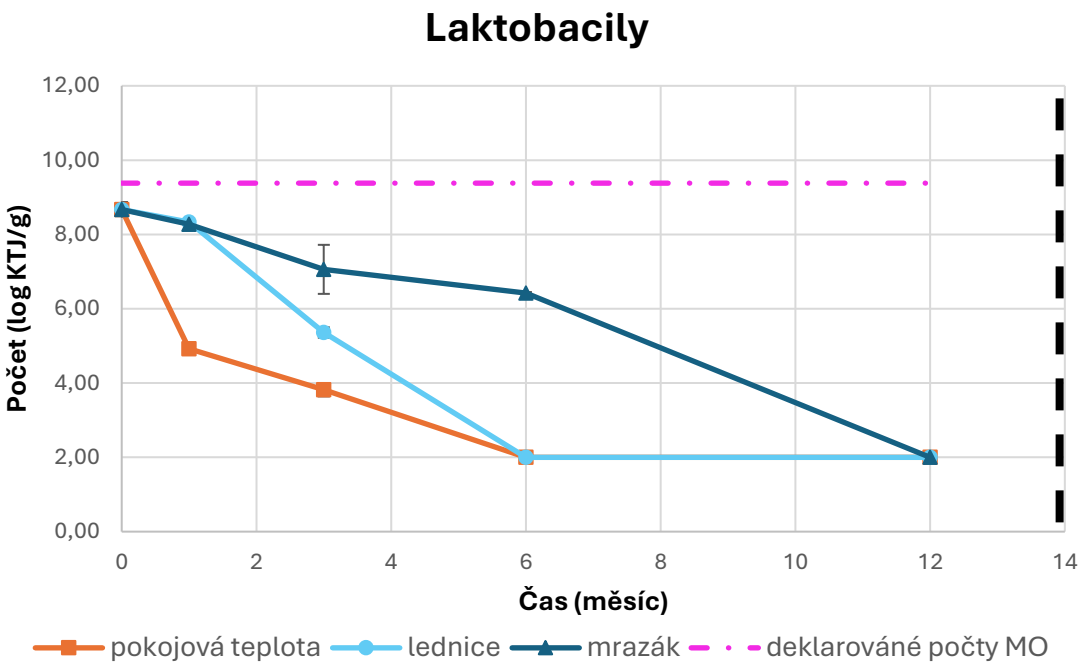
Výsledky – vzorek č. 7



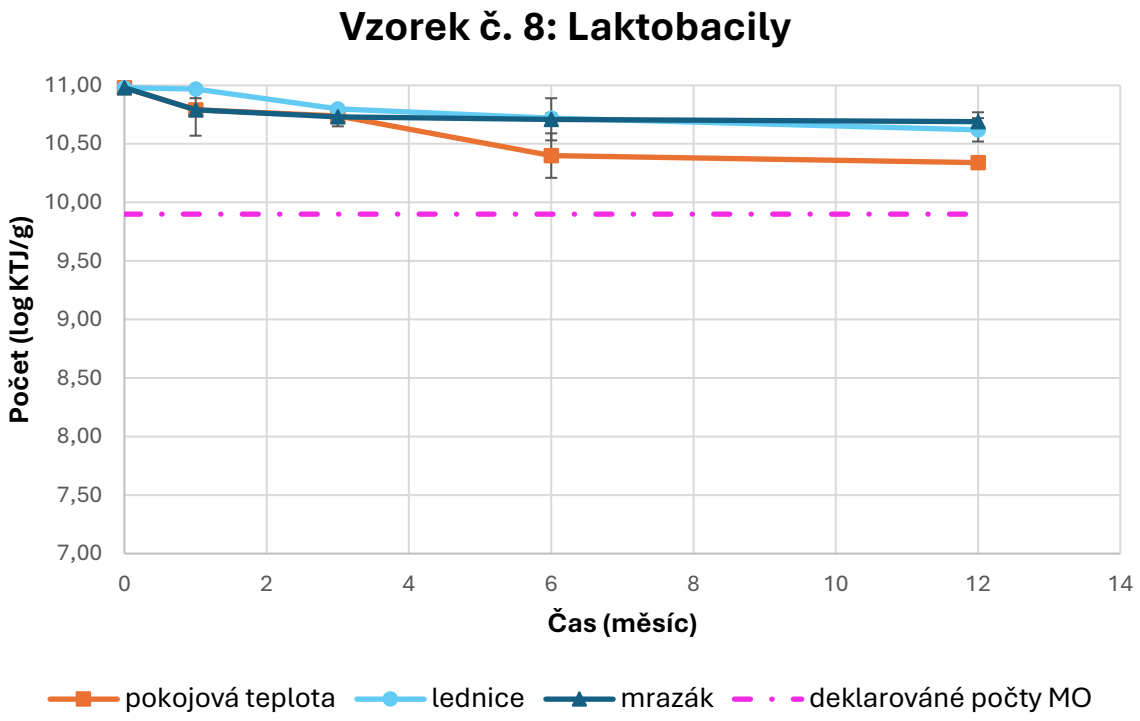


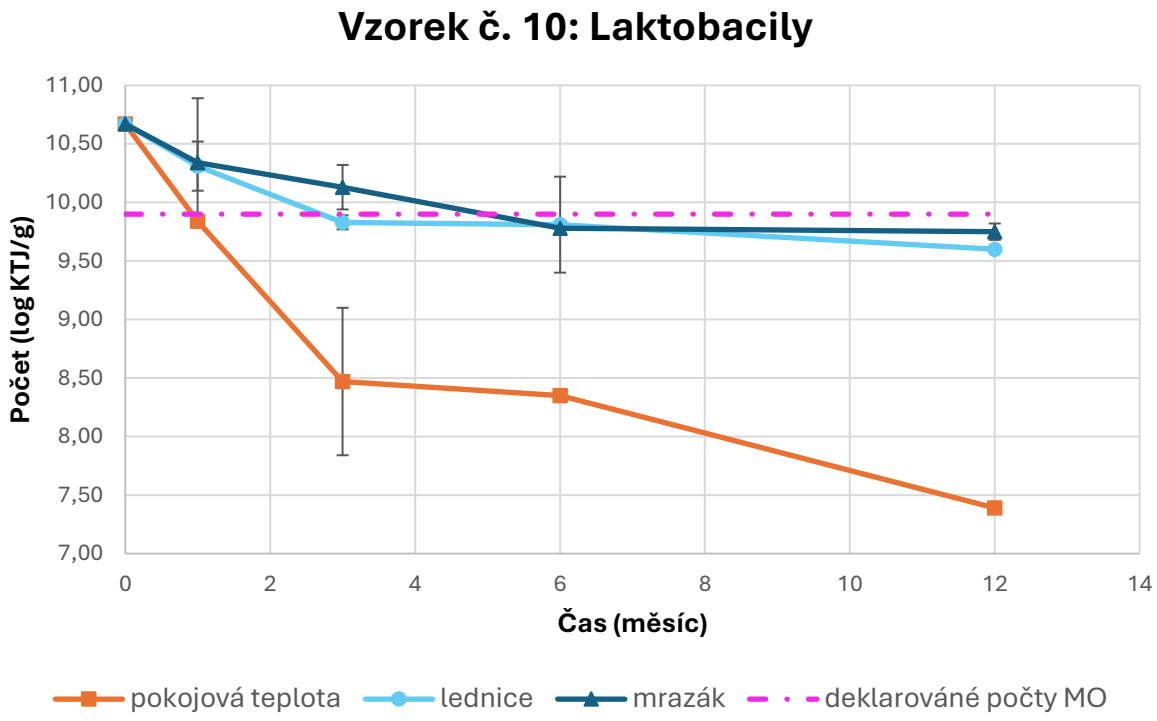
Výsledky – vzorek č. 7





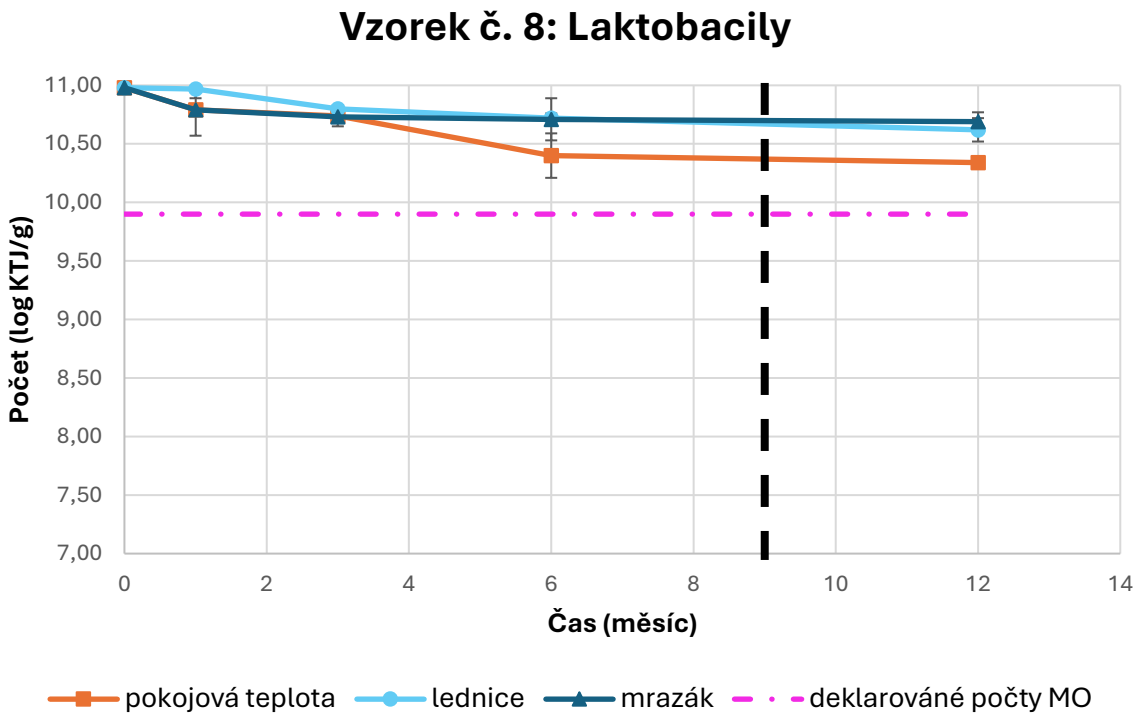
Výsledky – vzorek č. 8 a č. 10

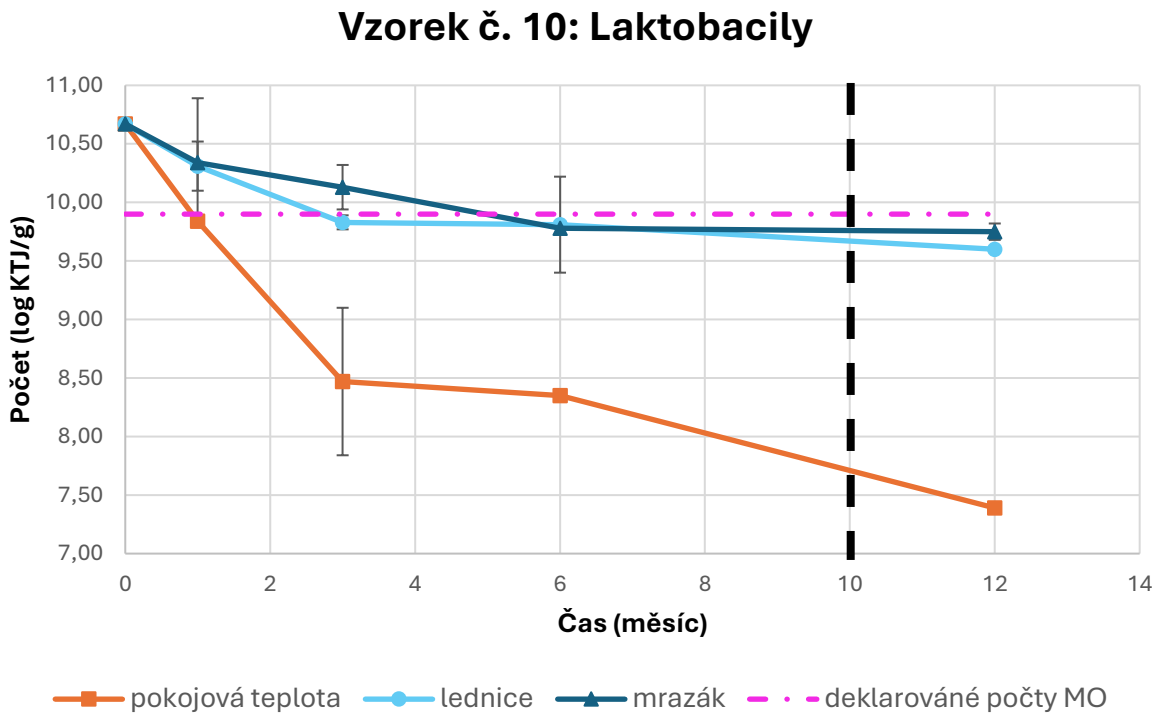




Doporučené skladování:
v suchu a temnu při teplotě od 5°C do 25°C

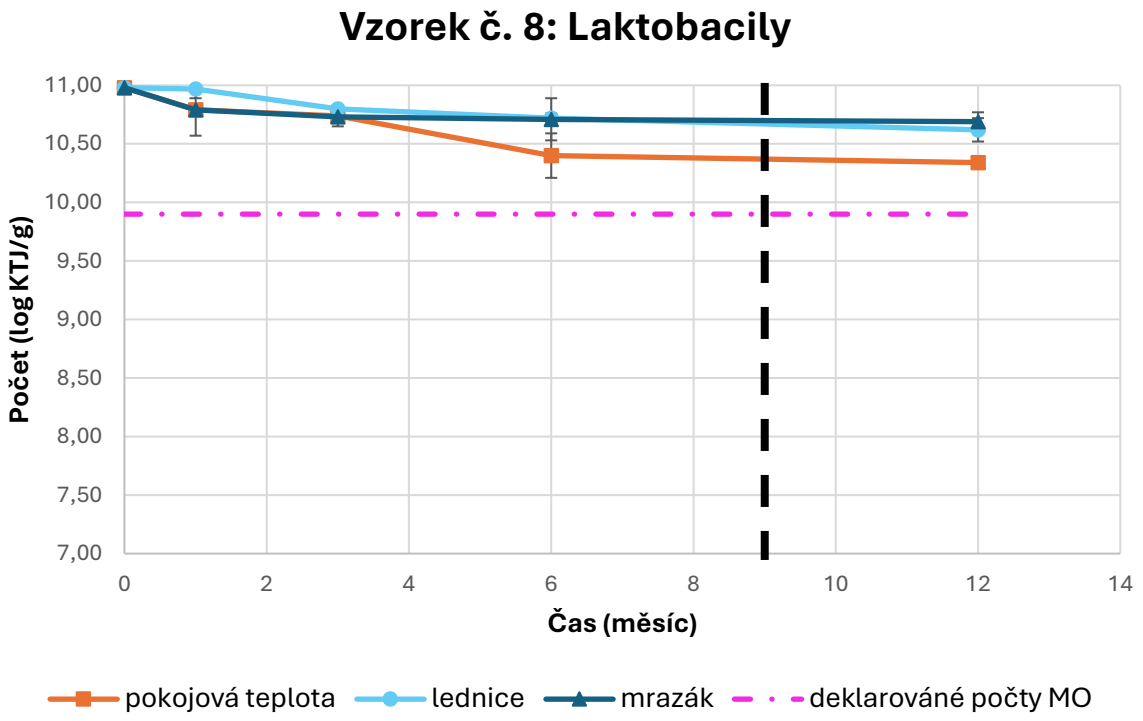
Výsledky – vzorek č. 8 a č. 10

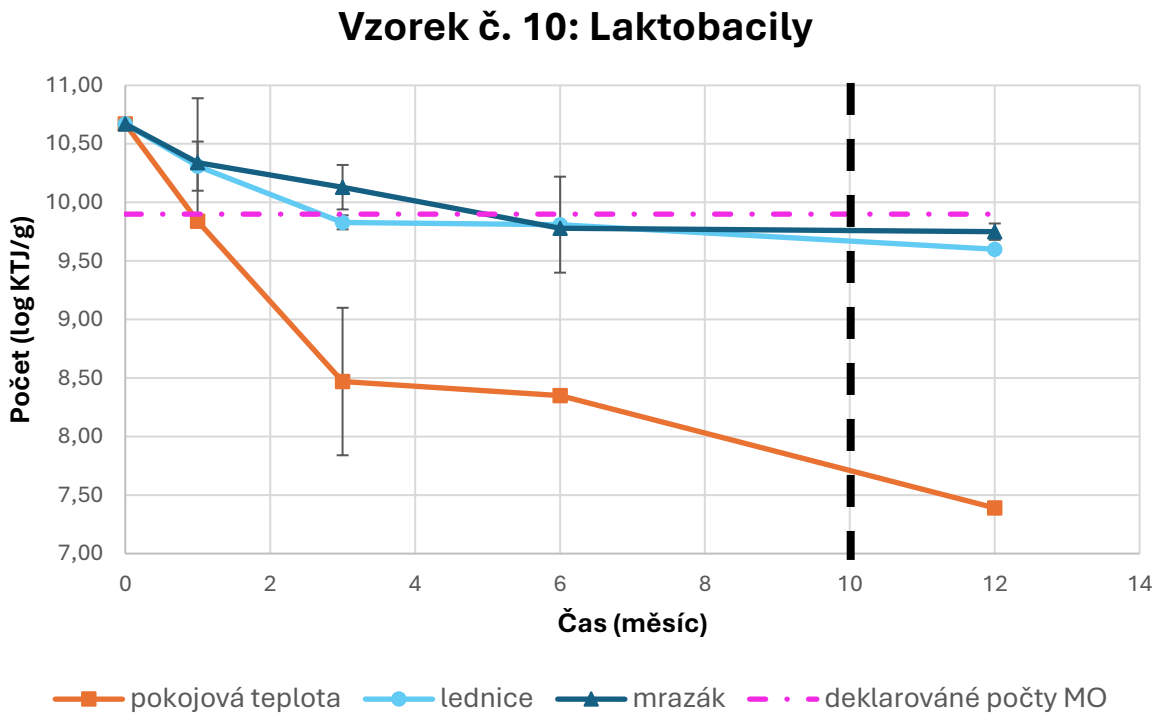




Doporučené skladování:
v suchu a temnu při teplotě od 5°C do 25°C

Výsledky – vzorek č. 8 a č. 10





! **Stejný výrobce i stejné deklarované složení MO**

Výsledky – vzorek č. 8 a č. 10

Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO	Další složení	Forma přípravku	Doporučené skladovací podmínky
VZ8	02/2025	$8x10^9$	*Lactobacillus acidophilus, Lacticaseibacillus rhamnosus*	Maltodextrin, magnesium stearát, askorbová kyselina, rostlinná kapsle (hydroxypropylmethylcelulóza)	kapsle	Skladujte v suchu a temnu při teplotě 5-25 °C.
VZ10	03/2025	$8x10^9$	*Lactobacillus acidophilus, Lacticaseibacillus rhamnosus*	Maltodextrin, magnesium stearát, askorbová kyselina, želatinová kapsle	kapsle	Skladujte v suchu a temnu při teplotě 5-25 °C.

Výsledky – vzorek č. 8 a č. 10

Číslo vzorku	Minimální trvanlivost	Deklarovaný počet KTJ/g	Deklarované složení MO	**Další složení**	Forma přípravku	Doporučené skladovací podmínky
VZ8	02/2025	$8x10^9$	*Lactobacillus acidophilus, Lacticaseibacillus rhamnosus*	maltodextrin, magnesium stearát, askorbová kyselina, **rostlinná kapsle (hydroxypropylmethylcelulóza)**	kapsle	Skladujte v suchu a temnu při teplotě 5-25 °C.
VZ10	03/2025	$8x10^9$	*Lactobacillus acidophilus, Lacticaseibacillus rhamnosus*	maltodextrin, magnesium stearát, askorbová kyselina, **želatinová kapsle**	kapsle	Skladujte v suchu a temnu při teplotě 5-25 °C.

Závěry



Během expirační doby nesplňuje počty deklarované výrobcem 7 z 10 testovaných vzorků (při skladování v pokojové teplotě).



Teplota skladování významně ovlivňuje životaschopnost mikroorganismů v probiotických doplňcích stravy.



Složení kapsle ovlivňuje životaschopnost mikroorganismů v probiotických doplňcích stravy.



Pro dlouhodobé skladování je možné doporučit uchování v lednici nebo mrazničce.

Děkuji za pozornost!

