

Stojanová Kateřina, Bursová Šárka, Necedová Lenka, Zouharová Alena

Ústav hygieny a technologie potravin živočišného původu a gastronomie, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Veterinární univerzita Brno, ČR

SOUHRN

Studie byla zaměřena na využití prediktivních růstových modelů při hodnocení růstu shigatoxigenní *E. coli* v mletém vepřovém mase, a to při teplotách 2, 12, 24 a 30 °C. Počet shigatoxigenní *E. coli* byl stanoven plotnovou metodou na TBX agaru (při teplotě 44 °C, po dobu 24 h). Bakterie se v mletém vepřovém mase množila při 12, 24 a 30 °C. Při teplotě 2 °C byl po proběhnutí lag-fáze zaznamenán úhyn bakterií. K modelování růstu byl zvolen Baranyiho-Robertsův model. Ze studie vyplynulo, že pro zajištění bezpečnosti je zcela zásadní respektovat teplotu uchovávání mletého masa max. 2 °C. Při ponechání při pokojové teplotě (24 °C) se výrazně snižuje délka lag-fáze a dochází k množení bakterií za méně než 2 hodiny.

KLÍČOVÁ SLOVA: prediktivní mikrobiologie, Baranyiho-Robertsův model, lag fáze

CÍL PRÁCE

- Výsledky studie slouží ke zhodnocení dynamiky růstu patogenní *E. coli* (STEC) v mletém vepřovém mase a ke zhodnocení závislosti rychlosti růstu této patogenní bakterie na skladovací teplotě.

MATERIÁL A METODIKA

- Zaočkování mletého vepřového masa směsí 4 sbírkových kmenů STEC sérotypů O146, O156, O153 a O91.
- Před zahájením pokusu vytvoření bakteriální suspenze o denzitě 1,0 McFarlanda (cca 10^8 KTJ.ml⁻¹) ve sterilním fyziologickém roztoku. Smíchání jednotlivých bakteriálních suspenzí v poměru 1:1:1:1.
- Aseptické rozvážení mletého vepřového masa do sterilních homogenizačních sáčků s filtrem po 10 g. Vytvoření 4 sad vzorků (A, B, C + kontrolní vzorky nezaočkované *E. coli*) pro každou ze 4 sledovaných teplot (2, 12, 24, 30 °C).
- Zaočkování vepřového mletého masa (sady A, B, C) připravenou suspenzí sbírkových kmenů (výchozí koncentrace cca 10^2 KTJ.g⁻¹).
- Odběr vzorků pro stanovení počtu *E. coli* po různé době skladování v závislosti na skladovací teplotě.
- Stanovení počtu buněk roztěrem 0,2 ml příslušného ředění vzorku na povrch TBX agaru, inkubace aerobně (teplota 44 °C, doba 24 h).
- Logaritmická transformace získaných dat s využitím dekadického logaritmu, použití těchto hodnot k vytvoření růstových modelů.
- Zhodnocení dynamiky růstu *E. coli* prostřednictvím Baranyi-Robertsova modelu. Data fitována pomocí DMFit modulu (www.combase.cc). Použití následujících parametrů při charakteristice jednotlivých modelů: délka trvání lag-fáze, exponenciální růstová rychlost, minimální a maximální hodnota počtu bakterií.

VÝSLEDKY A DISKUSE

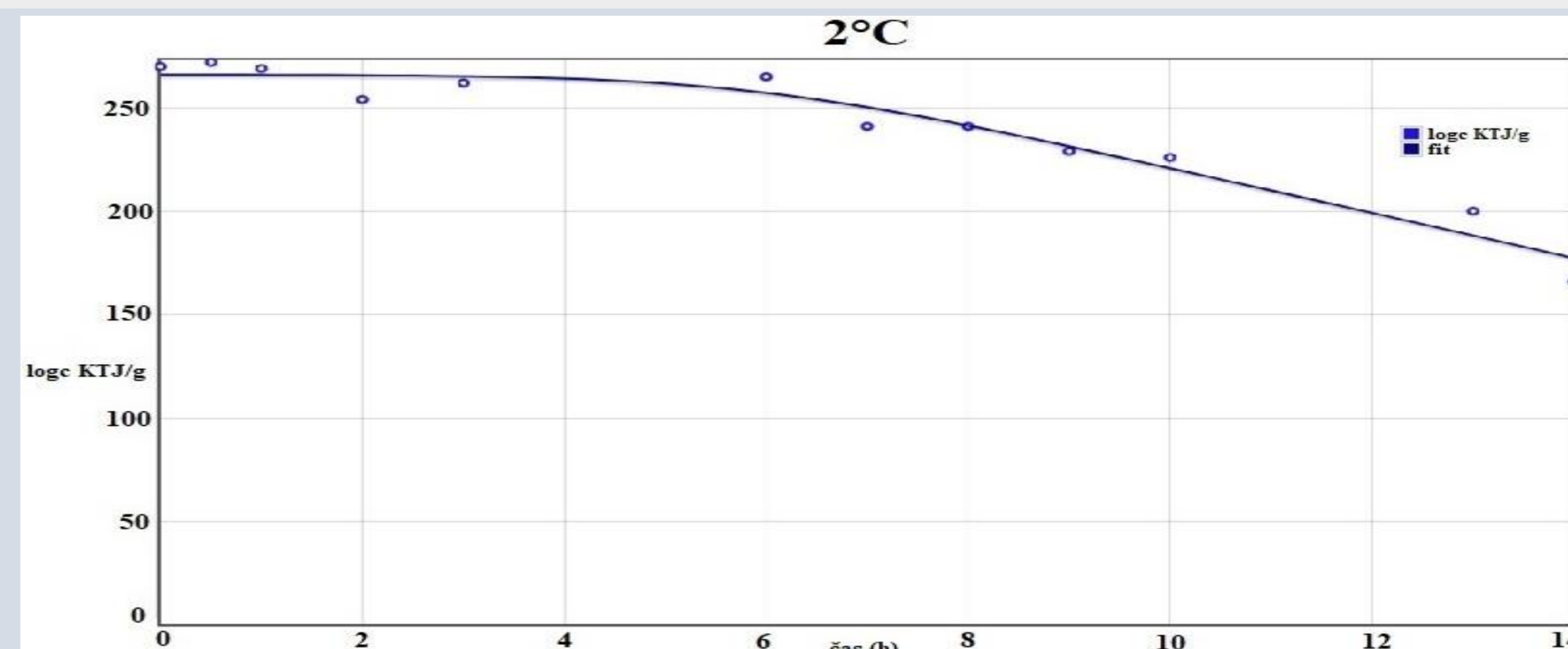
- Vytvořené růstové křivky *E. coli* pro jednotlivé skladovací teploty jsou uvedeny na obrázku 1, 2, 3 a 4. Z růstových křivek a tabulky 1 je patrné, že nejdelší doba lag-fáze byla zaznamenána při teplotě 12 °C, a to $10,643 \pm 2,474$ hodiny. Naopak nejkratší doba lag-fáze, a to $1,678 \pm 0,92$ hodiny byla zaznamenána při 24°C. Při teplotě 2°C nebyl zaznamenán po ukončení lag-fáze růst bakterií, naopak došlo k jejich odumírání.
- Rychlost růstu shigatoxigenní *E. coli* v mletém vepřovém mase byla ovlivněna teplotou. S narůstající teplotou skladování se zvyšovala také rychlost růstu (viz tabulka 1). Z tabulky 1 je také patrné, že při 2 °C nedocházelo k růstu bakterií.

Tabulka č. 1 Charakteristiky vytvořených růstových modelů

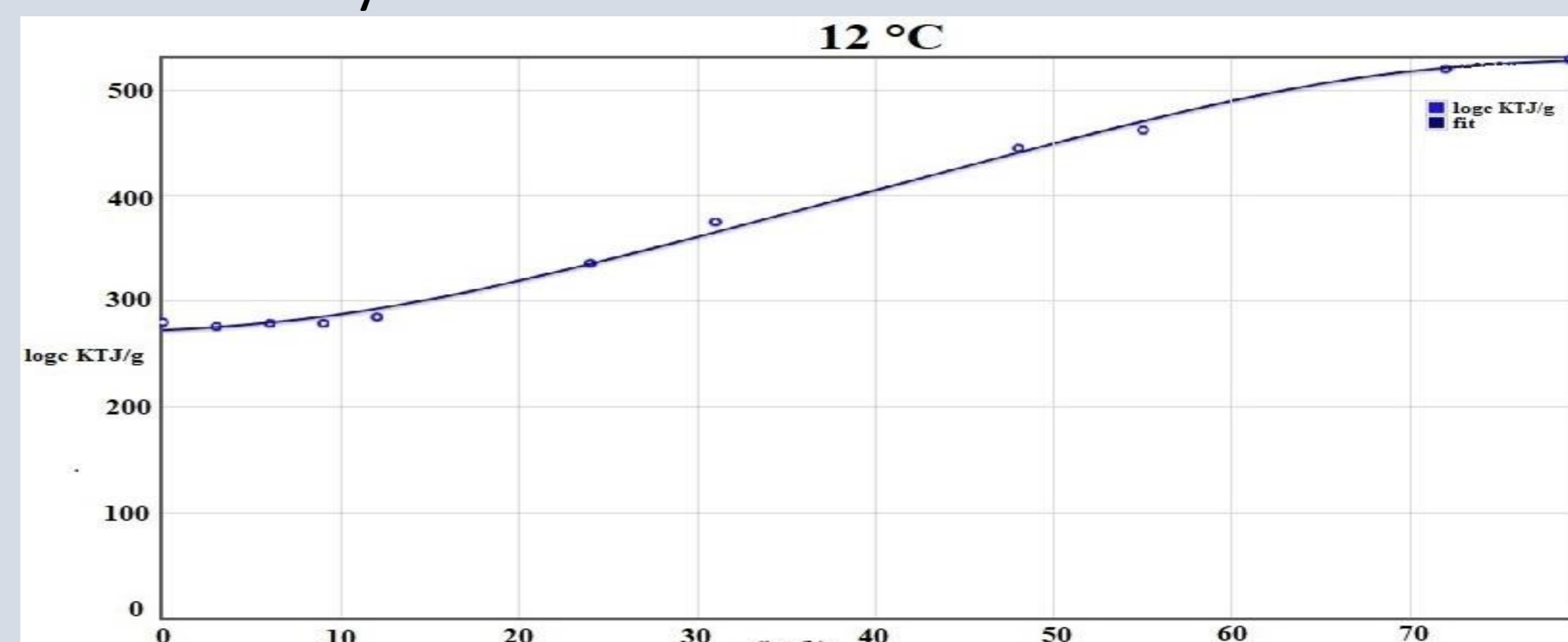
Teplota skladování	Délka lag-fáze	Rychlost růstu (ln KTJ g ⁻¹ .h ⁻¹)	Min (log KTJ.g ⁻¹)	Max (log KTJ.g ⁻¹)
2 °C	5 h 53 min 20 s ± 50 min 2 s	-10,931±1,418	1,77	2,66
12 °C	10 h 38 min 35 s ± 2 h 28 min 26 s	4,521±0,270	2,72	5,28
24 °C	1 h 40 min 41 s ± 55 min 12 s	29,660±1,864	2,45	9,19
30 °C	2 h 38 min 24 s ± 26 min 28 s	64,586±3,251	2,54	10,08

ZÁVĚR

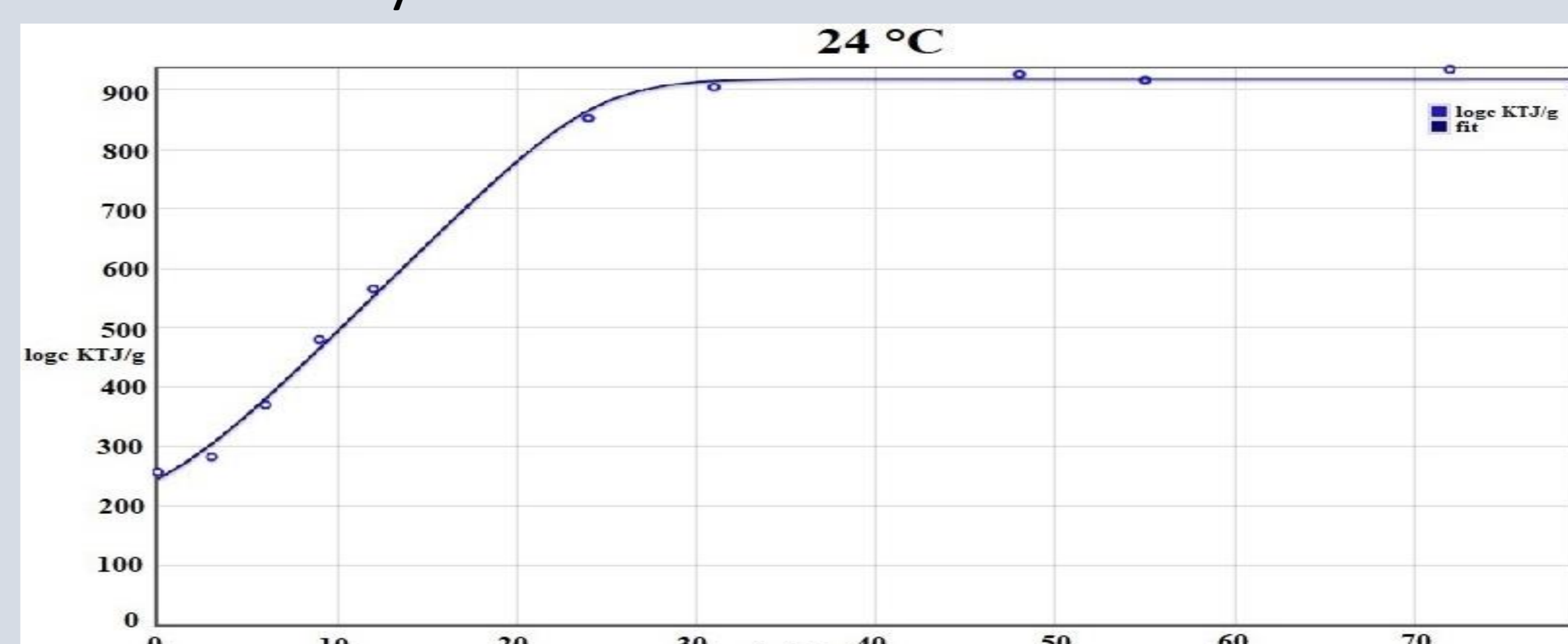
Pro hodnocení bezpečnosti a zdravotní nezávadnosti potravin je klíčové znát především dynamiku růstu patogenních bakterií a také znát závislost rychlosti růstu patogenních bakterií na skladovací teplotě. Z hlediska bezpečnosti je nutné mleté vepřové maso co nejdříve zpracovat a je zcela zásadní respektovat teplotu uchovávání mletého masa, a to max. 2 °C, jak ukládá Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu (Evropská unie, 2004). Naopak zcela nevhodné je uchovávat mleté vepřové maso při pokojové teplotě (tj. při 24 °C), protože ani ne za 2 hodiny dochází k výraznému pomnožení STEC. A s rostoucí teplotou skladování roste i rychlost růstu těchto bakterií.



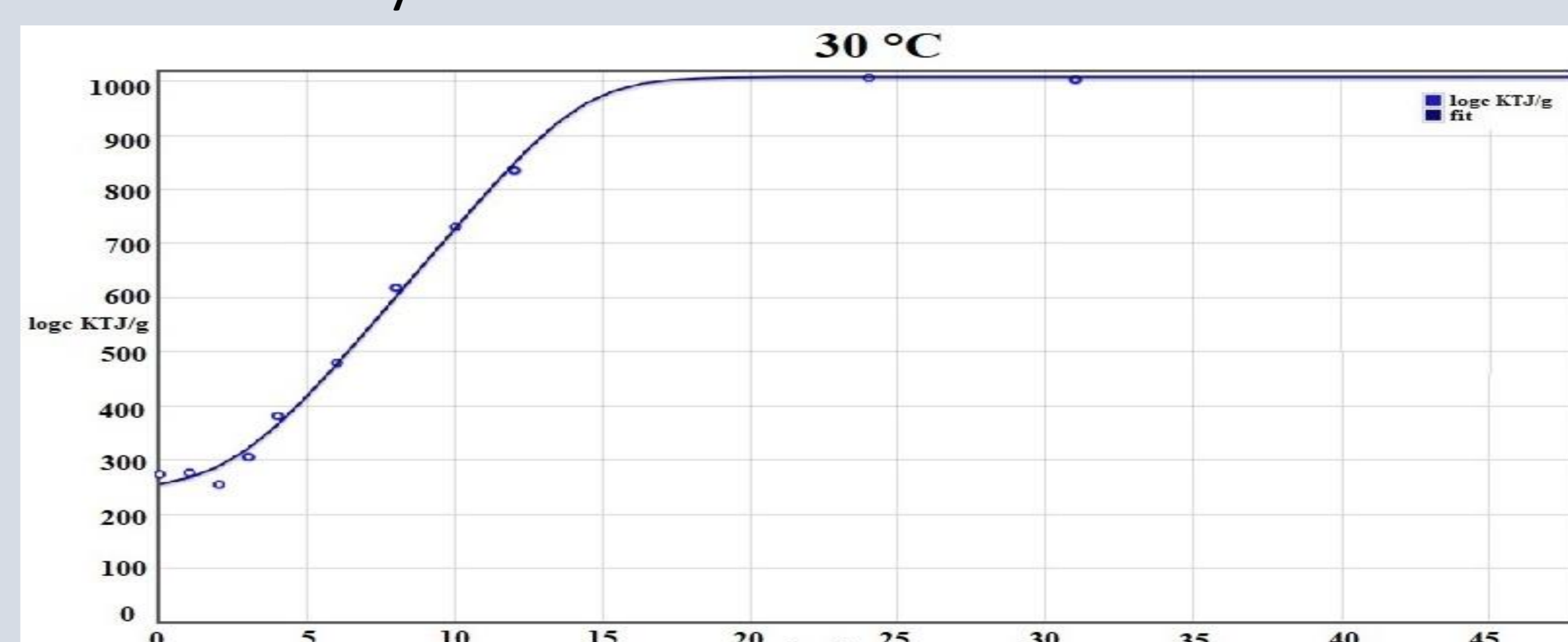
Obrázek č. 1 Pozorované (body) a predikované hodnoty (křivky) počtu *E. coli* v mletém vepřovém mase při teplotě 2 °C – Baranyi-Robertsův model



Obrázek č. 2 Pozorované (body) a predikované hodnoty (křivky) počtu *E. coli* v mletém vepřovém mase při teplotě 12 °C – Baranyi-Robertsův model



Obrázek č. 3 Pozorované (body) a predikované hodnoty (křivky) počtu *E. coli* v mletém vepřovém mase při teplotě 24 °C – Baranyi-Robertsův model



Obrázek č. 4 Pozorované (body) a predikované hodnoty (křivky) počtu *E. coli* v mletém vepřovém mase při teplotě 30 °C – Baranyi-Robertsův model