

Kvalita vepřového masa

Analýza kvality vepřového masa vzhledem k zemi původu

Rozbory provedeny na pracovišti VÚŽV, v.v.i. V Kostelci nad
Orlicí a Mendelovy univerzity v Brně

Výsledky zpracovala Ing. Eva Weisbauerová, Ph.D.

Studie byla provedena za finanční podpory:

Agrární komora České republiky

Svaz chovatelů prasat, z.s.

Topigs Norsvin Central Europe

Trouw Nutrition Biofaktory, s.r.o.

Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.

Analýzy byly provedeny na pracovišti:

VÚŽV – oddělení chovu prasat Kostelec nad Orlicí

Mendelova univerzita v Brně – ústav technologie potravin

Realizováno 5 nákupů: říjen 2023, prosinec 2023, leden 2024, březen 2024, květen 2024

Průběžné výsledky:

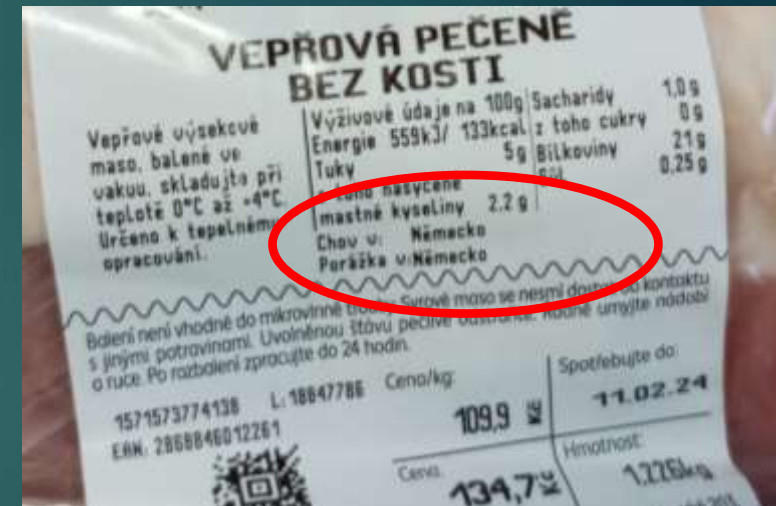
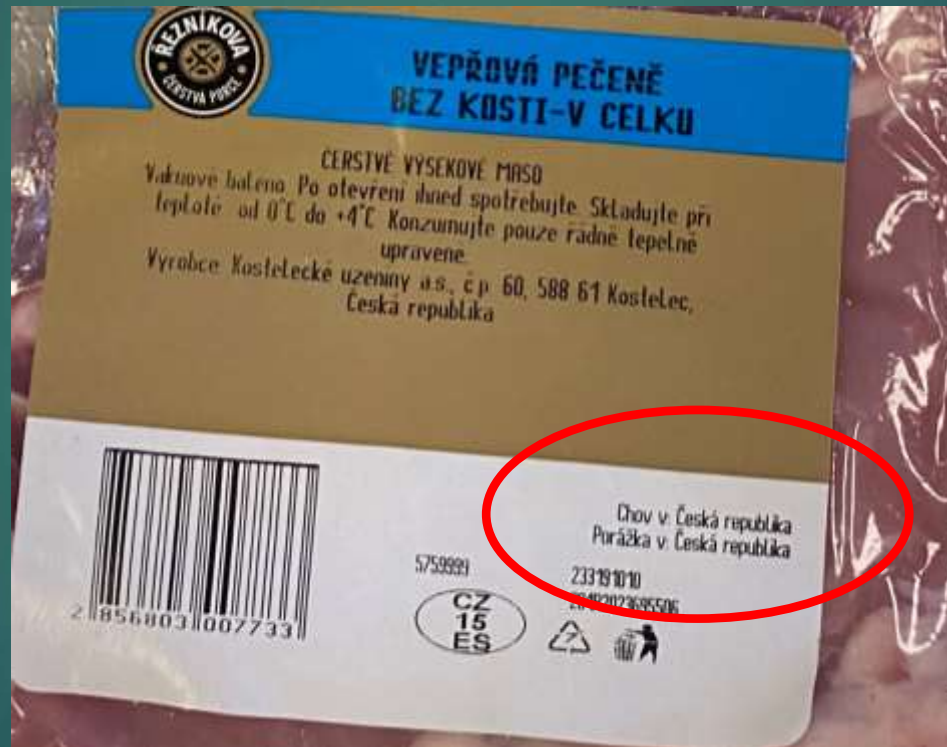
Celkem 28 vzorků

Původ masa – obchodní řetězce

- Polsko (5 vzorků)
- Německo (3 vzorky)
- Portugalsko (5 vzorků)
- Španělsko (4 vzorky)
- ČR (10 vzorků)
- Belgie (1 vzorek)

Způsob balení

- vakuum
- ochranná atmosféra
- transportní obal



Provedené analýzy:

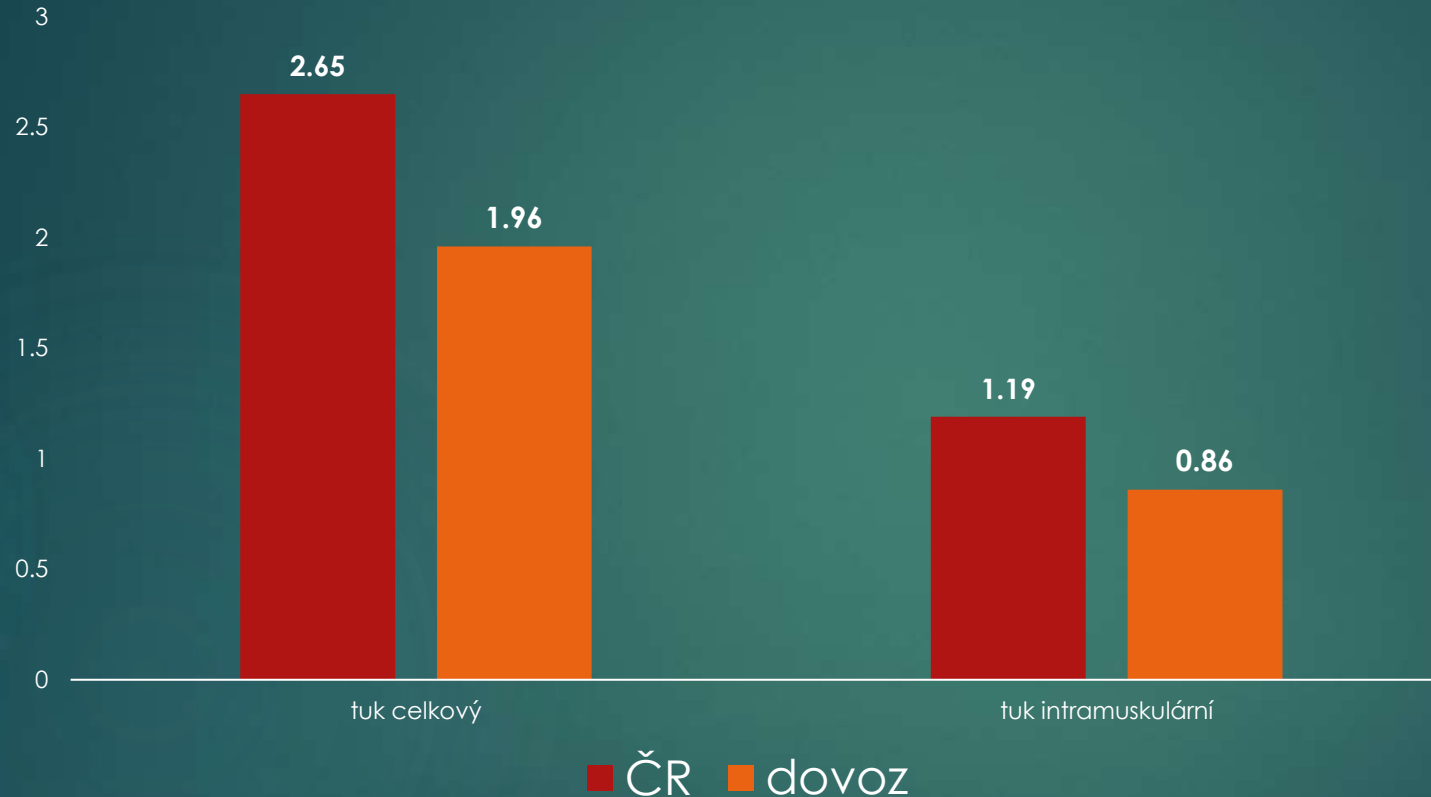
- Obsah sušiny (%)
- Obsah tuku ve vzorku celkem bez laboratorní úpravy (tzn. včetně povrchového tuku)
- Obsah intramuskulárního tuku (mramorování)
- Obsah bílkovin
- pH ult.
- Ztráta masové šťávy po otevření vzorku (%)
- Ztráta masové šťávy odkapem (%) po 24 hod
- Celková ztráta masové šťávy (%)
- Oxidační stabilita (MDA mg/kg) – 1., 3. a 6. den
- Barva masa - L*, a*, b*, C*, h
- Obsah mastných kyselin (rel. %)
- Senzorické hodnocení – barva, vlhkost, mramorování, přijatelnost celkového vzhledu na nákroji, přijatelnost barvy v nákroji, vůně, pevnost na skusu, šťavnatost, chuť a celkový dojem

Obsah sušiny a bílkovin (%)

	Sušina (%)	Bílkoviny (%)
ČR	25,74 ± 0,71	22,81 ± 0,61
Dovoz	25,36 ± 0,99	22,95 ± 0,93

Mezi vzorky nebyl statisticky průkazný rozdíl, žádný ze vzorků se extrémně neodchyloval od průměru

Obsah tuku celkový a obsah intramuskulárního tuku (IMT) (%)



Čím vyšší je podíl IMT, tím je maso křehčí, šťavnatější a chutnější
Rozdíl mezi masem původem z ČR a zahraničním byl statisticky průkazný ($P < 0,05$)
Maso původem ze Španělska a Portugalska mělo pod 1 % IMT

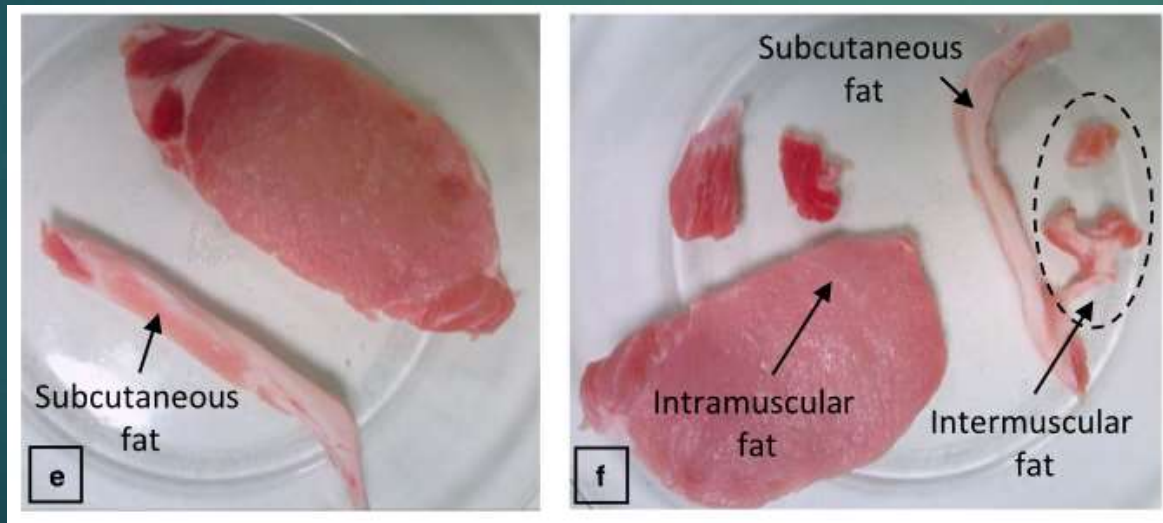
Celkový tuk – stanovení po vyjmutí z obalu, bez ořezu povrchového tuku ze vzorku – obsah závisí na způsobu opracování řezníkem

IMT (intramuskulární tuk) – tzv. mramorování masa, vzorky se v laboratoři zpracují, ořzne se veškerý povrchový tuk, má vyšší vypovídací hodnotu
Doporučený podíl je 1,5 %

Čím vyšší je podíl IMT, tím je maso křehčí, šťavnatější a chutnější

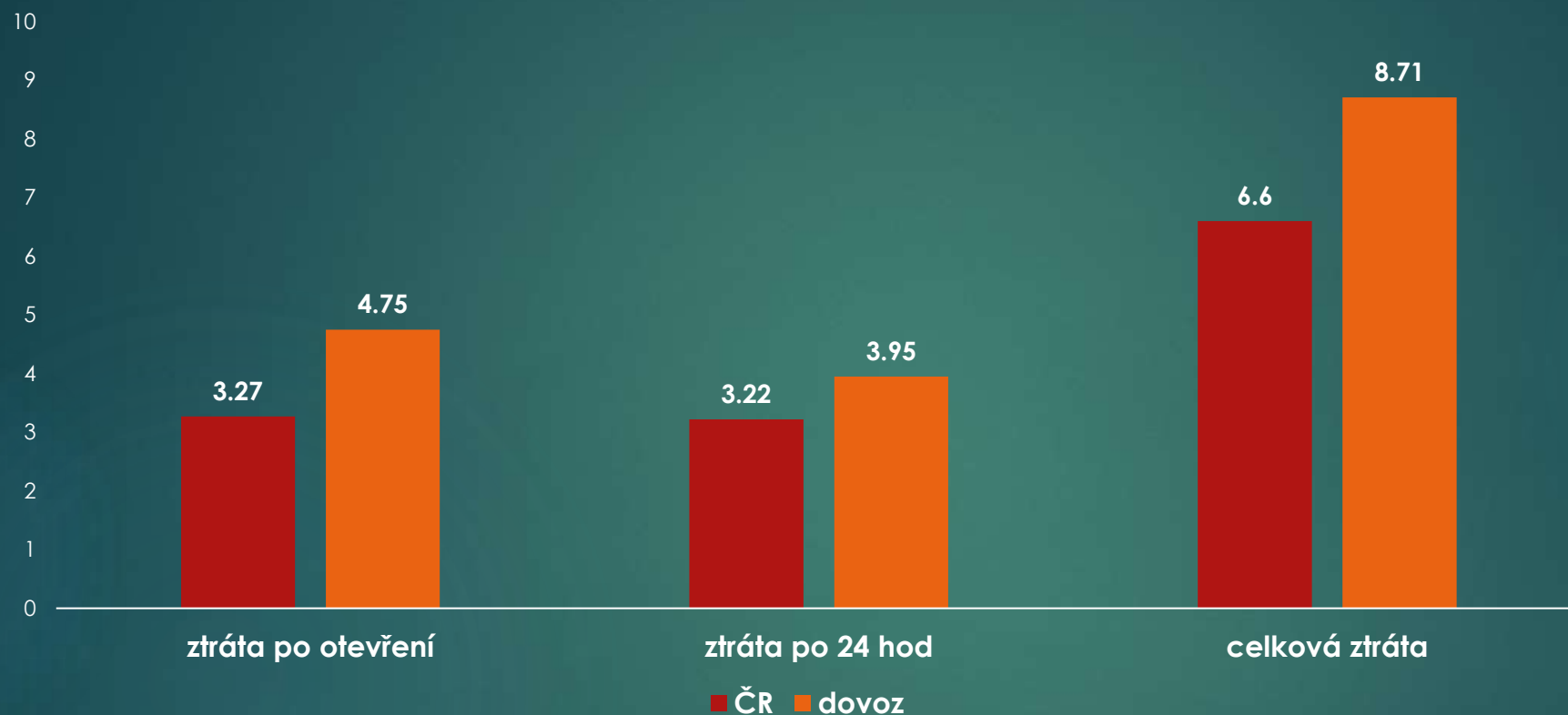
Závisí na plemeni, resp. hybridní kombinaci, výživě, pohlaví... což v našem případě neumíme dohledat (prodejce neuvádí)

Rovněž není zaručen vzorek vždy ze stejné partie kotlety



Zpracování vzorku pro laboratorní analýzu IMT

Ztráta masové šťávy odkapem (%)



Rozdíly mezi vzorky ČR a zahraničními byly statisticky průkazné

Nejvyšší ztráty byly zaznamenány u vzorků původem ze Španělska (celková ztráta 10 %) a Polska (9,56 %).

Běžný postup pro analýzu odkapu masové šťávy – vzorky (cca 150 g) se odebírají na jatkách 24 hod p.m., poté se zváží, uloží do obalu a vloží do ledničky (t 4°C), po 24 hod skladování se osuší vlhkost ze vzorku a opět zváží, zjistí rozdíl hmotnosti a určí % ztráta hmotnosti.

V našem případě – se určilo množství šťávy, které se uvolnilo do obalu, ve kterém byl vzorek nakoupen, poté byl odebrán vzorek a následoval postup popsany výše)

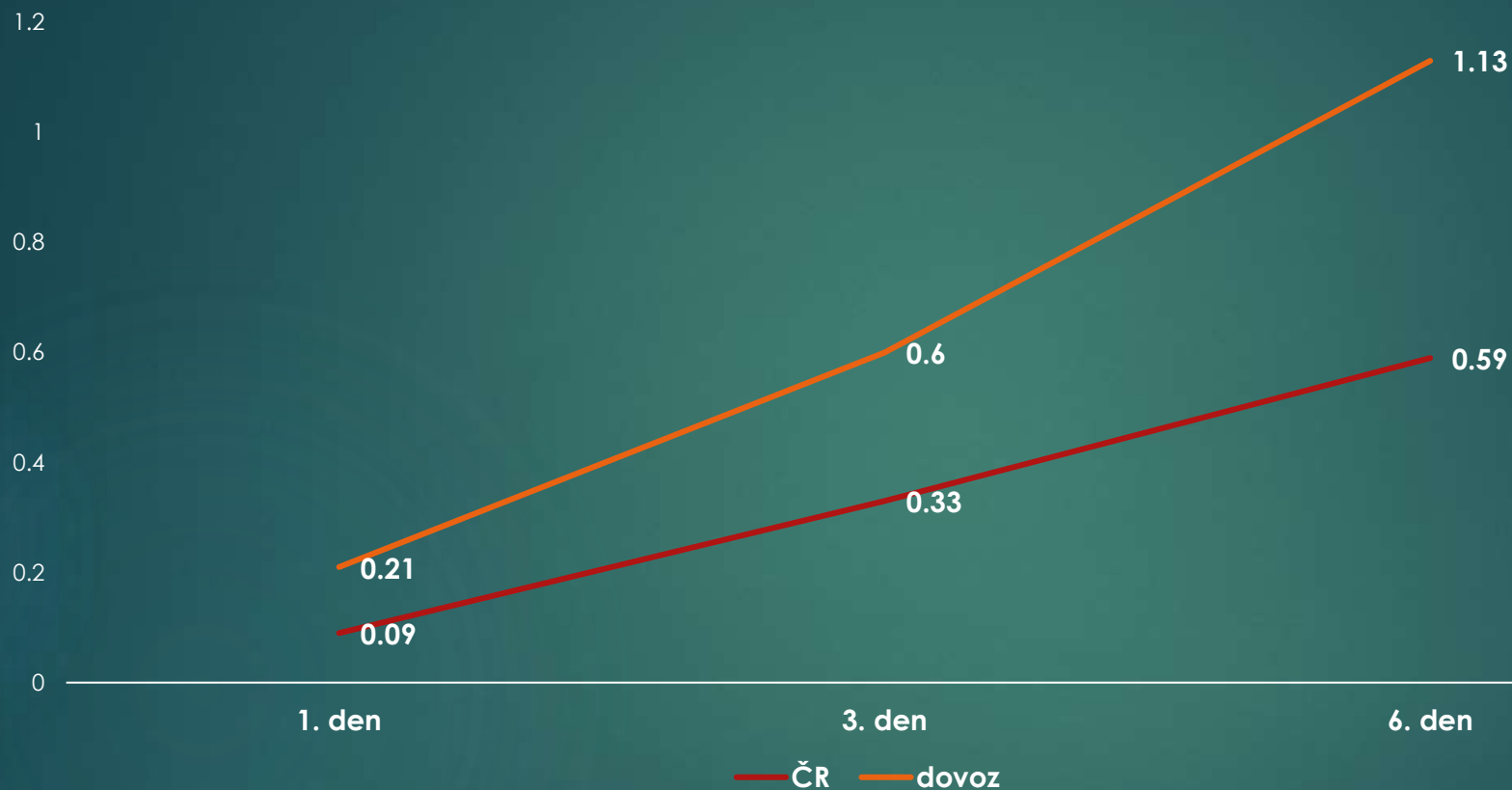
Celková ztráta je součtem obou získaných dat.

Ztráta masové šťávy po 24 hod do 5 % je udávána jako normální hodnota, při ztrátě vyšší než 5 % se jedná o maso typu PSE (měkké, bledé, vodnaté), které má špatnou vaznost. Tato vada souvisí s intenzitou šlechtění na vysokou zmasilost, dříve tato vada byla typická pro plemeno Pietrain, nebo s předporážkovou manipulací se zvířaty, způsobem porážky atd. V současné době se do šlechtění vybírají rodiče odolní vůči stresu (molekulární genetika).

Při našich analýzách se vyskytly vzorky, u kterých v obalu bylo větší množství uvolněné šťávy a „plavaly ve vlastní šťávě“.

Tento ukazatel nelze brát v případě našich analýz jako rozhodující, neznáme jak dlouho od porážky byl vzorek nakoupen, jak dlouho trval transport, jak byl uskladněn, jak se vzorkem bylo manipulováno při nakládání a vykládání, v obchodě atd. hybridní kombinaci... **Avšak lepší je vzorek s nižším odkapem**

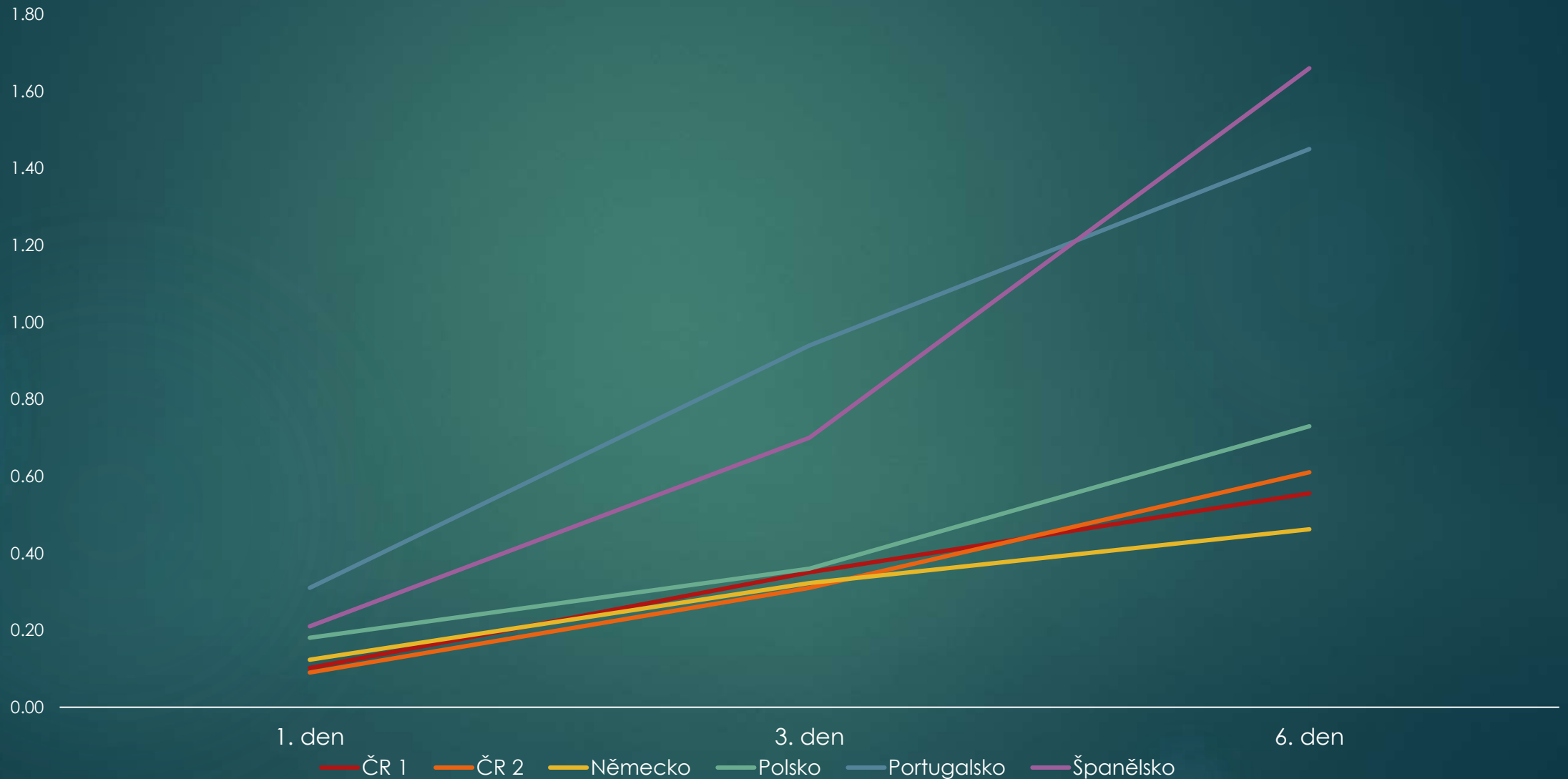
Oxidační stabilita – obsah MDA (g/kg)



Rozdíly mezi vzorky původem z ČR a zahraničními byly statisticky průkazné ($P < 0,05$)
Čím nižší hodnota obsahu MDA, tím lepší výsledek – nižší oxidace tuku, maso má delší skladovatelnost.

Při porovnání jednotlivých zemí původu – nejvíce MDA bylo naměřeno u vzorků ze Španělska a Portugalska → dlouhá cesta masa z místa původu ke konzumentovi

Oxidační stabilita – podle jednotlivých zemí původu - obsah MDA (g/kg)



Oxidační stabilita

- Ukazatel toho, jak je tuk obsažený v mase stabilní vůči oxidaci a kažení
- Ve většině potravin se vyskytují ve větší či menší míře lipidy s nenasycenými mastnými kyselinami a zároveň i kyslík jako základní reaktanty oxidační reakce
- Oxidace - nežádoucí reakce, která vede k snížení nutriční a sensorické hodnoty potravin
- Principem metody je stanovení malonaldehydu (MDA) ve vzorku (mg/kg). Množství malonaldehydu, jako látky vznikající při oxidačním procesu tuku, je tedy detektorem stupně oxidace tuku.
- Čím nižší hodnoty MDA, tím lépe
- Měří se absorbance při 530 nm a výsledné množství malonaldehydu se vypočte podle vzorce:

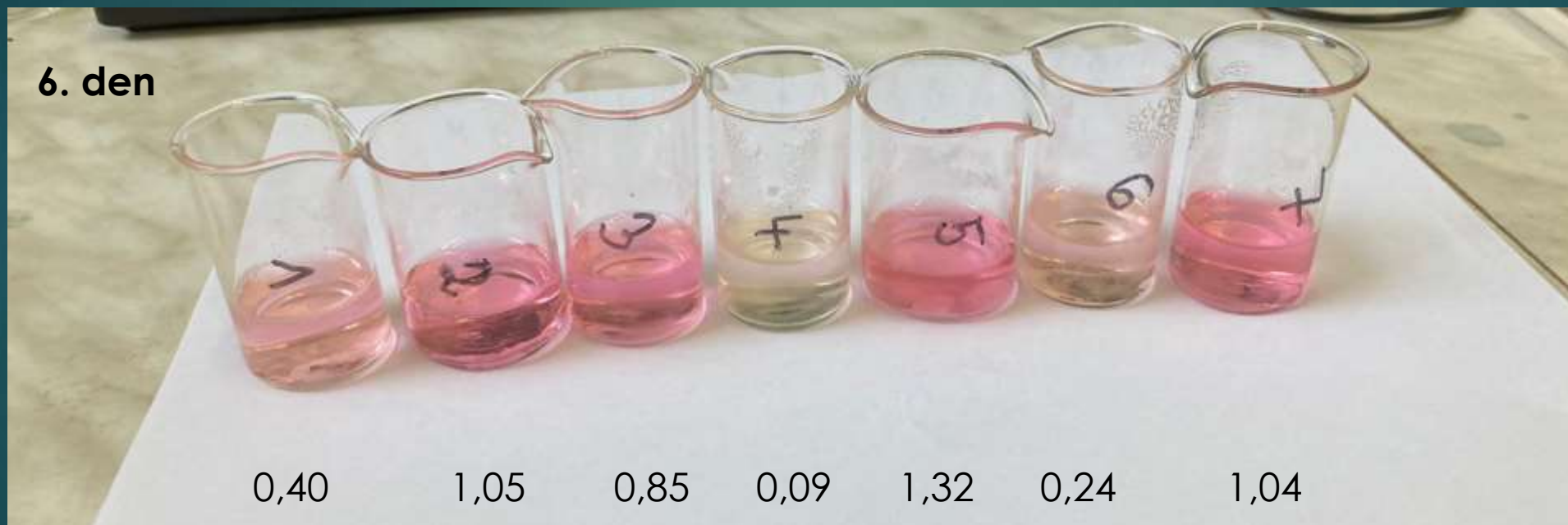
$$MA \text{ (mg/kg)} = A \times 2 \times 72,05 \times 1000 / 13700 \times 10 \times 0,001 \times m$$

kde A – absorbance měřená při 530nm

m – navážka vzorku

Snížení oxidační stability masa mohlo být způsobeno vyšším zastoupením nenasycených mastných kyselin.

Vzorky připravené pro měření oxidační stability – čím tmavší barva, tím více MDA obsahují, 1. a 6. den



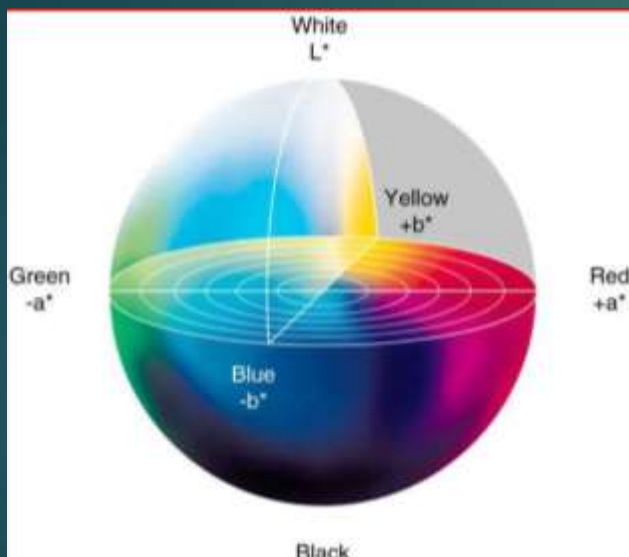
Hodnocení barvy masa

System hodnocení třírozměrného barevného prostoru

L* - **světlost**, hodnoty 0-100 → 0- černá barva, 100 – bílá barva

a* - **červenost** (redness) - udává vztah mezi červenou a zelenou → $a^* +$ červená, $a^* -$ zelená

b* - **žlutost** (yellowness) – udává vztah mezi žlutou a modrou barvou → $b^* +$ žlutá, $b^* -$ modrá



h - odstín barvy - v případě masa se hodnoty obvykle pohybují v oblasti červené a žluté, výsledek se uvádá ve stupních, vypočítává se z hodnot a^* a b^*



C* - **syťost barvy** - čím je barva více syťá, tím je vnímána jako živější, méně syťé barvy se naproti tomu zdají jako tlumené nebo zašedlé

Stupnice 0 - 100 %, 0 – čistá kombinace černé a bílé, 100 – čistá barva bez příměsi černé a bílé

Barva masa

	L*	a*	b*	C*	h
ČR	56,52	3,57	12,63	13,53	77,47
dovoz	57,52	4,37	12,87	13,98	74,64

Výsledky nebyly statisticky průkazné, mezi vzorky nejsou významné rozdíly
Nejsvětlejší maso - Polsko

L* - čím vyšší hodnota, tím světlejší maso

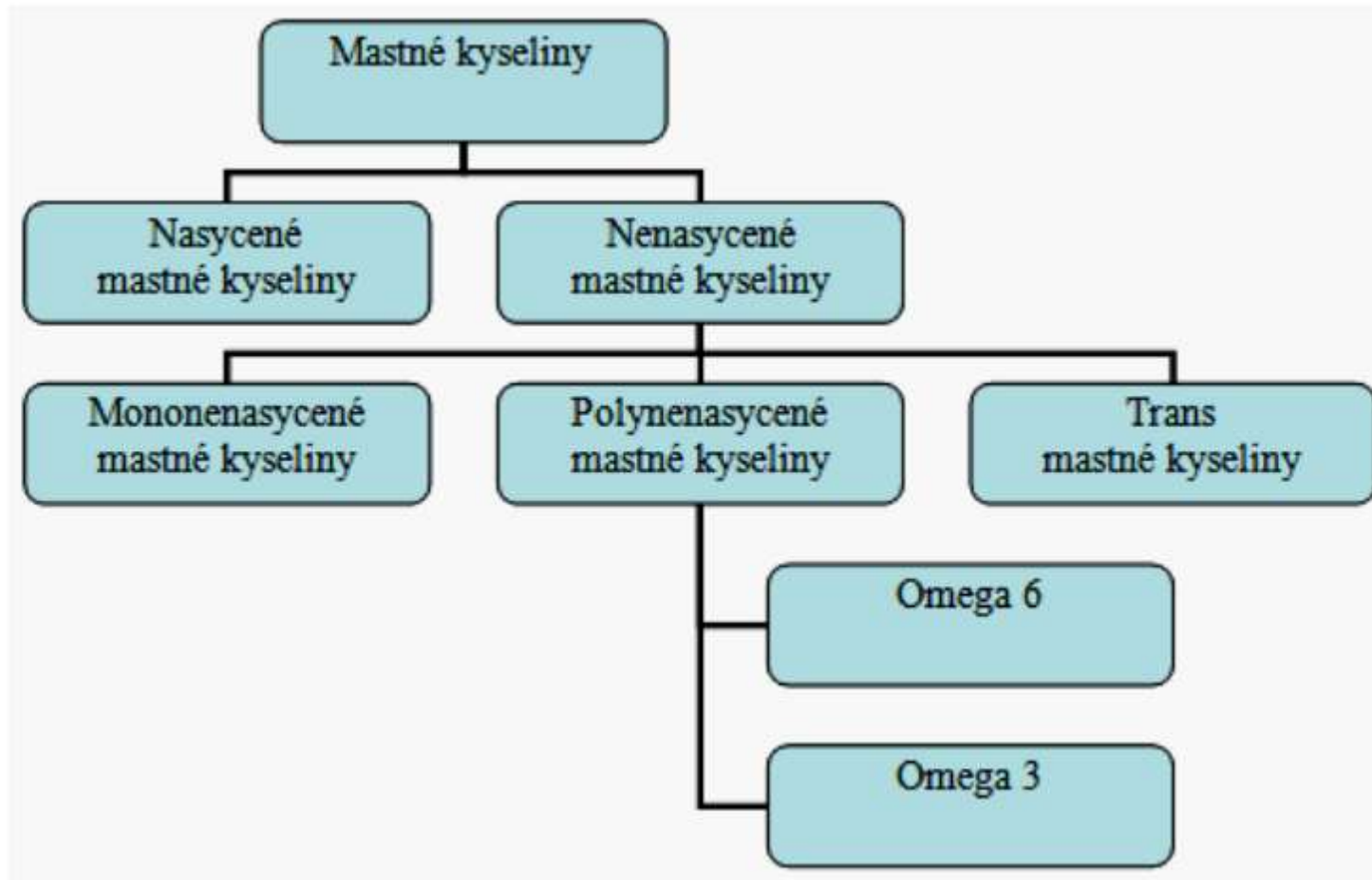
a* - čím vyšší hodnota, tím červenější barva

b* - čím vyšší hodnota, tím více převažuje žlutá barva

C* - čím vyšší hodnota, tím sytější barva

h – čím vyšší hodnota, tím více přechází od červené ke žluté

Obsah mastných kyselin – rozdělení MK



SFA - V „západní stravě“ nejvíce zastoupená kys. stearová (C18:0)

- obecně pro zdraví nepříznivé

- obsaženy zejména v živočišných tucích, v rostlinných hlavně v kokosovém a palmovém oleji

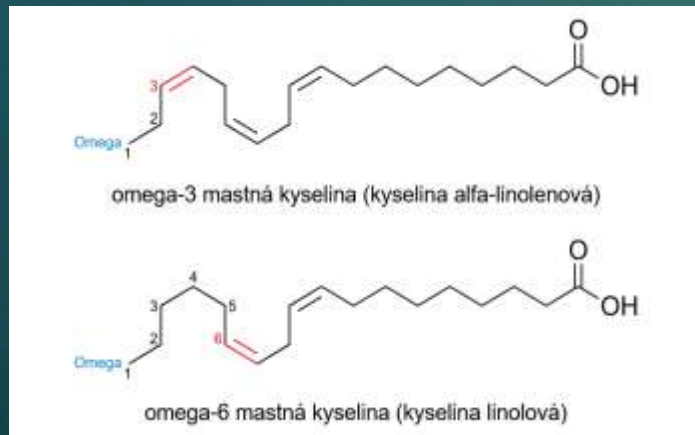
MUFA - snižování hladiny celkového a LDL cholesterolu v krevní plazmě

- kys. olejová

Omega-3 PUFA (n-3)- vliv na koncentraci krevních lipidů – ovlivňují snížení hladiny TAG v krvi, dále mají antiarytmický, antitrombotický a protizánětlivý vliv

- Kys. Linolenová – v organismu se transformuje na EPA a DHA

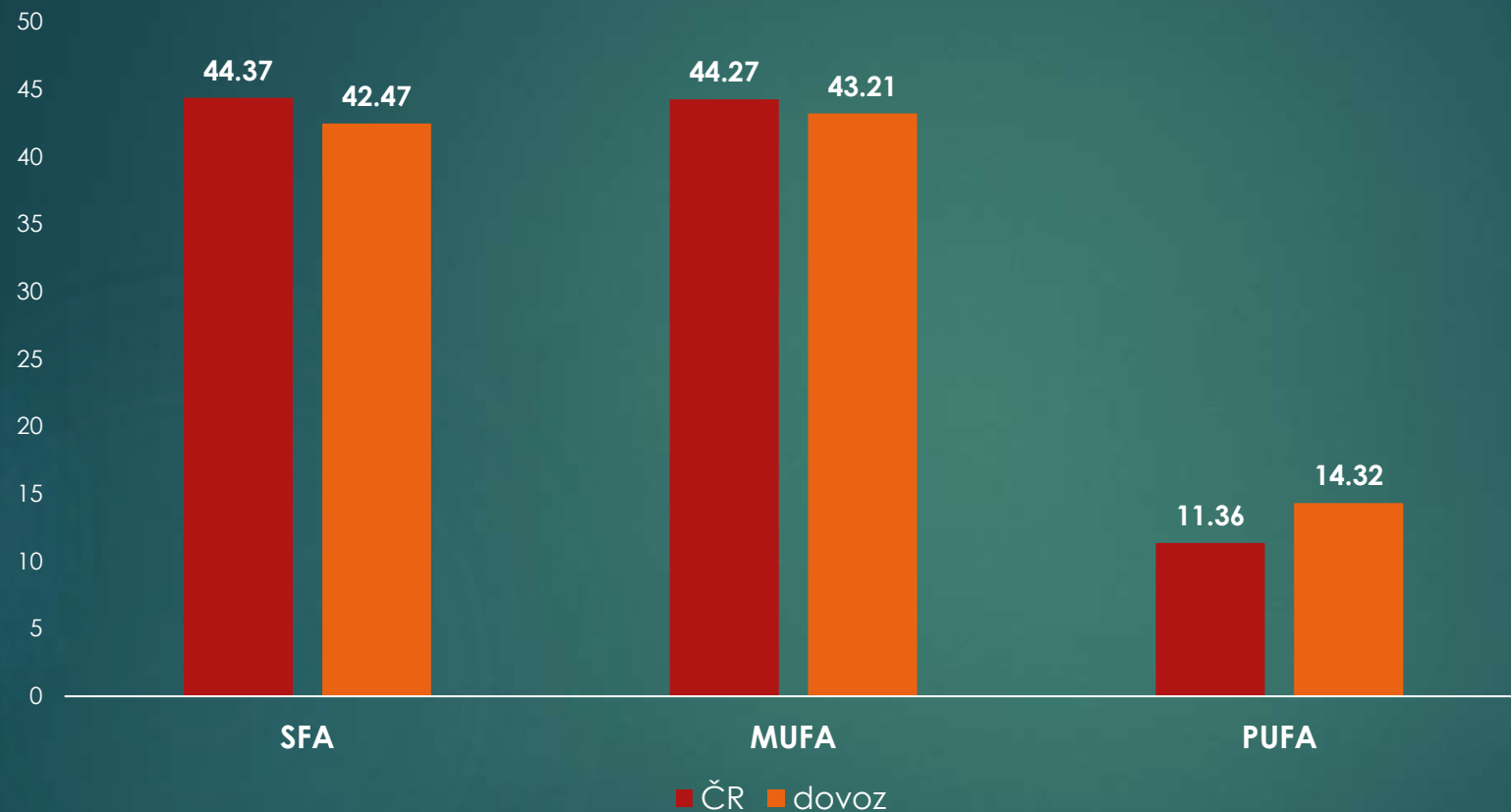
Omega -6 PUFA (n-6) – kys. linolová – přeměna na kyselinu arachidonovou



Z hlediska kvality masa → čím více PUFA, tím je tuk náchylnější k oxidaci a maso se rychleji kazí

Skladba MK – vliv pohlaví, výživy, živé hmotnosti, plemene → tyto údaje u sledovaných vzorků neznáme

Obsah mastných kyselin SFA, MUFA, PUFA (% z celkového obsahu MK)



Statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn v obsahu celkových PUFA (polynenasycených MK)

Podíl n-6 a n-3 PUFA (rel. %) a jejich vzájemný poměr



n-6/n-3 ideální poměr
ve stravě je 5:1

Statisticky průkazný rozdíl byl zjištěn u ukazatele obsahu všech n-6 PUFA. Nižší podíl n-6/n-3 je u vzorků původem z ČR, což je žádoucí.

Zdravotní indexy – indexy kvality tuku

	AI	TI	SI
ČR	0,49	1,26	0,68
dovoz	0,44	1,12	0,61

AI – aterogenní index – udává vztah mezi hypercholesterolemickými a protektivními MK
TI – trombogenní index

Indexy se vypočítávají z obsahu jednotlivých MK dle daných vzorců
Čím nižší AI a TI, tím lépe

Mezi vzorky původem z ČR a zahraničními nebyly zjištěny průkazné rozdíly.

Aterogenní a trombogenní index odráží pravděpodobnost nárůstu patogenních jevů, jako je tvorba aterosklerotických plaků a trombů a žádoucí je nižší hodnota.

Senzorické hodnocení

BARVA **ULNROST**

Fig. 3 COLOR SCORES











	<i>světlá neuvěřitelně bledá</i>	1* Pale Pinkish Gray
	<i>světlá světlá</i>	2 Grayish Pink
	<i>světlá světlá</i>	3 Reddish Pink
	<i>světlá světlá</i>	4 Purplish Red
	<i>světlá světlá</i>	5* Dark Purplish Red

Fig. 4 FIRMNESS/WETNESS SCORES

	<i>velmi měkká vlhká</i>	1* Very Soft and Very Watery
	<i>měkká vlhká</i>	2* Soft and Watery
	<i>světlá světlá</i>	3 Slightly Firm and Moist
	<i>světlá světlá</i>	4 Firm and Moderately Dry
	<i>světlá světlá</i>	5 Very Firm and Dry

* DENOTES RECOMMENDED REJECTION

HEMOROVANÍ

Fig. 5 MARBLING SCORES






	1* Devoid to Practically Devoid
	2 Traces to Slight
	3 Small to Modest
	4 Moderate to Slightly Abundant
	5* Moderately Abundant or Greater

Fig. 6 LOIN MUSCLE AREA and FAT DEPTH at 10th RIB

Loin muscle area (LMA) is outlined. Fat depth is measured 3/4 the distance across the loin muscle. Measurement is taken from the outer edge of the loin muscle to the outer edge of, and perpendicular to, the skin surface. (Example = 1.5 in here)

Fig. 7 MUSCLE DEPTHS MEASURED TO 1/2 INCHES LEAN

These measurements are for lot and loin muscle to 1/2 inch lean. Measurements are generally made about 2.5 inches from the skin surface.

* DENOTES RECOMMENDED REJECTION

	Barva	Vlhkost	Mramorování
ČR	2,54	2,71	2,17
dovoz	2,33	2,75	1,97

Bodová stupnice 1-5 bodů

3 body – průměr

Vzorky ČR hodnoceny lépe v ukazateli „barva“ a „mramorování“

1 bod získaly vzorky pouze při hodnocení mramorování: ČR ve 2 případech (8,3 % vzorků), zahraniční v 7 případech (19,4 % vzorků)

	přijatelnost celkového vzhledu na nákroji	přijatelnost barvy v nákroji	přijatelnost vůně	intenzita pevnosti na skusu	intenzita šřavnatosti	přijatelnost chuti	celkový dojem
ČR	63,30	63,48	63,54	56,42	49,21	62,92	62,28
dovoz	70,42	65,14	69,05	59,31	41,82	63,06	59,86

ČR – vzorky lepší v hodnocení ukazatelích „šřavnatost“ a „celkový dojem“

Šřavnatost – dovozové vzorky měly vyšší ztrátu masové šřávy, zřejmě proto byly hodnoceny hůře než vzorky ČR

Stupnice 1-100 %, průměr je 50 %, čím více než 50, tím vyšší přijatelnost

Úprava vzorku – varem v konvektomatu

Mikrobiologie

Zjišťovány CPM, E. coli a ostatní koliformní mikroorganismy

E. coli a ostatní koliformní se vyskytly pouze u jednoho vzorku masa - předpokládáme, že ke kontaminaci došlo v obchodě nešetrnou manipulací (narušení obalu zákazníky při výběru z chladícího boxu, vzorek byl z hodnocení vyloučen)

CPM: nejvyšší u vzorků ze Španělska – dlouhý transport, porušení teplotního řetězce během transportu, v obchodě?

CPM ve vzorcích masa

	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5
ČR		6	7	1	
Německo	3	1	2		
Polsko	2	5	3		
Portugalsko	2		5		
Španělsko			4		2
Belgie			2		

Počet vzorků neodpovídá počtu nakoupených vzorků, protože z každého nakoupeného vzorku se dělalo více vyšetření na CPM

Všechny vzorky byly hodnoceny jako nezávadné!

Ekonomické ukazatele:

Při průměrné ceně ze všech nákupů je evidentní, že ačkoliv je české maso jedno z nejdražších, vzhledem k nejnižším ztrátám masové šřávy je jeho nákup ekonomicky nejvýhodnější

1. nákup:

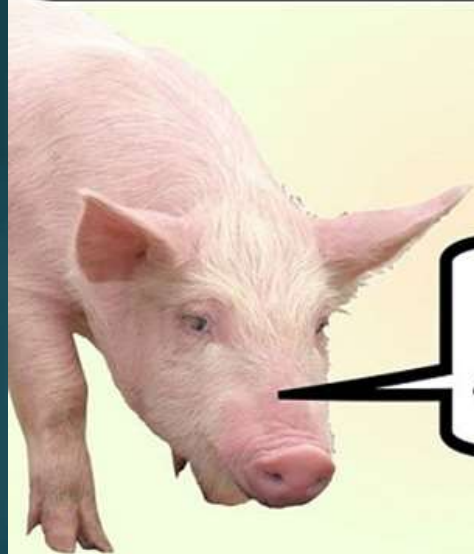
Původ	Cena za kg masa (Kč)	Celková ztráta masové šřávy (%)	Hmotnostní ztráty v Kč
ČR	199	2,70	5,37
Německo	100	4,58	4,58
Polsko	209	10,12	21,15
Portugalsko	209	10,93	22,84
Španělsko	100	11,51	11,51

Při průměrné ceně ze všech nákupů:

Původ	Cena za kg masa (Kč)	Celková ztráta masové šřávy (%)	Hmotnostní ztráty v Kč
ČR	180	6,6	11,88
Německo	165	7,89	13,02
Polsko	145	9,56	13,86
Portugalsko	205	8,29	16,99
Španělsko	140	10,0	14,0

Povídá takhle kočka praseti:

JÁ VÍM CO Z TEBE
BUDE, AŽ
VYROSTEŠ!



JO? TYS ČETLA
MŮJ HOROSKOP?



NE,
KUCHAŘKU!

