



MOŽNOST VLIVU ZAVEDENÍ EXTRUZE JADRNÝCH KRMIV DO KRMNÝCH DÁVEK DOJNIC NA JEJICH DOJIVOST A SLOŽENÍ MLÉKA – INDIVIDUÁLNÍ VZORKY MLÉKA

Oto Hanuš¹, Ludmila Křížová², Zdeňka Hegedúšová³,
Marek Bjelka⁴, Marcela Klimešová¹,
Radoslava Jedelská⁵, Jaroslav Kopecký⁵

¹ Výzkumný ústav mlékařenský s.r.o., Praha, pracoviště
Šumperk;

² Veterinární a farmaceutická univerzita Brno,
Fakulta veterinární hygieny a ekologie, Ústav chovu zvířat,
výživy zvířat a biochemie;

³ Taura ET, s.r.o., Litomyšl;

⁴ Chovatelské družstvo Impuls, družstvo, Bohdalec;

⁵ Milcom a.s., Praha, pracoviště Šumperk

**Possibility of impact of introduction of grain
feed extrusion into dairy cow feeding rations
on their milk yield and composition – individual
milk samples**

Abstrakt

Extruze, jako hydro-termicko-mechanická úprava zrnin, může zvýšit efektivitu využití živin jaderných krmiv zvířaty. Je proto využívána i v krmných dávkách dojníc. Nutriční výhody pro metabolismus dojníc může přinést zejména v první třetině laktace, kdy nezřídka chybí energie, nebo energetické i dusíkaté živiny, k pokrytí nároků laktace. Cílem bylo zjistit vliv zvýšeného zařazení extrudovaných zrnin do krmných dávek krav na dojivost a kvalitu jejich mléka. U sedmi stád holštýnských dojníc byl zvýšen obsah extrudovaného zrna kukuřice v krmných dávkách. Do receptur směsí bylo zařazeno 10 % extrudované kukuřice z celkového množství kukuřice ve směsi. Za nejvýznamnější projev testu lze uvést významný

($P \leq 0,001$) nárůst dojivosti krav o 1,76 a 1,26 kg/den a dojnici, což je relativně o 5,7 a 4,1 %. Obsah tuku byl mírně vyšší o 0,03 % ($P \leq 0,05$). Příznivým efektem byl nárůst obsahu hrubých bílkovin a tím i kaseinu, který činil 0,04 a 0,05 % (relativně 1,14 a 1,4 %; $P \leq 0,001$) a 0,05 %. Tento trend může znamenat zefektivnění sýrařské produkce. Tento vývoj potvrzuje i nárůst obsahu sušiny tukuprosté o 0,1 a 0,09 % (relativně o 1,1 a 0,99 %; $P \leq 0,001$). Existoval mírný, nicméně významný ($P \leq 0,001$), nárůst obsahu laktózy, pravděpodobně v důsledku růstu dojivosti, o 0,04 a 0,02 %. V počtu somatických buněk (PSB) byl rozdíl zanedbatelný (medián 81 a 81, geometrický průměr 107 a 109 10³/ml; $P > 0,05$). Systematický vliv zvýšení příkrmování extrudátu na PSB v mléce krav a tedy zdravotní stav jejich mléčných žláz nebyl zaznamenán. Koncentrace močoviny v mléce se zásahem významně ($P \leq 0,001$) zvýšila o 4,93 a 1,39 mg/100 ml.

Klíčová slova: dojnice, Holštýn, výživa, krmná dávka, hrubé bílkoviny, laktóza, sušina tukuprostá, počet somatických buněk

Abstract

Extrusion, such as hydro-thermo-mechanical grain treatment, can increase the efficiency of the use of nutrients of concentrate feeds by animals. It is therefore also used in feeding rations of dairy cows. In particular, in the first third of lactation, where is often lack of energy or energy and nitrogen nutrients, the nutritional benefits for dairy cow metabolism can be met by extruded feeds to meet lactation requirements. The aim was to find out the effect of increased inclusion of extruded grains in feed rations of cows on milk yield and milk quality. In the seven herds of Holstein dairy cows the content of extruded corn grain in feed rations was increased. 10% of extruded maize out of the total amount of maize in the mixture was included in the mix recipes. The most significant manifestation of the test is a significant ($P \leq 0.001$) increase in milk yield of cows by 1.76 and 1.26 kg/day and dairy cows, respectively by 5.7 and 4.1%. The fat content was slightly higher by 0.03% ($P \leq 0.05$). The positive effect was an increase in crude

protein content and thus casein, which was 0.04 and 0.05% (relative 1.14 and 1.4%; $P \leq 0.001$) and 0.05%. This trend can make cheese production more efficient. This development is also confirmed by an increase in solids non fat content by 0.1 and 0.09% (relative by 1.1 and 0.99%; $P \leq 0.001$). There was a slight, but significant ($P \leq 0.001$) increase in lactose content, probably due to the increase in milk yield, by 0.04 and 0.02%. The difference in the somatic cell count (SCC) was negligible (median 81 and 81, geometric mean 107 and 109 $10^3/\text{ml}$; $P > 0.05$). The systematic effect of increasing in the feed of extrudate on SCC in milk of cows and hence the health of their mammary glands has not been observed. The urea concentration in milk increased significantly ($P \leq 0.001$) by 4.93 and 1.39 mg/100 ml.

Keywords: dairy cow, Holstein, nutrition, feeding ration, crude protein, lactose, solids non fat, somatic cell count

Úvod

Hlavní faktory současného mlékařského výzkumu a vývoje mohou být: - klimatické změny, oteplování, rostoucí sucho v ČR (změny v cenách krmiv pro dojnice); - stále rostoucí dojivost, výskyt produkčních poruch dojnic, potřeba trvalé kontroly jejich zdravotního stavu a antibiotické rezistence patogenních mikroorganismů; - nezbytnost tvorby vyšší přidané hodnoty v mlékařství (konkurenceschopnost produkce); - vzrůst významu technologických vlastností mléka. Zejména prostředové a zdravotní aspekty jsou významné. Proto zde byl v terénním sledování, resp. případové studii, hodnocen vliv změny v krmivové základně zemědělského podniku, která může přispět k podpoře zdravotního stavu dojnic, na dojivost krav a kvalitu jejich mléka. Jednalo se o zvýšení podílu extrudovaných zrnin v jaderné složce krmné dávky dojnic s předpokladem podpory energetického metabolismu dojnic, což je významné zejména ve vrcholu (první třetině) laktace k redukci výskytu subklinických ketóz a jejich případných negativních důsledků (HANUŠ et al., 2020).

Slovo extruze pochází z latiny, ze slov ex a trudere, což znamená tlačit, vytlačovat ven (SERRANO, 1997). Pojem extruze neboli šnekové protlačování je běžně používaný již více než 50 let. Extruze patří k progresivním výrobním postupům. Surovinovou základnu pro extrudéry tvoří nejrůznější kombinace veškerých obilovin (ve formě celých zrn, ale i vedlejších produktů jejich zpracování, jako např. krmné mouky nebo otruby), dále luštěnin (hrách, lupina,...), olejnin (soja, řepka, mák), travních, zeleninových a ovocných úsušků, odpadních produktů při zpracování ryb, drůbeže, ovoce, sýrů atd. (POSKOČILOVÁ, 2001).

Jaderná krmiva představují důležitou složku krmných dávek skotu všech růstových a produkčních kategorií a základní složku krmných dávek monogastrů a drůbeže. Zkrmování surových forem jaderných krmiv je vývojově,

z hlediska využitelnosti živin zvířaty, pozměňováno na krmění forem loupáných a mletých semen. Dalším stupněm zvýšení fyziologické účinnosti krmiv je jejich mechanická úprava na různé formy vhodné pro specifické trávení včetně tepelné a vlhkostní úpravy – extruze (Extr):

- extruze (Extr) je úprava krmiv s využitím vysoké teploty a tlaku, při které dochází k rozsáhlým kvalitativním změnám krmiva, především k želatinizaci škrobu, denaturaci bílkovin a někdy i k inaktivaci antinutričních látek;
- extruze zlepšuje stravitelnost proteinů i škrobu, zvyšuje koncentraci živin ve výrobku, zlepšuje konzistenci krmiva, vyšší trvanlivost a stabilitu ve vodě (důležité u krmiv pro ryby);
- extruze u skotu snižuje degradovatelnost proteinu v bacheru a rozpustnost dusíku s pouze malým dopadem na bacherovou fermentaci;
- extrudovaná krmiva mají využití v krmivech zejména pro mláďata (prestartéry, startéry), chovná i užitková zvířata (zejména vysokoprodukční), pro domácí zvířata i ryby.

Technologické parametry extruzního procesu jsou závislé na konstrukčním řešení extrudéry, použitých surovinách, typu vyráběného krmiva atd. Extrudéry pracují obvykle v teplotním rozsahu 120 – 180 °C s použitím tlaku v rozmezí 3 – 12 MPa. Doba působení uvedených teplotních a tlakových podmínek, tj. doba průchodu materiálu extrudérem, je v řádu sekund, nejčastěji je to v rozmezí 10 – 90 sekund. Vlhkost zpracovávaného materiálu se pohybuje od 12 do 30 %. U některých typů extrudérů je možné kromě výše uvedených parametrů také regulovat otáčky šnekového systému od 30 do 500 ot/min (KAVÁLEK et al., 2017).

Extruze jako hydro-termicko-mechanická úprava zrnin zvyšuje přístupnost a využitelnost živin pro zvířata. Vyšší stravitelnost (denaturace) bílkovin - bílkoviny jsou rovnoměrně rozptýleny v kontinuální škrobové polymerové matici extrudovaného zrna. Extruzní proces na jedné straně zvyšuje stravitelnost bílkovin jejich denaturací, na straně druhé dochází k určitým ztrátám v obsahu aminokyselin především ve vodě dobře rozpustného termolabilního lysinu. I při vysoké teplotě (120 °C), pokud je aplikována po krátkou dobu, se nezhoršuje využitelnost aminokyselin (lehce denaturovaný protein je lépe využitelný proteázami). Kritické hodnoty jsou nad 130 °C. U skotu je vyšší míra denaturace bílkovin pozitivní, protože se zvyšuje podíl v bacheru nerozpustného dusíku (ZEMAN et al., 2005). Extruze může radikálně snížit vliv antinutričních látek ve výživě zvířat ve vybraných zrninách až o 90 %, díky tomu pak dochází ke zvýšení stravitelnosti živin o 5 – 10 % (ZEMAN et al., 2005).

Kukuřičné zrno je pro skot cenným zdrojem energie. U dojnic může díky vysokému obsahu škrobu podporovat vysokou produkci mléka a růst mikroflóry v bacheru, čímž se zvyšuje stravitelnost objemných krmiv, motilita bacheru a následně i příjem krmiva. Kukuřice obsahuje v bacheru pomalu degradovaný škrob, takže má nízkou

acidogenní hodnotu, část škrobu, která uniká bacherové fermentaci (by-pass škrob), je trávena v tenkém střevě, což umožňuje absorpci glukózy.

Kukuřice se hojně využívá jako zdroj energie v krmných dávkách hospodářských zvířat, protože obsahuje vysoké množství škrobu – 65 %. Kukuřičný škrob je dobře stravitelný, nicméně v bacheru je hůře fermentovatelný než jiné obilné škroby (30 % uniká bacherové fermentaci). Obsahuje také asi 8 % NL a 3,6 – 4 % tuku, má nízký obsah vlákniny – 10 % NDF (SAUVANT et al., 2004, ROSTAGNO et al., 2005). Proteiny v kukuřičném zrně jsou především zein a glutelin, jež jsou situovány v endospermu a klíčcích. Nejdůležitější z nich, zein, má nedostatek lysinu a tryptofanu, takže je nutné tyto aminokyseliny doplnit. Byly ale již vyšlechtěny některé odrůdy, které mají lepší aminokyselinový profil (MCDONALD et al., 2002). Kvalita proteinu kukuřice je tedy nižší ve srovnání s jinými proteinovými zdroji, zejména kvůli nízkému obsahu lysinu.

Materiál a metody

Pokusné podmínky

Byla odborně podpořena výstavba nové extrudárny jaderných krmiv v konkrétním zemědělském podniku s chovem krav v sedmi stájích (A až G) a implementace vlivu této technologie do příslušné krmné základny. Do receptur směsí pro skot bylo zařazeno 10 % extrudované kukuřice z celkového množství kukuřice ve směsi. Dále byla porovnána doživost a kvalita mléka (složky a vlastnosti) mezi skupinami krav krmenými dávkami s navýšeným přídatkem extrudovaných zrnin (kukuřice) v náhradě za běžné komponenty jaderné složky krmné

Tab. 1 Základní klimatologické charakteristiky lokalit sledovaných chovů dojníc

Stáj	Nadmořská výška (m)	Roční úhrn vodních srážek (mm)	Průměrná roční teplota (°C)
A	494	644	10,95
B	523	644	10,95
C	210	544	11,46
D	708	644	10,95
E	494	644	10,95
F	523	644	10,95
G	614	644	10,95

Tab. 2 Základní chovatelské charakteristiky užitkovosti dojníc ve sledovaných stájích

Stáj	Poč. l.	Počet l. dnů	Prům. poč. l.	M kg	T %	T kg	B %	B kg	Plemeno
A	274	297	2,12	10 022	3,94	395	3,30	331	H100
B	79	297	2,59	10 172	3,89	396	3,34	340	H100
C	361	299	2,32	10 053	3,88	390	3,28	330	H100
D	364	300	2,14	9 460	3,99	377	3,34	316	H93
E	517	297	2,28	9 666	3,99	386	3,32	321	H100
F	562	295	2,34	10 063	4,09	412	3,35	337	H100
G	289	300	2,32	9 850	4,09	403	3,36	331	H100

(l = laktace; M = mléko; T = tuk; B = bílkoviny; H = Holštýn)

dávky dojníc a bez tohoto navýšení. Přídavek extrudátu byl proveden do jinak stejných krmných dávek dojníc. Základní klimatologické charakteristiky uvedených lokalit jsou shrnuty v Tab. 1. Ve stájích jsou chovány dojnice plemene Holštýn. Základní chovatelské charakteristiky užitkovosti dojníc v uvedených stájích jsou shrnuty v Tab. 2 (2018 - 2019). Z těchto obecně vyplývá nadprůměrná úroveň chovu.

Byly odebrány bazénové (kontrola kvality mléka) a individuální (kontrola užitkovosti krav) vzorky mléka. Vzorky byly bez konzervace nebo konzervovány Heschonovým činidlem a bronopolem (0,03 %), podle účelu analýzy (bod mrznutí mléka, mikrobiologická vyšetření, složky mléka a počet somatických buněk), a přepraveny v chladových podmínkách (≤ 6 °C) do laboratoří. Analýzy mléka byly provedeny podle relevantních metod s kalibrovanou a kontrolovanou analytickou technikou podle standardních operačních postupů v akreditovaných mléčných laboratořích (ČSN EN ISO/IEC 17025) Českomoravské společnosti chovatelů a.s. (ČMSCH a.s.) v Buštěhradu a v Brně-Tuřanech.

Analýzy individuálních vzorků mléka (kontrola užitkovosti dojníc)

Celkem bylo odebráno 2 322 a 2 253 vzorků v listopadu 2018 a září 2019 a 2 326 vzorků v listopadu 2019 a dále 5 598 a 6 576 vzorků (listopad 2018 až leden 2019 a listopad 2019 až leden 2020).

Vzorky mléka byly analyzovány na složkové ukazatele (obsahy tuku (T, %; CSN EN ISO 1211), hrubých bílkovin (B, %), kaseinu (KAS, %), monohydrátu laktózy (L, %) a sušiny tukuprosté (TPS, %); koncentrace močoviny (M; mg/100 ml) a volných mastných kyselin (VMK; mmol/100g tuku) na relevantně kalibrovaných (v měsíčních intervalech) a kontrolovaných (proficiency testing) infraanalýzátorech mléka metodou MIR-FT (infračervená spektroskopie ve středové oblasti infračerveného záření za podmínek využití záznamu spektra Michelsonovým interferometrem a vyhodnocení výtěžnosti signálu prostřednictvím Fourierových transformací) podle operačního manuálu. Analýzy dále zahrnovaly stanovení kyseliny citrónové (KC), acetonu (A) a betahydroxybutyrátu (BHB) v mléce. Přitom byly využity přístroje CombiFoss FT+ (Foss Electric, Hillerød, Denmark). Kombinované rozšířené nejistoty výsledků měření činily: $\pm 2,77$ % relativně pro T ($\pm 0,101$ pro původní jednotky (%)); $\pm 2,59$ % relativně pro B ($\pm 0,085$ % pův.); $\pm 9,3$ % pro PSB < 900 $10^3/\text{ml}^{-1}$.

Počet somatických buněk (PSB; $10^3/\text{ml}$) v mléce byl stanoven pomocí metody průtočné cytometrie (FC) na fluoro-opto-elektronických čítačích částic Somacount 300 (Bentley Instruments, Chaska, Minnesota, USA), které byly pravidelně kalibrovány (CSN EN

ISO 13366–1 a CSN EN ISO 13366–2) a kontrolovány (proficiency testing – testování analytické způsobilosti).

Statistické vyhodnocení výsledků

Byly použity datové podklady z předchozího projektu „Spolupráce při inovaci krmných směsí“, 2018 – 2020. Byla použita data z kontroly užítkovosti a kontroly kvality mléka ČMSCH a.s. (2018 – 2020). Pro stanovení ukazatele byly vypočteny střední hodnoty (aritmetický průměr (\bar{x}), medián (m)), variabilita ve formě směrodatné odchylky (sd) a variačního koeficientu (vx v %). Dále hodnoty PSB, jako ukazatele s předpokládanou odchylkou od normální frekvenční distribuce v případě individuálních hodnot pro zvířata (vzorky kontroly užítkovosti), byly logaritmicke transformovány (dekadický log) pro testování rozdílů středních hodnot a výpočet hodnoty geometrického průměru (x_g). Rozdíly mezi průměry dat byly testovány klasickým nepárovým t-testem (MS Excel, Microsoft, Redmond, Washington, USA). Reálná data doживosti a kvality mléka (individuální i bazénové vzorky mléka) po zavedení extrudátu do krmných dávek dojnic byla testována proti referenčním hodnotám, tzn. proti předchozím relevantním hodnotám v období před zkrmováním extrudátu.

Výsledky a diskuse

Extrudovaný kukuřičný šrot

Byly odebrány modelové (experimentální) vzorky původního jaderného krmiva (kontrola a pokus), kukuřičného šrotu (Kukuřice-šrot) a souvisejícího extrudovaného produktu (Kukuřice-TU). Tyto vzorky byly podrobeny

relevantní analýze *in vitro* z výživového hlediska pro aplikaci u skotu. Výsledky jsou uvedeny (Tab. 3) podle živin se zaměřením na rozdíly. Z porovnání četných výživářských ukazatelů vyplývá snížení indikátorů stravitelnosti vlákniny ((ADF a NDF) o 32,7 a 33,2 %) a zvýšení indikátorů živinové hodnoty extrudátu ve smyslu zvýšení parciální koncentrace energie ((ME-skot, NEL, NEV v MJ) relativně o 2,8, 4,2 a 5,5 %) a možnosti využít dusíkaté látky ((PDIN, PDIE a PDIA v g) relativně o 5,4, 7,9 a 9,4 %). Uvedené výsledky jsou platné pro dané podmínky, tedy použité obilky kukuřice a nastavené parametry extruze. V případě stejného krmiva a jiných parametrů nebo jiných jaderných krmiv a stejných či jiných parametrů extruze mohou být pozitivní výsledky výtěžnosti příznivého efektu zvýšení využitelnosti živin jaderných krmiv poněkud jiné. Na základě uvedeného je možná určitá predikce kvalifikovaným odhadem. Při aplikaci mírně zvýšeného podílu extrudované kukuřice v jaderné složce krmné dávky dojnic lze očekávat ekonomický přínos v relativně krátkém časovém horizontu v podobě: - relativně vyšší zvýšení doживosti (cca 2 %) částečně v důsledku zlepšení využitelnosti živin jaderné složky krmné dávky; - relativně nižší zvýšení doживosti (cca 1 %) částečně v důsledku zvýšení spotřeby krmiv (aspekty chutnosti) a tím živin; - zvýšení obsahu bílkovin v mléce (cca 0,035 % absolutně, tj. cca 1 % relativně) v důsledku zvýšení kontroly energetického metabolismu zvířat (zvýšení výtěžnosti zpracovatelských technologií, zejména sýrařských); - zlepšení kontroly nad možným výskytem subklinických ketóz (rovněž zvýšením kontroly energetického metabolismu zvířat), tj. pokles jejich incidence v počátku laktace (cca o 3 %); - zlepšením

Tab. 3 Výsledky výživářských analýz a testů *in vitro* u šrotu kukuřičného zrna (Kukuřice-šrot) a souvisejícího tepelně upraveného šrotu kukuřičného zrna (extrudát, Kukuřice-TU).

Kukuřice-šrot				Kukuřice-TU				TU - šrot	
Obsah živin		V původní hmotě	V sušině	Obsah živin		V původní hmotě	V sušině	V původní hmotě	V sušině
Voda	g	120,8		Voda	g	101,9		-18,9	
Sušina - absolutní	g	879,2	1000,0	Sušina - absolutní	g	898,1	1000,0	18,9	1000,0
N-látky veškeré	g	83,6	95,1	N-látky veškeré	g	87,1	97,0	3,5	1,9
Tuk	g	21,8	24,8	Tuk	g	9,7	10,8	-12,1	-14,0
Hrubá vláknina	g	33,0	37,5	Hrubá vláknina	g	22,3	24,8	-10,7	-12,7
Bez N látky extr.	g	729,3	829,5	Bez N látky extr.	g	767,7	854,8	38,4	25,3
Čistý popel	g	11,5	13,1	Čistý popel	g	11,3	12,6	-0,2	-0,5
Organická hmota	g	867,7	986,9	Organická hmota	g	886,8	987,4	19,1	0,5
ADF	g	34,4	39,1	ADF	g	23,6	26,3	-10,8	-12,8
NDF	g	153,2	174,3	NDF	g	104,6	116,5	-48,6	-57,8
BE	MJ	16,21	18,44	BE	MJ	16,27	18,12	0,1	-0,3
ME-skot	MJ	11,83	13,46	ME-skot	MJ	12,43	13,84	0,6	0,4
NEL	MJ	7,55	8,59	NEL	MJ	8,04	8,95	0,5	0,4
NEV	MJ	8,15	9,27	NEV	MJ	8,78	9,78	0,6	0,5
PDIN	g	63,6	72,4	PDIN	g	68,5	76,3	4,9	4,0
PDIE	g	106,9	121,6	PDIE	g	117,8	131,2	10,9	9,6
PDIA	g	43,8	49,8	PDIA	g	48,9	54,5	5,2	4,7

N dusík; ADF acidodetergentní vláknina; NDF neutráldetergentní vláknina; BE brutto energie (MJ); ME-skot, metabolizovatelná energie; NEL neto energie laktace; NEV neto energie výkrmu; PDIN skutečně stravitelné dusíkaté látky („proteiny“) v tenkém střevě, které zahrnují ve střevě stravitelné nedegradovatelné dusíkaté látky (PDIA) a mikrobiální bílkoviny, které mohou být v bacheru syntetizovány z degradovatelných dusíkatých látek krmiva (PDIMN); PDIE skutečně stravitelné dusíkaté látky („proteiny“) v tenkém střevě, které zahrnují ve střevě stravitelné nedegradovatelné dusíkaté látky (PDIA) a mikrobiální bílkoviny, které mohou být v bacheru syntetizovány z (v bacheru fermentovatelné organické hmoty) energie krmiva (PDIME).

Tab. 4 Výsledky testu vlivu zařazení extrudované kukuřice do krmné dávky dojníc na složení a vlastnosti mléka (v kontrole užítkovosti, individuální vzorky mléka).

Ukazatel	Para- metr	Doji- vost	T	B	L	TPS	KAS	T/B	T/L	PSB	log PSB	M	KC	A	BHB	VMK
Jednotka		kg/den	%	%	%	%	%	-	-	10 ³ /ml ⁻¹	-	mg/ 100 ml	%	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol/ 100 g
Listopad 2018	n	2 315	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 322	2 309	2,316	2 314
I	x	30,43	4,06	3,51	4,91	9,05	2,9	1,16	0,83	196	2,0311	23,11	0,17	0,09	0,07	1,26
	g									107						
	sd	8,66	0,52	0,36	0,22	0,38	0,37	0,14	0,12	440	0,3608	8,35	0,03	0,06	0,07	0,68
	vx (%)	28,5	12,8	10,2	4,5	4,2	12,6	12,3	14,6	224,6		36,1	18,2	62,2	102,9	54,0
	min	3,0	2,22	2,57	3,53	6,33	1,35	0,67	0,44	39	1,5911	7,0	0,08	0,01	0,01	0,28
	max	60,6	6,5	5,55	5,45	10,41	4,7	2,25	1,65	5 778	3,7618	61,0	0,33	0,58	2,8	7,37
	m	30,4	4,03	3,47	4,94	9,05	2,87	1,15	0,82	81	1,9085	23,7	0,17	0,07	0,06	1,05
Září 2019	n	2 247	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 253	2 111	2 024	2 251
II	x	30,93	4,2	3,5	4,93	9,06	2,83	1,21	0,85	285	2,0871	26,65	0,17	0,06	0,04	1,82
	g									122						
	sd	8,63	0,51	0,38	0,19	0,39	0,36	0,15	0,12	791	0,4217	7,61	0,03	0,05	0,03	0,56
	vx (%)	27,9	12,1	10,7	3,9	4,3	12,9	12,3	13,8	278,1		28,5	17,1	81,7	80,0	30,7
	min	3,1	2,44	2,48	3,42	7,48	1,76	0,7	0,47	39	1,5911	7,0	0,09	0,01	0,01	0,57
	max	59,2	6,99	4,99	5,73	10,33	4,2	2,39	1,56	8 273	3,9177	57,5	0,31	0,67	0,54	5,26
	m	30,8	4,17	3,47	4,96	9,05	2,81	1,19	0,84	87	1,9395	26,4	0,17	0,05	0,03	1,9
Listopad 2019	n	2 316	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 326	2 215	2 156	2 325
III	x	32,19	4,09	3,55	4,95	9,15	2,88	1,15	0,83	212	2,0392	28,04	0,17	0,05	0,03	2,29
	g									109						
	sd	9,29	0,51	0,35	0,21	0,37	0,38	0,13	0,12	495	0,385	7,42	0,03	0,04	0,02	0,81
	vx (%)	28,9	12,4	9,9	4,2	4,1	13,1	11,3	14,2	233		26,5	20,0	76,0	73,3	35,5
	min	3,1	2,25	2,3	2,57	6,32	1,47	0,63	0,46	39	1,5911	7,0	0,08	0,01	0,01	0,01
	max	61,8	6,98	5,37	5,5	11,2	4,53	1,98	1,88	7 466	3,8731	61,0	0,31	0,39	0,21	5,27
Rozdíl	m	32,1	4,06	3,53	4,97	9,14	2,85	1,14	0,82	81	1,9085	28,1	0,17	0,04	0,03	2,13
III - I	t	6,67	1,99	6,83	6,35	9,0	1,83	2,49	0	1,19	0,74	21,27	0	27,99	24,74	46,72
	význ.	***	*	***	***	***	ns	*	ns	ns	ns	***	ns	***	***	***
III - II	t	4,74	7,32	4,64	3,37	7,96	4,56	14,53	5,76	3,72	4,01	6,26	0	7,52	11,83	22,69
	význ.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	ns	***	***	***

Statistický význam rozdílů, t = testovací kritérium t-testu, význ.: ns = $P > 0,05$; * = $P \leq 0,05$; ** = $P \leq 0,01$; *** = $P \leq 0,001$. n = počet případů; $x \pm sd$ = aritmetický průměr \pm směrodatná odchylka; g = geometrický průměr; vx = variační koeficient (%); min = minimum; max = maximum; m = medián; I = referenční (kontrolní) období, stejná sezóna před rokem; II = referenční (kontrolní) období, před měsícem; III = pokusné období, měsíc aplikace extrudované kukuřice z vlastního zdroje do jádrné složky krmné dávky dojníc; T tuk; B hrubé bílkoviny; L laktóza (monohydrát); TPS sušina tukuprostá; KAS kasein; T/B poměr, energetický mléčný koeficient tuk/hrubé bílkoviny; T/L poměr, energetický mléčný koeficient tuk/monohydrát laktózy; PSB počet somatických buněk; log PSB dekadický logaritmus PSB; M močovina v mléce; KC kyselina citrónová v mléce; A aceton v mléce (ketony); BHB betahydroxybutyrát v mléce (ketony); VMK volné masné kyseliny (mmol/100 g tuku) v mléčném tuku.

kontroly praktických ukazatelů reprodukce dojníc (cca o 5 %) v důsledku lepší kontroly energetického metabolismu dojníc a výskytu ketóz; - mírné snížení nebo zachování nákladové položky na krmiva ve vnitřní ekonomice; - výsledného zvýšení tržeb za mléko (za zvýšenou dojivost, případně zvýšený obsah bílkovin).

Individuální vzorky mléka

Celkově, z obecného pohledu, bez vlivu změny v krmení a výživě dojníc, výsledky složení a vlastnosti mléka (Tab. 4 a 5) jsou relativně v souladu s uvedenými referenčními hodnotami pro plemeno Holštýn (JANŮ et al., 2007 a, b; SOJKOVÁ et al., 2010) v našich podmínkách. Dobrý zdravotní stav dojníc (Tab. 4) lze uvést u významného zdravotního ukazatele PSB, který činil po měsících 81, 87 a 81 10³/ml v hodnotách mediánu (196, 285 a 212 10³/ml v hodnotách aritmetického průměru a 107, 122 a 109 10³/ml v hodnotách geometrického

průměru). To při porovnání k uvedeným referenčním hodnotám (289 a 210 10³/ml v hodnotách aritmetického průměru; JANŮ et al., 2007 b) pro dynamiku znaku odpovídá hodnotám dobrého zdravotního stavu stáda z pohledu výskytu poruch sekrece mléka, resp. klinických a subklinických mastitid. Zde se pravděpodobně projevuje pozitivní skutečnost pravidelné antimastitidní vakcinace dojníc používané v chovech (MVDr. Jiří Mašek s.r.o.), která poměrně efektivně redukuje výskyt klinických a subklinických mastitid.

Močovina (v průměrech 23,11, 26,65 a 28,4 mg/100 ml) odpovídá poměrně dobře stabilizovaným poměrům výživy a technologie (Tab. 4). Složkové ukazatele (Tab. 4) odpovídají průměrně až vyšší kvalitě ve smyslu vyšších bílkovin pro plemeno Holštýn (3,51, 3,5 a 3,55 %) ale i tuku (4,06, 4,2 a 4,09 %). Obsah VMK se vyskytuje v kontrole užítkovosti blízko limitní hladiny 1,3 mmol/100 g tuku nebo ji i výrazněji překračuje, čímž je dán

Tab. 5 Výsledky validace testu vlivu zařazení extrudované kukuřice na složení a vlastnosti mléka v kontrole užítkovosti

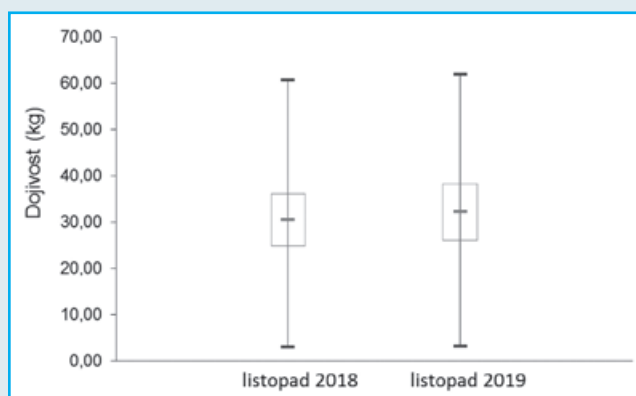
Ukazatel	Parametr	Dojivost	T	B	L	TPS	KAS	T/B	T/L	PSB	log PSB	M	KC	A	BHB	VMK
Jednotka		kg/den	%	%	%	%	%	-	-	10 ³ /ml ⁻¹	-	mg/100 ml	%	mmol.l ⁻¹	mmol.l ⁻¹	mmol/100 g
Před Extr	n	5 592	5 598	5 598	5 327	5 361	4 996	5 598	5 327	5 632	5 632	4 998	4 998	4 966	4 987	4 987
I	x	30,78	4,09	3,51	4,91	9,07	2,88	1,17	0,84	209	2,0257	25,91	0,17	0,08	0,06	1,27
	g									106						
	sd	8,71	0,5	0,36	0,22	0,39	0,38	0,14	0,12	511	0,3832	8,02	0,03	0,05	0,06	0,71
	vx (%)	28,3	12,2	10,2	4,5	4,3	13,1	12,1	14,0	245,1		30,9	17,1	67,5	93,3	55,7
	min	3,0	2,22	2,18	2,84	6,33	1,35	0,66	0,44	10	1,0	4,1	0,01	0,01	0,01	0,01
	max	65,8	8,41	5,55	5,65	11,24	4,97	2,25	2,09	8 273	3,9177	61,0	0,34	0,66	2,8	7,37
	m	30,6	4,06	3,47	4,93	9,07	2,85	1,16	0,82	79	1,8976	26,2	0,17	0,07	0,05	1,21
Po Extr	n	6 479	6 503	6 503	6 503	6 576	6 574	6 503	6 503	6 576	6 576	6 576	6 575	6 334	6 234	6 558
II	x	32,46	4,08	3,51	4,95	9,12	2,84	1,17	0,83	223	2,0383	28,86	0,17	0,05	0,04	2,59
	g									109						
	sd	9,39	0,51	0,36	0,21	0,4	0,4	0,14	0,12	557	0,398	7,16	0,03	0,04	0,02	1,0
	vx (%)	28,9	12,5	10,4	4,2	4,4	14,1	12,1	14,2	249,3		24,8	18,2	78,0	57,5	38,4
	min	3,0	2,09	2,3	2,57	5,95	0,19	0,63	0,41	11,0	1,0414	0,5	0,07	0,01	0,01	0,01
	max	68,2	9,82	5,46	5,5	15,1	7,5	3,35	2,08	9 262	3,9667	61,0	0,31	0,85	0,67	6,46
Rozdíl	m	32,3	4,04	3,49	4,97	9,11	2,81	1,15	0,81	79	1,8976	28,9	0,16	0,05	0,04	2,43
I - II	t	10,14	1,08	0	10,16	6,9	5,45	0	4,59	1,52	1,77	20,84	0	34,26	25,62	79,63
	význ.	***	ns	ns	***	***	***	ns	***	ns	ns	***	ns	***	***	***

Individuální vzorky mléka; Před Extr (před extruzí) = listopad 2018, prosinec 2018 a leden 2019; Po Extr (po zavedení extruze) = listopad 2019, prosinec 2019 a leden 2020.

prostor pro zlepšování jeho snížením při dlouhodobé podpoře energetického metabolismu dojníc extrudáty jaderných krmiv ve zvýšeném zastoupení v jaderné položce krmné dávky zvířat. Obsah laktózy (Tab. 4) je stabilizován s mírným růstem (4,91, 4,93 a 4,95 %), tak jak vzrostla i dojivost, tedy z fyziologicko-osmotických důvodů v mléčné žláze krav. Stejný trend v souvislosti s bílkovinami a laktózou lze logicky pozorovat u TPS (9,05, 9,06 a 9,15 %), což je dobrým příslibem pro sýrařské technologie zpracování mléka, i když obsah kaseinu (Tab. 4) byl spíše vyrovnaný (2,9, 2,83 a 2,88 %), ale výrazněji vyšší než uvádějí referenční hodnoty (2,5 a 2,59 %; JANŮ et al., 2007 b). Energetické koeficienty mléka byly rovněž vyrovnané. Obsah kyseliny citronové na periody pokusu nijak nereagoval, ale ukazatele ketonů se průběžně snižovaly (A 0,09, 0,06 a 0,05 a BHB 0,07, 0,04 a 0,03 mmol/l; Tab. 4).

Pro dosažení vysoké produkce mléka je vhodné kukuřičné zrno tepelně upravit, např. extruzí nebo vločkováním, protože se zvýší stravitelnost a chutnost a zlepšuje se následně i produkce mléka a bílkovin v mléce (THEURER et al., 1999). Nicméně, například vlivem Maillardovy reakce z tepelného ošetření dochází u lyzinu i jiných aminokyselin ke ztrátám vazbou v nevyužitelných komplexech. Ukázalo se však, že nejnižší obsah nestravitelných dusíkatých látek obsahovaly výlisky, pak extrudát a nakonec plnotučné sójové boby za daných podmínek metod tepelného ošetření a použitých analytických metod (PLACHÝ et al. (2018). Pokud jde o výsledky v Tab. 4 ve smyslu možného vlivu po zařazení extrudované kukuřice do jaderné složky krmných dávek dojníc, za nejvýznamnější projev lze uvést významný ($P \leq 0,001$) nárůst dojivosti (Obr. 1) krav o 1,76 a 1,26 kg/den a dojnici, což je relativně o 5,7 a 4,1 % (porovná-

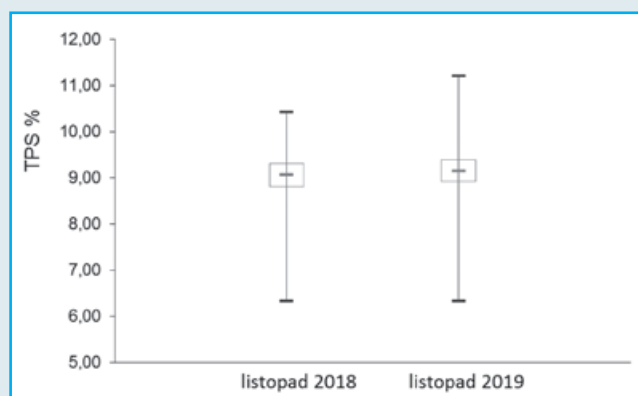
no proti listopadu 2018 a září 2019, přičemž 100 % je průměr dojivosti kontrolního období). Pokud se uvaží celková denní produkce mléka 70 966 kg (30,68 kg/den \times 2 313 ks dojníc v KU bez suchostojných (2 797 ks dojníc celkem, cca 17,3 % stání na sucho) = cca 70 966 kg (74 623 kg je reálná produkce mléka, dodávka do mlékárny, v listopadu 2019) denní produkce mléka \times aktuální cena mléka za kg 9,15 Kč (údaj: listopad 2019, Svaz výrobců mléka a. s., Šumperk)), tj. 649 339 Kč denně produkce v reálném ocenění, pak 4,9 (5,7 + 4,1 % / 2) % navýšení produkce mléka spojené se zefektivněním spotřeby extrudátu v krmné dávce dojníc je rovno 31 818 Kč ekonomického přínosu denně v tržbách za mléko. Uvedené odpovídá cca 11 613 570 Kč tržeb navíc za mléko za rok provozu, což je jen pozitivní ekonomická položka v oblasti mléčné produkce. To je nezanedbatelná hodnota, pokud efekt bude mít stabilní charakter.

Obr. 1 Vliv přídavku extrudované kukuřice do krmné dávky holštýnských krav na jejich dojivost

(Úsečka ukazuje minimum až maximum; box vymezuje vrch 1. a 3. kvartil; středová značka v boxu je medián; kg mléka/den; n = 2 315 a 2 316; $P \leq 0,001$.)

Obsah tuku byl v listopadu 2019 mírně vyšší oproti listopadu 2018 o 0,03 % a snížen oproti září 2019 o 0,11 % a oba efekty byly významné ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,001$). Vliv tedy nebyl jednoznačný, ale druhé (III – II; Tab. 4) srovnání může být zatíženo určitým efektem posunu sezóny, i když první srovnání zase efektem různého roku, který však bývá obvykle nižší, než vliv sezónní. Je však pravděpodobné, i podle výsledků dostupné literatury, že tuk v mléce může být navýšením jaderných krmiv dojnicími obecně, a tím i extrudovaných, při obvyklém, souvisejícím poklesu strukturální vlákniny, mírně snížen vlivem snížení produkce kyseliny octové v bachoru, jako prekursoru tukových molekul. Zvýšené množství v bachoru nedegradovatelného proteinu má pozitivní vliv na užitkovost především u dojníc na počátku laktace (NEVES et al., 2007, cit. TRINÁCTÝ et al., 2013). Deprese tučnosti mléka v důsledku podávání extrudované sóji je některými autory dávana do souvislosti s vysokým podílem kukuřičné siláže jako objemného krmiva v krmné dávce (NEVES et al., 2007, cit. TRINÁCTÝ et al., 2013).

Obr. 2 Vliv přidavku extrudované kukuřice do krmné dávky holštýnských krav na obsah tukuprosté sušiny v jejich mléce



(%; n = 2 322 a 2 326; $P \leq 0,001$)

Příznivým efektem, vedle významného nárůstu dojivosti, je zejména nárůst obsahu hrubých bílkovin mléka a tím i kaseinu v souvislosti s pokusnou úpravou výživy dojníc, který činil 0,04 a 0,05 % (relativně 1,14 a 1,4 %; $P \leq 0,001$) a 0,05 % (oproti září 2019, relativně o 1,7 %; $P \leq 0,001$). Tento trend může znamenat další zefektivnění sýrařské produkce. Tento trend potvrzuje i nárůst sušiny tukuprosté (Obr. 2), v důsledku pokusného zásahu (navýšení zkrmování vlastního extrudátu v jaderné krmné dávce dojníc), o 0,1 a 0,09 % (relativně o 1,1 a 0,99 %; $P \leq 0,001$). Mírný, nicméně významný ($P \leq 0,001$), nárůst laktózy ze stejného důvodu, pravděpodobně také v důsledku růstu dojivosti, o 0,04 a 0,02 % lze považovat za příznivé a logické dokreslení zaznamenaného pozitivního efektu, ovšem v daném případě bez výraznějších technologických nebo ekonomických konsekvencí. Energetické koeficienty mléka T/B a T/L se však výrazněji trendově neměnily, spíše zůstaly stejné při porovnání bez vlivu sezóny (III – I; 1,16 a 1,15, 0,83 a 0,83), Tab. 4.

PSB (Tab. 4) se zlepšil v sezóně (z 285 na 212 10^3 /ml v aritmetickém průměru, ze 122 na 109 10^3 /ml v geometrickém průměru a z 87 na 81 10^3 /ml v mediánu; $P \leq 0,001$), nicméně letní měsíce, včetně září bývají obvykle horší. V meziročním srovnání (listopad 2018 a 2019) byl rozdíl zanedbatelný (medián 81 a 81, geometrický průměr 107 a 109 10^3 /ml; $P > 0,05$). Lze uzavřít, že systematický vliv zvýšení příkrmování extrudátu na PSB v mléce krav a tedy zdravotní stav jejich mléčných žláz nebyl v daném případě zaznamenán.

Koncentrace močoviny (Tab. 4) se zásahem významně ($P \leq 0,001$) zvýšila v obou porovnáních o 4,93 a 1,39 mg/100 ml. Tento efekt lze přičíst zvýšením odbouratelnosti a využitelnosti dusíkatých látek navýšeného extrudátu již v bachoru, nicméně koncová hodnota 28,04 mg/100 ml stále leží ve fyziologickém oboru (22 až 33 mg/100 ml při dané hladině dojivosti) a ani nedosahuje hodnot (cca 35 mg/100 ml), kdy je již zpravidla konstatován negativní vliv na zhoršení reprodukčních ukazatelů.

Z hlediska ukazatelů energetického metabolismu dojníc (Tab. 4), KC nebyla pokusným zásahem nijak ovlivněna, avšak významné poklesy ($P \leq 0,001$) byly zaznamenány pro ketony v mléce s indikací lepšího se energetického metabolismu dojníc, což může nalézt příznivou odezvu v příštích hodnotách ukazatelů jejich reprodukce. Aceton poklesl o 0,04 a 0,01 mmol/l (relativně o 53,3 a 13,3 %) a betahydroxybutyrát o 0,04 a 0,01 mmol/l (relativně o 72,7 a 18,2 %). Proto lze vážně usuzovat na lepší bilanci energetického metabolismu dojníc a o potenciálu pro následné zlepšení se reprodukce krav i při jejich rostoucí dojivosti. Zhoršení v pokuse bylo v podstatě zaznamenáno jen u VMK, které významně ($P \leq 0,001$) a výrazně narostly, což je při příznivém vývoji ostatních složkových, kvalitativních a zdravotních, souvisejících ukazatelů poměrně překvapivé.

Validace zjištění o vlivu krmení extrudátu (kukuřice) v jaderné složce krmné dávky krav na mléko (individuální vzorky) byla provedena na delším krmném období, kontrolním (referenčním) i pokusném, které zahrnovalo období listopad 2018 až leden 2019 versus listopad 2019 až leden 2020, výsledky v Tab. 5. Tyto ukazují, že výsledky validační periody, jen s velmi malými, resp. nepodstatnými, prakticky zanedbatelnými, odchylkami, jednoznačně potvrdily hodnoty a trendy z hodnocení pokusného období (Tab. 4).

Pro objektivitu závěrů je třeba uvést, že část (kvalifikovaným odhadem 25 %) určitého nárůstu dojivosti (zlepšení v provozních parametrech projektu v důsledku implementace inovace), jako hlavního pozitivně ovlivněného parametru zlepšením výživy dojníc, je nutné přičíst rovněž systematické šlechtitelské práci v chovu na konto předpokládaného genetického zisku.

Závěr

Byly prakticky potvrzeny převážně příznivé vlivy na efektivitu produkce mléka, to je na dojivost krav, vlast-

nosti mléka a ekonomický profit pro zvýšení zkrmování extrudovaných jadrných krmiv dojnicím.

Poděkování

Vyhodnocení bylo podporováno projekty DKRVO MZe RO1420 a MSM 6215712402. Autoři dále děkují za spolupráci panu Ing. Janu Pozdíškovi, CSc. a panu Jiřímu Šustrovi a paním Ing. Marii Čejkové, Ing. Michaele Krejčové a Ing. Kristýně Robotkové.

Seznam literatury

- HANUŠ, O., HUŇADY, I., HEGEDŮŠOVÁ, Z., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2020): Možný vliv změn v krmivové základně zemědělského podniku na kvalitu syrového mléka. Den s mlékem, Ingrový dny, Mendelova Univerzita v Brně, 5. 3. 2020, ISBN: 978-80-7509-711-8, s. 86-91.
- JANŮ, L., HANUŠ, O., BAUMGARTNER, C., MACEK, A., JEDELSKÁ, R. (2007 a): The analysis of state, dynamics and properties of raw cow milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 10, 3, s. 74-85.
- JANŮ, L., HANUŠ, O., FRELICH, J., MACEK, A., ZAJÍČKOVÁ, I., GENČUROVÁ, V., JEDELSKÁ, R. (2007 b): Influences of different milk yields of Holstein cows on milk quality indicators in the Czech Republic. *Acta Veterinaria Brno*, 76, 4, s. 553-561.
- KAVÁLEK, M., PLACHÝ, V., HUČKO, B., DVOŘÁČEK, V., ŠTĚRBOVÁ, L. (2017): Efektivní postupy extruze obilovin a olejnin. Uplatněná certifikovaná metodika. ISBN: 978-80-7427-270-7.
- McDONALD, P., EDWARDS, R. A., GREENHALGH, J. F. D. (2002): *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman, London and New York, s. 543.
- PLACHÝ, V., DOSKOČIL, I., HOMOLKOVÁ, D., HUČKO, B., KODEŠ, A., MUDRÍK, Z. (2018): Laboratorní stanovení kvality proteinu tepelně upravené sóji a sójových výlisků. In: Lazarove dni výživy a veterinární dietetiky XIII, september, s. 83-86.
- POSKOČILOVÁ, H. (2001): Extruze při výrobě krmiv. Dostupné z <https://www.naschov.cz/extruze-pri-vyrobe-krmiv/> (staženo 15. 6. 2019).
- ROSTAGNO, H. S., TEIXEIRA, A., DONZELE, J. L., GOMES, P. C., DE OLIVEIRA, R. F. M., LOPES, D. C., FERREIRA, A. J. P., TOLEDO BARRETO, S. L. (2005): Brazilian Tables for Poultry and Swine: composition of feedstuffs and nutritional requirements. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, MG, Brazil.
- SAUVANT, D., PEREZ, J. M., TRAN, G. (2004): Tables INRA-AFZ de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage: 2ème édition. ISBN 2738011586, INRA Editions Versailles, s. 306.
- SERRANO, X. (1997): The extrusion-cooking process in animal feeding. Nutritional implications. In: Morand-Fehr P. (ed.). Feed manufacturing in Southern Europe: New challenges, s. 107-114.
- SOJKOVÁ, K., HANUŠ, O., ŘÍHA, J., GENČUROVÁ, V., HULOVÁ, I., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J. (2010): Impacts of lactation physiology at higher and average yield on composition, properties and health indicators of milk in Holstein breed. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 41, 1, s. 21-28.
- THEURER, C. B., HUBER, J. T., DELGADO-ELORDUY, A., WANDERLEY, R. (1999): Invited Review: Summary of Steam-Flaking Corn or Sorghum Grain for Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 82, s. 1950-1959.
- TRÍNÁČTÝ, J., et al. (2013): Hodnocení krmiv pro dojnice. *AgroDigest*, Pohořelice, ISBN: 978-80-260-2514-6, s. 590.
- ZEMAN, L., VAVREČKA, J., SIKORA, M., MAREŠ, P. (2005): Termická a hydrotermická úprava sójových bobů. Sborník z konference „Perspektivy sóji v ČR“, 17. 02. 2005, s. 67-69.

Korespondující autor: Dr. Ing. Oto Hanuš

Výzkumný ústav mlékárenský s.r.o., Ke dvoru 12a,
160 00 Praha 6, e-mail: hanus.oto@seznam.cz

Přijato do tisku: 25. 6. 2020

Lektorováno: 26. 7. 2020

NABÍDKA KOZÍCH A OVČÍCH MLÉČNÝCH VÝROBKŮ V JIHOČESKÉM KRAJI

**Eva Samková, Tereza Coufalová, Lucie Hasoňová,
Hedvika Bártová**

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Zemědělská fakulta

Goat and sheep milk products in the South Bohemian region

Abstrakt

Cílem práce bylo provést průzkum nabídky kozích a ovčích mléčných produktů u malých farmářů (n=11) a ve vybraných obchodních řetězcích (n=4) v Jihočeském kraji. Bylo zjištěno, že nabídka malých farmářů se orientuje hlavně na výrobky z kozího mléka. Sortiment nabízených výrobků je velmi pestrý, od nejrozšířenějších (tvaroh, čerstvé sýry) po spíše neobvyklé (sýr Halloumi). Všichni oslovení farmáři nabízejí své výrobky přímo na farmě, někteří využívají i další možnosti (obchody, trhy aj.). Ve sledovaných obchodech bylo nalezeno celkem 122 výrobků z kozího a ovčího mléka. Největší část (66 %) tvořily výrobky z kozího, menší z ovčího mléka (28 %). Minimum výrobků (6 %) bylo ze směsi ovčího a kozího mléka. Většina výrobků (65 %) pocházela z dovozu, zejména z Francie a Španělska. Největší podíl ze všech výrobků představovaly sýry (72 %), přičemž podstatná část (45 %) byla dovezena z Francie. Většina nabízených jogurtů a jogurtových nápojů (71 %) byla české provenience. Celkově lze nabídku výrobků z kozího a ovčího mléka v Jihočeském kraji hodnotit příznivě, ačkoliv s ohledem na vysoký podíl dovozových výrobků v obchodní síti je zde prostor pro navýšení nabídky od tuzemských výrobců.

Klíčová slova: mléko, kozí a ovčí mléčné výrobky, malé farmy, tržní síť, Jihočeský kraj

Abstract

The aim of this work was to evaluate an offer of goat's and sheep's milk products from small local farmers (n=11) and in selected retail chains (n=4) in the South Bohemian region. It was found that the offer of small farmers is mainly focused on goat's milk products. The range of offered products is very varied from the most common (curd, fresh cheese) to those that are less common (Halloumi cheese). All farmers offer their products directly on the farm, some use other options (shops, markets, etc.). A total of 122 goat's and sheep's milk products were found in the retail chains. The largest share (66%) consisted of goat products, following by sheep