

L. STÁDNÍK a kol.

Obnova morfologie struku po dojení do původního stavu před dojením



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky

Kamýcká 129, Praha 6 - Suchbát, ČR

tel.: +420 224 383 057

e-mail: stadnik@af.czu.cz

www.czu.cz

ZDARMA - neprodejné

ISBN ???-??-???-????-?

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

2011

Metodika byla zpracována v rámci řešení výzkumného
záměru č. MSM 6046070901 a grantového úkolu NAZV QH91270.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra speciální zootechniky

OBNOVA MORFOLOGIE STRUKU PO DOJENÍ
DO PŮVODNÍHO STAVU PŘED DOJENÍM

UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA

AUTOŘI:

DOC. ING. LUDĚK STÁDNÍK, PH.D.
PROF. ING. FRANTIŠEK LOUDA, DRSC.
ING. JIŘÍ BEZDÍČEK, PH.D.
ING. MICHAL RÁKOS, PH.D.
ING. MARCELA PAŘILOVÁ, PH.D.

DEDIKACE:

UPLATNĚNÁ METODIKA BYLA ZPRACOVÁNA V RÁMCI ŘEŠENÍ
VÝZKUMNÉHO ZÁMĚRU MSM 6046070901
A GRANTOVÉHO ÚKOLU NAZV QH91270.

2011

Kolektiv autorů: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.¹
prof. Ing. František Louda, DrSc.¹
Ing. Jiří Bezdíček, Ph.D.²
Ing. Michal Rákos, Ph.D.¹
Ing. Marcela Pařilová, Ph.D.¹

- ¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra speciální zootechniky, Kamýcká 129, 165 21, Praha 6 – Suchbátka
- ² Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Výzkumníků 267, 788 13, Vikýřovice

Dedikace výsledků typu „N“ - Uplatněná certifikovaná metodika vznikla za podpory Výzkumného projektu MŠMT č. 6046070901 a MZe ČR, NAZV č. QH91270.

Uplatněná certifikovaná metodika byla Ministerstvem zemědělství schválena dne 12.12.2011, pod č.j. 17210/2011-4.

Určení publikace:

Publikace je určena pracovníkům v oblasti chovu skotu. Mezi cílové skupiny lze zařadit chovatele, chovatelské svazy dojených plemen, řídící pracovníky a poradce v oblasti chovu a šlechtění skotu.

Oponenti:

prof. Ing. Gustav Chládek, CSc.
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Ing. Jan Vodička
MZe, odbor živočišných komodit – 17210,
Těšnov 17, 117 05 Praha 1

ISBN 978-80-213-2237-0



Abstrakt

U krav holštýnského plemene (H) v počtu 74 ks a dojnic českého strakatého plemene (C) v počtu 72 ks byly sledovány rozdíly ve vnějších rozměrech struku, dále pak rozdíly vnitřních rozměrů struku hodnocených pomocí sonografu. Měření v 1. fázi laktace se uskutečnilo do 150 dnů, ve 2. fázi pak po 150 dnech od otelení. U obou plemen byl při měření mléčné žlázy realizován lineární popis vemene. Dále byl sledován počet somatických buněk ve vzorku odebraného mléka, délka dojení a denní nádoj mléka. Vysoce průkazné rozdíly mezi plemeny byly zjištěny u vnitřní - sonograficky zjišťované - délky strukového kanálku ihned po dojení a plochy hrotu struku před a ihned po dojení. Průkazné rozdíly nebyly mezi plemeny zjištěny u délky strukového kanálku před dojením a tloušťky stěny struku před a ihned po dojení. Vnitřní rozměry struku byly ve 2. fázi laktace vždy vyšší než v 1. fázi. Ve 2. fázi laktace došlo ve srovnání s 1. fází k průkaznému prodloužení strukového kanálku před dojením ($P < 0,01$), ihned po dojení ($P < 0,001$) a 3 hodiny po dojení ($P < 0,01$). Plocha hrotu struku měřená před dojením byla ve 2. fázi laktace také průkazně větší ($P < 0,01$). Pořadí laktace ovlivnilo všechny sledované znaky kromě tloušťky stěny struku. Hodnoty zjištěné před dojením u dojnic na 1. a 2. laktaci byly menší než hodnoty zjištěné u dojnic na 3. a dalších laktacích. Byly detekovány průkazné korelační vztahy mezi vybranými vnějšími i vnitřními parametry struku a počtem somatických buněk dokládající významnost morfologie struku pro jeho odolnost vůči dojení projevující se v důsledku ve zdravotním stavu mléčné žlázy jako celku.

Klíčová slova:

skot, plemeno, rozměry struku vnější vnitřní, sonografie, fáze laktace

Recovery of teat morphology after milking to the original state before milking

Abstract

The differences in the external parameters of the teat and also in the internal parameters, measured using ultrasound, were observed in 74 Holstein and 72 Czech Fleckvieh cows. Measuring in the 1st phase of lactation was performed within 150 days and in the 2nd phase more than 150 days after calving. A linear description of the udder was performed in both breeds during measuring of mammary gland. The number of somatic cells in a sample of milk, the length of milking, and daily milk yield were recorded as well. Highly significant differences between breeds were detected in the internal length of the teat canal, measured by ultrasound, immediately after milking and in the area of the teat end before and immediately after milking. Significant differences between the breeds were not determined in the length of the teat canal before milking and in the wall thickness of the teat before and immediately after milking. The internal parameters of the teat, measured using ultrasound, were always higher in the 2nd phase of lactation than in the 1st. The length of the teat canal before milking ($P < 0.01$), immediately after milking ($P < 0.001$), and 3 hours after milking ($P < 0.01$) was extended in the 2nd phase in comparison with the 1st phase. The area of the teat end measured before milking was also significantly larger in the 2nd phase of lactation. The parity of lactation affected all observed traits except the thickness of the teat wall. The values determined before milking in cows during the 1st and 2nd lactations were lower than those in cows during the 3rd and subsequent lactations. Significant correlations were detected among the selected external and internal parameters of the teat and the number of somatic cells, which document the significance of teat morphology for its robustness towards milking. This robustness, as a result, affects the health of the mammary gland as a whole.

Key words: cattle, breed, outside and inside teat proportions, ultrasound, lactation phase



Obsah

I. CÍL METODIKY	9
II. VLASTNÍ POPIS METODIKY	10
1. Úvod	10
2. Metodické postupy získávání výsledků	12
3. Přehled dosažených výsledků	15
4. Závěr	25
5. Doporučení pro praxi	26
III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	26
IV. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	26
V. EKONOMICKÉ ASPEKTY	27
VI. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	27
VII. SEZNAM PUBLIKACÍ PŘEDCHÁZEJÍCÍCH METODICE	29



I. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je definovat změny vnější i vnitřní morfologie struku dojených plemen skotu v průběhu laktace i života dojnice a jejich přetrvávání po dojení jako jeden z faktorů ovlivňujících výkonnost dojnic na úrovni jejich mléčné užitkovosti i zdravotního stavu vemene.

Proces dojení, příprava mléčné žlázy, technika dojení a ošetření vemene po dojení představuje komplex zootechnických úkonů, které významně ovlivňují užitkovost, resp. kvalitu nadojeného mléka a zdraví mléčné žlázy. Mléčná žláza je v průběhu dojení zatěžována, a pokud tato zátěž překročí biologickou hranici, dochází ke změnám, které zhoršují její funkční vlastnosti, zdravotní stav a ekonomiku chovu. Proto je dalším cílem upozornit chovatele a všechny zainteresované pracovníky na tyto skutečnosti s odkazem na změny vnější i vnitřní morfologie struku, právě ve vztahu k procesu dojení.

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

1. Úvod

Zavedení mechanizovaného dojení na jedné straně usnadnilo ošetřování zvířat a zlepšilo kvalitu mléka z hygienického hlediska, na druhé straně se stalo příčinou mnoha poruch vývodných cest struku (Twardon et al., 2001). Změny fyziologického stavu tkáně struku jsou způsobeny technikou dojení a frekvencí dojení. Narušením tohoto fyziologického stavu se zvyšuje riziko proniknutí infekce do vemene (Ipema a Benders, 1992).

Základní funkcí struku je uvolňovat a zadržovat mléko ve vemeni a zároveň fungovat jako bariéra proti možnému proniknutí infekce do vemene. Během dojení dochází ke změnám v tkáni hrotu struku. Podtlak ve strukovém nástavci otevírá strukový kanálek a tím může mléko vytékat ven, ale zároveň tento podtlak vtahuje krev a lymfu do distálního konce struku. Změny funkčnosti tkáně během mechanického dojení mohou být signalizovány otokem tkáně struku – otokem a změnou barvy, což je způsobeno poškozením vlasečnic. Může dojít k tomu, že vstup do strukového kanálku zůstává otevřený. Těmito změnami na struku se zvyšuje možnost penetrace patogenních organismů do vemene. Z tohoto důvodu lze fyziologicky funkční strukový kanálek chápat jako jednu z nejdůležitějších bariér proti vniknutí infekce do vemene. Zároveň se změnami vnitřní tkáně struku nastávají změny na pokožce struku. Pokožka struku tvrdne, čímž se usnadní rozvoj patogenních organismů a ty pak lépe penetrují přes neuzavřený strukový kanálek do vemene. Opakující se změny mají negativní vliv tím, že se časem mohou stát nezvratnými. Doležal et al. (1999) uvádí, že vícečetné dojení vyžaduje kratší čas dojení a méně traumatizuje struky a mlékovody a redukuje možnost invaze bakterií. Naopak podle Ipema a Benders (1992) se zvyšováním frekvence dojení souvisí prodlužování času dojení za den, což vede k vyššímu mechanickému zatížení struků a ke stresu pro celé vemeno. Zkracováním intervalů mezi jednotlivými dojeními se zvyšuje riziko poškození struku. Může dojít ke zbytnění hrotu struku. Zhoršení fyziologického stavu tkáně struku zvyšuje riziko infekce vemene. Otázka vlivu dalšího zvyšování frekvence dojení na ochranu vemene proti poškození není ještě plně objasněna. Uvádí se pět možných způsobů, jak strojní dojení ovlivňuje zdraví mléčné žlázy: kontaminace pokožky struku, pozměněná funkčnost struku, penetrace bakterií přes strukový kanálek, rozšíření bakterií v jednotlivých čtvrtích, nestejný obsah mléka v jednotlivých čtvrtích v době před dojením (Hamon a Wattiaux, 1995).

Změna funkčnosti struku a pronikání bakterií mohou být ovlivněny podtlakem strojního dojení. Průměr distálního konce struku a šířka stěny struku je průkazně vyšší u dojení podtlakem 50 a 40 kPa než u dojení podtlakem 30 kPa. Při dojení

podtlakem 50 kPa přetrvával otok ještě 30 minut po ukončení dojení. Dojení s vyššími hodnotami podtlaku vede k dlouhodobějšímu zhoršení obranných mechanismů než u dojení s podtlakem 30 kPa. Více otevřených kanálků zůstává u dojnic dojených s podtlakem 50 kPa než 45 kPa. Tomuto poměru odpovídá i počet somatických buněk v mléce. Zeconi et al. (1992) pozoroval vyšší míru infekce u čtvrtí a vyšší výskyt patogenů ve strukové části mlékojemu u dojnic, u kterých změna ve velikosti distálního konce struku, před a po dojení, byla větší než 5 %. Rasmussen a Madsen (2000) se zabývali vlivem velikosti podtlaku v mléčném potrubí na zdravotní stav mléčné žlázy a mléčnou užitkovost. U vysokoprodukčních dojnic zjistili, že dojení při tlaku 38 kPa v porovnání s tlakem 48 kPa snižuje nádoj a průtok mléka, prodlouží dobu dojení a zvýší četnost samovolného sklouznutí strukových nástavců. Přičemž různý podtlak v mléčném potrubí však neměl vliv na zdravotní stav mléčné žlázy. Při použití tlaku 38 kPa se jen nepatrně zhoršil stav tkáně struků. U nízkoprodukčních dojnic bylo zjištěno, že dojení při tlaku 32 kPa v porovnání s tlakem 42 kPa neovlivnilo výši nádoje a v ostatních ukazatelích mělo stejný trend jako u vysokoprodukčních dojnic. Dále zjistili, že při použití dojícího zařízení (strukové nástavce, sběrač, pulsátor, rozdělovač) o hmotnosti 1,6 kg se zkrátí čas dojení a sníží četnost sklouznutí strukových nástavců oproti použití dojícího zařízení 2,3 kg. Hmotnost dojícího zařízení nemá žádný vliv na výši nádoje a zdraví mléčné žlázy. Tlak v přívodu k pulsátoru vyšší o 8 kPa než v mléčném potrubí nezvýšil mléčnou užitkovost.

Krátkodobý efekt strojního dojení na tkáň struku, se projeví otokem, jehož rozsah je možno posoudit pomocí ultrazvuku (Homan a Wattiaux, 1995). Dlouhodobý vliv se projeví změnami tkáně distálního konce struku, které mají za následek mozolovitý kroužek kolem ústí struku. Toto ztvrdnutí kůže může být diagnostikováno vizuálně. Struk je důležitou bariérou proti invazi patogenů způsobujících mastitidu. Tkáňové změny způsobují otevření struku umožňující průnik bakterií do vemene.

Technika dojení může dlouhodobě i krátkodobě ovlivňovat stav struků i tok mléka ze struků. Rychlé střídání taktu sání a stisku způsobuje větší otoky struků, aniž by zkracovalo čas dojení. Reakce krav na seřízení stroje se liší. Např. delší sací fáze pulsátoru by teoreticky měla zkracovat čas dojení, ale v praxi se u některých krav naopak projeví jeho prodloužením. Rovněž různé typy strukových násadců mohou působit rozdílné stupně otoku struků. Ne vždy jsou pozorovatelné rozdíly v profilu průtoku mléka.

Správná technika dojení a seřízení dojícího zařízení je zárukou dobrého zdravotního stavu struku a celého vemene. Jedním z hlavních faktorů je velikost podtlaku v podstrukové komoře. Vegricht et al. (1995) upozorňuje hlavně na důležitost jeho stability během dojení. Kvalitní dojící zařízení by mělo zabezpečit minimální poklesy podtlaku i u dojnic s vysokou intenzitou dojení (8 – 10 l x min⁻¹). Důležitým faktorem je i včasné sejmutí dojící soupravy z vemene. Schön et al. (1992) uvádí, že v průměru je běžné dojení o 2 minuty delší (v rozmezí 0 až 10 min) než je

nutné. Dokonce i u strojů s kontrolou intenzity toku mléka dochází k překračování nutné doby dojení pro jednotlivé struky o jednu a více minut tím, že přístroj je sejmut z vemene až při snížení průtoku pod $0,21 \text{ mléka} \times \text{min}^{-1}$ z celého vemene.

Funkčnost mléčné žlázy vychází z jejího morfologického utváření. Vztahy mezi morfologií vemene a jeho zdravím, dlouhověkostí dojnice a úrovní její užítkovosti, resp. kvalitou produkovaného mléka jsou známy na genotypové i fenotypové úrovni a proto je celá řada znaků vemene součástí hodnocení zevnějšku dojnic lineárním popisem (Příbýl et al., 2004, Šafus et al., 2005).

Na základě literárních pramenů je možné stanovit předpoklad, že celá řada faktorů ovlivňuje morfologii struku během dojení, návrat tkání struku po dojení do původního stavu před dojením a tím i celkový zdravotní stav mléčné žlázy vyjádřený např. počtem somatických buněk nebo výskytem mastitidy.

Seznam publikací předcházejících metodice dokumentuje závažnost a šíří dané problematiky a shrnuje přehled celé řady prací pracoviště, publikovaných v odborných, resp. vědeckých časopisech. Hlavním cílem metodiky je potvrdit předpokládané vztahy a detekovat jejich významnost ve vztahu k případným úpravám řízení dojení, jako klíčové pracovní operace v dojeném stádě skotu.

2. Metodické postupy získávání výsledků

Sledování probíhala u dojnic dvou plemen, holštýnského skotu (H, $n=74$ ks) a českého strakatého skotu (C, $n=72$). Měření proběhlo dvakrát během laktace, v 1. fázi se uskutečnilo do 150 dnů ($n=72$ ks) a ve 2. fázi pak po 150 dnech laktace ($n=74$ ks). V průběhu 1. a 2. laktace bylo hodnoceno 80 dojnic a ve 3. a další laktaci 66 krav obou plemen. Byly sledovány rozdíly ve vybraných vnějších rozměrech struku i ve vnitřních rozměrech struku měřených s pomocí sonografu. U obou plemen byl proveden lineární popis vemene. Dále byl zjišťován počet somatických buněk v mléce, délka konkrétního dojení a denní nádoj mléka.

Krávy byly dojeny v dojárně s dojícím zařízením Alfa Laval pracujícím ve fázi rozdojování s podtlakem 33 kPa a počtem pulsů $49 \times \text{min}^{-1}$, ve fázi dojení s podtlakem 44 kPa a počtem pulsů $60 \times \text{min}^{-1}$, a ve fázi dodojování s podtlakem 33 kPa a počtem pulsů $49 \times \text{min}^{-1}$. Čištění vemene před dojením se provádělo jednorázovou suchou papírovou utěrkou.

K vnitřnímu měření rozměrů struku byl použit sonografický přístroj Aloka SSD 500 s lineární sondou UST5512U-7,5 7,5MHz, videorekordér Sony k zaznamenání video sekvence při sonografickém vyšetření struku na kazetu VHS, plastická nádobka na vodu pro sonografické účely. Dále - PC Software: Lucia 4.1 pro měření délky strukového kanálku a plochy tkáně strukového hrotu, Pinnacle Studio 8 pro převod statických obrázků z videosekvence získané při sonografickém vyšetření. Ke zjišťování rozměrů struku bylo využíváno posuvné měřidlo k měření rozměrů struků. Stopky

ke měření délky doby dojení. K vyhodnocení výsledku byl použit SAS system for Windows pro statistické zpracování.

Vybrané znaky utváření vemene byly hodnoceny metodou lineárního popisu pro dané plemeno v 1. fázi laktace před dojením. Byly hodnoceny tyto znaky: výška zadního upnutí, šířka zadního upnutí, závěsný vaz, mléčné žíly stanovením počtu bodů.

Ze znaků mléčné užitkovosti byly zjišťovány: aktuální nádoj (l), délka doby dojení (s), počet somatických buněk v nadojeném mléce. Aktuální nádoj byl odečten z průtokového měřiče dojícího zařízení s přesností na jednu desetinu v litrech. Délka doby dojení byla měřena stopkami s přesností na sekundy. Čas měření započal nasazením strukového násadce na měřený struk a skončil odejmutím dojícího zařízení. Mléko bylo odebráno podle metodiky kontroly mléčné užitkovosti do standardních nádobek s konzervačním činidlem. Vlastní vyhodnocení počtu somatických buněk provedl Státní veterinární ústav v Praze fluoro-opto-elektronickou metodou.

U všech dojnic se hodnotil vždy levý přední struk. Při dalších měřeních byl měřen stejný struk jako při prvním měření. Struk byl hodnocen v rámci jednoho dojení třikrát: poprvé těsně před dojením po otření struku, podruhé ihned po dojení, potřetí tři hodiny po ukončení dojení ± 15 min. Struk byl měřen dvakrát za laktaci. První měření bylo do 150. dne laktace (1. fáze) a druhé měření po 150. dnech laktace (2. fáze). Průměr struku byl měřen v cm s přesností na jednu desetinu pomocí posuvného měřidla (vnější průměr) v jedné třetině nad hrotem struku. Délka struku byla měřena v cm s přesností na jednu desetinu pomocí posuvného měřidla od báze struku k distálnímu konci (hrotu).

Délka strukového kanálku (cm), plocha tkáně v hrotu struku (cm²), šířka stěny mlékojemu (cm) byly měřeny na snímku podélného řezu strukem, který byl v mediální rovině struku a celkově v transversální rovině zvířete. Tento snímek byl pořízen sonografem Aloka SSD500 za pomoci lineární sondy s frekvencí 7,5 MHz a délkou 5 cm. Obraz byl snímán v B modu. Sekvence byla nahrána na VHS kazetu. Ze záznamu byl pak v PC vybrán vyhovující statický obraz. V programu Lucia 4.1 pak byly zjišťovány rozměry sledovaných vnitřních struktur struku. Délka strukového kanálku byla měřena v cm s přesností na jednu desetinu od jeho distálního k proximálnímu konci. Plocha tkáně v hrotu struku byla měřena v cm² s přesností na dvě desetiny a odpovídala ploše ohraničené kolmicí na osu strukového kanálku vztyčenou v jeho proximálním zakončení a vnějším obvodem pokožky hrotu struku. Tloušťka stěny mlékojemu byla měřena v cm s přesností na jednu desetinu 1 cm nad hrotem struku.

Pro každý sledovaný znak před dojením, ihned po dojení a tři hodiny po dojení byly stanoveny tyto základní statistické údaje: minimální (min) a maximální (max) hodnota zjištěná v průběhu všech měření, dále průměr nejmenších čtverců (LSM)

a střední chyba průměru (SE). Je uveden počet uskutečněných měření daného znaku (n).

Ve vztahu k vlivu plemene, fáze laktace a pořadí laktace byly stanoveny statisticky významné rozdíly mezi průměrnými hodnotami zjištěnými před dojením, ihned po dojení a tři hodiny po dojení u následujících znaků: vnější rozměry struku (průměr struku, délka struku) a vnitřní rozměry struku (délka strukového kanálku, plocha hrotu struku a tloušťka stěny mlékojemu struku). Rozdíly byly stanoveny metodou nejmenších čtverců, procedurou ANOVA (Rasch and Mašata, 2006) programu SAS (SAS Institute, 2001). K výpočtu bylo použito následujícího modelu:

$$Y_{ijkl} = \mu + PL_i + FAZE_j + LAK_k + e_{ijkl}$$

kde:

Y_{ijkl} = hodnoty sledovaných parametrů jako závisle proměnná (průměr struku, délka struku, délka strukového kanálku, plocha hrotu struku a tloušťka stěny mlékojemu struku těsně před, ihned po a 3 hodiny po dojení; výška zadního upnutí, šířka zadního upnutí, závěsný vaz, mléčné žíly, počet somatických buněk v mléce, délka dojení a nádoj),

μ = průměrná hodnota závisle proměnné,

PL_i = pevný efekt i-tého plemene (i = český strakatý skot, n = 72; holštýnský skot, n = 74),

FAZ_j = pevná efekt j-té fáze laktace (j = 1. fáze laktace - do 150 dní, n = 74, 2. fáze laktace - nad 150 dní, n = 72),

LAK_k = pevný efekt k-tého pořadí laktace (k= 1. a 2. laktace, n = 80, 2. laktace, n = 66),

e_{ijkl} = náhodné reziduum.

Rozdíly mezi sledovanými proměnnými byly testovány na hladinách statistické významnosti $P < 0,05$ (*, a), $P < 0,01$ (**, b) a $P < 0,001$ (***, c).

Relativní změny hodnot vnějších a vnitřních rozměrů struku mezi měřeními ihned po dojení, resp. 3 hodiny po dojení a před dojením byly vypočteny podle rovnice:

$$R_i (\%) = \Sigma \ln (Y_{in} \text{ resp. } Z_{in} / X_{in}) / n * 100,$$

kde:

X_{in} = hodnota i-tého znaku u n-té dojnice před dojením,

Y_{in} = hodnota i-tého znaku u n-té dojnice ihned po dojení,

Z_{in} = hodnota i-tého znaku u n-té dojnice tři hodiny po dojení,

i = sledované znaky struku - průměr struku, délka struku, délka strukového kanálku, plocha tkáně hrotu struku a tloušťka stěny mlékojemu a

n = počet dojnic ve skupině.

3. Přehled dosažených výsledků

Zjištěné rozměry struku, znaků lineárního popisu vemene a aktuální nádoj dojnic obou plemen jsou uvedeny v tabulce 1. Vnější rozměry struku jsou u českého strakatého skotu (C) větší než u holštýnského skotu (H). Rozdíly v průměru struku tři hodiny po dojení, délce struku před dojením a tři hodiny po dojení jsou mezi plemeny vysoce průkazné ($P < 0,001$). U dojnic českého strakatého skotu je struk před dojením delší o 0,74 cm. Gleeson a Callaghan (1998) uvádí délku struku před dojením 5,25 cm a po dojení 6,11 cm. U plemene H jsme zjistili délku struku před dojením 5,37 cm, po dojení 5,63 cm a po dalších 3 hodinách 5,13 cm. U plemene C délka struku před dojením byla zjištěna 6,11 cm, po dojení 6,36 cm a po dalších 3 hodinách 5,98 cm.

Průkaznost rozdílu mezi měřeními vnějších a vnitřních rozměrů struku s ohledem na plemennou příslušnost před a po dojení u sledovaných plemen jsou také uvedeny v tabulce 1. U plemene C i H se průměr struku ihned po dojení zmenšil o 0,15-0,14 cm, statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$) byl zjištěn jen u plemene C. Tři hodiny po dojení bylo u plemene C zjištěno zmenšení relativního průměru struku na 97,4 % ze stavu před dojením, jak dokládá tabulka 2. U plemene H se relativní průměr struku tři hodiny po dojení zmenšil rychleji na 93,1 % z průměrné hodnoty zjištěné před dojením. Změny rozměrů struku u H plemene zjištěné ihned po dojení a 3 hodiny po dojení a mezi hodnotami před dojením a 3 hodiny po dojení byly statisticky vysoce průkazné ($P < 0,001$). Relativní změny průměru struku mezi C a H byly průkazné mezi 1. a 3. měřením při $P < 0,05$, průměr struku se více zmenšil u plemene H. Délka struku se ihned po dojení u obou plemen zvětšila a tři hodiny po dojení došlo ke zkrácení délky struku u plemene C na 99,1 % z délky před dojením a na 96,8 % u plemene H. Uvnitř plemenných skupin dojnic byl zjištěn rozdíl při $P < 0,001$ jen u H plemene mezi průměry délky struku ihned po a 3 hodiny po dojení. Relativní změny délky struku byly u obou plemen podobné, bez statisticky významných rozdílů, tabulka 2. Délka struku se po dojení prodloužila na 104,5 % délky před dojením u plemene C a na 106,4 % délky před dojením u plemene H. Větší hodnota vnějších rozměrů struku před dojením souvisí s naplněním mléčné žlázy, resp. mlékojemu struku mlékem před zahájením dojení.

Délku strukového kanálku u plemen Brown Swiss, Simental, kříženek SxC a H, sledoval pomocí ultrazvuku Klein et.al. (2005). Naše zjištění se výrazně neliší. Potvrdila se rozdílnost délky strukového kanálku, rozměrů struku u jednotlivých plemen ve shodě s Weis et.al (2004). Délka strukového kanálku, tabulka 1, měřená sonograficky před dojením byla zjištěna u plemene C 1,42 cm (1,00 – 1,80 cm), po dojení 1,68 cm (1,20-2,20 cm), tři hodiny po dojení pak 1,52 cm, (1,10-2,00 cm). U plemen H byla zjištěna délka kanálku před dojením 1,35 cm, v rozmezí (0,9-1,9 cm), po dojení 1,50 cm, (1,10-2,00 cm), tři hodiny po dojení 1,39 cm, (0,90-1,90 cm).

Gleeson and O'Callaghan (1998) zjistili délku strukového kanálku před dojením 1,21 cm, Paulrud (2005) 0,30-1,80 cm. U vnitřních rozměrů struku zjištěných sonograficky jsou nejvýraznější změny u obou plemen mezi hodnotami zjištěnými před dojením a po dojení. Délka strukového kanálku u dojnic C skotu je průkazně rozdílná ($P < 0,001$) mezi 1. a 2. měřením a mezi 2. a 3. měřením při $P < 0,05$, tabulka 1. U H dojnic je statistický rozdíl v délce strukového kanálku mezi 1. a 2. měřením ($P < 0,001$) a mezi 2. a 3. měřením ($P < 0,01$). Dynamika změn délky strukového kanálku měřená sonografem vyjádřená v procentech, tabulka 2, ukazuje, že po dojení se jeho délka zvětšila o 20 % u plemene C, zatímco o 14 % u plemene H. Tři hodiny po dojení však byl pozorován o 11% rychlejší návrat k původní délce u C plemene. Přesto však návrat na původní hodnotu před dojením nebyl dokončen o 9 %. U plemene H po třech hodinách po dojení byl návrat délky strukového kanálku pomalejší, pouze o 5,7 %. Po třech hodinách po dojení nebyl návrat do původního stavu dokončen o 8,2 %. Výsledky naznačují vyšší odolnost tkání vůči podtlaku u struků holštýnských dojnic, což pravděpodobně souvisí se specializovaným mléčným užitkovým typem plemene. Nicméně krávy českého strakatého skotu prokázaly vyšší elasticitu tkání, protože během 3 hodin po dojení došlo k totožné obnově struktur u obou plemen.

U plochy hrotu struku uvedené v tabulce 1 byly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi 1. a 2. měřením u dojnic C skotu při významnosti $P < 0,01$ a mezi 2. a 3. měřením při $P < 0,05$ a u dojnic H skotu mezi 1. a 2. měřením při $P < 0,001$ a mezi 2. a 3. měřením při $P < 0,01$. I když zvětšení plochy struku, měřeno sonografem po dojení, tabulka 2, bylo u obou plemen v podstatě stejné o 21,9 % u C a o 21,7 % u H. Tři hodiny po dojení zůstala plocha struku zvětšena u plemene C o 7,6 %, u plemene H o 10,9 %. Poměrně rychlý návrat plochy hrotu struku k původnímu stavu před dojením svědčí o dobrém zdravotní stavu struků dojnic u obou sledovaných plemen a dobrém průběhu dojení, v souladu se zjištěními Doležal et al. (2000) či Vegricht et al. (2005). Intenzivnější obnova struků u C dojnic potvrzuje vyšší elasticitu tkání struku tohoto plemene. Neijenhuis et al. (2001) upozorňuje na úlohu konce struku proti pronikání infekce do vemene vlivem nesprávného postupu dojení.

U tloušťky stěny struku měřeno sonograficky, tabulka 1, byl zjištěn rozdíl u plemene C mezi 1. a 2. měřením na hladině $P < 0,05$. Vysoce významné rozdíly ($P < 0,001$) byly zjištěny u plemene H mezi 1. a 2. měřením a mezi 2. a 3. měřením tloušťky stěny struku. Zvětšení tloušťky stěny struku, tabulka 2, měřené sonografem po dojení činilo u plemene C o 15,6 %, u plemene pak H 18 %. Za tři hodiny po dojení tloušťka stěny struku zůstávala zvětšena u C plemene o 12,7 %, u plemene H o 13,41 %. Na meziplemenné rozdíly upozorňuje také Klein et al. (2005).

V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty lineárního popisu vemene zjištěné v 1. fázi laktace. Z výsledků je patrně lepší hodnocení u skupiny hodnocených dojnic plemene H než u plemene C. Průkazný rozdíl ve prospěch utváření vemene u plemene H byl potvrzen u výšky upnutí vemene ($P < 0,01$) a u výraznosti mléčné žíly ($P < 0,05$).

Hodnocení vemene lineárním popisem naznačuje, že vemena sledovaných dojníc obou plemen odpovídají standardům pro sledovaná plemena. Shodné výsledky uvádí Bouška et al. (1999).

V délce doby dojení a aktuálním nádoji, tabulka 1, nebyly mezi sledovanými plemeny zjištěny statisticky významné rozdíly, přestože se jedná o mléčné a kombinované plemeno. Průměrný nádoj činil 14,41 a délka dojení 359 s u plemene C a 13,961 a délka dojení 380 s u plemene H.

Obsah somatických buněk v mléce u sledovaných plemen, tabulka 1, byl zjištěn u plemene C 181,1 tis./ml a u H 380,2 tis./ml, vzhledem k velkému rozptylu hodnot nebyl tento rozdíl statisticky významný. Pindák et al. (1993) považuje hranici 200–300 tis./ml za rizikovou pro vznik poruch sekrece mastitid. Doležal et al. (1999) uvádí počet somatických buněk v mléce u krav v 1. až 4. laktaci 212-264 tis./ml. Obdobnou problematikou se zabýval Chrystal et al. (1999). Sledovaný soubor krav plemene C svým počtem somatických buněk v mléce lze zařadit podle Kvapilík et al. (2006) mezi 18 % plemenic v populaci, u H pak mezi 9,4 % krav v daném roce chovaných v České republice.

Dále byly sledované parametry hodnoceny s ohledem na vliv 1. a 2. fáze laktace. U vnějších rozměrů struku byly ve 2. fázi zjištěny vyšší hodnoty než v 1. fázi laktace, kromě průměru struku těsně před dojením, kde jsou zjištěné hodnoty v 1. a 2. fázi laktace shodné ($P > 0,05$), tabulka 3. Vnitřní rozměry struku, zjišťované pomocí sonografu, jsou ve 2. fázi laktace vždy vyšší než v 1. fázi. Ve 2. fázi laktace došlo ve srovnání s 1. fází laktace k průkaznému prodloužení strukového kanálku před dojením o 0,15 cm ($P < 0,01$), ihned po dojení o 0,16 cm ($P < 0,001$) a 3 hodiny po dojení o 0,13 cm ($P < 0,01$). Plocha hrotu struku měřená před dojením v 1. fázi laktace činila 2,14 cm a ve 2. fázi laktace 2,47 cm, přičemž zvětšení bylo průkazné $P < 0,01$. Rozdíl zjištěný měřením plochy struku po dojení v 1. a 2. fázi laktace byl menší a průkazný na hladině $P < 0,05$. Rozdíl plochy struku 3 hodiny po dojení v 1. a 2. fázi laktace byl průkazný ($P < 0,05$). U tloušťky stěny struku, měřené sonograficky, byla pozorována stejná tendence zvětšování rozdílů ve 2. fázi laktace, ale nebyly zde shledány statisticky významné rozdíly. Neijenhuis et al. (2000) uvádí, že dlouhodobým efektem dojení na tkáň struku, může být prodloužení doby potřebné k regeneraci struku a zároveň otlačení pokožky struku. Mezi hodnotami ukazatelů mléčné užitkovosti nebyly statisticky významné rozdíly. Počet somatických buněk byl nepatrně nižší ve 2. fázi, ale vzhledem k velkému rozptylu hodnot tento rozdíl pozbývá významu. Délka dojení se ve 2. fázi neprůkazně zkrátila, ačkoli aktuální nádoj je téměř shodný, což odpovídá vhodnému tvaru laktační křivky.

Průkaznost rozdílů mezi hodnotami vnějších a vnitřních rozměrů struku zjištěnými před dojením (1), ihned po dojení (2) a 3 hodiny po dojení (3) v závislosti na fázi laktace je zaznamenána v tabulce 3. Statisticky průkazné rozdíly při různých hladinách významnosti byly zjištěny v 1. i 2. fázi laktace téměř mezi všemi měřeními

u všech sledovaných znaků. Relativní změna hodnot mezi 1. a 2. a mezi 1. a 3. měřením je uvedena v tabulce 4. Průměr struku se po dojení v 1. fázi laktace zmenšil na 94,3 % z průměru zjištěného před dojením a ve 2. fázi laktace na 96,4 %. Během 3 hodin po dojení se v 1. fázi průměr struku zmenšil na 92,3 % z průměru zjištěného před dojením a ve 2. fázi byl průměr struku na 96,3 % z průměru zjištěného před dojením. Zde je jediný průkazný rozdíl relativní změny mezi 1. a 2. fází laktace ($P < 0,05$). Délka struku se po dojení prodloužila na 105,2 % resp. 106,7 %, ale 3 hodiny po dojení se hodnoty pohybovaly na 96,2 % resp. 98,8 % původní délky před dojením. U všech vnitřních rozměrů došlo ihned po dojení ke zvětšení, 3 hodiny po dojení se žádný ze sledovaných vnitřních rozměrů struku nevrátil na původní hodnotu před dojením. Ačkoli relativní změny hodnot sledovaných znaků mezi 1. a 2. fází laktace nejsou statisticky průkazné, z výsledků je patrný zhoršující se trend odolnosti struků vůči dojení a jejich schopnosti návratu do původního stavu. Toto zjištění potvrzuje ve své publikaci Neijenhuis et al. (2000).

Ve vztahu k pořadí laktace byly zjištěny průkazné rozdíly ve všech měřených parametrech struků ($P < 0,05-0,001$). U krav ve 3. a další laktaci byly vždy naměřeny vyšší hodnoty ukazatelů. Tabulka 5 dokumentuje obdobný trend detekovaný u vlivu fáze laktace. Opakované otelení následované zahájením další laktace představuje pro morfologii struku zatížení projevující se vyššími hodnotami vnějších i vnitřních parametrů.

Jak dokládá tabulka 6, utváření vemene nemá vliv na relativní změny velikosti struku ani na jeho vnitřní struktury. Relativní změny mezi 1. a 2. měřením a mezi 1. a 3. měřením a vybranými znaky utváření vemene dosáhly jen nízkých korelačních koeficientů. Naopak byl zjištěn záporný vztah $-0,2929$ až $-0,50334$ mezi počtem somatických buněk a relativní změnou plochy hrotu struku ($P < 0,05$). Záporný vztah $-0,40923$ byl také zjištěn mezi počtem somatických buněk a změnou délky strukového kanálku. Lze tvrdit, že čím jsou změny vnitřních struktur struku menší, tím je počet somatických buněk vyšší. Čím jsou však větší změny vnějšího parametru - průměru struku, tím je i počet somatických buněk vyšší ($r = 0,32223$, $P < 0,05$). Mezi délkou dojení, výší aktuálního nádoje a změnami hodnot sledovaných znaků struku byl nalezen jen nízký korelační vztah.

Tabulka 1: Parametry struků, utváření vemene a ukazatele mléčné užitkovosti ve vztahu k plemeni

vnější parametry struků	český strakatý skot (n=72)				holštýnský skot (n=74)				P
	min	max	LSM	SE	min	max	LSM	SE	
PRŮMĚR1 (cm)	2,1	3,5	2,64 ^{a,c}	0,292	1,9	3,6	2,51 ^{a,c}	0,350	
PRŮMĚR2 (cm)	2,0	2,9	2,49 ^a	0,230	1,9	3,2	2,37 ^{a,c}	0,256	*
PRŮMĚR3 (cm)	2,0	3,3	2,55 ^c	0,306	1,8	3,3	2,32 ^c	0,300	***
DĚLKA1 (cm)	4,0	8,0	6,11	0,937	3,2	9,4	5,37	1,144	***
DĚLKA2 (cm)	4,5	9,6	6,36	0,909	3,9	8,2	5,63 ^c	0,940	*
DĚLKA3 (cm)	4,5	7,6	5,98	0,787	3,2	8,0	5,13 ^c	0,879	***
vnitřní parametry - ultrazvuk									
KANÁLEK1 (cm)	1,0	1,8	1,42 ^c	0,241	0,9	1,9	1,35 ^c	0,250	
KANÁLEK2 (cm)	1,2	2,2	1,68 ^{a,c}	0,301	1,1	2,0	1,50 ^{b,c}	0,209	**
KANÁLEK3 (cm)	1,1	2,0	1,52 ^a	0,262	0,9	1,9	1,39 ^b	0,201	*
HROTI (cm2)	1,68	4,10	2,70 ^b	0,648	1,26	3,4	2,19 ^c	0,561	***
HROT2 (cm2)	1,99	4,64	3,19 ^{a,b}	0,778	1,65	3,94	2,54 ^{b,c}	0,501	***
HROT3 (cm2)	1,82	4,10	2,83 ^a	0,654	1,28	3,24	2,26 ^b	0,463	***
STĚNA1 (cm)	0,6	1,0	0,79 ^a	0,106	0,5	1,2	0,74 ^c	0,151	
STĚNA2 (cm)	0,8	1,0	0,90 ^a	0,067	0,6	1,4	0,85 ^c	0,126	
STĚNA3 (cm)	0,8	0,8	0,86	0,050	0,6	1,1	0,78 ^c	0,116	***
lineární popis vemene									
VAZ (body)	1	7	4,5	1,771	1	7	5,0	1,466	
ŽÍLY (body)	1	6	3,5	1,521	1	8	4,2	1,479	*
ŠÍRKA (body)	3	8	5,6	1,251	1	8	5,7	1,184	
VÝŠKA (body)	2	8	4,8	1,709	3	9	5,5	1,152	**
mléčná produkce									
PSB (1.000/ml)	10	1238	181,1	319,97	2	5336	380,2	12088	
ČAS (s)	183	911	359,0	98,25	170	977	375,1	113,07	
NÁDOJ (l)	6,1	32,5	14,14	6,794	3,6	28,8	13,96	4,079	

$P < 0,05$ (*, a), $P < 0,001$ (**, b) a $P < 0,0001$ (***, c); a, b, c = statistická významnost rozdílů mezi plemeny, PRŮMĚR1-3 - průměr struka těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), DĚLKA1-3 - délka struka těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), KANÁLEK1-3 - délka strukového kanálku těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), HROTI-3 - plocha hrotu struka těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), STĚNA1-3 - tloušťka stěny struka těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), VAZ - závěsný vaz, ŽÍLY - mléčné žíly, ŠÍRKA - sířka zadního upnutí vemene, VÝŠKA - výška zadního upnutí vemene, PSB - počet somatických buněk v mléce, ČAS - délka dojení, NÁDOJ - denní nádoj mléka

Tabulka 2: Relativní změny parametrů struku mezi 1. a 2. měřením, resp. mezi 1. a 3. měřením ve vztahu k plemeni dojnic

vnější parametry	český strakatý skot (n=72)	holštýnský skot (n=74)
PRŮMĚR2/1	95,1 %	95,4 %
PRŮMĚR3/1	97,4 %	93,1 %
DÉLKA2/1	104,5 %	106,4 %
DÉLKA3/1	99,1 %	96,8 %
vnitřní parametry - ultrazvuk		
KANÁLEK2/1	120,0 %	113,9 %
KANÁLEK3/1	109,0 %	108,2 %
HROT2/1	121,9 %	121,7 %
HROT3/1	107,6 %	110,9 %
STĚNA2/1	115,6 %	118,0 %
STĚNA3/1	112,7 %	111,9 %

PRŮMĚR - průměr struku, DÉLKA - délka struku, KANÁLEK - délka strukového kanálku, HROT - plocha hrotu struku, STĚNA - tloušťka stěny struku; 2/1 - relativní změna parametru v poměru 2. měření (ihned po dojení) / 1. měření (těsně před dojením), 3/1 - relativní změna parametru v poměru 3. měření (3 hodiny po dojení) / 1. měření (těsně před dojením)

Tabulka 3: Parametry struků a ukazatele mléčné užitkovosti ve vztahu k fázi laktace

vnější parametry struků	1. fáze laktace - do 150 dnů (n=74)				2. fáze laktace - nad 150 dnů (n=72)				P
	min	max	LSM	SE	min	max	LSM	SE	
PRŮMĚR1 (cm)	1,9	3,5	2,54 ^c	0,379	2,0	3,6	2,54 ^{ab}	0,294	
PRŮMĚR2 (cm)	1,9	3,0	2,37 ^c	0,227	1,9	3,2	2,44 ^a	0,276	
PRŮMĚR3 (cm)	1,9	3,1	2,33 ^c	0,304	1,8	3,3	2,44 ^b	0,325	*
DĚLKA1 (cm)	3,5	9,4	5,51	1,225	3,2	8,0	5,62	1,042	
DĚLKA2 (cm)	4,0	8,2	5,71 ^b	0,912	3,9	9,6	5,96 ^a	1,043	
DĚLKA3 (cm)	3,2	8,0	5,22 ^b	0,943	3,3	7,7	5,51 ^a	0,903	
vnitřní parametry - ultrazvuk									
KANÁLEK1 (cm)	0,9	1,8	1,30 ^c	0,213	0,9	1,9	1,45 ^c	0,269	**
KANÁLEK2 (cm)	1,1	2,1	1,47 ^{ac}	0,205	1,1	2,2	1,63 ^{ac}	0,249	***
KANÁLEK3 (cm)	0,9	1,9	1,38 ^a	0,184	1,0	2,0	1,51 ^a	0,266	**
HROT1 (cm2)	1,30	3,28	2,14 ^c	0,518	1,26	4,1	2,47 ^b	0,672	**
HROT2 (cm2)	1,65	4,41	2,55 ^{bc}	0,577	1,84	4,64	2,83 ^b	0,633	*
HROT33 (cm2)	1,28	3,49	2,26 ^b	0,477	1,55	4,1	2,63	0,644	**
STĚNA1 (cm)	0,5	1,0	0,73 ^{ac}	0,130	0,5	1,2	0,77 ^c	0,160	
STĚNA2 (cm)	0,6	1,1	0,85 ^{bc}	0,102	0,6	1,4	0,87 ^{ac}	0,141	
STĚNA3 (cm)	0,6	1,1	0,79 ^{ab}	0,116	0,6	0,9	0,80 ^a	0,100	
mléčná produkce									
PSB (1.000/ml)	2	5336	265,7	1019,0	16	1238	260,1	365,7	
ČAS (s)	217	624	396,7	91,24	170	977	351,0	130,45	
NÁDOJ (l)	5,1	22,8	13,92	4,324	3,6	32,5	14,08	5,434	

P < 0,05 (*, a), P < 0,01 (**, b) a P < 0,001 (***, c); a, b, c = statistická významnost rozdílů mezi skupinami v jednohodinových řádkách (stejná písmena znamenají příkazný rozdíl). P = statistická významnost rozdílů mezi fázemi laktace, PRŮMĚR1-3 - průměr struku těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), DĚLKA1-3 - délka struku těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), KANÁLEK1-3 - délka strukového kanálku těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), HROT1-3 - plocha hraty struku těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), STĚNA1-3 - tloušťka stěny struku těsně před (1), ihned po (2) a 3 hodiny po dojení (3), PSB - počet somatických buněk v mléce, ČAS - délka dojení, NÁDOJ - denní nádoj mléka

Tabulka 4: Relativní změny parametrů struku mezi 1. a 2. měřením, resp. mezi 1. a 3. měřením ve vztahu k fázi laktace

vnější parametry	1. fáze laktace - do 150 dnů (n=74)	2. fáze laktace - nad 150 dnů (n=72)
PRŮMĚR2/1	94,3 %	96,4 %
PRŮMĚR3/1	92,3 %	96,3 %
DĚLKA2/1	105,2 %	106,7 %
DĚLKA3/1	96,2 %	98,8 %
vnitřní parametry - ultrazvuk		
KANÁLEK2/1	116,2 %	113,4 %
KANÁLEK3/1	108,5 %	108,1 %
HROT2/1	124,1 %	118,4 %
HROT3/1	110,2 %	110,0 %
STĚNA2/1	119,7 %	114,6 %
STĚNA3/1	111,9 %	112,4 %

PRŮMĚR - průměr struku, DĚLKA - délka struku, KANÁLEK - délka strukového kanálku, HROT - plocha hrotu struku, STĚNA - tloušťka stěny struku; 2/1 - relativní změna parametru v poměru 2. měření (ihned po dojení) / 1. měření (těsně před dojením), 3/1 - relativní změna parametru v poměru 3. měření (3 hodiny po dojení) / 1. měření (těsně před dojením)

Tabulka 5: Sledované znaky vemene, struku a mléčné užitkovosti rozdělené podle pořadí laktace

Vnější rozměry struku	1. a 2. laktace (n=80)						3. a další laktace (n=66)						P
	min	max	LSM	SE	min	max	LSM	SE	min	max	LSM	SE	
	Průměr struku 1 (cm)	1,9	3,6	2,46	0,335	2,0	3,5	2,66	0,315				
Průměr struku 2 (cm)	1,9	3,2	2,34	0,265	2,1	2,9	2,50	0,203					***
Průměr struku 3 (cm)	1,8	3,3	2,29	0,296	2,0	3,3	2,53	0,300					***
Délka struku 1 (cm)	3,2	9,4	5,39	1,170	4,0	8,5	5,83	1,040					*
Délka struku 2 (cm)	4,0	8,2	5,62	0,881	3,9	9,6	6,18	1,048					**
Délka struku 3 (cm)	3,2	7,7	5,17	0,872	3,8	8,0	5,67	0,950					**
Délka struk.kanáلكu 1 (cm)	0,9	1,9	1,33	0,229	1,0	1,9	1,44	0,272					*
Délka struk.kanáلكu 2 (cm)	1,1	2,0	1,48	0,204	1,2	2,2	1,66	0,259					***
Délka struk.kanáلكu 3 (cm)	0,9	1,8	1,36	0,168	0,9	2,0	1,51	0,266					**
Plocha hrotu struku 1 (cm ²)	1,26	3,33	2,15	0,548	1,42	4,10	2,54	0,639					**
Plocha hrotu struku 2 (cm ²)	1,65	3,94	2,49	0,498	1,74	4,64	3,01	0,689					***
Plocha hrotu struku 3 (cm ²)	1,28	3,10	2,20	0,427	1,42	4,10	2,68	0,625					***
Tloušťka stěny 1 (cm)	0,5	1,2	0,75	0,146	0,5	1,1	0,74	0,144					
Tloušťka stěny 2 (cm)	0,6	1,4	0,86	0,127	0,7	1,0	0,85	0,100					
Tloušťka stěny 3 (cm)	0,6	1,1	0,79	0,116	0,6	1,1	0,81	0,103					
Závěsný vaz (body)	1	7	5,0	1,484	2	7	4,7	1,669					*
Mléčné žíly (body)	1	8	3,8	1,414	1	7	4,4	1,637					
Šířka zadního upnutí (body)	1	8	5,8	1,177	3	8	5,5	1,222					
Výška upnutí (body)	2	9	5,6	1,201	2	7	4,8	1,433					***
Počet som. buněk (tis./ml)	2	1238	108,0	256,27	7	5336	418,7	1104,7					
Délka dojení (s)	170	551	357,3	85,879	302	977	439,6	168,91					**
Aktuální nádoj (l)	3,6	32,5	13,51	4,854	7,2	28,8	15,08	4,946					

P < 0,05 (*, a), P < 0,01 (**, b) a P < 0,001 (***, c); a, b, c = statistická významnost rozdílu mezi skupinami v jednotlivých řádcích (stejná písmena znamenají průkazný rozdíl), P = statistická významnost rozdílu mezi řádky laktace.

Tabulka 6: Spearmanovy korelační koeficienty r a jejich P mezi relativními změnami vnějších a vnitřních rozměrů struku, utvářením vemene, výší aktuálního nádvoje, počtem somatických buněk a délkou dojení

	Relativní změna mezi 1. a 2. měřením					Relativní změna mezi 1. a 3. měřením					Akt. nádvoj	Somat. buňky	Délka dojení
Závěsný vaz	Průměr struku	0,08080	0,07494	0,01205	0,07209	-0,18390	0,01848	0,14831	0,15151	0,08992	-0,01499	-0,09107	-0,13393
		0,3203	0,3704	0,4705	0,9088	0,4875	0,0417	0,8393	0,1950	0,1884	0,4399	0,8800	0,5566
Mléčné žlázy	Délka struku	0,00433	-0,14544	-0,09838	-0,09055	0,01900	-0,02319	-0,12335	-0,11509	-0,05803	0,34475	0,01486	0,15726
		0,6143	0,9618	0,1596	0,3481	0,3829	0,8347	0,7991	0,2820	0,3189	0,6186	0,0003	0,9237
Šířka zad. pnutí	Délka struk. kanálku	-0,02443	-0,01658	0,01683	0,04400	-0,07137	0,01054	0,10185	0,22727	-0,05371	0,22474	-0,22216	0,11256
		0,4128	0,7868	0,8733	0,8728	0,6720	0,4328	0,9079	0,3749	0,0468	0,6449	0,0212	0,1472
Výška upnutí	Plocha hrotu struku	0,12607	-0,03155	0,02036	0,02541	-0,13998	-0,02141	0,07997	0,11923	-0,02184	-0,11047	-0,18907	0,04235
		0,03823	0,1612	0,7615	0,8464	0,1225	0,8142	0,4864	0,3017	0,8515	0,2619	0,2190	0,7202
Aktuální nádvoj	Tloušťka stěny	-0,19616	-0,14586	-0,09909	0,08100	-0,07423	-0,20318	0,11144	0,15545	0,20572	x	-0,07423	0,33325
		0,6079	0,0703	0,1938	0,3849	0,4723	0,4970	0,0606	0,3730	0,2163	0,1029	0,7074	0,0040
Somat. buňky	Délka struku	0,11321	-0,19060	-0,29290	-0,17532	0,32223	0,16499	-0,40923	-0,50334	-0,12173	-0,07423	x	0,10654
		0,0436	0,4590	0,2880	0,0481	0,3291	0,0290	0,2732	0,0247	0,0046	0,5372	0,7074	0,6589
Délka dojení	Plocha hrotu struku	0,09509	-0,04582	-0,12107	0,01626	0,05240	0,12846	0,25822	0,14589	0,11101	0,33325	0,10654	x
		0,7471	0,4817	0,7236	0,3568	0,9002	0,6987	0,3409	0,0764	0,3278	0,4526	0,0040	0,6589

4. Závěr

Plemenná příslušnost (C vs H) neměla vliv na průměr struku před dojením. Byl však zjištěn rozdíl v délce struku. Dojnice plemene C měly o 0,74 cm delší struk než dojnice plemene H. U vnitřních rozměrů nebyl zjištěn rozdíl mezi délkou strukového kanálku a tloušťkou stěny struku. U plochy hrotu struku byl statisticky významný rozdíl těsně před dojením, ihned po dojení i tři hodiny po dojení, kdy plocha byla větší u plemene C. Plemenná příslušnost neměla vliv na změny hodnot ihned po dojení a tři hodiny po dojení ve srovnání s hodnotami zjištěnými před dojením. Jediný rozdíl byl zaznamenán ve změně průměru struku po třech hodinách po dojení, kdy u plemene C se průměr struku blížil více hodnotě zjištěné před dojením než u plemene H. Výsledky naznačují, že H dojnice mají struky odolnější vůči podtlaku, zatímco struky C krav vykazují vyšší úroveň elasticnosti tkání. Výsledky poukazují na skutečnost, že je nezbytné volit správné nastavení technologických prvků dojení jako prevenci traumatického porušení struků v důsledku nesprávného nastavení bez ohledu na plemeno dojnic.

Fáze laktace nemá vliv na velikost vnějších rozměrů struku (průměr a délka struku) a ani na relativní změnu jejich hodnot zjištěných ihned po dojení a tři hodiny po dojení oproti hodnotě zjištěné před dojením. Fáze laktace však ovlivnila dva ze tří sledovaných vnitřních rozměrů. Délka strukového kanálku a plocha hrotu struku v 1. fázi laktace byla před dojením menší než před dojením ve 2. fázi laktace. Tato skutečnost naznačuje negativní efekt pravidelného dojení v průběhu laktace ve smyslu zhoršující se odolnosti struku vůči dojení a jeho schopnosti návratu do původního stavu. Nicméně, u žádného vnitřního rozměru fáze laktace neovlivnila relativní změnu hodnot zjišťovaných ihned po dojení a tři hodiny po dojení.

Pořadí laktace ovlivnilo všechny sledované znaky kromě tloušťky stěny struku. Hodnoty zjištěné před dojením u dojnic na 1. a 2. laktaci byly menší než hodnoty zjištěné u dojnic na 3. a dalších laktacích. Ačkoli došlo před dojením ke zvětšení rozměrů výše uvedených sledovaných znaků ve 3. a dalších laktacích, neovlivnilo to velikost relativních změn zjištěných ihned po dojení ani tři hodiny po dojení. Dlouhodobý efekt strojního dojení na struk se projevuje postupným zvětšováním struktur struku. Současně však nedochází k zhoršení schopnosti návratu se do stavu před dojením.

Byly detekovány průkazné vztahy mezi vybranými vnějšími i vnitřními parametry struku a počtem somatických buněk dokládající významnost morfologie struku pro jeho odolnost vůči dojení projevující se v důsledku ve zdravotním stavu mléčné žlázy jako celku.

5. Doporučení pro praxi

Na základě zjištěných výsledků měření vnitřních a vnějších rozměrů struku před, ihned po a tři hodiny po dojení lze říci, že strojní dojení ovlivňuje velikost vnějších i vnitřních struktur struku. V průběhu dojení se tyto struktury zvětšují a po dojení se v průběhu času postupně zmenšují. Mezi plemeny není rozdílná citlivost struku na strojní dojení. Dlouhodobý efekt strojního dojení na struk v průběhu laktace i v návaznosti na další laktace se projevuje postupným zvětšováním struktur struku. Nedochozí však ke zhoršení schopnosti navrácení se do stavu před dojením. Utváření vemene nemá vliv na relativní změny velikosti struku ani na jeho vnitřní struktury. Tato zjištění mají platnost v dojírnách, kde funguje pravidelná kontrola a servis dojícího zařízení. A dokumentují nezbytnost správné funkčnosti a nastavení technologie dojení pro bezproblémové zabezpečení dojení jako základního pracovního úkonu v dojených stádech skotu.

III. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

V předložené metodice jsou uvedeny vlastní výsledky vědecké práce, které jsou publikovány doma i v zahraničí. Výsledky byly předneseny na řadě konferencí. Seznam publikací předcházejících metodice a uplatněných v odborných i vědeckých časopisech dokládá inovační potenciál dané problematiky.

Z pohledu řešeného tématu se jedná o ucelené studium problematiky vlivu dojení na vnější i vnitřní strukturu struku v kombinaci sonografického a vizuálního studia změn v průběhu časové řady v průběhu dojení, pořadí laktace i plemenné příslušnosti u nás chovaných plemen.

Originalitu práce lze spatřovat v metodickém přístupu, výběru sledovaných efektů a jejich interpretaci.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika je určena všem pracovníkům zabývajícím se problematikou chovu skotu dojených plemen, chovatelským svazům, manažerům a poradcům. Všem, kteří se zabývají zlepšováním konkurenceschopnosti zemědělství (osa I PVR, priorita 1.1. Modernizace, inovace a kvalita, priorita 1.2. Přenos znalostí), uplatněním moderních biologických postupů v procesu intenzifikace chovu skotu. Metodika upozorňuje na změny struku, ke kterým dochází v průběhu dojení a které souvisejí s funkčností, zdravotním stavem a dlouhověkostí mléčné žlázy dojníc.

V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Uvedená práce upozorňuje na změny struku vnější a vnitřní, ke kterým dochází v průběhu dojení. K těmto změnám dochází v podmínkách strojního dojení, které odpovídá normám optimálního seřízení. Tkáň zdravého vemene je schopná uvedené funkční – „fyziologické“ – změny, vnější i vnitřní eliminovat v dostatečně dlouhé době, před zahájením dalšího procesu dojení. Špatně seřízené dojící zařízení způsobuje takové změny vnější i vnitřní struktury struku, které překračují funkční – „fyziologické“ – hranice a následné změny se stávají nevratnými. Důsledkem je porušení funkčních vlastností struku, jeho následné onemocnění, případně vyřazení z procesu dojení. Počet somatických buněk v mléce je jedním z kritérií používaných pro stanovení farmářské ceny mléka a hodnoty nad 400 tis. SB/ml mléka představují její výrazné snížení. Narušení přirozené funkčnosti a obranyschopnosti struku se také projevuje zvýšeným výskytem mastitidy, která patří mezi ekonomicky nejvýznamnější produkční onemocnění dojnic. Ekonomické ztráty způsobené špatným seřízením dojícího zařízení následně významně zhoršují ekonomiku chovu dojeného skotu.

VI. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- Bezdiček, J.; Šubrt, J.; Filipčík, R. (2008): The effect of inbreeding on milk traits in Holstein cattle in the Czech Republic. *Arch. Tierz.*, 51, 415–425
- Bouška, J.; Štípková, M.; Bartoň, L.; Jirmánek, M. (1999): Genetic parameter estimates for linearly described traits and conformation evaluation of Czech Pied cattle. *Czech J. Anim. Sci.*, 44, 289–293 [in Czech]
- Bouška, J.; Vacek, M.; Štípková, M.; Němcová, E.; Pytloun, P. (2006): The relationship between conformations of dams and daughters in Czech Holsteins. *Czech J. Anim. Sci.*, 51, 236–240
- Doležal, O.; Gregoriadesová, J.; Abramson, S. M. (1999): Effect of milking frequency on health, production and economy of milk. (Vliv četnosti dojení na zdravotní stav, užítkovost a ekonomiku výroby mléka). *Czech J. Anim. Sci.*, 44, 26–27 [in Czech]
- Doležal, O.; Hlásný, J.; Jílek, F.; Hanuš, O.; Vegricht, J.; Pytloun, J.; Matouš, E.; Kvapilík, J. (2000): Milk, milking, milking parlours. (Mléko, dojení, dojírny) Ing. František Savov – AGROSPOJ Praha, [in Czech]
- Gleeson, D.E.; O'Callaghan, E.U. (1998): The effect of machine milking on teat-tissue reaction using ultrasonic analysis. *Proceedings of the 37th National Mastitis Concill*, 28-30 January 1998, St. Louis, Missouri, 254–255

- Homan, E.J.; Wattiaux, M.A. (1995): *Technical Dairy Guide: Lactation and Milking*. 2nd Edition, University of Wisconsin, 1955
- Ipema, A.H.; Benders, E. (1992): Production, duration of machine-milking and teat quality of dairy cows milked 2, 3 or 4 times daily with variable intervals. *Proceedings of the International Symposium on Prospects for Automatic Milking*, 23–25 November 1992, Wageningen, Netherlands, 244–252
- Klein, D.; Flöck, M.; Kroll, J.L.; Franz, S.; Stüger, H.P.; Baumgartner, W. (2005): Ultrasonographic measurement of the bovine teat: breed differences and the significance of the measurements for udder health. *J. Dairy. Res.*, 72, 296–302
- Koç, A.; Kizilkaya, K. (2009): Some factors influencing milk somatic cell count of Holstein Friesian and Brown Swiss cows under the Mediterranean climatic conditions. *Arch. Tierz.*, 52, 124–133
- Koçak, Ö.; Ekiz, B. (2008): Comparison of different lactation curve models in Holstein cows raised on a farm in the south-eastern Anatolia region. *Arch. Tierz.*, 51, 329–337
- Kvapilík, J.; Růžička, Z.; Bucek, P. (2006): *Annual Report of Cattle Breeding in the Czech Republic. (Ročenka Chov skotu v České republice)*, ČMSCH, a.s., Praha, , 98 p. ISBN 978-80-239-9395-0, [in Czech]
- Mészáros, G.; Fuerst, Ch.; Fuerst-Waltl, B.; Kadlečík, O.; Kasarda, R.; Sölkner, J. (2008): Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle. *Arch. Tierz.*, 51, 438–448
- Neijenhuis, F.; Barkema, H.W.; Noordhuizen, J.P. (2000): Classification and Longitudinal Examination of Callused Teat Ends in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 83, 2795–2804
- Neijenhuis, F.; Klungel, G.H.; Hogeveen, H. (2001): Recovery of cow teats after milking as determined by ultrasonographic scanning. *J. Dairy Sci.*, 84, 2599–2606
- Němcová, E.; Štípková, M.; Zavadilová, L.; Bouška, J.; Vacek, M. (2007): The relationship between somatic cell count, milk production and six linearly scored type traits in Holstein cows. *Czech J. Anim. Sci.*, 52, 437–446
- Paulrud, C.O. (2005): Basic Concept of the Bovine Teat Canal. *Vet. Research Communications* 29, 215–245
- Pindák, J.; Vetyška, J. (1993): Basic instructions for breeding and feeding of cattle. (*Základní plemenářské a krmivařské instrukce*). VUCHS Rapotín, 1-150. [in Czech]
- Příbyl, J.; Šafus, P.; Štípková, M.; Stádník, L.; Čermák, V. (2004): Selection index for bulls of Holstein cattle in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.*, 49 (6), 244–256.

- Rasmussen, M.D. and Madsen, N.P. (2000): Effect of Milkline Vacuum, Pulsator Airline Vacuum and Cluster Weight on Milk Yield, Teat Condition and Udder Health. *J. Dairy Sci.*, 83, 77–84
- SAS Institute (2001) SAS v 8.02 (TS2MO). SAS Institute Inc Cary NC
- Sawa, A.; Krężel-Czopek, S. (2009): Effect of first lactation milk yield on efficiency of cows in herds with different production levels. *Arch. Tierz.*, 52, 7–14
- Schön, H.; Artmann, R.; Worstorff, H. (1992): The automation of milking as a key issue in future oriented dairy farming. *Proceedings of the International Symposium on Prospects for Automatic Milking*, 23-25 November 1992, Wageningen, Netherlands, , 7–22
- Šafus, P.; Štípková, M.; Stádník, L.; Příbyl, J.; Čermák, V. (2005): Sub-indexes for bulls of Holstein breed in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.*, 50, 254–265
- Twardon, J.; Dzieciol, M.; Nizanski, W.; Dejneka, G.J. (2001): Use of ultrasonography in diagnosis of the teats disorders. (*Zastosowanie ultrasonografii w diagnostyce schorzeń strzyków*). *Medycyna Weterynaryjna*, 57, 874–875 [in Polish]
- Vegricht, J.; Svoboda, J.; Pechač, F. (1995): Effective technics and technological systems for dairy cows. (*Racionální technické a technologické systémy pro dojnice*). *Proceedings of papers „Modernization of technological systems in dairy cows breeding“ (Sborník referátů „Modernizace technologických systémů chovu dojnic“)*, Svaz výrobců a zpracovatelů mléka pro KDV, a.s. a Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, 20.9.1995, 125-138 [in Czech]
- Weiss, D.; Weinfurtner, M.; Bruckmaier, R.M. (2004): Teat anatomy and its relationship with quarter and milk flow characteristics in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87, 3280–3289
- Zecconi, A.; Hamann, J.; Bronco, V.; Ruffo, G. (1992): Machine-induced teat tissue reactions and infection risk in dairy herd free of contagious mastitis pathogens. *J. Dairy Sci.*, 59, 265–271

VII. SEZNAM PUBLIKACÍ PŘEDCHÁZEJÍCÍCH METODICE

- Stádník, L., Louda, F., Bezdíček, J., Ježková, A. Rákos, M. 2010. Changes in teat parameters caused by milking and their recovery to their initial size. *Archiv für Tierzucht*, 53 (6), 650-662.

- Pařilová, M., Jeřková, A., Stádník, L., Štolc, L. 2010. Effect of milking vacuum and overmilking on selected milking characteristics. *Výzkum v chovu skotu*, 52 (3), 35-43.
- Stádník, L., Louda, F., Vacek, M., Toušová, R. 2009. Vliv vybraných poruch zdraví dojnic na jejich užitkové vlastnosti. *Acta fytotechnica et zootechnica*, 12 (Suppl.), 69-71.
- Jeřková, A., Pařilová, M., Stádník, L., Vacek, M. 2009. Influence of milking indicators on teat parameters. *Book of Abstracts of the 60th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, 24.-27.8.2009, Barcelona, Spain, 406. ISBN 978-90-8686-121-7
- Stádník, L., Jeřková, A., Křížová, M. 2009. Vztah mléčné užitkovosti, zdraví a reprodukce dojnic. *Náš chov*, 69 (7), 25-26.
- Stádník, L., Jeřková, A., Louda, F., Červinková, P. 2009. Mléčná užitkovost dojnic a výskyt mastitid. *Náš chov*, 69 (6), 22-23.
- Vacek, M., Stádník, L., Štípková, M. 2008. Omezení výskytu poruch zdravotního stavu dojnic. *Náš chov*, 68 (5), 98-101.
- Vacek, M., Stádník, L., Štípková, M. 2007. Relationships between the incidence of health disorders and the reproduction traits of Holstein cows in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.*, 52 (8), 227-235.
- Toušová, R., Stádník, L., Vodička, J. 2006. Content of inhibitory substance in cow milk after antibiotic treatment of mastitis. *EAAP 2006, Antalya, Turkey*, 17.-20.9.2006, 177. ISBN10 90-8686-003-6, ISBN13 978-90-8686-003-6, ISSN 1382-6077
- Louda, F., Stádník, L., Jeřková, A., Rákos, M. 2006. Dynamism of outside and inside teat proportion changes in time of lactation. *EAAP 2006, Antalya, Turkey*, 17.-20.9.2006, 321. ISBN10 90-8686-003-6, ISBN13 978-90-8686-003-6, ISSN 1382-6077
- Stádník, L., Rákos, M., Louda, F. 2006. Změny utváření struku v průběhu dojení a laktace v závislosti na způsobu ošetřování mléčné žlázy. *Mezinárodní vědecká konference „BIOTECHNOLOGIE 2006“*, JČU České Budějovice, 15.-16.2.2006, 896-898. ISBN 8085645-53-X
- Louda, F., Stádník, L., Jeřková, A., Rákos, M. 2006. Vliv strojního dojení na vnější a vnitřní rozměry struku v průběhu laktace. *Sborník referátů z mezinárodní konference „Den mléka 2006“*. ČZU Praha, 22.5.2006, 145-148. ISBN 80-213-1498-2
- Toušová, R., Stádník, L., Strachotová, M. 2006. Působení vnějších a vnitřních činitelů na kvalitu mléka. *Sborník referátů z mezinárodní konference „Den mléka 2006“*. ČZU Praha, 22.5.2006, 153-154. ISBN 80-213-1498-2

- Kuprová, V., Dvořáková, J., Stádník, L., Louda, F. 2006. Vliv mastitidy na mléčnou užitkovost dojníc. Sborník referátů z mezinárodní konference „Den mléka 2006“. ČZU Praha, 22.5.2006, 155-156. ISBN 80-213-1498-2
- Stádník, L., Rákos, M., Louda, F. 2006. Dojení a zdraví mléčné žlázy. *Náš chov*, 66 (2), P18-P20.
- Šafus, P., Štípková, M., Stádník, L., Příbyl, J., Čermák, V. 2005. Sub-indexes for bulls of Holstein breed in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.*, 50 (6), 254–265.
- Stádník, L., Louda, F., Prokýšek, P. 2005. Vliv způsobu ošetřování dojníc na výskyt zdravotních poruch. Sborník referátů z konference „Den mléka 2005“, 12.5.2005, ČZU Praha, 9 (1), 97-100. ISBN 80-213-1327-7
- Stádník, L., Louda, F. 2005. Význam prevence mastitid. *Zemědělský týdeník*, 15.12.2005, 8 (50), 12-13.
- Stádník, L., Louda, F., Kmentová, B. 2005. Druhotné vlastnosti dojníc. *Farmář*, 11 (11), 42-43.
- Stádník, L. 2005. Efektivita vícečetného dojení. *Zemědělský týdeník*, 22.9.2005, 8 (38), 14.
- Stádník, L., Krohová, M. 2005. Efektivita dojení třikrát denně. *Náš chov - tématická příloha Efektivnost v chovu hospodářských zvířat*, 65 (7), P1-P6.
- Příbyl, J., Šafus, P., Štípková, M., Stádník, L., Čermák, V. 2004. Selection index for bulls of Holstein cattle in the Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.*, 49 (6), 244-256.
- Rákos, M., Stádník, L., Louda, F. 2004. Mammary gland health associated with machine milking. *Book of Abstracts of 55th Annual Meeting of EAAP, Bled, Slovenia*, 5.9.2004, 172. ISBN 90-769-9845-0
- Rákos, M., Stádník, L., Louda, F. 2004. Vliv strojního dojení na změny parenchymu struku u krav. Sborník z mezinárodní konference „Den mléka 2004“, 17.5.2004, ČZU Praha 8 (1), 35-38. ISBN 80-213-1166-5
- Louda, F., Stádník, L., Rákos, M., Ježková, A. 2004. Produkční výkonnost dojníc. Sborník z mezinárodní konference „Den mléka 2004“, 17.5.2004, ČZU Praha 8 (1), 73-74. ISBN 80-213-1166-5
- Stádník, L., Rákos, M., Louda, F. 2004. Vyhodnocení preparátů EUTRA a Lactisec pro komplexní péči o zdravotní stav dojníc. Sborník z mezinárodní konference „Den mléka 2004“, 17.5.2004, ČZU Praha 8 (1), 77-79. ISBN 80-213-1166-5
- Stádník, L., Louda, F. 2004. Jak předejít mastitidám. *Zemědělec*, 20.12.2004. 13 (52), 11.
- Stádník, L., Šafus, P., Příbyl, J., Štípková, M. 2004. Jak dále šlechtit český strakatý skot? *Agromagazín*, 5 (11), 52-54.

- Šafus, P., Štípková, M., Stádník, L., Příbyl, J. 2004. Selekční indexy v chovu holštýnského skotu. *Agromagazín*, 5(11), 46-47.
- Stádník, L., Toušová, R., Louda, F., Štolc, R. 2004. Možnosti dojení skotu. *Farmář*, 10 (11), 31-32.
- Stádník, L., Příbyl, J., Šafus, P., Štípková, M. 2004. Nové směry ve šlechtění dojných plemen skotu. *Agromagazín*, 5 (1), 39-43.
- Stádník, L., Toušová, R. 2003. Evaluation of health udder status and economy of selected systems of prevention. Book of Abstracts of the 54th Annual Meeting of the EAAP No. 9, 31.8.-3.9.2003, Rome, Italy, 54 (9), 304. ISBN 9076998205, ISSN 1382-6077
- Stádník, L., Rákos, M., Louda, F. 2003. Ověření účinnosti systému hygieny mléčné žlázy EUTRA. Mezinárodní konference „Den mléka 2003“, 21.5.2003, Praha, 7 (1), 73-75. ISBN 80-213-1041-3
- Louda, F., Stádník, L., Rákos, M. 2003. Strategie chovu dojeného skotu v rozdílných výrobních podmínkách. Mezinárodní konference „Den mléka 2003“, 21.5.2003, Praha, 7 (1), 68-70. ISBN 80-213-1041-3
- Rákos, M., Stádník, L. 2003. Biologické aspekty ovlivňující ekonomiku výroby mléka. Mezinárodní konference „Den mléka 2003“, 21.5.2003, Praha, 7 (1), 71-72. ISBN 80-213-1041-3
- Stádník, L., Toušová, R. 2003. Vyhodnocení různých způsobů snižování obsahu SB v mléce. Sborník: „Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skotu“, 18.-19.2.2003, České Budějovice, (1), 138. ISBN 80-85646-47-5
- Stádník, L., Louda, F., Vít, T. 2003. Systém hygieny mléčné žlázy. *Náš chov*, 62 (4), 32-33.
- Stádník, L., Toušová, R. 2003. Technologie dojení a kvalita mléka. *Farmář*, 9 (10), 33-36.
- Stádník, L., Louda, F., Nová, V., Toušová, R. 2002. Evaluation of milk production economy in relation to the housing system. 18.-22.3.2002, Zakopane, *Biuletyn Informacyjny IZ*, 40 (2), 91-97. ISSN 0209-2492
- Toušová, R., Stádník, L., Ježková, A. 2002. Evaluation of milk quality in the Czech Republic. 18.-22.3.2002, Zakopane, *Biuletyn Informacyjny IZ*, 40 (2), 99-104. ISSN 0209-2492
- Louda, F., Rákos, M., Stádník, L. 2002. Jak zajistit optimální průběh laktace. Sborník: „Den mléka 2002“, 23.5.2002, AF ČZU Praha, 8 (1), 77-78. ISBN 80-213-0900-8
- Rákos, M., Stádník, L., Louda, F. 2002. Možnosti ovlivňování laktace u dojnic. *Farmář*, 8 (11), 37.

- Stádník, L., Louda, F., Rákos, M. 2002. Vliv zdravotního stavu na mléčnou produkci dojnice. *Farmář*, 8 (2), 74-75.
- Toušová, R., Stádník, L. 2001. Content somatic cells in milk in relation to environmental temperature. Book of Abstracts of the 52nd Annual Meeting of EAAP No.7, Budapest, Hungary, 26.-29.8.2001, 139. ISBN 9076998019, ISSN 0071-2477
- Stádník, L., Louda, F. 2001. Vnitřní faktory ovlivňující užítkovost dojníc. Sborník: „Den mléka 2001“, 26.4.2001, AF ČZU Praha, 7 (1), 71–73. ISBN 80-213-0763-3.
- Louda, F., Stádník, L., Rákos, M. 2001. Ovlivňování perzistence laktace u dojníc. Sborník : „Den mléka 2001“, 26.4.2001, AF ČZU Praha, 7 (1), 34–38. ISBN 80-213-0763-3.
- Rákos, M., Stádník, L., Louda, F. 2001. Perzistence laktace – intenzifikační faktor výroby mléka. *Farmář*, 7 (7-8), 73-75.
- Stádník, L., Toušová, R., Viedemann, F., Louda, F. 2000. Možnosti snížení obsahu somatických buněk v mléce dojníc homeopatiky. Sborník: Konference „Den mléka 2000“, Praha, AF ČZU, 18.5.2000, 6 (1), 59-62. ISBN 80-213-0630-0
- Toušová, R., Stádník, L., Louda, F. 2000. Vliv teploty na obsah somatických buněk v mléce. Sborník: Konference „Den mléka 2000“, Praha, AF ČZU, 18.5.2000, 6 (1), 63-64. ISBN 80-213-0630-0
- Toušová, R., Stádník, L. 2000. Sledování obsahu močoviny a somatických buněk v mléce holštýnských krav v průběhu laktace. Sborník: 8. ročník mezinárodní konference „Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skotu“, České Budějovice, ZF JČU, 8.-9.2.2000, 8 (1), 333-334. ISBN 80-85645-39-4
- Stádník, L., Louda, F., Toušová, R., Viedemann, F., Šlégr, A. 2000. Netradiční způsob snížení obsahu somatických buněk v mléce dojníc. *Farmář*, 6 (12), 35-36.
- Toušová, R., Stádník, L. 1999. Sledování obsahu somatických buněk mléka v závislosti na různých činitelích u holštýnsko-fríských krav. Sborník: Konference „Den mléka 1999“, Praha, AF ČZU, 5 (1), 32. ISBN 80-213-0505-3

Vydal: Česká zemědělská univerzita v Praze,
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů,
Katedra speciální zootechniky

Název publikace: OBNOVA MORFOLOGIE STRUKU PO DOJENÍ DO
PŮVODNÍHO STAVU PŘED DOJENÍM

Autoři: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.¹
prof. Ing. František Louda, DrSc.¹
Ing. Jiří Bezdíček, Ph.D.²
Ing. Michal Rákos, Ph.D.¹
Ing. Marcela Pařilová, Ph.D.¹

¹ Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových
a přírodních zdrojů, Katedra speciální zootechniky, Kamýcká 129, 165 21,
Praha 6 – Suchdol

² Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Výzkumníků 267, 788 13, Vikýřovice

Tisk: Copy Centrum Powerprint
Kamýcká 1219
165 21 Praha 6 - Suchdol

Náklad: 50 ks
Počet stran: 34
Vydání: první
Rok vydání: 2011

Vydáno bez jazykových úprav.

Publikace je neprodejná.

Metodika vznikla v rámci řešení:

- výzkumného záměru MSM 6046070901
- grantového úkolu NAZV č. QH91270.

ISBN: 978-80-213-2237-0