

## Možné role, pozice, faktory a složky mlékařství v ekologickém zemědělství – rešerše, mapování, přehled a srovnání v České republice

### Possible roles, positions, factors and components of dairying in organic farming – a review, mapping, survey and comparison in the Czech Republic

Hanuš, O.<sup>1</sup> - Roubal, P.<sup>2</sup> - Vorlíček, Z.<sup>3</sup> - Rozsypal, R.<sup>4</sup> - Janů, L.<sup>1</sup> - Genčurová, V.<sup>1</sup> - Pozdíšek, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín;

<sup>2</sup> Výzkumný ústav mlékárenský, Milcom, Praha;

<sup>3</sup> Výzkumný ústav pícninářský, s.r.o., Troubsko;

<sup>4</sup> EPOS, Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR, Brno, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha

#### ABSTRACT

The full-value experiment is questionable in evaluation organic dairying. It is problem to do a trial under comparable conditions for comparison of organic and conventional farming because of legislative reasons and necessity of long period of such event. Most of comparisons are carried out as practice descriptive observations and any of them has been carried out about milk production. That is main reason, why the aim of this work is to carry out a opening of monitoring of some production conditions and results of bio-dairying in the Czech Republic (CR). The quality aspects of sources, procedures and products are main topics of solution of projects about organic farming philosophy, in particular in solution of organic dairy foodstuff chain. There were choosen twelve organic dairy farms (survey II, 2006) for more detail research of production conditions according to results of exploratory questionnaire (2006, survey I, n = 85 pieces of questionnaire and 58 organic farms, which practise dairying) in the CR. The climatology characteristics of selected organic dairy farms were as follows: (I) 562±149 m above sea level on the average (from 270 to 970 m a. s. l.); (II) 571.0±69.9 m above sea level, mean year temperature 6.0±1.1 °C and average year rainfall sum 843.0±184.3 mm. It is clear according to previously mentioned figures that the organic (ecology) dairy farming is realized mostly in the mountain or sub-mountain areas (less favourable areas, LFAs) as compared to climatic conditions of CR mean profile.

The results of investigation of organic farm (E) and breeder conditions and dairy cow health state, reproduction performance and milk quality in organic farms (I data file) as compared to conventional dairy cow herds (K) were: milk yield (E) was 14.2±3.4 kg of milk/cow/day on average and 5165±1112 kg/cow/year; E farms have 50 % free stables, some of them as different untraditional modifications (mostly in herds with low number of dairy cows); it is necessary to increase this amount for welfare improvement in the future; there are 52 % of binding stables in K herds; there (E) is high occurrence frequency of can milking equipments (46.4 %); there are 5.4 % cases of hand milking, 21.4 % of pipeline milking equipments and 26.8 % of milking parlours; there (K) are 3 % of can milking equipments, 50 % of pipeline milking equipments and 47 % of milking parlours; the average organic herd has 60±91 heads it means about 1/3 of K herd in the CR; geometrical average (xg) of organic herd size is 17 heads; daily milk deliveries were 1318±1475 kg in summer and 976±1368 kg in winter season (there is too high variability in the mentioned indicators); breed structure of E herds is 59.8 % of Bohemian Spotted cattle, 18.8 % of Holstein (H), 12.5 % of Jersey breed; H breed is dominating 47.5 % in K herds; average ratio of excluded milk (for secretion disorders or treatment) is 2.99 % in E herds and 4.6 % in K herds (P<0.01); also there (E) is lower occurrence of clinical mastitis 0.53±1.97 %; service period is 124.3 days in K and 98.7±46,1 days in E herds on average (P<0.01); there (E) is better insemination index 1.66±0.45 in comparison to K herds 2.07 (P<0.01); there is longer longevity as duration of production life of dairy cows in E herds (6.02 lactations, „about 141 % better”) in comparison to K herds (2.50 lactations, P<0.01); milk quality showed the average total mesophilic bacteria count (CPM) 36.0±26.8 ths. CFU/ml in organic farms (E), which is comparable to the conventional farms (K); somatic cell count (PSB) was 192±87 ths./ml in E herds and 256 ths./ml in K herds, which is in connection with the lower

ratio of milk exclusion from delivery in E herds; an occurrence of residues of inhibitory substances (RIL) was not reported in E herds, which is more advantageous in comparison to the K herds (0.16 %) and it could be an impact of lowered antibiotic drug use; the average fat and lactose contents (T;  $4.05 \pm 0.19$  %) and (L;  $4.83 \pm 0.15$  %) are well comparable with K farms and the results show on higher energy deficiency in E herd nutrition.

The water quality (II) is necessary in dairying as well. Drinking water is necessary for health of animals (their watering) and for milk quality (milking equipment sanitation) as well. Drinking water is asked in dairy farms by legislation. The E farm water quality: the nitrate level varied in the range from 1.63 to 28 mg/l with average 10.5 mg/l in ecological farms and standard limit 50 mg/l was not exceeded; the levels of nitrite and ammonia ions were mostly under detection limit of method; legislative limit  $< 0.5$  mg/l was not exceeded by nitrite and once by ammonia ions 0.81 mg/l. The microbiological indicators are more sensitive of course. In total the limits were exceeded  $7 \times$  u in coliform bacteria,  $3 \times$  in streptococci and *Escherichia coli* was confirmed  $3 \times$  (in comparison to demand 0). Therefore it is necessary to take care of incidental water source sanitation.

The effect of origin of water source (communal water pipes or own well in the organic farm area) which was used in the organic farming (II) was: the more marked result differences were not observed between own wells (S) and communal water supply (V) in E farms; an exception was stated in insignificantly better results of hygienic indicators of communal supply; therefore it is necessary to put the higher importance on sanitation of own water sources. There were identified eight own wells and four communal supply. E. g. nitrate levels were a little higher for wells  $11.7 > 8.2$  mg/l. The nitrites were not different. Chemical oxygen consumption was 0.45 and 0.52 mg/l. The more expressive differences were identified in chlorides, sulphates and Mg: 8.33 and 3.02 mg/l; 27.9 and 16.8 mg/l; 18.9 and 3.5 mg/l.

#### Key words:

organic farming, altitude, raw cow milk, breed, milk yield, herd size, reproduction performance, service period, insemination index, production disorders, longevity, milking equipment, milk quality, milk composition, solid non fat, fat, proteins, casein, urea, residues of inhibitory substances, total mesophilic bacteria count, somatic cell count, well, communal water pipes, drinking water quality, water hygiene indicators, nitrate, nitrite

---

#### Klíčová slova:

ekologické zemědělství, nadmořská výška, syrové kravské mléko, plemeno, mléčná užitkovost, velikost stáda, reprodukční vlastnosti, servis perioda, inseminační index, produkční poruchy, dlouhověkost, dojící zařízení, kvalita mléka, složení mléka, sušina tukuprostá, tuk, bílkoviny, kasein, močovina, rezidua inhibičních látek, celkový počet mezofilních mikroorganismů, počet somatických buněk, studna, komunální vodovod, kvalita pitné vody, hygienické ukazatele vody, dusičnany, dusitany

#### ÚVOD

##### Konvenční a ekologické zemědělství, obecné nároky na potraviny a potravinové suroviny

Historicko-demografické důvody vývoje lidských kultur, jejich početnosti, jejich technologií a s nimi souvisejících přírodně zátěžových faktorů vedly ke skutečnosti, že v zemědělství ve světě i v ČR vedle sebe existují dva systémy hospodaření, konvenční jako konečný článek dosavadního vývoje poznání v oboru a ekologický jako staronový prvek a výsledek uvědomění si nezbytné šetrnosti k přírodním zdrojům dnešním člověkem. V oblasti výroby mléka je ekologické zemědělské hospodaření téměř neodlučně spjata s uplatněním pastevního systému chovu dojeného skotu. Právě nyní, v době podpory a rozvoje koncepce zvyšování ploch trvalých travních porostů (TTP), zejména v tzv. LFAs (less favourable areas), resp. méně využitelných (obvykle horských a podhorských) oblastech, vznikají lepší podmínky pro zmíněný systém hospodaření a vyšší využití TTP chovem skotu. Tento je unikátním konvertorem rostlinných

bílkovin na živočišné. Celodenní pastva u dojnic je výhodná z hlediska hygienického stavu dojnic, jejich mléčných žláz a celé produkce mléka. Má však, jak známo, i svá úskalí. Mezi ně patří např. méně vyrovnaná výživa dojnic v závislosti na počasí a vegetační fázi porostů, stejně jako nižší dojvost a potřeba aklimatizovat s přechodovým obdobím bacherové mikrobiální populace. Systém je obvykle charakterizován extenzitou.

Jako spotřebitelská reakce na četné potravinové skandály poslední doby (polychlorované bifenyly, dioxiny, PSB, slintavka a kulhavka, výskyt antibiotik v potravinách atd.), kterých nutno podotknout mlékařství zatím zůstalo relativně ušetřeno, vyvstala nejen nezbytnost podpory ekologických forem šetrného hospodaření v rámci biodynamického, tzv. udržitelného rozvoje zemědělství, ale také nezbytnost důsledné kontroly kvality potravinových řetězců a transparentní deklarace dosahované kvality a nezávadnosti, resp. zdravotní bezpečnosti jak v ekologické tak konvenční produkci. Pro zajištění zmíněných požadavků vznikl ve vyspělých zemích celý legislativní rámec. Dokladem tohoto vývoje jsou existence Zelené knihy (1997) jako všeobecných základů potravinářského práva v EU a Bílé knihy (2000) k zajištění bezpečnosti potravin a výživy (Codex Alimentarius). Ekologický i konvenční systém hospodaření je tak regulován řadou zákonů, vyhlášek a nařízení včetně nařízení EU i Všeobecného potravinového zákona (General Food Law / European Food Authority) 178/2002 a jeho oficiální publikace (Rammelmayer, 2004). Tato nová legislativa tvoří základnu pro vyšší úroveň ochrany zdraví, požaduje vyšší zabezpečení potravin, více kvality a její transparentnosti. Kvalita však musí být nikoliv jen předpokládána, nýbrž pro spotřebitele také jasně rozpoznatelná. Proto patří více transparence a odpovídající označení kvality neoddělitelně ke konceptu „Kvalita namísto hmoty“ (Rammelmayer, 2004). Uvedené postoje vedou např. k rozšiřování známého kontrolního postupu HACCP uvnitř článků potravinových řetězců. Obecným cílem současně bouřlivě vyvíjené potravinářské legislativy v EU je obnovit a zvýšit důvěru spotřebitelů v produkované potravinové suroviny a potraviny a zejména zajistit bezpečnost potravinových řetězců.

Systém ekologického zemědělství se řídí zásadami, které (nově upravuje zákon o ekologickém zemědělství 242/2000 Sb. od 1. 1. 2001) minimálně narušují životní prostředí, šetří přírodní zdroje, udržují druhovou rozmanitost, oživenost půdního, vodního i vzdušného prostředí a koexistují s přírodními systémy (Metodický pokyn pro ekologické zemědělství, MZe-ČR, 1996) na rozdíl od konvenčních systémů, které je ve větší či menší míře ovlivňují. Systém ekologického zemědělství se řídí příslušným metodickým pokynem vydaným 22. 6. 1993 včetně zpracovaných změn z roků 1994, 1995 a 1996. Zmíněný pokyn upravuje podmínky, které je nutno dodržovat v rostlinné i živočišné výrobě a při zpracování produkce a vymezuje odlišnosti od konvenčního systému hospodaření, který využívá veškeré registrované a schválené přípravky (pesticidy, hnojiva, léčiva a ostatní látky chemické i nechemické povahy) při výrobě surovin a zpracování produkce pro zajištění své hospodářské efektivity. Podléhá tak více tržnímu ekonomickému mechanismu.

Poněvadž dosavadní administrativní koncepce ekologického zemědělského hospodaření vyšší kvalitu produktů a jejich pozitivní přínos pro zdraví spotřebitelů více méně pouze obecně předpokládá je ve výše uvedeném smyslu nyní významně výzkumně ověřit platnost těchto hypotéz a navrhnout cesty optimalizace a racionalizace postupů v těch bodech technologického procesu, kde se uvedené bude jevit jako účelné.

### **Potřeba výzkumného přístupu k ekologickému mlékařství**

Zmíněný vývoj skutečnosti a legislativy v EU byl podkladem pro návrh komplexního projektu IG58063 zahrnujícího řetězec: výroba krmiv – chov skotu – produkce a zpracování mléka – konečný spotřebitel. Název projektu je „Zvýšení kvality a efektivity produkce mléka a mléčných výrobků v podmínkách ekologického zemědělství od zajištění výživy přes technologii mléčné produkce až po její zpracování jako konkurence schopné alternativy konvenčním systémům.“ Nositelem je VÚM Praha ve spolupráci s VÚP Troubsko, VÚCHS Rapotín, EPOS

Brno a některými mlékárnami jako např. Polabské mlékárny Poděbrady. Koordinátorem řešení je Ing. P. Roubal, CSc. Poznátky získané při řešení projektu by mohly přispět ke konkurenceschopnosti našeho zemědělství i k vyšší hodnotě mlékařenských produktů při současné podpoře multifunkční úlohy zemědělství. Mohou též pomoci odhadnout přínosy pro konečného spotřebitele.

### **Předpoklady kvality ekologické produkce potravin**

Ekologické zemědělství je charakterizováno především administrativním základem kontroly, která ověřuje legislativně omezené výrobní postupy s cílem předcházení kontaminaci potraviných řetězců antropogenně uvolněnými škodlivinami a omezení neúměrné zátěže přírodního prostředí hospodářskou činností. Zejména při mlékařské výrobě ekologických surovin a biopotravin je obtížné docílit objektivního pravidelného monitoringu bezpečnosti a kvality těchto surovin a potravin ve smyslu nějakých měřitelných nadstandardních ekologických a biologických parametrů. Tedy jiného postupu specificky odlišného od běžné komerční kontroly kvality. Tato administrativní a v principu preventivní báze je charakteristickým fenoménem ekologického hospodaření a svým způsobem také nevýhodou, neboť ekologický potravinářský bioprodukt nemusí takto být nutně kvalitnější než konvenční surovina a potravina v pojetí známé konvenční obligatorní kontroly kvality. Očekávaná vyšší kvalita ekologických potravin, mléko nevyjímaje, je tak založena na předpokladu, že omezení použití obecně známých v ekologickém pojetí integrity prostředí v podstatě někdy destruktivních prostředků ve výrobním procesu povede k vyšší zdravotní bezpečnosti výsledného produktu a nižší zátěži prostředí. Např. Leifert (2006) v této souvislosti uvedl vyšší riziko výskytu plísní až o 8 % při aplikaci minerálních hnojiv (NPK) a pesticidů v agrotechnice pšenice konvenčního zemědělství oproti jejich absenci v agrotechnice ekologického hospodaření. Uvedený výsledek je za zmíněných podmínek poměrně nečekaný a nepřekvapil by ani opačný závěr. Např. z hlediska dřívějších agrotechnických poznatků. Za podobných okolností uvedl i zvýšení zátěže fuzáriovým mykotoxinem deoxynivalenolem u ozimé pšenice (o 8 až 18 µg/kg). Zmíněné předpoklady však za jistých okolností mohou i nemusí platit.

### **Předpoklady kvality ekologické produkce mléka**

Jistá legislativní hospodářsko-technologická omezení bioprodukce, včetně mléka jako suroviny a potraviny, ovšem zužují možnosti producentů pro udržení kvality v jejím konvenčním pojetí, tzn. ve smyslu dosažení lepších kvalitativních parametrů s ohledem na nejčastější vážné zdroje omezení nebo porušení kvality. Zejména v mlékařství je tato situace komplikovanější, což může být jednou z hlavních příčin, proč je bioproducentů v daném oboru relativně málo oproti jiným oborům produkce, zejména fytobiopotravin nebo ekologického masa. Takovými zdroji vad potravin i biopotravin v mlékařství jsou často infekční nebo metabolické poruchy dojníc (tzv. produkční choroby) nebo neadekvátní hygienické poměry získávání mléka. K udržení těchto faktorů na odpovídající úrovni má však mléčný ekofarmář do jisté míry omezené možnosti ve smyslu nasazení účinnější terapie (v laktaci), preventivní terapie (na konci laktace – profylaxe) nebo i efektivnější dezinfekce atd. Měl by se nezdědka omezit na tradiční, většinou neškodné, ale také méně razantní postupy (bez negativních druhotných účinků), které však na druhé straně nemusí vždy vykazovat potřebnou efektivitu. Z výše uvedených důvodů produkty ekologického způsobu výroby potravinových surovin a potravin, pokud je monitorujeme běžnými ukazateli kvality, nezdědka nemusí vynít lépe, než produkty konvenčního zemědělství. Pro zachycení a průkaz některých zdravotních benefitů je často třeba použít také nekonvenční specifické kvalitativní ukazatele. Bioprodukce mléka je tak z možných ekologických potravinářských výrob pravděpodobně nejkomplicovanější. Přesto je produkce biomléka na vzestupu, zejména v Německu a Rakousku (Kirner et al., 2006, 2007; Puchta, 2007; až 14 % z celkové mléčné produkce). Dále pak v Dánsku a Spojeném království.

Právě proto, že zajištění požadované konvenční kvality syrového mléka je v ekohospodaření citlivějším problémem, bylo prvním cílem řešení projektu provést pasportizaci současných možností a objektivní vyhodnocení aktuálního technologického stavu. Dále především výzkum a ověření možností racionalizace technologických postupů v legislativně omezeném rámci ve smyslu zajištění nebo i zlepšení nejen ekologické ale případně rovněž konvenční kvality syrového mléka jako potravinářské suroviny i vlastních mléčných biopotravin.

Mléčný potravinový řetězec lze bez nadsázky označit za jeden z nejkomplicovanějších, nejoslovnějších a nejbezpečnějších v rámci všech ostatních. Je to možné pro velkou četnost a obligátní pravidelnost kontrol kvality syrového mléka prostřednictvím poměrně značného počtu kvalitativních parametrů. Z nich mnohé mají vedle chemického nebo fyzikálního také biologický a biochemický charakter, kde se implicitně předpokládá, že co škodí testovacím mikrobiálním zárodkům může škodit i fyziologii vyšší biologické hmoty, tzn. tkáním a zdravím spotřebitelů. Uvedené platí jak pro konvenční tak pro ekologické mlékařství.

### **Obtíže výzkumu ekologického zemědělství a zejména mlékařství**

Rozvoj ekologického zemědělství na bázi administrativní kontroly prevence zátěže prostředí, živých organismů a potravinových řetězců započal zejména v devadesátých letech minulého století. Z toho důvodu není zatím příliš mnoho dostupných literárních vědeckých poznatků dokumentujících tento způsob hospodaření, jeho úroveň, výhody a možné cesty zlepšení šetrné technologie. Řada informací chybí vůbec. Uvedené platí zejména v oboru ekologického mlékařství. Je proto důležité věnovat se v budoucnu s větší intenzitou výzkumu těchto systémů. Podle dostupné literatury je zřejmé, že v rámci biologického mléčného hospodaření je poměrně dobře, nicméně zejména modelově a na bázi předchozích poznatků konvenčních způsobů výživy dojníc s akcentem na jejich zdraví a úspornější mléčný výkon, propracována otázka výživy dojníc pro dané hladiny mléčné užitkovosti na bázi zeleného pásu krmení a to s ohledem na koncentrace energie v sušině zelené hmoty. Tzn. studie pokrytí mléčné užitkovosti především na bázi spotřeby šetrně produkovaných objemných krmiv s malým přívodem krmiv jaderných z vlastní produkce, tedy v podstatě koncepce ekologického zemědělství. Poměrně dostatečně je rozpracována také otázka efektivity výroby mléka v biopodnicích, spíše však v zahraničí, jako např. v Rakousku. Plemenná orientace těchto studií vyznívá kladně ponejvíce pro lokální nebo kombinovaná dojená plemena skotu. Na druhé straně je možné tvrdit, že problémy složení mléka z pohledu majoritních mléčných složek (a jejich vnitřní skladby), makroprvků a mikroprvků a hygienických a technologických vlastností mléka stejně jako problémy zdravotního stavu krav z pohledu výskytu produkčních poruch nejsou ve specifickém rámci ekologického mlékařství objasněny vůbec. Porovnávací studie v tomto oboru již déle absentují. Lze získat pouze velmi omezené množství informací. Obtížným prvkem výzkumného vývoje ekologického mléčného hospodaření je, že téměř nelze provést klasický nosný experiment (z hlediska dlouhodobosti projevu dopadů, náročnosti posouzení dopadů na konzumenty a provozu dvou hospodářských systémů v identických podmínkách). Proto všechny studie zabývající se zlepšením technologických postupů v rámci ekologického mlékařství mívají obvykle srovnávací charakter s těžištěm v popisných nebo případových studiích a jen místy s dílčími experimenty. Podobně je tomu celkově v ekologickém zemědělství. Jedna nedávná srovnávací studie (Hajšlová et al., 2005) uvedla například významně vyšší zátěž dusičnany pro brambory původem z konvenčního zemědělství oproti ekologickému zdroji, stejně jako jejich slabší zásobení vitamínem C.

Přirovnáme-li obecně současný způsob a rámec ekologického mlékařství k předválečné produkci mléka (např. před 1945), pak za podobných podmínek hospodaření byly sice dřívější studie již prováděny, ale zhruba při poloviční doživosti, tzn. při jiné genetické struktuře mléčných stád a na nižším stupni poznání co se týče komplexnosti možností analýz skladby a vlastností mléka. Sotva tedy dnes s výsledky těchto předchozích studií, byť provedených na vynikající úrovni odpovídající stupni poznání své doby, můžeme vystačit. Také tehdejší chovné prostředí,

botanická skladba porostů a tím výživa dojnic byly diametrálně odlišné. Zároveň dnes chybí informace o výzkumu a vývoji účinných biologických a technologických opatření v rámci ekologických předpisů, které by umožňovaly šetrnými způsoby zvyšovat nejen ekologickou (nejrůznější druhy zátěží škodlivinami), ale i konvenční standardní (hygienickou a zdravotní z pohledu chovu dojnic) kvalitu mléka v mlékařicích biopodnicích.

S ekologickým zemědělstvím vznikla v dnešní době nová kvalita, resp. položka z hlediska potřeby hodnocení úrovně způsobu chovu mléčného skotu a úrovně kvality mléka. Uvedenou skutečnost potvrzují svými výsledky i Louda et al., 2007. Cílem této práce bylo uvést některé výsledky úvodního základního monitoringu ekologického mlékařství v ČR, které je zatím téměř nezmapováno.

## **LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **Vybrané aspekty ekologického chovu zvířat, vztahu jejich zdraví a mlékařství**

Sundrum (2004) charakterizoval ekologický chov zvířat jako koncept založený na organizačním principu vyváženosti poměrů prodeje výtěžků ke krmivové produkci a chovu skotu stejně jako na souladu ekologických možností stanoviště. Zároveň zmiňuje základní omezení zatížení půdy v ekologickém mléčném hospodaření maximálně dvěma velkými dobytčími jednotkami na ha stejně jako zákaz použití geneticky modifikovaných derivátů rostlinných produktů ve výživě dojeného skotu. Uvedl také terapeutická omezení ve smyslu zajištění zdraví dojnic s akcentem na prevenci a možnosti zvládnutí poruch látkové výměny krav a jejich reprodukčních schopností v rámci ekologického mlékařství. S jasně výsadním postavením prevence v souvislosti s potíráním mastitid v biomlékařství operuje rovněž Podstatzky (2007). K tomu prosazuje nezbytnost pravidelného monitoringu počtu somatických buněk v mléce v kontrole užítkovosti a Mastitis-testem v intervalech mezi kontrolou užítkovosti pro kontrolu zdravotního stavu mléčných žláz.

Stöger (2007) označil homeopatii jako regulativní léčebnou metodu bez vedlejších účinků a reziduí škodlivých látek s historickým odkazem na jejího zakladatele Samuela Hahnemanna (1755 - 1843). Za vlastní příčinu vzniku bakteriálního zánětu považuje oslabení zvířete, kdy zdravá zvířata vykazují schopnost držet mikroorganismy pod kontrolou. Poukázal také na určitá rizika dalšího šlechtění dojnic na dojitelnost, tzn. na zvýšení minutového výdojku, v souvislosti s oslabením jejich obranných mechanismů vůči mastitidě. Homeopatie pak na druhé straně posiluje vlastní odolnost organismu. Ve stejné souvislosti Spranger et al. (2000) a Klocke (2004) hodnotili efektivitu homeopatické aplikace pro zvládnutí profylaxe a terapie mastitid v ekologických mléčných stádech. Uvedli možnost stabilizace případů se zvýšeným počtem somatických buněk v mléce při klesající spotřebě antibiotických preparátů a zvýšeném nasazení homeopatické léčby v pilotních mléčných biopodnicích. Klocke et al. uvedli jako závěr výzkumu, kde cílem bylo redukovat spotřebu antibiotik v kontrole mastitidy ekologických stád, že integrovaný systém sestávající z preventivních stádových opatření a komplementární terapie (homeopatie) doplněné omezenou antibiotickou terapií by mohl být doporučen pro stáda dojnic, kde je zamýšleno modifikovat konvenční koncept péče o zdraví vemene. Při formulaci uvedeného závěru vyšli z výsledků, kde: během doby modifikovaného ošetření (ve fázi označené jako 2) klesl počet somatických buněk stáda z 260 na 160 tis./ml; dojivost stáda mírně vzrostla o 250 kg na krávu a rok; aplikace antibiotických ošetření klesla o 75 %. Design hodnocení byl proveden na úrovni stáda, krávy a čtvrti vemene. Pozitivní efekt homeopatické léčby (orální aplikace preparátů s minimálními dávkami převážně rostlinných výtažků (Weleda AG)) mastitid byl pozorován oproti placebo efektu a doplňková léčba antibiotiky v případě streptokoků a *Staphylococcus aureus* (selhání první léčby = fáze 2) dále zvyšovala poměry vyléčení. Dále Klocke et al. uvedli, že u homeopatie při nižší účinnosti léčby ve srovnání s antibiotiky nepozorovali dlouhodobě zhoršení zdravotní úrovně vemen ve stádě. Pět měsíců po mastitidním ošetření existoval vyšší poměr přijatelných hladin somatických buněk (<200 tis./ml) ve skupině ošetřené homeopatiky než

v ostatních skupinách ošetření, včetně antibiotik. Navodili tak k diskusi otázku, zda antibiotika nevede sice k rychlejšímu efektu léčby, ale rovněž zda naopak neexistuje dlouhodobější pozitivní efekt homeopatické léčby. Tyto homeopatické postupy lze kombinovat s frekventním vydojováním postižených čtvrtí, což však je technicky obtížně realizovatelné u velkých stád. Nicméně, nezvládnuté techniky prevence šíření mastitid ve stádě (chybná profylaxe) mohou negovat jakýkoliv způsob léčby. Kégl et al. (1995) studovali účinnost propolisových neantibiotických preparátů při léčbě klinických mastitid. Dospěli k závěru, že u mastitidních případech způsobených gram-pozitivními hlavními patogeny zůstává účinnost alternativního ošetření pod konvenční terapií antibiotiky, zatímco v jiných případech je téměř identická.

Není mnoho informací o řešení zdravotních problémů dojníc v biochovech. Např. Spranger et al. (2000) uvedli, že účinnost použité homeopatické léčby může sice za uvedených specifických podnikových podmínek (předchozí sanace stáda podle výsledků počtů somatických buněk) platit jako zajištění mastitidní terapie a ve srovnání s antibiotikou docílí někdy i příznivější poměr vyléčení, avšak z celkových výsledků je zřejmé, že samo homeopatické ošetření poměrně často nevede k plnohodnotnému vyléčení klinické mastitidy, zejména v případě výskytu závažnější mastitidy v předchozí části laktace. Proto kombinace s antibiotickým ošetřením může vést ke zlepšení účinnosti. Walkenhorst (2001) hodnotil řadu vlivů na zdraví mléčných žláz dojníc ale především složení mléka v závislosti na pastvě v alpských biopodnicích, vtahy jsou však popsány bez porovnání ke konvenčnímu způsobu hospodaření. Dále Walkenhorst et al. uvedli velmi pozoruhodné výsledky výzkumného projektu zaměřeného na redukci terapeutické aplikace antibiotik a udržení mastitidního stavu stád dojníc ve Švýcarsku. Průměrná velikost stád ( $n = 20$ ) byla 15 krav. Zlepšení bylo dosaženo zlepšením spolupráce veterinářů s farmáři, následným zlepšením profylaxe ve stádech a kombinací použité homeopatické léčby v laktaci a při zaprahování s antibiotiky. Přitom poměr zvířat v kontrolovaných farmách s počtem somatických buněk pod 150 tis./ml vzrostl z 65 % na 83 % během dvou roků, zatímco v osmdesáti srovnávaných kontrolních farmách kolísala stále kolem 77 % bez zjevné tendence. Souběžně počet antibiotických forem ošetření byl redukován ze 70 na 100 krav a rok na dvě. Současně frekvence výskytu krav s počtem somatických buněk pod 100 tis./ml v pokuse, kde bylo takto redukováno zastoupení antibiotické terapie, se téměř neměnil a mírně kolísala v rozsahu 60 až 70 %. V této souvislosti nelze nepřipomenout, že výchozí zdravotní situace malých švýcarských stád mohla být z hlediska výskytu subklinických i klinických forem mastitid zřetelně lepší, než v našich větších stádech. Proto závěry nelze zcela zjednodušeně přenášet. Přesto jsou výsledky překvapivé. Následnou fází projektu je přenesení těchto zkušeností během dvou let na skupinu 100 vybraných farem.

Fehlings a Deneke (2001) vypracovali řadu srovnávacích přehledů s ohledem na zdraví vemene, výskyt mastitidních patogenních původců, hygienické záležitosti a toaletu dojení a péči o dojícnou techniku mezi konvenčními podniky a biopodniky v bavorských podmínkách. Výsledky byly poměrně nejednotné s ohledem na tendence. Potvrdily, že také v biopodnicích je mastitidní stav jedním z důležitých problémů kvality a rentability produkce mléka a že zejména penicilinázu tvořící koky (*Staphylococcus aureus* a *Streptococcus agalactiae*) byly v biopodnicích v porovnání ke konvenčním podnikům častěji prokazovány.

S ohledem na narůstající použití antibiotické mastitidní terapie a profylaxe v konvenčních chovech dojníc a současně vzrůstající obavy z možného vzrůstu rezistence patogenů působících v humánních populacích ve vztahu ke spotřebitelům mléka sledovali ve Švýcarsku (Schällibaum, 2000) možný rozsah takových dopadů. Výsledky studie byly poměrně povzbudivé. Ukázalo se, že původci mastitidního onemocnění svou rezistenci vůči používaným antibiotikům v léčbě zvířat v delším časovém období osmnácti let v podstatě nezměnili. Možný výskyt antibiotik v mléce jako inhibičních reziduí byl přesto, nezávisle na výše uvedeném, označen za závažný technologický problém, který by neměl zůstat nepovšimnut. Nicméně, v konvenčních chovech v ČR byl v nedávném desetiletém období pozorován nejen vzrůst frekvence prostředřových

patogenů jako původců mastitid, ale zejména vzrůst jejich rezistence vůči řadě běžně používaných antibiotik, což ovšem komplikuje antibiotickou léčbu mastitid i její vztah k prostředí (Vyletěllová, 2003). Vasil (1994) naopak zjistil pokles výskytu rezistentních kmenů *S. aureus* u penicilinu z 33 na 20,3 % v období od roku 1986 do roku 1992. Vasil (1994) od roku 1986 do 1992 však rovněž potvrdil nárůst rezistence pro *Str. agalactiae*, *Str. uberis* a *Str. dysgalactiae* pro penicilin. Vasil et al. (2004 a, b) při testu citlivosti k antibiotikům (1999 – 2002) u 869 kmenů (*Str. agalactiae*; *Str. uberis*; "b-haemolytic" streptococci; coagulase negative staphylococci) zaznamenali, že *Str. agalactiae* byl citlivý na penicilin. Dobrá byla citlivost i k amoxicilinu s kys. klavulanovou, oxacilinu, cloxacilinu a ampicilinu, kde se rezistence zvýšila z 1,2 na 2,8 %. *St. aureus* byl z 30,8 % rezistentní k penicilinu a z 30,1 % k ampicilinu.

### Pastva jako respektovaný ekologický faktor

Nešetrná nebo chaotická pastva přežvýkavců nomády (nebo při antropogenním šíření živočichů) v ekologicky citlivých lokalitách byla v historii nezděděná označena za výrazný erozní faktor, jak je známo z řady případů (Sahara, ostrov Juan Fernández atd.). Racionálně řízená pastva dobytka je dnes však považována za významný ekologický faktor a krajinnotvorný prvek kulturní krajiny, jak dokládá např. pastevní hospodaření v alpských nebo skandinávských zemích (Hanuš et al., 2004). Splňuje tak často zmiňované mimozemědělské funkce zemědělství v méně výkonných oblastech. Pastva je proto hlavní součástí základní strategie výživy skotu v ekologickém pojetí. Podle švýcarských názorů každopádně zapadá do koncepce přirozeného způsobu chovu skotu (Rist, 1994). Tento autor ve svém eticko-etologickém pojetí považuje dnešní dobu za takovou, kdy již bude možné považovat ekonomická hlediska za druhořadá, kam právem patří a prioritou budou nároky fyziologické a etické, tzn. co vyhovuje zvířatům. Podobné praktikuje např. Hofer (2007). Je diskutabilní, do jaké míry může být uvedené skutečnosti, jakkoliv je správné.

V souvislosti s hospodařením v podhorských a horských oblastech a zejména pastevním systémem se dnes tedy nejčastěji hovoří o ekologickém způsobu hospodaření, o biodynamickém zemědělství a přirozeném způsobu chovu zvířat. V souladu s tím je dlouhodobý vývoj ploch pastevních porostů. Např. v mikroregionu Jeseníky (Šarapatka et al., 2001), jako typicky horské a podhorské oblasti, tvořila orná půda více než 75 % zemědělské půdy. Zornění pokleslo za sto let do roku 1989 na 65 % a do roku 2000 na 55 %. Tím došlo ke značnému nárůstu ploch trvalých travních porostů, jen od roku 1989 z 31 na 41 %. Tyto by mohly být využívány přežvýkavci, zejména skotem. Avšak zatížení půdy klesalo. Ve třicátých letech 20. století bylo asi 0,85 DJ (dobytčí jednotka) na hektar zemědělské půdy. V roce 1989 to bylo 0,6 a v roce 2000 pouze 0,3 DJ/ha.

Pastva dojnic je tedy často zmiňována jako dominantní charakteristika ekologického zemědělství a významný faktor dobrého zdraví dojnic i kvality a biologické hodnoty mléka:

- pohyb zvířat na slunci a čerstvém vzduchu upevňuje pohybový aparát, podporuje krevní oběh, zajišťuje fyziologické hladiny některých vitamínů (karoteny – vit. A, vit. D atd.) a lepší metabolizaci odpadních látek ve vnitřním prostředí dojnic, jako např. ketonů;
- celkově lepší pohoda (welfare) zvířat při realizaci jejich užitkovosti;
- výhoda nižšího mikrobiologického tlaku prostředových patogenů a lepší hygieny mléčné žlázy, zejména při celodenním (včetně nočního) pastevním pohybu dojnic;
- pozitivní vlivy (někdy však i negativní) aromatických látek některých specifických bylin na chuťové a další sensorické vlastnosti mléka a mléčných produktů, zejména přírodně zraných sýrů;
- při zejména travní pastvě se zvyšuje obsah konjugované kyseliny linoleové (CLA), která je typická především pro maso a mléko skotu. Její původ zde je dán specifickými bachorovými biodehydrogenačními procesy polynenasycených mastných kyselin u přežvýkavců. Její význam pak protektivními účinky na konzumenty ve smyslu místy pozorovaných protirakovinových a antiaterosklerotických efektů (Chin et al., 1992;



Haumann, 1996; Nicolosi et al., 1997; Parodi, 1997; Munday et al., 1999; Korhonen, 2003). Také Leifert (2006) uvedl výrazně vyšší zastoupení CLA a omega-3 mastných kyselin o 42 až 86 % v mléce ekologickém oproti konvenčnímu. Stejně tak však i u luteinu (vitamin A, karoteny) a podobně (o 15 až 33 %) u RRR-alfa-tokoferolu (vit. E) a beta-karotenu a zeaxanthinu (vit. A, karoteny).

Kromě toho je pastva považována také za nejlevnější zdroj objemných krmiv pro přežvýkavce (Stark, 2004), což je jistě nezanedbatelné. Mnohdy až o 150 % celkových nákladů, např. vůči senu, které je považováno za nejdražší a stále ještě o 20 % ve srovnání s druhým nejlevnějším zdrojem, kterým je kukuřičná siláž. Oproti travní siláži činí úspora 60, oproti zelenému krmení 46, oproti jetelotravní siláži 77 a oproti GPS 57 %, uvažováno v peněžních jednotkách na produkci MJ NEL. Rovněž Hochberg (1996, cit. Stark, 2004) upozornil, že metoda pastviny se střídavým kosením a spásáním při extenzivním pastevním hospodaření velmi dobře odpovídá principům minimalizace nákladů. Podobně jako s ekologií a pastvou souvisí tedy využívání trvalých travních porostů (TTP) také s jejich obhospodařováním a sečením. V této souvislosti bylo uvedeno v rakouské hospodářské studii (Gruber et al., 2003), že optimální způsob obhospodařování TTP je snižování četnosti sečí přiměřené stanovišti a průměrné kvalitě píče kombinované doplňkem jádra podle normované potřeby živin.

Pochopitelně, vzhledem ke skutečnosti, že zjednodušeně řečeno, si dojnice pro krmení sama dojde i si ho sama sklídí, klesají celkové náklady vkládané do krmiva o náklady spojené se sklizní, konzervací, skladováním a manipulací s objemným krmivem. A tyto, jak již plyne ze samotného termínu objemné, jsou nemalé. Odhaduje se, že činí více než 50 % z celkových nákladů na produkci jednotky mléka.

Plakolm (2000) a Bartussek (2000) zmínili základní body právního rámce ekologického chovu zvířat a mlékařství stejně jako tomu odpovídající ekologické ustájovací systémy a budovy pro zvířata a dojnice, včetně technologických systémů zohledňujících přirozené životní nároky zvířat. Pötsch (2000) v podobné souvislosti hodnotil důsledky biologického hospodářského způsobu na hodnoty produkce, skladby a struktury zelené hmoty trvalých luk a to z pohledu produkce mléka z ha a nasazení statkových a absence minerálních hnojiv ve smyslu dvorní bilance. Steinwider (2000) provedl analýzu aspektů krmení mléčného skotu v biologicky hospodářských podnicích. Uvedl, že při biologickém způsobu hospodaření jde v průměru o 0,5 MJ NEL/kg sušiny menší koncentraci energie v zelených krmivech, což snižuje dosažitelnou mléčnou užitkovost o 1000 kg za laktaci. Při koncentraci energie zelených krmiv 5,8 MJ NEL/kg sušiny by bylo možné bez překročení tolerovatelného energetického podzásobení v počátku laktace (1300 MJ NEL) dosáhnout mléčné užitkovosti asi 7500 kg za laktaci. Greimel (2000) nicméně zmínil v této souvislosti, že zejména se stoupající úrovní užitkovosti stoupají náklady na krmiva neproporcionálně více v biopodnicích vlivem vyšších cen jaderných krmiv v porovnání ke konvenčním podnikům.

S ohledem na zkrmování pícnin existují rovněž hypotézy (Hlásný, 1996, 1997, 1999 a, b, c, 2000), že celkově změněný režim hnojení půdy za posledních patnáct let, ve smyslu radikálního snížení dotace živin prostřednictvím minerálních hnojiv nezávisle na koncepci ekologického zemědělství, vedl v ČR k jisté plošné ekologizaci produkce zejména mléka (i konvenční výroby (K) mléka). Zde následná postupná změna minerálních poměrů v půdě může ovlivnit minerální skladbu zelených částí rostlin a následně i mléka. Pokles přívodu draslíku zemědělským plodinám včetně pícnin může ovlivnit očekávaný vzrůst hladin hořčíku a vápníku v mléce zpět na dříve běžné hodnoty a hladina hořčíku v mléce tak byla označena za možný indikátor ekologizace produkce mléka. V některých současných šetřeních v ČR (Janů et al., 2007) byly ohledně výsledků Mg v mléce nalezeny hodnoty naznačující možnost potvrzování takové hypotézy i když současně vzrostly také normy doporučené spotřeby Mg formou minerálních přísad v krmné dávce dojnic.

## **MATERIÁL A METODY**

### **Širší sledování mléčných ekofarem (I)**

Ve spolupráci řešitelů projektu byl finalizován exploratorní dotazník o produkci biomléka, který byl rozeslán Spolkem poradců v ekologickém zemědělství ČR (EPOS). Bylo zajištěno jeho vyplnění (2006) na 83 ekologicky hospodařících farmách (E) s produkcí mléka. Ukázalo se, že řada (33 %) jich mlékařskou činnost v posledním období ukončila (Rozsypal et al., 2007). Zůstalo tak 58 farem z 85. Je to doklad technologické náročnosti produkce mléka, komerční nestability mlékařského prostředí a jeho slabé podpory v porovnání k bohatším zemím jako Německo, Švýcarsko, Rakousko nebo skandinávské země. Podklady ze zmíněných dotazníků (základní rámcové šetření I; n = 83, z toho 58 aktivních mléčných ekofarem), ze známých skutečností z literatury a z oficiálních seznamů ekologických pracovišť posloužily pro výběr farem k návštěvám a posouzení úrovně chovatelské a mlékařské technologie - výroba krmiv, výživa krav a produkce mléka. Byly shromážděny rovněž údaje o hygienickém zajištění prvovýroby mléka v ekologických chovech, které by měly být hodnoceny na jiném místě.

### **Selektivní vyšetření mléčných ekofarem (II)**

Bylo navštíveno 12 ekofarem s produkcí biomléka. I když producenti hospodaří ekologicky, někteří dodávají mléko ke zpracování jako konvenční dodávku a to z důvodů praktických, resp. ekonomických. Zde, na dvanácti ekofarmách, byly mimo posouzení výroby odebrány a analyzovány vzorky bazénového mléka (Hanuš et al., 2007 b). Zároveň bylo odebráno 12 vzorků pitné vody ze zdrojů používaných na ekologických farmách. Podrobnější šetření (II) se tak týkalo 20,7 % mlékařských ekologických farem. Metodické aspekty provedení analýz z hlediska kvality bazénového mléka a pitné vody (šetření II) a rovněž některé dosažené výsledky jsou již uvedeny v předchozí práci (Hanuš et al., 2007 a, b). Analýzy vzorků byly provedeny v akreditované Zkušební laboratoři (č. 1340) a Národní referenční laboratoři pro syrové mléko Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně podle relevantních standardních operačních postupů. Po posouzení poznatků z návštěv a výsledků kvality mléka byla provedena selekce 8 farem pro budoucí podrobnější analýzu technologie a ekonomiky produkce ekologického mléka. Vybrané výsledky z prvního dotazníkového (I) a následujícího ověřovacího (II) šetření (n = 85 všechny ekofarmy, 83 komunikující ekofarmy, 58 nyní mlékařící ekofarmy (I), 12 navštívené ekofarmy s produkcí mléka (II) a 8 vybrané ekofarmy s produkcí mléka, vždy podle rozsahu dostupných materiálů) jsou uvedeny v této práci. Některé další metodické aspekty a také jiné dílčí výsledky šetření byly již zmíněny v předchozí práci (Rozsypal et al., 2007).

## **VÝSLEDKY A DISKUSE**

### **Vybrané základní chovatelské ukazatele mléčných ekofarem (I)**

Dojivost krav na ekofarmách (zastoupení 100 %) byla  $14,2 \pm 3,4$  kg mléka na dojnici a den a  $5165 \pm 1112$  kg/kráva/rok. Kolísala poměrně významně (variační koeficient  $v_x = 21,6$  %). Důležitým poznatkem v této souvislosti je, že ekologické farmy v ČR dosahují 83 % mléčné užitkovosti (podobně Louda et al., 2007) v porovnání ke konvenčním a rovněž, že jen 55 % objemu produkce ekomléka je skutečně dodáno pro zpracování na bioprodukty a pouze 1,5 % je zpracováno na bioprodukty přímo na ekofarmách (Rozsypal et al., 2007). Samotný objem produkovaného ekomléka pak představuje 0,68 % celkové produkce mléka (prodaného) v ČR. Že ekologické mlékaření je věcí méně využitelných oblastí (LFA), resp. podhorských a horských oblastí v podmínkách ČR, dokládají výsledky vyhodnocení průměrné střední (I, n = 56) nadmořské výšky lokalizace farem. Tato se sice pohybuje od 270 do 970 m n. m., ale průměrná hodnota souboru činí  $562 \pm 149$  m n. m. Faktor nadmořské výšky ovšem může ovlivňovat ( $P \leq 0,05$ ) některé aspekty prvovýroby mléka (Hanuš et al., 2005), jako je např. alkoholová stabilita a senzorické vlastnosti sýrů s výhodou pro podhorské oblasti (P) a čas syření a pevnost syřeniny pro

nížeinné oblasti (N). Většina důležitých složek mléka včetně detailního rozboru dusíkaté fáze mléka s výjimkou nebiřkoviných dusíkatých látek v mléce stejně jako hygienické (mikrobiální) vlastnosti organických materiálů z chovu skotu jako krmiv, výkalů a mléka, však nebyly nadmořskou výškou chovu významně ovlivněny ( $P > 0,05$ ). Výskyty termorezistentních mikroorganismů a bacilů by mohly být vztaženy mezi kvalitou krmiv, kontaminací výkalů a následně mléka, přičemž kvalita krmiv (jejich konzervace) může záviset např. na srážkách. Významné rozdíly uvnitř sledovaných hygienických ukazatelů a materiálů (krmivo, výkaly, mléko) mezi N a P oblastmi však nebyly pozorovány. Tedy předchozí hypotézy o možném vlivu nadmořské výšky na hygienickou kvalitu krmiv nebyly potvrzeny.

Pokud jde o typ ustájení, lze mléčné ekofarmy charakterizovat padesátí procentním zastoupením moderního volného ustájení. Může však jít o různé méně tradiční modifikace u stájí s málo zvířaty. Starší technologie vazného ustájení (Vegricht, 2004) byla u konvenčních chovů dojníc zastoupena z 48 %. Avšak poslední nepublikované výsledky (Vegricht, 2007) ukázaly na rychlý vývoj v této oblasti u chovů K, kdy má být vazné ustájení zastoupeno již jen z 26 %. U chovů E je tedy vyšší a lze doporučit i očekávat určité investice do této oblasti modernizace ve smyslu zlepšení welfare zvířat v budoucnu. Komplikovanější v porovnání ke chovům K je situace u aplikované dojící techniky, což logicky souvisí se slabší investiční disponibilitou a ekonomickou stabilitou (celkově vyšší finanční zranitelností) menších ekologických chovů. Vysoká je frekvence dojení do konví (46,4 %) a vyskytuje se samozřejmě i ruční dojení (5,4 %). Potrubní je v 21,4 % případů a jen 26,8 % je dojíren (Obr. 1). U chovů K se došlo do konví v 3 %, do potrubí v 50 % a v dojírnách v 47 % případů (Vegricht, 2004). Tato oblast bude u chovů E pravděpodobně v budoucnu rovněž postupně modernizována. Vývoj u chovů K ukazuje (Vegricht, 2007; nepublikované výsledky), že použití dojíren dosahuje dnes již 74 % (73 % v případě zvířat).

Průměrné ekologické stádo dojníc má nyní  $60 \pm 91$  kusů ( $x \pm sx$ ) a je tedy reprezentováno zhruba polovičním až třetinovým stavem oproti konvenčním chovům (podnikové stádo 228 ks a ve stáji 147 ks; Kvapilík, Pytloun, Bucek et al., 2006), ale také značnou variabilitou velikosti stáda. Geometrický průměr ( $x_g$ ) velikosti stáda činil 17 a medián ( $m$ ) 23 ks. Velikost stáda kolísala od 1 do 445 ks. Průměrný stav aktuálně dojených krav pak byl  $46 \pm 79$  ks. Průměrné denní dodávky mléka ke zpracování byly  $1318 \pm 1475$  kg v letním a  $976 \pm 1368$  kg v zimním krmném období. Navíc tyto ukazatele vykazují, jak patrně, příliš velký rozptyl a tedy nenormální distribuci. Sezónně tak kolísají dodávky mléka mnohem výrazněji oproti konvenčním chovům, podobně jako v běžných dřívějších chovech v minulém století.

### **Plemenná struktura ekologických chovů dojníc (I)**

Plemenná struktura stád ekologických chovů je poměrně specifická. Je možné uvést 59,8 % plemene České strakaté (C), 18,8 % plemene Holštýn (H), 12,5 % plemene Jersey (J), a 8,9 % ostatních smíšených stád kříženců. Oproti konvenčním chovům (K), kde mírně dominuje plemeno H (47,5 %; Kvapilík, Pytloun, Bucek et al., 2006), zatímco C je méně zastoupeno (46,7 %), zde (E) logicky výrazněji převažuje plemeno C a také je významnější podíl plemene J (celkem v ČR 0,1 %).

### **Zdravotní stav dojníc v ekologických chovech z hlediska výskytu některých produkčních poruch (I)**

Výsledky šetření (I) ukázaly, že průměrný objem vyřazovaného mléka z důvodu poruch sekrece a případně antibiotické léčby dojníc byl  $37,5 \pm 102,8$  kg v letní a  $33,3 \pm 100,9$  kg v zimní krmné sezóně a silně tak kolísala zejména uvnitř sezón. Lze odhadovat, že relativně tento podíl tvořil 2,99 %. To je relativně zřetelně méně (Obr. 2) v porovnání ke konvenčním chovům (4,60 %; Kvapilík, Pytloun, Bucek et al., 2006). Uvedené může i znamenat, v souvislosti s nižší dojivostí, že problém subklinických mastitid je rovněž nižší. Také se v tomto výsledku může

projevovat nižší vliv vyřazeného mléka v důsledku redukovanejší antibiotické terapie v E chovech. Leifert (2006) rovněž uvedl nižší procento mastitidně ošetřených zvířat (E : K, 3,3<6,2 %, P<0,05). Stejně tak bylo procento aplikovaných ošetření nižší i u ostatních zdravotních problémů (P>0,05). S tím koresponduje poměrně nižší denní frekvence výskytu klinických mastitid 0,53±1,97 % (E), kdy za dobrou mastitidní situaci lze považovat hodnoty ≤1,0 %, za podezřelou >2,0 a za rizikovou >3,0 %. Průměrný počet denně kulhajících dojníc v ekologických chovech je rovněž poměrně nízký 0,65±1,9 %. Stejně tak výskyt klinických ketóz je v chovech E, vzdor odhadu hlubší negativní energetické bilance oproti chovům K (Hanuš et al., 2007 a), ale díky nižší dojivosti, poměrně nízký 0,0084±0,026 % denně. Na to navazuje i velmi nízká frekvence výskytu posunutí slezu (0,00018±0,00087 % denně), kterým trpí zejména vysoce užitkové chovy. Vyšší hodnoty acetonu však zároveň naznačily (Hanuš et al., 2007 a, b) možnost vyšší frekvence výskytu subklinických ketóz v E chovech.

### **Výsledky reprodukce v ekologických chovech dojníc (I)**

Výsledky reprodukce v konvenčních chovech dojníc v ČR jsou, jak známo, dlouhodobě všeobecně fyziologicky neuspokojivé a ekonomicky významně nepříznivé (Hanuš a Kvapilík, 2006; Kvapilík et al., 2006). Servis perioda se prodloužila o 9,1 dní a tzn. 7,9 % od roku 1998, tedy za 8 roků, ale o 25,3 dní a tzn. 25,6 % od roku 1990, za 15 roků. Tehdy, v roce 1990, byla ovšem mléčná užitkovost 3950 kg mléka za normovanou laktaci oproti dnešním 6893 kg (2005). Dnes servis perioda činí 124,3 dní (Kvapilík, Pytloun, Bucek et al., 2006). V ekologických chovech je pro srovnání 98,7±46,1 dní (xg = 92,4 dní a m = 90 dní; Obr. 3), o 25,9 % lepší, což je velmi výrazné. Při výpočtu váženým způsobem podle počtu dojníc ve stádě lze odečíst objektivnější průměrnou hodnotu servis periody 105 dní (E; stále o 18,4 % lepší oproti K). Podobně ovšem vykazované mezidobí v chovech E je kratší (381,1±25,4 dnů) v porovnání k chovům K (412 dnů; Kvapilík, Pytloun, Bucek et al., 2006). Při výpočtu váženým způsobem je průměrná hodnota 382 dní (E). Stejně tak musí být lepší i inseminační index 1,66±0,45 : 2,07 (E : K; Obr. 4). Při výpočtu váženým způsobem 1,72 (E; o 20,3 % lepší oproti K). Celkově je tedy reprodukční situace ekologických chovů výrazně lepší v porovnání k chovům K, což primárně souvisí pravděpodobně s nižší efektivitou mléčné užitkovosti a samozřejmě sekundárně s nižší frekvencí výskytu produkčních poruch. Louda et al., (2007) poukázali na skutečnost, že plodnost krav konkrétního stáda se po přechodu na E hospodaření nezhoršila. Výsledky zdravotního stavu a reprodukčního stavu dojníc v ekologickém zemědělství, když byly srovnány ke konvenčním stádům, naznačily následující trendy: méně sekrečních poruch; nižší frekvence léčby; méně produkčních poruch; lepší reprodukce. Uvedené logicky bezprostředně souvisí s delším produkčním věkem krav v ekologických chovech, který lze odhadnout na 6,80±1,85 (xg = 6,54 a m = 7) laktace, při kolísání od 3 do 12. Tyto hodnoty jsou však poněkud nadhodnocené. Při výpočtu váženě je uvedené objektivněji 6,02 laktace (E; Obr. 5), „o 141 % výhodnější oproti K.“ V konvenčních chovech je to tedy výrazně (P<0,01) méně, tzn. 2,5 laktace (Kvapilík, Pytloun, Bucek et al., 2006).

### **Dosahovaná kvalita mléka (základní ukazatele) ekologických farem (I)**

Kvalita mléka byla charakterizována celkovým počtem mikroorganismů (CPM) v průměrné hodnotě 36,0±26,8 tis. CFU/ml (xg a m = 26,9 a 30,0 tis. CFU/ml). Tato hodnota je zcela srovnatelná s konvenčními farmami (37,8 tis. CFU/ml; Roubal et al., 2006). Pro srovnání dalších hygienicko-mikrobiálních ukazatelů bylo v ekologických chovech málo dat. Pokud se týká počtu somatických buněk (PSB; Obr. 6), byl tento v chovech E (192±87 tis./ml, xg 27 a m 30 tis./ml) zřetelně nižší v porovnání k chovům K (256 tis./ml; Roubal et al., 2006). To koresponduje rovněž s již uvedeným nižším podílem vyřazovaného mléka v ekologických chovech. Výskyt reziduí inhibičních látek (RIL) nebyl ohlášen, což je rovněž výhodnější oproti konvenčním chovům (0,16 %; Obr. 7). Uvedené může být důsledkem sníženého nasazení antibiotik. Ovšem z komerčního a

hygienického hlediska je dnešní hodnota chovů K (0,16 %) rovněž velmi dobře srovnatelná s výsledky vyspělých mlékařských zemí.

Bod mrznutí mléka (BMM) je mírně horší (E;  $-0,5231 \pm 0,0036$  °C) oproti chovům K ( $-0,525$  °C; Roubal et al., 2006) a odpovídá hodnotám chovů K z let 1998 až 2003. Průměrné obsahy tuku (T;  $4,05 \pm 0,19$  %) a laktózy (L;  $4,83 \pm 0,15$  %) jsou velmi dobře srovnatelné s konvenčními chovy ( $4,08$  % T; Roubal et al., 2006). Průměrné hodnoty hrubých bílkovin (B;  $3,35 \pm 0,19$  %), kaseinu (KA;  $2,60 \pm 0,15$  %) a sušiny tukuprosté (STP;  $8,68 \pm 0,36$  %; Obr. 8) jsou zřetelně nižší oproti konvenčním chovům ( $3,40$  %,  $2,68$  % a  $8,84$  %; Roubal et al., 2006; Obr. 9). Při nižší mléčné užitkovosti E stád a vyšším zastoupení plemene C, což obvykle hodnoty B, KA a STP zvyšuje, je velmi pravděpodobné, že výsledky potvrzují odhad pravidelného vyššího energetického deficitu výživy stád ekologických chovů oproti konvenčním. Tento byl odhadnut na základě vyšší koncentrace acetonu v mléce chovů E (Hanus et al., 2007 a). Bude potřebné se průběžně věnovat uvedenému otázkám. Konečně koncentrace močoviny byla mírně nižší (M,  $n = 21$ ;  $21,7 \pm 7,8$  mg/100ml) v porovnání k chovům K ( $23,0$  mg/100ml; Roubal et al., 2006), což nevede k žádným odhadům s ohledem na výživu dojníc.

### Kvalita vody mléčných ekofarem podle zdroje (II)

Kvalita vody je důležitá, vzhledem k jejímu použití v mlékařské technologii, zejména pro účely čištění. Hlavní význam vody je však pro napájení zvířat. Její hlavní role jako významné živiny byla téměř zapomenuta (Pichler, 2006). Ačkoliv živočišnému tělu zdánlivě žádnou živinu nepřináší, tvoří základní prostředí pro metabolismus. V tomto smyslu ji proto jako živinu je také nutno vnímat. Je prostředím vzniku života. Po vzniku živé hmoty byla tato vodou obklopena. Poté, co živočichové vodu opustili, tvoří přesto jejich základní vnitřní prostředí. Jak známo, život bez vody není možný. Savci mohou žít déle bez potravy než vody. Organismus může odbourat a vyloučit tuk nebo polovinu bílkovin a přežije. Pokud však ztratí jen desetinu vody, zemře. Proto dostatečné zaopatření vodou u hospodářských zvířat rozhoduje o zdraví, růstu, plodnosti a užitkovosti (Pichler, 2006).

Průměrná střední nadmořská výška ekofarem (II,  $n = 12$ ; Hanuš et al., 2007 b) byla  $571,0 \pm 69,9$  m n. m. (od 460 do 650 m n. m), průměrná roční teplota  $6,0 \pm 1,1$  °C (od 4,3 do 7,6 °C) a průměrný roční srážkový úhrn  $843,0 \pm 184,3$  mm (od 624 do 1200 mm). Pro srovnání stejné průměrné hodnoty na celém území České republiky jsou následující: 430 m n. m.; 7,9 °C (když pro Prahu Klementinum je to 10,1 °C a pro Sněžku 0,4 °C); 651,5 mm (když Praha vykázala 430 a Lysá Hora 1392 mm, 2006). V souladu s výsledky šetření I je potvrzena spíše podhorská až horská lokalizace E farem, jak nadmořskou výškou, tak srážkovým úhrnem a teplotou.

Ve výběru ekologických farem (E) bylo průzkumem identifikováno 8 vlastních studen (66,7 %) a 4 připojení na komunální vodovod (33,3 %). Testací vlivu nebyly zjištěny významnější rozdíly mezi zdroji vody. Vliv původu (Tab. 1 studny S - A, B, a C a vodovody V - D, E a F) vodního zdroje (obecní vodovod nebo vlastní studna v ekologicky obhospodařované oblasti), který byl použit v ekologickém zemědělství, byl následující: dusičnany byly mírně vyšší pro studny,  $11,7 > 8,2$  mg/l; dusitany se nelišily vůbec; chemická spotřeba kyslíku činila 0,45 a 0,52 mg/l; výraznější rozdíly (S - V) byly u chloridů, síranů a hořčíku, 8,33 a 3,02 mg/l, 27,9 a 16,8 mg/l a 18,9 a 3,5 mg/l; koncentrace chloridů byla 2,76× vyšší u studen oproti vodovodním zdrojům, avšak mezi studnami byla poměrně vysoká variabilita; elektrická vodivost byla mírně vyšší pro vodovodní zdroje; vodovody disponovaly mírně měkčí vodou při 5× vyšší variabilitě studen; u těžkých kovů nebyly podstatné rozdíly; frekvence nedodržení požadavku normy pitné vody u hygienických ukazatelů byly nevýznamně vyšší u studen oproti V.

Celkově se ukázalo (Hanus et al., 2007 b), že v porovnání kvality pitné vody chovů E ke K ( $n = 12 : 18$ ) lze pozorovat přibližně polovičně nižší hladiny dusičnanů ve vodních zdrojích chovů E ( $10,5 < 19,0$  mg/l; Genčurová et al., 2007). Obě průměrné hodnoty však odpovídaly normě pro

pitnou vodu. Uvedené zjištění dobře koresponduje se srovnáním výsledků u brambor podle zdroje původu (Hajšlová et al., 2005).

Je patrné, že studnové zdroje nevykazují stabilitu komunálních vodovodů. To je zřejmě dáno neporovnatelně vyšší frekvencí kontrol a dozorové činnosti (V), stejně jako lepšími technologickými možnostmi provozovatelů veřejných zdrojů pro zajištění sanitace. Mikrobiologické ukazatele jsou ovšem nejcitlivější. Celkově zde byly limity normy překročeny 7× u koliformních bakterií, 3× u streptokoků a *Escherichia coli* byla potvrzena 3× (oproti požadavku 0). Proto je nutno v ekologickém hospodářství dbát na péči o případné sanitace zdrojů, zejména v případech vlastních studní. Rozdíl v Mg mezi S a V rovněž stojí za zmínku, neboť u studen se hodnoty blíží oboru normy 20 – 30 mg/l, zatímco vodovody jí nedosahují a jsou výrazně pod doporučenou hodnotou. Přitom je odhadováno, že Mg je dlouhodobě deficitním prvkem ve výživě zvířat (Hlásný, 1996 a 1999 a, b, c), zejména skotu, ačkoliv voda sama jako zdroj a živina nemůže samozřejmě tuto nutriční deficienci vybilancovat.

## **ZÁVĚR**

Poměrně dobré výsledky zdravotního stavu, reprodukce dojnic a kvality mléka na ekologických farmách dokládají výhodné východisko i k dalšímu postupnému zvyšování kvality mléka při tomto způsobu hospodaření. Určité rezervy jsou totiž doposud v některých důležitých mléčných obsahových složkách (bílkoviny, kasein a sušina tukuprostá) a kvalitě pitné vody i když původ vodního zdroje ve smyslu vlastní studna a komunální vodovod nehraje významnou roli. Pro stále chybějící podrobnější informace o ekologickém mlékaření je žádoucí pokračovat ve výzkumu stavu a vývoje tohoto malého, ale specifického a tendencí a prostředově udržitelnou produkční filosofii nezanedbatelného segmentu živočišné výroby za účelem podpory vývoje šetrných metod hospodaření při zachování nebo zlepšení požadované kvality produktů.

## **LITERATURA**

- BARTUSSEK, H.: Haltungssysteme und Stallbau für Rinder im Biobetrieb (Umsetzung der neuen EU-Vorschriften – Schwerpunkt Kälber). Bericht BAL Gumpenstein, 2000, 137-146.
- FEHLINGS, K.- DENEKE, J.: Hygiene- und Eutergesundheitsmanagement und Mastitiseregerspektrum in konventionellen und ökologischen Milcherzeugerbetrieben in Bayern. 9. AFEMA Tagung, 2001, Wolfpassing.
- GENČUROVÁ, V.- HANUŠ, O.- JANŮ, L.- MACEK, A.- VYLETĚLOVÁ, M.: Vyhodnocení některých parametrů pitné vody ve vybraných, různě hospodařících chovech dojnic v České republice. Drinking water indicator evaluation in selected dairy cow farms with different management system in the Czech Republic, 2007, v tisku.
- GREIMEL, M.: Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung im biologisch wirtschaftenden Betrieb. Bericht BAL Gumpenstein, 2000, 177-180.
- GRUBER, L.- STEINWIDDER, A.- GREIMEL, M.: Vliv obhospodařování travních porostů na výnos, krmnou hodnotu, produkci mléka a koloběh živin. Výzkum v chovu skotu, 2, 2003, 27-32.
- HAIŠLOVÁ, J.- SCHULZOVÁ, V.- SLANINA, P.- JANNÉ, K.- HELLENÄS, K. E.- ANDERSSON, CH.: Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four year study of micronutrients, metals secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties. Food Additives and Contaminants, 22, 2005, 6, 514-534.
- HANUŠ, O.- ROZSYPAL, R.- ROUBAL, P.- VORLÍČEK, Z.- GENČUROVÁ, V.- VYLETĚLOVÁ, M.- KOPECKÝ, J.: Kvalita mléka v ekologických chovech. Milk quality in organic farms. Mlékařské listy – zpravodaj, ISSN 1212-950X, 101, 2007 a, 15-21.
- HANUŠ, O.- GENČUROVÁ, V.- ROUBAL, P.- JANŮ, L.- ROZSYPAL, R.- VYLETĚLOVÁ, M.- MACEK, A.: Vybrané aspekty zdraví dojnic, kvality vody a mléka ekologicky mlékařících farem v České republice. The selected aspects of health of cows and water and milk quality in organic dairy farms in the Czech Republic. Výzkum v chovu skotu, XLIX, 179, ISSN 0139-7265, 3, 2007 b, 1-13.
- HANUŠ, O.- KVAPILÍK, J.: Structural and farm developments as consequence of the introduction of milk quota and suckler cow and beef premiums in Czech Republic. In international seminar proceedings: Farm management and extension needs in Central and Eastern European countries under the EU milk quota. Bled, Slovenia, September 4th. 2004, FAO, EAAP. EAAP Technical Series No. 8, Wageningen

- Academic Publishers, The Netherlands, ISBN-10: 90-76998-92-2, ISSN 1570-7318, 2006, 77-91.
- HANUŠ, O.- ČERNÝ, V.- FRELICH, J.- BJELKA, M.- POZDÍŠEK, J.- NEDĚLNÍK, J.- VYLETĚLOVÁ, M.: Vlivy nadmořské výšky lokality na některé chemické, zdravotní, mikrobiologické, fyzikální a technologické ukazatele kravského mléka a sensorické vlastnosti sýrů. The effects of over sea height of locality on some chemical, health, microbiological, physical and technological parameters of cow milk and sensorical properties of cheeses. *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, LIII, No. 2, 2005, 19-32.
- HANUŠ, O.- VANĚK, D.- FRELICH, J.- POZDÍŠEK, J.- BJELKA, M.- VORLÍČEK, Z.- ROUBAL, P.- VYLETĚLOVÁ, M.: Vlivy pozdně letní pastvy na produkci, kvalitu, složení a technologické vlastnosti syrového kravského mléka v modelovém chovu v ČR. The effects of later summer pasture on production, quality, composition and technological properties of raw cow's milk in model herd in the Czech Republic. *Výzkum v chovu skotu*, 3, 2004, 5-19.
- HAUMANN, B. F.: Conjugated linoleic acid. *International news on fats, oils, and related materials*, 7, 1996, 152-159.
- HLÁSNÝ, J.: Argumenty pro mléko jsou jasné, ale .... *Agrární noviny*, 49/7, 2000, 3.
- HLÁSNÝ, J.: K významu vápníku a hořčiku v kravském mléce. *Výzkum v chovu skotu*, 4, 1996, 1-11.
- HLÁSNÝ, J.: Kravské mléko ukazuje na ekologičtější výrobu. *Agrární noviny-Zemědělec*, 44, 1999 a, 2 a 3.
- HLÁSNÝ, J.: Významné změny ekologické a jejich souvislosti s propagací českého mléka. *Výzkum v chovu skotu*, 4, 1999 b, 46-48.
- HLÁSNÝ, J.: Změnil se obsah hořčiku v krmných plodinách? *Agrární noviny*, 43/25, 1999 c, 8.
- HLÁSNÝ, J.: Způsobuje mléčná bílkovina úbytek vápníku? *Zemědělec-Potravinář*, 1997, 24/ICV, 25/V.
- HOFER, R.: Praktische Erfahrungen eines Betriebes mit extensiver Futtergrundlage. *HBLFA Raumberg-Gumpenstein*, 34. *Viehwirtschaftliche Fachtagung*, April, ISBN-13: 978-3-902559-06-7, 2007, 19-21.
- CHIN, S. F.- LIU, W.- STORKSON, J. M.- PARIZA, M. W.: Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid a newly recognised class of anticarcinogens. *Journal of Food Composition and Analysis*, 5, 1992, 185-197.
- JANŮ, L.- HANUŠ, O.- MACEK, A.- ZAJÍČKOVÁ, I.- GENČUROVÁ, V.- KOPECKÝ, J.: Fatty acids and mineral elements in bulk milk of Holstein and Czech Spotted cattle according to feeding season. *Folia Veterinaria*, 51, 1, 2007, 19-25.
- KÉGL, T.- HUSZENICZA, G.- KULCSÁR, M.- GACS, M.- JONSSON, P.: Efficacy of a propolis-containing, antibiotic-free preparation in the treatment of clinical mastitis. *International Mastitis Congress, Treatment of mastitis, Israel*, 1995, 116-117.
- KIRNER, L.- PUCHTA, A.- ROSENWIRTH, CH.: The organic dairy market in Austria and Europe. *Developments and economic perspectives. ÖKL, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft*, 2006, 32.
- KIRNER, L.- PUCHTA, A.- ROSENWIRTH, CH.: Biomilch, Production, Vermarktung, Wirtschaftlichkeit. *Sonderbeilage Landwirt, Bio Austria, ÖAG*, 2007, 4, 1-13.
- KLOCKE, P.- FIDELAK, C.- GRABE, S.- ROTHE, H.- PAAL, K.- SPRANGER, J.- MERCK, C. C.: Are homeopathics able to replace antibiotics in the therapy of bovine mastitis? A placebo controlled randomized double-blind trial. *Forschungsinstitut für biologischen Landbau*, P3174.
- KLOCKE, P.- GRABE, S.- SPRANGER, J.- MERCK, C. C.: Somatic cell counts of dairy cows following homeopathic and antibiotic mastitis treatment. *Forschungsinstitut für biologischen Landbau*, P3175.
- KLOCKE, P.: Homöopathische Prophylaxe und Therapie der Mastitis bei Milchkühen. *Bericht BAL Gumpenstein*, 2004, 79-83.
- KORHONEN, F.: Funkčné mliečne výrobky – príležitosť na zlepšenie zdravia. *Mliekárstvo*, 3, 2003, 38-44.
- Metodický pokyn pro ekologické zemědělství, MZe-ČR, Praha, 1996.
- KVAPILÍK, J.- PYTLOUN, J.- BUCEK, P. et al.: Chov skotu v České republice. *Ročenka 2005, ČMSCH, a.s., Praha 2006, ISBN 80-239-7080-1*, 110.
- LEIFERT, C.: A comparison organic and conventional farming. *EU Community research*, 2006.
- LOUDA, F.- STÁDNÍK, L.- JEŽKOVÁ, A.- BJELKA, M.- HANUŠ, O.- BÉMOVÁ, J.: Vliv změny systému hospodaření z konvenčního na ekologické na úroveň chovu skotu. The effect of change from conventional to ecological farming to level of cattle production. (In Czech) *Sborník mezinárodní vědecké konference, Ekologické zemědělství 2007, ČZU Praha, ISBN 978-80-213-1611-9*, 2007, 185-187.
- MUNDAY, J. S.- THOMPSON, K. G.- JAMES, K. A. C.: Dietary conjugated linoleic acids promote fatty streak formation in the C57BL/6 mouse atherosclerosis model. *British Journal of Nutrition*, 81, 1999, 251-255.
- NICOLOSI, R. J.- ROGERS, E. J.- KRITCHEVSKY, D.- SCIMECA, J. A.- HUTH, P. J.: Dietary conjugated linoleic acid reduces plasma lipoproteins and early atherosclerosis in hypercholesterolemic hamsters. *Artery*, 22, 1997, 266-277.

- PARODI, P. V.: Cow's milk fat components as potential anticarcinogenic agents. *Journal of Nutrition*, 127, 1997, 1055-1060.
- PICHLER, M.: Wasser – der vergessene Rohstoff in der Rinderfütterung. *Sonderbeilage Landwirt, ÖAG*, 4, 2006, 1-16.
- PLAKOLM, G.: Rahmenbedingungen für den biologisch wirtschaftenden Betrieb. *Grünlandbewirtschaftung, Tierzukauf, Fütterung und Tiergesundheit. Bericht BAL Gumpenstein*, 2000, 129-145.
- PODSTATZKY, L.: Vorbeugen ist besser als Heilen – Beispiele für praktische Euterhygieneprogramme. *HBLFA Raumberg-Gumpenstein*, 3. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, März, 2007, 31-32.
- PÖTSCH, E. M.: Auswirkung der biologischen Wirtschaftsweise auf pflanzenbauliche Kennwerte im Dauergrünland. *Bericht BAL Gumpenstein*, 2000, 147-153.
- PUCHTA, A.: Der Biomilchmarkt in Österreich und Europa – Entwicklung und wirtschaftliche Perspektiven. *HBLFA Raumberg-Gumpenstein*, 34. Viehwirtschaftliche Fachtagung, April, ISBN-13: 978-3-902559-06-7, 2007, 59-60.
- RAMMELMAYR, A.: General Food Law. Die EU-Verordnung 178/2002. 17. Baumgartenberger Fachgespräche und AFEMA Tagung, Grein und St. Pölten, 6. Mai 2004.
- RIST, M.: Přirozený způsob chovu hospodářských zvířat. *Rubico*, 1994, 14.
- ROUBAL, P.- KOPUNECZ, P.- PEŠINOVÁ, H. et al.: Hodnocení jakosti syrového mléka v centrálních laboratořích České republiky v roce 2004. The evaluation of the raw milk quality in the central laboratories in the Czech Republic in 2004. *SCL pro hodnocení jakosti mléka, Praha, červen, 2005 a nepublikované výsledky 2006*, 19.
- ROZSYPAL, R.- DOVRTĚL, J.- TRÁVNÍČEK, P.- ROUBAL, P.- SEYDLOVÁ, R.- VORLÍČEK, Z.- HANUŠ, O.- POZDÍŠEK, J.: Chov dojníc a produkce mléka na ekofarmách ČR. Dairy farming and milk production on organic farms in Czech Republic. (In Czech) *Sborník mezinárodní vědecké konference, Ekologické zemědělství 2007, ČZU Praha, ISBN 978-80-213-1611-9, 2007, 175-178.*
- SCHÄLLIBAUM, M.: Mastitistherapie als Ursache multiresistenter Erreger beim Menschen? 8. AFEMA Tagung, 2000, Wolfpassing.
- SPRANGER, J.- KLOCKE, P.- GARBE, S.- MERCK, C. C.: Prophylaktische Massnahmen und alternative Behandlungsformen zur Mastitisregulierung. 8. AFEMA Tagung, Mai 2000, Wolfpassing.
- STARK, G.: Kosten und Wirtschaftlichkeit der Futtervorlage in der Milchviehhaltung. *Bericht BAL Gumpenstein*, 2004, 59-63.
- STEINWIDDER, A.: Aspekte der Milchviehfütterung im biologisch wirtschaftenden Betrieb. *Bericht BAL Gumpenstein*, 2000, 163-176.
- STÖGER, E.: Zellzahlen mit Management und Homöopathie verbessern – praktische Erfahrungen. *HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, März, 2007, 32-33.*
- SUNDRUM, A.: Fütterung und Tiergesundheit im ökologisch wirtschaftenden Betrieb. *Bericht BAL Gumpenstein*, 2004, 73-78.
- ŠARAPATKA, B.- ČÍŽKOVÁ, S.- SUCHÁNEK, B.: *Ekologické zemědělství v mikroregionu Jeseníky. Univerzita Palackého, Olomouc 2001, ISBN 80-244-0408-7, 18.*
- VASIL', M.: Výskyt rezistence k antibiotikám pri bakteriálnych pôvodcoch mastitíd dojníc. *Vet. Med. (Praha)*, 39, 1994, 9, s. 503-509.
- VASIL', M.- ELEČKO, J.- FOTTA, M.- KALINÁČOVÁ, V.: Technologické faktory pri vzniku a šírení mastitíd v chovoch prežúvavcov. In: *Zborník referátov a posterov z medzinárodnej vedeckej konferencie „Infekčné a parazitárne choroby zvierat“ 9.-10.9.2004 Košice, UVL Košice 2004 a, s. 96-99.*
- VASIL', M.- GRÉSEROVÁ, G.- VENGLOVSKÝ, J.- PLACHÁ, I.- SASÁKOVÁ, N.- PAEJOVÁ, Z.- DOSTÁL, A.: Contamination of the environment by resistant pathogenic bacteria. *FAO European Cooperative, Research Network, ISBN 80-88985-68-4, 2004 b, 2-7.*
- VEGRICHT, J.: Technické a technologické systémy ustájení, krmení, dojení a ošetřování mléka a odklizení mrvy a kejdy a kriteria pro jejich hodnocení. *Studie výroční zprávy projektu MZe-ČR, NAZV, QF 4145, Výzkumný ústav zemědělské techniky, prosinec 2004.*
- VEGRICHT, J.: nepublikované výsledky, osobní sdělení, 2007.
- VYLETĚLOVÁ, M.: Vývoj výskytu mastitidních patogenů a jejich citlivosti k antibiotikům za posledních 10 let. Development of the mastitis pathogens occurrence and their sensitivity to the chosen antibiotics during last ten years. (In Czech) In *Šlechtitelské a technologické aspekty chovu dojených krav a kvality mléka (zejména s ohledem na bod mrzutí): sborník referátů VÚCHS Rapotín, ISBN 80-903142-1-X , 2003, 103-110.*



WALKENHORST, M.: Alpfung auf Biobetrieben – Einfluss auf Milchqualitäts- und Eutergesundheitsparameter. 9. AFEMA Tagung, 2001, Wolfpassing.

WALKENHORST, M.- NOTZ, C.- KLOCKE, P.- SPRANGER, J.- HEIL, F.: Udder health concepts that comply with organic principles – how to reduce therapies? <http://orgprints.org/00003157/>.

**Tabulka 1. Jednotlivé hodnoty kvality pitné vody použité v mlékařské technologii ekologických chovů v roce 2006 ((S) studny A, B a C a (V) vodovody D, F a F).**

**Studny – S, A)**

U	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Vodivost	CHSK-Mn	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Tvrdost	Ca
J	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l
1	28	0,22	<0,05	6,7	0,82	11,3		3,3	
2	13,3	<0,04	<0,05	15,4	0,33	3,55	31,9	0,65	
3	22,03	<0,04	0,07	32,4	0,49	6,03	31,7	1,48	
4	15,9	0,27	<0,05	12,6	0,49	3,9	0,63	0,63	
5	5,36	<0,04	<0,05	12,2	0,49	1,77	27,3	0,45	11
6	4,49	<0,04	<0,05	50,6	0,16	29,1	58,6	2,67	19,2
7	1,63	<0,04	<0,05	7,2	0,5	0,71	7,7	0,95	28,1
8	2,93	<0,04	0,81	12,9	0,32	10,3	37,6	0,57	5,7
n	8	8	8	8	8	8	8	8	4
x	<b>11,71</b>			<b>18,75</b>	<b>0,45</b>	<b>8,33</b>	<b>27,92</b>	<b>1,34</b>	<b>16,00</b>
m	9,33			12,75	0,49	4,97	31,70	0,80	15,10
sx	9,73			15,14	0,19	9,20	19,23	1,08	9,79
vx	83,15			80,77	42,79	110,46	68,88	80,66	61,21
min.	1,63			6,70	0,16	0,71	0,63	0,45	5,70
max.	28,00			50,60	0,82	29,10	58,60	3,30	28,10
R	26,37			43,90	0,66	28,39	57,97	2,85	22,40
n poz.	0	0	1	0	0	0	0	6	4
% poz.	0	0	12,50	0	0	0	0	75,00	100,00
norma	50	0,5	0,5	125	3	100	250	2-3,5	30MH;40-80

## Studny – S, B)

U	K	Na	Mg	pH	Pach	Chuť	Barva	Zákal	Kořiform. bakt.	Entero-koky	Mezofilní bakt.
J	mg/l	mg/l	mg/l				mg/1 Pt	ZF	KTJ/100 ml	KTJ/100 ml	KTJ/ml
1	1,8	22,4		7,35	přijat.	přijat.	6	1	0	0	0
2	1,3	4,2		6,95	přijat.	přijat.	10	2	0	0	5
3	1,4	4,3		7,49	přijat.	přijat.	5	1	1	0	14
4	1,3	7,3		6,53	přijat.	přijat.	6	1	30	70	66
5	1,8	6	4,26	7,03	0	0	8	2	46	15	304
6	1,4	12,7	58,5	7,4			5	1	0	0	16
7	0,5	2,2	6,08	7,5	přijat.	přijat.	6	1	35	120	90
8	2,5	8,9	6,63	6,87			48	14	3	0	3
n	8	8	4	8			8	8	8	8	8
x	<b>1,50</b>	<b>8,50</b>	<b>18,87</b>	<b>7,14</b>			<b>11,75</b>	<b>2,88</b>	<b>14,38</b>	<b>25,63</b>	<b>62,25</b>
m	1,40	6,65	6,36	7,19			6,00	1,00	2,00	0	15,00
sx	0,57	6,49	26,44	0,35			14,74	4,52	19,26	45,15	103,07
vx	38,05	76,31	140,14	4,90			125,47	157,14	134,01	176,21	165,57
min.	0,50	2,20	4,26	6,53			5,00	1,00	0	0	0
max.	2,50	22,40	58,50	7,50			48,00	14,00	46,00	120,00	304,00
R	2,00	20,20	54,24	0,97			43,00	13,00	46,00	120,00	304,00
n poz.			3	0			1	1	5	3	3
% poz.			75,00	0			12,50	12,50	62,50	27,27	27,27
norma	–	–	10; 20-30	6,5-9,5			20	5	0	0	20

## Studny – S, C)

U	Psychrot. bakt.	Escheri. coli	Fe	Cu	Mn	Zn	Pb	Cr	Ni	Stanovení klostridií	volný Cl
J	KTJ/ml	KTJ/100 ml	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	KTJ/100 ml	mg/l
1	0	0	<0,1	0,02	0,023	<0,1			0,009	0	0,03
2	9	0	0,49	0,002	0,044	<0,1	0,002	<0,001	0,002	0	0
3	10	0	<0,1	0,003	0,008	<0,1	0,006	<0,001	0,002	0	0,01
4	220	11	0,22	0,049	0,061	0,27			0,006	0	
5	500	46	<0,1	0,001	0,01	<0,1	0,001	<0,001		2	
6	60	0	<0,1	0,032	0,004	<0,1	0,003	<0,001	0,0005	0	0
7	300	30	<0,1	0,002	0,003	<0,1	0,003	<0,001		0	
8	30	0	1,75	0,012	0,35	0,11	0,004	0,011	0,006	0	0
n	8	8	8	8	8	8	6	6	6	8	5
x	141,13	10,88	0,82	0,015	0,06	0,19	0,0032	–	0,0043	–	0,01
m	45,00	0	0,49	0,016	0,02	0,19	0,003	–	0,004	–	0
sx	182,74	17,69	0,82	0,0176	0,12	0,11	0,0017	–	0,003	–	0,01
vx	129,49	162,68	99,59	116,06	187,46	59,55	54,39	–	76,52	–	162,98
min.	0	0	0,22	0	0,003	0,11	0,001	–	0	–	0
max.	500,00	46,00	1,75	0,05	0,35	0,27	0,006	–	0,01	–	0,03
R	500,00	46,00	1,53	0,05	0,347	0,16	0,005	–	0,01	–	0,03
n poz.	3	3	3	0	2	–	0	0	0	1	–
% poz.	27,27	27,27	37,50	0,00	25,00	–	0	0	0	12,50	–
norma	200	0,00	0,20	1,00	0,05		0,01	0,05	0,02	0,00	

U = ukazatel; J = jednotka; n poz. = počet pozitivních případů; %poz. = % pozitivních případů; norma = hodnota příslušné normy; chemická spotřeba kyslíku - ChSKMn; počet kolonií MO (mikroorganismů) při 36 °C, počet kolonií při 22 °C; koliformní bakterie, enterokoky a Escherichia coli.

## Vodovody – V, D)

U	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Kondukt.	CHSK-Mn	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Tvrdost	Ca
1	6,02	<0,04	<0,05	38,1	1,07	2,13	16,9	0,8	21,5
2	15,9	<0,04	<0,05	22	0,33	7,09	17,7	0,9	26,1
3	2,72	0,31	<0,05	7,2	0,33	1,42	9,1	0,4	
4	7,92	<0,04	<0,05	23,7	0,33	1,42	23,3	0,8	9,6
n	4	4	4	4	4	4	4	4	3
x	8,14			22,75	0,52	3,02	16,75	0,73	19,07
m	6,97			22,85	0,33	1,78	17,30	0,80	21,50
sx	5,60			12,63	0,37	2,74	5,84	0,22	8,51
vx	68,79			55,29	71,15	90,73	33,76	27,72	44,63
min.	2,72			7,20	0,33	1,42	9,10	0,40	9,60
max.	15,90			38,10	1,07	7,09	23,30	0,90	26,10
R	13,18			30,90	0,74	5,67	14,20	0,50	16,50
n poz.	0	0	0	0	0	0	0	4	3
% poz.	0	0	0	0	0	0	0	100	100
norma	50	0,5	0,5	125	3	100	250	2-3,5	30MH;40-80

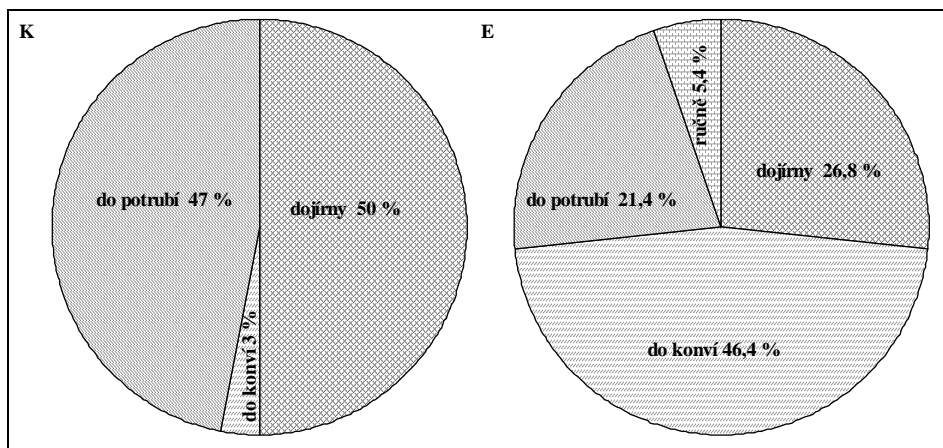
**Vodovody – V, E)**

U	K	Na	Mg	pH	Pach	Chuť	Barva	Zákal	Koliform. bakt.	Enterokoky	Mezofilní bakt.
1	1,5	2,6	3,02	8			6	1	0	0	1
2	1,1	2,8	6,08	7,71	přijat.	přijat.	6	1	0	0	2
3	1,1	3,5		7,39	přijat.	přijat.	6	1	3	0	60
4	0,5	21,7	1,7	7,39	přijat.	přijat.	6	1	4	0	10
n	4	4	3	4			4	4	4	4	4
<b>x</b>	<b>1,05</b>	<b>7,65</b>	<b>3,45</b>	<b>6,90</b>			<b>5,60</b>	<b>1,60</b>	<b>1,75</b>	<b>0</b>	<b>18,25</b>
m	1,10	3,15	3,02	7,55			6,00	1,00	1,50		6,00
sx	0,41	9,37	2,25	0,29			0	0	2,06		28,12
vx	37,48	122,48	65,22	4,20			0	0	117,71		154,10
min.	0,50	2,60	1,70	7,39			6,00	1,00	0,00		1,00
max.	1,50	21,70	6,08	8,00			6,00	1,00	4,00		60,00
R	1,00	19,10	4,38	0,61			0	0	4,00		59,00
n poz.	–	–	3	0			0	0	2	0	1
% poz.	–	–	100	0			0	0	50	0	25
norma	–	–	10; 20-30	6,5-9,5			20	5	0	0	20

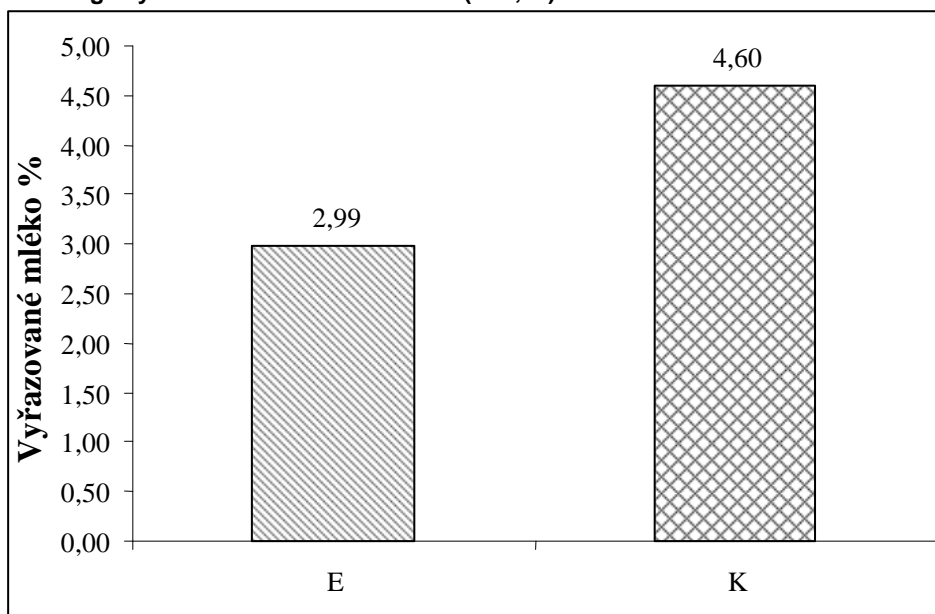
**Vodovody – V, F)**

U	Psychrot. bakt.	Escheri. coli	Fe	Cu	Mn	Zn	Pb	Cr	Ni	Stanovení klostridií	volný Cl
1	0	0	0,12	0,012	0,019	<0,1	0,006	<0,001	0,001	0	0
2	3	0	<0,1	0,005	0,01	<0,1	0,001			0	0
3	120	0	0,2	0,01	0,029	0,56	0,006		0,001		0
4	37	0	<0,1	0,0013	0,005	<0,1	0,0005	<0,001	0,00124	0	0
n	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4
<b>x</b>	<b>40,00</b>	<b>0</b>	<b>0,105</b>	<b>0,007</b>	<b>0,0158</b>		<b>0,0034</b>		<b>0,0011</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
m	20,00		0,085	0,0075	0,0145		0,00		0,001		
sx	55,91		0,071	0,0048	0,0106		0,003		0,00014		
vx	139,78		67,62	68,57	67,09		88,24		12,73		
min.	0		<0,1	0,0013	0,005		0,0005		0,001		
max.	120		0,20	0,012	0,029		0,006		0,00124		
R	120		0,15	0,0107	0,024		0,0055		0,00024		
n poz.	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	–
% poz.	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0	–
norma	200	0,00	0,20	1,00	0,05		0,01	0,05	0,02	0,00	

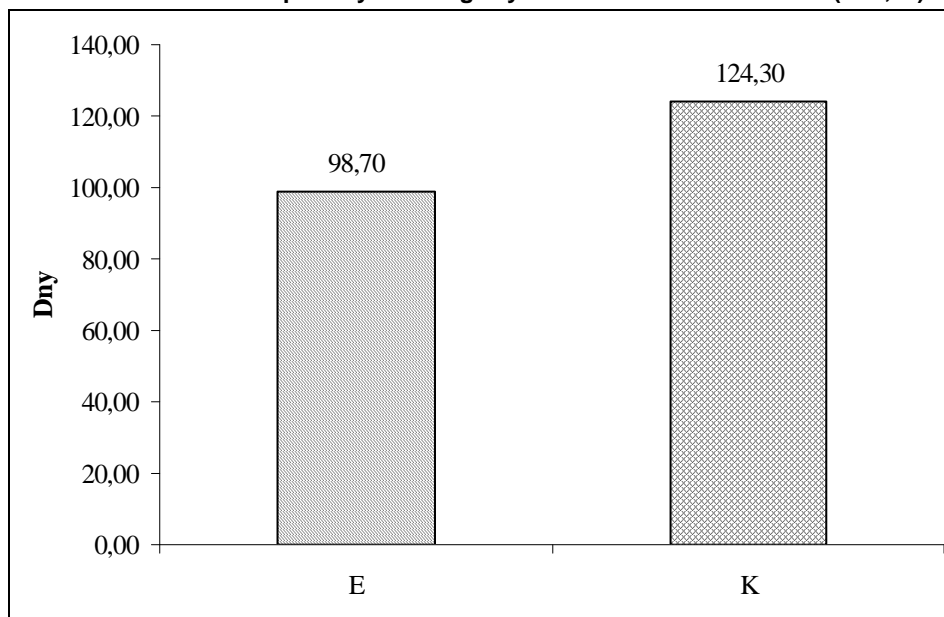
**Obrázek 1. Struktura používaných dojcích zařízení na ekologických a konvenčních farmách**



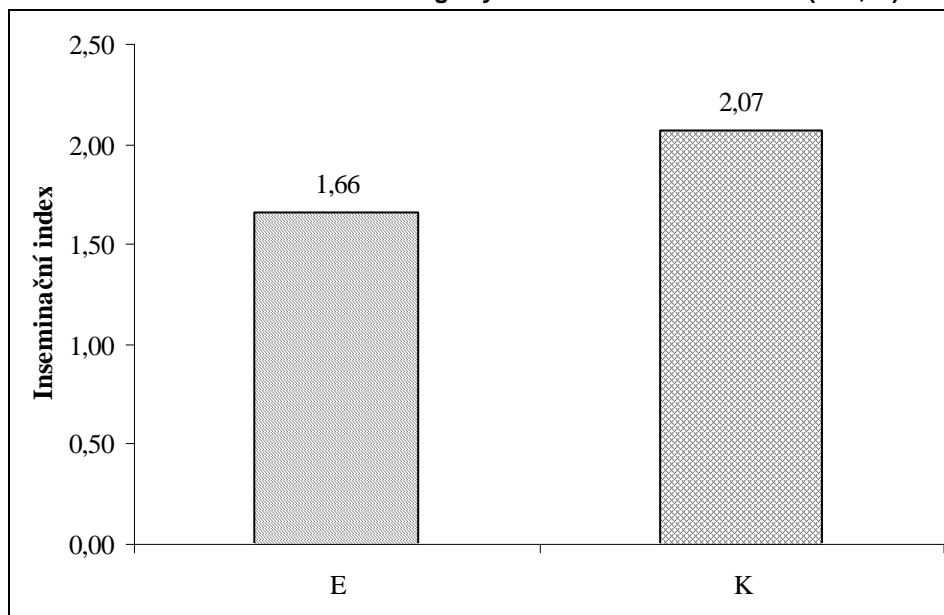
**Obrázek 2 . Podíl vyřazovaného mléka v důsledku poruch sekrece a terapie v ekologických a konvenčních chovech (P<0,01)**



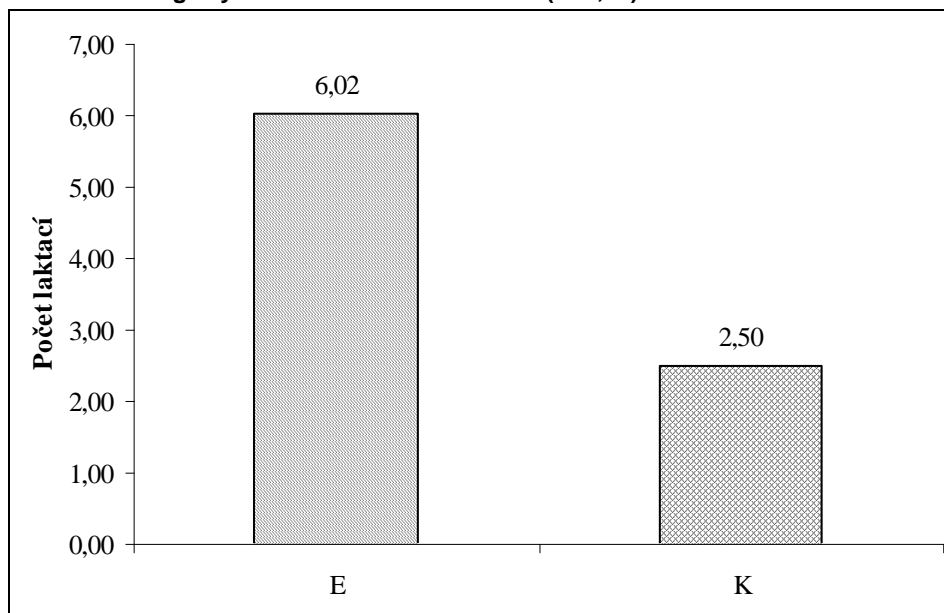
**Obrázek 3. Délka servis periody v ekologických a konvenčních chovech (P<0,01)**



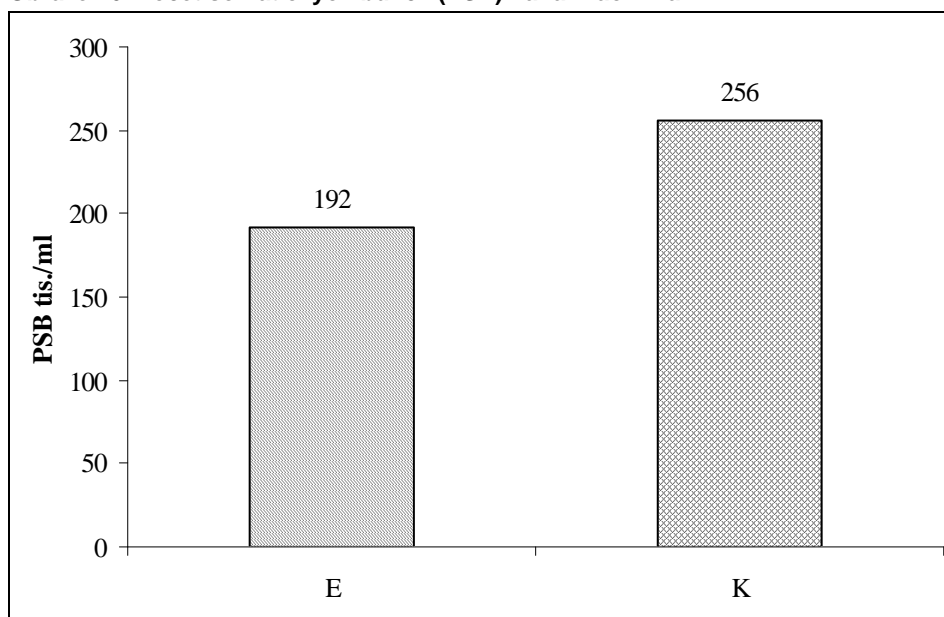
**Obrázek 4. Inseminační index v ekologických a konvenčních chovech (P<0,01)**



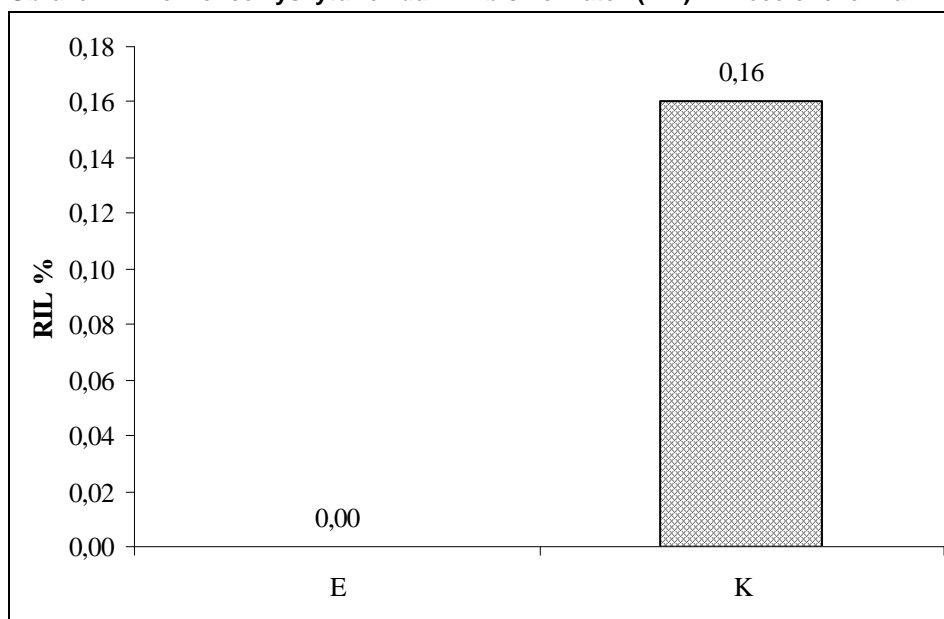
**Obrázek 5. Dlouhověkost jako délka produkčního věku podle počtu dosažených laktací v ekologických a konvenčních chovech ( $P < 0,01$ )**



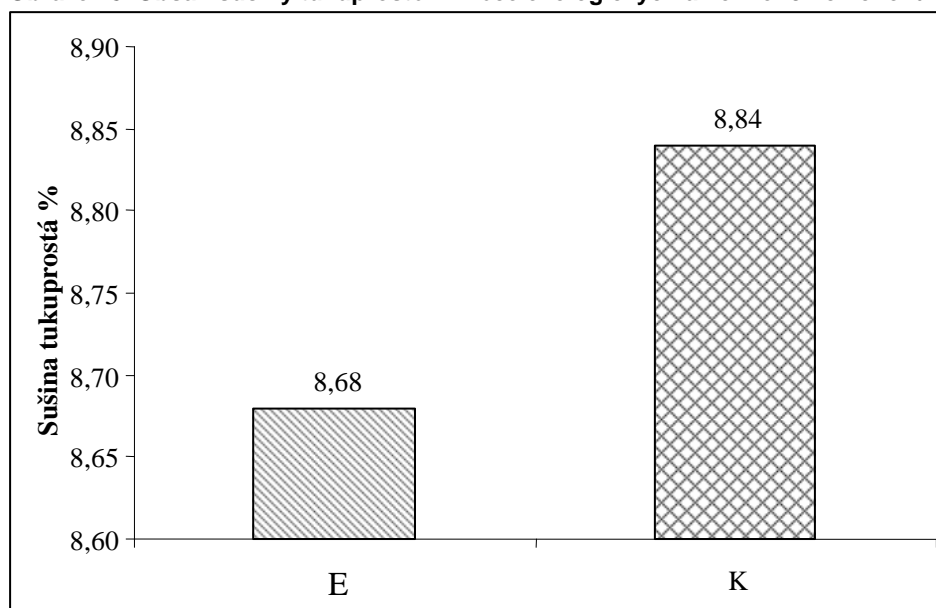
**Obrázek 6. Počet somatických buněk (PSB) na farmách E a K**



**Obrázek 7. Frekvence výskytu reziduí inhibičních látek (RIL) v mléce chovů E a K**

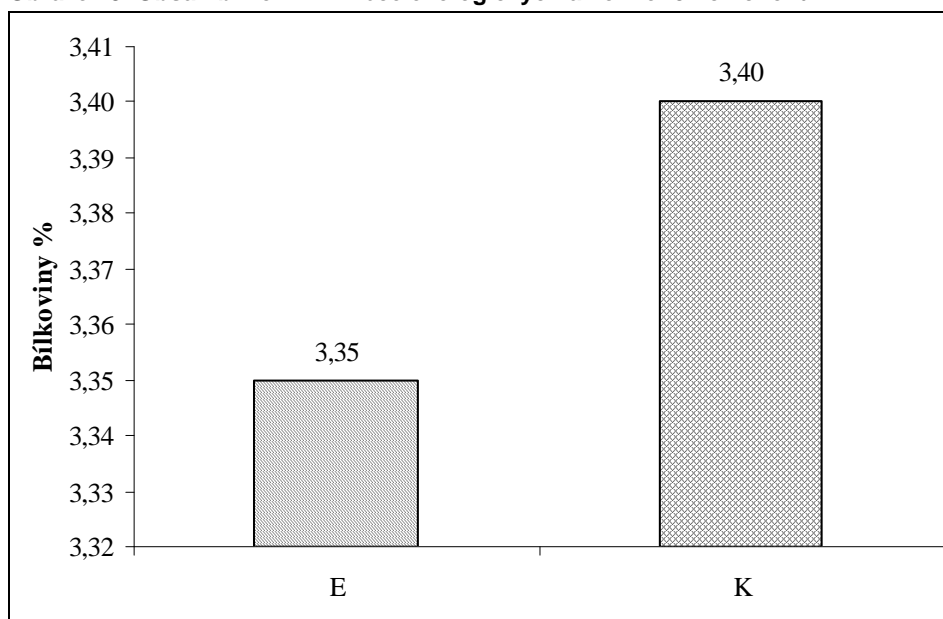


**Obrázek 8. Obsah sušiny tukuprosté v mléce ekologických a konvenčních chovů**





**Obrázek 9. Obsah bílkovin v mléce ekologických a konvenčních chovů**



**Kontaktní adresa:**

doc. Dr. Ing. Oto Hanuš

Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o.

Rapotín, Výzkumníků 267, 788 13 Vikýřovice, Česká republika

Tel.: +420 583 392 157, Fax: +420 583 392 129

E-mail: oto.hanus@vuchs.cz

Příspěvek vznikl za podpory řešení projektu MZe-ČR, NAZV, 1G58063.