

OPONENTSKÝ POSUDEK
na disertační práci Ing. Kateřiny Švejdové
" Využitelnost měření teploty povrchu těla zvířat"

Zvolené téma uvedené práce je velmi aktuální a může velmi významně přispět ke zlepšení zoohygieny a fyziologie zvířat, zvláště skotu.
Neměl by být uveden rok vypracování 2018?

Disertační práce je zpracována na 91 stranách textu (součástí je seznam vlastních publikací), 7 tabulkách, 26 grafech a sedmnácti výstižných obrázcích. To svědčí o velkém rozsahu práce. Práce je napsána srozumitelně na velmi dobré stylistické úrovni, bez překlepů, pečlivě. Obsahuje výstižný úvod do problematiky a rozsáhlý literární přehled. To svědčí o velkém rozsahu práce.

Literární přehled je rozčleněný na 3 podkapitoly, které by mohly vhodným způsobem připravit čtenáře na experimentální část. V první části literárním přehledu jsou převážně reference v českém a slovenském jazyce (učebnice, materiály vhodné spíše pro praktiky a odborné články, většinou z Našeho chovu, anebo materiály pro praxi). Pokud už jsou literární zdroje zahraniční provenience, jsou staršího data. Chtělo to více studovat. Naštěstí, ve druhé a třetí podkapitole (Způsoby měření teploty zvířat a Měření teploty termovizí) se to výrazně zlepšilo a doktorandka dokázala, že se dokáže orientovat v novější cizojazyčné literatuře.

Mám několik připomínek.

Vysvětlíte prosím co to je „etologická termoregulace“.

První svobodou je svoboda „od žízně a hladu“. Je to stylisticky správně napsané? Nemohly by se „svobody“ normálně vyškrtnout? Nemělo by být jednoduše napsáno, že je potřeba odstranit žízeň a hlad, respektive dát k dispozici krmivo a vodu? Citování autoři by s tím určitě souhlasili. Místo citace Pálka (2016) a skript Louda et al. (2000) se žádá použít něco skutečně z etiky.

Předložená disertační práce měla dva hlavní cíle, a sice experimentálně zjistit, jakým způsobem spolu korelují teplota těla, zdravotní stav, užitkovost, reprodukce a životní projevy jalovic a dojníc a potom navrhnout a vyvinout systém bezkontaktního měření teploty povrchu těla zvířat včetně přenosu dat do nadřazeného programového vybavení.

Zpracování literární rešerše o současných technických možnostech měření tělesné teploty (první cíl) je zásadním předpokladem pro vypracování celé práce a nemělo by být uváděno v cílech.

Při čtení textu třetí kapitoly (**Cíle práce**) jsem na pochybách, zdali se experimenty teprve připravují, anebo už byly provedené? Je to napsané v budoucím čase. Proč? Bude se to ještě ověřovat dalším výzkumem?

Jaké hypotézy jste testovala? Postrádám přesné hypotézy, ze kterých vyplynulo statistické hodnocení, a proto žádám doktorandku, aby je zformulovala a ústně na obhajobě přednesla.

Kapitola **Materiál a metody** je rozdělená na dvě části, podle jednotlivých studií. Je výborně napsaná a v rozsahu, jaký se požaduje pro doktorandskou práci.

Prosím vysvětlit „Touto čtečkou bylo v průběhu měření manipulováno ručně okolo oblasti kořene ocasu“.

Je popsán i postup statistického hodnocení, ale poprosím na obhajobě i o zveřejnění testu, který jste použila při korelační analýze.

Výsledky jsou přehledně napsané a dobře dokumentované tabulkami a grafy. Oceňuji, že autorka komentovala výsledky jednotlivých částí stručně a výstižně, že se zaměřila jen na podstatné zjištění. V legendách grafů 1 až 8, 19 až 23, i v tabulce 7 by měl uvedený počet zvířat.

Postrádám popis zařízení na přenos dat do nadřazeného programového vybavení.

V diskusi, která je součástí kapitoly Výsledků, autorka rozebírá, vysvětluje a porovnává svoje výsledky s literaturou. Rozsah je adekvátní k získaným poznatkům. Mohlo být použito ale více vědeckých článků. I v této části se porovnávají výsledky většinou s odbornými materiály pro praxi.

V Závěru jsou vhodně vyjádřené získané poznatky. Je třeba se vyhnout laickým vyjádřením (nejvíce spolu korelují). Místo toho používat „nejtěsněji, nebo nejtěsnější vztah“.

Mohla by autorka ještě ústně vyjádřit vlastní teoretický přínos práce pro vědní obory zoohygiena a fyziologie zvířat?

ZÁVĚR

Disertační práce řeší nejen velmi aktuální problémy chovu skotu, ale rozšiřuje i všeobecné zoohygienické a fyziologické vědomosti. Je komplexně zpracovaná.

Autorka splnila stanovené cíle, vhodnými postupy získala cenné poznatky. Prokázala znalosti v použití mnoha metod.

K práci nemám závažné připomínky. Ty, které uvádím, slouží jen k doplnění, případně upřesnění textu a zvláště pro další publikování cenných výsledků.

Práci doporučuji k obhajobě a po jejím obhájení navrhuji udělit Ing. Kateřině Švejdrové vědecko-akademickou hodnost „philosophiae doctor“ (PhD.) v doktorském studijním programu Zootechnika v oboru Obecná zootechnika.

V Nitře, 23. července 2018

Prof. Ing. Jan Brouček, DrSc.
NPPC, VÚŽV Nitra
951 41 Lužianky, Hlohovecká 2
Slovenská republika

**Prof. Ing. Jan
Brouček, DrSc. PhD.**

Digitálne podpísal Prof. Ing. Jan
Brouček, DrSc. PhD.

Dátum: 2018.07.23 07:12:53 +02'00'

Věc: Oponentský posudek na doktorskou disertační práci

Oponent: Doc.MVDr.Pavel Novák, CSc.

Lažánky 19

664 71 Veverská Bitýška

Název disertační práce: “Využitelnost měření teploty povrchu těla zvířat“

Autor: Ing. Kateřina Sobišková

Školitel: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

Školící pracoviště: Katedra zootechnických věd

Zemědělská fakulta

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Na základě Vaší žádosti ze dne 12.7.2018 o vypracování oponentského posudku na doktorskou disertační práci předloženou Ing. Kateřinou Sobiškovou zpracovanou v rámci doktorského studijního programu Katedry zootechnických věd Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích zaujímám k výše uvedené práci následující stanoviska.

Předložená doktorská disertační práce má rozsah 95 stran. Disertační práce je členěna do jednotlivých kapitol: skládá ze, 2 stran obsahu, 1 strany úvodu, 22 stran přehledu o současném stavu studované problematiky, 2 stran s vytyčením cíle doktorské disertační práce, 10 stran materiálu a metodiky, 22 stran výsledků a jejich diskuse, 2 stran závěru, 2 stran s anglickým a 2 stran s českým souhrnem, 23 stran přehledu použité literatury, 1 strany se seznamem tabulek, obrázků a grafů, 5 stran s přehledem publikační činnosti disertantky a 4 stran příloh obsahujících fotodokumentaci.

Přehled použité literatury zahrnuje celkem 221 literárních pramenů. Za podstatné považuji, že téměř 63 % prací je od zahraničních autorů. Pozitivně je možno hodnotit také vlastní publikační činnost disertantky, která se jako autorka či spoluautorka podílela na 1 patentu, 45 recenzovaných publikacích a 3 publikacích na MendelNetu. Rozsah jednotlivých kapitol je proporcionálně rozdělen vzhledem k jejich významu.

1. Aktuálnost zvoleného tématu

Téma disertační práce “Využitelnost měření teploty povrchu těla zvířat“ zažívá v současné době renezanci, vzhledem k tomu, pravidelné měření teploty jednotlivých oblastí těla může být jedním ze screeningových ukazatelů při vyhodnocování zdravotního stavu zvířat.

Literární přehled autorka rozdělila do tří částí. V první části správně vychází, v souladu se zaměřením práce, ze všeobecné charakteristiky vzájemných vztahů mezi organismem a prostředím s důrazem na problematiku termoregulace, rektální teploty, welfare, mikroklima a tepelného stresu. V další části zařadila stať, zaměřenou na způsoby měření teploty zvířat. Literární přehled završuje kapitola, popisující možnosti měření vybraných částí organismu zvířat (tělo, oko, vemeno) využitím termovize.

Obsah a rozsah této literární rešerše, zpracované Ing. Kateřinou Sobiškovou svědčí na jedné straně o vysoké úrovni orientace autorky v dané problematice, na druhé straně pak samozřejmě i o využití všech dostupných způsobů práce s různými druhy literárních citací, včetně jejich interpretace. Takto zpracovaný literární přehled vytváří solidní základ pro vlastní řešení vytyčených problémů v doktorské disertační práci.

2. Splnění vytyčeného cíle

Cíl disertační práce – návrh způsobu bezkontaktního měření teploty povrchu těla zvířat včetně přenosu dat do nadřazeného programového vybavení s využitím současných technických možností snímání a měření tělesné teploty – se autorce podařilo naplnit.

3. Materiál a metody zpracování

Pracovní postup a konstrukci vlastní práce autorka správně podřídila koncepci i vytyčenému cíli. V první části této kapitoly autorka popisuje základní design pokusu snímání teplot pomocí termokamery. Vychází z popisu zemědělského podniku, kde experimenty probíhaly, na kterou navazuje rozdělení pozorovaných zvířat do skupin a základní údaje o měřicím zařízení. Druhá část této kapitoly obsahuje charakteristiku pokusu snímání teplot pomocí termočidla, které probíhalo na účelovém zařízení ZF JU v Českých Budějovicích včetně základních informací o použitém měřicím zařízení – termočidle – čipovém senzoru. V poslední části této kapitoly autorka uvádí přehled statistických metod, využitých při vyhodnocování naměřených hodnot. Ke zjištění korelací naměřené teploty těla a vybranými ukazateli zdravotního stavu, užitkovosti a reprodukce byly využity zootechnické a veterinární záznamy včetně vlastních pozorování životních projevů dojnic.

Na této kapitole kladně hodnotím přehledné zpracování jednotlivých částí, které umožňuje rychlou orientaci v předkládané práci.

4. Výsledky doktorské disertační práce a jejich diskuse

Výsledky disertační práce jsou rozděleny, v souladu s kapitolou materiál a metodika, do dvou oblastí.

Snímání teploty pomocí termokamery

Termovizi byla sledována v průběhu dvou let povrchová teplota v oblasti tělesného jádra, vemene a oka. Celkem bylo realizováno 51 měření dojnic ze dvou stájí rozdělených do tří skupin a následně vyhodnoceny pořízené termogramy. Souběžně byla měřena u sledovaných zvířat teplota rektální a vybrané mikroklimatické ukazatele chovného prostředí (teplota, ochlazovací hodnota a rychlost proudění vzduchu).

Z výsledků měření povrchových teplot vybraných oblastí těla dojnic byla prokázána nevyšší korelace povrchové teploty tělesného jádra a vemene. Naproti tomu nejnížší korelace byla zjištěna mezi rektální teplotou a povrchovou teplotou oka.

Nejvyšší průměrná rektální teplota byla naměřena u zvířat do dvou měsíců po porodu, naproti tomu nejnížší u zvířat na konci laktace a v období stání na sucho. Výraznější rozdíly v naměřených hodnotách rektální teploty byly prokázány v letním období u dojnic a jalovic na vrcholu laktace.

Nejnižší hodnoty průměrné povrchové teploty byly zjištěny v oblasti povrchu těla, průměrné v oblasti vemene a nejvyšší v oblasti oka.

Na povrchovou teplotu oblast těla mají vliv krmě teploty, proudění vzduchu a intenzity osvětlení také struktura, zbarvení a znečištění srsti.

Na povrchovou teplotu vemene má kromě vnějších mikroklimatických faktorů vliv také stavba a struktura vemene včetně úrovně jeho osrstění a úrovně znečištění.

Z analýzy vlivu vybraných mikroklimatických ukazatelů (teplota a proudění vzduchu, ochlazovací hodnota prostředí) na jednotlivé části těla autorka zjistila, že v průběhu nárůstu vnější teploty prostředí v horkém letním období nedocházelo k výrazným výkyvům povrchových teplot tělesného jádra, vemene a oka.

Autorka v této část dospěla k závěru, že při snímání povrchových teplot hrají významnou roli kromě vnějších vlivů (teplota a proudění vzduchu, světlo) také míra znečištění, úroveň osrstění a osvalení zvířete. Z hlediska technických parametrů termovizní kamery pak její nastavení a emisivita povrchu.

Snímání teplot pomocí termočidla

V tomto pokusu byla ověřena možnost využití identifikačního čipu s biologickým teplotním senzorem jeho implantací dvěma klinicky zdravým kravám holštýnského plemene do těla v oblasti kořene ocasu.

Autorka v této části uvádí jako nevýhody testovaného čidla nemožnost rozpoznání příčiny zvýšení teploty, umožňujícího diferenciální identifikaci např. zvířat nemocných, rodících nebo přehřátých.

Při porovnání výsledků práce s vytyčeným reálným cílem mohu odpovědně konstatovat, že se doktorandce podařilo vytyčený cíl naplnit. Výsledky, prezentované v disertační práci jsou zpracovány v textové, tabulkové i grafické podobě, řazené do logického sledu v souladu s metodami popsány v příslušné kapitole a jsou autorkou kriticky a vcelku správně interpretovány v diskuzi, která je nedílnou součástí kapitoly výsledky.

5. Přínos práce společenské praxi a pro další rozvoj vědy

Celkově předložená práce Ing. Kateřiny Sobiškové významně doplňuje komplex znalostí o možnostech sledování teploty povrchu těla skotu. Výsledky, získané v rámci řešení doktorské disertační práce, jsou přímo využitelné v chovech dojného skotu, které využívají elektronické systémy zootechnické evidence a řízení stáda. Doktorská disertační práce je výsledkem systematické teoretické přípravy aspirantky. Studentka prokázala způsobilost pro systematickou vědeckou práci.

Disertační práce Ing. Kateřiny Sobiškové se vyznačuje účelným využitím moderních technických, dokumentačních i výrazových prostředků. Po stránce jazykové i technické je práce zpracována pečlivě, grafická úprava umožňuje přehlednou orientaci.

Z formálního hlediska doporučuji autorce, aby některé gramatické chyby, které v disertační práci zůstaly po finální korektuře, v kopiích určených k archivaci, opravila a do obsahu doplnila kapitolu „4.3 Zpracování a vyhodnocení dat“.

Za významné považuji skutečnost, že výsledky předkládané disertační práce jsou přímo využitelné v zemědělské chovatelské praxi.

Disertační práce Ing. Kateřiny Sobiškové se vyznačuje účelným využitím moderních technických, dokumentačních i výrazových prostředků.

K práci nemám zásadních připomínek. Při jejím studiu vyvstává několik otázek:

1. Předpokládá autora zařazení metody bezkontaktního měření teploty těla skotu jako nedílné součásti řízení zdravotního stavu stáda, tzv. „health herd managementu“?
2. Jaká je přesnost implantovaného biologického teplotního senzoru?
3. V práci byla k odečtení údajů ze senzoru použita ruční čtečka. Předpokládá se možnost doplnění systému o modul umožňující odečítání hodnot senzoru na větší vzdálenost?

Významným v předkládané práci se jeví především:

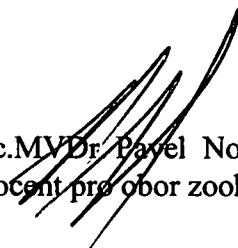
- systematické zpracování odborné literárního přehledu jako solidního základu pro vlastní práci;
- vytyčení reálných cílů;
- komplexní přístup při zpracování získaných hodnot;
- možnost přímé aplikace dosažených výsledů v provozních podmínkách chovů dojeného skotu.

6. Závěr

Po prostudování a zhodnocení doktorské disertační práce Ing. Kateřiny Sobiškové mohu s plnou odpovědností konstatovat, že se autorce podařilo dosáhnout vytyčeného cíle.

Na základě výše uvedeného **d o p o r u č u j i** doktorskou disertační práci: **“Využitelnost měření teploty povrchu těla zvířat“** autorky Ing. Kateřiny Sobiškové z Katedry zootechnických věd Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích přijmout k obhajobě, a po jejím úspěšném průběhu **d o p o r u č u j i** udělit Ing. Kateřině Sobiškové vědeckou hodnost

Philosophiae doctor.



Doc. MVDr. Pavel Novák, CSc.
docent pro obor zoohygienu

V Lažánkách dne 16.8.2018

Oponentský posudek na disertační práci

Využitelnost měření teploty povrchu těla zvířat

předloženou Ing. Kateřinou Sobiškovou roz. Švejdovou

Předložená disertační práce Ing. Kateřinou Sobiškovou představuje ucelený a hodnotný vědecký spis, který sestává z vlastní práce obsahující 91 stran textu, 7 tabulek, 26 grafů, 7 obrázků a 10 fotografií. V práci je použito 215 odkazů na práce jiných autorů zabývajících se řešením obdobné problematiky.

Zvolené téma je vysoce aktuální a mohlo by významně přispět k průběžné a automatizované kontrole zdravotního stavu hospodářských zvířat a zároveň k systému hodnocení welfare.

Po formální stránce je disertační práce zpracována na dobré úrovni. Práce je členěna obvyklým způsobem do jednotlivých kapitol a obsahuje úvod, literární přehled, cíl práce, materiál a metodiku, výsledky a diskuzi, závěr, souhrn, seznam literatury a přílohy.

V "*Úvodu*" je naznačena významnost a aktuálnost řešené problematiky.

"*Literární přehled*" je mimořádně obsažný a jsou v něm citovány názory a poznatky tuzemských i předních světových odborníků na řešenou problematiku. Literární přehled je rozdělen do tří podkapitol: Organismus a prostředí, Způsoby měření teploty zvířat a Měření teploty termovizí.

"*Cílem práce*" bylo navrhnout systém bezkontaktního měření teploty povrchu těla zvířat včetně komunikace s nadřazeným programovým vybavením. Zjistit korelace teploty těla se zdravotním stavem, užitkovostí, reprodukci a životními projevy jalovic a dojnic a podílet se na vytvoření automatizovaného systému řízení stáda. Při vlastní obhajobě by měla doktorandka konkretizovat hypotézy v souvislosti s cíli práce.

V kapitole "*Materiál a metodika*" je uvedena charakteristika farem, zvířat a použitého přístrojového vybavení včetně metod zpracování naměřených a získaných údajů. Zvolené metody výzkumných sledování a měření ve vybraných farmách se vyznačují značným rozsahem, personální, technickou a časovou náročností.

Kapitola "*Výsledky a diskuse*" je rozdělena do dvou podkapitol. Podkapitola první je zaměřena na snímání teploty pomocí termokamery. Druhá kapitola se zabývá snímáním teploty pomocí termočidla. Výsledky jsou detailně popsány a zpracovány v přehledných grafech a tabulkách. Zároveň jsou diskutovány se současnými poznatky odborníků zabývajících se obdobnou tematikou.

V "*Závěru*" doktorandka shrnula dosažené poznatky, vyvodila z nich závěry a uvedla náměty pro rozvoj dané problematiky.

V "*Souhrnu*" jsou podány přehledné informace o obsahu a hlavních myšlenkách disertační práce a vyhodnoceny cíle této práce. Souhrn je zpracován i v anglickém jazyce v kapitole "*Summary*."

V "*Seznamu použité literatury*" je uvedeno celkem 215 citací předních vědeckých odborníků a jejich prací.

Kapitola "*Přílohy*" obsahuje vhodně seskládanou fotodokumentaci jednotlivých měřících přístrojů a prováděných měření.

V práci není zařazena kapitola "*Přínos pro chovatelskou praxi a rozvoj oboru*" - není předepsána. Jednotlivé náměty pro využití termočidel v praxi jsou uvedeny v kapitolách Závěr a Souhrn.

Ze studia jednotlivých kapitol vyplynulo několik námětů, ke kterým směřuji moje dotazy na autora práce:

- Pro jaký druh hospodářských zvířat by bylo vhodné použít k měření teploty termočidlo?
- V jaké části technologického procesu chovu dojníc by bylo vhodné umístit anténu pro snímání údajů z termočidla?

Resumé

Celkově lze předloženou disertační práci Ing. Kateřiny Sobiškové hodnotit jako významný vědecký spis. Získané výsledky mají velký význam pro praxi, obohacují metodologické postupy, rozšiřují teoretické poznatky vědy a jsou využitelné jako základní východiska pro rozvoj a orientaci dalšího výzkumu.

Z formálního hlediska je práce přehledně členěna, je psána srozumitelně, bez zásadních nedostatků a má dobrou grafickou úroveň.

Množství dosažených výsledků splňuje kritéria pro obhajobu disertační práce.

Z uvedených důvodů doporučuji disertační práci přijmout k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení udělit Ing. Kateřině Sobiškové roz. Švejdové vědecko-akademickou hodnost philosophiae doktor (Ph.D.).