

Overfladetemperatur som velfærdsindikator

Af: Dennis D. Sørensen, Erik Jørgensen og Lene J. Pedersen

Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

Introduktion

Tidlig opdagelse af febrile tilstande i dyr:

- ↑ velfærd, ↑ produktion og ↑ indtjening
- ↓ medicinbehov til behandling

Termografis egnethed til opdagelse af febrile tilstande?

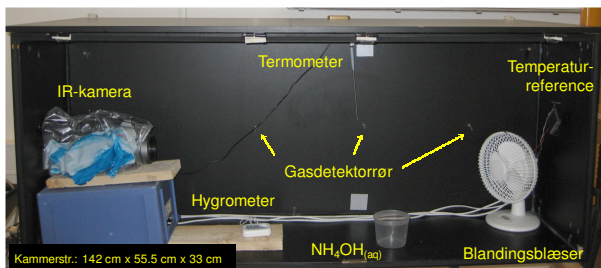
- + Noninvasive temperaturmålinger (nedsat infektionsrisiko)
- + Muliggør kontinuerlig overvågning
- + Hurtig og let
- ÷ Måler overflade, ikke indre kropstemperatur
- ÷ Typisk nøjagtighed på ± 2 °C (værre ved forkert betjening)
- ÷ Derved svært at diagnosticere febrile tilstande

Dette projekt undersøger hvor brugbart infrarøde kameraer er indenfor husdyrproduktion og veterinærmedicin til:

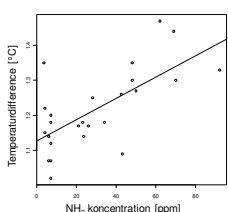
- I. Nøjagtige overfladetemperaturmålinger (præsenteret her)
- II. Estimering af indre kropstemperatur
- III. Tidlig opdagelse af feber og inflammation

Ammoniakvirkning

Forhøjede koncentrationer af ammoniak (NH_3) findes i næsten alle indendørs svinestalde. Koncentrationer højere end 50 ppm observeres jævnligt. Ammoniak absorberer en del elektromagnetisk stråling ved $\sim 1000 \text{ cm}^{-1}$ ($\sim 10 \mu\text{m}$), som er i det infrarøde område. Et lufttæt kammer blev konstrueret til at måle virkning af ammoniak ved forskellige koncentrationer på termografimålinger:



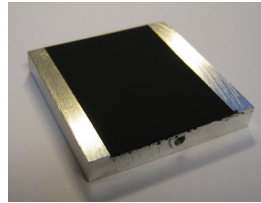
Regressionsanalyse viser temperaturforskelle (ΔT) vs. ammoniakkoncentration og giver en regressionslinje med en hældningskoefficient på $2,8 \pm 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ °C/ppm}$ ($p < 0,01$)



$$\Delta T = T_{\text{PT-100}} - T_{\text{Middel(T i termograicirkel)}}$$

Temperaturreference

En kendt temperatur i et termografi kan bruges til kalibrering. En temperaturreference (sort legeme) blev designet og lavet til dette:



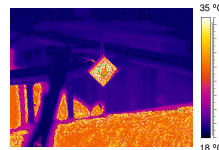
- Aluminium (billig, god varmeleder)
- Maling med høj emissivitet (meget mat)
- Temperatursensor (PT-100)
- Varmematte for jævn varmefordeling
- Temperaturregulator (PID)

Støvvirkninger



Støvparkler i stalde:

- Fra døde hudceller, strøelse, foder, etc.
- Absorberer og spreder noget af den infrarøde stråling mellem dyr og IR-kamera



Virksomheden af døde hudceller blev målt.

Termografier af temperaturreferencen blev taget før og efter let kradsen med fingre efterfulgt af let klappen af 8 søers rygge.

ANOVA viste en stigning af ΔT ($\Delta T = T_{\text{PT-100}} - T_{\text{Middel(T i termograicirkel)}}$) efter støv blev luftbåren ($0,07 \pm 0,01 \text{ °C}$; $p < 0,01$), hvilket indikerer øget absorption og spredning.

Virksomhed af hår og vådhed

Fire pletter ($\sim 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$) på overfladen af søer ($n=7$, over ilium) blev undersøgt.

To pletter blev barberet og to blev ikke.

Termografier af alle fire pletter blev taget.

To pletter ved siden af hinanden (en barberet og en anden behåret) blev herefter gjort våde ved gnidning med våd klud. 5 minutter senere blev endnu et termografi taget.

De inderste 75% af pletterne blev analyseret.

Temperaturen for våd tilstand var $2,3 \pm 0,5 \text{ °C}$ lavere end for tør tilstand ($p < 0,001$). Ingen significant forskel blev fundet mellem tørre pletter med og uden hår.

