

Strategien der Parasitenbekämpfung beim Milchvieh in Weideproduktionssystemen: Was kann die Zucht leisten?

May, K.^{1,2}, Brügemann, K.², Strube, C.¹ & König, S.²

Keywords: Tiergesundheit, Endoparasitenresistenz, Milchkühe

Abstract: Infections with endoparasites impair animal health and contribute to high economic losses in pasture-based cattle production systems. In organic farming, treatment with anthelmintics is restricted and drug residues pollute environment and food products. Keeping dairy cows in grassland systems implies evaluations of breeding strategies on genetic resistances against endoparasite infections.

Einleitung und Zielsetzung

Die Debatte um Tierwohl rückt weidebasierte Milchproduktionssysteme wieder verstärkt in den Fokus öffentlichen Interesses. Tierwohl schließt dabei nicht nur eine Verbesserung der Haltungsbedingungen, sondern ebenfalls Maßnahmen zur Reduktion und Prophylaxe krankheitsverursachender Erreger ein. Infektionen mit Endoparasiten wie Magen-Darm-Strongyliden (MDS), dem Rinderlungenwurm (*D. viviparus*) und dem großen Leberegel (*F. hepatica*), stellen bei Milchvieh in Weidehaltung ein anhaltendes und wirtschaftlich bedeutendes Problem dar (Charlier et al. 2014). Behandlungen mit Anthelminthika sind in ökologisch geführten Betrieben nur eingeschränkt möglich oder ohne diagnostischen Erregernachweis untersagt (z.B. Demeter-Richtlinien 2017; <https://www.demeter.de>). Die Parasitenbekämpfung beschränkt sich daher meist auf Maßnahmen des Weidemanagements, welche in vielen Fällen jedoch keinen ausreichenden Schutz bieten. Ein weiteres Problem stellen Resistenzbildungen der Parasiten gegen Anthelminthika sowie deren Rückstände in der Umwelt und in humanen Lebensmitteln dar (Charlier et al. 2014), was Strategien wie die Zucht auf „parasitenresistente“ Rassen oder Linien in den Fokus wissenschaftlichen Interesses rückt. Rassen, denen eine besondere Robustheit oder Anpassungsfähigkeit an Weideproduktionssysteme nachgesagt wird (z.B. Dt. Schwarzbuntes Niederungsrind (DSN), neuseeländische Holstein-Friesian (HF)), finden in diesem Zuge wieder gesteigerten Zuspruch (z.B. Al-Kanaan et al. 2016). Die Hypothese ist, dass diese sich auch als resistenter gegenüber parasitären Infektionen ausweisen und damit effektiv zur Verbesserung der Tiergesundheit in der Milchviehhaltung beitragen können. Ziel der Studie war es i) Unterschiede in der Parasitenresistenz verschiedener Selektionslinien schwarzbuntes Milchvieh in Weidehaltung, ii) Erblichkeiten für Merkmale einer Parasitenresistenz und iii)

¹ Institut für Parasitologie, Zentrum für Infektionsmedizin, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17, 30559 Hannover, Deutschland, katharina.may@tiho-hannover.de

² Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Universität Gießen, 35390 Gießen, Deutschland

genetische Korrelationen (r_g) mit Produktionsmerkmalen und der somatischen Zellzahl zu untersuchen.

Methoden

Die Studie basierte auf der Infrastruktur des in 2009 initiierten „Weidekuh-Projektes“. Dabei wurden 30 Weidebetriebe in Nordwestdeutschland ausgewählt und für ein spezielles Anpaarungsdesign genutzt. Drei schwarzbunte Selektionslinien, resultierend aus der Anpaarung verschiedener Selektionslinien der Väter mit HF-Kühen, wurden verglichen: HF-Väter aus Deutschland mit hohen Zuchtwerten für Milchleistung (= HF-Milch, 639 Kühe, 17 Betriebe), auf Weidehaltung selektierte HF-Väter aus Deutschland (= HF-Weide, 70 Kühe, 12 Betriebe) und HF-Väter aus Neuseeland (= HF-NZ, 72 Kühe, 12 Betriebe). Eine vierte Linie beinhaltete 363 DSN Kühe (7 Betriebe) als Gründerrasse der heutigen HF-Population und 22 Kühe (10 Betriebe) waren Kreuzungstiere (KT) (HF-Kuh x Bulle einer anderen Rasse, z.B. Jersey). In einem kreuzklassifizierten Versuchsdesign (mehrere Selektionslinien pro Betrieb) wurden von den 1166 Kühen auf 17 Betrieben im Sommer und Herbst 2015 insgesamt 2006 Kotproben entnommen und auf die Eizahl pro Gamm Kot (EpG) für MDS, die Eizahl pro 10g Kot für *F. hepatica* (*Fh*) sowie die Anzahl an Larven in 40 g Kot für *D. viviparus* (*Dv*) untersucht. Schwellenwerte für eine Infektion betragen 25 EpG für MDS, 1 Ei/10g Kot für *Fh* sowie 1 Larve/40g Kot für *Dv*. Unterschiede in der Ei- und Larvenausscheidung wurden in gemischt linearen Modellen (PROC MIXED) und Unterschiede im Infektionsrisiko (binäres Merkmal) zwischen den Selektionslinien mittels Schwellenwertmodelle (PROC GLIMMIX) mit SAS (SAS Institute; Version 9.4) unter Einbezug der fixen Effekte Selektionslinie, Betrieb, Parität, Laktationsnummer, Kotentnahmepériode und dem Tier als zufälligem Effekt evaluiert. In quantitativ-genetischen Modellen wurden Erblichkeiten unter Einbezug simultaner Effekte für Endoparasitenmerkmale mittels der Software DMU berechnet. Für die Berechnung genetischer Korrelationen zwischen parasitären Infektionen und Produktionsmerkmalen (10.132 Beobachtungen für Milch-kg, Protein-%, Fett-%) sowie somatischer Zellzahl (SZZ, transformiert, n=10.115) wurden Random-Regressions-Modelle in DMU angewandt.

Ergebnisse

Die Selektionslinie HF-NZ zeigte im Herbst eine signifikant niedrigere Wahrscheinlichkeit (10,4 %) für Infektionen mit MDS im Vergleich zu HF-Milch (24,4 %) und DSN (26,2 %) (Abb. 1). DSN hatten im Sommer das höchste Infektionsrisiko für MDS mit 42,2 %. Zudem zeigte der Effekt der Selektionslinie einen signifikanten Einfluss auf die EpG-Werte für MDS. Die niedrigsten EpGs wurden für HF-NZ sowie HF-Weide nachgewiesen mit signifikant niedrigeren ($P \leq 0,05$) EpGs in HF-NZ im Vergleich zu HF-Milch. HF-Milch zeigten im Vergleich zu DSN etwas geringere EpG-Werte. In DSN wurde eine signifikant ($P \leq 0,05$) höhere *Dv*-Larvenausscheidung im Vergleich zu HF-Milch detektiert. Für *Fh* konnten keine signifikanten Unterschiede im Infektionsrisiko oder der Eiausscheidung zwischen

den Selektionslinien nachgewiesen werden. Die Erblchkeiten für MDS und D_v betragen 0.05 bis 0.06 (± 0.04). Für F_h wurde eine moderate Erblchkeit mit 0.33 (± 0.06) geschätzt.

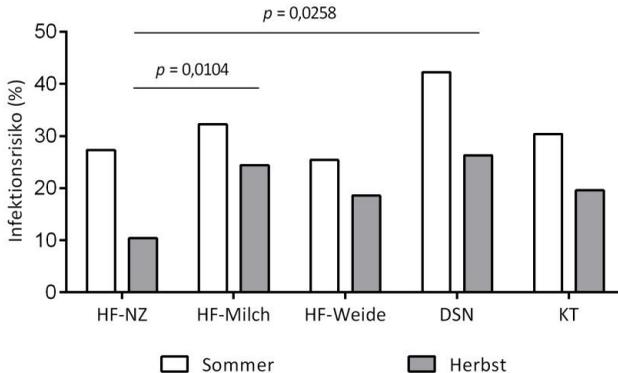


Abbildung 1: Infektionsrisiko mit MDS für Selektionslinien schwarzbunter Milchkühe.

Die negativen r_g zwischen F_h und Milch-kg sowie Pro-% (Abb. 2) zeigen, dass eine Resistenzzucht keine Einbußen für diese Produktionsmerkmale bedingen würde. Für MDS und D_v zeigten sich ebenfalls günstige r_g mit Milch-kg und Pro-%. Ungünstige r_g zeigten sich zwischen F_h und Fett-% sowie somatischer Zellzahl (Abb. 2). Für MDS war die r_g mit Fett-% jedoch negativ, ebenso wurde eine positive r_g mit somatischer Zellzahl über die gesamte Laktationsdauer geschätzt.

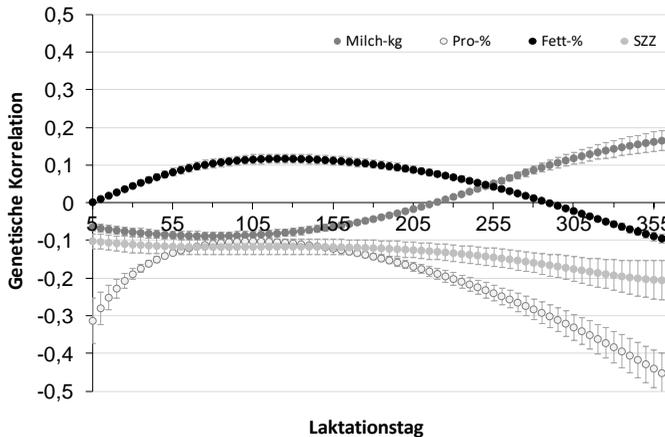


Abbildung 2: Genetische Korrelationen (r_g) und Standardfehler zwischen *F. hepatica*-Eiausscheidung und Produktionsmerkmalen sowie SZZ über den Laktationsverlauf.

Diskussion

Die Ergebnisse der Studie zeigen ein geringeres Infektionsrisiko und niedrigere EpGs für MDS in HF-NZ und reflektieren damit die Zuchtziele Neuseelands auf eine verbesserte Anpassungsfähigkeit für Weideproduktionsbedingungen (Miglior et al. 2005). Erstaunlicherweise wurde in DSN das höchste Infektionsrisiko für MDS und *Dv* detektiert, obwohl sich die Rasse als robuster gegenüber Umweltstressoren (z.B. Hitze) (Al-Kanaan et al. 2016) und weniger anfällig für Stoffwechselerkrankungen auswies. Ähnlich hohe Infektionsrisiken und Ei-bzw. Larvenausscheidung für HF-NZ und HF-Weide sprechen dafür, dass sich die indirekte Selektion auf Merkmale der Weidehaltung als positiv für eine verbesserte Endoparasitenresistenz auszeichnen kann. Die Erblichkeit für das Merkmal *Fh* liegt mit 0,33 in einem ähnlichen Bereich wie Erblichkeiten für Produktionsmerkmale und bietet damit großes Potenzial für eine Etablierung in Zuchtstrategien speziell für Weidehaltung und Verbesserung der Tiergesundheit. Twomey et al. (2018) schätzten eine Erblichkeit von 0,13 für *F. hepatica*-Antikörper in der Milch und bestätigten die in dieser Studie geschätzten günstigen Korrelationen zwischen einer Selektion auf *Fh*- Resistenz und Produktionsparametern Milch-kg und Protein-%.

Schlussfolgerungen

Eine Zucht auf „Leberegeleresistenz“ als Merkmal mit mittlerer Erblichkeit kann für Zuchtziele von schwarzbunten Milchkühen in Weideproduktionssystemen genutzt werden. Die Berücksichtigung eines solchen Merkmals im Selektionsindex setzt jedoch zukünftig kostengünstige Möglichkeiten der Phänotypisierung voraus (z.B. Schlachthofbefunde). Der Einsatz deutscher, auf Weideproduktionssystemen selektierter HF-Bullen kann die MDS-Eiausscheidungsraten reduzieren.

Danksagung

Dank gilt dem BMEL für die finanzielle Förderung des Projektes „Ökonomische Evaluierung züchterischer Strategien in Weideproduktionssystemen zur Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohlbefindens“ im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft und der H. Wilhelm Schaumann Stiftung für die Bereitstellung eines Stipendiums für K. May.

Literatur

- Al-Kanaan A (2016) Heat stress response for physiological traits in dairy and dual purpose cattle populations on phenotypic and genetic scales. PhD thesis, Faculty of Organic Agriculture, University of Kassel.
- Charlier J, van der Voort M, Kenyon F, Skuce P & Vercruysse J (2014) Chasing helminths and their economic impact on farmed ruminants. *Trends Parasitol* 30(7), 361-367.
- Miglior F, Muir BL & van Doormaal BJ (2005) Selection indices in Holstein cattle of various countries. *J Dairy Sci* 88, 1255-1263.
- Twomey AJ, Sayers RG, Carroll RI, Byre N, O'Brien E, Doherty ML, McClure JC, Graham DA & Berry DP (2016). Genetic parameters for both a liver damage phenotype caused by *Fasciola hepatica* and antibody response to *Fasciola hepatica* phenotype in dairy and beef cattle. *J Anim Sci* 94, 4109-4119.
- Vercruysse J & Clearebout E (2001) Treatment vs non-treatment of helminth infections in cattle: defining the threshold. *Vet Parasitol* 98, 195-214.