

7 Zusammenfassung

In dieser Untersuchung wurden die Inzucht- und Verwandtschaftsverhältnisse beim Deutschen Schwarzbunten Rind analysiert. Außerdem wurde der Einfluß bedeutender Ahnen ermittelt sowie das Generationsintervall und der genetische Einfluß der Tiere anderer Zuchtregionen. Mit Hilfe einer Pedigreeanalyse wurde die Bedeutung des Erbdefektes BLAD in der Deutschen Schwarzbuntzucht festgestellt.

Untersucht wurde dies an den etwa 300.000 1990 geborenen weiblichen Herdbuchkälbern aus Niedersachsen (83,9% aller Tiere), dem Rheinland (9,7 %) und aus Hessen (6,4 %). Da sich die vorliegenden Abstammungsdaten für diese Tiere als überprüfungs- und korrekturbedürftig erwiesen, wurde aus der Gesamtzahl der betrachteten Tiere eine Stichprobe von 200 Probanden gezogen, für die Pedigrees mit sieben Ahnengenerationen erstellt wurden. Die Pedigreevollständigkeit über sieben Generationen betrug 91,0 %.

Bei der Stichprobenziehung wurde die Abstammungsstruktur in der Grundgesamtheit berücksichtigt. Es wurde eine geschichtete Stichprobe gezogen. Die Häufigkeiten des Auftretens von Bullen als Väter und Muttersväter der Probanden sowie der Vater-Muttersvater-Kombinationen sollten vor und nach der Stichprobenziehung gleich sein. Da es sich bei der Häufigkeit des Auftretens eines Tieres zum Beispiel als Vater in der Stichprobe um eine ganzzahlige Verteilung handelt, aber die Verteilung der Häufigkeit des Auftretens in der Grundgesamtheit prozentual ermittelt wird, wurde zur möglichst genauen Rundung der Anteile der jeweiligen Väter in der Stichprobe das Wahlberechnungsverfahren nach St. Lagüe/ Schepers (SCHICK 1986 a, b) verwendet.

Die Inzucht wurde sowohl mit dem Verfahren nach WRIGHT (1922) als auch mittels einer Verwandtschaftsmatrix berechnet. Die Inzuchtkoeffizienten wurden mit dem Vollständigkeitsindex nach SCHMIDT (1990 a, b) um die Vollständigkeit der Pedigrees korrigiert. Der unter Verwendung einer Verwandtschaftsmatrix berechnete Zähler des Verwandtschaftskoeffizienten nach WRIGHT (1922) ('Zählerverwandtschaft') wurde jeweils in einem zweiten Durchlauf mit den im ersten Durchlauf ermittelten Inzuchtkoeffizienten um den Nenner desselben korrigiert.

Zur Feststellung der Frequenz der BLAD-Anlageträger in verschiedenen betrachteten Gruppen wurde berechnet, wie groß jeweils die Wahrscheinlichkeit war, daß die Tiere der Gruppe dieses Defektgen von dem Bullen Osborndale Ivanhoe geerbt haben. Rein rechnerisch entspricht dies dem Wert für die Genanteile der Probanden von Osborndale Ivanhoe. An einer Gruppe von 98 Tieren, die auf BLAD untersucht wurde, konnte festgestellt werden, daß die auf die beschriebene Weise errechnete Frequenz nicht signifikant von der tatsächlichen Frequenz abweicht.

Die durchschnittliche Inzucht der Probanden beträgt 2,3 %, wobei alle Probanden ingezüchtet sind. Der durchschnittliche Inzuchtkoeffizient der Väter liegt mit 1,9 % deutlich über dem der Mütter mit 1,3 %. Innerhalb der Gruppe der Probanden beträgt die Verwandtschaft durchschnittlich 4,6 %. Aus der Verteilung der Inzuchtbindungen und aus dem Vergleich der aus der Verwandtschaft zwischen den Eltern zu erwartenden Inzucht der Probanden mit der tatsächlichen läßt sich eine bewußte Inzuchtvermeidung durch die Züchter feststellen.

Das durchschnittliche Generationsintervall zwischen Großeltern- und Elterngeneration beträgt 6,8 Jahre, zwischen Eltern- und Probandengeneration 5,5 Jahre. Es ergibt sich ein Inzuchtzuwachs von Großeltern- zu Elterngeneration von 0,32%, was einem jährlichen Inzuchtzuwachs von 0,07 % entspricht, und von der Eltern- zur Probandengeneration von 1,02 %, was einem jährlichem Inzuchtzuwachs von 0,22 % entspricht.

Als Ahnen mit dem größten Einfluß wurden die nordamerikanischen Bullen Elevation 502043, Chef II 502027, Valerian 502383, Osborndale Ivanhoe 1189870, Astronaut 502029, Fond Matt 502096, Wis Burke Ideal 1013415, ABC Reflection Sovereign 198998, Telstar 450002 und Penstate Ivanhoe Star 502041 ermittelt. Dies sind zugleich bis auf Penstate Ivanhoe Star auch die Ahnen, die am meisten zur Inzucht der Probanden beigetragen haben.

Für die Probanden ist eine BLAD-Anlageträgerfrequenz von 8,32 % aller Tiere und einer BLAD-Merkmalsträgerfrequenz von 0,17 % aller Tiere zu erwarten.

Ein Selektionsvorteil von BLAD-Anlageträgern gegenüber BLAD-negativen Tieren kann nicht nachgewiesen werden.

Der HF-Genanteil bei den Probanden liegt bei 84,9 %, der Anteil von Genen niederländischer Herkunft bei 2,6 % und der niedersächsischer Herkunft bei 10,8 %. Die genetischen Beiträge der Tiere aller anderen Zuchtregionen liegen unter 1 %. Bei den Vätern liegt der HF-Genanteil bei 96,2 %.

Bei Betrachtung der Ergebnisse dieser Arbeit läßt sich feststellen, daß die Inzucht und Verwandtschaft bei den Deutschen Schwarzbunten nicht besorgniserregend hoch ist. Der Inzuchtzuwachs liegt aber eher an der oberen Grenze dessen, was im Interesse des langfristigen Erhalts genetischer Variation liegt. Dies ist umso mehr von Bedeutung, als mit zunehmendem HF-Genanteil der genetische Unterschied zu anderen, ehemals eigenständigen schwarzbunten Rinderpopulationen geringer wird.

Betrachtet man die Frequenz der BLAD-Anlageträger und BLAD-Merkmalsträger der 1990 geborenen Tiere, die zum größten Teil gegenwärtig die weibliche Zuchtpopulation stellen, und die derzeit eingesetzten Bullen, so muß man feststellen, daß, obwohl dieser Erbfehler inzwischen routinemäßig diagnostiziert werden kann, nach wie vor die überlegte Produktion einer größeren Zahl von Defektkälbern in Kauf genommen wird.

8 Summary

Engelhardt, I.: Inbreeding, influential ancestors and probability of BLAD-affected calves (Bovine Leukocyte Adhesion Deficiency) in German Holstein-Friesian cattle

In this analysis inbreeding and genetic relationship in the German Holstein-Friesian population were examined. The influence of the most significant ancestors on the population was evaluated and also the generation interval as well as the genetic influence of other breeding regions. Using a pedigree analysis, the significance of the hereditary defect BLAD for the German Holstein-Friesians was investigated.

For this, the registered female calves born 1990 from Lower Saxony, the Rhineland and from Hesse were chosen as probands. Since, according to the requirement of seven ancestor generations quite a few pedigrees had to be checked and completed, so a sample of 200 animals was drawn. The pedigrees of these animals were completed to seven ancestor generations. The completeness of the pedigree informations was then 91.0 % over eight generations.

For drawing the sample, the pedigree structure of the population was taken into account. That means that a stratified sample was drawn. The percentage of occurrences of bulls as sires, maternal grandsires and of the combination of this two groups was equal before and after drawing the sample. Rounding the percentage of occurrences of bulls to integer numbers was performed by the of St. Laguë/ Schepers (SCHICK 1986 a, b).

Inbreeding was estimated using the original method of WRIGHT (1922) and by use of the relationship matrix. The inbreeding coefficients were corrected for pedigree completeness by the method of SCHMIDT (1990 a, b). The numerator of the relationship coefficient of WRIGHT (1922) ('numerator relationship') calculated by use of the relationship matrix was corrected by the estimations of inbreeding of the two animals in question, e.g. the denominator, prior derived by the methods of WRIGHT (1922).

To evaluate the frequency of BLAD-carriers and BLAD-affected, the probability was calculated, that the animals of a certain group have inherited the defect gene of Osborndale Ivanhoe 1189870. This corresponds to the value of the gene contributions of Osborndale Ivanhoe in the examined group. Comparing the BLAD-carrier frequency computed this way to the real frequency in a group of tested animals, there was found no significant difference

The average inbreeding of the probands is 2.3 %, all animals are inbred. The average inbreeding of the sires with 1.9 % is higher than that of the dams (1,3 %). The inter-se-relationship of the probands is 4.6 %.

Looking at the distribution of the inbreeding links, and taking into account the inbreeding of the probands expected from relationship between parents in comparison to the evaluated inbreeding, it can be concluded, that breeders try to avoid inbreeding.

The generation interval between grandparents and parents is 6.8 years, between parents and probands 5.5 years.

The increase in inbreeding from grandparents to parents was 0.32 % and from parents to probands 1.02 %, which corresponds to an annual increase of 0.07 and 0.22 % respectively.

The ancestors with the greatest influence were Round Oak Rag Apple Elevation 1491007, Pawnee Farm Arlinda Chief 1427381, S W-D- Valiant 1650414, Paclamar Astronaut 1458744, No-Na-Me Fond Matt 1392858, Roybrook Telstar 288790 and 1441440 Penstate Ivanhoe Star. These are also the ancestors with the highest contributions to the inbreeding of the probands excepting Penstate Ivanhoe Star.

For the generation of the probands there is to be expected a frequency of BLAD-carriers of 8.32 % of all animals, and a frequency of BLAD-affected of 0.17 %.

It can not be proved, that BLAD-carriers have advantages in selection above non-affected animals.

The estimated gene contributions of American Holstein-Friesian are 84.9 % in the group of the probands, the gene contributions of the Netherlands are 2.6 % and of Lower Saxony 10.8 %. All other contributions are below 1 %. The HF-gene contributions in the group of the sires are 96.2 %.

It can be concluded, that inbreeding and genetic relationship in the German Holstein-Friesian population is not dangerously high. But the increase of inbreeding should not get higher to maintain long-term genetic variance. This is especially important, because the genetic differences between the Holstein populations in different countries get smaller.

Regarding the frequencies of BLAD-carriers and BLAD-affected animals of the animals born 1990 and the bulls presently used in AI, it has to be said, that in spite of the possibility to diagnose BLAD routinely quite a lot of defected calves are produced deliberately even today.