FILK Freiberg Institute

BESTIMMUNG RASSESPEZIFISCHER GENETISCHER MARKER IN KOMMERZIELLEN ROHHÄUTEN UND DEREN KORRELATION ZU DEN PHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN VON LEDER

BMWi IGF 19368 BR | Laufzeit: 03.2017 – 12.2019 | Sandra Stenzel, Michaela Schröpfer, Michael Meyer, FILK Freiberg; Dirk Labudde, BigM Hochschule Mittweida

Kategorien: **Leder**

AUSGANGSSITUATION

Seit hunderten von Jahren zählt es zum allgemeinen Erfahrungsschatz eines Gerbers, dass Rohhäute von verschiedenen Rinderrassen zu unterschiedlichen Lederqualitäten führen. Auch Veröffentlichungen zu diesem Thema [z. B. (Herfeld, 1990)] zeigen, dass die Lederqualität – neben anderen Faktoren wie der Gerbart – entscheidend von der Rinderrasse der Rohhaut abhängt. Besonders deutlich wird dieser Unterschied zwischen süddeutschen (Doppelnutzung) und norddeutschen (Hochleistung) Rassen. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Ledereigenschaften ebenfalls mit rassespezifischen genetischen Markern korrelieren müssen.

PROJEKTZIEL

Wichtigstes Ziel des Projektes war daher die Erbringung eines wissenschaftlichen Nachweises zur Korrelation der Lederqualität mit rassespezifischen genetischen Markern der Rohhaut. Es sollte gezeigt werden, dass bestimmte Markerkombinationen bestimmte Ledereigenschaften bedingen. Das Forschungsvorhaben beinhaltete daher im Wesentlichen 2 Schwerpunkte:

1

Aufbau eines Datenpools von Lederqualitäten bestimmter Rindsleder, die sich in der Rasse der Rohhäute und der genetischen Marker unterscheiden.

2

Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Studie zur Korrelation der Lederqualität mit rassespezifischen genetischen Markern (Mikrosatelliten).

LÖSUNGSWEG

- Herstellung von 60 Crusts am FILK. Von jedem Crust wurde eine Rohhautprobe für die molekularbiologische Bestimmung der Marker zurückbehalten.
- Beschaffung von insgesamt 200 Crustproben von zwei Gerbereien. Zu jeder Crustprobe existierte ebenfalls eine Rohhautprobe.
- Mikrosatellitendetektion für jede Rohhaut (basierend auf dem Kit „Bovine Genotypes Panel 3.1“, thermo fisher Scientific).
- Messung folgender physikalischer Parameter an den Crusts: Zugfestigkeit, Höchstdehnung, bleibende Dehnung und Stichausreißkraft.
- Korrelation der Mikrosatelliten mit den physikalischen Eigenschaften der Crusts.

ERGEBNISSE

Insgesamt gingen 260 Crusts in die Untersuchungen ein. 200 Crusts und die zugehörigen Rohhautproben wurden von 2 Gerbereien zur Verfügung gestellt. In jeder Rohhaut wurden 18 international anerkannte Mikrosatelliten (STRs) untersucht. STRs sind kurze, repetitive DNA-Sequenzen im Genom von Lebewesen.

Im Anschluss wurden Assoziationsanalysen durchgeführt, um zu überprüfen, ob bestimmte Marker, unabhängig von der Rasse, mit den physikalischen Eigenschaften korrelieren. In den vorliegenden Untersuchungen wurden Merkmalsausprägungen gewählt, die sich markant unterschieden (hohe und niedrige Zugfestigkeit oder Höchstdehnung). Alle zur Verfügung stehenden Crusts wurden in hohe, mittlere und niedrige Zugfestigkeiten, Höchstdehnungen und Stichausreißfestigkeiten eingeteilt. Proben mit mittleren Zugfestigkeiten, mittleren Höchstdehnungen und mittleren Stichausreißfestigkeiten gingen nicht in die Untersuchung mit ein. Da nicht von allen Individuen ein vollständiges genetisches Profil erstellt werden konnte und von einigen Proben keine Zugfestigkeiten gemessen werden konnten, reduzierte sich die Individuenzahl der Untersuchungsgruppe von 250 möglichen Individuen auf 151 Individuen. Für jede Gruppe wurde die Anzahl aller Allele eines Markers bestimmt. Wenn ein Marker in keiner Beziehung zum untersuchten kategorialen Merkmal steht, ist die Verteilung aller Allele in beiden Untersuchungsgruppen gleich. Eine unterschiedliche Allelverteilung eines Markers in den unterschiedlichen Gruppen deutet auf eine Assoziation dieses Markers zum untersuchten Merkmal hin. Die Allelverteilung ist dann nicht mehr zufällig und wäre mit der Merkmalsausprägung assoziiert (van der Werf et al., 2007).

Zur Untersuchung der statistischen Signifikanz wurden Chi-Quadrat-Tests herangezogen. Die Tests wurden für jedes der 18 STR-Systeme ausgeführt. Erfasst wurden die Häufigkeiten übergreifend für Allel 1 und 2. Die Zugfestigkeits-, Höchstdehnungs- und Stichausreißfestigkeitskategorien galten als der zu testende Faktor. Eine Signifikanzniveauadjustierung zur Minimierung der Alphafehlerkumulierung wurde vorgenommen.

Zugfestigkeit		
STR-Marker	p-Wert	Signifikanz
TGLA227	0,082	keine
BM2113	0,160	keine
ETH10	0,116	keine
SPS115	0,473	keine
SPS113	0,039	keine
RM067	0,036	keine
TGLA126	0,208	keine
TGLA122	0,160	keine
INRA23	0,167	keine
BM1818	0,039	keine
ETH3	0,024	keine
ETH225	0,746	keine
BM1824	0,391	keine
CSRM60	0,091	keine
MGTG4B	0,035	keine
CSSM66	0,108	keine
ILSTS006	0,176	keine

Höchstdehnung		
STR-Marker	p-Wert	Signifikanz
TGLA227	0,082	keine
BM2113	0,160	keine
ETH10	0,116	keine
SPS115	0,473	keine
SPS113	0,039	keine
RM067	0,036	keine
TGLA126	0,208	keine
TGLA122	0,160	keine
INRA23	0,167	keine
BM1818	0,039	keine
ETH3	0,024	keine
ETH225	0,746	keine
BM1824	0,391	keine
CSRM60	0,091	keine
MGTG4B	0,035	keine
CSSM66	0,108	keine
ILSTS006	0,176	keine

Tabelle 1: p-Werte und Signifikanzbewertung für die Korrelation der STR-Marker zu den Zugfestigkeitskategorien hoch und niedrig (links) und zu den Höchstdehnungskategorien hoch und niedrig (rechts)

Tabelle 1 zeigt die Signifikanzbewertung der unterschiedlichen Häufigkeiten der Allele der verschiedenen STR-Marker am Beispiel der Zugfestigkeit und der Höchstdehnung. Es wurde für kein STR-System ein statistisch signifikanter Zusammenhang detektiert, weder zu einer Zugfestigkeits- noch zu einer Höchstdehnungskategorie. Dabei ist hervorzuheben, dass die Approximation der Testgröße durch geringe Randhäufigkeiten verfälscht werden kann und somit Aussagen zur statistischen Signifikanz kritisch zu betrachten sind.

Beide Schwerpunkte des Projektes wurden erfolgreich bearbeitet: Es konnte ein umfangreicher Datenpool aufgesetzt werden. Es wurden 6 Rassen zu je 10 Crusts auf ihre molekularbiologischen Marker, ihre Zugfestigkeit, Höchstdehnung und ihre Stichausreißfestigkeit untersucht. Zusätzlich wurden am FILK von 200 unbekannten Crusts die gleichen Parameter bestimmt, dabei wurden die genetischen Marker an der Rohhaut bestimmt. Auch der zweite Schwerpunkt im Projekt, die Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Studie zur Korrelation der Crust-Qualität mit rassespezifischen genetischen Markern konnte umfassend bearbeitet werden. Diese Studie zeigt jedoch keine signifikanten Abhängigkeiten zwischen der Rinderrasse und den gemessenen physikalischen Eigenschaften. Neben rassespezifischen Markern existieren aber auch phänotypisch assoziierte Marker, wie die Einzelnukleotidpolymorphismen (single nucleotid polymorphism, SNP). Es besteht die Vermutung, dass das phänotypische Erscheinungsbild der Haut und die physikalischen Größen der Crusts von phänotypisch assoziierten Markern abhängen können, dieser Vermutung sollte in weiterführenden Untersuchungen nachgegangen werden.

LITERATUR

Herfeld, H. (Ed.), 1990. Bibliothek des Leders. Band 1 – Die tierische Haut. Frankfurt am Main.

van der Werf, J.H.J., Marshall, K., Lee, S., 2007. Methods and experimental designs for detection of QTL in sheep and goats. Small Ruminant Research, Special Issue: The Outlook of Quantitatuve and Molecular Genetics Applications in Improving Sheep and Goats 70, 21–31.
https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.01.005

Bericht anfragen ›

DANKSAGUNG

Das IGF-Vorhaben 19368 BR der Forschungsvereinigung „Forschungsgemeinschaft Leder e.V.“, Mainzer Landstr. 55, 60329 Frankfurt/Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages