

Die Proteinversorgung von Mensch und Tier optimieren

Autoren: Thomas Nemecek und Fabian Wahl

April 2019

Neue Erkenntnisse und Fortschritte

Pflanzenbau: Im Zuchtprogramm für Futterleguminosen werden vier Arten bearbeitet: Rotklee, Weissklee, Esparsette und Hornklee. Diese Tätigkeiten werden durch die Zusammenarbeit in zwei EU-Projekten verstärkt («Breeding forage and grain legumes to increase EUs and Chinas protein self-sufficiency», EUCLEG und «Improving performance of organic agriculture by boosting organic seed and plant breeding efforts across Europe», LIVESEED). Im Soja-Zuchtprogramm wurde eine Methode entwickelt, um die Züchtung auf Unkrauttoleranz zu standardisieren. Dabei wird eine künstliche Konkurrenz durch Einsaat von Lein, Linsen und Buchweizen erzeugt. Die laufenden Versuche konnten um zwei Jahre verlängert werden; sie werden in Zusammenarbeit mit dem FiBL und mit Finanzierung durch das BLW durchgeführt. In der Saatgutprüfung konnten die Keimfähigkeitstests für Sojabohnen im Rahmen der nationalen Zertifizierung gemäss ISTA Standards optimiert werden.

Tierproduktion: Im Jahr 2018 wurden Erhebungen an weidenden Milchkühen durchgeführt, wo u.a. die N-Effizienz auf Tierebene untersucht wurde. Weitere Untersuchungen zum N-Umsatz bei Milchkühen sind im Gang. Ziel ist es, die N-Effizienz der Produktion zu verbessern. In einem Rindermastversuch wurden Alternativen zu Soja geprüft. Weitere Mastversuche sind geplant, in denen der Einsatz von inländischen Proteinquellen maximiert wird. Verschiedene Untersuchungen bei Schweinen haben gezeigt, dass die Proteinzufuhr reduziert werden kann, ohne die Leistungen oder die Qualität massgeblich zu beeinträchtigen (Ruiz-Ascacibar et al., 2018). Zwischen der N-Effizienz verschiedener Tiere bestehen genetische Unterschiede, welche vererbbar sind (Kasper et al., 2018).

Humanernährung: In-vitro Verdauungstests erlauben eine standardisierte Analyse der Verdaulichkeit von Proteinen. Diese Methode (INFOGEST; Egger et al., 2018; Bohn et al., 2018; Brodkorb et al., 2018) ergibt ein realistischeres Bild der Verdaulichkeit im Magen und Dünndarm und konnte auch schon in Tierversuchen mit Ferkeln validiert werden. Die Untersuchung der Verdaulichkeit verschiedener Proteinquellen (z.B. Soja-Produkte, Insekten, Chia-Samen, Molkenprotein, Fleisch) hat grosse Unterschiede ergeben. Die Ergebnisse bilden auch eine Grundlage für die Bewertung der Proteinqualität nach der DIAAS-Methode, welche international als Standard gilt. Die INFOGEST-Methode soll als ISO/IDF-Standard etabliert werden; entsprechende Arbeiten sind im Gang. In einer Übersichtsstudie (Heine et al., 2018) wurde die Eignung pflanzlicher Proteinquellen als Fleischersatz abgeklärt. Mit einem Optimierungsmodell, welches um Umweltindikatoren und Ernährungsaspekte erweitert wurde, wurde die optimierte Ernährung der Schweizer Bevölkerung aus Umweltsicht ermittelt (Zimmermann et al., 2018). Die Umweltwirkungen könnten um über die Hälfte reduziert werden, wenn weniger Fleisch und Alkohol, dafür mehr Getreide, Kartoffeln, Früchte und Nüsse konsumiert würden, bei gleichbleibendem Milchkonsum.

Nutzen für die Praxis

Pflanzenbau: Verbesserte Sorten und gesundes Saatgut sind eine wichtige Grundlage für eine nachhaltige Produktion. Beispielsweise wurden im Jahr 2018 neun Sojasorten in acht Ländern registriert. Zwei neue Soja-Zuchtlinien befinden sich zurzeit in der offiziellen Sortenprüfung.

Tierproduktion: Die Fortschritte bei der Verbesserung der N-Effizienz von Rindern (Milch- und Mastvieh) und Schweinen können mittelfristig die Wirtschaftlichkeit verbessern und die Umweltwirkungen senken. Einerseits können Futtermittel eingespart werden und dadurch Kosten und mit der Futterproduktion verbundene Umweltwirkungen reduziert werden. Andererseits werden dadurch die Ausscheidungen von Stickstoff vermindert, was wiederum zu tieferen Emissionen von Ammoniak, Nitrat und Lachgas und damit

zusammenhängenden Umweltwirkungen führen sollte. Bei den Schweinen könnte die N-Effizienz als zusätzliches Merkmal in die Zuchtprogramme aufgenommen werden. Eine Analyse von alternativen Proteinquellen für die Schweinefütterung wird 2019 in einer 3-teiligen Artikelserie in der Agrarforschung Schweiz publiziert.

Humanernährung: Die in-vitro Methode zur Quantifizierung der Verdaulichkeit ergibt ein besseres Bild über die Qualität verschiedener Proteinquellen für die menschliche Ernährung. Die Methode kann auch für die Schweinefütterung angewandt werden und – mit entsprechender Anpassung – auch bei anderen Tierarten. Die Untersuchungen tragen dazu bei, die Humanernährung nachhaltiger zu gestalten.

Im Projekt Flächen- und Nahrungsmittelkonkurrenz in der Milchproduktion wurden zwei Indikator-Ansätze entwickelt, um die Konkurrenz zwischen der Fütterung der Milchkühe und der menschlichen Ernährung zu messen. Die Indikatoren wurden auf 25 Praxisbetrieben getestet und können aufzeigen, inwiefern die Milchkühe in Konkurrenz zur Humanernährung in Bezug auf Protein und Energie stehen.

Publikationen

- Bohn, T., et al., Correlation between in vitro and in vivo data on food digestion. What can we predict with static in vitro digestion models? *Critical reviews in food science and nutrition*, 58(13), 2239-2261.
- Brodkorb, A., Egger, L., Alminger, M., Alvito, P., Assunção, R., Ballance, S., Bohn, T., Bourlieu-Lacanal, C., Boutrou, R., Carrière, F., Clemente, A., Corredig, M., Dupont, D., Dufour, C., Edwards, C., Golding, M., Karakaya, S., Kirkhus, B., Le Feunteun, S., Lesmes, U., Macierzanka, A., Mackie, A.R., Martins, C., Marze, S., McClements, D.J., Ménard, O., Minekus, M., Portmann, R., Santos, C.N., Souchon, I., Singh, R.P., Vegarud, G.E., Wickham, M.S.J., Weitschies, W., Recio, I., 2019. INFOGEST static in vitro simulation of gastrointestinal food digestion. *Nature Protocols*, 14, 991-1014.
- Egger, L., Ménard, O., Portmann, R., 2019. Quantitative Characterization of Digestion Processes, In: Gouseti, O., Bornhorst, G. M., Bakalis, S., & Mackie, A. (Eds.). (2019). *Interdisciplinary Approaches to Food Digestion*. Springer. Springer.
- Heine D., Rauch M., Ramseier H., Müller S., Schmid A., Kopf-Bolanz K., Eugster E., 2018. Pflanzliche Proteine als Fleischersatz: eine Betrachtung für die Schweiz. *Agrarforschung Schweiz* 9, 4-11.
- Kasper, C., Ruiz-Ascacibar, I., Stoll, P. & Bee, G. 2019. Genetische Parameter der Proteineffizienz in einer Schweizer Schweinepopulation. *Agrarforschung Schweiz* 10, 164-171.
- Nemecek T., 2019. Environmental impacts of the production and use of grain legumes. *Legume Perspectives* 15, 31-32.
- Ruiz-Ascacibar, I., Stoll, P., Kreuzer, M. & Bee, G. 2019. Dietary crude protein and amino acid restriction has a different impact on the dynamic of protein, amino acid and fat deposition in entire male, castrated and female pigs. *Animal*, 13, 74-82.
- Zimmermann A., Nemecek Th., Waldvogel T., 2018. Eine optimierte Ernährung schont die Umwelt. *Agrarforschung Schweiz* 9, 32–36.