

7. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden zwei Versuche mit intakten Legehennen auf praecaecaler Ebene und vier Bilanzversuche mit caeectomierten Hennen durchgeführt. Ziel dieser Untersuchungen war es methodische Aspekte und andere Einflussgrößen für eine standardisierte Methode zur Bestimmung der praecaecalen Verdaulichkeit (PCD) von Aminosäuren (AS) für Proteinquellen (Partielle Verdaulichkeit) zu untersuchen.

Im Experiment 1 wurde untersucht ob das Nettoverschwinden (ND) des Rohproteins (XP) und der AS in Unterabschnitten des Ileums unterschiedlich ist und ob diese Unterschiede für Untersuchungen zur AS-Verdaulichkeit relevant sein können. Zwei Extraktionsschrote aus Sojabohnen (SM) und Raps (RM) wurden hinsichtlich ihres ND von XP und AS miteinander verglichen. Fünf Rationen wurden geprüft. Eine Basalration (BD) mit niedrigem Proteingehalt basierte hauptsächlich auf Mais, Weizenkleber und Maisstärke. In den anderen Rationen wurde entweder SM oder RM in den Zulagestufen von 14 % und 28 % im Austausch gegen Maisstärke zugelegt. Der Anstieg in der AS-Konzentration der Gesamtrationen basierte somit allein auf der Zulage der Testproteine SM oder RM. Alle Rationen enthielten TiO_2 als unverdaulichen Marker. 210 Lohmann Brown Legehennen mit einem Alter von 27 Wochen wurden für dieses Experiment genutzt. Der Darmabschnitt zwischen Meckel's Diverticulum (MD) und 2 Zentimeter vor dem Übergang des Ileums in Colon und Caeca (ICCJ) wurde in drei gleich lange Abschnitte geteilt. Der Darminhalt jedes Abschnittes wurde separat mit dest. Wasser ausgespült und tiefgefroren. Das ND von XP und AS für jede Ration und die Proteinquellen (SM and RM) wurde kalkuliert auf Basis einer Standardgleichung und der multiplen linearen Regression. Für XP und alle untersuchten AS der Rationen war das ND im proximalen Unterabschnitt signifikant geringer als im zentralen und terminalen Unterabschnitt. Das ND für RM war im proximalen Unterabschnitt signifikant niedriger als im zentralen und terminalen Unterabschnitt. Auch für Arginin, Asparaginsäure, Glutaminsäure und Phenylalanin des SM war die ND im proximalen signifikant niedriger als im terminalen Unterabschnitt. Keine signifikanten Unterschiede wurden zwischen dem zentralen und terminalen Unterabschnitt ermittelt. SM hatte eine signifikant höhere ND für XP und AS (außer Cystin und Methionin) als RM im proximalen Unterabschnitt. Diese

Unterschiede waren in den zentralen und terminalen Unterabschnitten statistisch nicht sicherbar. Legehennen absorbieren AS aus dem Ileum noch nach dem MD. Dies sollte in Verdaulichkeitsbestimmungen berücksichtigt werden, indem man die zu beprobenden Ileumabschnitte auf die letzten zwei Drittel begrenzt.

Im Experiment 2 wurde mit intakten Legehennen untersucht, ob die praecaecale Verdaulichkeit von Stickstoff (N) und AS für getoastete Sojabohnen (TS) und Maiskleber (MG) unterschiedlich ist. Der niedrige XP-Gehalt der BD basierte hauptsächlich auf Mais, Weizenkleber und Maisstärke. In den anderen geprüften Rationen wurde entweder die TS oder MG in den Stufen von 15 % bzw. 30 % im Austausch gegen Maisstärke zugesetzt, damit die Änderung in den AS-Konzentrationen der Rationen alleine auf der Zulage von TS oder MG basierte. Die Rationen enthielten TiO_2 als unverdaulichen Marker. 180 Tetra Brown Legehennen im Alter von 27 Wochen wurden für dieses Experiment genutzt. Chymus der letzten zwei Drittel des Darmabschnittes zwischen MD und 2 Zentimeter vor ICCJ wurde ausgespült und eingefroren. Die Verdaulichkeitskoeffizienten für die Rationen und die Proteinquellen (TS und MG) wurden wiederum auf Basis von Standardgleichungen und der multiplen linearen Regression berechnet. Keine signifikanten Unterschiede wurden in der Verdaulichkeit zwischen den Proteinquellen ermittelt. Unterschiede in der Verdaulichkeit bestanden und waren bis zu 6 % hoch (Lysin), konnten aber nicht statistisch gesichert werden. Die Verdaulichkeit reichte von 0.84 (Cystin) bis 0.96 (Arginin) in TS und von 0.82 (Tryptophan) bis 0.95 (Prolin) in MG.

In Experiment 3 wurde der Effekt der Caecectomie auf den nicht ausgeschiedenen Anteil (UP) von AS und die Umsetzbarkeit der Energie (EM) untersucht. Mit der Caecectomie soll der Einfluss der postilealen mikrobiellen Aktivität auf die AS-Ausscheidung verringert werden und der Aufwand an Versuchstieren vermindert werden. Zwölf Hennen wurden einzeln in Bilanzkäfigen zur Bestimmung der Futteraufnahme und quantitativen Sammlung der Exkreme (Kot plus Urin) gehalten. Die Blinddärme (Caeca) von sechs dieser Hennen wurden chirurgisch entfernt, als die Hennen 20 bis 21 Wochen alt waren. Im Alter von 27 Wochen erfolgte eine tierindividuelle Exkremensammlung an 5 aufeinander folgenden Tagen. Der UP wurde errechnet aus dem Verhältnis der aufgenommenen Menge und der nicht wieder in den Exkrementen gefundenen Menge. Der durchschnittliche UP der Rationen

aller AS war 0.82 in intakten und 0.80 in caeectomierten Legehennen. Der UP der Trockensubstanz (TS) und von 6 AS (Asparaginsäure, Cystin, Glycin, Prolin, Serin und Threonin) sowie auch der EM war in intakten Legehennen signifikant höher als in caeectomierten Legehennen.

In Experiment 4 wurde geprüft, ob das Alter die UP der AS von caeectomierten Hennen beeinflusst. Die gleichen 6 caeectomierten Hennen aus dem Experiment 3 wurden unter gleichen Umweltbedingungen zur quantitativen Messung der Futteraufnahme und Exkrementausscheidungen in Bilanzkäfigen gehalten. Die Exkremente wurden tierindividuell, im Alter von 40 und 57 Wochen an 5 aufeinander folgenden Tagen gesammelt. Der UP aller 15 AS, die über alle Wochen untersucht wurden, lag in einem Bereich von 0.64 (Glycin) bis 0.89 (Glutaminsäure) und für die essentiellen AS von 0.73 (Threonin) bis 0.88 (Arginin). Der durchschnittliche UP aller AS der Rationen im Alter der Hennen von 27, 40 und 57 Wochen betrug 0.80, 0.80 und 0.82. Für 8 AS waren die UP und auch die EM der Rationen bei 57 Wochen alten Hennen signifikant höher als im Alter von 27 oder 40 Wochen.

In Experiment 5 wurde untersucht welche Zeit zur Anpassung an eine neue Diät von caeectomierten Hennen benötigt wird bevor man mit der Sammlung der Exkremente beginnen kann. Für dieses Experiment wurden 5 Hennen im Alter zwischen 29 und 30 Wochen caeectomiert. Eine Ration, die mit 1 % TiO_2 als unverdaulichem Marker ergänzt wurde, wurde bei 37 Wochen alten Hennen 24 Stunden lang gefüttert. Die Exkremente dieser Hennen wurden tierindividuell während der 24 Stunden und der 4 folgenden Tage bei Fütterung der gleichen Ration (ohne TiO_2) für jede Henne dreimal täglich gesammelt und konserviert. Die Konzentration an TiO_2 in den Exkrementen stieg bis 22.5 g/kg T in den ersten 24 Stunden. Sie betrug 5 g/kg T am ersten Tag, 0.2 g/kg T am zweiten Tag und fiel auf unter 0.1 g/kg T am dritten und vierten Tag nach Absetzen des TiO_2 . Daraus wurde geschlussfolgert, dass 5 Tage ein passender Zeitraum für eine Anpassung an eine neue Ration sind, wenn die Verdaulichkeit einer Ration gemessen werden soll.

Im Experiment 6 wurde untersucht ob bei caeectomierten Legehennen die Verdaulichkeit von N und AS im Gesamttrakt (PTD) für getoastete Sojabohnen (TS) und Maisgluten (MG) unterschiedlich ist. Außerdem wurde die Messung der PTD in caeectomierten Legehennen verglichen mit der Messung der

praecaecalen Verdaulichkeit aus Experiment 2 in dem die gleichen Rationen und Proteinquellen (TS und MG) verwendet wurden. Vierzehn Lohmann Brown Hennen wurden zwischen der 20. bis 30. Lebenswoche caeectomiert. Das Experiment wurde in 3 aufeinander folgenden Perioden zwischen der 46. und der 50. Lebenswoche durchgeführt. Die Rationen wurden auf die Hennen in den 3 Perioden in einer Weise verteilt, dass 7 wiederholte Messungen pro Ration erreicht wurden. Jede Periode bestand aus 5 Tagen für die Anpassung an die neue Diät und 5 Tagen zur Sammlung der Exkreme. Die Sammlung der Exkreme erfolgte 3mal pro Tag. Der nicht ausgeschiedene Anteil (UP) von N und AS der Rationen und die PTD für die experimentellen Proteinquellen (TS und MG) wurden kalkuliert auf Basis von Standardgleichungen und der Methode der multiplen linearen Regression. Es bestanden signifikante Unterschiede zwischen den zwei Proteinquellen in der PTD für Alanin, Glutaminsäure, Glycin, Leucin, Lysin, Prolin, Serin, Threonin und Tryptophan. Die PTD reichte von 0.61 (Glycin) bis 0.97 (Arginin) für TS und von 0.45 (Glycin) bis 0.97 (Leucin, Methionin und Phenylalanin) für MG. Die ermittelten PTD wurden mit der praecaecalen Verdaulichkeit aus Experiment 2 für TS und MG verglichen. Es wurde geschlussfolgert, dass die AS Verdaulichkeit von Proteinquellen an caeectomierten Hennen mit dem linearen regressionsanalytischen Ansatz untersucht werden kann. Dies vermindert den Aufwand an Versuchstieren und den Standardfehler der Messung.