Vergleichende Untersuchung des Wachstums und der Mastleistung drei differenter Hühnergenotypen bei Fütterung vicin-armer und vicin-reicher Ackerbohnen

T. Nolte[1,2], S. Jansen[2], S. Weigend[2, 3], D. Mörlein[4], I. Halle[5], W. Link[6], H. Simianer[1,2] und A. R. Sharifi[1,2]

***Abstract* – In Deutschland ist die Tötung männlicher Eintagsküken in den Legelinien ein anhaltendes Tierschutzproblem. Als Alternative für einen Nischenmarkt bietet sich die Haltung von Zweinutzungsrassen oder Kreuzungen aus diesen an, mit denen sowohl Eier als auch Fleisch erzeugt werden können. In solch einem Produktionssystem können heimische Ackerbohnen eine Alternative zu importiertem Soja in der Fütterung darstellen. In dieser Studie wurden die Mast- und Schlachtleistung von Kreuzungen der zwei lokalen Rassen Vorwerkhuhn und Bresse Gauloise und der kommerziellen Linie White Rock bei Fütterung von Rationen mit 20% vicin-reichen (1%Vicin) oder 20% vicin-armen (0,1% Vicin) Ackerbohnen untersucht. Die Fütterung beider Ackerbohnensorten führte nicht zu Einbußen in der Mast- und Schlachtleistung der hier untersuchten Genotypen.**

EINLEITUNG

In der konventionellen und auch ökologischen Geflügelproduktion werden überwiegend Genotypen eingesetzt, die entweder für die Eier- oder die Fleischproduktion gezüchtet wurden. Aufgrund der negativen genetischen Korrelation zwischen Lege- und Mastleistung und der damit verbundenen gezielten Selektion von Legepopulationen auf die Legeleistung sind die männlichen Tiere wegen ihrer geringen Wachstumsleistung nicht für die Mast geeignet und werden in der Regel als Eintagsküken getötet. Allein in Deutschland lag die Zahl der getöteten Küken 2018 bei über 42 Millionen (Statistisches Bundesamt, 2019), was im Hinblick auf ethische Aspekte und Tierwohl problematisch ist. Um dieses Problem zu lösen, werden verschiedene Ansätze wissenschaftlich verfolgt. Eine Möglichkeit ist die Bestimmung des Geschlechts im Ei vor oder während der Brut, das sogenannte in-ovo-sexing (Krautwald-Junghanns et al., 2018). Dieses Verfahren hat bisher aber noch nicht die Praxisreife für den Routineeinsatz erreicht. Verschiedene Ansätze für die Nutzung der männlichen Küken der Legelinien, wie die Erzeugung von Stubenküken (Koenig et al., 2012) oder die Mast von Hähnen schwerer Legehybriden (Damme und Ristic, 2003), zeigten, dass diese herkömmlichen Broilern aufgrund ihrer geringeren Leistungen in der Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz deutlich unterlegen sind. Eine weitere mögliche Alternative in einer regionalen landwirtschaftlichen Nutzung könnten sogenannte Zweinutzungsrassen sein, die sich sowohl zur Eier- als auch zur Fleischproduktion eignen. Viele lokale Hühnerrassen wurden ursprünglich auf diese Weise genutzt und bieten das Potential, Eier und Fleisch mit nur einer Rasse zu erzeugen. Das Vorwerkhuhn ist eine niedersächsische Zweinutzungsrasse, deren Erhalt in einem Erhaltungszuchtring gesichert wird. Die Bresse Gauloise stammen ursprünglich aus Frankreich. Die dort kommerziell genutzten Linien werden gemästet und mit geschützter Ursprungsbezeichnung „Volaille de Bresse" als hochpreisige Spezialität vermarktet.

In der konventionellen Geflügelfütterung ist Sojaextraktionsschrot zurzeit die wichtigste Eiweißquelle. Diese Sojabohnen sind in der Regel transgen, müssen nahezu vollständig importiert werden und der Anbau ist häufig mit der Zerstörung von tropischem Regenwald verbunden. Heimische Körnerleguminosen wie die Ackerbohne (*Vicia faba L.*) könnten hier eine nachhaltige Alternative sein. Durch die Stickstofffixierung hat sie eine positive Auswirkung auf die Bodenfruchtbarkeit (Köpke und Nemecek, 2010) und der hohe Proteingehalt macht sie zu einem geeigneten Futtermittel für Geflügel (FAO, 2016). Allerdings begrenzen antinutritive Inhaltsstoffe, wie die Glykoside Vicin und Convicin, ihre Verwendung in der Tierernährung. Empfohlene Höchstmengen für Mastfutter variieren von 160 g/kg

[1,2] T. Nolte, Department für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierzucht und Haustiergenetik, Universität Göttingen, Göttingen und Zentrum für integrierte Züchtungsforschung, Universität Göttingen, Göttingen (tanja.nolte@uni-goettingen.de).

[2] S. Jansen, Institut für Nutztiergenetik, Friedrich-Loeffler-Institut, Neustadt.

[2,3] S. Weigend, Institut für Nutztiergenetik, Friedrich-Loeffler-Institut, Neustadt und Zentrum für integrierte Züchtungsforschung, Universität Göttingen, Göttingen.

[4] D. Mörein, Department für Nutztierwissenschaften, Abteilung Produktqualität tierischer Erzeugnisse, Universität Göttingen, Göttingen.

[5] I. Halle, Institut für Tierernährung, Friedrich-Loeffler-Institut, Braunschweig.

[6] W. Link, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Pflanzenzüchtung, Universität Göttingen, Göttingen und Zentrum für integrierte Züchtungsforschung, Universität Göttingen, Göttingen.

[1,2] H. Simianer, A.R. Sharifi, Department für Nutztierwissenschaften, Abteilung Tierzucht und Haustiergenetik, Universität Göttingen, Göttingen und Zentrum für integrierte Züchtungsforschung, Universität Göttingen, Göttingen.

(Koivunen et al., 2013) bis 300 g/kg (Abel und Gerken, 2004) und sollen verhindern, dass die Leistung und Gesundheit von Broilern beeinträchtigt wird. Eine Reduzierung dieser Stoffe in der Ackerbohne wird zurzeit mit züchterischen Mitteln angestrebt. So gibt es bereits vicin-arme Ackerbohnensorten, die jedoch geringere Erträge als vicin-reiche Winterackerbohnen erzielen (Abo-Vici-Projekt, 2017).

Ziel dieser Studie ist es, die Leistung von Kreuzungen zwischen zwei lokalen Hühnerrassen und einer kommerziellen Linie im Hinblick auf ihr Wachstum und ihre Mastleistung zu prüfen. Neben dem Vergleich der Genotypen besteht eines der Ziele dieser Forschungsarbeit darin, die Eignung der Ackerbohne im Vergleich zu Soja als Proteinquelle zu untersuchen.

MATERIAL UND METHODEN

Je 120 männliche Küken der folgenden Kreuzungen wurden im Alter von drei Wochen in den Versuchsstall des Departments für Nutztierwissenschaften der Universität Göttingen eingestallt: Vorwerkhuhn x Bresse Gauloise (VBG), Vorwerkhuhn x White Rock (VWR) und Bresse Gauloise x White Rock (BWR). Die Tiere wurden in drei verschiedene Fütterungsgruppen eingeteilt. Eine Gruppe erhielt ein Standardmastfutter auf Sojabasis als Kontrolle (Soja), die anderen Gruppen erhielten das Versuchsfutter, das entweder 20% einer vicin-reichen (VC+, Sorte *Fuego*, 1,0% Vicin) oder 20% einer vicin-armen (VC-, Sorte *Tiffany*, 0,1% Vicin) Ackerbohnensorte enthielt. Das Futter wurde den Tieren pelletiert angeboten. Die Haltung erfolgte in Zehnergruppen in Bodenhaltung. Die Volieren mit einer Grundfläche von 3 m² waren mit Einstreu und einer Sitzstange ausgestattet. Wasser und Futter standen den Tieren *ad libitum* zur Verfügung. Durch eine wöchentliche Wägung der Tiere wurde die Gewichtsentwicklung dokumentiert. Eine Kontrolle der Tiergesundheit fand täglich statt. Der Zeitpunkt der Schlachtung der Tiere wurde an das Erreichen eines Zielgewichtes von ca. 2100 g gekoppelt, was dem Vermarktungsgewicht von Broilern entspricht. Dabei wurden die Tiere vor der Schlachtung nüchtern gewogen. 24 Stunden nach der Schlachtung wurde das Gewicht der Karkasse (Schlachtkörper ohne Kopf, Innereien und Ständer), der Brustfilets (*M. pectoralis supf.,* ohne Haut) und der Schenkel (mit Knochen und Haut) bestimmt. Die Schlachtausbeute wurde als der Anteil des Schlachtkörpergewichts in Prozent des Lebendgewichts bestimmt. Die prozentualen Anteile der Brust bzw. des Oberschenkels wurden durch Division des entsprechenden Gewichts durch das Karkassengewicht ermittelt.

Die Daten wurden aufgrund der unterschiedlichen Schlachtzeitpunkte nach Genotypen getrennt ausgewertet. Die Gewichtsdaten zur Bestimmung der Wachstumskurven wurden mit einem gemischten linearen Modell mit der Prozedur Mixed (SAS Institute Inc., Cary, NC) analysiert. Dabei wurden im statistischen Modell der fixe Einflussfaktor der Fütterungsgruppe, die Lebenswoche bis zu einem polynomialen Term vierter Ordnung und dessen Wechselwirkung mit der Fütterungsgruppe, das Gewicht zu Beginn des Experiments als Korrekturfaktor sowie die zufällige Auswirkung der Voliere berücksichtigt (Prozedur „mixed", SAS Institute Inc., Cary, NC).

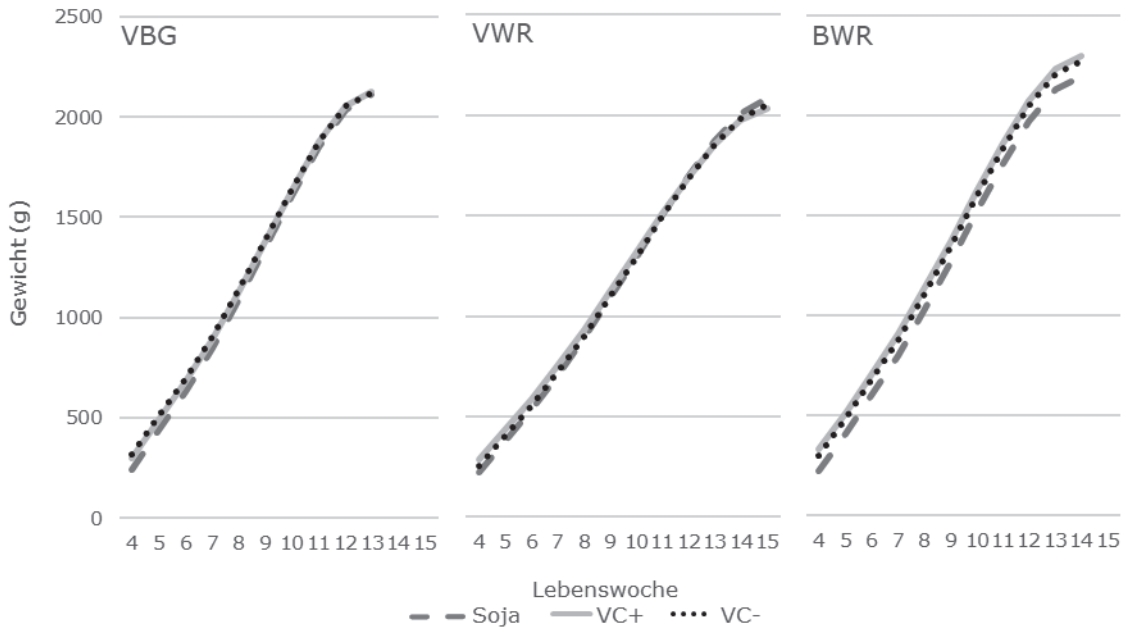

***Abb. 1**. Wachstumsverlauf der drei Kreuzungsgenotypen*

Tab. 1. *Mast- und Schlachtleistung der untersuchten Genotypen.*

		Lebend-gewicht	Karkasse	Ausbeute	Brust-gewicht	Brust-anteil	Schenkel-gewicht	Schenkel-Anteil
		(g)	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
VBG	Soja	2113,7 ± 25	1430,8 ± 25	68,7 ± 0,3	170,1 ± 4,1	11,9 ± 0,2	479,3 ± 9,7	33,5 ± 0,2
	VC+	2123,5 ± 25	1481,4 ± 22	68,5 ± 0,2	170,0 ± 3,8	11,5 ± 0,2	505,0 ± 8,8	33,9 ± 0,2
	VC-	2121,8 ± 25	1481,5 ± 25	68,8 ± 0,3	176,0 ± 4,1	11,8 ± 0,2	498,3 ± 9,7	33,6 ± 0,2
VWR	Soja	2085,6 ± 24	1430,9 ± 18	69,4 ± 0,3	161,8 ± 4,2	11,3 ± 0,2	492,0 ± 12,3	34,4 ± 0,3
	VC+	2033,8 ± 24	1406,5 ± 19	69,3 ± 0,3	159,2 ± 4,3	11,3 ± 0,2	487,2 ± 12,4	34,5 ± 0,3
	VC-	2055,4 ± 24	1411,9 ± 18	68,6 ± 0,3	158,2 ± 4,2	11,2 ± 0,2	487,9 ± 12,3	34,5 ± 0,3
BWR	Soja	2194,7^{b} ± 20	1505,2 ± 27^{b}	68,9 ± 0,3	174,5 ± 4,1^{b}	11,6 ± 0,2	520,9 ± 10,1^{b}	34,6 ± 0,2
	VC+	2299,3^{a} ± 20	1603,9 ± 26^{a}	69,9 ± 0,3	191,6 ± 4,0^{a}	12,0 ± 0,2	558,7 ± 9,5^{a}	34,9 ± 0,2
	VC-	2271,3^{a} ± 20	1573,4 ± 26^{ab}	69,5 ± 0,3	184,8 ± 3,9^{ab}	11,7 ± 0,2	546,5 ± 9,5^{ab}	34,7 ± 0,2

LSQ-Mittelwerte ± Standardfehler; Verschiedene Hochbuchstaben innerhalb Spalte und Genotyp zeigen statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen ($p<0,05$); n = 357.

ERGEBNISSE

Die Wachstumsverläufe der Genotypen VBG und VWR zeigten jeweils keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Fütterungsgruppen (s. Abb. 1). Beim Kreuzungsgenotyp BWR dagegen lag das Gewicht der Kontrollgruppe (Proteinquelle Soja) während der gesamten Prüfphase signifikant unter dem der Ackerbohnengruppen. Dies machte einen Gewichtsunterschied von 105 g (Soja vs. VC+) bzw. 77 g (Soja vs. VC-) aus und spiegelte sich auch in der Schlachtleistung wieder. Die Endgewichte und die Parameter der Schlachtleistung sind in Tabelle 1 dargestellt. Der Vergleich der drei Kreuzungsgenotypen zeigt, dass die VBG das Zielgewicht als erster der drei Genotypen in der 13. Lebenswoche erreichten. Die BWR erreichten das Gewicht am Anfang der 14. Lebenswoche und waren bei der Schlachtung schon etwas schwerer als die VBG (s. Tab.1). Die VWR erreichten das Zielgewicht als letzter der drei Genotypen in der 15. Lebenswoche. Bei den Kreuzungsgenotypen VBG und VWR ließ sich bei keinem der untersuchten Parameter der Schlachtung ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den jeweiligen Fütterungsgruppen feststellen. Bei den Karkassengewichten des Kreuzungsgenotyps BWR bestehen jedoch signifikante Unterschiede zwischen der VC+ Gruppe und der Soja Gruppe (VC+:1604 g vs. Soja: 1505 g). Die VC-Gruppe lag mit 1573 g genau dazwischen. Die Gewichte von Brustfleisch und Schenkeln zeigten ähnliche signifikante Unterschiede (s. Tab. 1). Bei den relativen Parametern Schlachtausbeute, Brust- und Schenkelanteil gab es dagegen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen.

DISKUSSION

Bei den Kreuzungsgenotypen VBG und VWR war kein negativer Einfluss der Ackerbohnenfütterung auf die Leistung der Tiere nachweisbar und bei der BWR-Kreuzung zeigten die Ackerbohnengruppen sogar eine signifikant bessere Wachstumsleistung als die Sojagruppe, die sich auch in Unterschieden der Schlachtleistung zwischen der Soja und der VC+ Gruppe widerspiegelt. Diese Ergebnisse stimmen mit den experimentellen Ergebnissen von Laudadio et al. (2011) und Perella et al. (2010) überein, wonach die Fütterung von 31% bzw. 16% Ackerbohnen bei Broilern zu keiner Wachstumsdepression und Beeinträchtigung der Schlachtleistung führte. Die Schlachtausbeuten aller drei Kreuzungsgenotypen liegen eng beieinander und sind vergleichbar mit den von Muth et al. (2018) beschriebenen Ergebnissen für Bresse Gauloise (69,1%). In der Untersuchung von Lambertz et al. (2018) waren die Ausbeuten bei Bresse Gauloise und deren Kreuzung mit New Hampshire-Hennen mit 67,1% bzw. 65,4% etwas niedriger. Mueller et al. (2018) ermittelten bei verschiedenen lokalen Rassen und männlichen Vertretern einer Legelinie Brustanteile von über 16% und Ross Broiler erreichen über 20% Brustanteil (Aviagen, 2017). In dieser Studie sind die Werte für alle Kreuzungsgenotypen mit 11-12% deutlich geringer, und dies unabhängig von der Fütterungsvariante.

Zusammenfassend lässt sich kein negativer Einfluss der Fütterung mit Ackerbohnen erkennen, allerdings liegt die Leistung der untersuchten Genotypen unter der von herkömmlichen Masthähnchen und besonders der geringe Brustanteil kann sich nachteilig auf die Vermarktung auswirken.

Da es sich in dieser Studie um Zweinutzungsgenotypen handelt, können diese Ergebnisse nicht ohne die Leistung der Hennen betrachtet werden. Die abschließende Bewertung des Ansatzes kann erst nach der Zusammenführung der Versuchsergebnisse zur Mastleistung der Hähne einerseits und der Legeleistung der Hennen andererseits am Ende des Projektes erfolgen.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Fütterung von 20% vicin-reichen Ackerbohnen führte bei den hier untersuchten Genotypen nicht zu Einbußen in der Mast- und Schlachtleistung und somit stellt die Ackerbohne für diese Genotypen eine geeignete Alternative zu Soja dar.

DANKSAGUNG

Die Förderung des Vorhabens „Potentiale der nachhaltigen Nutzung regionaler Rassen und einheimischer Eiweißfuttermittel in der Geflügelproduktion" erfolgt durch das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur.

LITERATUR

Abel, H. und Gerken, M. (2004): *Ackerbohnen als Futterkomponente des ökologischen Landbaus für Masthühner Elterntiere und verschiedene Mastbroilerherkünfte. Abschlussbericht.* Aktenzeichen 514-43.20/02OE622

Abo-Vici-Projekt (2017): Homepage: https://www.uni-goettingen.de/de/abo-vici-projekt-30-märz-2017/559637.html, zuletzt zugegriffen: 16.09.2019

Aviagen (2017): *Ross 308 AP Broiler: Performance Objectives.*

Damme, K. and Ristic, M. (2003): Fattening performance, meat yield and economic aspects of meat and layer type hybrids. *Worlds' Poultry Science Journal*, *59*(1): 50–53.

FAO Feed Resources Group (2016*): Faba bean (Vicia faba).* Feedipedia: Animal feed resources information system website: https://www.feedipedia.org/node/4926, zuletzt zugegriffen: 16.09.2019

Köpke, U. and Nemecek, T. (2010): Ecological services of faba bean. *Field Crops Research 115*(2010): 217–233.

Koenig, M., Hahn, G., Damme, K., Schmutz and M. (2012): Untersuchungen zur Mastleistung und Schlachtkörperzusammensetzung von Stubenküken aus Masthybriden und verschiedenen Legehybridherkünften. *Züchtungskunde* 84(6): 511–522.

Koivunen, E., Tuunainen, P., Rossow, L. and Valaja, J. (2013): Nutritive value of faba bean (Vicia faba L.) diets for broilers. *19th European Symposium on Poultry Nutriton.* Potsdam, Germany.

Krautwald-Junghanns, M.E., Cramer, K., Fischer, B., Förster, A., Galli, R., Kremer, F., Mapesa, E.U., Meissner, S., Preisinger, R., Preusse, G., Schnabel, C., Steiner, G. and Bartels, T. (2018): Current approaches to avoid the culling of day-old male chicks in the layer industry, with special reference to spectroscopic methods. *Poultry Science* 97(3): 749-757.

Lambertz, C., Wuthijaree, K. and Gauly, M. (2018): Performance, behavior, and health of male broilers and laying hens of 2 dual-purpose chicken genotypes. *Poultry Science* 97(10): 3564–3576.

Laudadio, V., Ceci, E. and Tufarelli, V. (2011): Productive traits and meat fatty acid profile of broiler chickens fed diets containing micronized fava beans (Vicia faba L. var. minor) as the main protein source. *The Journal of Applied Poultry Research*, 20: 12–20.

Mueller, S., Kreuzer, M., Siegrist, M., Mannale, K., Messikommer, R.E. and Gangnat, I.D.M. (2018): Carcass and meat quality of dual-purpose chickens (Lohmann Dual, Belgian Malines, Schweizerhuhn) in comparison to broiler and layer chicken types. *Poultry Science* 97(9): 3325–3336.

Muth, P.C., Ghaziani, S., Klaiber, I. and Valle Zárate, A. (2018): Are carcass and meat quality of male dual-purpose chickens competitive compared to slow-growing broilers reared under a welfare-enhanced organic system? *Organic Agriculture* 8(1): 57–68.

Perella, F., Mugnai, C., Bosco, A.D., Sirri, F., Cestola, E. and Castellini, C. (2010): Faba bean (Vicia faba var. minor) as a protein source for organic chickens: performance and carcass characteristics. *Italian Journal of Animal Science* 8(4): 575–584.

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2019): Geschlüpfte Küken in Deutschland im Zeitraum 2008 bis 2018 nach ausgewählten Geflügelarten. *Geflügel - Fachserie 3* Reihe 4.2.3., Tabelle 2.