



UFOP-SCHRIFTEN | AGRAR

ABSCHLUSSBERICHT

Der Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Intensivmast von männlichen B.U.T. 6 Mastputen

Autoren

P. Plesch, S. Carrasco, B. Schade, G. Bellof
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Land- u. Ernährungswirtschaft, Fachgebiet Tierernährung;
Tiergesundheitsdienst Bayern e. V., Pathologie

Der Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Intensivmast von männlichen B.U.T. 6 Mastputen

Effects of increasing rapeseed meal levels in diets of male B.U.T.6 fattening turkeys

P. PLESCH¹, S. CARRASCO¹, B. SCHADE², G. BELLOF¹

Einleitung

Sojaextraktionsschrot (SES) aus importierten Sojabohnen stellt das dominierende Eiweißfuttermittel für die Nutztierfütterung in Deutschland dar. Als Proteinträger aus heimischem Rapsanbau wird vermehrt Rapsextraktionsschrot (RES) eingesetzt. Die in der Praxis verwendeten RES aus 00-Rapsorten weisen nur noch geringe Glucosinolatgehalte (7,8µMol/g) auf (WEBER und SCHULZE, 2012). Diese Autoren geben für in Deutschland eingesetzte RES-Partien durchschnittliche Proteingehalte von 33,9% und Rohfasergehalte von 11,6% an. Solche Qualitäten werden erfolgreich in der Rinder- (SPIEKERS et al., 2012) und Schweinefütterung (WEIB et al., 2004) eingesetzt.

In der Geflügelfütterung wurden bereits Untersuchungen, an Broilern durchgeführt, um den Einsatz von RES als preisgünstiges und hochwertiges Proteinfuttermittel im Austausch zu SES zu überprüfen (ROTH-MAIER und KIRCHGEBNER, 1987; WÜRZNER et al., 1989; HALLE, 2012). Die Toleranz von Broilern gegenüber RES im Alleinfutter variiert in diesen Untersuchungen von 15% (ROTH-MAIER und KIRCHGEBNER, 1987) über 20% (WÜRZNER et al., 1989), bis zu Gehalten von 5% (HALLE, 2012). Allerdings unterscheiden sich auch die Glucosinolatgehalte dieser Studien erheblich (43µMol/g (ROTH-MAIER und KIRCHGEBNER, 1987); 21µMol/g (WÜRZNER et al., 1989); 4,3-5,41µMol/g (HALLE, 2012)). JEROCH et al. (2008) empfehlen einen Anteil von 15% RES im Alleinfutter von Broilern.

Aus der Literatur liegen zum Einsatz von RES in Alleinfuttermischungen für Mastputen nur vereinzelt Berichte vor (PALANDER et al., 2004; JEROCH et al., 2008; MIKULSKI et al., 2012). Aufgrund der längeren Lebensdauer von Mastputen im Vergleich zu Broilern besteht bei diesen Tieren eine potentiell höhere Belastung durch antinutritive Faktoren des RES (FENWICK und CURTIS, 1980). Auch hier weichen die empfohlenen Mischungsanteile für Alleinfutter voneinander ab. JEROCH et al. (2008) geben nachfolgende Empfehlung ab: 0%-

¹ Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Land- u. Ernährungswirtschaft, Fachgebiet Tierernährung, 85350 Freising.

² Tiergesundheitsdienst Bayern e.V., Pathologie, 85586 Poing - Grub

5% in Woche 1-2, 3%-10% ab der 5. Woche. Im Versuch von MIKULSKI et al. (2012) wurden männliche Mastputen mit bis zu 18% RES im Alleinfutter und einer Mastdauer von 147 Tagen bis zu einem Gewicht von 19,75kg - 20,06 kg gemästet. Sie zeigten keine Unterschiede im Mastendgewicht und im Schlachtkörperwert. Allerdings lagen die Glucosinolatgehalte in diesem Versuch bei 4,43µMol/g, was im Vergleich zu den oben genannten Werten als sehr gering einzustufen ist. Die unterschiedlichen Empfehlungen zum Einsatz von RES in der Putenmast tragen somit zu einer Verunsicherung der Praxis bei.

Aus diesem Grund sollten mit der vorliegenden Studie folgende Fragestellungen geklärt werden:

- Kann RES in der intensiven Putenmast (Hähne der Herkunft B.U.T. 6) erfolgreich eingesetzt werden?
- Welche Mischungsanteile sind für die 6-Phasenmast möglich?
- Wie wirken sich erhöhte Anteile an RES auf die Futteraufnahme sowie die Mast- und Schlachtleistung von B.U.T. 6 Putenhähnen aus?
- Welche wirtschaftlichen Vorteile resultieren aus einem Ersatz von Sojaschrot durch Anteile bis zu 20% RES.

Material und Methoden

Der praktische Teil des Forschungsvorhabens wurde im Geflügelstall des Lehr- und Versuchsbetriebs der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf durchgeführt. Hierzu wurden 360 männliche Eintagsküken der Herkunft B.U.T. 6 in 4 Gruppen (eine Kontrollgruppe und drei Versuchsgruppen (RES-1, RES-2, RES-3)) mit jeweils 6 Wiederholungen eingeteilt. Die Versuchsanordnung ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Der Anteil an SES in den Alleinfuttermischungen wurde in den Versuchsgruppen allmählich um einen Anteil von jeweils 5% RES der Gesamtration pro Phase ersetzt. Sodass ab der fünften Phase des Versuchs 10% RES in Gruppe RES-1, 15% RES in Gruppe RES-2 und 20% RES in Gruppe RES-3 in den jeweiligen Futtermischungen enthalten waren. In der Kontrollgruppe wurde in allen Phasen HP-Sojaextraktionsschrot als Hauptproteinträger eingesetzt (Tabelle 2a und 2b). Den Futtermischungen wurden über spezielle Vormischungen freie Aminosäuren zugesetzt, um den hohen Bedarf dieser Aminosäuren sicherzustellen. Die Futtermischungen wurden nach dem Gehalt an verdaulichen Aminosäuren (Lysin, Methionin, Tryptophan, Threonin, Arginin) optimiert. Hierbei wurden die für die eingesetzten Rohstoffe analysierten Aminosäuregehalte mit den von AVIAGEN TURKEYS (2009) angegebenen Verdaulichkeits-

werten multipliziert und mit den Bedarfswerten abgeglichen. Daneben enthielten die Alleinfuttermischungen über das Mineralfutter zugesetzte Enzyme (Phytase und 1,4- β -Xylanase). Die Ausstattung der Alleinfuttermischungen mit Mineralstoffen erfolgte nach den Empfehlungen der GFE (2004) erstellt. Die Futtermischungen enthielten keine Kokzidiostatika. Bezüglich der Energieausstattung wurde für die Mastphasen das niedrigere Niveau innerhalb der von AVIAGEN TURKEYS (2009) angegebenen Bandbreite eingestellt. Die Herstellung der pelletierten Alleinfuttermischungen erfolgte in der Versuchsanlage Tierernährung der Technischen Universität München.

Die sechshebige Mast bestand aus 2 Aufzuchtphasen (Phase 1 (14d), Phase 2 (21d)) und 4 Mastphasen (Phase 3 (27d), Phase 4 (27), Phase 5 (24d), Phase 6 (20d)). Die Tiere wurden in einem klimatisierten Feststall (24 Boxen mit je 15 Tieren) gehalten. Die Beheizung des Stalles während der Aufzuchtphasen erfolgte über eine Thermostat gesteuerte Ölkanone und zusätzlich in den Boxen angebrachte Wärmestrahler. Die Boxen waren mit Stroh eingestreut. Nach der Aufzucht wurde die Tierzahl auf 216 reduziert (24 Boxen mit je 9 Tieren) (Tabelle 5). Alle Tiere wurden gegen Newcastle Disease geimpft. In allen Phasen war es den Tieren möglich, Futter und Wasser ad libitum aufzunehmen.

Für den eingesetzten RES wurden die Glucosinolatgehalte nach ISO-NORM 9167-1 (1992) im Labor der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft ermittelt. Weiter wurden mittels gängiger Analysemethoden (NAUMANN und BASSLER, 1976), sowohl die Rohstoffe als auch das Alleinfutter auf ihren Nährstoff- und Aminosäuregehalt untersucht (Tabelle 3a und 3b). Für die Errechnung der Energiegehalte des Futters wurde die Schätzgleichung der WPSA (1984) verwendet.

Zu Beginn sowie zum Ende jeder Phase wurden Proben der Futtermittel entnommen und auf relevante Inhaltsstoffe untersucht. Die Erfassung der Gewichte und des Futtermittelsverbrauches der Tiere erfolgte nach jedem Phasenwechsel. Alle Tierversluste wurden dokumentiert. Das Gewicht, der Futtermittelsverbrauch und die Tierversluste dienten der Berechnung des Kraftfuttersaufwandes/kg Zuwachs.

Nach Abschluss der sechsten Mastphase wurden aus jeder Box, jeweils 2 Mastputen (insgesamt 48 Tiere), welche in ihrem Gewicht dem Mittelwert der Box entsprachen, entnommen und nach tierschutzrechtlichen Vorgaben geschlachtet. Nach Wiegung der Schlachtkörper, fand die Zerlegung in die wertvollen Teilstücke statt, deren Gewicht, auf das des Schlachtkörpers bezogen wurde (Tabelle 7). Die Schnittführung bei der Abtrennung der Putenhäse musste wegen der Präparation der Schilddrüsen etwas weiter kranial als üblich erfolgen.

Weiter wurden den Tieren am Tag der Schlachtung die Blinddärme abgebunden, entnommen und auf Salmonellen untersucht. Die Entnahme und Wiegung der Lebern, Herzen und Schilddrüsen erfolgte ebenfalls im Zuge der Schlachtung. Die makroskopische Untersuchung der Lebern diente der Beurteilung der Stoffwechselbelastung der Tiere. Um einen möglichen strumigenen Effekt des RES zu erfassen, wurde den Puten während des Zerlegungsvorganges die Schilddrüse entnommen, gewogen (Tabelle 8), in 10%igem gepuffertem Formalin eingelegt und histologisch untersucht.

Sowohl die makroskopische Beurteilung der nativen Schlachtlebern als auch die mikroskopische Untersuchung der formalinfixierten Schilddrüsen wurden von einem Pathologen des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V. Grub vorgenommen.

Die Beurteilung der Fußballengesundheit der Mastputen wurde mit Hilfe eines Pododermatitisscores (score 0 = keine sichtbaren Läsionen; score 3 = tiefe Pododermatitis) nach BERK (2009) nach der Schlachtung der Tiere und gründlicher Reinigung der Ständer vorgenommen.

Die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit basierte auf der Betrachtung des European Efficiency Factors (EEF), den durchschnittlichen Kosten für die Alleinfuttermischungen der jeweiligen Fütterungsgruppen (€/dt), den Futterkosten pro Tier (€/Tier), der Berechnung des Erlöses pro Tier (€/Tier) und dem Überschuss über Futterkosten pro Tier (€/Tier) (Tabelle 10).

Der European Efficiency Factor (EEF) (Tabelle 10) wurde aus der Überlebensrate, den Tageszunahmen sowie der Futterverwertung berechnet ($EEF = \text{Überlebensrate (\%)} \times \text{Tageszunahmen (g)} / \text{Futterverwertung (kg/kg)} \times 10$). Die Kosten für die Alleinfuttermischungen wurden aus dem 5-jährigen Mittel (2008-2012) der jeweiligen Rohstoffpreise (Tabelle 9) errechnet und dienten in Verbindung mit den durchschnittlichen Futteraufnahmen der weiteren Berechnung der durchschnittlichen Futterkosten pro Tier. Der Erlös ergab sich aus der Verrechnung der Lebendgewichte der Tiere vor der Schlachtung mit einem Preis von 1,42 €/kg Lebendgewicht. Der Überschuss über Futterkosten wurde aus der Differenz zwischen Erlös und Futterkosten pro Mastpute errechnet.

Die erhobenen Einzeltierdaten wurden mit dem Programm SPSS V. 20.0 (2011) nach dem Gesamt linearen Modell (GLM) statistisch ausgewertet. Es wurde ein lineares Model mit dem Einflussfaktor Rapsextraktionsschrot im Alleinfutter verwendet. Differenzen wurden jeweils mit dem Tukey Test geprüft.

Ergebnisse

Futtermittelanalysen

In der Tabelle 3a (Phasen 1 und 2) und 3b (Phase 3-6) sind die Ergebnisse der Futtermittelanalysen der Alleinfutter sowie des RES dargestellt. Die Untersuchung der Glucosinolatgehalte ergaben Werte von 7,69 μ Mol/g. Auch die für den RES analysierten Inhaltsstoffe wiesen eine typische Zusammensetzung auf (Tabelle 3a).

Bezüglich der Ausstattung mit Mineralstoffen, Umsetzbarer Energie (ME) und Aminosäuren konnten die geplanten Werte sowohl für die Aufzuchtphasen als auch für die Mastphasen bis auf wenige Ausnahmen realisiert werden. Diese Ausnahmen betrafen in Phase 5 die Alleinfuttermischung mit 15% RES hinsichtlich des Lysin/ME-Verhältnisses und das Methionin/ME-Verhältnis aller Futtermischungen dieser Phase. In Phase 6 wurde ebenfalls bei den Futtermischungen der Gruppen K, RES-2 und RES-3 der Bedarf unterschritten. Die Differenz zwischen den Bedarfswerten und den tatsächlich aufgenommenen Methioningehalten lag in Phase 5 in der Kontrollgruppe bei 0,14g/d; RES-1 bei 0,32g/d; RES-2 bei 0,46g/d; RES-3 bei 0,06g/d; Phase 6 Kontrollgruppe bei 0,07g/d; RES-2 bei 0,07g/d; RES-3 bei 0,26g/d. In allen Fällen handelte es sich um eine geringfügige Unterschreitung der Bedarfswerte.

Tiergesundheit und Verluste

Die Anzahl der Verluste betrug während der Aufzuchtphase 3,61% und in der Mastphase 1,85%. Es waren keine statistisch belegbaren Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen zu erkennen.

Die vom TGD Grub durchgeführte bakteriologische Untersuchung auf Salmonellen führte bei allen beprobten Blinddärmen zu einem negativen Ergebnis.

Futteraufnahme

Tabelle 4 beschreibt die durchschnittliche Futteraufnahme in den Aufzucht- und Mastphasen. Signifikante Abweichungen traten erst in Phase 5 und 6 auf ($p < 0,05$). In beiden Phasen zeigte die Kontrollgruppe die höchste Futteraufnahme. In Phase 5 hatten die Tiere der Gruppe RES-1 und RES-3 die geringste und RES-2 die zweithöchste Futteraufnahme. Dies kehrte sich in Phase 6 um. Die kumulative Futteraufnahme wies keine statistisch abgesicherten Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen auf ($p > 0,05$). Ab Phase 3 übertraf die tägliche Futteraufnahme, die von AVIAGEN TURKEYS (2009) angegebenen Richtwerte. So konnte auch die obengenannte Unterschreitung der Lysinversorgung der Tiere aus Gruppe RES-2 in Phase 5 durch deren höhere tägliche Futteraufnahmen (6,69g Lysin) kompensiert werden. Jedoch konnte das Methionin-Defizit beider Phasen nicht durch eine höhere tägliche Futteraufnahme

ausgeglichen werden (Phase 5: Kontrolle: 2,86g Methionin, RES-1: 2,47g, RES-2: 2,48g, RES-3: 2,73g; Phase 6: Kontrolle: 2,75g, RES-1: 3,04g, RES-2: 2,52g, RES-3: 2,38g)

Gewichtsentwicklung

Die Gewichtsentwicklung ist der Tabelle 5 zu entnehmen. Im Vergleich zu Gruppen ohne RES im Alleinfutter zeigten Tiere der Gruppe RES-3 in Phase 1 (5% RES) die niedrigsten Gewichte ($p < 0,001$). Ein Fortbestand dieses Gewichtsunterschiedes konnte im weiteren Verlauf der Mastphasen statistisch nicht weiter vermerkt werden. Im Hinblick auf die täglichen Gewichtszunahmen erreichten die Tiere der Gruppe RES-3 die höchsten Zunahmen in Phase 4 ($p < 0,05$). Obwohl die Tiere dieser Gruppe in Phase 3, 1,63% leichter waren als die der Kontrollgruppe ($p > 0,05$), führten die hohen Tageszunahmen in dieser Phase zu einem um 2,42% schwereren Gewicht verglichen mit den Puten der Kontrollgruppe ($p > 0,05$). Allerdings zeigten die Tiere aus RES-3 und RES-1 in Phase 5 die geringsten Tageszunahmen ($p < 0,001$). Folglich sank auch das Gewicht der Gruppe RES-3 ($p = 0,052$). Die besten Tageszunahmen und somit auch die höchsten Gewichte in dieser Phase zeigten Tiere der Gruppen RES-2 und der Kontrollgruppe. Ein Grund hierfür könnte die höhere Energieaufnahme der Tiere aus Gruppe RES-2 gewesen sein. Vielmehr könnte aber die mit ansteigenden RES-Gehalten steigende Rohfaseraufnahme (Phase 5: Kontrolle: 27,9g/d; RES-1: 30,4g/d; RES-2: 34,8 g/d; RES-3: 35,5 g/d) negative Effekte auf die Verdaulichkeit von Aminosäuren insbesondere in Gruppe RES-3 gehabt haben. Deshalb wurde der geringere Anteil an Methionin in der Futtermischung mit 15% RES durch eine im Vergleich zu Gruppe RES-3 bessere Verdaulichkeit kompensiert und führte somit dennoch zu höheren Gewichten. Die durchschnittlichen täglichen Zunahmen ließen keine signifikanten Unterschiede erkennen. In der vorliegenden Untersuchung erreichten alle Fütterungsgruppen hohe Gewichtszunahmen. Nach AVIAGEN TURKEYS (2009) sollten männliche Mastputen zum Ende einer 6-Phasenmast (22 Wochen) ein Endgewicht von 22,80 kg erreichen (14d=0,39kg, 35d=1,95kg, 62d=5,81kg, 89d=10,85kg, 113d=15,49kg, 133d=19,16kg). Die Puten der vorliegenden Studie zeigten verglichen mit AVIAGEN TURKEYS (2009) stets höhere Gewichtszunahmen. Da die durchschnittlichen Tageszunahmen die Zielvorstellungen von AVIAGEN TURKEYS (2009) außer in Phase 1 übertrafen, (Phase 1=27,6g/d, Phase 2=55,6g/d, Phase 3=85,8g/d, Phase 4=117,7g/d, Phase 5=136,6g/d, Phase 6=144g/d) wurden die Mastphasen 4,5, und 6 verkürzt. Somit erreichten die Puten ihr Mastendgewicht mit 19 Wochen (RES-3:21,8kg; Kontrolle, RES-1 und RES-2: 22,2kg).

Futtermittelverwertung

Aus Tabelle 6 geht der durchschnittliche Futtermittelverbrauch pro kg Lebendmassezunahme hervor. In keiner Phase war ein signifikanter Unterschied in der Futtermittelverwertung zu erkennen. Die kumulative Futtermittelverwertung reichte von 2,42kg/kg bis 2,47 kg/kg. Die Tiere der Gruppe RES-3 wiesen die beste Futtermittelverwertung in Phase 1 und 2 auf. Hingegen war die Futtermittelverwertung der Tiere aus Gruppe RES-2 in Phase 3 am schlechtesten. Im Gegensatz zu der Kontrollgruppe mit der schlechtesten Futtermittelverwertung in der Phase 4, zeigten die Puten der Gruppe RES-1 die besten Werte. Die Futtermittelverwertung der Tiere aus Gruppe RES-3 verschlechterte sich mit dem Anstieg von 5% RES in Phase 5. Dennoch wiesen die Tiere der Gruppe RES-3 die beste Futtermittelverwertung sowohl in dieser Phase, als auch in der Phase 6 auf. Im Gegensatz dazu zeigten die Tiere der Kontrollgruppe in Phase 6 die schlechteste Futtermittelverwertung.

Schlachtkörperwert

Die Tabelle 7 enthält die Angaben zum Schlachtkörperwert. Auch wenn keine Unterschiede in den Endgewichten (P-6) gefunden wurden, zeigten die Lebendgewichte vor der Schlachtung sowie die Karkassengewichte signifikante Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen. Die geringsten Gewichte zeigten Tiere der Gruppe RES-3, die höchsten, Tiere der Gruppe RES-2. Der Grund hierfür könnten die hohe Rohfaseraufnahme der Gruppe RES-3 (wie oben erwähnt) und die damit verbundenen höheren Nüchternungsverluste vor der Schlachtung sein. Diese Unterschiede schlagen sich allerdings nicht in der Schlachtausbeute nieder. Hinsichtlich der Keulengewichte waren die Tiere der Gruppe RES-2 Tieren aus der Gruppe RES-3 signifikant überlegen ($p < 0,05$). Der Gewichtsunterschied zur Kontrollgruppe betrug 5,1%. Auch dieser Effekt könnte auf der höheren Rohfaseraufnahme der Gruppe RES-3 verglichen mit den anderen Fütterungsgruppen basieren (Kontrolle: 27,5g/d; RES-1: 38,3 g/d; RES-2: 37,5g/d; RES-3: 42,9g/d), welche zu einer schlechteren Verdaulichkeit der weiteren Nährstoffe und vor allem der Aminosäuren geführt haben könnte. Ein zusätzlicher Faktor könnte der ohnehin geringe Methioningehalt im Alleinfutter für die Gruppe RES-3 in dieser Phase gewesen sein.

Herz, Leber und Schilddrüsenorgane

Die Gewichte der Herzen, Lebern und Schilddrüsen bezogen auf das Lebendgewicht der Tiere sind in Tabelle 8 dargestellt. Keines der Organe ließ signifikante Unterschiede innerhalb der Fütterungsgruppen erkennen ($p > 0,05$). Jedoch wiesen die Tiere der Gruppen mit hohen

RES-Aufnahmen (RES-1: 28,1g/d, RES-2: 46,9g/d RES-3: 65,2g/d) tendenziell höhere Schilddrüsenproportionen auf als die Tiere der Gruppen RES-1 und der Kontrolle ($p=0,080$). In der histologischen Untersuchung wurde Thymusdrüsengewebe, welches beim Entnehmen der Schilddrüsen mitpräpariert wurde gefunden. Dieser systematische Fehler wurde bei der statistischen Auswertung der Gewichte berücksichtigt.

Pododermatitis

Abbildung 1 enthält die Beurteilung der Fußballenbeschaffenheit der Tiere. Mehr als 50% aller Tiere außer der Gruppe RES-2 (41,7%), waren von einer Pododermatitis Grad 3 betroffen. Hohe Gehalte an RES im Alleinfutter hatten keine negativen Effekte auf das Pododermatitisgeschehen. Im Gegenteil zeigten die Tiere der Kontrollgruppe mit 83% der Tiere, die einen Score 3 aufwiesen, die schlechteste Fußballengesundheit. Hingegen dominierten in Gruppe RES-2 Tiere mit oberflächlichen Pododermatiden und bei 8,30% der Puten ließen sich keine sichtbaren Läsionen erkennen. Diese Gruppe schnitt bei der Bewertung der Fußballengesundheit somit am besten ab.

Auch in Gruppe RES 3 waren mehr als die Hälfte aller Tiere vom Pododermatitisgrad 3 betroffen, gegenüber den Kontrolltieren waren es aber nur 66,7%. Der durchschnittliche Score betrug 2,7 für die Kontrollgruppe und 2,5 für RES-3. Es bestand kein signifikanter Unterschied im Pododermatitisscore zwischen den Fütterungsgruppen.

Makroskopische Leberbefunde

Bei den makroskopischen Untersuchungen der Lebern schnitt die Gruppe RES 2 mit nur 8,30% der Tiere, welche keine Veränderungen der Leber aufwiesen am schlechtesten ab. Hingegen lag die Häufigkeit der Tiere ohne erkennbare Leberläsionen in den anderen Gruppen durchgängig bei 41,7%. Die Arten der Verfettungen variierten. Am häufigsten wurden einzelne kleinherdförmige Verfettungen bei den betroffenen Tieren diagnostiziert (Kontrolle: 58.3%; RES-1:58.3%; RES-2:91.7%; RES-3:50.0%).

Mikroskopische Schilddrüsenbefunde

Bei mehr als der Hälfte aller Tiere jeder Fütterungsgruppe (außer der Kontrollgruppe 45,5%) konnte eine lymphozytäre Thyroiditis verschiedenster Ausmaße (geringst-, bis hochgradig) diagnostiziert werden. Diese war unabhängig von der Höhe des RES-Anteils im Alleinfutter.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Der EEF zeigte für die Tiere der Gruppe RES-2 mit einem Wert von 68384 das beste Ergebnis (Tabelle 10). Der geringste Wert ließ sich für die Gruppe RES-3 errechnen (65324). Die durchschnittlichen Kosten (€/dt) für die Alleinfuttermischungen der Gruppe RES-3 lagen um 0,32 € günstiger als die der Kontrollgruppe. Die Futterkosten pro Tier betrugen für eine Pute der Kontrollgruppe 15,83 € und für ein Tier der Gruppe RES-3 0,60 € weniger (15,23 €). Die Tiere der Gruppe RES-2 zeigten um 0,09 € höhere Futterkosten wie Tiere der Gruppe RES-1, da sie numerisch eine etwas höhere durchschnittliche Futteraufnahme aufwiesen ($p > 0,05$). Der Erlös war für die Tiere der Gruppe RES-2 mit 30,96 €/Tier und einem Preisunterschied von 0,29 €/Tier zur Kontrollgruppe am höchsten. Dieser Unterschied lässt sich vor allem mit dem signifikant höheren Lebendgewicht ($p < 0,05$) vor der Schlachtung der Tiere der Gruppe RES-2 begründen. Den niedrigsten Erlös zeigte Gruppe RES-3 mit 29,96 €/Tier und einem Preisunterschied von 0,71 €/Tier zur Kontrollgruppe. Den höchsten Wert für den Überschuss über Futterkosten erreichte folglich ebenfalls Gruppe RES-2 (15,50 €/Tier) mit einer Differenz von 0,66 €/Tier zur Kontrollgruppe. Auch hier zeigte Gruppe RES-3 den geringsten Wert (14,73 €).

Diskussion

Für das im vorliegenden Versuch eingesetzte RES kann eine typische Inhaltsstoffausstattung festgehalten werden. Auch die ermittelten Glucosinolatwerte liegen im Durchschnitt der von der UFOP veranlassten RES-Monitorings (SCHUMANN, 2005; WEBER und SCHULZE, 2012).

Da unter Praxisbedingungen von einem Verlustgeschehen von 10% ausgegangen wird, ist der geringe Anteil an verendeten Tieren (Aufzuchtphase 3,61%, Mastphase 1,85%) im vorliegenden Versuch positiv zu werten und lässt auf einen insgesamt stabilen Gesundheitsstatus der Mastputen schließen. Ein Einfluss des RES auf das Verlustgeschehen der Tiere lässt sich ausschließen, da es diesbezüglich keine statistisch gesicherten Unterschiede zu den Tieren der Kontrollgruppe als auch den anderen Fütterungsgruppen zu erkennen gab. Im Fütterungsversuch von MIKULSKI, et al. (2012) mit männlichen B.U.T.6 Mastputen und einem RES-Anteil von 0%, 6%, 12% und 18% im Alleinfutter konnte diese Aussage bestätigt werden.

In Fütterungsversuchen von HALLE (2012) mit männlichen Broilermastküken, wird ein deutlicher Abfall der Futteraufnahme mit steigenden Gehalten an RES (10% und 15%) beschrieben. Diese Ergebnisse ließen sich durch den vorliegenden Fütterungsversuch nicht bestätigen. Dennoch wird ein statistisch gesicherter Unterschied in der Futteraufnahme in Phase 5 deutlich. Die Gruppen RES-3 und RES-1 zeigten im Gegensatz zu den Tieren der

Kontrollgruppe die geringste Futteraufnahme. Eine mögliche Erklärung der im Vergleich zur Kontrollgruppe gesunkenen Futteraufnahme in Phase 5 wäre die Umstellung auf den jeweils um 5% angestiegenen Gehalt an RES im Alleinfutter dieser Phase. Demgegenüber steht die Aussage, dass der Einfluss des Geschmacks auf die Futteraufnahme beim Geflügel eher eine untergeordnete Rolle spielt (MAWSON et al., 1993). Andere sensorische Unterschiede wie beispielsweise die Farbe oder Konsistenz des Alleinfutters könnten in diesem Zusammenhang dennoch einen Effekt gehabt haben. Durch das Absinken der Futteraufnahme der Tiere aus der Gruppe RES-2 in Phase 6, erreichten die Tiere geringere Tageszunahmen ($p=0,093$), welche allerdings durch die relativ hohe Futteraufnahme der vorangegangenen Phase 5 kompensiert werden konnten. Dies ist auch der Grund für die vergleichsweise hohen Mastendgewichte der Puten aus Gruppe RES-2 trotz geringer Futteraufnahme in dieser Phase. Das Absinken der Futteraufnahme der Tiere aus Gruppe RES-2 von Phase 5 auf Phase 6 könnte mit den auffälligen Leberbefunden dieser Gruppe erklärt werden, da 91,6% dieser Tiere verschiedenste Ausprägungen einer Leberverfettung aufwiesen (58,3% Leberverfettungen in den anderen Gruppen).

Anders als in der Studie von MIKULSKI et al. (2012), welche bei einem RES-Anteil von 18% im Alleinfutter eine schlechtere Futtermittelverwertung vermerken konnten, waren in dem vorliegenden Versuch keine Effekte auf den Futteraufwand pro kg Zuwachs zu erkennen.

Die, oben erwähnten unerwartet hohen Gewichtszunahmen, lassen sich durch die sehr gute Versorgung der Tiere mit essentiellen Aminosäuren (Lysin, Methionin, Threonin, Tryptophan und Arginin) erklären. Dieser Effekt wurde ab Phase 3 zusätzlich durch die höhere Futteraufnahme, resultierend aus einer größeren Körpermasse, verstärkt. So konnte auch das bereits erwähnte niedrige Lysin/ME-Verhältnis des 15%igen RES Futters in Phase 5 kompensiert werden und die Lysinaufnahme dieser Gruppe (6,69g/d) stimmte mit den Vorgaben von AVIAGEN TURKEYS (2009) überein. Das niedrige Methionin-/ME-Verhältnis in Phase 5 und 6 konnte allerdings auch über eine höhere Futteraufnahme nicht kompensiert werden. Somit lag die Methioninversorgung der Tiere aller Fütterungsgruppen (außer RES-1 in Phase 6) in diesen Phasen unter dem Bedarf. Die Bedarfsunterschreitung lässt aber keine gravierende Mangelsituation erkennen. Auch hinsichtlich ihrer Gewichtsentwicklung waren die Tiere nicht beeinträchtigt.

Im Gegensatz zu den hohen Mastendgewichten aus dem vorliegenden Versuch, erzielten die Puten im Versuch von MIKULSKI et al. (2012) bei einer längeren Mastdauer von 147 Tagen niedrigere Gewichte (19,75kg bis 20,06kg). Zwischen den Fütterungsgruppen ergaben sich aber auch bei MIKULSKI et al. (2012) keine signifikanten Unterschiede.

In der vorliegenden Untersuchung konnten in allen Fütterungsgruppen hohe Mastleistungen erzielt werden. Nach Angaben von AVIAGEN TURKEYS (2009) sollten sich die Gewichte männlicher Mastputen derart entwickeln (14d=0,39kg, 35d=1,95kg, 62d=5,81kg, 89d=10,85kg, 113d=15,49kg, 133d=19,16kg), dass nach Beendigung der 6-Phasenmast mit 22 Wochen (154 Tage) ein Gewicht von 22,80 kg erreicht wird. Die Tiere aus dem vorliegenden Versuch erzielten, verglichen mit diesen Angaben, stets höhere Phasenendgewichte und lagen mit 19 Wochen (133Tagen) bereits bei Endgewichten zwischen 21,8 (RES-3) bzw. 22,2 (Kontrolle, RES-1, RES-2). Die täglichen Zunahmen überschritten, außer in Phase 1 ebenfalls die erwarteten Angaben von AVIAGEN TURKEYS (2009) (Phase 1=27,6g/d, Phase 2=55,6g/d, Phase 3=85,8g/d, Phase 4=117,7g/d, Phase 5=136,6g/d, Phase 6=144g/d). Dies war auch der Grund für die Verkürzung der Mastphasen 4,5,6 und das Beenden der Mast mit der 19. Lebenswoche, da zu dieser Zeit nahezu alle Tiere das anvisierte Zielgewicht von 22,0 kg erreicht hatten.

Ein Grund für die im Vergleich zum vorliegenden Versuch niedrigeren Gewichte im Versuch von MIKULSKI et al. (2012) könnte die verringerte Aufzuchtintensität der Puten, bedingt durch die fehlende Supplementation nachrangiger, essentieller Aminosäuren (Arginin, Tryptophan) sein. Da die Lys/ME- sowie Met/ME-Verhältnisse im Versuch von MIKULSKI et al. (2012), weitestgehend mit den Vorgaben von AVIAGEN TURKEYS (2009) und somit den Werten der vorliegenden Studie übereinstimmen, könnte das geringe Angebot an Arginin und Tryptophan in den Alleinfuttermischungen, insbesondere in den ersten Phasen der Mast, einen wachstumsbegrenzenden Effekt auf die Entwicklung der Puten ausgeübt haben. Hinsichtlich der Stoffwechselbelastung der Tiere aus dem Versuch von MIKULSKI et al. (2012) könnte sich dieses ermäßigte Wachstum allerdings positiv ausgewirkt haben, sodass zusätzliche Belastungen - wie antinutritive Faktoren (ANF) des RES - besser vertragen wurden. Dieser Aspekt könnte durch die allmähliche Steigerung der RES-Anteile im Alleinfutter und somit die langsame Gewöhnung der Puten an immer höhere Mischungsanteile an RES in der vorliegenden Untersuchung ausgeglichen worden sein. Dies war im Versuch von MIKULSKI et al. (2012) nicht der Fall, da die Alleinfutter der Tiere von Beginn der Mast an konstante Anteile an RES (0%, 6%, 12%, 18%) enthielten. Dennoch ist die kumulative Glucosinolat-aufnahme der Puten aus dem vorliegenden Versuch (RES-1: 28,72 mmol; RES-2: 48,0 mmol; RES-3: 66,6 mmol) verglichen mit MIKULSKI et al. (2012) (RSM 60: 14,9; RSM 120: 29,6mmol; RSM 180: 45,2mmol) höher. Dies lässt sich durch die höheren Futteraufnahmen in Verbindung mit den höheren Glucosinolatgehalten im vorliegenden Versuch erklären.

Statistisch gesicherte Unterschiede in der Gewichtsentwicklung sind in Phase 1 zu Gunsten der Tiere ohne RES im Alleinfutter zu vermerken. Dieser Gewichtsentwicklung liegt eine tendenziell niedrigere Futteraufnahme der Gruppe RES-3 in Phase 1 zu Grunde. Dieses Ergebnis entspricht auch Beobachtungen von TRIPATHI und MISHRA (2007). Danach sind die im Raps enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe (ANF) dafür bekannt, die Futteraufnahme zu reduzieren. Grundsätzlich lässt sich aber feststellen, dass jüngere Tiere empfindlicher auf Glucosinolate reagieren als Ältere. Diesen Effekt der Verzehrsdepression stellten bereits PETER und DÄNICKE (2003) in einem Fütterungsversuch mit Broilern fest. Ein zusätzlicher Grund für die unterschiedlichen Gewichtszunahmen in Phase 1 könnten die erhöhten Rohfasergehalte in der Mischung RES-3 im Gegensatz zu den SES-Mischungen sein. Junge Truthühner zeigen im Gegensatz zu älteren Tieren eine schlechtere Rohfaserverdaulichkeit (HULAN et al., 1980; PALANDER et al., 2004). Die unterschiedliche Gewichtsentwicklung glich sich in den darauffolgenden Phasen allerdings aus. Für die Mastendgewichte zeigten sich keine gesicherten Unterschiede zu den Vergleichsgruppen. Dies bestätigen sowohl die Ergebnisse MIKULSKI et al. (2012) als auch SALMON (1970), welcher bei der Verfütterung von 20% glucosinolatarmen RES an große weiße Puten keine Gewichtsunterschiede zur Kontrollgruppe feststellen konnte.

Statistische Unterschiede zeigten die Keulengewichte, wobei die geringsten Gewichte in Gruppe RES-3 auftraten. Im Vergleich dazu konnte MIKULSKI et al. (2012) keine Unterschiede der Keulengewichte festmachen. Dies könnte durch die in der vorliegenden Studie höheren RES- sowie Glucosinolatgehalte erklärt werden. In dem von HALLE (2012) durchgeführten Versuch wurden Broiler mit RES-Anteilen von 0%, 10% und 15% im Alleinfutter (Glucosinolatgehalte im RES $5,41\mu\text{Mol/g}$) gefüttert. Dabei ergaben sich, bereits ab einem Anteil von 10% RES signifikante Einbußen der wertvollen Teilstücken (Brust und Keule). Allerdings ergaben sich im Gegensatz zu den Ergebnissen in dem hier vorliegenden Versuch auch für die Mastendgewichte signifikante Unterschiede. Ein weiterer Grund für die geringeren Keulengewichte der Tiere aus Gruppe RES-3 könnte die knappe Ausstattung mit Methionin in Phase 6 gewesen sein, welche verglichen mit den Puten der anderen Gruppen die geringste Methioninaufnahme in dieser Phase zur Folge hatte ($2,38\text{g/d}$). Folglich kann nicht sicher begründet werden, ob der hohe Gehalt an RES (20%) oder die schlechtere Methioninausstattung im Alleinfutter die verringerten Keulengewichte verursachte. Die etwas leichteren Brustgewichte der Tiere aus Gruppe RES-3 sind statistisch nicht signifikant.

In Fütterungsversuchen von PALANDER et al. (2004) mit männlichen und weiblichen B.U.T. 8 Puten wurden bei Tieren, die mit 15% RES Anteil im Alleinfutter gefüttert worden sind,

höhere Herz- sowie Schilddrüisengewichte nachgewiesen. Ähnliche Effekte werden auch in älterer Literatur (FENWICK und CURTIS, 1980) berichtet. Diese Ergebnisse lassen sich durch den vorliegenden Versuch nicht bestätigen.

FENWICK und CURTIS (1980) schildern auch die erhöhte Gefahr der Leberhämorrhagien und dadurch vermehrter Mortalität mit steigenden Gehalten an RES. Leberhämorrhagien konnten bei den Tieren des vorliegenden Versuchs nicht gefunden werden.

Da sich bei weit mehr als der Hälfte der Tiere aller Gruppen eine lymphozytäre Thyroiditis als pathologischer Befund manifestiert, lässt sich über eine mögliche hyperplastische Wirkung sekundärer Pflanzenstoffe des Rapses keine Aussage treffen.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von RES in der intensiven Putenmast lässt sich festhalten, dass der EEF - verglichen mit den anderen Fütterungsgruppen - für die Tiere aus der Gruppe RES-2 die höchsten Werte aufweist (Tabelle 10). Dies lässt sich mit der prozentual höheren Überlebensrate (statistisch nicht abgesichert) der Gruppe RES-2 erklären. Da die Überlebensrate allerdings eine betriebsspezifische Größe darstellt, ist die Verallgemeinerung des EEF-Wertes nicht möglich. Jedoch belegt auch die Futterkostenkalkulation die wirtschaftliche Überlegenheit der Gruppe RES-2 gegenüber den anderen Fütterungsgruppen. Zwar ergeben sich für die Gruppe RES-3 geringere Futterkosten (-0,60 €/Tier gegenüber der Kontrolle). Die Gruppe RES-2 weist aber aufgrund höherer Erlöse den höchsten Überschuss über die Futterkosten auf (Tabelle 10).

Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- Anteile von bis zu 20% RES im Alleinfutter für Mastputenhähne (P5 und P6) üben keine nachteiligen Effekte auf die Futteraufnahme, die Mastendgewichte sowie die Futtermittelverwertung aus. Putenhähne, die mit bis zu 15% RES im Alleinfutter (P5 und P6) versorgt wurden, weisen den höchsten Schlachtkörperwert auf.
- Gehalte bis zu 20% RES haben keinen Einfluss auf den Gesundheitsstatus (Stoffwechsel, Pododermatitis, Verluste) von Putenhähnen.
- Aus wirtschaftlicher Sicht (Überschuss über Futterkosten) können für die intensive 6-Phasenmast von Putenhähnen folgende Mischungsanteile an RES (mit durchschnittlichen Glucosinolatgehalten) empfohlen werden: P2: 5%; P3 u. P4: 10%; P5 u. P6: 15%.

Zusammenfassung

In einem Fütterungsversuch mit einer Gesamtdauer von 133 Tagen (6-Phasenmast) sollten unterschiedliche Mischungsanteile an Rapsextraktionsschrot (RES) im Alleinfutter für Puten hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Mastleistung, Schlachtkörperwert und Gesundheit der Tiere im Vergleich zu einer Kontrollgruppe untersucht werden. Insgesamt wurden 360 männliche B.U.T.6 Mastputen (Eintagsküken) in 4 Gruppen mit je 6 Wiederholungen unterteilt (Kontrolle: 0% RES, RES-1: 0 bis 10% RES; RES-2: 0 bis 15% RES; RES-3: 5 bis 20% RES). Der Glucosinolatgehalt des verwendeten RES betrug $7,69\mu\text{Mol/g}$.

Während des Versuches traten nur geringe Verluste auf (Aufzuchtphasen: 3,61%, Mastphasen: 1,85%). Ein Fütterungseffekt war hierbei nicht zu erkennen. Während der gesamten Mast zeigten die Puten eine hohe Futteraufnahme. Gerichtete Effekte konnten auch hier nicht beobachtet werden. Das erreichte Mastendgewicht lag zwischen 21,8kg und 22,2kg in der 19. Woche ohne signifikante Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen. Allerdings hatten die Tiere der Gruppe RES-3 verglichen mit den anderen Gruppen geringere Schlachtkörper- und Keulengewichte. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Fütterungsgruppen in den Leber, Herz und Schilddrüsenproportionen. Die am Ende der Mast ermittelte Fußballengesundheit (Pododermatitis) war insgesamt unbefriedigend. Zwischen den Fütterungsgruppen waren keine gerichteten Unterschiede zu beobachten.

Die vorliegende Studie belegt, dass eine Fütterung von bis zu 15% RES (beginnend mit 5% in Phase 2) mit durchschnittlichen Glucosinolatwerten ($7,69\mu\text{Mol/g}$) keine negativen Effekte auf die Mastleistung, den Schlachtkörperwert sowie den Gesundheitsstatus und das Pododermatitisgeschehen ausübt. Diese Gruppe (RES-2) ist den anderen Fütterungsgruppen wirtschaftlich überlegen.

Danksagung

Unser Dank gilt der UFOP (Union zur Förderung von Öl und Proteinpflanzen) für die finanzielle Unterstützung des Projektes. Weiter möchten wir den Mitarbeitern/-innen des TGD Bayern e.V. für ihre exzellente Arbeit danken. Teile dieser Arbeit wurden finanziell durch den Freistaat Bayern und die Bayerische Tierseuchenkasse unterstützt.

Literatur

- AVIAGEN TURKEYS, 2009: Feed Programmes For B.U.T. Commercial Turkeys-Key Points. http://www.aviagenturkeys.com/media/25290/atl_commercial_nutrit_004d.pdf, Download 1.04.2012
- AVIAGEN TURKEYS, 2009: B.U.T.6 Commercial Performance Goals, 6th Edition http://www.aviagenturkeys.com/media/25230/but_6_commercial_performance_goals.pdf. Download 1.04.2012
- BERK, J., 2009: Effekte der Einstreuart auf Tiergesundheit und Tierleistungen bei Putenhennen. *Praxis trifft Forschung* 23-29.
- FENWICK, G. R., R. F. CURTIS, 1980: Rapeseed meal and its use in poultry diets. A review. *Animal Feed Science and Technology* **5**, (4), 255-298.
- GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGIE (GfE), 2004: Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastputen, DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- HALLE, I., 2012: Rapsextraktionsschrot in der Broilermast. Abschlussbericht für das UFOP-Nr. 524/121-unpublished.
- HULAN, H., F. PROUDFOOT, K. MCRAE, 1980: The nutritional value of tower and candle rapeseed meals for turkey broilers housed under different lighting conditions. *Poultry Science* **59**, (1), 100-109.
- ISO 9167-1, 1992: Rapeseed-Determination of glucosinolates content-, Part 1: Method using high -performance liquid chromatography (ISO 9167-1:1992(E))
- JEROCH, H., J. JANKOWSKI, F. SCHÖNE, 2008: Rapsfuttermittel in der Broiler-und Legehennenfütterung. *Archiv für Geflügelkunde* **72**, (2), 49-55.
- MAWSON, R., R. HEANEY, Z. ZDUNCZYK, H. KOZŁOWSKA, 1993: Rapeseed meal-glucosinolates and their antinutritional effects. Part II. Flavour and palatability. *Food/Nahrung* **37**, (4), 336-344.
- MIKULSKI, D., J. JANKOWSKI, Z. ZDUNCZYK, J. JUSKIEWICZ, B. SŁOMINSKI, 2012: The effect of different dietary levels of rapeseed meal on growth performance, carcass traits, and meat quality in turkeys. *Poultry Science* **91**, (1), 215-223.
- NAUMANN, C., R. BASSLER, 1976: VDLUFA-Methodenbuch. Vol. III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Loose leaflet collection with supplements from 1983, 1988, 1993, and 1997. Darmstadt, VDLUFA-Verlag.
- PALANDER, S., M. NÄSI, I. ALA-FOSSI, 2004: Rapeseed and soybean products as protein sources for growing turkeys of different ages. *British poultry science* **45**, (5), 664-671.
- PETER, W., S. DÄNICKE, 2003: Untersuchungen zum Rapskucheneinsatz in der Fütterung langsam wachsender Label-Broiler. *Archiv für Geflügelkunde* **67**, (6), 253-260.
- ROTH-MAIER, D. A., M. KIRCHGEBNER, 1987: Zum Einsatz von 00-Rapsextraktionsschrot in der Broilermast. *Archiv für Geflügelkunde* **51**, (6), 241-246.
- SALMON, R., 1970: Rapeseed meals in diets for growing turkeys. *Canadian Journal of Animal Science* **50**, (1), 157-160.
- SCHUMANN, W., 2005: Untersuchungen zum Glucosinolatgehalt von in Deutschland erzeugten und verarbeiteten Rapssaaten und Rapsfuttermitteln. *UFOP-Schriften Heft* **27**, 1-69.
- SPIEKERS, H., K. SÜDEKUM, T. ENGELHARD, K. MAHLKOW-NERGE, M. PRIES, 2012: Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Milchkuhfütterung. *UFOP-Praxisinformation*. Aktualisierte Auflage
- SPSS, VERSION 20.0, 2011: IBM, New York, USA.
- TRIPATHI, M. K., A. S. MISHRA, 2007: Glucosinolates in animal nutrition: A review. *Animal Feed Science and Technology* **132**, (1-2), 1-27.

- WEBER, M., U. SCHULZE, 2012: Ergebnisse des UFOP-Monitorings 2012 zur Qualität von Rapsextraktionsschrot. Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung 55-57.
- WEIß, J., G. QUANZ, F. SCHÖNE, 2004: Einfluss steigender Anteile an Rapsextraktionsschrot in Futtermischungen für Mastschweine auf Mastleistung, Schlachtkörperqualität sowie Thiocyanat-Jod und Schilddrüsenhormonstatus. Tagung Schweine-und Geflügelernährung, Halle (Saale) 188-190.
- WPSA, 1984: Working Group No.2 - Nutrition: The prediction of apparent metabolizable energy values for poultry in compound feeds. W.Poult.Sci.J. **40**, 181-182.
- WÜRZNER, H., W. WETSCHEREK, F. LETTNER, 1989: Rapeseed meal in rations for broiler chickens. Archiv für Geflügelkunde **53**,

Tabelle 1: Versuchsanordnung, Mischungsanteile (%) an Rapsextraktionsschrot (RES) im Alleinfutter von männlichen B.U.T. 6 Mastputen

Design of the experiment, levels (%) of rapeseed-meal in compound's feed of male B.U.T. 6 fattening turkeys

Gruppe		Fütterungsphase					
		P-1 (14 Tage)	P-2 (21 Tage)	P-3 (27 Tage)	P-4 (27 Tage)	P-5 (24 Tage)	P-6 (20 Tage)
Kontrolle	%	0	0	0	0	0	0
RES-1	%	0	0	5,00	5,00	10,0	10,0
RES-2	%	0	5,00	10,0	10,0	15,0	15,0
RES-3	%	5,00	10,0	15,0	15,0	20,0	20,0

Tabelle 2a: Zusammensetzung der Alleinfuttermischungen (%) der Aufzuchtphasen (P1-P2) des Fütterungsversuches mit männlichen B.U.T. 6 Mastputen

Composition of complete feed mixtures (%) for the rearing period (P1-P2) of a feeding trial with male B.U.T. 6 fattening turkeys

Futtermittel	Fütterungsphase					
	P-1 (14d)			P-2 (21d)		
		K	5%	K	5%	10%
Sojaextraktionsschrot (HP)	%	35,0	32,0	30,0	27,0	24,0
Rapsextraktionsschrot	%	0	5,00	0	5,00	10,0
Winterweizen, aufg.	%	18,1	14,8	14,4	13,1	12,6
Winterweizen	%	13,0	12,0	15,0	14,0	12,0
Körnermais	%	26,0	28,0	33,0	33,0	33,0
Rapsöl	%	0	0,400	0	0,400	1,00
Aminosäurevormischung	%	2,50	2,50	2,20	2,20	2,20
Mineralfutter Pute ¹⁾	%	3,50	3,50	3,30	3,30	3,30
Monocalciumphosphat	%	1,90	1,80	2,10	2,00	1,90
supplementierte Aminosäuren						
Lysin	g/kg	7,10	7,10	6,00	6,00	6,00
Methionin	g/kg	3,40	3,40	3,40	3,40	3,40
Tryptophan	g/kg	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
Threonin	g/kg	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Arginin	g/kg	4,00	4,00	3,50	3,50	3,50

¹⁾P-1+P-2 (Ausstattung pro kg): Ca 210 g; P 70 g; Na 40 g; Mg 25 g; Cl 50 g; Zn 1800 mg; Mn 2900 mg; Cu 400 mg; Co 12 mg; J 50 mg; Se 5 mg; Vit A 420000 IE; Vit D 145000 IE; Vit E 3000 mg; Vit K 130 mg; Vit B1 100 mg; Vit B2 210 mg; Vit B6 190 mg; Vit B12 700 µg; Nikotinsäure 1800 mg; Pantothensäure 725 mg; Folsäure 100 mg; Biotin 8500 µg;

Tabelle 2b: Zusammensetzung der Alleinfuttermischungen (%) der Mastphasen (P3-P6) für den Fütterungsversuch mit männlichen B.U.T. 6 Mastputen*Composition of complete feed mixtures (%) for the fattening period (P3-P6) of a feeding trial with male B.U.T. 6 fattening turkeys*

Futtermittel	Fütterungsphase																
	P-3 (27 d)				P-4 (27d)				P-5 (24d)				P-6 (20d)				
	K	5%	10%	15%	K	5%	10%	15%	K	10%	15%	20%	K	10%	15%	20%	
Sojaextraktionsschrot (HP)	%	27,0	25,0	22,0	19,0	26,0	23,0	20,0	17,0	25,0	20,0	16,0	14,0	22,0	16,0	13,0	10,0
Rapsextraktionsschrot	%	0	5,00	10,0	15,0	0	5,00	10,0	15,0	0	10,0	15,0	20,0	0	10,0	15,0	20,0
Winterweizen	%	25,3	21,4	19,1	16,6	26,6	24,0	21,4	18,8	29,3	23,1	21,8	18,2	37,7	32,5	29,7	27,3
Körnermais	%	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Rapsöl	%	0,700	1,80	2,10	2,70	1,80	2,50	3,10	3,80	2,20	3,50	4,00	4,70	2,50	3,80	4,60	5,20
Aminosäurevormischung	%	1,70	1,70	1,70	1,70	1,30	1,30	1,30	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0
Mineralfutter Pute ¹⁾	%	3,30	3,30	3,30	3,30	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10	3,20	3,10	2,80	2,70	2,70	2,50
Monocalciumphosphat	%	2,00	1,80	1,80	1,70	1,20	1,10	1,10	1,00	0,400	0,300	0	0	0	0	0	0
Supplementierte Aminosäuren																	
Lysin	g/kg	4,50	4,50	4,50	4,50	3,50	3,50	3,50	3,50	0,775	0,775	0,800	0,775	0,700	0,675	0,675	0,625
Methionin	g/kg	3,00	3,00	3,00	3,00	2,50	2,50	2,50	2,50	1,55	1,55	1,60	1,55	1,40	1,35	1,35	1,25
Threonin	g/kg	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0
Arginin	g/kg	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0

¹⁾P-3+P-4 (Ausstattung pro kg): Ca 190 g; P 45 g; Na 40 g; Mg 25 g; Cl 50 g; Zn 1000 mg; Mn 2700 mg; Cu 450 mg; Co 15 mg; J 60 mg; Se 4 mg; Vit A 330000 IE; Vit D 92000 IE; Vit E 2500 mg; Vit K 100 mg; Vit B1 25 mg; Vit B2 170 mg; Vit B6 120 mg; Vit B12 650 µg; Nikotinsäure 1250 mg; Pantothersäure 450 mg; Folsäure 70 mg; Biotin 9300 µg;

P-5+P-6 (Ausstattung pro kg): Ca 220 g; P 40 g; Na 50 g; Mg 25 g; Cl 50 g; Zn 1000 mg; Mn 2900 mg; Cu 500 mg; Co 10 mg; J 60 mg; Se 4 mg; Vit A 270000 IE; Vit D 67000 IE; Vit E 1600 mg; Vit K 100 mg; Vit B1 8 mg; Vit B2 170 mg; Vit B6 80 mg; Vit B12 700 µg; Nikotinsäure 1100 mg; Pantothersäure 400 mg; Folsäure 70 mg; Biotin 6500 µg;

Tabelle 3a: Inhaltsstoffe und ME Gehalte des Rapsextraktionsschrotes, sowie der Alleinfuttermittel in den Aufzuchtphasen (P1-P2) des Fütterungsversuches mit männlichen B.U.T.6 Puten

Ingredients and energy contents of rapeseed meal and complete feed mixtures for the rearing periods (P1-P2) of the feeding trial with male B.U.T. 6 fattening turkeys

Inhaltsstoff		Fütterungsphase					
		RES	Phase 1 (14d)		Phase 2 (21d)		
			K	5%	K	5%	10%
Trockenmasse	g/kg	880	901	913	909	901	914
Rohfett	g/kg	30,0	32,0	37,0	33,0	38,0	44,0
Rohfaser	g/kg	125	22,0	25,0	21,0	26,0	30,0
NfE	g/kg	326	518	527	557	539	542
Stärke	g/kg	30,0	349	353	405	391	377
Zucker	g/kg	86,0	56,0	55,0	45,0	46,0	49,0
Rohprotein	g/kg	334	253	252	224	224	224
Lysin	g/kg	18,5	19,8	19,5	17,2	16,7	16,7
Methionin	g/kg	6,50	6,80	6,90	6,40	6,50	6,60
Cystin	g/kg	8,40	3,90	4,00	3,80	4,00	4,00
Threonin	g/kg	15,4	11,6	11,2	10,3	10,8	10,5
Tryptophan	g/kg	4,00	2,90	3,00	2,60	2,80	2,80
Rohasche	g/kg	65,0	77,0	73,0	74,0	74,0	74,0
Calcium	g/kg	6,10	14,0	14,0	15,0	15,0	14,0
Phosphor	g/kg	10,5	10,0	9,80	9,80	9,90	9,70
Natrium	g/kg	0,130	1,50	1,60	1,60	1,60	1,60
ME	MJ/kg	7,83	11,6	11,8	12,0	11,9	11,9
Lysin/ME	g/MJ	2,36	1,71	1,65	1,44	1,40	1,40
Methionin/ME	g/MJ	0,830	0,587	0,585	0,536	0,546	0,554

ME = scheinbare umsetzbare Energie (WPSA 1984); RES=Rapsextraktionsschrot

RES-1: P1:K; P2:K;

RES-2: P1:K; P2:5%;

RES-3:P1:5%; P2:10%;

Tabelle 3b: Inhaltsstoffe und ME Gehalte der Alleinfuttermittel in den Mastphasen (P3-P6) des Fütterungsversuches mit männlichen B.U.T.6 Puten*Ingredients and energy contents of complete feed mixtures for the fattening periods (P3-P6) of feeding trial with male B.U.T. 6 fattening turkeys*

Inhaltsstoff		Fütterungsphase															
		Phase 3 (27d)				Phase 4 (27d)				Phase 5 (24d)				Phase 6 (20d)			
		K	5%	10%	15%	K	5%	10%	15%	K	10%	15%	20%	K	10%	15%	20%
Trockenmasse	g/kg	893	898	901	899	892	885	893	888	878	882	890	894	867	869	876	870
Rohfett	g/kg	40,0	52,0	58,0	62,0	45,0	51,0	59,0	70,0	52,0	65,0	71,0	69,0	54,0	66,0	76,0	83,0
Rohfaser	g/kg	21,0	23,0	26,0	37,0	31,0	50,0	45,0	49,0	41,0	48,0	52,0	56,0	39,0	55,0	58,0	65,0
NfE	g/kg	557	540	535	516	554	528	528	510	543	520	526	515	541	517	509	491
Stärke	g/kg	419	394	376	364	426	412	405	389	429	405	395	379	443	418	397	392
Zucker	g/kg	40,0	38,0	41,0	39,0	43,0	40,0	42,0	43,0	38,0	40,0	41,0	46,0	36,0	38,0	37,0	35,0
Rohprotein	g/kg	204	210	210	210	197	193	197	196	189	195	187	200	189	185	187	183
Lysin	g/kg	13,8	14,1	14,6	15,0	13,5	13,4	13,1	13,3	10,5	10,6	10,0	10,9	10,3	10,3	9,90	9,40
Methionin	g/kg	6,00	5,90	6,30	6,10	5,20	5,40	5,60	5,50	4,20	3,90	3,70	4,30	3,90	4,30	3,90	3,60
Cystin	g/kg	3,50	3,80	3,80	4,00	3,80	3,70	3,90	4,10	3,60	3,90	3,90	4,30	3,80	4,10	3,80	4,30
Threonin	g/kg	8,70	9,10	9,10	9,10	7,90	8,10	8,40	8,40	7,10	7,40	7,10	7,60	6,70	7,20	6,90	6,90
Tryptophan	g/kg	2,30	2,30	2,30	2,30	2,10	2,10	2,20	2,10	2,10	2,20	2,10	2,20	2,10	2,00	2,00	2,00
Rohasche	g/kg	70,0	73,0	72,0	75,0	65,0	64,0	64,0	64,0	52,0	54,0	54,0	54,0	45,0	46,0	47,0	48,0
Calcium	g/kg	12,0	14,0	13,0	14,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	9,80	8,40	7,60	8,40	8,40
Phosphor	g/kg	8,60	8,90	9,50	9,00	8,20	8,00	8,10	8,00	6,10	6,70	6,50	6,60	5,30	5,90	6,20	6,60
Natrium	g/kg	1,40	1,60	1,50	1,50	1,50	1,40	1,50	1,50	2,00	1,80	2,10	1,90	1,70	1,60	1,60	1,60
ME	MJ/kg	12,0	12,1	12,1	12,0	12,3	12,1	12,4	12,5	12,4	12,5	12,5	12,4	12,6	12,6	12,6	12,7
Lysin/ME	g/MJ	1,15	1,16	1,21	1,25	1,10	1,10	1,06	1,06	0,849	0,846	0,802	0,880	0,814	0,817	0,785	0,741
Methionin/ME	g/MJ	0,498	0,487	0,523	0,510	0,424	0,445	0,452	0,440	0,340	0,311	0,297	0,347	0,308	0,341	0,309	0,284

ME = scheinbare umsetzbare Energie (WPSA 1984); RES=Rapsextraktionsschrot

RES-1: P1:K; P2:K; P3:5%; P4:5%; P5:10%; P6:10%; RES-2: P1:K; P2:5%; RES-3: P1:5%; P2:10%; P3:10%; P4:10%; P5:15%; P6:15%; RES-3: P1:5%; P2:10%; P3:15%; P4:15%; P5:20%; P6:20%;

Tabelle 4: Durchschnittliche tägliche Futtermittelaufnahme (g/Tier/d) von männlichen B.U.T. 6 Mastputen bei Fütterung eines Alleinfutters mit unterschiedlichen Anteilen an Rapsextraktionsschrot (RES) (LS-Mittelwerte und Standardfehler)

Average daily feed intake (g/animal/d) of male B.U.T. 6 fattening turkeys when fed a complete feed diet with different levels of rapeseed meal (LS-Means and Standard Error)

Merkmal	Fütterungsgruppe						p ¹⁾	SEM
	Kontrolle	RES-1	RES-2	RES-3				
Futtermittelaufnahme P-1 (14d)	g/d	35,4	35,6	36,5	31,9		0,164	± 1,49
Futtermittelaufnahme P-2 (21d)	g/d	113	111	116	111		0,494	± 2,58
Futtermittelaufnahme P-3 (27d)	g/d	273	264	280	272		0,278	± 5,73
Futtermittelaufnahme P-4 (27d)	g/d	500	501	511	524		0,274	± 9,55
Futtermittelaufnahme P-5 (24d)	g/d	681 ^a	633 ^b	669 ^{ab}	635 ^b		0,029	± 12,4
Futtermittelaufnahme P-6 (20d)	g/d	705 ^a	707 ^a	647 ^b	660 ^{ab}		0,018	± 15,0
Futtermittelaufnahme P-1-6 (133d)	g/d	410	399	403	398		0,470	± 5,47

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit

RES-1: P1: K; P2: K; P3: 5%; P4: 5%; P5: 10%; P6: 10%;

RES-2: P1: K; P2: 5%; P3: 10%; P4: 10%; P5: 15%; P6: 15%;

RES-3: P1: 5%; P2: 10%; P3: 15%; P4: 15%; P5: 20%; P6: 20%;

Tabelle 5: Gewichtsentwicklung und Tageszunahmen von männlichen B.U.T. 6 Mastputen bei Fütterung unterschiedlicher Anteile an Rapsextraktionsschrot (RES) (LS-Mittelwerte und Standardfehler)*Body mass and daily weight gain of male B.U.T. 6 fattening turkeys when fed a diet with different rapeseed meal levels (LS-Means and Standard Error)*

Merkmal	Fütterungsgruppen									
		Kontrolle		RES-1		RES-2		RES-3		p ¹⁾
		SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM		
Anfangsgewicht	g	60,6	± 0,307	60,6	± 0,307	60,7	± 0,307	60,7	± 0,307	0,998
Gewicht P-1	kg	0,429 ^a	± 5,42	0,427 ^a	± 5,51	0,429 ^a	± 5,39	0,400 ^b	± 5,51	< 0,001
Gewicht P-2 ²⁾	kg	2,05	± 0,029	2,03	± 0,029	2,06	± 0,029	2,01	± 0,029	0,633
Gewicht P-2 ³⁾	kg	2,05	± 0,021	2,04	± 0,021	2,06	± 0,021	2,02	± 0,021	0,619
Gewicht P-3	kg	6,73	± 0,063	6,62	± 0,063	6,71	± 0,063	6,62	± 0,063	0,468
Gewicht P-4	kg	12,1	± 0,108	12,3	± 0,107	12,3	± 0,108	12,4	± 0,110	0,226
Gewicht P-5	kg	17,6	± 0,140	17,5	± 0,144	17,9	± 0,143	17,4	± 0,143	0,052
Gewicht P-6	kg	22,2	± 0,182	22,2	± 0,190	22,2	± 0,184	21,8	± 0,184	0,198
Tageszunahmen P-1	g/d	26,3	± 0,637	26,2	± 0,637	26,3	± 0,637	24,2	± 0,637	0,086
Tageszunahmen P-2	g/d	77,1	± 1,22	76,2	± 1,22	77,4	± 1,22	76,5	± 1,22	0,880
Tageszunahmen P-3	g/d	173	± 2,52	170	± 2,52	172	± 2,52	171	± 2,52	0,796
Tageszunahmen P-4	g/d	199	± 3,39	209	± 3,39	209	± 3,39	214	± 3,39	0,025
Tageszunahmen P-5	g/d	229 ^a	± 4,11	217 ^{ab}	± 4,11	232 ^a	± 4,11	208 ^b	± 4,11	< 0,001
Tageszunahmen P-6	g/d	221	± 6,92	223	± 6,92	207	± 6,92	208	± 6,92	0,093
Tageszunahmen P1-P6	g/d	166	± 0,002	166	± 0,002	166	± 0,002	163	± 0,002	0,356

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit²⁾vor der Selektion³⁾nach der Selektion

RES-1: P1:K; P2:K; P3:5%; P4:5%; P5:10%; P6:10%; RES-2: P1:K; P2:5%; RES-3: P1:5%; P2:10%; P3:10%; P4:10%; P5:15%; P6:15%; RES-3: P1:5%; P2:10%; P3:15%; P4:15%; P5:20%; P6:20%;

Tabelle 6: Durchschnittlicher Futteraufwand (kg/kg) pro kg Zuwachs von männlichen B.U.T. 6 Mastputen bei Fütterung unterschiedlicher Anteile an Rapsextraktionsschrot (RES) (LS-Mittelwerte und Standardfehler)

Average feed conversion rate (kg/kg) of male B.U.T. 6 fattening turkeys when fed a diet with different levels of rapeseed meal (LS-Means and Standard Error)

Merkmal	Fütterungsgruppen				p ¹⁾	SEM	
	Kontrolle	RES-1	RES-2	RES-3			
Futteraufwand P-1	kg/kg	1,35	1,36	1,39	1,31	0,648	0,043
Futteraufwand P-2	kg/kg	1,47	1,46	1,50	1,45	0,223	0,015
Futteraufwand P-3	kg/kg	1,58	1,55	1,62	1,60	0,216	0,024
Futteraufwand P-4	kg/kg	2,52	2,40	2,44	2,44	0,259	0,043
Futteraufwand P-5	kg/kg	2,97	2,92	2,89	3,05	0,184	0,066
Futteraufwand P-6	kg/kg	3,20	3,17	3,14	3,18	0,866	0,082
Futteraufwand P1-6	kg/kg	2,47	2,42	2,42	2,45	0,434	0,026

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit

RES-1: P1: K; P2: K; P3: 5%; P4: 5%; P5: 10%; P6: 10%;

RES-2: P1: K; P2: 5%; P3: 10%; P4: 10%; P5: 15%; P6: 15%;

RES-3: P1: 5%; P2: 10%; P3: 15%; P4: 15%; P5: 20%; P6: 20%;

Tabelle 7: Schlachtkörpergewicht und Teilstückanteile des Schlachtkörpers von männlichen B.U.T. 6 Mastputen bei Fütterung unterschiedlicher Anteile an Rapsextraktionsschrot (RES) (LS-Mittelwerte und Standardfehler)

Carcass weight and section portions of male B.U.T. 6 turkeys when fed different levels of rapeseed meal (LS-Means and Standard Error)

Merkmal	Fütterungsgruppen					p ¹⁾	SEM
	Kontrolle	RES-1	RES-2	RES-3			
Lebendgewicht vor Schlachtung	kg	21,6 ^{ab}	21,3 ^{ab}	21,8 ^a	21,1 ^b	0,031	±165
Schlachtkörpergewicht (kalt)	kg	18,1 ^{ab}	18,1 ^{ab}	18,3 ^a	17,7 ^b	0,050	±162
Schlachtausbeute	%	84,0	84,6	84,1	84,0	0,348	±0,264
Brust	kg	6,80	6,65	6,73	6,55	0,603	±133
Keule	kg	5,10 ^a	5,10 ^a	5,12 ^a	4,84 ^b	0,033	±73,9
Flügel	kg	1,78	1,73	1,78	1,78	0,571	±26,9
Hals	kg	0,720	0,770	0,790	0,740	0,523	±35,6
Karkasse	kg	3,04	3,07	3,19	3,09	0,416	±67,0

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit

RES-1: P1: K; P2: K; P3: 5%; P4: 5%; P5: 10%; P6: 10%;

RES-2: P1: K; P2: 5%; P3: 10%; P4: 10%; P5: 15%; P6: 15%;

RES-3: P1: 5%; P2: 10%; P3: 15%; P4: 15%; P5: 20%; P6: 20%

Tabelle 8: Herz-, Leber- und Schilddrüsengewichte von männlichen B.U.T. 6 Mastputen bei Fütterung unterschiedlicher Anteile an Rapsextraktionsschrot (RES) (LS-Mittelwerte und Standardfehler)

Heart, liver and thyroid weights of male B.U.T.6 fattening turkeys when fed different levels of rapeseed meal (LS-Means and Standard Error)

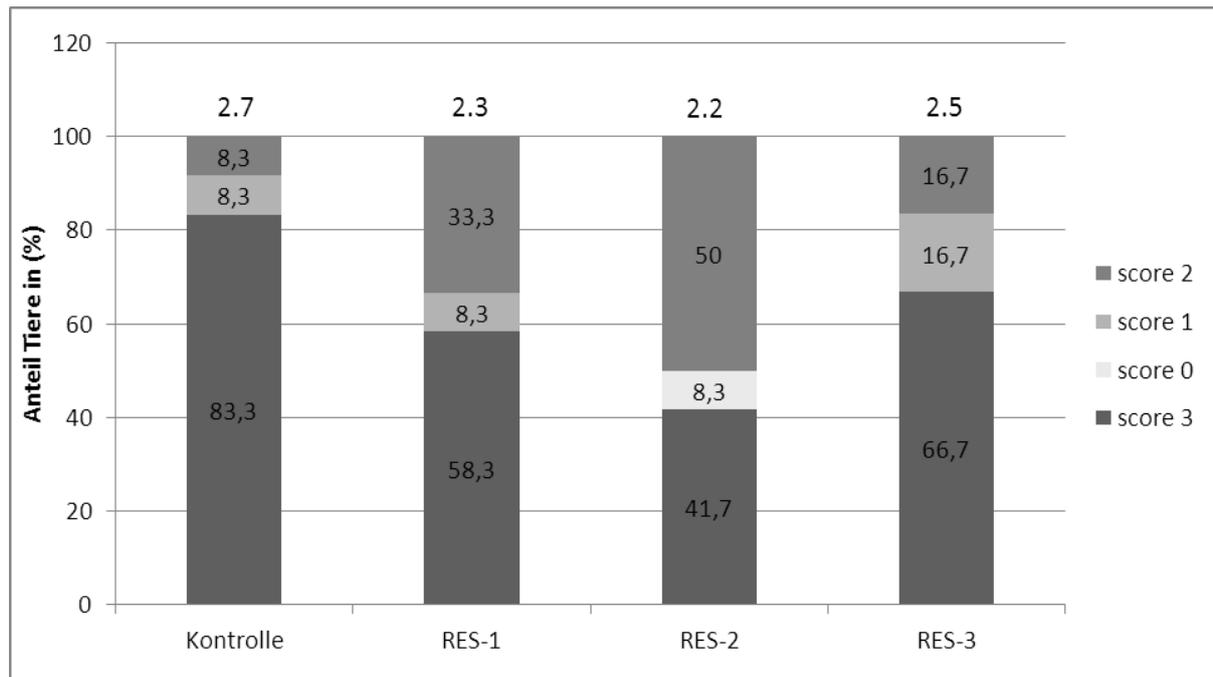
Merkmal	Fütterungsgruppen				p ¹⁾	SEM	
	Kontrolle	RES-1	RES-2	RES-3			
Herz	%	0,434	0,412	0,465	0,426	0,063	±0,014
Leber	%	0,863	0,836	0,831	0,829	0,850	±0,030
Schilddrüse	%	0,002	0,002	0,003	0,003	0,080	±0,0002

¹⁾Irrtumswahrscheinlichkeit

RES-1: P1: K; P2: K; P3: 5%; P4: 5%; P5: 10%; P6: 10%;

RES-2: P1: K; P2: 5%; P3: 10%; P4: 10%; P5: 15%; P6: 15%;

RES-3: P1: 5%; P2: 10%; P3: 15%; P4: 15%; P5: 20%; P6: 20%;



¹⁾nach Berk, 2009: 0 = Keine sichtbaren Läsionen, 1= Hyperkeratose, 2 = oberflächliche Pododermatitis, 3 = tiefe Pododermatitis

RES-1: P1: K; P2: K; P3: 5%; P4: 5%; P5: 10%; P6: 10%;

RES-2: P1: K; P2: 5%; P3: 10%; P4: 10%; P5: 15%; P6: 15%;

RES-3: P1: 5%; P2: 10%; P3: 15%; P4: 15%; P5: 20%; P6: 20%;

Abb. 1: Häufigkeit und Scoring der Pododermatitis-Erkrankungen männlicher B.U.T 6 Mastputen und Mittelwerte der verschiedenen Scores der Fütterungsgruppen (Die Mittelwerte der Scores zeigen keine signifikanten Unterschiede ($p=0,245$; $S.E.= 0,203$)).
Frequency of different scores of footpad lesions of male B.U.T. 6 fattening turkeys and LS-means of different scores for the feeding groups (LS-means did not show any statistical difference ($p=0,245$; $S.E. = 0,203$)).

Tabelle 9: Futtermittelpreise für die Kalkulation von Alleinfuttermischungen für die Putenmast (5-jähriges Mittel, 2008-2012)*Feeding stuff prices for the calculation of feed mixtures for fattening turkeys (mean value of the years 2008-2012)*

Energiefutter		Proteinfutter/freie AS		Mineralfutter	
	€/dt		€/dt		€/dt
Weizen ²	17,92	RES ²	19,74	Futterkalk ³	3,5
Weizen, aufgesch. ⁴	22,92	HP-SES ²	36,85	Monocalciumphosphat ⁴	70
Weizenfuttermehl ⁵	17,92	Arginin ⁵	3100	Mineral Pute I ⁴	80
Mais ²	18,74	Isoleucin ⁵	3100	Mineral Pute II ⁴	70
Rapsöl ¹	85,7	Lysin ³	180	Mineral Pute III ⁴	65
		Methionin ³	350		
		Threonin ³	220		
		Tryptophan ³	1800		

¹⁾ roh, fob Rotterdam, Quelle: International Monetary Fund²⁾ Großhandelsabgabepreise, Mannheimer Produktenbörse³⁾ persönliche Mitteilung eines Mischfutterherstellers, Quelle Aminosäurenpreise: www.feedinfo.com⁴⁾ eigene Berechnung⁵⁾ Trägerstoff für die Aminosäurevormischungen, hier unterstellt Weizenpreis

Tabelle 10: Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zum Fütterungsversuch mit männlichen B.U.T. 6 Mastputen bei Fütterung unterschiedlicher Anteile an Rapsextraktionsschrot (RES)

Economical view of the feeding trial with male B.U.T. 6 fattening turkeys when fed a complete feed diet with different levels of rapeseed meal

Merkmal	Fütterungsgruppen			
	Kontrolle	RES-1	RES-2	RES-3
EEF ¹⁾	66704	67562	68384	65324
Kosten Alleinfuttermischung (P1-P6) €dt	29,22	29,11	29,00	28,90
Futterkosten €Tier	15,83	15,37	15,46	15,23
Erlös €Tier	30,67	30,25	30,96	29,96
Überschuss über Futterkosten €Tier	14,84	14,87	15,50	14,73

¹⁾EEF = European Efficiency Factor



Herausgeber:

UNION ZUR FÖRDERUNG VON
OEL- UND PROTEINPFLANZEN E.V. (UFOP)

Claire-Waldoff-Straße 7 · 10117 Berlin

info@ufop.de · www.ufop.de