Schweizer Kaninchenproduktion und deren Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumausscheidung

Patrick Schlegel[1] und Harald Menzi[2]
[1]Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras, 1725 Posieux, Schweiz
[2]Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 3052 Zollikofen, Schweiz
Auskünfte: Patrick Schlegel, E-Mail: patrick.schlegel@alp.admin.ch, Tel. +41 26 407 72 75

Wurf neugeborener Kaninchen. (Foto: ALP-Haras)

Einleitung

Die professionelle Kaninchenhaltung hat sich in den letzten 20 Jahren durch die Produktionsteilung von Zucht und Mast stark verändert. Zusätzlich sind grössere Zucht- oder Mastkaninchenställe entstanden in denen der Nährstoffffluss von Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) einen wesentlichen Anteil des Gesamtnährstoffhaushalts des landwirtschaftlichen Betriebs ausmachen kann. Die Nährstoffausscheidungen der Kaninchenproduktion gemäss den Grundlagen für die Düngung im Acker und Futterbau (Agroscope 2009) beruhen auf Berechnungen von 1990 aus Betriebsdaten ohne geteilte Produktion von Zucht und Mast und ohne Raufutterverzehr. Geteilte Werte für Zibben und Mastkaninchen wurden später und ohne Berücksichtigung von neuen Produktionsdaten oder Angaben zur Fütterung abgeleitet (Agridea und BLW 2010).

Das Ziel dieser Arbeit war, mithilfe einer Betriebserhebung die Nährstoffflüsse der professionellen Kaninchenproduktion zu erfassen. Die Nährstoffgehalte des eingesetzten Futters und der schlachtreifen Mastkaninchen wurden neu erfasst und die N-, P- und K-Ausscheidungen in der geteilten Zucht- und Mastkaninchenproduktion berechnet.

Material und Methoden

Die Erhebungen wurden auf sieben Zuchtbetrieben und zwölf Mastbetrieben durchgeführt, die zwei Produzentenorganisationen angegliedert waren. Auf jedem Betrieb wurden Produktionsdaten (Haltungssystem, Genetik, Fütterung und Leistung) sowie die Anzahl an Tieren beziehungsweise belegter Tierplätze erfasst. Es wurden die folgenden Produktionsdaten erfasst: a) Von Zibben: durchschnittliches Lebendgewicht (LG), Deckzyklus, Anzahl Würfe pro Jahr, jährlich verfütterte Menge an Rau- und Kraftfutter); b) von Absetzern: Absetzalter, LG beim Absetzen, jährlich verfütterte Menge an Rau- und Kraftfutter; c) von Jungtieren: Alter und LG beim Umstallen in die Mast, jährliche Anzahl in die Mast umgestallter Tiere, jährliche verfütterte Menge an Rau- und Kraftfutter; d) von Remonten: Remontierungsrate, jährlich verfütterte Menge an Rau- und Kraftfutter; e) von Mastkaninchen: Anzahl belegter Mastplätze, jährliche Umtriebe, Leertage, Alter und LG der eingestallten und ausgestallten Tiere und Tierabgänge).

Auf jedem Betrieb wurden die eingesetzten Kraftfutter beprobt und anschliessend auf Trockensubstanz (TS), N, P und K analysiert. Die Nährstoffausscheidung (N, P und K) wurde mittels der Import/Export Methode für jeden Betrieb unter Berücksichtigung der betriebsspezifischen Futter- und Leistungsangaben berechnet. Auf Zuchtbetrieben galten für Nährstoffimport die verfütterte Menge Rau- und Kraftfutter an Zibben und Jungtiere und für Nährstoffexport das Ausstallgewicht von Kaninchen beim Umstallen in die Mast. Auf Mastbetrieben galten für den Nährstoffimport das Einstallgewicht und die verfütterte Menge von Rau- und Kraftfutter und für den Nährstoffexport das Ausstallgewicht, die Masttage und die Tierabgänge. Die Differenz zwischen Nährstoffimport und -export stellt die auf dem Betrieb in der Kaninchenproduktion anfallende Nährstoffmenge dar und wird als Nährstoffausscheidung definiert. Für alle Betriebe wurden dieselben Nährstoffgehalte für Raufutter (Extensoheu mit 69 g RP, 2 g P, 17 g K / kg FS) und für Tiere benutzt. Die Nährstoffausscheidungen wurde für die vier Kategorien «Zibbe», «Remonte < 100 Tage alt», «Remonte > 100 Tage alt" und »Mast" berechnet. Die jährlichen Nährstoffausscheidungen von Zuchtbetrieben wurden für die Zibbe pro Zibbe und Jahr oder pro 100 umgestallte Jungtiere zur Mast und für die Remonten pro Tier oder pro Zibbe angegeben. Die jährlichen Nährstoffausscheidungen von Mastbetrieben wurden pro Mastplatz und Jahr und pro 100 verkaufte schlachtreife Tiere angegeben.

Um die Nährstoffgehalte von Kaninchen zu erfassen, wurden vier tote schlachtreife Kaninchen (Ganzkörper inklusive Innereien, entblutet, Fell und Körper separiert, eingefroren) im Schlachthof abgeholt. Das Blut wurde nicht erfasst. Vor der Probenvorbereitung wurden die Tierkörper und deren Felle gewogen. Die Tierkörper wurden in kleine Stücke zerlegt, welche in Flüssigstickstoff eingefroren und fein vermahlen (1 mm) wurden. Jedes vermahlene Tierkörperstück wurde lyophilisiert und anschliessend pro Tierkörper in eine Probe gepoolt. Aus jedem Kaninchenfell wurde eine Probe rausgeschnitten. Die Tierkörper- und die Fellproben wurden auf Trockensubstanz (TS), Rohasche (RA), N, Ca, P, Mg, K, Na, Cu, Fe, Mn und Zn analysiert (Tab.1).

Die Proben wurden nach ihrer Veraschung, mithilfe optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES, Optima 7300 DV Perkin-Elmer, Waaltham, USA), auf Mineralstoffen analysiert. Der N-Gehalt wurde nach dem Aufschluss des Materials (Digestor, Foss; Schweden) mit der Kjeldahl Methode (Kjeltec 2400/2460, Foss, Schweden) bestimmt. Die TS und die RA wurden einfach, die Mineralstoffe und N doppelt und N für die Felle vierfach analysiert.

Zusammenfassung

Das Ziel dieser Arbeit war, mithilfe einer Betriebserhebung, den Raufutterkonsum und die Nährstoffausscheidungen von Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) in der professionell geteilten Zucht- und Mastkaninchenproduktion zu erfassen. Jährlich hatten die Zibben durchschnittlich 6,4 Würfe. Die Jungtiere wurden – je nach Haltung nach dem Absetzen – zwischen 24 und 35 Tagen alt abgesetzt. In der Kaninchenmast wurden durchschnittlich 5,2 Umtriebe durchgeführt; ein Endgewicht von 2,9 kg wurde mit einem mittleren Tageszuwachs von 42 g und einer Futterverwertung von 4,17 erreicht. Basiert auf die Frischsubstanz betrugen die N-, P- und K-Gehalte im Gesamtkörper 30,4, 6,5 und 3,1 g/kg und im Futter, je nach Tierkategorie, zwischen 21,4 und 23,8 g N, 5,0 und 6,0 g P und 13,5 und 14,9 g K. Der Anteil Raufutter in der Ration war 20, 15 und 9 % bei Zibben, Remonten und Mastkaninchen. Die jährlichen N- und P-Ausscheidungen waren gegenüber den bisher verwendeten Werten in der Kaninchenzucht tiefer und in der Kaninchenmast höher. Die jährlichen K-Ausscheidungen waren in der Kaninchenproduktion wesentlich höher als bisher angenommen.

Tab. 1 | Gehalte der untersuchten Kaninchenkörper

		pro kg TS		pro kg FS		
		Ø	St Abw	Ø	St Abw	Norm[1]
TS	[g]			333	38	
N	[g]	91,3	10,8	30,4	3,6	25,0
RA	[g]	113,0	19,1	37,6	6,4	
Ca	[g]	30,1	5,9	10,0	1,9	
P	[g]	19,5	3,1	6,5	1,0	5,0
Mg	[g]	1,3	0,3	0,4	0,1	
Na	[g]	3,5	0,6	1,2	0,2	
K	[g]	9,2	0,9	3,1	0,3	2,0
Cu	[mg]	9,0	2,7	3,0	0,9	
Fe	[mg]	111,9	23,1	37,2	7,7	
Mn	[mg]	11,2	3,9	3,7	1,3	
Zn	[mg]	82,1	15,3	27,3	5,1	

[1]Agridea und BLW, 2010

Abb. 1 | Zibben in Gruppenhaltung. (Foto: ALP-Haras)

Resultate und Diskussion

Produktionsdaten der Zucht- und Mastbetriebe

Die durchschnittlichen Produktionsdaten der Zuchtbetriebe sind in Tabelle 2 dargestellt. Die besuchten Zuchtbetriebe (Abb. 1) unterschieden sich nach Produzentenorganisationen betreffend Haltung (Einzel- oder Gruppenhaltung) und Genetik (Zika oder Hycole Hybriden). Nach dem Absetzen wurden die Kaninchen entweder direkt in die Mastställe geliefert (Absetzalter zwischen 30 und 35 Tagen) oder noch während sechs bis elf Tagen in einem «Kindergarten» gehalten (Absetzalter zwischen 24 bis 26 Tagen; Tierkategorie Jungtiere, Abb. 2) bevor sie in die Mastställe geliefert wurden. Die Anzahl abgesetzter Kaninchen pro Zibbe und Jahr (Y) war vor allem vom Deckzyklus oder der Anzahl Würfe abhängig ($Y = 10{,}5 + 0{,}92 \times$ Deckzyklus, $P = 0{,}08$, $R^2 = 0{,}48$; $Y = 5{,}3 + 6{,}3 \times$ Anzahl Würfe, $P = 0{,}06$, $R^2 = 0{,}53$). Das erklärt auch

Tab. 2 | Produktionsdaten der untersuchten Zuchtbetriebe

		Einheit	Ø	St Abw	Min	Max	Norm[1]
	LG	[kg]	**4,6**	0,4	4,0	5,1	
	Deckzyklus	[Tage]	**38**	7	32	51	
	Würfe	[N/Zibbe/Jahr]	**6,4**	1,1	4,5	7,8	
	Absetzer	[N/Zibbe/Jahr]	**45**	10	33	60	40
	Absetzalter	[Tage]	**28**	4	24	35	
	LG Absetzer	[kg]	**0,60**	0,18	0,45	0,90	0,60
	Futteraufnahme	[g/Tag]	**376**	54	274	446	400
Abgesetzte Jungtiere	Anzahl	[N/Zibbe/Jahr]	**44**	9	33	57	
	Futteraufnahme	[g/Tag]	**89**	28	66	128	
	Zuwachs	[g/Tag]	**29**	6	22	35	
	Futterverwertung	[Futter/Zuwachs]	**3,17**	0,98	1,89	4,04	3,20
	Alter zur Mast	[Tage]	**33**	3	28	36	
	LG zur Mast	[kg]	**0,74**	0,13	0,50	0,90	0,60
Remonten < 100 Tage alt	Anzahl	[N/Zibbe/Jahr]	**0,36**	0,16	0,12	0,46	
	Futteraufnahme	[g/Tag]	**125**	15	111	143	
Remonten > 100 Tage alt	Anzahl	[N/Zibbe/Jahr]	**0,23**	0,13	0,04	0,30	
	Futteraufnahme	[g/Tag]	**405**	26	373	434	

[1]Agridea und BLW, 2010

Abb. 2 | Abgesetzte Kaninchen im Kindergarten während einer bis zwei Wochen. (Foto: ALP-Haras)

die grosse Streuung (22 %). Beim Umstallen in die Mast war das LG der Kaninchen vom Alter und vom Aufenthalt im Kindergarten abhängig. Die Remontierung der Zibben erfolgte entweder durch eigene Aufzucht (mittlere Rate von 60 %) und/oder durch den Zukauf von unträchtigen jungen Zibben (um 100 Tage alt).

Die besuchten Mastbetriebe (Abb. 3) hielten ihre Kaninchen in Gruppen nach den Normen für besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme (BTS). Die Genetik war – mit Ausnahme von zwei Betrieben mit Hycole-Hybrid – mehrheitlich Zika-Hybrid. Die durchschnittlichen Produktionsdaten der zwölf Mastbetriebe sind in Tabelle 3 dargestellt. Futteraufnahme, Abgänge und Leertage wiesen Variationskoeffiziente von mehr als 20 % auf. Die Variation der Abgänge und der Futteraufnahmen wurde vor allem durch einen Betrieb beeinflusst. Die tiefe Abgangsrate und die hohe Futteraufnahme dieses Betriebes waren sehr wahrscheinlich mit ›

Tab. 3 | Produktionsdaten der untersuchten Mastbetriebe

	Einheit	Ø	St Abw	Min	Max	Norm[1]
Verkaufte Tiere	[N/Jahr]	**2562**	1243	987	5401	
Umtriebe	[N/Jahr]	**5,2**	0,2	5,0	5,5	8,0
Masttage	[pro Umtrieb]	**53,3**	6,3	42,6	63,0	
Leertage[2]	[zwischen Umtrieb]	**17,5**	5,6	10,0	28,0	
Einstall LG	[kg/Tier]	**0,73**	0,11	0,60	0,92	
Ausstall LG	[kg/Tier]	**2,94**	0,18	2,58	3,20	
Tageszuwachs	[g/Tier/Tag]	**42,0**	6,4	33,5	59,4	49,0
Futteraufnahme[3]	[g/Tier/Tag]	**175**	35	134	254	210
Futterverwertung	[Futter/Zuwachs]	**4,17**	0,59	3,25	5,50	4,29
Abgänge	[%]	**9,3**	3,5	1,8	14,0	
Gewichts produktion[4]	[kg/Platz/Jahr]	**11,4**	1,2	9,4	13,9	

[1]Agridea und BLW, 2010
[2]Leertage = (365 - Masttage × Umtriebe) / Umtriebe
[3]Agbänge ab der 2. Mastwoche wurden in der Berechnung der Futteraufnahme berücksichtigt
[4]Gewichtsproduktion = Tageszuwachs × Masttage × Umtriebe

Abb. 3 | Mastkaninchen in Gruppenhaltung. (Foto: ALP-Haras)

seinem neuen Maststall verbunden, in dem Verunreinigungen, Bakterien und weitere Immunstressoren sich noch nicht vollständig etabliert hatten. Die Futterverwertung (Futteraufnahme/Zuwachs) wies einen Variationskoeffizient von 15 % auf, welcher vor allem durch einen Betrieb mit hohem Raufutterkonsum (35 g/Tier und Tag) beeinflusst wurde. Die Betriebsgrösse (Anzahl verkaufte Tiere pro Jahr) hatte keinen wesentlichen Einfluss auf die Produktionsdaten.

Nährstoffgehalte und Raufutterkonsum

Die Kaninchen wogen 2,78 ± 0,19 kg und deren Nährstoffgehalte sind in Tabelle 1 dargestellt. Die bisher für Kaninchen benutzten N-, P-, und K-Gehalte betrugen 25, 5 und 2 g/kg LG (Agridea und BLW 2010), welche leicht tiefer sind als die Befunde, sich aber innerhalb den entsprechenden Standardabweichungen befinden.

Die N- und P-Gehalte der untersuchten Zuchtrationen waren rund 12 beziehungsweise 20 % tiefer und die K-Gehalte 50 % höher (Tab. 4) als die bisher benutzten Gehalte für die Nährstoffbilanzierung (Agridea und BLW, 2010). Bei den Mastrationen (Tab. 4) waren die Gehalte rund 10 % tiefer für N und P und 54 % höher für K als die bis anhin benutzten Gehalte (Agridea und BLW 2010). Früher war der Einsatz von Raufutter, das im Vergleich zu Kraftfutter tiefere N- und P-Gehalte und einen höheren K-Gehalt aufwies, vernachlässigbar. Das ist in der heutigen Kaninchenproduktion nicht mehr der Fall. Mit 6,0 ± 0,2 g P / kg FS der Ration (~88 % TS) für die Mast ist noch Potenzial vorhanden, um die P-Gehalte zu reduzieren. Lebas *et al.* (1998) fanden nämlich keine negativen Auswirkungen auf den Zuwachs und die Knochenbruchfestigkeit, wenn die Ration von 6,6 auf 3,0 g P / kg reduziert wurde. Auch Renouf *et al.* (2009) stell-

Tab. 4 | Nährstoffgehalte der Rationen der untersuchten Betriebe [g/kg FS]

		Ø	St Abw	Min	Max	Norm[1]
Zibben	N	**23,0**	1,5	20,1	24,8	26,2
	P	**5,6**	0,3	5,0	5,9	6,7
	K	**13,5**	1,8	10,7	14,8	9,0
Jungtiere	N	**23,6**	0,4	23,3	24,1	
	P	**5,2**	0,1	5,1	5,4	
	K	**14,9**	0,1	14,9	15,0	
Remonten	N	**21,4**	1,3	20,3	23,3	
	P	**5,0**	0,2	4,7	5,2	
	K	**14,3**	1,5	11,5	15,1	
Mast	N	**23,8**	0,7	22,4	24,7	26,2
	P	**6,0**	0,2	5,5	6,3	6,7
	K	**13,8**	1,2	10,1	14,6	9,0

[1]Agridea und BLW, 2010

ten keine Nachteile auf das Wachstum fest, wenn der P-Gehalt der Mastration von 6,0 auf 3,5 g P / kg FS (~88 % TS) reduziert wurde. Die P-Ausscheidung ging aber um 50 % zurück.

Der Raufutterkonsum und die Nährstoffausscheidungen von Zibben (inklusive Absetzer und Jungtiere), Remonten (>100 Tage alt bis erster Wurf) und Mastkaninchen sind in Tabelle 5 dargestellt. Der Raufutteranteil am Gesamtverzehr betrug 20 ± 9 % bei Zibben, 14 ± 4 % bei Remonten >100 Tage alt und 8,9 ± 5 % bei Mastkaninchen. Die Streuung der verfütterten Raufuttermengen war aber hoch und betrug 40 % bei Zibben, 63 % bei Remonten und bei 51 % der Mastbetriebe.

Nährstoffausscheidungen bei Zuchtbetrieben

Die jährlichen Nährstoffausscheidungen der Zibben erhöhten sich mit ansteigender Anzahl Würfe. Die mittleren N- und P- Ausscheidungen von Zibben waren – bezogen auf Zibbe und Jahr – um jeweils 19 und 25 % tiefer als die von Agridea und BLW (2010) festgelegten Werte aber um jeweils 31 und 9 % höher als die Angaben von Qualinova (2008). Dasselbe Bild zeigte sich pro 100 umgestallte Kaninchen. Die unterschiedlichen Gehalte der Futter und das um 18 % höhere LG der Tiere bei der Umstallung sind die wesentlichsten Gründe für die unterschiedlichen Ausscheidungswerte im Vergleich zu Agridea und BLW (2010). Bei den Zibben wurden 71, 75 und 95 % des aufgenommenen N, P und K ausgeschieden. Die Nährstoffausscheidungen und der Raufutterkonsum der Remonten <100 Tage alt betrugen im Mittel 16,8 kg N, 3,9 kg P 11,7 kg K und 1,39 dt TS pro 100 Tiere und entsprachen jenen von Mastkaninchen. Die N-, P- und K-Ausscheidungen und der Raufutterkonsum von Remonten zwischen dem Absetzen und dem ersten Wurf (Remonten < 100 Tage alt und Remonten >100 Tage alt) betrug nur einen Anteil von 4,9, 4,4, 5,2 und 3,1 % von derjenigen der Zibben und lagen innerhalb der Variation der Werte einer Zibbe.

Nährstoffausscheidungen bei Mastbetrieben

Bei den Mastkaninchen wiesen die jährlichen N-, P- und K-Ausscheidungen hohe Variationskoeffizienten auf (20 bis 22 %). Die Futterverwertung (FV) beeinflusste diese Ausscheidungen linear (N [kg / 100 Tiere] = 3,85 × FV ($P<0,001$, $R^2 = 0,99$, SE = 1,7); P [kg / 100 Tiere] = 1,03 × FV ($P<0,001$, $R^2 = 0,99$, SE = 0,48); K [kg / 100 Tiere] = 2,92 × FV ($P<0,001$, $R^2 = 0,99$, SE = 1,25)). Im Vergleich zu den Werten von Agridea und BLW (2010) waren die mittleren N-, P- und K-Ausscheidungen von Mastkaninchen – bezogen auf Mastplatz und Jahr – um 31, 33 und 139 % höher. Die höhere Anzahl jährlicher Umtriebe (5,2 gegenüber 4,0 bei Agridea und BLW (2010)) erklärt diese höheren Nährstoffausscheidungen von Mastkaninchen bezogen auf die Mastplätze. Bezogen auf 100 verkaufte Tiere waren die N- und P-Ausscheidungen mit denen von Agridea und BLW (2010) vergleichbar (jeweils +8 und +6%). Die K-Ausscheidungen waren aber auch auf der Basis von 100 verkauften Tieren wesentlich höher (+88 %). Die berechne- ›

Tab. 5 | Raufutterkonsum und Nährstoffausscheidungen der untersuchten Betriebe

			Einheit	Ø	St Abw	Min	Max	Norm[1]
Zibben	Pro Tier	N	[kg/Jahr]	**2,58**	0,64	1,76	3,26	3,20
		P	[kg/Jahr]	**0,65**	0,14	0,41	0,78	0,86
		K	[kg/Jahr]	**2,05**	0,53	1,05	2,55	1,27
		Raufutter	[dt TS/Jahr]	**0,363**	0,158	0,147	0,585	0,000
	Pro 100 umgestallte Jungtiere	N	[kg]	**6,07**	1,91	3,23	9,61	8,00
		P	[kg]	**1,51**	0,43	0,91	2,30	2,15
		K	[kg]	**4,74**	1,28	3,15	6,77	3,17
		Raufutter	[dt TS]	**0,829**	0,325	0,383	1,183	0,000
Remonten > 100 Tage alt bis 1. Wurf	Pro Tier	N	[kg]	**0,252**	0,068	0,192	0,320	
		P	[kg]	**0,060**	0,015	0,042	0,075	
		K	[kg]	**0,258**	0,059	0,181	0,313	
		Raufutter	[dt TS]	**0,023**	0,006	0,016	0,031	
	Pro Zibbe	N	[kg/Jahr]	**0,062**	0,039	0,008	0,091	
		P	[kg/Jahr]	**0,014**	0,009	0,002	0,021	
		K	[kg/Jahr]	**0,065**	0,039	0,008	0,095	
		Raufutter	[dt TS/Jahr]	**0,006**	0,004	0,001	0,009	
Mastkaninchen	Pro 100 Tiere	N	[kg]	**15,22**	3,21	8,87	20,88	14,10
		P	[kg]	**4,12**	0,91	2,51	5,77	3,90
		K	[kg]	**12,04**	2,38	8,54	16,92	6,40
		Raufutter[2]	[dt TS]	**0,820**	0,467	0,221	2,086	0,000
	Pro Mastplatz	N	[kg/Jahr]	**0,79**	0,17	0,44	1,04	0,60
		P	[kg/Jahr]	**0,21**	0,05	0,13	0,29	0,16
		K	[kg/Jahr]	**0,62**	0,13	0,43	0,85	0,26
		Raufutter[2]	[dt TS /Jahr]	**0,042**	0,023	0,011	0,104	0,000

[1]Agridea und BLW, 2010

[2]Abgänge ab der 2. Mastwoche wurden in der Berechnung der Futteraufnahme berücksichtigt

ten Nährstoffausscheidungen der Mastkaninchen waren mit den von Qualinova (2008) kommunizierten Werten vergleichbar. Bei den Mastkaninchen wurden 59, 65 und 93 % des aufgenommenen N, P und K ausgeschieden.

Schlussfolgerungen

Die Resultate dieser Erhebung zeigen, dass gegenüber den bisher publizierten Werten die N-, P- und K-Gesamtkörpergehalte von Kaninchen leicht höher waren. Die N- und P-Futtergehalte waren tiefer und der K-Futtergehalt höher als die bisher benutzten Werte. Der Raufutteranteil in der Ration entsprach 20, 15 und 9 % bei Zibben, Remonten >100 Tage alt und Mastkaninchen.

Die jährlichen N- und P-Ausscheidungen waren gegenüber den bisher verwendeten Werten in der Kaninchenzucht tiefer und in der Kaninchenmast höher. Die jährlichen K-Ausscheidungen waren in der Kaninchenproduktion wesentlich höher als bisher angenommen. ■

Riassunto

Produzione svizzera di conigli e emissioni di azoto, fosforo e potassio

L'obiettivo di questo lavoro era di rilevare, attraverso un'indagine tra le aziende, il consumo di foraggio grezzo e le emissioni di azoto (N), fosforo (P) e potassio (K) nella produzione di conigli professionalmente ripartita tra allevamento e ingrasso. Ogni anno le coniglie da allevamento registravano in media 6,4 nidiate. Gli animali giovani, a seconda della detenzione, sono stati venduti a un'età tra 24 e 35 giorni. Nell'ingrasso, sono stati eseguiti mediamente 5,2 cicli con una crescita media di 42 g al giorno, raggiungendo un peso finale di 2,9 kg e una valorizzazione di 4,17. Sulla base della sostanza fresca il contenuto corporeo in azoto, fosforo e potassio ammontava a 30.4, 6,4 e 3,1 g/kg e nei foraggi a dipendenza della categoria di animale tra 21,4 e 23,8 g di N, 5,0 e 6,0 g di P e 13,5 e 14,9 g di K. La parte di foraggio grezzo nella razione per coniglie da allevamento, rimonte e conigli da ingrasso è stato rispettivamente del 20, 15 e 9 per cento. I valori annuali di azoto e fosforo nelle deiezioni erano, contrariamente ai valori finora utilizzati, inferiori nell'allevamento, mentre risultavano superiori nell'ingrasso e quelli di potassio erano notevolmente superiori nella produzione di conigli rispetto a quanto finora supposto.

Summary

Rabbit breeding and excretions of nitrogen, phosphorus and potassium

The aim of this study was to evaluate, by means of a survey, the forage intake and nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) excretions in breeding and fattening rabbit farms. The does produced an average of 6,4 litters a year and kittens were weaned between 24 and 35 days. In the fattening units, 5,2 stock rotations were accomplished a year and a final weight of 2,9 kg was reached with an average gain of 42 g/d and a feed conversion ratio 4,17. Based on fresh matter, the N, P and K contents of rabbits were respectively 30,4, 6,5 and 3,1 g/kg. The dietary contents ranged between 21,4 and 23,8 g N, 5,0 and 6,0 g P and between 13,5 and 14,9 g K depending on the animal category. Forage intake represented 20, 15 and 9 % of total intake by does, young breeding stock and fattening rabbits respectively. The annual excretion of N and P was lower than the currently used standards in rabbit breeding but higher in rabbit fattening. The annual K excretion was considerably higher than currently believed in cuniculture.

Key words: rabbit, excretion, nitrogen, phosphorus, potassium.

Literatur

- Agridea und Bundesamt für Landwirtschaft, 2010. Wegleitung Suisse-Bilanz 1.8, 1–24.
- Agroscope, 2009. Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau (GRUDAF). *Agrarforschung* **2**, 1–100.
- Lebas F., Lamboley-Gaüzère B., Delmas D. & Auvergne A., 1998. Incidence du taux de phosphore alimentaire sur la croissance des lapins, leurs caractéristiques à l'abattage et la résistance mécanique des os. 7ème *Journ. Rech. Cunicole*, 171–174.
- Qualinova, 2008. Brief an das Bundesamt für Landwirtschaft «Anfrage Beurteilung Nährstoffbilanz Kaninchen». 12.09.2008.
- Renouf B., Mascot N. & Picot A., 2009. Réduction des apports de phosphore et de protéines dans l'alimentation des lapins en engraissement: Intérêt zootechnique et environnemental. *Cuniculture Magazine*, **36**, 9–11.