

المختصر في تحليل اعلاف الدواجن

_ جداول تحليل اعلاف الدواجن

_ توثيق متطلبات المغذيات في الاعلاف

_ المتطلبات الغذائية لبعض انواع الدواجن

_ سُمية بعض العناصر غير العضوية

رئيس مهندسين زراعيين اقدم

خالد فرحان محمود

هذا الكتاب

تم اعداد هذا الكتاب ليتضمن الجداول الأساسية الهامة لكل باحث ومختص في مجال تربية الدواجن ،
اذ تعتبر صناعة اعلاف متوازنة غذائيا تفي باحتياجات الطيور الداجنة ، وفي نفس الوقت ذات عائد اقتصادي عالي ،
من اهم التحديات التي يواجهها القائمون على هذا النشاط الاقتصادي الحيوي .

وتتضمن صفحات الكتاب جداول تفصيلية وموثقة عن :

_ تحليل اعلاف الدواجن

_ توثيق متطلبات المغذيات في الاعلاف

_ المتطلبات الغذائية لبعض انواع الدواجن

_ سمية بعض العناصر غير العضوية

نسأل الله العظيم ان يكون هذا الجهد خالصا لوجهه الكريم

رئيس مهندسين زراعيين اقدم

خالد فرحان محمود

الفهرس

تسلسل	الجدواول	صفحة
	المقدمة	2
الفصل الاول	جدواول تحليل اعلاف الدواجن	
	جدول 1 التركيب (باستثناء الأحماض الأمينية) لبعض الأعلاف شائعة الاستخدام للدواجن (البيانات على أساس العلف)	4
	الجدول 2: تكوين الأحماض الأمينية لبعض الأعلاف المستخدمة عادة للدواجن (البيانات على أساس التغذية)	10
	جدول 3 نطاقات الأوزان لكل وحدة حجم للمواد العلفية المختارة عند الرطوبة القياسية	13
	جدول 4 تقدير الأحماض الأمينية من محتوى البروتين في مكونات العلف	16
	الجدول 5: تقدير تكوين الأحماض الأمينية لمكونات الأعلاف من المكونات التقريبية	18
	جدول 6 معاملات الهضم الحقيقية (نسبة مئوية) لأحماض أمينية مختارة في أعلاف الدواجن	21
	الجدول 7 تركيز النيتروجين ، مكافئات البروتين الخام ، وقيم الطاقة المستقلة المصححة بالنيتروجين للأحماض الأمينية	23
	جدول 8 متوسط تكوين الأحماض الدهنية لبعض الأعلاف المستخدمة عادة للدواجن (البيانات على أساس التغذية)	24
	جدول 9 الخصائص والطاقة القابلة للتمثيل الغذائي لمصادر مختلفة من الدهون والكربوهيدرات المختارة التي تحدث في العلف	25
	الجدول 10 تركيزات العناصر في المصادر المعدنية المشتركة (البيانات على أساس التغذية)	29
الفصل الثاني	توثيق المتطلبات الغذائية	31
	الجدول 1 توثيق المتطلبات الغذائية لبدء ونمو دجاج الليغهورن	32
	الجدول 2: توثيق الاحتياجات الغذائية لدجاج الليغهورن في إنتاج البيض	38
	الجدول 3 توثيق متطلبات المغذيات لبدء ونمو دجاج التسمين في السوق	42
	الجدول 4 توثيق المتطلبات الغذائية لدجاج التسمين والدجاج	55
	الجدول 5 توثيق المتطلبات الغذائية لذكور مربي الدجاج اللحم	58
	الجدول 6 توثيق الاحتياجات الغذائية للأتراك	59
	الجدول 7 توثيق الاحتياجات الغذائية لمربي تركيا	69
	الجدول 8 توثيق المتطلبات الغذائية للأوز	71
	الجدول 9 توثيق الاحتياجات الغذائية للبط	73
	الجدول 10 توثيق الاحتياجات الغذائية للدراجن	76
	الجدول 11 توثيق الاحتياجات الغذائية لطائر السمان الياباني	78
الفصل الثالث		
	المتطلبات الغذائية لبعض سلالات الدواجن	83
	المتطلبات الغذائية لنمو افراخ الدجاج البياض	84
	متطلبات المغذيات من الدجاج اللحم أ	85
	متطلبات المغذيات من الدراج أ	86
	المتطلبات الغذائية لسمان بوبوايت أ	86
	متطلبات المغذيات لبط البيكين أ	87
	متطلبات حمض اللينوليك والمعادن والفيتامينات من الدجاج من نوع ليغهورن أ	88
	متطلبات حمض اللينوليك والمعادن والفيتامينات للدريك الرومي أ	89
	الحد الأدنى من متطلبات المساحة لطيور بيض ليغهورن البياض	90
	الحد الأدنى لمتطلبات المساحة لطيور سلالة اللحم	91
الفصل الرابع	_سمية بعض العناصر غير العضوية	92
	جدول التركيزات الغذائية السامة للعناصر والمركبات غير العضوية للدواجن	94
	المصادر	99

مقدمة

تعد صياغة أنظمة غذائية متوازنة أمراً أساسياً لإنتاج الدواجن اقتصادياً، وتعتمد هذه العملية على معرفة المتطلبات الغذائية للدواجن والسمات الغذائية لمصادر المغذيات. وبالتالي، فإن تجميع المعلومات حول المتطلبات والمصادر الغذائية التي يمكن أن يستخدمها صانعو الأعلاف كمبدأ توجيهي هو مورد مهم. تحتوي هذه الطبعة التاسعة المنقحة من متطلبات المغذيات للدواجن على إعادة تقييم للبيانات المستخدمة في الطبعة السابقة وتتضمن معلومات جديدة. أجرت اللجنة مراجعة شاملة للأدبيات، وتم تضمين توثيق معظم هذه الأدبيات في هذه الطبعة التاسعة. لاحظ، مع ذلك، أن مراجعة الأدبيات قد اكتملت وبيانات المتطلبات الغذائية التي جمعتها اللجنة في سبتمبر 1991.

وجدت اللجنة أن المعرفة القائمة على أساس علمي حول العديد من المتطلبات الغذائية كانت غير كاملة. وبالتالي، كانت الحسابات والاستقرارات ضرورية لاستخلاص الاحتياجات المقدرة لبعض العناصر الغذائية. يتم تحديد هذه الاحتياجات المقدرة في جداول الاحتياجات في بعض الحالات، قررت اللجنة أن تقدير المتطلبات كان غير مناسب وتم استخدام علامة استفهام في الجداول للإشارة إلى عدم وجود بيانات.

تم اشتقاق متطلبات المغذيات الواردة هنا، في معظم الحالات، من الملاحظات التجريبية لاستجابات الدواجن للتغيرات في التركيزات الغذائية أو تناول مغذيات محددة. في بعض الحالات، تم استخدام النماذج الغذائية لتقدير متطلبات الأحماض الأمينية. وشملت المعايير المستخدمة في تحديد متطلبات المغذيات النمو والتكاثر وكفاءة الأعلاف، وحيثما أمكن، صحة الدواجن وجودة منتجات الدواجن.

يحتوي هذا التقرير، مقارنة بالإصدارات السابقة، على معلومات إضافية عن المواد العلفية، بما في ذلك وصف للإجراءات المستخدمة لتحديد قيم الطاقة القابلة للاستقلاب وطرق تقدير محتويات الأحماض الأمينية لمكونات العلف. تمت إضافة مناقشة مفصلة لمصادر الدهون الغذائية، وتم توسيع البيانات المقدمة حول التركيب الغذائي للمواد الغذائية لتشمل قيم الطاقة الحقيقية القابلة للاستقلاب ومعاملات قابلية هضم الأحماض الأمينية الحقيقية.

تم إعداد هذه الطبعة التاسعة من قبل اللجنة الفرعية لتغذية الدواجن، التي تم تعيينها في عام 1989 بتوجيه من لجنة الزراعة المعنية بتغذية الحيوان. استعرضت لجنة التغذية الحيوانية ومجلس الزراعة والعديد من الخبراء الآخرين التقرير. وتعرب اللجنة الفرعية عن امتنانها لهؤلاء الأفراد على جهودهم. كما تشكر اللجنة الفرعية روزان برايس على مساعدتها التحريرية وماري كوكران وأن شوي من جامعة ولاية أيوا على مساعدتهما السكرتارية في إعداد العديد من مسودات التقرير.

تكوين الأعلاف المستخدمة في علائق الدواجن

تتضمن صياغة الأعلاف الاستخدام الحكيم لمكونات العلف لتزويد كميات ونسب كافية من العناصر الغذائية التي تحتاجها الدواجن. ونظرًا لأنه من غير العملي تحليل كل دفعة من المواد الغذائية لمعرفة محتواها من العناصر الغذائية، فيجب الاعتماد على بيانات تكوين المواد الغذائية التي تم تجميعها على أساس العديد من التحاليل المعملية. تختلف المواد الغذائية في تركيبها. إن قيم العناصر الغذائية الواردة في الجداول التالية هي متوسطات تعكس تركيزات العناصر الغذائية التي من المرجح أن تكون موجودة في المواد الغذائية المستخدمة عادة في أعلاف الدواجن.

تم الحصول على بيانات تكوين الأعلاف المقدمة في هذه الطبعة (الجدول 1 و 2) من عدة مصادر، بما في ذلك جداول تكوين الأعلاف الأمريكية الكندية (المجلس الوطني للبحوث، 1982)، ورابطة مسؤولي مراقبة الأعلاف الأمريكية، والجمعيات التجارية. الشركات والعلماء الأفراد. في العديد من الحالات، تم تغيير القيم لتعكس نتائج تحليلات مكونات العلف التي تم الحصول عليها من أصناف المحاصيل المعاصرة وطرق المعالجة المستخدمة مؤخرًا. تشتمل المعلومات الإضافية المقدمة في جداول التركيب على بيانات الطاقة الأيضية الحقيقية (TMEn) المصححة بالنيتروجين للعديد من مكونات العلف ومعلومات عن قابلية الهضم الحقيقية للأحماض الأمينية للعديد من المواد الغذائية. كما يتم توفير معادلات لتقدير تركيز الأحماض الأمينية لبعض المكونات على أساس التحليل التقريبي أو على أساس محتوى البروتين في المكونات.

من وجهة نظر غذائية، لا توجد صيغة غذائية "أفضل" من حيث المكونات المستخدمة. ولذلك ينبغي اختيار المكونات على أساس التوافر والسعر وجودة العناصر الغذائية التي تحتوي عليها. تشكل بعض المكونات دائمًا الجزء الأكبر من الوجبات الغذائية، من حيث الكمية والتكلفة. تعتبر الحبوب والدهون هي المكونات الأساسية لتزويد الطاقة، وتستخدم وجبات البذور الزيتية ووجبات البروتين الحيواني عادة كمصادر رئيسية للأحماض الأمينية. تتم مناقشة بعض الخصائص الغذائية الهامة للعديد من المكونات التي توفر الطاقة والبروتين في هذا الفصل. الكبريت، وهو من الملوثات الشائعة في المواد الغذائية، وتأثيراتها تمت مناقشتها في القسم الأخير.

جدول 1 التركيب (باستثناء الأحماض الأمينية) لبعض الأعلاف شائعة الاستخدام للدواجن (البيانات على أساس العلف)

TABLE 1 Composition (Excluding Amino Acids) of Some Feeds Commonly Used for Poultry (data on as-fed basis)

Chlorine (%)	Potassium (%)	Nonphytate Phosphorus (%)	Total Phosphorus (%)	Calcium (%)	Crude Fiber (%)	Linoleic Acid (%)	Ether Extract (%)	Protein (%)	TME _n (kcal/kg)	ME _n (kcal/kg)	Dry Matter (%)	International Feed Number a	Entry Number		Feed Name Description
0.47	2.15	0.22	0.22	1.44	24.1	0.47	2.5	17.5	1,011	1,200	92	1-00-023	1	meal dehydrated, 17% protein	Alfalfa <i>Medicago sativa</i>
0.47	2.15	—	0.28	1.67	20.2	0.58	3.6	20	—	1,630	92	1-00-024	2	meal dehydrated, 20% protein	Alfalfa <i>Medicago sativa</i>
1.23	0.35	—	0.24	0.13	1.2	—	11.7	10.5	3,696	3,862	92	4-00-466	3	Bakery waste, dehydrated (dried bakery product)	
0.15	0.48	0.17	0.36	0.03	5.5	0.83	1.8	11	2,900	2,640	89	4-00-549	4	grain	Barley <i>Hordeum vulgare</i>
0.15	0.53	—	0.32	0.05	6.4	0.85	2	9.2	—	2,620	89	4-07-939	5	grain, Pacific coast	Barley <i>Hordeum vulgare</i>
—	1.2	—	0.54	0.11	7	—	1.4	24	2,339	2,431	87	5-09-262	6	seeds	Broadbean <i>Vicia faba</i>
0.27	0.18	—	0.42	0.55	0.5	—	1.6	81.1	—	2,830	94	5-00-380	7	meal, vat dried	Blood
0.27	0.18	—	0.3	0.41	0.6	0.1	1	88.9	3,625	3,420	93	5-00-381	8	meal, spray or ring dried	Blood
0.12	0.08	—	0.52	0.29	15.3	2.94	6.2	25.3	—	2,080	92	5-02-141	9	dehydrated	Brewer's Grains
0.04	0.4	0.12	0.32	0.09	10.5	—	2.5	10.8	2,755	2,660	88	4-00-994	10	grain	Buckwheat, common
—	1.29	0.3	1.17	0.68	12	—	3.8	38	2,070	2,000	93	5-06-145	11	seeds, meal prepressed solvent extracted, low erucic acid, low glucosinolates	Canola <i>Brassica napus-Brassica campestris</i>
—	0.01	1	1	0.61	0.2	—	0.8	87.2	4,134	4,130	93	5-01-162	12	dehydrated	Casein
—	0.01	0.82	0.82	0.68	0.2	—	0.06	85	—	4,118	92	5-20-837	13	precipitated dehydrated	Casein
0.9	1.6	1.02	1.02	1.28	0.2	—	1	36.1	—	2,537	93	5-01-175	14	skim milk, dehydrated	Cattle
0.03	1.41	—	0.65	0.17	14.4	—	2.1	19.2	—	1,525	92	5-01-573	15	kernels with coats, meal solvent extracted (copra meal)	Coconut <i>Cocos nucifera</i>
0.07	0.17	0.39	0.4	0.1	12	—	9.2	27.8	—	1,972	94	5-28-235	16	distillers' grains, dehydrated	Corn, Dent Yellow <i>Zea mays indentata</i>
0.17	0.65	0.39	0.72	0.17	9.1	4.55	9	27.4	3,097	2,480	93	5-28-236	17	distillers' grains with solubles, dehydrated	Corn, Dent Yellow <i>Zea mays indentata</i>
0.26	1.75	1.17	1.27	0.35	4	4.55	9	28.5	—	2,930	92	5-28-237	18	distillers' solubles, dehydrated	Corn, Dent Yellow <i>Zea mays indentata</i>
0.05	0.35	0.14	0.5	—	1.3	—	2.5	62	3,811	3,720	90	5-28-242	19	gluten, meal, 60% protein	Corn, Dent Yellow <i>Zea mays indentata</i>

0.22	0.57	—	0.8	0.4	8	—	2.5	21	2,228	1,750	90	5-28-243	20	gluten with bran (corn gluten feed)	Corn, Dent Yellow Zea mays indentata
0.04	0.3	0.08	0.28	0.02	2.2	2.2	3.8	8.5	3,470	3,350	89	4-02-935	21	grain	Corn, Dent Yellow Zea mays indentata
0.05	0.59	—	0.52	0.05	5	3.28	8	10.4	3,269	2,896	90	4-03-011	22	grits by-product (hominy feed)	Corn, Dent Yellow Zea mays indentata
0.04	1.19	—	1.05	0.2	12	2.47	3.9	40.9	—	2,320	93	5-01-617	23	seeds, meal mechanically extracted, 41% protein (expeller)	Cotton Gossypium spp.
0.03	1.22	0.22	0.97	0.15	13.6	—	0.5	41.4	—	2,400	90	5-07-872	24	seeds, meal pressed solvent extracted, 41% protein	Cotton Gossypium spp.
—	—	0.37	1.25	0.15	11.1	—	1.6	44.7	2,135	1,857	91	5-07-873	25	seeds, meal pressed solvent extracted, 44% protein	Cotton Gossypium spp.
2.65	1.74	—	0.76	0.3	0.2	—	7.8	31.5	—	1,460	51	5-01-969	26	solubles, condensed	Fish
—	0.37	—	1.63	1.23	0.5	0.12	9.3	63.6	—	2,830	92	5-01-971	27	solubles, dehydrated	Fish
0.6	0.69	—	2.43	3.73	1	0.2	5	64.2	—	2,580	92	5-01-985	28	meal mechanically extracted	Fish, Anchovy Engraulis ringens
0.9	1.09	—	1.7	2.29	0.7	0.15	10	72.3	—	3,190	93	5-02-000	29	meal mechanically extracted	Fish, Herring Clupea harengus
0.6	0.65	—	2.88	5.11	0.7	0.12	9.4	60.05	2,977	2,820	92	5-02-009	30	meal mechanically extracted	Fish, Menhaden Brevoortia tyrannus
0.5	0.83	—	3.81	7.31	0.7	0.08	4.6	62.6	—	2,593	91	5-02-025	31	Fish, White Gadidae (family)-Lop hiidae (family) - Rajidae (family) meal mechanically extracted	Fish, Menhaden Brevoortia tyrannus
—	—	—	Trace	0.5	—	—	0	88	3,029	2,360	91	5-14-503	32	process residue (gelatin by-products)	Gelatin
—	—	—	1.25	0.56	1.4	—	15	65.6	—	2,860	92	5-00-389	33	Livers meal	Hominy Feed—see Corn
0.91	0.6	—	4.1	8.27	2.7	0.28	7.1	54.4	—	2,195	92	5-00-385	34	meal rendered	Meat
0.69	1.45	—	5.1	10.3	2.8	0.36	10	50.4	2,495	2,150	93	5-00-388	35	with bone, meal rendered	Meat
0.14	0.43	0.12	0.32	0.05	3	0.84	4.3	14	3,367	2,675	91	4-03-118	36	grain	Millet Pearl Pennisetum glaucum
—	0.43	0.14	0.3	0.03	6.1	—	3.5	11.6	—	2,898	90	4-03-120	37	grain	Millet, Proso Panicum miliaceum
0.11	0.45	0.05	0.27	0.06	10.8	1.47	4.2	11.4	2,625	2,550	89	4-03-309	38	grain	Oats Avena sativa
0.12	0.37	—	0.3	0.08	11	—	5	9	—	2,610	91	4-07-999	39	grain,	Oats Avena sativa
0.1	0.53	—	0.1	0.13	28.7	—	1.4	4.6	—	400	92	1-03-281	40	hulls	Pacific coast
0.06	1.02	—	0.42	0.11	5.5	—	1.3	23.8	2,654	2,570	90	5-03-600	41	seeds	Pea Pisum spp.

0.03	1.15	-	0.56	0.16	12	1.43	7.3	42	-	2,500	90	5-03-649	42	kernels, meal mechanically extracted (peanut meal) (expeller)	Peanut A rachis hypogaea
0.03	1.15	0.13	0.63	0.2	10	0.24	1.2	50.7	2,462	2,200	92	5-03-650	43	kernels, meal solvent extracted (peanut meal)	Peanut A rachis hypogaea
0.54	0.55	-	1.7	3	1.5	2.54	13	60	3,120	2,950	93	5-03-798	44	by-product, meal rendered (viscera with feet and heads)	Poultry
0.28	0.3	-	0.55	0.33	1	-	7	81	3,276	2,360	93	5-03-795	45	feathers, meal hydrolyzed	Poultry
0.07	1.73	0.22	1.5	0.07	11.4	3.57	13	12.9	3,085	2,980	91	4-03-928	46	bran with germ (rice bran)	Rice Oryza sativa
0.08	0.13	0.03	0.08	0.08	9.8	-	0.7	8.7	3,536	2,990	89	4-03-932	47	grain, polished and broken (brewer's rice)	Rice Oryza sativa
0.11	1.06	0.14	1.31	0.05	4.1	3.58	11	12.2	-	3,090	90	4-03-943	48	polishings	Rice Oryza sativa
0.03	0.46	0.06	0.32	0.06	2.2	-	1.5	12.1	2,931	2,626	88	4-04-047	49	grain	Rye Secale cereale
-	0.76	-	0.75	0.34	30	-	1.4	23.4	-	1,193	92	5-04-110	50	seeds, meal solvent extracted	Safflower Carthamus tinctorius
0.16	1.1	0.39	1.29	0.35	13.5	-	1.3	43	-	1,921	92	5-07-959	51	seeds without hulls, meal solvent extracted	Safflower Carthamus tinctorius
0.06	1.2	0.34	1.37	1.99	7	1.9	6.5	43.8	1,978	2,210	93	5-04-220	52	seeds, meal mechanically extracted (expeller)	Sesame Sesamum indicum
0.09	0.35	-	0.3	0.04	2.3	1.13	2.9	8.8	3,376	3,288	87	4-20-893	53	grain, 8-10% protein	Sorghum Sorghum bicolor
0.09	0.33	-	0.32	0.04	2.3	0.82	2.6	11	-	3,212	88	4-20-894	54	grain, more than 10% protein	Sorghum Sorghum bicolor
0.02	1.5	-	0.19	0.37	33	-	1.6	13.3	-	720	89	4-04-594	55	flour by-product (soybean mill feed)	Soybean Glycine max
0.02	0.18	0.32	0.8	0.02	0.2	-	0.4	84.1	-	3,500	93	5-08-038	56	protein concentrate, more than 70% protein	Soybean Glycine max
0.03	1.61	-	0.58	0.25	5.5	8.46	18	37	2,990	3,300	90	5-04-597	57	seeds, heat processed	Soybean Glycine max
0.05	2	0.27	0.65	0.29	7	0.4	0.8	44	-	2,230	89	5-04-604	58	seeds, meal solvent extracted	Soybean Glycine max
0.05	1.98	0.22	0.62	0.27	3.9	0.4	1	48.5	2,485	2,440	90	5-04-612	59	seeds without hulls, meal solvent extracted	Soybean Glycine max
-	0.96	0.14	0.93	0.21	24	0.6	1.1	32	-	1,543	90	5-09-340	60	seeds, meal solvent extracted	Sunflower, common Helianthus annuus
0.1	1	0.16	1	0.37	12.2	1.59	2.9	45.4	2,060	2,320	93	5-04-739	61	seeds without hulls, meal solvent extracted	Sunflower, common Helianthus annuus
-	0.36	0.1	0.3	0.05	4	-	1.5	14	3,144	3,163	90	4-20-362	62	grain	Triticale Triticale hexaploide
0.06	1.19	0.2	1.15	0.14	11	1.7	3	15.7	1,725	1,300	89	4-05-190	63	bran	Wheat Triticum aestivum

0.14	0.51	0.14	0.49	0.04	2.6	–	3.3	15.3	–	2,568	88	4-05-203	64	flour by-product, less than 4% fiber (wheat red dog)	Wheat Triticum aestivum
0.03	0.99	0.3	0.85	0.12	7.5	1.87	3	15	2,708	2,000	88	4-05-205	65	flour by-product, less than 9.5% fiber (wheat middlings)	Wheat Triticum aestivum
0.07	0.93	–	0.81	0.09	6.8	–	4.6	16.5	2,061	2,162	88	4-05-201	66	flour by-product, less than 7% fiber (wheat shorts)	Wheat Triticum aestivum
0.05	0.45	0.13	0.37	0.05	3	0.59	2.5	14.1	3,167	2,900	87	4-05-268	67	grain, hard red winter	Wheat Triticum aestivum
0.05	0.42	–	0.31	0.05	3	–	2.5	11.5	–	3,120	89	4-05-337	68	grain, soft white winter	Wheat Triticum aestivum
1.5	1.05	–	0.76	0.97	0.2	0.01	0.8	13	693	1,900	93	4-01-182	69	dehydrated	Whey Bos taurus
1.03	3	–	0.98	1.95	0.3	0.01	1	16	–	2,090	91	4-01-186	70	low lactose, dehydrated (dried whey product)	Whey Bos taurus
0.12	1.7	–	1.4	0.12	2.7	–	1	44.4	2,634	1,990	93	7-05-527	71	dehydrated	Yeast, Brewer's Saccharomyces cerevisiae
0.12	1.7	–	1.67	0.58	2.4	0.05	2.5	47.2	–	2,160	93	7-05-534	72	dehydrated	Yeast, Torula torulopsis utilis

Vitamin B ₁₂ (µg/kg)	Thiamin (mg/kg)	Riboflavin (mg/kg)	Pyridoxine (mg/kg)	Pantothenic Acid (mg/kg)	Niacin (mg/kg)	Folicin (mg/kg)	Choline (mg/kg)	Biotin (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Selenium (mg/kg)	Copper (mg/kg)	Sulfur (%)	Sodium (%)	Manganese (mg/kg)	Magnesium (%)	Iron (mg/kg)	Entry Number
4	3.4	13.6	6.5	25	38	4.2	1,401	0.3	24	0.34	10	0.17	0.09	30	0.36	480	1
4	5.8	15.2	8	34	40	3.3	1,419	0.33	25	0.29	11	0.43	0.09	42	0.36	390	2
–	2.9	1.4	4.3	8.3	26	0.2	923	0.07	15	–	5	0.02	1.14	65	0.24	28	3
–	1.9	1.8	3	8	55	0.07	990	0.15	30	0.1	10	0.15	0.04	18	0.14	78	4
–	4	1.6	2.9	7	48	0.05	1,034	0.15	15	0.1	8	0.15	0.02	16	0.12	110	5
–	5.5	1.6	–	3	22	–	1.7	0.09	42	–	4	–	0.08	8	0.13	70	6
44	0.4	2.6	4.4	3	29	0.1	695	0.08	4	0.01	10	0.32	0.32	5	0.16	2,020	7
44	0.5	1.3	4.4	5	13	0.4	280	0.2	306	–	8	0.32	0.33	6	0.4	3,000	8
–	0.5	1.4	0.7	8	29	7.1	1,723	0.96	98	0.7	21	0.31	0.26	38	0.16	250	9
–	4	5.5	–	12	19	–	440	–	9	–	10	0.14	0.05	34	0.09	44	10
–	5.2	3.7	–	9.5	160	2.3	6,700	0.9	71	1	10	–	–	54	0.64	159	11
–	0.5	1.5	0.4	3	1	0.5	205	0.05	33	–	4	–	0.01	4	0.01	18	12
–	0.5	1.5	0.4	2.7	1	0.5	208	0.04	32	–	4	–	0.01	4	0.01	17	13
51	3.7	19.1	4.1	36.4	11.5	0.62	1,393	0.33	39	0.12	12	0.32	0.51	2	0.12	8	14
–	–	3.5	4.4	6.5	23.8	0.3	1,089	–	–	–	–	–	0.04	54	0.31	–	15

—	1.7	5.2	4.4	11.7	37	0.9	1,180	0.49	55	0.45	25	0.43	0.09	22	0.25	300	16
—	2.9	8.6	2.2	11	71	0.9	2,637	0.78	80	0.39	57	0.3	0.48	24	0.19	280	17
3	6.9	17	10	21	116	1.1	4,842	1.1	85	0.33	83	0.37	0.26	74	0.64	560	18
—	0.3	2.2	6.2	3	55	0.2	330	0.15	33	1	26	0.43	0.02	4	0.15	400	19
—	2	2.4	15	17	66	0.3	1,518	0.33	70	0.1	48	0.22	0.15	24	0.29	460	20
—	3.5	1	7	4	24	0.4	620	0.06	18	0.03	3	0.08	0.02	7	0.12	45	21
—	8.1	2.1	11	8.2	47	0.3	1,155	0.13	3	0.1	13	0.03	0.08	15	0.24	67	22
—	6.4	5.1	5.3	10	38	1	2,753	0.6	64	0.25	19	0.4	0.04	23	0.52	160	23
—	3.3	4	3	7	40	2.7	2,933	0.55	70	—	18	0.31	0.04	20	0.4	110	24
—	—	4.7	—	14.5	46	0.9	2,685	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
347	5.5	14.6	12.2	35	169	0.02	3,519	0.18	38	2	45	0.12	2.62	14	0.02	160	26
401	7.4	7.7	23.8	55	271	0.06	5,507	0.26	76	—	—	0.4	0.3	50	0.3	300	27
352	0.1	7.1	4	15	100	0.2	4,408	0.23	103	1.36	9	0.54	0.65	10	0.24	220	28
403	0.1	9.9	4	17	93	0.3	5,306	0.31	132	1.93	6	0.69	0.61	5	0.15	140	29
104	0.5	4.9	4	9	55	0.3	3,056	0.2	147	2.1	11	0.45	0.65	33	0.16	440	30
90	1.7	9.1	5.9	9.9	59	0.3	3,099	0.08	90	1.62	6	0.48	0.78	12	0.18	181	31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05	—	32
498	0.2	46.3	—	29	204	5.5	11,311	0.02	—	—	89	—	—	9	—	630	33
68	0.2	5.5	3	5	57	0.3	2,077	0.17	103	0.42	10	0.49	1.15	10	0.58	440	34
70	0.8	4.4	12.8	4.1	46	0.3	1,996	0.14	93	0.25	2	0.5	0.7	14	1.12	490	35
—	6.7	1.6	—	7.8	53	—	793	—	13	—	22	0.13	0.04	31	0.16	25	36
—	7.3	3.8	—	11	23	—	440	—	—	—	—	—	—	—	0.16	71	37
—	6	1.1	1	7.8	12	0.3	946	0.27	38	0.3	8	0.21	0.08	43	0.16	85	38
—	0.6	1.1	1.3	13	14	0.3	959	0.22	—	0.07	—	0.2	0.06	38	0.17	73	39
—	0.6	1.5	2.2	3	7	1	284	—	0.1	—	3	0.14	0.04	14	0.08	100	40
—	4.6	2.3	1	10	34	0.4	642	0.18	30	—	—	—	0.04	—	0.13	50	41
—	7.1	5.2	10	47	166	0.4	1,655	0.33	30	0.28	15	0.29	0.06	25	0.33	156	42
—	5.7	11	10	53	170	0.4	2,396	0.39	20	—	15	0.3	0.07	29	0.04	142	43
310	1	11	4.4	12.3	40	1	5,952	0.3	120	0.75	14	0.51	0.4	11	0.22	440	44

78	0.1	2.1	3	10	27	0.2	891	0.04	54	0.84	7	1.5	0.69	10	0.2	76	45
-	22.5	2.5	14	23	293	2.2	1,135	0.42	30	0.4	13	0.18	0.07	250	0.95	190	46
-	1.4	0.7	28	8	30	0.2	800	0.08	17	0.27	-	0.06	0.07	18	0.11	-	47
-	19.8	1.8	-	47	520	0.2	1,237	0.61	26	-	3	0.17	0.1	12	0.65	160	48
-	3.6	1.6	2.6	8	19	0.6	419	0.06	31	0.38	7	0.15	0.02	58	0.12	60	49
-	-	2.3	-	33.9	11	0.5	820	1.43	41	-	10	0.13	0.05	18	0.35	495	50
-	4.5	2.4	11.3	39.1	22	1.6	3,248	1.67	33	-	9	0.2	0.04	39	1.02	484	51
-	2.8	3.6	12.5	6	30	-	1,536	0.34	100	-	-	0.43	0.04	48	0.77	93	52
-	3	1.3	5.2	12.4	41	0.2	668	0.26	15	0.2	10	0.08	0.01	15	0.15	45	53
-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.01	-	0.12	-	54
-	2.2	3.5	2.2	13	24	0.3	640	0.22	-	-	-	0.06	0.25	29	0.12	-	55
-	0.2	1.2	5.4	4.2	6	2.5	2	0.3	23	0.1	7	0.71	0.07	1	0.01	130	56
-	11	2.6	10.8	11	22	4.2	2,860	0.27	25	0.11	16	0.22	0.03	30	0.28	80	57
-	4.5	2.9	6	16	29	1.3	2,794	0.32	40	0.1	22	0.43	0.01	29	0.27	120	58
-	3.2	2.9	5	15	22	1.3	2,731	0.32	55	0.1	15	0.44	0.02	43	0.3	170	59
-	3	3	11.1	29.9	264	-	3,791	-	100	-	35	0.3	0.2	34	0.68	140	60
-	3.1	4.7	16	24	220	-	2,894	1.45	98	-	4	-	0.2	23	0.75	30	61
-	-	0.4	-	-	-	-	462	-	32	-	8	0.15	-	43	-	44	62
-	8	4.6	7	31	186	1.2	1,232	0.48	100	0.85	14	0.22	0.05	113	0.52	170	63
-	22.8	2.2	4.6	13.3	42	0.8	1,534	0.11	65	0.3	6	0.24	0.04	55	0.16	46	64
-	16.5	2.2	9	13	98	0.8	1,439	0.37	100	0.8	18	0.26	0.12	118	0.16	50	65
-	19.1	4.2	7.2	22.3	107	1.7	1,813	-	109	0.43	12	0.2	0.02	117	0.25	73	66
-	4.5	1.4	3.4	9.9	48	0.4	1,090	0.11	34	0.2	6	0.12	0.04	32	0.17	60	67
-	4.3	1.2	4	11	57	0.4	1,002	0.11	28	0.06	7	0.12	0.06	24	0.1	40	68
23	4.1	27.1	4	44	10	0.08	1,369	0.34	3	0.08	46	1.04	1.3	6	0.13	130	69
23	5.7	45.8	4	69	19	1.4	4,392	0.64	7	0.1	7	1.05	1.5	8	0.25	238	70
1	91.8	37	42.8	109	448	9.9	3,984	1.05	39	1	33	0.38	0.07	5	0.23	120	71
4	6.2	47.7	36.3	73	500	22.4	2,881	1.39	99	1	14	0.34	0.07	13	0.13	90	72

الجدول 2: تكوين الأحماض الأمينية لبعض الأعلاف المستخدمة عادة للدواجن (البيانات على أساس التغذية)

(TABLE 2 Amino Acid Composition of Some Feeds Commonly Used for Poultry (data on as-fed basis)

Valine (%)	Tryptophan (%)	Threonine (%)	Tyrosine (%)	Phenylalanine (%)	Cystine (%)	Methionine (%)	Lysine (%)	Leucine (%)	Isoleucine (%)	Histidine (%)	Serine (%)	Glycine (%)	Arginine (%)	Protein (%)	Dry Matter (%)	International Feed Number	Feed Name Description	Entry Number
0.84	0.23	0.69	0.81	0.81	0.19	0.24	0.73	1.19	0.67	0.57	0.72	0.82	0.69	17	88	1-00-023	meal dehydrated, 17% protein	1
0.97	0.33	0.76	0.59	0.85	0.25	0.31	0.87	1.3	0.88	0.34	0.89	0.97	0.92	20	92	1-00-024	meal dehydrated, 20% protein	2
0.42	0.1	0.49	0.41	0.4	0.17	0.17	0.31	0.73	0.45	0.13	0.65	0.82	0.47	9.8	92	4-00-466	waste dehydrated (dried bakery product)	3
0.52	0.14	0.37	0.35	0.56	0.24	0.18	0.4	0.76	0.37	0.27	0.46	0.44	0.52	11	89	4-00-549	grain	4
0.46	0.12	0.3	0.31	0.48	0.18	0.13	0.29	0.6	0.4	0.21	0.32	0.36	0.48	9	89	4-07-939	grain, Pacific coast	5
1.07	0.2	0.85	0.8	1	0.28	0.18	1.5	1.76	0.95	0.82	1.15	1.02	2.12	23.6	87	5-09-262	seeds	6
7.28	1.29	3.15	2.07	5.66	0.52	0.55	7.05	10.53	0.95	3.52	3.14	4.59	3.63	81.1	94	5-00-380	meal, vat dried	7
7.53	1.35	3.92	2.63	5.85	1.03	1.09	7.88	11.32	0.98	5.33	4.25	3.95	3.62	88.9	93	5-00-381	meal, spray or ring dried	8
1.66	0.34	0.98	1.19	1.45	0.39	0.57	0.9	2.48	1.44	0.57	0.8	1.09	1.28	25.3	92	5-02-141	dehydrated	9
0.54	0.19	0.46	0.21	0.44	0.2	0.2	0.61	0.56	0.37	0.26	0.41	0.71	1.02	10.8	88	4-00-994	grain	10
1.76	0.44	1.53	1.09	1.44	0.87	0.71	1.94	2.47	1.37	0.93	1.53	1.82	2.08	34.8	88	5-06-145	seeds, meal prepressed solvent extracted, low erucic acid, low glucosinolates	11
6.46	1.05	4.29	5.37	4.96	0.21	2.65	7.99	9	4.82	2.78	5.81	1.79	3.61	87.2	93	5-01-162	dehydrated	12
5.82	0.98	4	5.17	4.81	0.15	2.8	7.31	8.62	4.77	2.52	5.52	1.81	3.42	85	92	5-20-837	precipitated dehydrated	13
2.28	0.5	1.59	1.83	1.75	0.29	0.9	2.8	3.59	1.83	1.03	2.05	0.73	1.21	36.1	93	5-01-175	skim milk, dehydrated	14
0.91	0.12	0.58	0.44	0.88	0.28	0.28	0.5	1.18	0.63	0.36	0.79	0.82	1.97	19.2	92	5-01-573	kernels with coats, meal solvent extracted (copra meal)	15
1.18	0.2	0.49	0.84	0.94	0.24	0.4	0.78	3.01	0.99	0.62	0.7	0.49	0.97	27.9	94	5-28-235	distillers' grains, dehydrated	16
1.3	0.19	0.92	0.74	1.2	0.4	0.6	0.75	2.2	1	0.66	1.61	0.57	0.98	27.2	93	5-28-236	distillers' grains with solubles, dehydrated	17
1.39	0.3	1	0.95	1.3	0.4	0.5	0.9	2.11	1.25	0.7	1.3	1.1	1.05	28.5	92	5-28-237	distillers' solubles, dehydrated	18
2.78	0.36	2	3.07	3.56	1.1	1.49	1.03	10.04	2.45	1.2	2.96	1.67	1.82	60.2	88	5-28-242	gluten, meal, 60% protein	19
0.05	0.1	0.89	0.58	0.77	0.51	0.45	0.63	1.89	0.65	0.71	0.8	0.99	1.01	22	90	5-28-243	gluten with bran (corn gluten feed)	20
0.4	0.06	0.29	0.3	0.38	0.18	0.18	0.26	1	0.29	0.23	0.37	0.33	0.38	8.5	88	4-02-935	grain	21
0.49	0.1	0.4	0.49	0.35	0.13	0.13	0.4	0.84	0.4	0.2	0.5	0.4	0.47	10	90	4-03-011	grits byproduct (hominy feed)	22
1.84	0.5	1.3	1.09	2.2	0.59	0.55	1.59	2.23	1.31	1.07	1.68	1.69	4.35	41	91	5-01-617	seeds, meal mechanically extracted, 41% protein (expeller)	23

1.82	0.52	1.34	1.14	2.23	0.62	0.51	1.76	2.41	1.33	1.1	1.78	1.69	4.66	41.4	90.4	5-07-872	seeds, meal direct solvent extracted, 41% protein	24
1.88	0.47	1.32	1.13	2.22	0.62	0.52	1.71	2.43	1.33	1.1	1.74	1.7	4.59	41.4	89.9	5-07-873	seeds, meal prepressed solvent extracted, 41% protein	25
1.16	0.31	0.86	0.4	0.93	0.3	0.5	1.73	1.86	1.06	1.56	0.83	3.41	1.61	31.5	51	5-01-969	solubles, condensed	26
2.22	0.51	1.35	0.78	1.48	0.66	1	3.28	3.16	1.95	2.18	2.02	5.89	2.78	63.6	92	5-01-971	solubles, dehydrated	27
3.46	0.78	2.82	2.22	2.75	0.65	1.95	5.07	4.98	3.06	1.59	2.51	3.68	3.81	65	90	5-01-985	meal mechanically extracted	28
3.9	0.83	3.07	2.25	2.82	0.72	2.16	5.47	5.46	3.23	1.74	2.75	4.3	4.21	72	92	5-02-000	meal mechanically extracted	29
2.77	0.49	2.46	1.8	2.21	0.57	1.63	4.51	4.16	2.28	1.42	2.37	4.46	3.68	61.3	92.1	5-02-009	meal mechanically extracted	30
3.02	0.67	2.57	1.83	2.28	0.75	1.68	4.53	4.36	2.72	1.34	3.06	4.42	4.02	62.2	91	5-02-025	meal mechanically extracted	31
1.8	0.09	1.3	0.26	1.7	0.09	0.68	3.7	3.1	1.4	0.85	2.8	20	7.4	88	91	5-14-503	process residue (gelatin byproducts)	32
4.13	0.59	2.48	1.69	2.89	0.89	1.22	4.8	5.28	3.09	1.47	2.49	5.57	4.14	65.6	92	5-00-389	meal	33
2.3	0.36	1.74	0.84	1.7	0.66	0.75	3	3.32	1.6	1.3	1.6	6.3	3.73	54.4	92	5-00-385	meal rendered	34
2.36	0.27	1.74	1.2	1.81	0.69	0.69	2.61	3.28	1.54	0.96	2.2	6.65	3.28	51.6	93.4	5-00-388	with bone, meal rendered	35
0.49	0.08	0.48	0.35	0.56	0.24	0.25	0.45	1.14	0.37	0.31	0.74	0.47	0.74	15.7	90	4-03-118	grain	36
0.44	0.08	0.29	0.34	0.47	0.17	0.16	0.21	1.14	0.35	0.22	0.4	0.31	0.35	9.1	87.5	4-03-120	grain	37
0.68	0.16	0.43	0.53	0.59	0.22	0.18	0.5	0.89	0.52	0.24	0.4	0.5	0.79	11.4	89	4-03-309	grain	38
0.51	0.12	0.2	0.2	0.44	0.17	0.13	0.4	0.3	0.4	0.1	0.3	0.4	0.6	9	91	4-07-999	grain, Pacific coast	39
0.2	0.07	0.13	0.14	0.13	0.06	0.07	0.14	0.25	0.14	0.07	0.14	0.14	0.14	4.6	92	1-03-281	hulls	40
1.1	0.18	0.84	0.73	1.1	0.33	0.24	1.68	1.65	0.97	0.59	1.08	1	2.23	23.8	88.8	5-03-600	seeds	41
1.53	0.39	1.01	1.47	1.97	0.52	0.45	1.26	2.42	1.27	0.87	1.83	2.18	4.35	40	90	5-03-649	kernels, meal mechanically extracted (peanut meal) (expeller)	42
1.87	0.48	1.24	1.8	2.41	0.64	0.54	1.54	2.97	1.55	1.07	2.25	2.67	5.33	49	91.9	5-03-650	kernels, meal solvent extracted (peanut meal)	43
2.87	0.37	2.17	1.68	2.29	0.98	0.99	3.1	3.99	2.16	1.07	2.71	6.17	3.94	59.5	94.2	5-03-798	by-product, meal rendered (viscera with feet and heads)	44
5.93	0.55	3.81	2.48	3.94	4.34	0.57	2.28	6.94	3.91	0.95	8.52	6.13	5.57	82.9	91	5-03-795	feathers, meal hydrolyzed	45
0.68	0.12	0.48	0.42	0.6	0.27	0.26	0.59	0.91	0.45	0.35	0.59	0.7	0.96	13.7	89.1	4-03-928	bran with germ (rice bran)	46
0.54	0.1	0.36	0.33	0.48	0.21	0.22	0.43	0.74	0.37	0.26	0.44	0.5	0.74	10	89.2	4-03-932	grain, polished and broken (brewer's rice)	47
0.76	0.13	0.4	0.63	0.46	0.1	0.22	0.57	0.8	0.41	0.24	1.36	0.71	0.78	12.2	90	4-03-943	polishings	48
0.56	0.11	0.36	0.26	0.56	0.19	0.17	0.42	0.7	0.47	0.26	0.52	0.49	0.53	12.1	88	4-04-047	grain	49
1.42	0.37	0.85	0.71	1.1	0.45	0.42	0.9	1.74	1.02	0.61	0.99	1.53	2.21	27	92	5-04-110	seeds, meal solvent extracted	50

2.33	0.59	1.3	1.07	1.75	0.7	0.68	1.27	2.46	1.56	1.07	—	2.32	3.6 5	43	92	5-07- 959	seeds without hulls, meal solvent extracted	51
1.91	0.62	1.4	1.48	1.93	0.72	1.22	0.91	2.68	1.51	0.99	1.72	2.04	4.6 8	41	90	5-04- 220	seeds, meal mecha- nically extracted	52
0.44	0.08	0.29	0.34	0.47	0.17	0.16	0.21	1.14	0.35	0.22	0.4	0.31	0.3 5	9.1	87.5	4-20- 893	grain, 8- 10% protein	53
0.54	0.09	0.33	0.17	0.52	0.11	0.15	0.22	1.37	0.43	0.23	0.45	0.32	0.3 5	10	88	4-20- 894	grain, more than 10% protein	54
0.37	0.1	0.3	0.23	0.37	0.21	0.1	0.48	0.57	0.4	0.18	—	0.4	0.9 4	13.3	89	4-04- 594	flour by- product (Soybean mill feed)	55
4.4	0.81	3.3	3.1	4.3	0.49	0.81	5.5	6.6	4.6	2.1	5.3	3.3	6.7	84.1	93	5-08- 038	protein con- centrate, more than 70% protein	56
1.65	0.51	1.41	1.34	1.78	0.54	0.53	2.25	2.75	1.56	0.99	1.87	1.55	2.5 9	35.5	88	5-04- 597	seeds, heat pro- cessed	57
2.07	0.74	1.72	1.91	2.16	0.66	0.62	2.69	3.39	1.96	1.17	2.29	1.9	3.1 4	44	88.2	5-04- 604	seeds, meal solvent extracted	58
2.22	0.74	1.87	1.95	2.34	0.72	0.67	2.96	3.74	2.12	1.28	2.48	2.05	3.4 8	47.5	88.4	5-04- 612	seeds without hulls, meal solvent extracted	59
1.6	0.45	1.05	—	1.15	0.5	0.5	1	1.6	1	0.55	1	—	2.3	23.3	90	5-09- 340	seeds, meal solvent extracted	60
1.74	0.41	1.29	0.91	1.66	0.64	0.8	1.24	2.22	1.43	0.87	1.49	2.03	2.8 5	36.8	89.8	5-04- 739	seeds without hulls, meal solvent extracted	61
0.51	0.14	0.36	0.32	0.49	0.26	0.26	0.39	0.76	0.39	0.26	0.52	0.48	0.5 7	11.8	88	4-20- 362	grain	62
0.7	0.23	0.5	0.46	0.61	0.32	0.23	0.61	0.96	0.47	0.46	0.67	0.81	1.0 2	15.4	88	4-05- 190	bran	63
0.72	0.1	0.5	0.46	0.66	0.37	0.23	0.59	1.06	0.55	0.41	0.75	0.74	0.9 6	15.3	88	4-05- 203	flour by- product, less than 4% fiber (wheat red dog)	64
0.71	0.2	0.49	0.45	0.64	0.32	0.21	0.69	1.07	0.58	0.37	0.75	0.63	1.1 5	16	88	4-05- 205	flour by- product, less than 9.5% fiber (wheat mid- dlings)	65
0.83	0.21	0.6	0.47	0.67	0.36	0.27	0.79	1.09	0.58	0.45	0.77	0.96	1.1 8	16.5	88	4-05- 201	flour by- product, less than 7% fiber (wheat shorts)	66
0.57	0.16	0.39	0.43	0.6	0.3	0.21	0.37	0.89	0.44	0.31	0.59	0.59	0.6	13.3	88.1	4-05- 268	grain, hard red winter	67
0.44	0.12	0.32	0.39	0.45	0.22	0.15	0.31	0.59	0.42	0.2	0.55	0.49	0.4	10.2	89	4-05- 337	grain, soft white winter	68
0.68	0.19	0.89	0.25	0.33	0.3	0.19	0.97	1.19	0.82	0.18	0.32	0.3	0.3 4	12	93	4-01- 182	dehy- drated	69
0.83	0.23	0.85	0.35	0.5	0.57	0.57	1.47	1.35	0.9	0.25	0.76	1.04	0.6 7	15.5	91	4-01- 186	low lactose, dehy- drated (dried whey product)	70
2.32	0.49	2.06	1.49	1.81	0.5	0.7	3.23	3.19	2.14	1.07	—	2.09	2.1 9	44.4	93	7-05- 527	dehy- drated	71
2.9	0.5	2.6	2.1	3	0.6	0.8	3.8	3.5	2.9	1.4	2.76	2.6	2.6	47.2	93	7-05- 534	dehy- drated	72

TABLE 3 Ranges in Weights per Unit of Volume for Selected Feedstuffs at Standard Moisture

Moisture (%)	Kilograms per Hectoliter	Pounds per Bushel	Feedstuffs
16	45-62	36-48	Barley
15.5	59-72	46-56	Corn
16	28-52	22-40	Oats
15.5	66-74	51-57	Sorghum (milo)
13	63-72	49-56	Soybeans
15.5	58-81	45-63	Wheat

يتأثر بمحتوى التانين في الحبوب. لقد سمح تطوير أصناف عالية التانين أو "مقاومة الطيور" بزيادة إنتاج الذرة الرفيعة في المناطق التي كان فيها افتراس الطيور محدوداً في السابق، ومع ذلك، فإن وجود التانينات في هذه الأصناف قد يقلل من قيمتها الغذائية. من البروتينات الغذائية والجهاز الهضمي

الإنزييمات (بتلر وآخرون، 1984) وقد تقلل من كل من الأحماض الأمينية (ارمسترونج وآخرون، 1974) وقابلية هضم الطاقة

(غوس وآخرون، 1982) من النظام الغذائي. يمكن التنبؤ بالقيمة المتوسطة لحبوب الذرة الرفيعة من خلال محتواها من التانين من خلال المعادلة التالية (Gous et al., 1982):

على الرغم من أن القمح كان يعتبر باهظ الثمن للغاية بحيث لا يمكن استخدامه في علف الحيوانات، إلا أن زيادة الإنتاج في السنوات الأخيرة أدت إلى زيادة استخدامه على نطاق واسع في علائق الدواجن. بشكل عام، يحتوي القمح على حوالي 90 بالمائة من القيمة المتوسطة للذرة. يختلف تكوين البروتين والأحماض الأمينية بشكل كبير ويتأثر بالعوامل الوراثية والبيئية. تم تطوير معظم أصناف القمح لمختلف خصائص الخبز، على الرغم من أن بعض المربين طوروا أصنافاً مصممة أساساً للأعلاف الحيوانية (Bowyer and Waldroup, 1987). يتم هضم المصادر الغذائية الموجودة في القمح بسهولة (McNab and Shannon, 1974). تشير تجارب التغذية على الدجاج اللحم والطبقات والديوك الرومية إلى أنه يمكن استخدام القمح بشكل فعال لتوفير جزء كبير من الطاقة في هذه الأنظمة الغذائية (Waldroup et al., 1967; Lillie and Denton, 1968; Petersen, 1969). ولكن نظراً لأن القمح لا يحتوي على أصباغ كاروتينويد، يتم إجراء التعديل عندما يجب الحفاظ على صبغة الجلد أو الصفار.

أحد الفيتامينات التي يجب مراعاتها عند تغذية القمح هو البيوتين. على الرغم من أن إجمالي محتوى البيوتين في القمح يتجاوز ذلك الموجود في الذرة، إلا أن التوافر البيولوجي في القمح منخفض (فريج، 1976). تمت ملاحظة حالة تعرف باسم متلازمة الكبد الدهني والكلية (FLKS) في كثير من الأحيان في جميع أنواع الدواجن عند استخدام القمح على نطاق واسع. وينبغي النظر في مكملات البيوتين عندما يوفر القمح أكثر من 50 في المائة من الحبوب.

على الرغم من الاختلافات في وزن البوشل، فإن محتوى البروتين في الحبوب (أساس المادة الجافة) غالباً ما يختلف كثيراً من دفعة إلى أخرى. قد يكون هذا الاختلاف نتيجة للتكوين الوراثي، وخصوبة التربة، ووقت الحصاد، وعوامل أخرى. يمكن تحديد تركيز البروتين في الحبوب بسهولة لأغراض تركيب الأعلاف. ومع ذلك، ينبغي الاعتراف بأن تكوين الأحماض الأمينية للبروتين في حبة معينة لا يظل ثابتاً مع تغير تركيز البروتين. في بعض الحالات، تزيد تركيزات الأحماض الأمينية الأساسية في البروتين، ولكنها تنخفض في حالات أخرى. على سبيل المثال، هناك علاقة عكسية ملحوظة بين محتوى البروتين في القمح أو حبوب الذرة الرفيعة وتركيز اللايسين في البروتين. مع زيادة محتوى البروتين، ينخفض اللايسين في البروتين. هذه العلاقة هي الأكثر وضوحاً في أصناف القمح وحبوب الذرة الرفيعة وهي نتيجة للتحويل بين البروتينات الرئيسية داخل هذه الحبوب، حيث تزداد نسبة البرولامين (منخفض في اللايسين) على حساب البروتينات الأخرى التي تحتوي على نسبة عالية من اللايسين. معينة أخرى

قد تتأثر الأحماض الأمينية (مثل الأرجينين والميثيونين والسيستين) بالمثل. كما تم الإبلاغ عن وجود علاقة عكسية بين محتوى البروتين وتركيز بعض الأحماض الأمينية الأساسية في البروتين بالنسبة لأصناف الشعير والذرة والشوفان والأرز. التغييرات في تكوين الأحماض الأمينية مع زيادة تركيز البروتين تكون بشكل عام أقل مع هذه الحبوب مقارنة بالقمح والميلو.

في الآونة الأخيرة، ركزت الكثير من الأبحاث على اختيار أصناف الحبوب التي يمكن فيها زيادة تركيزات كل من البروتين والأحماض الأمينية المختارة داخل البروتين. وتشمل الأمثلة الذرة عالية الليسين والشعير عالي البروتين. وكميات هذه الحبوب المتوفرة لتغذية الدواجن محدودة في الوقت الحاضر.

مكملات البروتين

قد يحتوي عدد من المواد الغذائية المستخدمة لتوفير البروتين التكميلي لأغذية الدواجن على مركبات سامة أو يحتمل أن تكون سامة بشكل طبيعي. في كثير من الحالات، يمكن أن تتأثر القيمة الغذائية لمكمل البروتين بشكل ملحوظ بالطريقة المستخدمة في معالجة مكملات البروتين.

وجبة بذور القطن

على سبيل المثال، قد تحتوي وجبة بذور القطن على أصباغ الجوسيبول. يشكل الجوسيبول الحر معقدات تحتوي على الحديد في العلف وفي القناة المعوية والدم وصفار البيض، مما يؤدي إلى احتمال نقص الحديد أو تغير لون الصفار. تحت الحرارة الشديدة أثناء المعالجة، قد يشكل الجوسيبول أيضاً مجمعات مع اللايسين، مما يقلل بشدة من قابلية الهضم. كمية الجوسيبول الموجودة في مسحوق بذور القطن متغيرة وتعتمد على الصنف وإجراءات التصنيع. بشكل عام، الوجبات المنتجة بطريقة المذيبات ما قبل الطباخة تحتوي على أقل نسبة من الجوسيبول الحر، ولها قابلية هضم أكبر لليسين، وهي الوجبة المفضلة للدواجن (فيلبس، 1966). يؤثر الجوسيبول سلباً على الطيور، حيث تكون الطيور الأصغر سناً أقل تحملاً من الطيور الأكبر سناً. قد تضع الدجاجات التي تستهلك الجوسيبول بيضاً به صفار متغير اللون، ويرتبط حدوث ذلك بكمية الجوسيبول الحرة المستهلكة. قد يكون تغير اللون واضحاً في البيضة الموضوعة حديثاً، لكنه غالباً ما يصبح واضحاً بعد التخزين. قد تؤدي إضافة أملاح الحديد القابلة للذوبان لربط الجوسيبول الحر إلى تمكين استخدام مسحوق بذور القطن، حيث يكون ذلك ممكناً اقتصادياً (Waldroup, 1981). إن وجود الأحماض الدهنية السيكلوبروبينويد والجوسيبول في دقيق وزيت بذور القطن قد يسبب أيضاً لوناً وردياً في بياض البيض.

وجبات اللفت

تحتوي وجبات بذور اللفت المصنعة من العديد من أصناف بذور اللفت على مركبات درقية المنشأ أو طلائعية المنشأ

(الجلوكوزينات) بتركيزات عالية بما فيه الكفاية لتقليل معدل النمو وإنتاج البيض عند تغذية الدواجن. لقد نجح علماء الوراثة النباتية الكنديون في تطوير أصناف بذور اللفت، تسمى الكانولا، والتي تحتوي على كميات ضئيلة من الجلوكوزينات في البذور. الوجبات المصنعة من هذه الأصناف تسمى وجبة الكانولا.

يؤدي تضمين وجبات بذور اللفت في النظام الغذائي لطبقات البيض البني في بعض الأحيان إلى إنتاج بيض مريب أو ملوث بالنكهة. ويرجع هذا العيب إلى وجود كميات زائدة من ثلاثي ميثيل أمين (TMA) في صفار البيض. يرجع ترسب TMA في صفار البيض بواسطة سلاسل معينة من الدجاج إلى وجود جين جسيمي شبه سائد له تعبير متغير اعتماداً على عوامل بينية مختلفة بما في ذلك معدل تضمين وجبة بذور اللفت. وعلى الرغم من أن بعض سلالات البيض البني تحمل هذه الصفة، إلا أن سلالات البيض الأبيض لا تحمل هذه الصفة. يقلل هذا الخلل الجيني من تخليق إنزيم TMA أوكسيداز، مما يؤدي إلى زيادة كميات TMA في المجمع الأيضي. يحتوي بذور اللفت على مستويات مختلفة من السينابين، وهو مثبط قوي لأوكسيداز TMA. الأصناف منخفضة الجلوكوزينات لها تأثيرات أقل خطورة على تلوث البيض ولكنها لا تصحح الوضع تماماً. لذلك يجب توخي الحذر عند تغذية وجبات بذور اللفت أو الكانولا للدجاج الذي ينتج بيضاً ذو قشرة بنية.

وجبة فول الصويا

يحتوي فول الصويا على مركبات تمنع نشاط إنزيم التريسين المحلل للبروتين (ريد وهاس، 1938). كما أنها تحتوي على مضادات مغذية أخرى، بما في ذلك الهيماجلوتينين أو الليكتينات، التي تساهم في اكتئاب النمو (Ham et al., 1945; Chernick et al., 1948; Coates et al., 1970; Liener, 1980). يؤدي تناول المواد المضادة للتريبتيك إلى تضخم البنكرياس.

يتم تعطيل مثبط التريسين عن طريق المعالجة الحرارية لوجبة فول الصويا. يجب التحكم في المعالجة الحرارية بعناية لأن ارتفاع درجة الحرارة يمكن أن يؤدي إلى تدهور جودة البروتين. على أساس الافتراض بأن إنزيم اليورياز في فول الصويا الخام يتم تغيير طبيعته بنفس المعدل تقريباً مثل مثبط التريسين، ولأنه من الأسهل تحديد نشاط اليورياز من مثبط التريسين، فقد تم إجراء فحوصات اليورياز (Caskey and Knapp, 1944) بشكل عام. تستخدمه صناعة الأعلاف في مراقبة جودة وجبة فول الصويا. ومع ذلك، تشير بعض الدراسات إلى عدم وجود علاقة مباشرة بين أنشطة الإنزيمين (Albrecht et al., 1966) وأن معدلات تدمير اليورياز ومثبط التريسين ليست متساوية في ظل ظروف معالجة مختلفة (McNaughton and Reece, 1980).

استخدمت صناعة الأعلاف في الولايات المتحدة منذ فترة طويلة الحد الأقصى لارتفاع اليورياز بمقدار 0.2 وحدة درجة حموضة كمعيار لمعالجة وجبة فول الصويا لجميع أنواع أعلاف الماشية. ومع ذلك، تشير الدراسات إلى أن الوجبات التي تحتوي على قيمة اليورياز تصل إلى 0.50 وحدة حموضة هي كذلك

مقبول في أعلاف الدواجن (جليستا وسكوت، 1950؛ رايت، 1968؛ دي شريف، 1977؛ والدروب وآخرون، 1985 أ). يكون الضرر الذي يلحق بالبروتين نتيجة ارتفاع درجة حرارة وجبة فول الصويا أكثر خطورة عندما تكون تركيزات اللايسين الغذائية هامشية، ويمكن مراقبة الضرر الناتج عن الحرارة عن طريق قياس قابلية ذوبان البروتين، إما عن طريق Kjeldahl أو عن طريق طريقة ربط الصبغة (Dale and Araba, 1987). كراتزر وآخرون، 1990).

تم ربط الاستخدام العالي لوجبة فول الصويا في وجبات الدواجن بحدوث التهاب جلد وسادة القدم (جنسن وآخرون، 1970). السبب الدقيق لهذا غير معروف. تحتوي وجبة فول الصويا على مستويات عالية نسبيًا من البوتاسيوم، مما قد يزيد من رطوبة الفرشة وبالتالي يؤدي إلى فرشة لزجة. بالإضافة إلى ذلك، فإن جزء الكربوهيدرات في وجبة فول الصويا يكون ضعيف الهضم (Parsons et al., 1980; Pierson et al., 1980) وقد يكون بمثابة ركيزة لزيادة النشاط البكتيري في القمامة.

مصادر البروتين الحيواني

تخضع مصادر البروتين الحيواني - وجبات اللحوم، ووجبات السمك، ووجبة الدم، ووجبة الريش - للتغيير نتيجة لظروف التصنيع وطبيعة المادة الخام التي يتم تصنيعها منها. التسخين المفرط و/أو المطول أثناء التجفيف سوف يقلل من قابلية الهضم ويسبب فقدان بعض الأحماض الأمينية الأساسية. لا يتم هضم بروتينات الجلد والقشور والشعر والريش والعظام بسهولة، وتحتوي على تركيزات عالية من بروتينات الكيراتين و/أو الكولاجين. سيؤدي هذا الأخير إلى تركيزات منخفضة نسبيًا من التربتوفان في المنتج. إن استخدام كميات معينة من مسحوق السمك قد يؤدي إلى تطور حالة تعرف باسم تآكل القانصة (جانسن، 1971)، وهو مرض يتجلى في المقام الأول من خلال تقرحات في بطانة القانصة. تم عزل مادة تعرف باسم الجزيروزين من عينات مسحوق السمك المعروفة بأنها تسبب تآكل القانصة، وقد ثبت أنها تمتلك نفس الخصائص المسببة لتآكل القانصة (Okazaki et al., 1983). ومع ذلك، حتى الآن، لا يمكن تحديد المستوى الدقيق للجزيروزين اللازم للحث على تآكل القانصة، نظرًا لأن العوامل الأخرى (لا سيما المستويات الزائدة من كبريتات النحاس) قد تعجل أو تؤدي إلى تفاقم الحالة.

قد تؤدي وجبة السمك إلى ظهور نكهات غير طبيعية في لحوم الدواجن (Fry et al., 1965) أو البيض (Holdas and May, 1966; Koehler and Bearnse, 1975). تتأثر كمية وجبة السمك المطلوبة لإنتاج نكهات غير طبيعية في المقام الأول بمحتوى الزيت في الوجبة، وطول مدة التغذية، ودرجة نتانة الزيت، ووقت حفظ البيضة أو الذبيحة ودرجة حرارتها. وبالتالي، ليس من الممكن تحديد مستوى عالمي لوجبة السمك لا يؤدي إلى ظهور نكهات غير مرغوب فيها.

تقدير تركيبة الأحماض الأمينية في المواد الغذائية

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على تكوين الأحماض الأمينية للحبوب ومكملات البروتين. للحصول على تركيبة علفية دقيقة واقتصادية، من المستحسن معرفة تركيبة الأحماض الأمينية للمكون الفعلي الذي سيتم استخدامه في النظام الغذائي. ومع ذلك، ليس من الممكن عمومًا تحليل جميع عينات مكونات العلف قبل استخدامها في الأعلاف. لذلك تم إجراء الأبحاث في العديد من المختبرات باستخدام تحليل الانحدار لتقدير تركيبة الأحماض الأمينية لمكونات الأعلاف المختارة من تركيبها التقريبية (Ward، 1989). ويرد في الجدول 4-9 معادلة تقدير محتوى الأحماض الأمينية في المواد الغذائية المرتبطة بالتغيرات في محتوى البروتين، كما تظهر معادلة تقدير محتوى الأحماض الأمينية من المكونات التقريبية الأخرى في الجدول 5-9. تمثل هذه المعادلات طرقًا مختلفة تقدم إجابات مماثلة. لم يتم إجراء أية محاولات لمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها من استخدام مجموعتي المعادلات على مجموعة مشتركة من العينات.

تعتبر معرفة مدى توفر الأحماض الأمينية في الأعلاف أمرًا مهمًا لصياغة وجبات غذائية متسقة تلبي متطلبات الطيور من الأحماض الأمينية. وغالبًا ما تكون كميات الأحماض الأمينية المتوفرة للحيوان أقل بكثير من الكمية الموجودة في الأعلاف. هناك العديد من العوامل التي تؤثر على توافر الأحماض الأمينية. تختلف البروتينات غير المشوهة بشكل ملحوظ في قابليتها للهضم. على سبيل المثال، الريش وأكثر الضامة

جدول 4 تقدير الأحماض الأمينية من محتوى البروتين في مكونات العلف

TABLE 4 Estimation of Amino Acids from Protein Content of Feed Ingredients

Arginine	Tryptophan	Threonine	Lysine	Methionine + Cysteine	Methionine	Regression Factors	Percentage Crude Protein	Percentage Dry Matter	Ingredients
-0.119	0.002	-0.041	0.013	-0.052	-0.079	a	16.3	88	Alfalfa meal,
0.0474	0.0138	0.0436	0.041	0.0282	0.0191	b			<i>Medicago sativa</i>
0.091	0.041	0.014	0.057	0.073	0.015	a	8.5	88	Corn,
0.0353	0.0026	0.0336	0.0224	0.0345	0.0192	b			<i>Zea mays</i>
-1.394		-0.024	-0.055	-0.281	0.101	a	18.8	88	Corn gluten feed
0.1142	–	0.0358	0.0302	0.0527	0.0106	b			
0.089	0.004	0.029	0.094	0.084	0.038	a	9	88	Milo,
0.0286	0.0103	0.0296	0.0121	0.0276	0.0135	b			<i>Sorghum vulgare</i>
0.51	0.081	0.25	1.133	0.14	0.177	a	34.8	88	Canola meal,
0.0499	0.0105	0.0377	0.0231	0.0419	0.0157	b			<i>Brassica campestris</i>
0.4	–	0.051	0.011	-0.001	0.044	a	12.6	88	Rice bran
0.1112	–	0.0366	0.0466	0.0423	0.0241	b			
-0.543	-0.041	0.203	-0.252	0.157	0.127	a	45.8	88	Soybean meal,
0.0844	0.0144	0.0344	0.0665	0.0255	0.0111	b			<i>Soya hispida</i>
-0.559	-0.055	-0.051	0.259	-0.048	-0.107	a	33	88	Sunflower meal,
0.0965	0.0134	0.038	0.0265	0.0419	0.0255	b			<i>Helianthus annuus</i>
0.046	–	0.047	0.14	0.069	0.024	a	11.8	88	Triticale
0.0447	–	0.0264	0.0209	0.0332	0.0147	b			

0.022	0.307	0.026	0.094	0.042	-0.009	a	12.9	88	Wheat,
0.0445	0.0087	0.0264	0.0194	0.0343	0.0163	b			Triticum
0.02	–	-0.206	0.07	-0.034	-0.087	a	15.4	88	Wheat bran
0.0649	–	0.034	0.0353	0.0738	0.0208	b			
-1.918	0.101	0.335	0.306	-0.009	-0.074	a	25.4	88	Field beans,
0.1653	0.0045	0.022	0.0518	0.0205	0.0106	b			<i>Vicia faba</i>
0.466	–	0.142	0.158	0.044	0.153	a	37.4	88	Cottonseed meal,
0.1157	–	0.0291	0.0364	0.0323	0.0127	b			<i>Gossypium herbaceum</i>
-0.456	-0.492	-10.083	-2.706	-10.059	0.909	a	63.8	91	Fish meal
0.0652	0.0184	0.0588	0.1181	0.054	0.042	b			
0.773	-0.405	-0.822	-0.867	-0.96	-0.416	a	47.9	91	Meat and bone meal
0.0539	0.0139	0.0483	0.0671	0.0423	0.0215	b			
-1.224	0.065	0.431	-0.213	0.371	0.157	a	21.1	88	Field peas,
0.1453	0.0058	0.0171	0.08	0.0063	0.0021	b			<i>Pisum arvense</i>
-1.263	–	1.158	-3.221	–	-0.743	a	58.4	91	Poultry by-product
0.0879	–	0.0184	0.1057	–	0.0291	b			meal
-0.175	–	0.323	0.222	-0.187	0.374	a	56.7	91	Poultry by-product
0.0668	–	0.0391	0.0311	0.0549	0.0039	b			meal, feather rich
0.033	0.015	0.072	0.109	0.051	0.024	a	10.7	88	Barley,
0.0438	0.0104	0.0266	0.0256	0.0328	0.0141	b			<i>Hordeum vulgare</i>
0.223	0.096	-0.188	0.411	0.176	-0.064	a	31.8	88	Lupine seeds,
0.0947	0.0049	0.0398	0.0334	0.0163	0.009	b			<i>Lupinus spp.</i>

TABLE 5 Estimation of Amino Acid Composition of Feed Ingredients from Proximate Components

جدول 5 تقدير تركيبة الأحماض الأمينية لمكونات العلف من المكونات التقريبية

Arginine	Tryptophan	Threonine	Lysine	Methionine + Cystine	Methionine	Regression Factor	Ingredients
0.7692	0.04185	0.25777	1.4019	0.95037	0.21996	Intercept	Lupin beans
0.11352	0.01	0.02099	0.018	–	– ^a	Protein	
-0.05846	–	-0.01034	-0.03354	-0.01326	-0.00306	Moisture	
–	–	0.04113	–	–	0.0076	Fat	
–	–	–	-0.0142	-0.01262	-0.00219	Fiber	
-0.17185	–	–	–	–	–	Ash	
0.2664	0.142	0.0593	0.2753	0.0859	0.0557	Intercept	Milo
0.0163	0.014	0.0238	0.0097	0.0282	0.0126	Protein	
0.0092	0.0116	–	–	–	–	Moisture	
–	-0.07	–	-0.0392	–	–	Fat	
-0.0238	–	-0.014	-0.0227	0.0142	–	Fiber	
0.0741	-0.0637	0.0318	0.0353	-0.0237	–	Ash	
5.4562	-1.7233	-0.0022	4.7627	-1.1187	0.7048	Intercept	Meat and bone meal
–	0.0229	0.0384	–	0.0458	0.0098	Protein	
-0.0916	0.0562	–	-0.09	0.0372	-0.0299	Moisture	
-0.0565	0.0266	–	–	–	0.012	Fat	
–	0.1311	–	–	–	0.0555	Fiber	
-0.0246	–	-0.0099	-0.0629	–	-0.0224	Ash	
0.1536	0.8287	7.8878	-12.066	8.587	-9.1947	Intercept	Poultry by-product
0.0627	–	–	0.149	-0.0311	0.1019	Protein	
0.0423	-0.0159	–	–	-0.0403	0.1013	Moisture	
–	–	-0.2065	0.2488	-0.149	0.1438	Fat	
–	-0.055	0.244	–	–	–	Fiber	
–	-0.0079	0.1618	0.1535	-0.1338	0.0801	Ash	
2.4219	0.0981	1.6665	11.8668	7.3812	0.9628	Intercept	Poultry by-product (crude protein = 54–62%)
0.0306	–	0.0137	-0.0936	-0.0361	-0.0162	Protein	
–	–	-0.042	–	-0.1187	-0.0675	Moisture	
–	0.0257	–	–	-0.1102	0.0681	Fat	
-0.0601	–	–	–	–	0.0623	Fiber	
–	0.0172	-0.0212	-0.1299	-0.0761	–	Ash	
-0.91679	0.09402	0.39919	0.1614	0.18461	0.12772	Intercept	Field peas
–	0.12596	-0.01403	0.03032	0.04412	0.01941	Protein	
0.06947	-0.02906	–	–	–	-0.00895	Moisture	
–	–	0.06006	-0.11144	-0.05672	–	Fat	
–	–	0.01807	0.02799	-0.01301	-0.01017	Fiber	
-0.21985	0.24338	-0.10471	0.12756	–	0.09637	Ash	
-0.0312	0.0594	0.0202	-0.1305	0.1517	0.0315	Intercept	Rice bran (full-fat)
0.0433	0.0042	0.0246	0.0313	0.0274	0.0135	Protein	
–	–	0.0024	–	–	–	Moisture	
–	–	–	–	-0.0033	–	Fat	

-	-	0.0045	-	-0.0046	-	Fiber	
-	0.0051	0.001	0.0061	-0.0039	-0.0018	Ash	
1.0221	-0.201	1.5584	-0.113	0.1902	0.1754	Intercept	Soybean meal (crude protein =44-48%)
0.0678	0.0222	0.0159	0.0579	0.0179	0.0079	Protein	
-	-	-0.0289	-	-	-	Moisture	
-	-	-0.0366	-	-	-	Fat	
-	-	-0.0277	-	-	-	Fiber	
-0.1132	-0.0241	-	0.0665	0.0624	0.0221	Ash	
-0.52833	-0.35379	0.31712	1.1555	0.04425	-0.0452	Intercept	Sunflower meal
0.09468	0.02035	0.02928	0.0157	0.03874	0.01905	Protein	
			0.00358	0.00023	0.01612	Moisture	
-	0.00528	-0.04026	-	-	-	Fat	
-	0.0001	-	-0.01197	-	-	Fiber	
-	-	-	-0.03554	-	-	Ash	
0.381	0.0582	0.0717	0.3902	0.0074	0.196	Intercept	Wheat
0.0221	0.0047	0.0336	0.0137	0.0582	0.0098	Protein	
-0.0176	-	-0.0068	-0.0195	-0.0054	-0.0086	Moisture	
0.0154	-0.0142	0.0545	0.0812	0.0435	-	Fat	
-	-	0.0628	0.0163	-0.0195	-0.0412	Fiber	
-0.0016	-	-0.0173	-0.0144	-0.0285	-0.0032	Ash	
-0.0312	0.0594	0.0202	-0.1305	0.1517	0.0315	Intercept	Bakery by-product
0.0433	0.0042	0.0246	0.0313	0.0274	0.0315	Protein	
-	-	0.0024	-	-	-	Moisture	
-	-	-	-	-0.0033	-	Fat	
-	-	-	0.0045	-0.0046	-	Fiber	
-	0.0051	0.001	0.0061	-0.0039	-0.0018	Ash	
Arginine	Tryptophan	Threonine	Lysine	Methionine + Cystine	Methionine	Regression Factor	Ingredients
-0.019	0.00596	0.05491	0.05149	-0.0319	0.03751	Intercept	Barley
0.0339	0.01053	0.02713	0.01975	0.02881	0.01311	Protein	
0.01762	-	-	0.01235	-	-	Moisture	
-	-	-	-	0.02886	-	Fat	
-	-	-	-	0.01549	-	Fiber	
-	-	-	-	-	-	Ash	
-0.03611	0.26305	-0.05593	-0.10041	0.05313	0.11324	Intercept	Corn
0.05484	-	0.02275	0.04573	0.02982	0.01123	Protein	
-	-0.01334	0.00678	-	-	-	Moisture	
-	-	0.01593	-	-	-	Fat	
-	-	0.00963	-	-	-	Fiber	
-	-	-	-	-	-	Ash	
-1.03918	-3.55835	-1.42473	-1.68796	-0.05128	0.47972	Intercept	Corn gluten meal
0.04928	0.06078	0.05376	0.04201	0.05079	0.02256	Protein	
0.00518	-	-	0.01719	-0.02883	-0.01619	Moisture	
-0.00384	-0.00604	0.00337	-0.00561	-0.00663	-0.00898	Fat	
	0.04866	0.22955	0.12052	0.12073	-	-0.05844	Fiber
-0.0058	0.01117	-0.00359	-	0.00546	0.00788	Ash	
3.6336	-0.3998	4.4545	2.2017	5.0029	8.8912	Intercept	Fish meal
0.02564	0.0124	-	0.055	-	0.02597	Protein	
-0.0331	-	-0.0358	0.06728	-0.0651	-	Moisture	

-	0.0241	-0.03662	-	-0.0702	-	Fat	
-0.2596	-0.1369	-0.182	-0.7517	-	-0.3727	Fiber	
-0.0482	0.009	-0.0612	-0.0566	-0.0754	-0.0272	Ash	

TABLE 6 True Digestibility Coefficients (percent) for Selected Amino Acids in Poultry Feedstuffs

SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	n	Feedstuff (protein)
5	78	7	74	6	80	6	77	6	75	8	71	7	82	11	40	7	73	9	59	8	Alfalfa, dehydrated (17%) ^a
8	86	10	82	9	86	10	84	13	81	18	72	13	84	14	80	8	85	19	64	11	Bakery waste (10%)
3	88	4	87	3	86	5	82	4	81	5	77	4	85	9	81	11	79	5	78	24	Barley, grain (10%)
3	89	4	82	5	90	4	88	1	82	9	85	3	92	11	70	9	78	2	88	2	Beans, field (23%)
11	88	11	84	11	89	10	78	12	87	10	87	9	87	11	76	9	91	11	86	30	Blood meal (81-89%)
3	87	5	85	3	87	4	83	4	82	5	78	3	90	9	75	4	90	6	80	45	Canola meal (38%)
—	99	—	96	—	99	—	98	—	98	—	98	—	97	—	84	—	99	—	97	1	Casein (85%)
4	84	8	69	1	80	7	78	8	78	11	58	3	85	6	48	8	83	31	58	2	Coconut meal (25%)
6	88	5	75	4	89	8	84	9	81	11	72	15	63	11	77	5	84	6	65	3	Corn, distiller's grains (27%) with solubles
1	97	1	94	1	98	1	95	1	95	2	92	2	96	3	86	1	97	4	88	14	Corn gluten meal (60%)
4	87	5	82	3	89	6	81	5	83	6	75	4	87	7	65	4	84	6	72	15	Corn gluten feed with bran (22%)
7	91	7	94	5	93	7	88	6	88	9	84	7	89	9	85	5	91	6	81	24	Corn, grain (8.8%)
3	86	10	69	4	77	6	75	5	78	7	71	3	87	4	73	2	73	5	67	5	Cottonseed meal (41%)
4	85	12	72	5	82	5	85	5	82	6	73	5	83	10	59	8	76	8	66	31	Feather meal (86%)
5	91	4	89	4	92	5	92	5	91	6	89	3	92	11	73	3	92	5	88	38	Fish meal (60-63%)
—	97	—	95	—	97	—	95	—	97	—	95	—	96	—	68	—	93	—	94	1	Gelatin (88%)
2	95	2	91	3	95	3	95	6	91	6	91	3	96	8	88	10	86	1	92	2	Lupinseed meal (33%)
7	84	9	80	7	84	6	83	8	82	7	79	6	85	14	58	6	85	8	79	59	Meat meal (50-54%)

3	94	5	93	3	92	4	89	4	88	5	85	4	94	10	84	5	86	4	87	11	Oats, grain (11%)
2	92	3	91	3	88	3	88	3	88	6	83	2	92	11	84	2	90	4	80	4	Oat groats (16%)
—	94	—	83	—	92	—	91	—	88	—	82	—	84	—	78	—	88	—	83	1	Peanut meal (46%)
7	84	8	78	4	85	4	85	4	83	5	80	3	88	10	61	6	86	6	80	53	Poultry by-product meal (58%)
6	77	6	82	7	75	5	77	6	77	7	70	3	87	12	68	4	78	7	75	7	Rice, bran (13%)
4	92	7	88	2	92	2	93	3	91	3	88	5	92	6	82	3	92	3	91	71	Soybean meal, dehulled (48%)
3	93	3	89	2	91	3	92	3	91	3	87	3	92	5	82	3	94	5	88	2	Sesame meal (44%)
4	91	6	87	3	94	5	88	6	87	7	82	11	74	10	83	5	89	8	78	19	Sorghum, grain (8.8%)
2	93	7	87	2	91	2	90	5	86	5	85	5	93	10	78	2	93	8	84	10	Sunflower meal, dehulled (45%)
—	84	—	80	—	79	—	79	—	76	—	72	—	79	—	72	—	82	—	72	1	Wheat, bran (16%)
3	92	4	91	3	91	4	88	4	86	5	83	4	88	7	87	4	87	7	81	24	Wheat, grain (11-17%)
3	85	4	84	3	84	4	82	4	82	4	79	4	86	8	69	3	80	6	81	15	Wheat, shorts (17%)

TABLE 7 Nitrogen Concentration, Crude Protein Equivalents, and Nitrogen-Corrected Metabolizable Energy Values for Amino Acids

الجدول 7 تركيز النيتروجين ، مكافئات البروتين الخام ، وقيم الطاقة المستقلة المصححة بالنيتروجين للأحماض الأمينية

3,060	98.25	15.72	Alanine
2,940	201	32.16	Arginine
1,760	132.5	21.2	Asparagine
2,020	65.75	10.52	Aspartic acid
2,060	72.88	11.66	Cystine
2,880	59.5	9.52	Glutamic acid
2,630	119.81	19.17	Glutamine
1,570	116.62	18.66	Glycine
2,410	169.25	27.08	Histidine
5,650	66.75	10.68	Isoleucine
5,640	66.69	10.67	Leucine
4,600	119.75	19.16	Lysine
3,680	58.69	9.39	Methionine
6,030	53	8.48	Phenylalanine
3,980	76.06	12.17	Proline
2,210	83.31	13.33	Serine
3,150	73.5	11.76	Threonine
5,460	85.75	13.72	Tryptophan
5,240	48.31	7.73	Tyrosine
4,990	74.75	11.96	Valine

^a Assuming 100 percent digestibility and conversion of nitrogen to uric acid (including urea in the case of arginine).

TABLE 8 Average Fatty Acid Composition of Some Feeds Commonly Used for Poultry (data on as-fed basis)

جدول 8 متوسط تكوين الأحماض الدهنية لبعض الأعلاف المستخدمة عادة للدواجن (البيانات على أساس التغذية)

Selected Fatty Acids, Percentage of Feed								Ether Extract (%)	Dry Matter (%)	International Feed Number	Feed Name Description	Entry Number
^c 18:3	^c 18:2	^c 18:1	^c 18:0	^c 16:1	^c 16:0	^c 14:0	^c 12:0					
1	0	0	0	0	1	0	0	2	92	1-00-023	Alfalfa, meal dehydrated, 17% protein	1
0	1	0	0	0	0	—	0	1	89	5-00-549	Barley, grain	2
0	5	2	0	0	2	—	—	9	92	5-28-237	Corn, dent yellow, distillers' solubles, dehydrated	3
0	2	1	0	—	1	—	—	4	89	4-02-935	Corn, dent yellow, grain	4
0	4	2	0	—	1	—	—	7	90	4-03-011	Corn, dent yellow, grits by-product (hominy feed)	5
—	1	1	0	—	1	—	—	3	90	5-28-241	Corn, dent yellow, gluten, meal	6
0	2	1	0	—	1	0	—	4	93	5-01-621	Cotton, seeds, meal solvent extracted, 41% protein	7
0	0	2	1	2	4	1	0	9	92	5-02-009	Fish, menhaden, meal mechanically extracted	8
—	0	4	1	0	2	0	—	9	93	5-00-388	Meat with bone, meal rendered	9
0	1	2	0	0,04	1	0	—	4	89	4-03-309	Oats, grain	10
—	1	3	0	0	2	—	—	7	90	5-03-649	Peanut, kernels, meal mechanically extracted (expeller)	11
—	0	1	0	0	1	0	0	3	93	5-03-795	Poultry, feathers, meal hydrolyzed	12
0	1	1	0	0	1	—	—	3	89	4-04-444	Sorghum, milo, grain	13
0	0	0	0	0	0	—	—	1	90	5-04-612	Soybean, seeds without hulls, meal solvent extracted	14
0	1	0	0	0	0	—	—	2	87	5-05-211	Wheat, grain	15
0	2	1	—	—	1	—	—	3	88	4-05-205	Wheat, middlings	16

TABLE 9 Characteristics and Metabolizable Energy of Various Sources of Fats and Selected Carbohydrates Occurring in Feed

جدول 9 الخصائص والطاقة القابلة للتمثيل الغذائي لمصادر مختلفة من الدهون والكربوهيدرات المختارة التي تحدث في العلف

Data Reference	Energy Content "As-Fed"		Nature of Sample	Selected Fatty Acids, Percentage of Total Fatty Acids						Fatty Acids (% free)	MIUa (%)
	Methodology ^b	kcal ME/kg		18:03	18:02	18:01	18:00	16:01	16:00		
			<i>Animal Tallows</i>								
Sibbald et al., 1961	ME _n chicks 10-20%	6,020-7,690	Commercial	0.1	7.5	41.5	17.4	3.3	26.9	4.8	2.2
Whitehead and Fisher, 1975	ME _n poult 10%	7,268-7,780	Beef	—	0.9	24.5	36.5	2.7	35.4	—	—
Guirguis, 1976	ME _n chicks 3-10%	7,601	Commercial	1.1	0.6	40.9	24.2	2.8	22.9	—	—
Sibbald, 1978b	TME 15%	7,920	Beef	0.3	2.5	37	22.7	4.2	25.7	—	—
Muztar et al., 1981	ME _n -TME regression	8,460-10,640	Commercial	0.5	3.2	39.6	25.1	2.4	26.2	—	—
Lessire et al., 1982	ME _n -TME chick, 7%	8,083-8,387	Commercial	—	8.9	39.3	19.7	4.4	25.2	9.6	1.7
		6,683-6,916	Beef	—	1.9	37.4	25.2	5.1	26.1	4.3	0.3
Sell et al., 1986b	ME _n poult 2-8 weeks	6,808-8,551	Commercial	—	4.6	42.1	18.1	3.7	25.8	2.4	0.5
Wiseman et al., 1986	ME _n chicks 2-6%	6,633-9,353	Commercial	<0.1	4.9	40	19.3	4	25.5	19.1	2.9
Huyghebaert et al., 1988	ME _n chicks 9%	6,258	Commercial A	1.7	8.4	49.6	13.1	3.6	22	15.5	4
		6,709	B	1.6	7	47.9	16	3	22.5	16.5	3.6
		6,060	C	1.7	12.7	47.2	14	1.5	19.9	6	4.1
		7,628	D	1.9	8.7	47.6	15.8	2.7	22	1.6	3.5
		7,148	E	1.2	9.6	45.4	15.5	5.9	21.2	10.2	3
		4,900	Soap stocks	—	8.2	44.1	9.6	0.9	36.2	65.1	5.9
			<i>Animal-Vegetable Blends</i>								
Sibbald et al., 1961	ME _n chicks 10%	8,110-8,820	Tallow-crude soy	3.8	27.8	34.3	10.7	1.7	19	2.6	0.9
Sibbald et al., 1962	ME _n chicks 10%	7,660	Tallow-crude soy	6.3	29.9	34.4	10.3	1.6	19.8	13.6	0.8
		7,830	Tallow-refined soy	6.4	29.5	34.8	10.3	1.5	19.4	13.8	0.7
		8,490	Tallow-soap stocks	0.5	21.9	34.6	9.6	2.3	24.7	49.2	1.5
Sibbald and Kramer, 1977	TME 15%	9,340	Commercial-feed grade	0.5	8.4	42.7	13.4	4.1	25.9	—	—
		9,360	Commercial-edible	0.6	10.3	41.3	16.2	2.1	21.1	—	—
		8,710	Tallow-crude canola	4.6	12.1	47.6	10.3	2.2	16.8	—	—
		9,700	Tallow-crude soy	3.3	27.8	31.7	11.1	2.1	20.8	—	—
		9,570	Tallow-refined corn	0.4	30.5	32.2	10.4	2.1	20.9	—	—
		8,850	Tallow-soap stocks	1.1	10.6	37.3	13.7	2.1	29.5	—	—
		####	Lard-crude canola	3.2	13.7	51.1	9.5	1.3	17.2	—	—
		9,140	Tallow-crude canola	3.2	9.9	50.2	13.5	1.6	15.9	—	—
Sell et al., 1986b	ME _n poult 2-8 weeks	7,114-8,924	Commercial	4.2	38.6	25.4	6	1.4	21	61	3.6
Huyghebaert et al., 1988	ME _n chicks 9%	7,571	Beef A-crude soy	3.9	31.2	34.5	12.5	1	17.7	36.3	0.9
		7,788	Beef B-crude soy	3.9	31	32.4	12.2	3.1	16	36.2	0.8
		5,834	Animal soap stock-soy; soap	25	32.6	34.1	6.9	0.5	23.9	68.7	1.7

			stock									
			<i>Canola Oil</i>									
Sibbald and Kramer, 1977	TME 15%	9,210	Crude oil	7.7	18.8	61	1.9	0.4	4.9	—	—	
Muztar et al., 1981	ME _n -TME regression	7,780-8,930	Soap stock	7.5	22.4	52.4	4.8	0.4	9.9	—	—	
			<i>Coconut Oil</i>									
Weihrauch et al., 1977	—	—	24 oils, MCFA = 57%	—	1.8	5.7	3	0.4	8.2	—	—	
Veen et al., 1974	ME _n chicks 9%	8,812	Undefined, MCFAC = 34%	—	23.1	13.7	2.9	—	12.8	—	—	
			<i>Corn Oil</i>									
Whitehead and Fisher, 1975	ME _n poults 10%	9,639-10,811	Refined	1.4	60.5	24.7	0.7	0.5	12.2	—	—	
Spencer et al., 1976	—	—	Commercial range	<2.0	34-62	19-50	0.5-4.0	<0.5	#####	—	—	
Sibbald and Kramer, 1977	TME 15%	9,870	Refined	0.7	57	26.9	1.9	0.1	12.4	—	—	
Dale and Fuller, 1981	TME 15%	9,660-9,210	Refined	—	—	—	—	—	—	—	—	
			<i>Cottonseed Oil</i>									
Waldroup and Tollett, 1972	—	—	Soap stock A	3	29.5	29.8	4.1	0.2	30.1	78	8.2	
	—	—	B	3	47.1	19.8	2.2	0.4	25.8	67	6.5	
	—	—	C	3.3	47.8	19.3	2.9	0.4	25.4	70	9	
	—	—	D	5.1	47.3	21.3	1.8	0.3	23.4	83	14.1	
	—	—	E	3	49.1	20.3	2.6	0.3	23.7	21	32.1	
Spencer et al., 1976	—	—	Commercial range	0.1-2.1	33-58	13-44	1.0-4.0	0.5-1.5	17-29	—	—	
			<i>Fish Oil</i>									
Cuppett and Soares, 1972	ME _n chicks 4-12%	8,450	Menhaden	—	—	—	—	—	—	—	—	
Veen et al., 1974	ME _n chicks 9%	6,800	Hydrogenated	1.3	24.1	18.5	4.8	5.8	18.6	—	—	
Stansby, 1981	—	—	Menhaden range	0.4-1.7	0.9-1.7	####	3-Feb	#####	19-24	—	—	
—	—	—	Herring range	0-1.1	0.1-2.9	####	0.7-2.1	#####	19-Oct	—	—	

Data Reference	Energy Content "As-Fed"		Nature of Sample	Selected Fatty Acids, Percentage of Total Fatty Acids						Fatty Acids (% free)	MIU _g (%)
	Methodology ^b	kcal ME/kg		18:3	18:2	18:1	18:0	16:1	16:0		
De Koning et al. 1986	—	—	Raw anchovy	—	1	10	3	13	17	—	—
			<i>Lard</i>								
Whitehead and Fisher, 1975	ME _n poults 10%	9,114-9,854	Edible	—	8.7	40.9	19.6	2.1	28.7	—	—
Sibbald, 1978	TME 15%	9,060	Edible	—	0.4	40.2	14.2	3.4	24.4	—	—
Spencer et al., 1976	—	—	Commercial range	<1.5	3-16	35-62	5-24	1.7-5.0	20-32	—	—
Sibbald and Kramer, 1977	TME 15%	9,390	Edible	0.2	9.7	38.0	16.9	2.2	28.9	—	—
Wiseman et al., 1986	ME _n chicks 2-6%	9,926-10,236	Edible	<0.1	9.1	42.4	15.8	3.1	26.6	0.1	0.2
Huyghebaert et al., 1988	ME _n chicks 9%	7,337	Edible A	2.1	8.0	46.1	17.7	2.1	22.4	0.2	1.1
		7,356	B	1.1	9.3	44.8	17.0	5.3	21.2	0.1	0.7
			<i>Palm Oil</i>								
Clegg, 1973	—	—	<i>E. guineensis</i>	1.3	11.4	58.5	6.1	0.5	27.3	—	—
Sibbald and Kramer, 1977	TME 15%	7,710	Fatty acid composite	0.1	6.9	38.7	5.0	0.2	46.4	100	—
Huyghebaert et al., 1988	ME _n chicks 9%	5,800	Refined oil	—	11.4	41.6	5.2	0.3	40.7	0.2	1.8
	—	5,302	Used in cooking	—	9.0	44.3	5.5	1.5	38.0	1.0	1.8
			<i>Peanut Oil</i>								
Spencer et al. 1976	—	—	Commercial range	<1.0	13-45	36-72	1.3-6.5	<1.0	6-16	—	—
			<i>Poultry Fat</i>								
Cullen et al., 1962	ME _n chicks 14%	10,186	Commercial	—	—	—	—	—	—	18.0	5.2
Lessire et al., 1982	ME _n -TME chick 7%	8,625-8,916	Commercial A	—	23.0	42.3	7.2	4.8	21.6	0.7	0.7
	TME 7%	9,360	B	1.1	23.3	46.2	4.6	5.9	18.1	0.5	3.9
			<i>Sunflower Oil</i>								
Spencer et al., 1976	—	—	Commercial range	<1.0	55-81	7-42	1-10	<0.5	2-10	—	—
			<i>Soybean Oil</i>								
Sibbald et al., 1961	ME _n chicks 10-20%	8,650-8,020	Crude	7.5	49.8	27.2	3.9	0.3	11.3	0.6	1.4
Sibbald et al., 1962	ME _n chicks 20%	8,370	Crude	5.6	50.2	28.2	4.9	0.1	11.3	0.7	0.3
		6,440	Dried gums	1.8	45.9	17.1	4.5	0.3	21.0	12.2	1.3
	—	—	Lecithins	0.9	40.6	17.0	4.4	0.8	20.1	13.5	0.8
Spencer et al., 1976	—	—	Commercial range	4-10	48-58	19-30	2.0-5.5	<0.5	7-12	—	—
Sibbald and Kramer, 1977	TME 15%	9,510	Crude	6.3	51.6	26.0	3.2	0.1	12.2	—	—

Wiseman et al., 1986	MEn chicks 2-6%	9,687-10,212	Refined	7.0	52.1	25.1	3.9	<0.1	10.6	1.3	2.0
Huyghebaert et al., 1988	MEn chick 9%	8,375	Refined	6.8	57.9	19.8	3.9	—	11.6	0.1	1.8
	—	8,795	Crude	7.2	55.0	24.3	3.7	—	9.8	1.5	3.6
	—	6,111	Soap stocks	7.1	56.9	24.0	4.1	—	7.9	72.3	4.2
	—	6,309	Used in cooking	2.7	28.0	35.8	5.0	—	28.5	1.1	4.0
			<i>Sunflower Oil</i>								
Spencer et al., 1976	—	—	Commercial range	<0.7	20-75	14-65	1-10	<1.0	3-10	—	—
Guirguis, 1976	MEn, chick 2-8%	9,659	Refined	3.7	57.1	27.4	4.3	0.1	6.7	—	—
Purdy, 1986	—	—	High 18:1 cultivars	—	4-9	80-87	3-5	—	2-4	—	—
			<i>Carbohydrates</i>								
Naber and Touchburn, 1969	MEn	4,070	Starch	—	—	—	—	—	—	—	—
Janssen et al., 1972	?	3,900	Sucrose	—	—	—	—	—	—	—	—
Sibbald, 1977	TME	3,730	Glucose	—	—	—	—	—	—	—	—
Mateos and Sell, 1980	MEn hen 0-9% fat	2,831-3,327	Glucose	—	—	—	—	—	—	—	—
		2,809-3,305	Fructose	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	2,798-3,209	Glucose:fructose (50:50)	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	2,868-3,326	Maltose	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	2,918-3,396	Starch	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	2,512-3,063	Sucrose	—	—	—	—	—	—	—	—

TABLE 10 Element Concentrations in Common Mineral Sources (data on as-fed basis)

الجدول 10 تركيزات العناصر في المصادر المعدنية المشتركة (البيانات على أساس التغذية)

Zinc (mg/kg)	Manganese (mg/kg)	Copper (mg/kg)	Iron (mg/kg)	Sulfur (%)	Fluorine (%)	Chlorine (%)	Magnesium (%)	Potassium (%)	Sodium (%)	Phosphorus (%)	Calcium (%)	International Feed No.	Feed Name Description	Entry Number
100	30	16	—	2.4	—	—	0.3	0.2	0.04	12.5	29.8	6-00-400	Bone meal, steamed	1
2	300	24	300	—	0	—	0.05	0.06	0.02	0	38	6-01-069	Calcium carbonate, CaCO ₃	2
100	300	10	10,000	1.11	0.18	0.013	0.6	0.1	0.06	18.7	22	6-01-080	Calcium phosphate, dibasic from defluorinated phosphoric acid	3
200	300	15	9,000	1.2	0.15	—	0.6	0.07	0.06	21	16	6-26-137	Calcium phosphate, mono-dibasic	4
—	—	—	—	18.1	—	—	—	—	—	—	22.6	6-01-090	Calcium sulfate, dihydrate, CaSO ₄ ·2H ₂ O	5
—	—	—	2,000	—	<0.025	0.03	2.1	0.1	0.05	—	38	6-02-632	Limestone, ground	6
10	—	10	6,000	0.04	0.02	0.02	55	0.02	0.015	0.03	3	6-02-756	Magnesium oxide, MgO	7
93	14	2	490	0.5	—	0.7	1.1	1.3	0.7	5.1	10.3	5-00-388	Meat with bone, meal rendered	8
—	400	—	500	—	—	0.01	0.3	0.1	0.2	0.1	38	6-03-481	Oyster, shells, ground	9
60	250	20	8,000	—	0.18	—	0.4	0.1	4.9	18	32	6-01-780	Phosphate, defluorinated	11
—	—	—	3,500	—	0.53	—	0.8	—	0.2	14	34	6-05-586	Phosphate, rock curacao, ground	10
90	39	64	15,000	0.31	1.25	0.007	0.35	0.3	0.1	9	17	6-03-947	Phosphate, rock, soft	12
9	7	7	600	0.45	—	47.3	0.34	50.5	1	—	0.05	6-03-755	Potassium chloride, KCl	13
9	20	2	100	22.3	0.001	1.25	11.6	18.5	0.76	—	0.06	6-06-177	Potassium and magnesium sulfate	14
—	10	—	700	17.9	—	1.5	0.6	41	0.09	—	0.15	6-08-098	Potassium sulfate, K ₂ SO ₄	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	43.39	—	—	6-12-316	Sodium carbonate, Na ₂ CO ₃	16

—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	—	—	6-04-272	Sodium bicarbonate, NaHCO ₃	17
—	—	—	50	0.2	—	60	0.01	—	39	—	0.3	6-04-152	Sodium chloride, NaCl (common salt)	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	20.8	—	6-04-286	Sodium phosphate, dibasic, from furnaced phosphoric acid, Na ₂ HPO ₄	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	16.2	21.8	—	6-04-288	Sodium phosphate, monobasic, NaH ₂ PO ₄ ·H ₂ O	20
—	—	—	—	9.7	—	—	—	—	13.8	—	—	6-04-291	Sodium sulfate, decahydrate, Na ₂ SOB·10 H ₂ O	21
##	##	10	12,000	1.1	0.19	—	0.45	0.02	0.05	23.7	0.08	6-03-707	Phosphoric acid, شش	22

وجبة عظم مطبوخة على البخار	1
كربونات الكالسيوم CaCO ₃	2
فوسفات الكالسيوم ، ثنائي القاعدة من حامض الفوسفوريك المفلور	3
فوسفات الكالسيوم أحادية القاعدة	4
كبريتات الكالسيوم ، ثنائي هيدرات ، H ₂ O • CaSO ₄	5
الحجر الجيري الأرضي	6
أكسيد المغنيسيوم ، أهداب الشوق	7
لحم بالعظم ، يتم تقديم الوجبة	8
المحار والأصداف	9
فوسفات مفلور	11
فوسفات ، صخور كوراكاو ، مطحون	10
الفوسفات والصخور الناعمة	12
كلوريد البوتاسيوم ، KCl	13
كبريتات البوتاسيوم والمغنيسيوم	14
كبريتات البوتاسيوم ، K ₂ SO ₄	15
كربونات الصوديوم Na ₂ CO ₃	16
بيكربونات الصوديوم NaHCO ₃	17
كلوريد الصوديوم ، ملح كلوريد الصوديوم	18
فوسفات الصوديوم ، ثنائي القاعدة ، من حامض الفوسفوريك المضاف ، Na ₂ HPO ₄	19
فوسفات الصوديوم ، أحادي القاعدة ، H ₂ O • NaH ₂ PO ₄	20
كبريتات الصوديوم ، ديكايدرات ، H ₂ O ₁₀ • Na ₂ SOB	21
حمض الفوسفوريك، شش	22

الفصل الثاني
توثيق الاحتياجات الغذائية
لبعض سلالات الدواجن

الجدول 1 توثيق المتطلبات الغذائية لبدء ونمو دجاج الليغهورن

TABLE 1 Documentation of Nutrient Requirements of Starting and Growing Leghorn—Type Chickens

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, %			
White Leghorn	Growth	0–14	20
White Leghorn and Rhode Island Red	Growth	0–42	21.1
White Leghorn	Growth	84–140	14–20
White Leghorn	Growth	0–42	15–18
White Leghorn	Growth	0–56	12
White Leghorn	Growth	56–84	16
White Leghorn	Growth	84–104	19
White Leghorn	Growth	56–140	14 and 21
Commercial brown-egg layers	Growth	0–42	12 or 13.6
Commercial brown-egg layers	Growth	42–140	16 or 13.6
White Leghorn	Growth of muscle fiber	0–28	18
White Leghorn	Growth	0–42	18
White Leghorn	Growth	42–140	12
White Leghorn	Laying	140–504	16.5
White Leghorn	Growth	0–28	22
White Leghorn	Growth	0–140	18
Isoleucine, %			
White Leghorn	Growth	8–18	0.5
			Leucine, %
White Leghorn	Growth	8–18	1.2
Lysine, %			
White Leghorn	Growth	0–42	0.9–1.1
White Leghorn	Growth, feed efficiency	1–21	0.94
White Leghorn	Growth, feed efficiency	35–49	0.7
White Leghorn	Growth	56–98	<0.5

White Leghorn	Growth	98-147	<0.45
White Leghorn	Growth, egg production	0-504	0.68
Methionine, %			
White Leghorn	Growth	0-14	0.8
Methionine and cystine, %			
White Leghorn	Growth	0-14	0.8
White Leghorn	Growth, laying	0-504	0.59
White Leghorn	Growth	0-42	0.45
Threonine, %			
White Leghorn	Growth, feed efficiency	7-21	0.72
Valine, %			
White Leghorn	Growth	8-18	0.8
Primarily White Leghorn	Growth	Various	Requirements for essential amino acids described in review papers
White Leghorn	Growth	Various	Requirements for essential amino acids described in review papers
White Leghorn	Growth, egg production	Various	Requirements for essential amino acids described in review papers
Calcium			
White Leghorn	Growth	0-153	0.78
White Leghorn	Egg production	154-439	3.19
White Leghorn	Growth	35-126	0.89
White Leghorn	Growth, subsequent egg production	12-154	2.08
White Leghorn	Egg production	177-225	3.5
White Leghorn	Growth, bone development	At 133 to 4th egg	2.0-3.5
White Leghorn	Growth, subsequent egg production	98-140	0.8
White Leghorn	Egg production	98-140	3.5
White Leghorn	Egg production	140-420	3.55
White Leghorn	Egg production	>112	4
Nonphytate phosphorus, %			
White Leghorn	Growth	7-28	0.4-0.6
Brown-egg layers	Growth	0-140	0.25-0.30

White Leghorn	Growth	112-140	0.31
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Potassium, %			
White Leghorn	Growth, bone calcification	0-28	0.20-0.24
Sodium, %			
White Leghorn	Growth	0-28	0.10-0.30
White Rock	Growth	0-21	0.13
White Leghorn	Growth	0-140	0.15
Chlorine, %			
Broiler Strain	Growth, feed efficiency	0-14	0.13
Sodium chloride, %			
White Leghorn	Growth, sexual maturity	0-140	0.25
Magnesium, mg/kg			
White Leghorn	Deficiency, neuropathy	0-28	300
Broiler strain	Growth	0-28	250
White Rock	Growth	0-21	594
Manganese, mg/kg			
New Hampshire	Growth, perosis	0-140	50
White Leghorn	Growth	0-28	20
Zinc, mg/kg			
White Rock	Growth, feathering, bone development	0-42	35
White Rock	Growth	0-42	20
White Leghorn	Growth, feed efficiency	To 1st egg	20
White Leghorn	Growth, feathering	0-7	78
White Leghorn	Growth, feathering	7-21	52
Iron, mg/kg			
Rhode Island Red	Growth	0-56	40
Rhode Island Red	Growth	0-56	4
Broiler strain	Growth, feed efficiency	0-21	56
New Hampshire	Growth	0-28	75-80
Copper, mg/kg			

Rhode Island Red	Growth	0-56	4
Iodine, mg/kg			
White Leghorn and Broiler strains	Growth, thyroid histology	0-56	0.3
White Leghorn and Broiler strains	Growth, thyroid histology	0-56	0.4
Broiler strain	Growth	0-35	0.075
Selenium, mg/kg			
Plymouth Rock	Growth	0-24	0.01 to 0.05, depending on dietary concentration of Vitamin E
Plymouth Rock	Growth	0-14	0.01 to 0.05, depending on dietary concentration of Vitamin E
Vitamin A, IU/kg			
White Leghorn	Growth, absence of deficiency signs	0-56	800-1600
White Leghorn	Curative feeding	70-84	1,200-2,000
White Leghorn	Growth	0-189	2,650
White Leghorn	Growth	0-56	1,760-7,000
White Leghorn	Growth, <i>E. acervulina</i> resistance	0-113	4,400
Vitamin D₃ IU/kg			
Brown-egg layers	Growth, bone development	0-84	180
Broiler strain	Growth, bone development	0-21	132
Broiler strain	Growth, bone development	0-21	198
Various strains	Egg production, shell quality	Adults	500
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Vitamin E, IU/kg			
Various strains	To prevent exudative diathesis, encephalomalacia, muscular degeneration	Various	60
White Rock	Growth	0-35	30-50
Vitamin K, mg/kg			
White Rock	Growth	0-28	0.524-0.528
White Rock	Growth	0-84	0.515
White Rock	Growth	0-28	0.524-0.528
Riboflavin, mg/kg			
White Leghorn	Growth	0-7	3.5 decreasing to 1.0
White Leghorn	Growth	49-56	3.5 decreasing to 1.0

White Leghorn	Growth, prevention of curled toe paralysis	0-56	3
White Leghorn	Growth, prevention of curled toe paralysis	0-42	2.3
Pantothenic acid, mg/kg			
White Leghorn	Growth	0-42	6
New Hampshire	Growth, egg quality, hatchability	0-150	6.6
White Leghorn	Growth	0-42	4.8
Niacin, mg/kg			
Barred Plymouth Rock	Growth	0-56	28
White Leghorn	Growth	42-77	1.8
White Leghorn	Growth	0-28	17.5-20
Vitamin B₁₂, mg/kg			
White Leghorn	Growth	0-77	4.4
White Leghorn	Growth	0-23	27
White Leghorn	Growth	0-42	2.5
White Leghorn	Growth	0-21	10
Choline, mg/kg			
White Leghorn	Growth, egg production	0-147	2,000
White Leghorn	Growth	0-126	1,000
Biotin, µg/kg			
Broiler strain	Growth, feed efficiency	0-18	260
Folic Acid, mg/kg			
White Leghorn	Growth, feed efficiency	0-35	0.8
Broiler strain	Growth	0-28	0.3
New Hampshire	Growth	0-35	0.33 to 1.45, depending on protein level
Broiler strain	Growth	0-18	0.3
Thiamine, mg/kg			
White Leghorn	Growth	0-35	0.6-0.8
White Leghorn	Growth	0-28	0.88
White Leghorn	Gain, feed efficiency	0-28	0.88
Pyridoxine, mg/kg			
White Leghorn	Growth	0-28	2.8-3.0

White Plymouth Rock	Growth	0-56	5.7
Broiler strain	Growth	0-21	5

TABLE A-2 Documentation of Nutrient Requirements of Leghorn—Type Chickens in Egg Production

الجدول 2: توثيق الاحتياجات الغذائية لدجاج الليغهورن في إنتاج البيض

Breed	Response Criteria	Age Period (Weeks)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, g/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	24–60	14.9
White Leghorn	Egg yield	24–72	14
White Leghorn	Egg yield	20–72	15
Arginine, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	Not specified	400
Isoleucine, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	Not specified	475
White Leghorn	Egg yield	Not specified	650
Lysine, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	22–42	690
White Leghorn	Egg yield	24–72	650
White Leghorn	Egg yield	20–72	620
Methionine + cystine, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	20 from onset of lay	500
White Leghorn	Egg yield	24–72	530
Threonine, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	Not specified	400
Tryptophan, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg yield	20–76	165
Rhode Island Red	Egg yield	20–76	239
Valine, %			
Crossbreds	Egg yield	Not specified	0.64
Linoleic acid, %			
White Leghorn	Egg production	22–54	2
White Leghorn	Egg weight	22–54	1
White Leghorn	Hatch	22–54	1

White Leghorn	Egg weight	20–72	0.9
Calcium, g/bird daily			
White Leghorn	Egg production, shell strength	48–55	3.12
White Leghorn	Egg production	24–72	3.15
White Leghorn	Egg production, shell strength	54–58	>2.8
Nonphytate Phosphorus, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg production	28–36	215
White Leghorn	Egg production	21–32	250
White Leghorn	Egg production	35–51	250
White Leghorn	Egg production	52–72	>150
Potassium, %			
White Leghorn	Egg production, egg weight, shell thickness	12	0.1
Sodium, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg production, feed conversion	20–48	140–150
Medium weight brown-egg layers	Egg yield	21–45	130
Chlorine, mg/bird daily			
White Leghorn	Egg production	Not specified	132
Magnesium, mg/kg			
White Leghorn	Egg production, egg weight	25–31	350
White Leghorn	Egg production	Not specified	900
White Leghorn	Egg production, hatchability	30–38	355
Managenese, mg/kg			
New Hampshire	Egg production, hatchability	21–33	>13
White Leghorn	Egg production, egg weight, shell quality	22	20
White Leghorn	Shell quality	17–23	>7
Zinc, mg/kg			
White Leghorn	Egg yield, hatchability	22–72	28
White Leghorn	Feather condition of progeny	Not specified	54
Iron, mg/kg			
White Leghorn	Hematocrit	Not specified	45
White Leghorn	Hatchability	Not specified	55

Breed	Response Criteria	Age Period (Weeks)	Nutrient and Estimated Requirement
Copper, mg/kg			
White Leghorn	Shell quality	44–48	>1
White Leghorn	Shell quality	44–48	<2.5
Iodine, µg/kg			
White Leghorn	Hatchability	4–45	35
White Leghorn	Embryonic thyroid	4–45	>75
Selenium, mg/kg			
White Leghorn	Egg production	32–56	0.05
White Leghorn	Egg production, hatchability	32–57	0.05
Vitamin A, IU/kg			
White Leghorn	Egg production, blood spots, hatchability	26–70	3,520
White Leghorn	Egg production, fertility, hatchability	20–64	2,750
Vitamin D₃, IU/kg			
White Leghorn	Egg production, shell quality, fertility, hatchability	21–34	150
White Leghorn	Egg production, shell quality	30–46	250
Vitamin E, IU/kg			
White Leghorn	Hatchability	Not specified	12
White Leghorn	Hatchability	Not specified	41 in presence of oxidized fat
Vitamin K, mg/kg			
White Leghorn	Hatchability	Not specified	>1.0
Riboflavin, mg/kg			
White Leghorn	Egg production	30–45	2.5
White Leghorn	Hatchability, chick quality	30–45	3.6
Pantothenic acid, mg/kg			
White Leghorn	Hatchability	Not specified	6.5
New Hampshire	Hatchability	Not specified	7
White Leghorn	Egg production	28–53	1.9
White Leghorn	Hatchability	28–53	4.9

White Leghorn	Viability of progeny	28–53	8.9
Niacin, mg/kg			
White Leghorn	Egg production, hatchability	Not specified	9
White Leghorn	Egg production, hatchability	Not specified	11
White Leghorn	Egg yield, hatchability	41–57	<21
Vitamin B ₁₂ , µg/kg			
White Leghorn	Hatchability	22–35	1
New Hampshire	Hatchability	Not specified	1–2
White Leghorn	Hatchability	Not specified	0.5–1.0
Choline, mg/kg			
White Leghorn	Egg yield	50–66	1,050
White Leghorn	Egg yield	45–57	<1,480
White Leghorn	Egg yield	32–52	1,000
Biotin, mg/kg			
White Leghorn	Egg production	19–73	0.1
Folic acid, mg/kg			
White Leghorn	Egg production, hatchability	44–55	0.5
White Leghorn	Hatchability	Not specified	0.2
Thiamin, mg/kg			
White Leghorn	Hatchability	Not specified	0.68
Pyridoxine, mg/kg			
White Leghorn	Egg production, hatchability	Not specified	2.5
White Leghorn	Egg production, hatchability	Not specified	2.3
White Leghorn	Egg production, hatchability	Not specified	4.5

TABLE 3 Documentation of Nutrient Requirements of Starting and Growing Market Broilers

الجدول 3 توثيق متطلبات المغذيات لبدء ونمو دجاج التسمين في السوق

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Arginine, %			
Not specified	Growth	10–20	1.2
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–21	1.11
Barred Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	7–28	0.85
Not specified	Growth, feed efficiency	7–14	1.08
White Plymouth Rock × Light Sussex	Growth, feed efficiency nitrogen balance (adjusted to 23% crude protein diet)	7–21	0.92
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	1.1
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.78
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.85
Not specified	Growth, feed efficiency	14–28	0.76
Hubbard × Hubbard	Growth, feed efficiency, feather loss	28–49	1.13, males
Hubbard × Hubbard	Growth, feed efficiency, feather loss	28–49	0.98, females
Not specified	Computer model	7–14	1.33
Not specified	Computer model	14–21	1.19
Not specified	Computer model	21–28	1.16
Not specified	Computer model	28–35	1.1
Not specified	Computer model	35–42	0.99
Not specified	Computer model	42–49	0.96
Not specified	Computer model	49–56	1.05
Broiler strain	Growth, feed efficiency	1–28	1.4
Vedette ISA	Growth, feed efficiency	8–29	1.25
Vedette ISA	Growth, feed efficiency	29–50	0.91
Peterson × Arbor Acre	Growth, feed efficiency	0–21	1.25
Glycine + serine, %			
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	1.6
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.3
Cobb	Growth, feed efficiency	1–10	0.5–1.0
Not specified	Growth, feed efficiency	1–23	1.8

New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.6
Histidine, %			
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–13 or 15	0.4
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.3
Ross	Total protein efficiency	14–28	0.34
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.33
New Hampshire × Columbian	Growth	8–22	0.32
Isoleucine, %			
Not specified	Growth	10–24	0.6
New Hampshire × Columbian	Growth	8–15	0.73
New Hampshire × Columbian	Growth	8–16	0.8
Not specified	Growth, plasma amino acid levels	7–21	0.52
Ross	Total protein efficiency	14–28	0.48
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.6
Ross × Arbor Acre	Growth, feed efficiency	7–21	0.81
Leucine, %			
Not specified	Growth	10 or 24	1.4
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–13 or 15	1.68
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	1.2
Not specified	Growth, plasma amino acid levels	7–21	1.1
Ross	Total protein efficiency	14–28	1.05
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	1
Ross × Arbor Acre	Growth, feed efficiency	7–21	1.16
Lysine, %			
Not specified	Growth	2–14	0.9
Not specified	Growth	14–28	0.96
Not specified	Growth	10–20	0.9
Rhode Island Red × White Leghorn	Growth	0–42	1
Rhode Island Red	Growth, feed efficiency	56–63	0.72
Rhode Island Red × Barred Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	1–28	1.1
Not specified	Growth, feed efficiency	7–14	1.01

New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency, plasma amino acids	7–14	0.83
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency, plasma amino acids	14–21	0.7
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency, plasma amino acids	21–28	0.67
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency, plasma amino acids	28–35	0.59
Broiler strain	Growth, feed efficiency	35–56	0.92
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.85
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	14–28	1.05
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	14–21	1.06
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	42–56	0.92
Broiler strain	Growth, feed efficiency	49–63	0.68
Not specified	Growth, feed efficiency	7–14	1.12
Vantress × Arbor Acre	Growth, feed efficiency	49–63	0.64, females
Vantress × Arbor Acre	Growth, feed efficiency	49–63	0.69, males
Not specified	Computer model	7–14	1.18
Not specified	Computer model	14–21	1
Not specified	Computer model	21–28	0.95
Not specified	Computer model	28–35	0.87
Not specified	Computer model	35–42	0.78
Not specified	Computer model	42–49	0.76
Not specified	Computer model	49–56	0.84
Broiler strain	Growth, feed efficiency	14–28	1.1
Broiler strain	Growth, feed efficiency	1–21	1.18
Broiler strain	Growth, feed efficiency	1–28	1.1
Cornish × White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	35–42	0.99
Methionine, %			
Not specified	Growth	10–20	0.5
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.45
Not specified	Growth, feed efficiency	7–14	0.18
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.39

Not specified	Computer model	7–14	0.39
Not specified	Computer model	14–21	0.34
Not specified	Computer model	21–28	0.34
Not specified	Computer model	28–35	0.31
Not specified	Computer model	35–42	0.27
Not specified	Computer model	42–49	0.27
Not specified	Computer model	49–56	0.29
Cobb	Growth, feed efficiency	1–21	0.57
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–21	0.44
White Mountain × Hubbard	Growth, feed efficiency, feathering	1–14	0.46
White Mountain × Hubbard	Growth, feed efficiency	35–56	0.36, males
White Mountain × Hubbard	Growth, feed efficiency	35–49	0.29, females
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.49
Broiler strain	Growth, feed efficiency	1–21	0.55
Methionine + cystine, %			
Not specified	Growth	10–20	0.9
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.8
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.47
Vantress × New Hampshire	Feed efficiency	0–42	0.7
Vantress × New Hampshire	Feed efficiency	0–28	0.81
Hubbard	Growth	28–56	0.5
Hubbard	Feed efficiency	28–56	>0.6–<0.7
Cornish × White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	0–35	0.81
Cornish × White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	0–35	0.9
Cornish × White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	35–56	0.67
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.6
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	35–42	0.63
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	49–56	0.65
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.79
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	14–21	0.7
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	42–56	0.51

New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency, nitrogen retention	8–21	0.92
Not specified	Growth, feed efficiency	14–28	0.58
Cobb	Growth, feed efficiency	0–28	0.93
Not specified	Computer model	35–49	0.61
Not specified	Computer model	7–14	0.84
Not specified	Computer model	14–21	0.78
Not specified	Computer model	21–28	0.79
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Not specified	Computer model	28–35	0.76
Not specified	Computer model	35–42	0.68
Not specified	Computer model	42–49	0.69
Not specified	Computer model	49–56	0.39
Broiler strain	Growth, feed efficiency	1–21	0.86
Cobb	Growth, feed efficiency	1–21	0.9
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–21	0.8
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–21	0.52
Hubbard	Growth, feed efficiency	8–21	0.55
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.57
Cornish × White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	35–42	0.7
White Mountain × Hubbard	Growth, feed efficiency, feathering	1–14	0.87, males
White Mountain × Hubbard	Growth, feed efficiency, feathering	1–14	0.92, females
White Mountain × Hubbard	Growth, feed efficiency, feathering	35–52	0.81, males
Cobb	Growth, feed efficiency	1–21	0.82
Cobb	Growth, feed efficiency	21–42	>0.70–<0.76
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.65
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–17	0.5
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–24	0.87
Hubbard	Growth, feed efficiency	1–21	0.8
Hubbard	Growth, feed efficiency	21–42	0.72
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.77
Peterson × Arbor Acres	Growth, feed efficiency, carcass fat	21–42	0.78

Phenylalanine + tyrosine, %

Not specified	Growth	10–20 or 40	1.6
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	4–10	1
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–13 or 15	1.3
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	1.31
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–14	0.87
Ross	Total protein efficiency	14–28	1.09–1.12
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.95
Threonine, %			
Not specified	Growth, feed efficiency	10–20	0.6
White Leghorn	Growth, feed efficiency	1–14	0.45
Barred Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	7–21	0.55–0.60
Not specified	Growth, feed efficiency	7–14	0.58
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.65
New Hampshire × White Leghorn	Growth, feed efficiency	1–18	0.7
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.53
Not specified	Growth, feed efficiency	14–28	0.52
Not specified	Computer model	7–14	0.8
Not specified	Computer model	14–21	0.71
Not specified	Computer model	21–28	0.71
Not specified	Computer model	28–35	0.67
Not specified	Computer model	35–42	0.6
Not specified	Computer model	42–49	0.6
Not specified	Computer model	49–56	0.64
ISA JV 715	Growth, feed efficiency	1–21	0.73–0.75
ISA JV 715	Growth, feed efficiency	22–42	0.68
Peterson	Growth, feed efficiency (adjusted to 23% crude protein)	3–14	0.85
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.72, males
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.67, females
Hybro	Growth, feed efficiency	1–27	0.79
Vantress × Arbor Acres	Growth, feed efficiency	7–20	0.79

Broiler strain	Growth, feed efficiency	1–14	0.70–0.77
Tryptophan, %			
Not specified	Growth	10–20	0.25
New Hampshire × White Leghorn	Growth, feed efficiency	10–24	0.18
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	10–20	0.143
Not specified	Growth, feed efficiency	7–14	0.17
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	7–14	0.225
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency (adjusted to 23% CP)	8–14	0.2
Broiler strain	Growth, feed efficiency	7–21	0.17

Breed	Response Criteria	Age period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Not specified	Growth, feed efficiency	14–28	0.14
Arbor Acres	Growth, feed efficiency, feather scores	28–49	0.179
Not specified	Computer model	7–14	0.163
Not specified	Computer model	14–21	0.144
Not specified	Computer model	21–28	0.141
Not specified	Computer model	28–35	0.134
Not specified	Computer model	35–42	0.118
Not specified	Computer model	42–49	0.122
Not specified	Computer model	49–56	0.128
Cobb	Growth	7–56	0.17
Cobb	Growth, feed efficiency	0–7	0.24
Lohmann	Growth, feed efficiency	7–34	0.19
Vantress × Arbor Acres	Growth, feed efficiency	7–20	0.16
New Hampshire × Columbian	Growth	8–22	0.22
Valine, %			
Not specified	Growth	10–20 or 24	0.8
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–13 or 15	0.83
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.82
Not specified	Growth, plasma amino acid levels	7–21	0.75
Ross	Total protein efficiency	14–28	0.69–0.71

New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.69
Broiler strain	Feed efficiency, abdominal fat	21–42	>0.72
Ross × Arbor Acres	Growth, feed efficiency	7–21	0.9
Proline, %			
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	9–15	0.5
New Hampshire × Columbian	Growth	8–14	0.4–0.8
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8–16	0.4
Linoleic, %			
Various	Growth, tissue triene: tetraene ratio	Varied cited in a review	
Calcium, %			
Broiler strain	Growth, feed efficiency	29–56	0.9
Vantress × Arbor Acres	Growth, bone ash	0–28	0.74
Vantress × Arbor Acres	Growth, feed efficiency, bone ash	42–56	0.8
Broiler strain	Growth, feed efficiency, tibia ash, bone breaking force	28–56	0.8
White Cornish × White Plymouth Rock	Maximum toe ash	0–21	1.3
White Cornish × White Plymouth Rock	Maximum toe ash	21–56	1.18
Nonphytate phosphorus, %			
New Hampshire × White Leghorn	Growth, bone ash	0–21	0.43
New Hampshire × White Leghorn	Growth, bone ash	14–35	0.35
New Hampshire × White Leghorn	Growth, bone ash	28–70	0.27
Various	Growth, bone ash	0–28	0.45
New Hampshire × White Leghorn	Growth, bone ash	0–21	0.55
New Hampshire × White Leghorn	Growth, bone ash	28–70	0.33
Rhode Island Red	Growth, bone ash, serum alkaline phosphates	0–28	0.45
Vantress × White Plymouth Rock	Growth, bone ash	0–28	0.45
Broiler strain	Growth, feed efficiency	28–56	0.24
Broiler strain	Growth, bone ash	0–28	0.39
Vantress × Arbor Acres	Growth, feed efficiency	0–28	0.35
Vantress × Arbor Acres	Growth, feed efficiency, bone ash	42–56	0.24
White Plymouth Rock	Growth, bone ash	0–21	0.43

Broiler strain	Growth, feed efficiency, tibia ash, bone breaking force	28–56	0.24
Broiler strain	Maximum bone ash	0–28	0.53
Hubbard	Growth, feed efficiency	28–56	0.35
Broiler strain	Growth, feed efficiency, bone ash	0–28	0.5
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency, tibia ash	8–22	0.5
White Cornish × White Plymouth Rock	Maximum toe ash	0–21	0.75
White Cornish × White Plymouth Rock	Maximum toe ash	21–56	0.35

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Hubbard	Growth, toe ash	0–28	0.38
Broiler strain	Growth, feed efficiency, tibia ash, bone length	35–53	0.29
Potassium, %			
Vantress × Plymouth Rock	Growth, mortality	13–41	0.25–0.30
Sodium, %			
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	1–28	0.11–0.20
White Rock	Growth, blood pH	7–23	0.13
White Rock	Growth, blood pH	49–63	0.07
Broiler strain	Growth	1–21	>0.23
Cobb × Hubbard	Growth	7–21	0.2–0.25
Peterson × Hubbard	Growth	1–21	0.35
Chlorine, %			
White Plymouth Rock	Growth, mortality, blood chlorine	2–28	0.315–0.340
White Rock	Growth, blood pH	7–23	0.13
White Rock	Growth, blood pH	49–63	0.07
Ross	Growth, mortality	1–21	0.12
Peterson × Hubbard	Growth	1–21	0.42
Magnesium, mg/kg			
Not specified	Growth	7–24	350–400
White Plymouth Rock	Growth, mortality	1–21	100–300
Vantress × Hubbard	Growth, blood magnesium, mortality	1–28	250

New Hampshire × Columbian	Growth, mortality	1-14	200
White Plymouth Rock	Growth, mortality, bone magnesium	1-21	577
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	1-27	350
Manganese, mg/kg			
New Hampshire	Growth, perosis	1-42	50
New Hampshire × Columbian	Growth	8-22	14
Zinc, mg/kg			
White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	12-26	35
White Rock or Cornish × White Rock	Growth, bone integrity	1-42	35
White Meteor × White Rock	Growth	1-28	30
White Rock	Growth, tibia ash	1-14	47-57
New Hampshire × Connecticut	Growth leg deformity	1-28	>52
White Plymouth Rock	Growth, hock enlargement	1-28	>40 mg
New Hampshire × Columbian	Growth	8-22	14
Broiler strain	Growth	1-21	18
New Hampshire × Columbian	Tibia zinc	8-22	>45
Iron, mg/kg			
Not specified	Growth, blood hemoglobin, liver iron	7-21	56
New Hampshire and Plymouth Rock	Growth, blood hemoglobin	1-28	75-80
Not specified	Growth, blood hemoglobin, packed cell volume	1-21	80
New Hampshire × Columbian	Growth, blood hemoglobin, hematocrit	8-22	40
Copper, mg/kg			
Not specified	Growth, blood hemoglobin, packed cell volume	1-21	8
Iodine, mg/kg			
Barred Plymouth Rock	Growth, thyroid histology	28-56	0.3-0.4
Selenium, mg/kg			
Plymouth Rock × Vantress	Mortality, exudative diathesis	1-24	>0.02 mg
White Plymouth Rock × Vantress	Pancreatic degeneration and fibrosis	1-31	0.1 mg
Hubbard	Growth, glutathione peroxidase activity	1-63	>0.1 mg
Hubbard and Arbor Acre	Growth, plasma thyroid hormones	1-21	0.14-0.17

Vitamin A, IU/kg			
Various	Growth	Varied	2,200
Columbian Rock	Growth, feed efficiency	1–28	1,320
Not specified	Growth	7–63	=1,100
Broiler strain	Growth, incidence of coccidiosis	1–56	900
Vitamin D ₃ , IU/kg			
Not specified	Growth	1–28	200–396
Not specified	Growth, tibia ash	1–28	198
Not specified	Growth, tibia ash	1–54	200
Not specified	Growth, bone mineralization	1–14	200
Vitamin E, IU/kg			
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Not specified	Growth, tibia ash	1–21	198
Not specified	Growth, tibia ash	1–56	400
Vitamin K, mg/kg			
Barred Plymouth Rock × Rhode Island Red	Prevention of encephalomalacia	1–28	15–24
Various	Encephalomalacia exudative diathesis, muscular degeneration	Varied, cited in a review	5–60
White Rock	Mortality, incidence of encephalomalacia	2–33	5.4–7.4
Vantress × Plymouth Rock	Growth, peroxidation in hepatic microsomes	1–14 and 1–35	30–50
Riboflavin, mg/kg			
White Plymouth Rock	Prothrombin time	1–14	0.588
White Plymouth Rock	Prothrombin time	1–28	0.479
White Plymouth Rock	Prothrombin time	1–84	0.515
White Plymouth Rock	Prothrombin time	1–14	0.5
White Plymouth Rock	Prothrombin time	1–28	0.37
Vitamin B ₁₂ , µg/kg			
Barred Rock × New Hampshire	Growth	1–56	2.5
White Wyandotte	Growth, feed efficiency	14–42	3
White Wyandotte	Growth	14–42	3.0–3.5
Hubbard × Arbor Acres	Growth	1–56	2.3

Harco	Growth	1-56	5.1
Cobb and Cobb × Arbor Acres	Growth, feed efficiency	1-21	3.6
New Hampshire × Columbian	Growth, leg paralysis	8-22	2.6
Pantothenic acid, mg/kg			
Not specified	Growth	Not specified	14
Not specified	Growth	Not specified	10
New Hampshire × Columbian	Growth	Not specified	5
Niacin, mg/kg			
Barred Plymouth Rock	Growth, perosis	7-42	26-28
White Cornish	Growth	1-21	37
New Hampshire × Columbian	Growth, incidence of tongue lesions	7-20	20
New Hampshire × Columbian	Growth, feed efficiency	8-50	22
Not specified	Growth, feed efficiency	1-53	>55 mg
Cobb	Growth, leg disorders	1-21	28-36
Arbor Acres × Cobb	Growth, leg disorders	1-21	32
Cobb	Growth	21-49	=22 mg
Vitamin B₁₂, mg/kg			
Dominant White × White Plymouth Rock	Growth, energetic efficiency	7-29	0.01
Sussex × White Rock	Growth, feed efficiency	1-28	=0.01 mg
Choline, mg/kg			
Barred Plymouth Rock	Growth, perosis	14-42	1,000
White Rock	Growth, feed efficiency	1-56	1,540-1,760
White Rock	Growth	1-21	1119
New Hampshire × Columbian	Growth	44-55	358
White Rock	Growth	7-28	800
Not specified	Growth, perosis	7-35	=1,171
Not specified	Growth, feed efficiency	1-21	1,910-4,100
New Hampshire × Columbian	Growth	8-25	1,200
New Hampshire × Columbian	Growth	8-17	625
Not specified	Growth, feed efficiency	1-21	>1,300
Biotin, mg/kg			

Not specified	Growth, mortality, leg abnormalities	1-25	>0.26 mg
Not specified	Growth, mortality due to fatty kidney liver syndrome	1-24	0.14
Ross	Growth	1-35	0.14-0.18
Ross	Incidence of fatty liver and kidney syndrome	1-56	=0.17-0.18
Hubbard	Growth, leg disorders, dermatitis	1-21	0.2
Folic acid, mg/kg			
Not specified	Growth	1-28	0.5
Rhode Island Red × White Plymouth Rock	Growth, perosis	1-21 and 1-28	0.3
New Hampshire	Growth	1-35	0.40-0.65 mg

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Arbor Acres	Growth, perosis	1-20	0.3-0.45 mg
Not specified	Growth, leg abnormalities	1-28	0.34-0.49 mg

Thiamin, mg/kg			
New Hampshire × Delaware	Growth, polyneuritis	3-28	0.75
New Hampshire × Delaware	Growth, feed efficiency	Not specified	1.0-1.3

Pyridoxine, mg/kg			
White Rock	Growth, perosis, anemia, dermatitis	12-42	3-5
Not specified	Growth, feed efficiency	7-28	2
White Plymouth Rock	Growth, feed efficiency	1-56	<5.7
White Plymouth Rock	Growth	1-14	3.3
Vantress × Arbor Acre	Growth, gizzard erosion, serum glutamic oxaloacetic transaminase	1-28	2.2-2.6
Not specified	Growth, feed efficiency	1-14 or 35	2.8-3.6
Not specified	Growth, feed efficiency	Not specified	3
Not specified	Growth, serum aspartate aminotransferase	7-28	>3.1
White Plymouth Rock × Vantress	Growth, perosis	1-28	3.2-3.4
Ross	Growth, feed efficiency	1-20	1
New Hampshire × Columbian	Growth	8-17	1.1
Not specified	Growth, plasma amino acids	3-49	1.75
Not specified	Growth	1-21	1.3-2.7
Not specified	Growth	1-49	1.48

TABLE 4 Documentation of Nutrient Requirements of Broiler Breeder Pullets and Hens

الجدول 4 توثيق المتطلبات الغذائية لدجاج التسمين والدجاج

Breed	Response Criteria	Age Period (Weeks)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, g/bird daily			
Cobb	Egg production, egg weight, body weight, liveability	24-52	20
Not specified	Estimated by model	Not specified	15.6-16.5
Marshall	Egg production, egg weight, fertility	21-64	19.5
Tetra	Egg yield	31-60	23.1
Hubbard	Body weight, skeletal growth egg production, egg weight, hatchability	19-40	19
Tetra	Egg production, egg weight, body weight, egg quality, hatchability	31-60	18-19
Arginine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	1,111
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	1,111
Cobb	Egg production, egg weight, fertility, hatchability, egg specific gravity	24-64	<1,226 mg
Histidine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	209
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	200
Isoleucine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	853
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	850
Leucine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	1,247
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	1,250
Lysine, mg/bird daily			

Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	773
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	760
Cobb	Egg production, egg weight, fertility, hatchability, egg specific gravity	24-64	<808
Methionine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	558
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	570
Cobb	Egg production, body weight, fertility, hatchability	24-64	400
Methionine + cystine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	819
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	830
Cobb	Egg production, egg weight, fertility, hatchability	24-64	723
Cobb	Egg production, egg weight, fertility, hatchability, egg specific gravity	24-64	<682
Tetra	Nitrogen balance	Peak egg production	694
Phenylalanine + tyrosine mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	1,126
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	1,110
Phenylalanine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	610
Threonine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	717
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	720
Tryptophan, mg/bird daily			

Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	189
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	190
Cobb	Egg production, egg weight, fertility, hatchability, egg specific gravity	24–64	<223 mg
Valine, mg/bird daily			
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	979
Mathematical model	Body weight, egg mass	Peak egg production	920
Calcium, g/bird daily			
Cobb	Egg production, egg specific gravity, hatchability	26–53	3.91
Nonphytate phosphorus, mg/bird daily			
Cobb	Egg production, egg specific gravity, hatchability	26–53	338
Breed	Response Criteria	Age Period (Weeks)	Nutrient and Estimated Requirement
Sodium, mg/bird daily			
Cobb	Egg production egg weight, fertility, egg specific gravity, hatchability	32–64	<154
Chlorine, mg/bird daily			
Cobb	Egg production, egg weight, hatchability	32–60	208
Biotin, µg/bird daily			
Marshall	Egg production, egg weight, hatchability	20–58	16

TABLE 5 Documentation of Nutrient Requirements of Broiler Breeder Males

الجدول 5 توثيق المتطلبات الغذائية لذكور دجاج اللحم

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Metabolizable energy, kcal/bird daily			
Broiler strain	Body weight, fertility, hatchability, chick production, testes weight	28–40	400
Broiler strain	Body weight, fertility, hatchability, chick production, testes weight	30–54	458
Hubbard	Body weight, fertility, hatchability, chick production, testes weight	30–46	346
Broiler strain	Body weight, semen volume, sperm cells, fertility	30–60	358
Protein, %			
Peterson	Development of testes, subsequent fertility	7–21	12.4
Broiler strain	Weight gain, semen volume and concentration testes weight	4–53	12–14
Broiler strain	Weight gain, semen volume and concentration testes weight	6–53	9
Hubbard	Fertility 24–27 weeks	1–4	15
Protein, g/bird daily			
Hubbard	Semen production	20–60	10–14
Calcium, %			
White Leghorn	Semen volume, sperm concentration, dead sperm, fertility, hatchability	36–60	<0.2
Calcium, mg/bird daily			
White Leghorn	Weight gain, blood parameters, bone constituents	44–56	7.98
Broiler strains	Reproductive parameters	Not specified	<500
Nonphytate phosphorus, %			
White Leghorn	Weight gain, blood parameters, bone constituents	44–56	0.1
Nonphytate phosphorus, mg/bird daily			
Arbor Acres, cage males	Semen volume	32–40	110

TABLE 6 Documentation of Nutrient Requirements of Turkeys

الجدول 6 توثيق الاحتياجات الغذائية للديك الرومي

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, %			
Bronze, both sexes	Growth	0–7	28
Jersey Buff, both sexes	Growth	0–4	20
Large White, both sexes	Growth	8–16	20
Bronze, both sexes	Growth	0–8	28
Bronze, both sexes	Growth	0–6	25–32
Bronze, females	Growth	8–12	18
Bronze, females	Growth	12–16	16
Bronze, females	Growth	16–20	14
Large White, males	Growth	8–12	22
Large White, males	Growth	12–16	18
Large White, males	Growth	16–20	14
Large White, females	Growth	8–10	24
Large White, females	Growth	10–12	20
Large White, females	Growth	12–14	18
Large White, males	Growth	6–12	24
Large White, males	Growth	0–7	30
Large White, males	Growth	7–13	22
Large White, males	Growth	0–4	30
Large White, males	Growth	10	21.3
Large White, males	Growth	14	19.5
Large White, males	Growth	18	17.6
Large White, females	Growth	10	21.7
Large White, females	Growth	14	18.4
Large White, females	Growth	18	15
Large White, both sexes	Growth, carcass composition	5–14	20
Small White, both sexes	Growth, carcass quality	4–10	26
Small White, males	Growth, carcass quality	10–13	20

Small White, females	Growth, carcass quality	10–13	18
Arginine, %			
Bronze, both sexes	Growth	0–3	1.6
Bronze, both sexes	Growth	1–3	1.9
Bronze and Large White, both sexes	Growth	1–3	1.6
Large White, males	Growth	1–3	1.75
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	1.59
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4–8	1.32
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8–12	1.02
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12–16	0.8
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16–20	0.63
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20–24	0.47
Glycine, %			
Bronze, both sexes	Growth	0–3	0.9
Histidine, %			
Bronze, both sexes	Growth	1–3	0.58
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	0.53
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4–8	0.42
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8–12	0.3
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12–16	0.23
Large White, males mathematical model	Carcass content plus maintenance	16–20	0.18
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20–24	0.12
Isoleucine, %			
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Bronze, both sexes	Growth	0–3	0.8
Bronze, both sexes	Growth	1–3	1.1
Large White, males	Growth	1–3	0.84
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	1.03
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4–8	0.86
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8–12	0.67

Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12–16	0.53
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16–20	0.42
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20–24	0.31
Leucine, %			
Bronze, both sexes	Growth	1–3	1.86
Large White, males	Growth	1–3	1.42
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	1.96
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4–8	1.62
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8–12	1.23
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12–16	0.96
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16–20	0.74
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20–24	0.53
Lysine, %			
Bronze, both sexes	Growth	0–4	1.5
Bronze, both sexes	Growth	4–8	0.96
Bronze, both sexes	Growth	8–12	0.85
Bronze, both sexes	Growth	14–18	0.76
Bronze, both sexes	Growth	16–19	0.56
Bronze, both sexes	Growth	20–23	0.6
Bronze, both sexes	Growth	0–6	1.55
Large White, both sexes	Growth	0–3	1.6
Bronze, both sexes	Growth	1–3	1.68
Large White, males	Growth	0–4	1.5
Large White, males	Growth	4–8	1.4
Large White, males	Growth	8–12	1.12
Large White, males	Growth	1–3	1.55
Large White, males	Growth	12–16	0.96
Large White, males	Growth	16–20	0.76
Large White, both sexes	Growth	8–12	1.4
Large White, both sexes	Growth	12–16	1.2
Large White, both sexes	Growth	11–20	0.9

Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0-4	1.42
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4-8	1.12
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8-12	0.81
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12-16	0.63
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16-20	0.49
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20-24	0.32
Methionine, %			
Bronze, both sexes	Growth	Starting	0.55
Jersey Buff, both sexes	Growth	0-6	0.56

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Large White, males	Growth, foot pad dermatitis	0-3	0.6
Large White, males	Growth, feed efficiency	8-12	0.4
Large White, males	Growth	1-4	0.46
Large White, males	Growth	8-12	0.3
Large White, males	Growth	16-20	0.19
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0-4	0.51
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4-8	0.41
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8-12	0.31
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12-16	0.24
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16-20	0.2
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20-24	0.15
Methionine + cystine, %			
Bronze, both sexes	Growth	0-4	0.9
Large White, both sexes	Growth	0-3	0.79
Bronze, both sexes	Growth	1-3	1.04
Large White, both sexes	Growth, foot pad dermatitis	0-3	1.05
Large White, males	Growth, feed efficiency	8-12	0.82
Large White, males	Growth	1-3	0.83
Medium White, males	Growth	0-4	1.1
Medium White, males	Growth	4-8	1

Medium White, both sexes	Growth	8–12	0.93
Medium White, both sexes	Growth	12–16	0.75
Large White, males	Growth	1–4	1.01
Large White, males	Growth	8–12	0.71
Large White, males	Growth	16–20	0.48
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	1.05
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4–8	0.93
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8–12	0.76
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12–16	0.6
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16–20	0.48
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20–24	0.38
Large White, both sexes	Growth, feed efficiency	0–4	1.15
Large White, both sexes	Growth, feed efficiency	4–8	1.05
Phenylalanine + tyrosine, %			
Large White, males	Growth	1–2	1.6
Bronze, both sexes	Growth	1–3	1.8
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	1.72
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4–8	1.43
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8–12	1.09
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12–16	0.86
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16–20	0.67
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20–24	0.49
Phenylalanine, %			
Large White, males	Growth	1–2	0.83
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0–4	1.05
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4 – 8	0.88
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8 – 12	0.67
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12 – 16	0.53
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16 – 20	0.41
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20 – 24	0.3

Threonine, %			
Large White, males	Growth	1 – 2	1.1
Bronze, both sexes	Growth	1 – 3	1
Large White, males	Growth	1 – 3	0.94
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0 – 4	1.14
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4 – 8	0.94
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8 – 12	0.72
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12 – 16	0.56
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16 – 20	0.44
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20 – 24	0.32
Tryptophan, %			
Bronze, both sexes	Growth	0 – 4	0.26
Large White, males	Growth	1 – 2	0.37
Bronze, both sexes	Growth	1 – 3	0.26
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0 – 4	0.21
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4 – 8	0.17
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8 – 12	0.13
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12 – 16	0.11
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16 – 20	0.08
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20 – 24	0.06
Valine, %			
Large White, males	Growth	1 – 2	1.38
Bronze, both sexes	Growth	1 – 3	1.2
Large White, males	Growth	1 – 3	1.21
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	0 – 4	1.34
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	4 – 8	1.13
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	8 – 12	0.88
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	12 – 16	0.69
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	16 – 20	0.53
Large White, males, mathematical model	Carcass content plus maintenance	20 – 24	0.4
Linoleic, %			

Large White and Bronze, both sexes	Growth	0 – 3	1
Calcium, %			
Bronze, both sexes	Bone ash	0 – 3	1.7
Small White, both sexes	Bone ash	0 – 4	1.5
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Bronze, both sexes	Growth, toe ash	8 – 24	0.6
Large White, both sexes	Growth, toe ash	0 – 8	1
Bronze, both sexes	Growth, toe ash	8 – 20	0.7
Bronze, both sexes	Growth, toe ash	0 – 8	0.81
Bronze, both sexes	Growth, toe ash	8 – 23, 25	0.83
Nonphytate phosphorus, %			
Bronze and Small White, both sexes	Growth	0 – 4	0.6
Bronze, both sexes	Growth, bone ash	8 – 20	0.5
Bronze × White Holland, both sexes	Growth, toe ash	9 – 16	0.35
Bronze × White Holland, both sexes	Growth, toe ash	17 – 24	0.21
Large White, males	Bone ash	0 – 3	0.5
Large White, males	Growth, bone ash	0 – 4	0.6 – 0.8
Potassium, %			
Medium White, both sexes	Growth	0 – 2	0.6
Bronze, both sexes	Growth	0 – 4	0.35
Large White, both sexes	Growth	0 – 4	0.6
Large White, both sexes	Growth, tissue potassium	0 – 4	0.8
Sodium, %			
Bronze, both sexes	Growth	0 – 4	0.2
Large White, both sexes	Body, plasma composition	0 – 4	0.25
Large White, both sexes	Growth	0 – 3	0.17
Large White, both sexes	Growth	0 – 3	0.17
Large White, females	Poult yield	42 – 48	0.12
Chlorine, %			
Large White, both sexes	Growth	0 – 4	0.15
Large White, females	Maximum shell strength, poult yield	32 – 50	0.12

Magnesium, mg/kg			
Bronze, both sexes	Alleviate deficiency symptoms	0 – 4	475
Manganese, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, alleviation of perosis	0 – 8	30
Large White, males	Growth, tissue levels	0 – 5	22
Bronze, both sexes	Growth	0 – 4	60
Zinc, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0 – 3	66
Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0 – 4	70
Medium White, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0 – 3	63
Large White, both sexes	Growth, blood level	0 – 3	41
Selenium, mg/kg			
Bronze, both sexes	Gizzard myopathy	0 – 4	0.28
Large White, both sexes	Gizzard myopathy	0 – 5	0.2
Large White, both sexes	Hatchability, poult mortality	18 – 38	0.23
Vitamin A, IU/kg			
Bronze, both sexes	Growth	0 – 4	5,065
Large White, females	Poult yield	30 – 48	2,642
Large White, both sexes	Maintain liver levels of vitamin A	0 – 8	5,280
Large White, both sexes	Growth, liver storage of vitamin A	0 – 12	4,721
Large White, males	Growth	0 – 12	2,000
Large White, males	Growth, liver storage of vitamin A	0 – 12	5,000
Vitamin D, IU/kg			
Bronze, both sexes	Growth	0 – 12	700
Small White, both sexes	Growth, bone ash	0 – 4	800
Large White, both sexes	Growth, bone ash	0 – 4	2,000
Large White, both sexes	Growth, bone ash	0 – 4	300
Large White, both sexes	Growth, toe ash	0 – 4	1,100
Vitamin E, IU/kg			
Bronze, both sexes	Growth, gizzard myopathy	0 – 4	11
Large White, both sexes	Gizzard myopathy	0 – 4	50

Large White, females	Meat oxidative stability	16 – 19	275
Vitamin K, mg/kg			
Bronze, both sexes	Prothrombin time	0 – 4	1.76
Riboflavin, mg/kg			
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0–6	2.7
Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0–4	3.75
Bronze and Large White, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0–6	4
Medium White, both sexes	Erythrocyte glutathione reductase and liver flavin	0–3	4
Large White, both sexes	Growth, leg paralysis	0–3	>3.50
Pantothenic acid, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, dermatitis	1–3	10.5
Large White, both sexes	Growth	0–3	<8.6
Niacin, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, enlarged hocks	0–2	71.5
Large White, both sexes	Growth, leg disorders	4–12	21
Large White, both sexes	Growth, leg disorders	0–3	44
Vitamin B₁₂, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth	0–4	0.002–0.010
Small White, both sexes	Growth	0–6	0.003
Choline, mg/kg			
Not specified	Perosis	0–2	2,000
Not specified	Perosis	0–6	1,900
Bronze, females	Growth	10–24	2,300
Large White, both sexes	Growth	0–3	<1,490
Large and Medium White, both sexes	Growth	4–8	<1,250
Biotin, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0–3	0.284
Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0–3	0.275–0.324

Bronze, both sexes	Growth, deficiency symptoms	0-3	0.225-0.275
Large White, males	Growth	0-8	0.22
Folic acid, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, anemia prevention	0-6	0.8
Jersey Buff, both sexes	Growth, cervical paralysis	0-3	2
Thiamin, mg/kg			
Bronze, both sexes	Growth, symptoms of deficiency	0-3	2
Bronze, both sexes	Growth	0-3	1.6-2.0
Pyridoxine, mg/kg			
Not specified	Growth	0-3	2.0-3.0
Bronze, both sexes	Growth, survival	0-4	3.9-4.4

TABLE 7 Documentation of Nutrient Requirements of Turkey Breeders

الجدول 7 توثيق الاحتياجات الغذائية لتربية الديك الرومي

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, %			
Large White, females	Poult yield	32–52	15
Large and Small White, females	Poult yield	30–48	15
Large White, females	Poult yield	30–46	10
Large White, females	Poult yield egg weight	32–48	18
Large White, females	Egg production	17–20	14
Large White, females	Egg production	20–32	14
Large White, males	Semen production	12–28	12
Large White, females	Egg production	28–56	14
Large White, females	Poult yield	30–41	10
Large White, males	Semen production	28–53	8
Large White, females	Poult yield	32–48	16
Protein, g/bird daily			
Small White, females	Poult yield	32–60	26
Linoleic acid, %			
Large White, females	Egg production, hatchability	24–55	1.21
Large White, females	Poult yield	30–55	1.1
Calcium, %			
Bronze, females	Poult yield	26–54	1.75
Large White, females	Poult yield	30–48	2
Bronze, females	Egg production	30–47	1.9
Large White, females	Egg production	30–47	2.66
Bronze, females	Egg production	30–47	3.19
Large White, females	Poult yield	30–46	2.25
Large White, males	Growth	0–4	1.2
Small White, males	Poult yield	33–53	2.5
Large White, females	Poult yield	30–50	2.55
Nonphytate phosphorus, %			
Small White, females	Poult yield	30–42	0.42

Large White, females	Poult yield	30–50	0.3
Small White, females	Poult yield	30–45	0.55
Medium White, females	Fertility	30–50	0.3
Manganese, mg/kg			
Bronze, females	Poult yield	30–46	60
Vitamin A, IU/kg			
Bronze, females	Hatchability, poult survival	30–48	2,200–3,520
Vitamin D, IU/kg			
Bronze, females	Poult yield	32–40	1,000
Large White, females	Poult yield	31–40	<750
Large White, females	Poult yield	41–53	300–400
Large White, females	Adequate poult yield but inadequate liver storage	29–35	900
Vitamin E, IU/kg			
Bronze, females	Poult yield	32–54	24
Riboflavin, mg/kg			
Bronze, females	Poult yield	Not specified	3.5
Pantothenic acid, mg/kg			
Bronze, females	Poult yield, survival	Various	16
Niacin, mg/kg			
Large White, females	Egg weight, poult yield	32–48	23.6
Choline, mg/kg			
Bronze and Large White, females	Poult yield	32–46	<990
Small White, females	Poult yield	32–54	<1,230
Biotin, mg/kg			
Large White, females	Poult yield	30–46	>0.105
Large and Medium White, females	Poult yield	Not specified	<0.150
Medium White, females	Egg biotin (albumen)	27–34	0.16
Folic acid, mg/kg			
Bronze, females	Poult yield	32–48	0.7
Large White, females	Poult yield, survival	32–48	1.23

TABLE 8 Documentation of Nutrient Requirements of Geese

الجدول 8 توثيق المتطلبات الغذائية للأوز

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, %			
White Chinese	Growth	0-6	24
White Chinese	Growth	6-16	12
White Chinese	Growth	0-4	24
White Chinese	Growth	4-12	16
Embden	Growth, feathering	0-4	20
Embden	Growth, feathering	4-6	16
Embden	Growth, feathering	4-9	14
Not specified	Growth, feed efficiency	0-2	18.2
Not specified	Growth, feed efficiency	2-7	12
Embden	Growth, carcass yield, carcass composition	0-3	18
Embden	Growth, carcass yield, carcass composition	0-9	16
Lysine, %			
White Chinese	Growth	1-2 and 3-7	0.9
Not specified	Growth	0-4	1.1
Not specified	Growth	4-8	0.85
Not specified	Growth, feed efficiency	0-2	1.07
Not specified	Growth, feed efficiency	2-7	0.6
Methionine, %			
White Italian	Growth, feed efficiency, carcass composition	0-3	0.4
Not specified	Growth, feed efficiency	0-2	0.29
Not specified	Growth, feed efficiency	2-7	0.15
Methionine + cystine, %			
White Italian	Growth, feed efficiency, carcass composition	0-3	0.73
Not specified	Growth, feed efficiency	0-2	0.58
Not specified	Growth, feed efficiency	2-7	0.47
Calcium, %			
Pilgrim	Growth, bone ash	0-4 and 0-6	0.4

Total phosphorus, %			
Pilgrim	Growth, bone ash	0-4 and 0-6	0.46
Riboflavin, mg/kg			
Embden	Growth	0-2	3.8
Pantothenic acid, mg/kg			
Embden	Growth, mortality	0-3	12.6
Niacin, mg/kg			
Not specified	Growth, perosis	0-3	66
Embden	Growth	0-3	31.2
Choline, mg/kg			
Embden	Growth, perosis	0-3	1530
Choline, niacin, folic acid			
Toulouse	Growth, liveability	0-2	Not determined but estimates obtained

TABLE 9 Documentation of Nutrient Requirements of Ducks

الجدول 9 توثيق الاحتياجات الغذائية للبط

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, %			
White Pekin	Growth	0-2	22
White Pekin	Growth	2-7	16
White Pekin	Growth	0-2	18
White Pekin	Growth	2 to market	16
White Pekin	Growth	0-2	19
White Pekin	Growth	3-8	16
Arginine, %			
Mule	Growth, feed efficiency	1-3	1.08
Isoleucine, %			
Mule	Growth, feed efficiency	1-3	0.63
Leucine, %			
Mule	Growth, feed efficiency	1-3	1.26
Lysine, %			
Not specified	Growth	Fattening	0.6
Pekin	Growth, Plasma lysine	0-8	0.9
Muscovy	Growth	3-6	0.64
Muscovy	Growth	6-10	0.55
Mule	Growth, feed efficiency	1-3	1.06
Pekin	Growth, feed efficiency	1-7	<0.70
Methionine, %			
Pekin	Growth	0-1.5	0.45
Muscovy	Growth	3-6	0.3
Muscovy	Growth	6-10	0.25
Pekin	Growth	0-2	0.4
Methionine + cystine, %			
Pekin	Growth	0-1.5	0.6
Muscovy	Growth	3-6	0.6
Muscovy	Growth	6-10	0.55

Pekin	Growth	0-2	0.7
Tryptophan, %			
Mule	Growth, feed efficiency	1-3	0.23
Valine, %			
Mule	Growth, feed efficiency	1-3	0.78
Calcium, %			
Pekin	Growth, feed efficiency, bone ash	0-8	0.56
Pekin	Growth, bone ash	Ducklings	0.58
Taiwan	Growth	Ducklings	1
Taiwan	Egg production	Sexually mature	3.75
Nonphytate phosphorus, %			
Pekin	Growth, bone ash	0-4	0.6
Taiwan	Egg production	Sexually mature	1.05
Muscovy	Growth	0-3	0.4
Muscovy	Growth	3-6	0.22
Muscovy	Growth	6-10	0.18
Mule	Growth, bone ash	0-3	0.34
Sodium chloride, %			
Pekin	Growth, liveability	0-7	0.14
Pekin	Growth, liveability	0-7	0.12
Magnesium, mg/kg			
Pekin	Growth, brain alkaline phosphatase	0-2	500
Manganese, mg/kg			
Mule	Growth	0-3	50
Zinc, mg/kg			
Mule	Growth	0-3	68
Selenium, mg/kg			
Pekin	Growth, liveability, glutathione peroxidase	0-7	0.14
Pekin	Growth liveability glutathione peroxidase	0-7	0.2
Vitamin D ₃ , IU/kg			
Pekin	Bone ash	0-3	300

Pekin and Indian Runner	Bone ash	0-3	400
Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Vitamin E, IU/kg			
Pekin	Myopathy of heart muscle and smooth muscle of intestines	0-4	9
Vitamin K, mg/kg			
Pekin	Prothrombin time	0-2	0.5
Riboflavin, mg/kg			
Pekin	Growth	0-7	3
Pekin	Growth	0.5-2	4
Pantothenic acid, mg/kg			
Pekin	Growth	0.5-2	11
Niacin, mg/kg			
Pekin	Growth, leg development	0-2	52
Mule	Growth, feed efficiency	0-3	45
Pyridoxine, mg/kg			
Pekin	Growth, hemoglobin, hematocrit	0.5-3 or longer	2.5

TABLE 10 Documentation of Nutrient Requirements of Pheasants

الجدول 10 توثيق الاحتياجات الغذائية للدراج

Breed	Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Metabolizable energy, kcal/kg			
Ring-neck	Egg production, egg weight, feed efficiency, mortality	Sexually mature	2,700
Protein, %			
Ring-neck	Growth	0 – 3	26
Ring-neck	Growth	3 – 5	24
Ring-neck	Growth, feed efficiency	0 – 4	26
Chinese	Growth, feathering, liveability	0 – 8	24
Chinese	Growth, feathering, liveability	8 – 16	20
Chinese	Growth, feathering, liveability	After 16	12
Ring-neck	Growth	0 – 4	28
Ring-neck	Growth, feed efficiency	0 – 4	28
Ring-neck	Growth, feathering, feed efficiency, liveability	8 – 17	19
Ring-neck	Egg production, fertility, hatchability	Sexually mature	15
Methionine, %			
Ring-neck	Growth	0 – 4	0.48
Methionine + cystine, %			
Ring-neck	Growth	0 – 4	0.94
Calcium, %			
Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 5	0.93
Ring-neck	Growth, bone ash	5 – 14	0.53
Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 5	0.9
Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 8	1.2
Ring-neck	Egg production, shell quality, bone ash	Sexually mature	2.1
Ring-neck	Egg production, fertility, hatchability, body weight	Sexually mature	2
Total phosphorus, %			
Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 4	0.98
Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 5	0.7
Ring-neck	Growth, bone ash	5 – 14	0.48

Nonphytate phosphorus, %

Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 8	0.6
Ring-neck	Egg production bone ash	Sexually mature	0.6

Sodium, %

Ring-neck	Growth, liveability	0 – 4	0.22
------------------	----------------------------	--------------	-------------

Manganese, mg/kg

Ring-neck	Growth, bone development	0 – 5	70
------------------	---------------------------------	--------------	-----------

Zinc, mg/kg

Ring-neck	Growth, feather and bone development	0 – 5	62
Ring-neck	Growth, feather development	0 – 3	120

Vitamin D₃, IU/kg

Ring-neck	Growth, bone ash	0 – 5	1,500
------------------	-------------------------	--------------	--------------

Riboflavin, mg/kg

Ring-neck	Growth, feather and bone development	0 – 5	3.4
------------------	---	--------------	------------

Pantothenic acid, mg/kg

Ring-neck	Growth, feather and bone development	0 – 4	10
------------------	---	--------------	-----------

Niacin, mg/kg

Ring-neck	Growth, bone development	0 – 4	50
Ring-neck	Growth, feathering and bone development	0 – 5	70

Choline, mg/kg

Ring-neck	Growth, feather and bone development	0 – 5	1,430
------------------	---	--------------	--------------

TABLE 11 Documentation of Nutrient Requirements of Japanese Quail

الجدول 11 توثيق الاحتياجات الغذائية لطائر السمان الياباني

Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Protein, %		
Growth, protein retention	0–35	24
Growth	0–42	24
Growth, feed efficiency	0–35	26
Growth	0–28	25
Egg production, egg weight, feed efficiency	Sexually mature	20
Egg production	Sexually mature	20
Egg production	Sexually mature	28.4
Egg production, egg yield, body weight	Sexually mature, peak egg production	16
Not specified	Sexually mature	24
Egg production	Sexually mature	20
Growth, carcass characteristics	0–28	24
Arginine, %		
Growth	0–10	1.25
Egg production, body weight, egg weight	Sexually mature	1.13
Glycine, %		
Growth	0–21	1.74
Growth	21–35	1.17
Glycine + serine, %		
Growth	0–10	1.14
Histidine, %		
Growth	0–10	0.36
Egg production, body weight, egg weight	Sexually mature	0.38
Isoleucine, %		
Growth	0–10	0.98

Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	0.81
Leucine, %		
Growth	0–10	1.69
Egg production, body weight, egg weight	Sexually mature	1.28
Lysine, %		
Growth	0–21	1.37
Growth	21–35	1.2
Growth	0–10	1.15
Egg production	Sexually mature	0.86
Egg production	Sexually mature	0.97
Methionine, %		
Growth	0–10	0.43
Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	0.37
Growth, feed efficiency, feather development, carcass yield	0–35	0.48
Egg production	Sexually mature	0.27
Egg production, feather loss	Sexually mature	0.39
Methionine + cystine, %		
Growth	0–21	0.74
Growth	21–35	0.72
Growth	0–10	0.72
Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	0.68
Growth, feed efficiency, feather development, carcass yield	0–35	0.75
Egg production	Sexually mature	0.72
Egg production, feather loss	Sexually mature	0.71
Phenylalanine + tyrosine, %		
Growth	0–10	1.79
Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	1.25

Threonine, %		
Growth	0–10	1.02
Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	0.67
Tryptophan, %		
Growth	0–10	0.22
Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	0.17
Valine, %		
Growth	0–10	0.95
Egg production, body weight, egg yield	Sexually mature	0.83

Response Criteria	Age Period (Days)	Nutrient and Estimated Requirement
Calcium, %		
Egg production, hatchability	Sexually mature	2.5
Growth, bone ash, calcium and phosphorus retention	0–14	0.8
Growth, bone ash, calcium and phosphorus retention	14–28	0.48
Growth, feed efficiency, bone ash, liveability	0–35	0.44
Growth, bone ash	0–21	0.7
Nonphytate phosphorus, %		
Egg production, hatchability	Sexually mature	0.6
Growth, bone ash, calcium and phosphorus retention	0–28	0.3
Growth, bone ash	0–21	0.3
Sodium chloride, %		
Growth	0–28	0.15
Growth, liveability, adrenal weight	8–35	0.1
Magnesium, mg/kg		
Growth, liveability, hemoglobin, tibia ash	0–14	300
Growth, liveability	0–14	150 mg
Iron, mg/kg		

Growth, hemoglobin, feathering, bone ash	0–28	120
Copper, mg/kg		
Growth, hemoglobin, feathering, bone ash	0–28	<5
Manganese, mg/kg		
Growth, hemoglobin, feathering, bone ash	0–28	<12
Zinc, mg/kg		
Growth, feathering, tibia ash, liveability	0–28	25
Selenium, mg/kg		
Growth, liveability	0–42	0.1
Iodine, mg/kg		
Growth, thyroid weight	0–28	0.3
Vitamin A, IU/kg		
Growth, liveability	7–56	1,650
Hatchability	Sexually mature	3,300
Growth	0–14	825
Growth, liver vitamin A	0–10	1,000
Hatchability, liveability, vitamin A in yolk	Sexually mature	3,200
Vitamin D, IU/kg		
Bone ash, plasma calcium	0–21	480
Growth	0–14	750
Thiamine, mg/kg		
Growth	0–14	6
Growth, liveability	0–35	1.2
Niacin, mg/kg		
Growth	0–14	40
Growth, viability	0–35	15
Pantothenic acid, mg/kg		
Growth, feather development, dermatitis	0–7	40

Growth, feather development, dermatitis	7–35	10
Growth, feather development	0–35	10
Fertility, hatchability	Sexually mature	15
Growth	0–14	23
Riboflavin, mg/kg		
Growth	0–14	8
Growth, viability	0–35	2
Choline, mg/kg		
Growth, feed efficiency	0–28	2,500
Egg weight	Sexually mature	2,090
Body weight, liver lipids	Sexually mature	1,045–2,090
Growth	0–14	1,300
Folacin, mg/kg		
Growth, liveability	Not specified	0.36
Pyridoxine, mg/kg		
Growth	0–14	6
Growth, viability	0–35	1,25

الفصل الثالث

تركيب العلائق لبعض سلالات الدواجن

حسب عمر الطيور

المتطلبات الغذائية لنمو أفراخ الدجاج البياض

العمر (أسبوع)	0 - 6	6 - 12	18-Dec	18 اسبوع - البيضة الاولى
سلالات البيض الأبيض				
وزن الجسم (جم) ^٣	450	980	1,375	1,475
بروتين	18	16	15	17
أرجينين	1	0.83	0.67	0.75
لايسين	0.85	0.6	0.45	0.52
ميثيونين	0.3	0.25	0.2	0.22
ميثيونين + سيستين	0.62	0.52	0.42	0.47
تريونين	0.68	0.57	0.37	0.47
تربتوفان	0.17	0.14	0.11	0.12
الكالسيوم-Calcium-	0.9	0.8	0.8	2
الفوسفور، متوفر	0.4	0.35	0.3	0.32
سلالات البيض البني				
وزن الجسم (جم) ^٣	500	1,100	1,500	1,600
بروتين	17	15	14	16
أرجينين	0.94	0.78	0.62	0.72
لايسين	0.8	0.56	0.42	0.49
ميثيونين	0.28	0.23	0.19	0.21
ميثيونين + سيستين	0.59	0.49	0.39	0.44
تريونين	0.64	0.53	0.35	0.44
تربتوفان	0.16	0.13	0.1	0.11
الكالسيوم-Calcium-	0.9	0.8	0.8	1.8
الفوسفور، متوفر	0.4	0.35	0.3	0.35
<p>^١ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية من النظام الغذائي. يجب تعديل مستويات المغذيات لتلبية متطلبات السلالة المحددة، ومستوى تناول العلف، ووزن الجسم وتطور الهيكل العظمي.</p> <p>^٣ متوسط وزن الجسم في نهاية كل فترة.</p>				

متطلبات المغذيات من الدجاج اللحم أ

العمر (أسبوع)	0-3 أسابيع	3 - 6 أسابيع	6-8 أسابيع
kcal AMEn/kg dietc	3,200	3,200	3,200
بروتين خام	23	20	18
أرجينين	1.25	1.1	1
جلايسين + سيرين	1.25	14.1	0.97
هستيدين	0.35	0.32	0.27
إيزولوسين	0.8	0.73	0.62
لوسين	1.2	1.09	0.93
لايسين	1.1	1	0.85
ميثيونين	0.5	0.38	0.32
ميثيونين + سيستين	0.9	0.72	0.6
فينيل ألانين	0.72	0.65	0.56
فينيل ألانين + تيروزين	1.34	1.22	1.04
برولين	0.6	0.55	0.46
تريونين	0.8	0.74	0.68
تربتوفان	0.2	0.18	0.16
فالين	0.9	0.82	0.7
أ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية من النظام الغذائي.			
ب تعتمد الفترات من 0 إلى 3 ومن 3 إلى 6 ومن 6 إلى 8 أسابيع للمتطلبات الغذائية على التسلسل الزمني الذي كانت بيانات البحث متاحة له ؛ ومع ذلك، غالبًا ما يتم تنفيذ هذه المتطلبات الغذائية على فترات عمرية أصغر أو على أساس وزن التغذية المستهلكة .			
ج هذه هي تركيزات الطاقة الغذائية النموذجية. قد تكون قيم الطاقة المختلفة مناسبة اعتمادًا على أسعار المكونات المحلية وتوافرها.			
د الدجاج اللحم ليس لديه حاجة للبروتين الخام في حد ذاته. ومع ذلك، يجب أن يكون هناك ما يكفي من البروتين الخام لضمان إمدادات كافية من النيتروجين لتوليف الأحماض الأمينية غير الضرورية. المتطلبات المقترحة للبروتين الخام هي نموذجية لتلك المشتقة من وجبات الذرة وفول الصويا، ويمكن تقليل المستويات عند استخدام الأحماض الأمينية الاصطناعية .			
ه أظهرت الأبحاث الحديثة أن هناك حاجة إلى مستويات أعلى من اللايسين لتحقيق أقصى قدر من النمو والكفاءة في الدجاج اللحم الحديث .			

متطلبات المغذيات من الدراج أ				
العمر (أسبوع)	0-4	4-8 أسابيع	17-9 أسابيع	تربية
kcal ME/kg dietb	2800	2800	2,700	2800
بروتين	28	24	18	15
جلايسين + سيرين (%)	1.8	1.55	1	0.5
لايسين (%)	1.5	1.4	0.8	0.68
ميثيونين + سيستين (%)	1	0.93	0.6	0.6
حمض زيت الكتان	1	1	1	1
الكالسيوم-Calcium-	1	0.85	0.53	2.5
الفوسفور، متوفر (%)	0.55	0.5	0.45	0.4
صوديوم	0.15	0.15	0.15	0.15
كلور	0.11	0.11	0.11	0.11
اليود	0.3	0.3	0.3	0.3
الريبوفلافين (ملغ)	3.4	3.4	3	4
حمض البانتوثينيك (ملغ)	10	10	10	16
نياسين (ملغ)	70	70	40	30
الكولين، ملغ	1430	1,300	1,000	1,000

أ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية أو كمغ/كغ من النظام الغذائي. بالنسبة للقيم غير المدرجة، انظر متطلبات الديك الرومي (متطلبات البروتين والأحماض الأمينية للديك الرومي ومتطلبات البروتين والأحماض الأمينية للديك الرومي أ) كدليل .

ب هذه هي تركيزات الطاقة الغذائية النموذجية .

المتطلبات الغذائية لسمان بوبوايت أ			
قاعدة الطاقة كيلو كالوري الشرق الأوسط/كغ حمية (ب)	بدءاً من 2800	ينمو 2800	تربية 2800
بروتين	26	20	24
جلايسين + سيرين (%)	—	—	—
لايسين	—	—	—
ميثيونين + سيستين (%)	1	0.75	0.9
حمض زيت الكتان	1	1	1
الكالسيوم-Calcium-	0.65	0.65	2.4
الفوسفور، متوفر (%)	0.45	0.3	0.7
صوديوم	0.15	0.15	0.15
كلور	0.11	0.11	0.11
اليود	0.3	0.3	0.3
الريبوفلافين (ملغ)	3.8	3	4
حمض البانتوثينيك (ملغ)	12	9	15
نياسين (ملغ)	30	30	20
الكولين، ملغ	1,500	1,500	1,000

أ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية أو كمغ/كغ من النظام الغذائي. بالنسبة للقيم غير المدرجة، انظر متطلبات وضع الدجاج ومتطلبات الدجاج من نوع leghorn كدليل .

ب هذه هي تركيزات الطاقة الغذائية النموذجية.

متطلبات المغذيات لبط البيكين أ			
تربية 2,900	النمو (7-2 أسابيع) 3000	بدءاً من (0-2 أسابيع) 2,900	قاعدة الطاقة كيلو كالوري الشرق الأوسط/كغ حمية (ب)
15	16	22	بروتين
—	1	1.1	أرجينين
0.6	0.65	0.9	لايسين
0.5	0.55	0.7	ميثيونين + سيستين) %
2.75	0.6	0.65	الكالسيوم-Calcium-
0.3	0.3	0.4	الفوسفور، متوفر) %
0.15	0.15	0.15	صوديوم
0.12	0.12	0.12	كلور
500	500	500	Magnesium (Mg)
?	?	50	المنجنيز (ملجم)
?	?	60	الزنك (ملجم)
?	?	0.2	سليسيوم
4,000	2,500	2,500	فيتامين ألف
900	400	400	فيتامين د
0.5	0.5	0.5	Vitamin K (mg)
4	4	4	الريبوفلافين (ملغ)
11	11	11	حمض البانتوثينيك (ملغ)
55	55	55	نياسين (ملغ)
3	2.5	2.5	بيريدوكسين
أ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية أو كوحدات أو ملغم/كغم من النظام الغذائي. بالنسبة للعناصر الغذائية غير المدرجة، انظر المتطلبات الغذائية لدجاج التسمين كدليل .			
ب هذه هي تركيزات الطاقة الغذائية النموذجية .			

متطلبات حمض اللينولييك والمعادن والفيتامينات من الدجاج من نوع ليفهورن أ

العمر	0-6 أسابيع	18 أسبوعاً	18 أسبوعاً على البيضة الأولى	السلالات	مربون
حمض زيت الكتان	1	1	1	1	1
بوتاسيوم -Potassium	0.25	0.25	0.25	0.15	0.15
صوديوم	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
كلور	0.15	0.15	0.15	0.13	0.13
Magnesium (Mg)	600	500	400	500	500
المنجنيز (ملجم)	60	30	30	20	20
الزنك (ملجم)	40	35	35	45	35
الحديد (ملغ)	80	60	60	60	45
النحاس (ملجم)	5	4	4	?	?
اليود	0.35	0.35	0.35	0.035	0.01
سليسيوم	0.15	0.1	0.1	0.06	0.06
فيتامين ألف	1,500	1,500	1,500	3,000	3,000
فيتامين D3	200	200	300	300	300
فيتامين E	10	5	5	5	10
Vitamin K (mg)	0.5	0.5	0.5	0.5	1
الريبوفلافين (ملغ)	3.6	1.8	2.2	2.5	3.6
حمض البانتوثينيك (ملغ)	10	10	10	2	7
نياسين (ملغ)	27	10	10	10	10
فيتامين B12	0.009	0.003	0.004	0.004	0.08
الكولين، ملغ	1,300	900	500	1,050	1,050
بيوتين (ملغ)	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1
فولاسين, حمض الفوليك, أحد فيتامينات ب	0.55	0.25	0.25	0.25	0.35
الثيامين (ملغ)	1	1	0.8	0.7	0.7
بيريدوكسين	3	3	3	2.5	4.5

أ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية أو كوحدة أو ملغم/كغم من النظام الغذائي. يفترض أن متوسط المدخول اليومي يبلغ 110 جرام من العلف/الدجاجة/اليوم .

متطلبات حمض اللينوليك والمعادن والفيتامينات للديك الرومي أ

العمر (أسابيع)

		20-24	16-20	12-16.	12-Aug	48	0-4	الذكور:
تربية الدجاج	حمل - إمساك - مسكة	17-20	14-17	11:14	8-11	48	0-4	الإناث:
2,900	2,900	3,300	3,200	3100	3,000	2,900	2800	قاعدة الطاقة كيلو كالوري الشرق الأوسط/كغ حمية (ب)
1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1	1	حمض زيت الكتان
2.25	0.5	0.55	0.65	0.75	0.85	1	1.2	الكالسيوم-Calcium-
0.35	0.25	0.28	0.32	0.38	0.42	0.5	0.6	الفوسفور، متوفر) %
0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	بوتاسيوم-Potassium-
0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.15	0.17	صوديوم
0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.14	0.14	0.15	كلور
500	500	500	500	500	500	500	500	Magnesium (Mg)
60	60	60	60	60	60	60	60	المنجنيز (ملجم)
65	40	40	40	40	50	65	70	الزنك (ملجم)
60	50	50	50	60	60	60	80	الحديد (ملغ)
8	6	6	6	6	6	8	8	النحاس (ملجم)
0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	اليود
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	سليينيوم
5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	فيتامين ألف
1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	فيتامين دي سي) أي يو)
25	10	10	10	10	10	12	12	فيتامين E
1	0.5	0.5	0.75	0.75	1	1.5	1.75	Vitamin K (mg)
4	2.5	2.5	2.5	3	3	3.6	4	الريبوفلافين (ملغ)
16	9	9	9	9	9	9	10	حمض البانتوثينيك (ملغ)
40	40	40	40	50	50	60	60	نياسين (ملغ)
0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	فيتامين B12
1,000	800	800	950	1,100	1,100	1,400	1,600	الكولين، ملغ
0.2	0.1	0.1	0.1	125	125	0.2	0.2	بيوتين (ملغ)
1	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	1	1	فولاسين، حمض الفوليك، أحد فيتامينات ب
2	"٢"	"٢"	"٢"	"٢"	"٢"	"٢"	2	الثيامين (ملغ)
4	3	3	3	3.5	3.5	4.5	4.5	بيريدوكسين

أ يتم سرد المتطلبات كنسب مئوية أو كوحادات أو ملغم/كغم من النظام الغذائي.

ب هذه هي تركيزات ME النموذجية لحمية الذرة والصويا. قد تكون قيم ME المختلفة مناسبة إذا كانت المكونات الأخرى هي السائدة .

ج تكون هذه التركيزات من فيتامين (د) مرضية عندما تتوافق التركيزات الغذائية للكالسيوم والفوسفور المتاحة مع تلك الموجودة في هذا الجدول .

الحد الأدنى من متطلبات المساحة لطيور بيض الليغهورن البيضاء			
المتطلبات حسب العمر:			
متغير الإدارة	0 - 6	7 17	اسبوع
الأقفاص			
مساحة الطابق	بوصة مربعة	بوصة مربعة	بوصة مربعة
مساحة وحدة التغذية ذات الحوض المستقيم لكل طائر	بوصتين.	2.5 بوصة.	(3) في
السقايات			
عدد الطيور لكل صف	15	10	8
عدد الطيور لكل صف	25	15	12
عدد الطيور لكل صف	100	50	25
مساحة الحوض الطولي لكل طائر	(1) لكل (:	(1) لكل (:	بوصتين.
الفضلات والشرايح			
مساحة الأرضية (القمامة فقط أو مجتمعة مع الشرايح) لكل طائر	sq. ft.	Sq Ft	1-1.5 قدم مربع
مساحة وحدة التغذية ذات الحوض المستقيم لكل طائر	(1) لكل (:	بوصتين.	3.5 بوصة.
عدد مقالي الأعلاف (15 بوصة [38 سم] قطر) لكل 100 طائر			
إف إي دي	3	4	5
مقيد	لا يوجد	5	لا يوجد

الحد الأدنى لمتطلبات المساحة لطيور سلالة اللحوم			
العمر	مساحة الطابق (أ)	مساحة وحدة التغذية (ب)	عدد الأكواب أو النوافير (ب) لكل 1000 طائر
من عمر يوم واحد	0.5م حضانة ساخنة/100 صوص	10صواني/1000 صوص (إطعام قليل وغالبًا)	8
من عمر أسبوع واحد	0,1م	5سم	20
من عمر 8 أسابيع	0.2م	10سم	30
البالغين المتزاوجين	جميع الفضلات: 0.3 م/طائر ؛ ½ - شرايح: 0.21م/طائر	10سم	في الطقس الحار
برامج إنتاج المشروب إلزامية نسبيًا فيما يتعلق بمتطلبات المساحة، ويجب الرجوع إلى توصيات محددة. فيما يلي إرشادات عامة.			
ب بالنسبة لمساحة التغذية وحوض الشرب، يجب حساب جانبي الحوض. مساحة حوض الشرب (لجميع الأعمار) 1 بوصة. (2.5 سم) لكل طائر ؛ ومع ذلك، في الطقس الحار، يتضاعف هذا الشرط للبالغين.			

الفصل الرابع

سمية بعض العناصر غير العضوية

تم تلخيص المعلومات الحالية حول المستويات الغذائية السامة للعناصر غير العضوية للدواجن في الجدول 8-1. قدم المجلس الوطني للبحوث (1980 ب) ملخصًا مشابهًا يصف التفاوتات المعدنية للحيوانات. السمية، كما هو محدد هنا، هي أي تأثير سلبي على الأداء. معدل النمو المنخفض هو المعيار الأكثر شيوعًا المستخدم للإشارة إلى المستوى المحدد الذي يكون فيه معدن معين سامًا. على الرغم من أن معظم المعلومات الواردة في الجدول تم الحصول عليها من التجارب التي تمت فيها إضافة المعدن في شكل مركب غير عضوي، إلا أن المركبات العضوية كانت بمثابة مصدر للمعادن في بعض التقارير. على سبيل المثال، تم الحصول على بعض المعلومات حول سمية السيلينيوم عن طريق تغذية القمح السيليني.

تتأثر سمية المعدن بطبيعة المركب الذي يوجد فيه (على سبيل المثال، ميثيل الزئبق أكثر سمية بكثير من كلوريد الزئبق). قد تتأثر السمية أيضًا بشكل ملحوظ بتكوين النظام الغذائي، خاصة فيما يتعلق بالمعادن الأخرى والعوامل الخلابة. السيلينيوم المدرج في النظام الغذائي عند 10 جزء في المليون يقلل من معدل النمو، ولكن عندما يتم تغذيته بالاقتران مع 1000 جزء في المليون من الفضة، فإن مستوى يصل إلى 40 جزء في المليون لا يقلل من النمو (جنسن، 1975 أ). النحاس عند مستوى 800 جزء في المليون في نظام غذائي عملي للديك الرومي ليس سامًا، ولكن 50 جزء في المليون من النحاس في نظام غذائي نقي يقلل من النمو. يتم تعديل سمية النحاس من خلال محتوى الأحماض الأمينية الكبريتية في النظام الغذائي. الفاناديوم أكثر سمية في النظام الغذائي النقي منه في النظام الغذائي العملي، وتزداد السمية بإضافة اللاكتوز إلى النظام الغذائي العملي (حافظ وكرازر، 1976). على العكس من ذلك، يتم تقليل سمية الفاناديوم عن طريق تضمين وجبة بذور القطن في النظام الغذائي (Berg، 1965 ؛ Berg and Lawrence، 1971 ؛ Sell et al.، 1986a). في كثير من الحالات، يؤدي ارتفاع المستوى الغذائي لأحد المعادن إلى استعداد عنصر آخر، مما يؤدي إلى نقص فسيولوجي في المعادن الأساسية للحيوان. نظرًا لأن العديد من العوامل المختلفة تؤثر على كمية المعدن اللازمة لإنتاج السمية، فقد تم الإبلاغ عن ملاحظات متنوعة حول التأثيرات السامة لأي معدن معين.

Toxic Dietary Concentrations of Inorganic Elements and Compounds for Poultry

جدول التركيزات الغذائية السامة للعناصر والمركبات غير العضوية للدواجن

Toxic Effects تأثيرات سامة	Toxic Concentration (ppm)a التركيز السمي (جزء في المليون) أ	Chemical Form الشكل الكيميائي	Age العمر	Species	Element or Compound العنصر أو الأنواع المركبة
Reduced growth	500	AlCl ₃	Immature	Chicken	Aluminum
Reduced growth	1,000	Al ₂ (SO ₄) ₃	Immature	Chicken	Aluminum
Rickets	2,200	Al ₂ (SO ₄) ₃	Immature	Chicken	Aluminum
Reduced egg production	3,000	Al ₂ (SO ₄) ₃	Mature	Chicken	Aluminum
Reduced body weight; reduced egg production	100	As ₂ O ₅	Laying hen	Chicken	Arsenic
Reduced growth	200	BaCO ₃ , BaCl ₂	Immature	Chicken	Barium
Death	2,000	BaCl ₂	Immature	Chicken	Barium
Reduced growth	5,000	NaBr	Immature	Chicken	Bromine
Reduced growth	25	CdSO ₄ ·H ₂ O	Immature	Chicken	Cadmium
Reduced growth	40	CdSO ₄	Immature	Chicken	Cadmium
Reduced growth	20	CdCl ₂	Immature	Turkey	Cadmium
Decreased egg production	12	CdSO ₄	Adult	Chicken	Cadmium
Reduced growth	15,000	Arginine·HCl, NaCl and KCl	Immature	Chicken	Chlorine
Reduced growth	300	K ₂ CrO ₄	Immature	Chicken	Chromium
Reduced growth	300	Cr ₂ (SO ₄) ₃	Immature	Chicken	Chromium
Egg quality	10	CrCl ₃ ·6H ₂ O	Adult	Chicken	Chromium
Reduced growth	200	CoCl ₂ ·6H ₂ O	Immature	Chicken	Cobalt
Reduced growth	100	CoCl ₂	Immature	Chicken	Cobalt
Reduced growth; mortality	806	CuO	Immature	Chicken	Copper
Exudative diathesis; muscular dystrophy	800	CuSO ₄ ·5H ₂ O	Immature	Chicken	Copper
Reduced growth; gizzard erosion	500	CuSO ₄ ·5H ₂ O	Immature	Chicken	Copper

Reduced growth; gizzard erosion	250	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Immature	Chicken	Copper
Reduced growth	676 (practical diet)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Immature	Turkey	Copper
Reduced growth	800 (purified diet)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Immature	Turkey	Copper
Reduced growth	50 (purified diet)	CuCO_3	Immature	Turkey	Copper
	800 (practical diet not toxic)				
Reduced growth	1,000	NaF	Immature	Chicken	Fluorine
Reduced growth	500 (similar level of F as CaF not toxic)	NaF	Immature	Chicken	Fluorine
Reduced growth	500	NaF	Immature	Chicken	Fluorine
Reduced growth	750	NaF	Immature	Chicken	Fluorine
Reproductive characteristics	1,300	NaF	Adult	Chicken	Fluorine
Reduced egg production, egg size, and hatchability	625	KI	Laying hen	Chicken	Iodine
Rickets	4,500	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	Immature	Chicken	Iron
Reduced growth	1,000	Pb acetate	Immature	Chicken	Lead
Lethargy, 50% mortality	320	Pb acetate	Immature	Chicken	Lead
Reduced egg production	200	Pb acetate	Mature	Chicken	Lead
Reduced egg production	10	Pb acetate	Mature	Japanese quail	Lead
Growth, skeletal development	5,700	MgO	Immature	Chicken	Magnesium
Reduced growth	6,000	MgCO_3	Immature	Chicken	Magnesium
Reduced growth; mortality	6,400	MgCO_3	Immature	Chicken	Magnesium
Reduced egg production	19,600	MgSO_4	Adult	Chicken	Magnesium
Reduced egg production	11,200	MgCO_3	Adult	Chicken	Magnesium
Reduced growth	4,000	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Immature	Chicken	Manganese
Reduced growth	4,800	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Immature	Turkey	Manganese

Reduced growth	400	HgSO ₄ , HgCl ₂	Immature	Chicken	Mercury
Reduced growth; mortality	250b	HgCl ₂	Immature	Chicken	Mercury
Reduced growth; mortality	33	CH ₃ Hg dicyanamide	Immature	Chicken	Mercury
50% mortality	5	CH ₃ HgCl	Immature	Chicken	Mercury
Reduced growth; mortality	500	Na ₂ MoO ₄	Immature	Chicken	Molybdenum
Reduced growth	350	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	Immature	Chicken	Molybdenum
Reduced egg production and hatchability	500	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	Laying hen	Chicken	Molybdenum
Reduced growth	300	NaMoO ₄	Immature	Turkey	Molybdenum
Reduced growth	500	NiSO ₄ or Ni acetate	Immature	Chicken	Nickel
					أسفل النموذج
Toxic Effects	Toxic Concentration (ppm)a	Chemical Form	Age	Species	Element or Compound
Reduced growth	400	NiCl	Immature	Chicken	Nickel
Reduced growth; mortality	900b	NaNO ₃	Immature	Turkey	Nitrate
No effect on meat color	450(N)b	NaNO ₃	Immature	Turkey	Nitrate
Decreased vitamin A in liver and thyroid enlargement	658(N)	KNO ₂	Immature	Chicken	Nitrite
Reduced growth	10	Na ₂ SeO ₃ + Se in wheat	Immature	Chicken	Selenium
Reduced growth	10	Na ₂ SeO ₃	Immature	Chicken	Selenium
Reduced growth	20 (+1,000 Ca)	Na ₂ SeO ₃	Immature	Chicken	Selenium
Reduced hatchability	10	Se in wheat	Laying hen	Chicken	Selenium
Decreased hatchability	5	Na ₂ SeO ₃	Adult	Chicken	Selenium
Reduced growth	200	AgSO ₄	Immature	Chicken	Silver
Exudative diathesis (prevented by Se or vitamin E)	900	AgNO ₃	Immature	Chicken	Silver
Anemia, enlarged hearts	900	AgNO ₃	Immature	Chicken	Silver

Anemia, enlarged hearts, and muscular dystrophy prevented by Cu + Se)	900	Ag acetate or nitrate	Immature	Turkey	Silver
Reduced growth	8,900c	Na glutamate	Immature	Chicken	Sodium
Reduced egg production	12,000b	Na ₂ SO ₄	Laying hen	Chicken	Sodium
Reduced growth; mortality	7,000b	NaCl	Immature	Chicken	Sodium chloride
Reduced egg production	10,000b	NaCl	Laying hen	Chicken	Sodium chloride
Reduced egg production	40,000–60,000	NaCl	Adult	Chicken	Sodium chloride
Reduced body weight; mortality	4,000b	NaCl	Immature	Turkey	Sodium chloride
Lung congestion; enlarged kidneys; mortality	27,000	NaCl	Immature	Turkey	Sodium chloride
Reduced body weight	4,000b	NaCl	Immature	Duck	Sodium chloride
Reduced growth	60,000	NaCl	Mature	Turkey	Sodium chloride
Reduced growth; pendulous crop	40,000	NaCl	Immature	Turkey	Sodium chloride
Reduced growth	6,000	SrCO ₃	Immature	Chicken	Strontium
Reduced growth	14,000	K ₂ SO ₄ , Na ₂ SO ₄ , CaSO ₄	Immature	Chicken	Sulfate
Reduced egg production	8,100	Na ₂ SO ₄	Laying hen	Chicken	Sulfate
Reduced growth	500	Sodium tungstate	Immature	Chicken	Tungsten
Reduced growth	8	NH ₄ VO ₃	Immature	Chicken	Vanadium
Reduced growth	30	Ca ₃ (VO ₄) ₂	Immature	Chicken	Vanadium
Mortality	200	Ca ₃ (VO ₄) ₂	Immature	Chicken	Vanadium
Reduced growth; mortality	25	NH ₄ VO ₃ or VOSO ₄	Immature	Chicken	Vanadium
Reduced growth	5	NaVO ₃	Immature	Chicken	Vanadium
Reduced growth	10	NH ₄ VO ₃	Immature	Chicken	Vanadium
Depressed albumin quality	6	V in dicalcium phosphate	Laying hen	Chicken	Vanadium
Depressed albumin quality	15	NH ₄ VO ₃	Laying hen	Chicken	Vanadium

Depressed albumin quality; reduced body weight	20	NH ₄ VO ₃	Laying hen	Chicken	Vanadium
Depressed egg production	30	NH ₄ VO ₃	Laying hen	Chicken	Vanadium
Depressed hatchability	50	NH ₄ VO ₃	Laying hen	Chicken	Vanadium
Reduced growth	1,500	ZnSO ₄ , ZnCO ₃	Immature	Chicken	Zinc
Reduced growth	3,000	ZnO	Immature	Chicken	Zinc
Reduced growth; bone ash (sucrose-fish meal diet)	800	ZnO	Immature	Chicken	Zinc
Exudative diathesis; muscular dystrophy	2,000	ZnSO ₄	Immature	Chicken	Zinc
Reduced growth (0.5 ppm Se in diet)	3,000	ZnSO ₄	Immature	Chicken	Zinc
Reduced growth	4,000	ZnO	Immature	Turkey	Zinc
^a Dietary concentrations of the elements unless specified otherwise.					
^b In water.					
^c Diet low in Cl ⁻ ion.					

المصادر:

الفصل الاول : nutrient requirement of poultry ninth revised edition 1994

الفصل الثاني : nutrient requirement of poultry ninth revised edition 1994

الفصل الثالث :

1 - محاضرات دوغ كورفر، دكتوراه، جامعة ألبرتا، المراجعة في أبريل 2023 .

2 - محاضرات بروس ستيوارت براون، DACPV ،DVM ، Perdue Farms ، المراجعة في أبريل 2023 .

الفصل الرابع : nutrient requirement of poultry ninth revised edition 1994