

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات
۸۶۷

مدل سازی تغذیه‌ای در طیور

ن. ک. ساکومورا؛ ر. م. گوس؛ ای. کریازاکیس؛ ل. هاوشیلد

ترجمه:

شهگل رهبری

دکتر حامد احمدی

دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

سرشناسه:

سمپوزیوم بین‌المللی مدل‌سازی در تولید خوک و طیور (۲۰۱۳م. = ۱۳۹۲ : سائوپائولو، برزیل)
International Symposium of Modelling in Pig and Poultry Production
(2013 : São Paulo, Brazil)

عنوان و نام پدیدآور:

مدل‌سازی تغذیه‌ای در طیور/ویراستاران [ن. ک. ساکومورا... او دیگران]؛ ترجمه شهگل رهبری، حامد احمدی؛ ویراستار علمی حیدر زرقی؛ ویراستار ادبی هانیه اسدیپور فعال مشهد. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات، ۱۴۰۱.

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

۳۲۰ ص: مصور، جدول، نمودار.

فروست:

انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۸۶۷.

شابک:

ISBN: 978-964-386-561-0

وضعیت فهرست‌نویسی:

فیپا.

یادداشت:

[ویراستاران] ن. ک. ساکومورا، ر. م. گوس، ای. کریازاکیس، ل. هاوشیلد. کتاب حاضر ترجمه بخشی از کتاب «Nutritional modelling for pigs and poultry, 2015» است.

یادداشت:

کتابنامه. نمایه.

موضوع:

Poultry -- Nutrition

ماکیان -- تغذیه

Biological models

زیست‌شناسی -- الگوها

Poultry -- Physiology

ماکیان -- فیزیولوژی

Sakomura, N. K. (Nilva Kazue)

ساکومورا، نیلوا کازو، ویراستار

رهبری، شهگل، ۱۳۷۰ - مترجم

احمدی، حامد (دکترای علوم دامی)، مترجم

زرقی، حیدر، ۱۳۴۹ - ویراستار

دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات.

شناسه افزوده:

SF494

شناسه افزوده:

۶۳۶/۵۰۸۹۲۳۹

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

رده‌بندی کنگره:

رده‌بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

۹۱۳۷۹۳۹

مدل‌سازی تغذیه‌ای در طیور



انتشارات
۸۶۷

پدیدآورندگان:

ن. ک. ساکومورا؛ ر. م. گوس؛ ای. کریازاکیس؛ ل. هاوشیلد

ترجمه:

شهگل رهبری؛ دکتر حامد احمدی

ویراستار علمی:

دکتر حیدر زرقی

ویراستار ادبی:

هانیه اسدیپور فعال مشهد

مشخصات:

وزیری، ۱۵۰ نسخه، چاپ اول، تابستان ۱۴۰۲

چاپ و صحافی:

چاپخانه دقت

بها:

۲/۲۰۰/۰۰۰ ریال

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، جنب سلف یاس

تلفن: ۳۸۸۰۲۶۶۶ - ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)

مؤسسه کتابیران: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، بین روانمهر و وحید نظری، بن‌بست

گشتاسب، پلاک ۸ تلفن: ۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)

مؤسسه دانشوران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری، شماره ۱۴۲

تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

<http://press.um.ac.ir>

Email: press@um.ac.ir

فهرست مطالب

همکاران	۵
پیشگفتار مترجمان	۷
مقدمه	۹
فصل ۱- مرور کلی بر مدل‌های طیور	۱۱
فصل ۲-۱ مدل‌سازی تولیدمثل در مرغ‌های مادر گوشتی و تخم‌گذار	۳۹
فصل ۳-۲ موضوعات آماری در مدل‌سازی	۵۵
فصل ۳-۴ شبکه‌های عصبی مصنوعی	۷۱
فصل ۴-۵ چالش‌های مربوط به استفاده از مدل‌های طیور: در مورد بوقلمون	۸۳
فصل ۵-۶ INAVI: ابزاری کاربردی برای بررسی تأثیر عوامل تغذیه‌ای و محیطی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی	۹۷
فصل ۶-۷ کاربردهای مدل‌سازی در تولید و تغذیه طیور	۱۲۷
فصل ۷-۸ مدل بهینه‌سازی بهره‌وری از جوجه‌های گوشتی	۱۵۱
فصل ۸-۹ AvinespModel: پیش‌بینی مدل‌های رشد و احتیاجات اسیدهای آمینه و انرژی در طیور	۱۶۹
فصل ۹-۱۰ احتیاجات نگهداری برای اسیدهای آمینه در طیور	۱۹۹
فصل ۱۱-۱۱ مدل برآورد احتیاجات اسید آمینه برای رشد و نمو جنسی در پولات‌های تخم‌گذار	۲۱۹

-
۵. فصل ۹ کتاب مرجع
 ۶. فصل ۱۰ کتاب مرجع
 ۷. فصل ۱۳ کتاب مرجع
 ۸. فصل ۱۴ کتاب مرجع
 ۹. فصل ۱۵ کتاب مرجع
 ۱۰. فصل ۱۶ کتاب مرجع

۱. فصول مربوط به مدل‌سازی در تغذیه خوک حذف شده‌اند. بنابراین فصل‌بندی کتاب ترجمه شده به ترتیب از شماره ۱ تا ۱۶ انجام شده که در حقیقت این فصل در کتاب مرجع فصل ۳ است.
۲. فصل ۵ کتاب مرجع
۳. فصل ۷ کتاب مرجع
۴. فصل ۸ کتاب مرجع

- فصل ۱۲- پاسخ جوجه‌های گوشتی به مصرف اسیدهای آمینه ۲۳۵
- فصل ۱۳- توصیف رشد اجزای بدن در جوجه‌های گوشتی و پولت‌های تخم‌گذار ۲۵۵
- فصل ۱۴- پاسخ مرغ‌های تخم‌گذار به مصرف اسیدهای آمینه ۲۶۷
- فصل ۱۵- احتیاجات اسیدهای آمینه برای پولت‌ها براساس توانایی در ذخیره پروتئین و بازدهی
مصرف اسیدهای آمینه ۲۸۱
- فصل ۱۶- مقایسه دو روش برای تعیین نسبت‌های بهینه اسیدهای آمینه در جیره جوجه‌های گوشتی با رشد
سریع ۲۹۹
- نمایه ۳۱۷

همکاران

- I. Andretta**, Dairy and Swine Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, PO Box 90, 2000 Route, 108 East Lennoxville, Quebec, J1M 1Z3, Canada. E-mail: iandretta@gmail.com
- I. Bouvarel**, Institut Technique de l'Aviculture, 37380 Nouzilly, France. E-mail: bouvarel.itavi@tours.inra.fr
- L. Brossard**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: ludovic.brossard@rennes.inra.fr
- L. Cloutier**, Département des Sciences Animales, Université Laval, Quebec, Quebec, G1K 7P4, Canada. E-mail: lcloutier@cdpq.ca
- J.Y. Dourmad**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: jean-yves.dourmad@rennes.inra.fr
- S. Dubois**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: serge.dubois@rennes.inra.fr
- N.S. Ferguson**, Nutreco Canada Agresearch, 150 Research Lane, Guelph, Ontario, N1G 4T2, Canada. E-mail: neil.ferguson@nutreco.ca
- A.S. Ferraudo**, Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brazil. E-mail: fsajago@gmail.com
- C. Fisher**, EFG Software, 20 Longstaff Court, Hebden Bridge, HX7 6AB, UK. E-mail: cfisher345@gmail.com
- F. Garcia-Launay**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: florence.garcia@rennes.inra.fr
- R.M. Gous**, University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, South Africa. E-mail: gous@ukzn.ac.za
- L. Hauschild**, Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brazil. E-mail: lhauschild@fcav.unesp.br
- I. Kyriazakis**, School of Agriculture, Food and Rural Development, University of Newcastle, Newcastle upon Tyne, UK. E-mail: ilias.kyriazakis@ncl.ac.uk
- E. Labussière**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: etienne.labussiere@rennes.inra.fr
- P. Lescoat**, AgroParisTech, UMR1048 SADAPT, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05, France. E-mail: philippe.lescoat@tours.inra.fr
- M.-P. Letourneau-Montminy**, Dairy and Swine Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, PO Box 90, 2000 Route, 108 East Lennoxville, Quebec, J1M 1Z3, Canada. E-mail: marie-pierre.letourneau-montminy.1@ulaval.ca
- F. Liebert**, Georg-August-University Goettingen, Division of Animal Nutrition Physiology, Kellnerweg 6, 37077, Goettingen, Germany. E-mail: flieber@gwdg.de
- E.B. Malheiros**, Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brazil. E-mail: euclides@fcav.unesp.br
- S.M. Marcato**, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brazil. E-mail: smmarcato@uem.br
- B. Méda**, INRA, UR83, Poultry Research Unit, 37380 Nouzilly, France. E-mail: bertrand.meda@tours.inra.fr
- R. Neme**, Ilender Pharmaceutical Corporation, Campinas, São Paulo, Brazil. E-mail: rafaneme@hotmail.com
- J. Noblet**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: jean.noblet@rennes.inra.fr

- E. Oviedo-Rondón**, Prestage Department of Poultry Science, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, 27695, USA. E-mail: eooviedo@ncsu.edu
- M. Picard**, INRA, UR83, Poultry Research Unit, 37380 Nouzilly, France. E-mail: picard@tours.inra.fr
- C. Pomar**, Dairy and Swine Research and Development Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, PO Box 90, 2000 Route, 108 East Lennoxville, Quebec, J1M 1Z3, Canada. E-mail: candido.pomar@agr.gc.ca
- J. Pomar**, Department of Agricultural Engineering, Universitat de Lleida, Alcalde Rovira Roure, 191, 25198 Lleida Espagne. E-mail: pomar@eagrof.udl.cat
- M. Quentin**, Maisadour, BP 27, 40001 Mont-de-Marsan Cedex, France. E-mail: quentin@maisadour.com
- V. Rivera-Torres**, Nutreco Canada, 4780 Martineau, Saint-Hyacinthe, Quebec, J4R 1V1, Canada. E-mail: virginie.rivera@gmail.com
- J. Rivest**, Centre de Développement du Porc du Quebec inc., Sainte-Foy, Quebec, G1V 4M7, Canada. E-mail: jrivest@cdpq.ca
- N. St-Pierre**, Department of Animal Sciences, The Ohio State University, 2029 Fyffe Rd, Columbus, Ohio, 43210, USA. E-mail: st-pierre.8@osu.edu
- A. Sünder**, Georg-August-University Goettingen, Division Animal Nutrition Physiology, Kellnerweg 6, 37077, Goettingen, Germany. E-mail: angela.suender@agr.uni-goettingen.de
- A. Valancogne**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: alain.valancogne@rennes.inra.fr
- J. van Milgen**, INRA, UMR PEGASE, 35590 Saint-Gilles, France. E-mail: jaap.vanmilgen@rennes.inra.fr
- C. Wecke**, Georg-August-University Goettingen, Division Animal Nutrition Physiology, Kellnerweg 6, 37077, Goettingen, Germany. E-mail: cwecke@uni-goettingen.de

دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه دولتی پائولیستا، جاباتیکابالا، سائو پائولو، برزیل

- J.A. Araújo**– anchietaaraujo@gmail.com
- H.C.P. Bendezu**– hldplm@gmail.com
- M.A. Bonato**– melinabonato@ig.com.br
- D.C.Z. Donato**– dzdonato@gmail.com
- J.C.P. Dorigam**– dorigam@ig.com.br
- J. Sato**– joycesato1986@yahoo.com.br
- E.P. Silva**– euedney@gmail.com
- K.S. Venturini**– katiani_sv@hotmail.com

استاد راهنما

- N.K. Sakomura**, Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo, Brazil. E-mail: sakomura@fcav.unesp.br

پیشگفتار مترجمان

کتاب حاضر ترجمه‌ای است از *Nutritional modelling for pigs and poultry* که توسط یک تیم حرفه‌ای از محققان نام‌آشنا در زمینه مدل‌سازی تغذیه‌ی خوک و طیور تألیف شده است. اصل کتاب دارای ۲۱ بخش است که تعدادی از آن‌ها در مورد مطالعات مربوط به خوک بوده که در ترجمه صرف‌نظر شده و تأکید اصلی مترجمان بر بخش‌هایی با موضوع «مدل‌سازی تغذیه‌ای در طیور» بوده است. علوم طیور شامل آزمایش‌ها در سطوح مختلف فیزیکی و بیولوژیکی از اتم‌ها گرفته تا سطح گله است. به‌طور معمول، از آمار و ریاضیات برای ارزیابی داده‌های جمع‌آوری‌شده از تحقیقات در زمینه‌های مختلف استفاده می‌شود. این آنالیزها وظیفه‌شناسایی روندها، الگوها یا اثرات متقابل را دارند که می‌توانند به پیش‌بینی و تفسیر بهتر منجر شوند. به‌دلیل پیچیدگی زیاد داده‌های تولیدشده توسط آزمایش‌های مختلف، چالش‌هایی برای اجرای برنامه‌های تغذیه‌ی دقیق طیور وجود دارد. تبدیل داده‌ها به اطلاعات کاربردی از طریق مدل‌سازی و ابزارهای پیش‌بینی‌کننده می‌تواند باعث بهبود در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با پرورش طیور شود. انواع مختلفی از روش‌ها به‌عنوان ابزار مدل‌سازی، از گذشته تاکنون معرفی و به‌کار گرفته شده‌اند که گستره‌ی آن‌ها از تکنیک‌های کلاسیک ریاضی آماری مانند طرح‌های آزمایشی، رگرسیون و روش‌های رویه‌پاسخ آغاز شده و با پیدایش هوش مصنوعی و گسترش رایانه‌های پر قدرت تا روش‌های هوشمند مانند منطق فازی، الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی ادامه دارد. امروزه در دوران جدید فناوری‌های ریاضی - کامپیوتری - بیولوژیکی، لازم است از مدل‌های جدید داده‌محور استفاده کنیم تا نتیجه‌ی تحقیقات دام و طیور را بهبود بخشیم. هدف از ترجمه‌ی این کتاب، معرفی روش‌های مدل‌سازی و کاربرد آن‌ها در تجزیه، تحلیل و پیش‌بینی ویژگی‌های پیچیده در تغذیه‌ی طیور بوده است. در بین متون علمی به زبان فارسی، کتابی مشابه در مورد تکنیک‌های جدید مدل‌سازی و کاربرد آن‌ها در آزمایش‌ها و صنعت طیور وجود نداشته است. این کتاب می‌تواند مورد استفاده‌ی طیف وسیعی از افراد از جمله دانشجویان، محققان و علاقه‌مندان به علوم طیور، به‌خصوص علاقه‌مندان به پژوهش‌های بین‌رشته‌ای قرار گیرد. در زمینه‌ی کتاب‌های مدل‌سازی علوم دام و طیور به زبان فارسی کمبودهای زیادی هست که امیدواریم ترجمه‌ی این کتاب بتواند قدمی در راستای رفع آن‌ها بردارد.

تهران، پاییز ۱۴۰۱

شهگل رهبری (دانشجوی دکتری دانشگاه تهران)

دکتر حامد احمدی (دانشیار دانشگاه تربیت مدرس)

press.um.ac.ir

مقدمه

مدل‌سازی ابزاری مفید برای تصمیم‌گیری در رابطه با طرح‌ها و شرایط مختلف سناریوهای پیچیده صنعت کشاورزی است. یکی از اولین گام‌های مورد نیاز برای توسعه مدل در شرکت‌ها یا دانشگاه‌ها، آموزش به دانشجویان و دانشمندان است. این کتاب شامل مقالات ارائه شده در سمپوزیوم بین‌المللی مدل‌سازی در تولید و پرورش خوک و طیور است که از ۱۸ تا ۲۰ ژوئن ۲۰۱۳ در دانشگاه پاتولیستا، جاباتیکابالا، ساوپائولو، برزیل برگزار شده است. در این سمپوزیوم مفاهیم پایه مدل‌سازی، توصیفات و کاربردهای مدل‌های تولید و پرورش و روش‌ها و رویکردهای جدید در مدل‌سازی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. هدف از این سمپوزیوم تشویق دانشگاهیان برزیلی و بهره‌برداران صنعت طیور و خوک جهت استفاده بیشتر از مدل‌سازی بود.

حدود دویست نفر از جمله متخصصان تغذیه، پژوهشگران، اساتید و دانشجویان در این سمپوزیوم شرکت کردند. کمیته برگزاری متشکل از اساتید و دانشجویان FCAV - UNESP، دانشگاه کوازولو-ناتال، پیترماریتزبورگ، آفریقای جنوبی و دانشگاه نیوکاسل، انگلستان بودند. این سمپوزیوم یک موفقیت بزرگ در زمینه توسعه و به‌کارگیری مدل‌سازی در تغذیه طیور به حساب آمد.

همچنین، این سمپوزیوم نشان داد که اوج تحقیقات در این زمینه به بیش از سه دهه گذشته در دانشگاه جاباتیکابالا برمی‌گردد. در این جلسه نتایج اصلی پروژه با عنوان «مدل‌های برآورد احتیاجات اسیدهای آمینه در جوجه‌های گوشتی و پالت تخم‌گذار» ارائه شدند و از این نتایج برای توسعه یک مدل شبیه‌سازی، معروف به «مدل AVINESP» استفاده شد.

افزون بر آن، در این رویداد از استاد پائولو آلبرتو لواتو (به یادبود) در دانشگاه سانتا ماریا، ریو گراند دو سول، برزیل و استاد برجسته راب گوس از دانشگاه کوازولو-ناتال، پیترماریتزبورگ، آفریقای جنوبی تجلیل و قدردانی شد.

پروفسور پائولو لواتو یکی از پیشگامان توسعه مدل‌سازی در برزیل بوده است. وی پس از اتمام دوره دکتری به محدودیت‌های منابع انسانی در برزیل پی برد. به همین دلیل، پروفسور لواتو اولین گروه تحقیقاتی در زمینه مدل‌سازی را در سال ۲۰۰۲ سازمان‌دهی کرد تا بدین وسیله بتواند به کارگیری مدل‌ها در تحقیقات و پژوهش‌های دانشگاهی و گسترش آن‌ها را تقویت کند. در این راستا، اقدامات وی در ایجاد و گسترش رهبران جدید در این زمینه بسیار مؤثر و سودمند بوده است. جامعه علمی از پروفسور لواتو به خاطر تلاش‌ها، همکاری و کمک‌های وی در زمینه مدل‌سازی تغذیه طیور تشکر و قدردانی می‌کند و آرزو مندیم راه ایشان توسط پیروانشان ادامه یابد. پروفسور راب گوس زندگی علمی خود را وقف مدل‌سازی مکانیستیک در تولید و پرورش طیور و خوک

کرد. آثار وی به بیش از ۱۷۰ مقاله می‌رسد که در سراسر جهان منتشر شده است. این کمک‌ها دانش علمی را بهبود بخشیده و مفاهیم و تفکرات جدیدی را در تغذیهٔ تک‌معه‌ای‌ها به ارمغان آورده است. ادغام و یکپارچه‌سازی کلیهٔ مقالات منتشر شده در این زمینه که وی به‌همراه گروه منتخبی از محققان، پروفیسور ترور موریس، دکتر کالین فیشر، گری ایمانز و دکتر پیترو لوئیس ایجاد کرد، سبب توسعهٔ نرم‌افزار EFG به‌منظور بهینه‌سازی تغذیهٔ طیور و خوک شد. از استاد بازنشسته، پروفیسور راب گوس، به‌دلیل خدمات ارزندهٔ ایشان و سهمی که در جامعهٔ علمی و نقشی که در مدل‌سازی تولید و پرورش طیور دارند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

ن. ک. ساکومورا