

เอกสารอ้างอิง

- ชยันต์ พิเชียรสุณทร และวิเชียร จีรวงศ์. 2546. คู่มือเกษตรกรแผนไทย เล่ม 3 เครื่องยาสัตว์วัตถุ.
สำนักพิมพ์อัมรินทร์ : กรุงเทพฯ.
- ดวงนภา หลีสกุล. 2549. การเลี้ยงไส้เดือนแดง (*Lumbricus rubella Hoffmeister*) โดยใช้วัสดุเหลือ
ใช้ทางการเกษตร เพื่อเป็นอาหารของสัตว์น้ำ. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 44 สาขา
ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 598-604.
- ธิดินันท์ ขวัญสด. 2546. การบำบัดมูลไก่โดยใช้ไส้เดือนพันธุ์ *Lumbricus rubellus* และ *Eudrilus*
Eugeniae. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 41 สาขาสัตวแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 3-7.
- นพพร ปาลวัฒน์วิไชย. 2550. การเสริมขมิ้นชันผงในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต
ประสิทธิภาพการย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ และ
คลอเลสเตอรอลในไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2547. การเลี้ยงไส้เดือนดิน. สาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการ
เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- นิรันดร์ หิรัญสุข. 2547. ศักยภาพจากไส้เดือนดินสายพันธุ์ *Pheretima peguana* ในการย่อยสลาย
ขยะอินทรีย์ และการผลิตปุ๋ยหมักในสภาพเลียนแบบธรรมชาติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่
- บพิธ จารุพันธุ์ และนันทพร จารุพันธุ์. 2541. สัตววิทยา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์:
กรุงเทพฯ.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2531. โภชนศาสตร์สัตว์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ : เชียงใหม่.
- ปริศนา จริยวิทยาวัฒน์. 2533. การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดิน *Pheretima* spp. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
แม่โจ้ : เชียงใหม่.
- ผู้เลี้ยงไส้เดือนดินแห่งประเทศไทย. 2553. สมาชิกผู้เลี้ยงไส้เดือนดินแห่งประเทศไทย. [ออนไลน์].
(อ้างเมื่อ 24 ตุลาคม 2553). จาก: <http://www.thaiworm.com/.html>.
- พล พนา. 2548. เลี้ยงไส้เดือนดินขายเป็นอาหารโปรตีนสูงช่วยกำจัดขยะสดในบ้านเรือนและมูลเป็น
ปุ๋ยชั้นดีของชุมชนบรมไตรโลกนาถ 21 จ.พิษณุโลก. เกษตรธรรมชาติ 8(1): 46-49.

- ฟิลลิป จูเลียน. 2542. ศักยภาพการไส้เดือนดินเพื่อการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในฟาร์มขนาดเล็ก.
สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขต 1. สันติภาพ : เชียงใหม่.
- เยวมาลย์ คำเจริญ. 2523. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- วิทยา สุมามาลย์. 2538. ผลของชนิดอาหารหลักที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตเนื้อและตับของเป็ดเทศ
เทศผู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาสัตวศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ศรีสุดา สุทธิมัน. 2549. การเสริมฟริกป่นและเปลือกมังคุดป่นในอาหารต่อสมรรถนะ
การเจริญเติบโต คุณภาพซาก และการควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
ขอนแก่น.
- สาโรช คำเจริญ. 2547. อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง. คลังนานาวิทยา : ขอนแก่น.
- สุภาพรณ ดาดง. 2549. การศึกษากายวิภาคและการบำบัดกากตะกอนแห้งจากศูนย์
ผลิตถัณฑ์นม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยไส้เดือนดิน
Eudrilus eugeniae. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาสัตววิทยา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สุมา หนูแก้ว. 2549. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและปริมาณของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จาก
การย่อยสลายขยะอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ของไส้เดือนดินกำจัดขยะที่เป็นการค้าในระบบการ
ผลิตพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากร
การเกษตรและสิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- อรรวรรณ์ เพิ่มพิพัฒน์. 2551. การเสริมสมุนไพรผสมฟริกป่น เปลือกมังคุด และผลกล้วยดิบผงใน
อาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และการควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาสัตวศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- อัมพร วัฒนชัยเสรีกุล. 2545. การผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพโดยใช้ไส้เดือนดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่.
- อานัฐ ดันโซ. 2550. ไส้เดือนดิน (earthworms). สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ : ปทุมธานี.

- Abdullah A.A. and K. Sitarum. 2011. An investigation into the anti-microbial and anti-fungal properties of earthworm powder obtained from *Eisenia fetida*. American Journal of Food Technology. 6(4): 329-335.
- Akiyama, T., T. Murai, Y. Hirasawa and T. Nose. 1984. Supplementation of various meals to fishmeal diet for chum salmon fry. Fish Nutrition Division, National Research Institute of Aquaculture, Tamaki, Mie 519-04, Japan. pp. 217-222.
- Anonymous. 1995. Composting with worm. [Online]. (cited 2009 June 12). Available from: <http://Enchantedlearning.com>.
- _____. 2005. Dissection guide for the earthworm. [Online]. (cited 2010 March 14). Available from: <http://www.miramar.com>.
- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis. 15th Eds. A.O.A.C. Arlington. VA. U.S.A. 1298 pp.
- Chaudhuri, P.S., T.K. Pal and G. Bhattacharjee. 2002. Capacity of various experimental diets to support biomass and reproduction of *Perionyx excavatus*. India: Pedobiologia.
- _____, T.K. Pal, G. Bhattacharjee and S.K. Day. 2003. Rubber leaf litters (*Hevea brasiliensis*, var RRIM 600) as vermiculture substrate for epigeic earthworms, *Perionyx excavatus*, *Eudrilus eugeniae* and *Eisenia Fetida*. India: Bioresource Technology.
- Clemente, J. 1981. The vermi-farms venture. Farming Today 4(7): 50-58.
- Cooper E.L., T.M. Hrzenjak and M. Grdisa. 2004. Alternative sources of fibrinolytic, anticoagulative, antimicrobial and anticancer molecules. J. Immunopathol Pharmacol. 17(3): 237-44.
- Curry, J. 1994. Grassland Invertebrates; Ecology, Influence on Soil Fertility and Effects on Plant Growth. Chapman and Hall, London.
- Dominguez, J. and C.A. Edwards. 2001. The biology and population dynamics of *Eudrilus eugeniae* (Kinberg) (Oligochaeta) in cattle waste solids. U.K.: Pedobiology.
- Edwards, C.A. 1972. Biology of earthworm. John Wiley & Sons, New York.
- _____. 1977. Biology of earthworm. Chapman and Hall, London.
- _____. 1995. The commercial and environmental potential of vermicomposting. Systemics. Association publication. New York.

- Edwards, C.A. 1997. Earthworms in organic waste management. In "Proceedings of the Organic WasteManagement Conference, Adelaide, Australia. Australia: Australian Worm Growers Association.
- _____. 1985. Production of feed protein from animal waste by earthworms. Phil. Trans. Roy.Soc. London.
- _____ and I. Burrows. 1988. Breakdown of animal, vegetable and industrial wastes by earthworms. SPB Academic Publishing, Netherlands.
- EI-Kamali, H.H. 2000. Folk medicinal use of some animal products in Central Sudan. J. Ethnopharm. 72: 279-289.
- Fieldson, R.S., R.S. Billington and E. Audsley. 1985. A study of the economic feasibility of on-farm vermiculture with centralized processing of worked waste to convert animal wastes to horticultural composts. Divisional Note, DN. 1265, National Institute of Agricultural Engineering. Silsoe, UK.
- Fisher, C. 1988. The nutritional value of earthworm meal for poultry, in earthworms in waste and environmental management, (eds C.A. Edwards and E.F. Neuhauser) SPB Acad. Publ.,The Netherlands, pp. 181-92.
- Goa, Y. and M.Z. Qin, 1999. Lumbrokinase in treatment of patients with hyperfibrinogenemia of coronary atherogenesis disease. J. Capital Univ. Med. Sci. 20: 264-269.
- Harwood, M. and J.R. Sabine. 1978. The nutritive value of worm meal, in Proc, 1st Australasion Poultry Stockfeed Conv., Sydeney, pp. 164-71.
- Henares, A.D. 2003. Worm turn trash to cash. [Online]. (cited 2010 January 10). Available from: <http://www.IslamOnline.net>.
- Jambhekar, H. 1995. Vermiculure Thrives in India. International AgSiure. 7(1): 3.
- Jin-you, Z., Z. Xian-Kuan and P. Zhi-ren, 1982a. Experimental research on the substitution of earthworm of fish meal in feeding broilers. J. South China Norm. Coll. 1: 88-94.
- _____, H. Xi-cong and L. Wen-xi. 1982b. An observation on the results of using earthworms as supplementary food of suckling pigs. J. South China Norm. Coll. 1: 1-8.
- Jorge, D., C.A. Edwards and A. John. 2001. The biology and population dynamics of *Eudrilus eugeniae* (Kinberg) (Oligochaeta) in cattle waste solids. Pedobiologia. 45: 341-353.
- Kozloff, E.N. 1990. Invertebrates. Saunders college publshing. United States of America.

- Lehninger, A.L. 1979. Organ interrelationships in the metabolism of mammal. In Biochemistry. 2nd ed. Worth Publishers Inc. New York.
- Massengale, C. 2000. Biology: Animal dissection. 5th ed. Campbell. London.
- Mekada, H., N. Hayashi, H. Yokota and J. Okomura. 1979. Performance of growing and laying chicken fed diets containing earthworms. J. Poult. Sci. 16: 293-297.
- Mihara, H., R. Ikeda and T. Yonnet, 1996. The usefulness of earthworm powder. Miyazaki Medical College, Kiyotake, Miyazaki.
- Moment, G.B. 1953a. The relation of body level, temperature and nutrition to regenerative growth. Physiol. Zool. 26: 108-117.
- _____. 1953b. A theory of body growth limitation. Am. Nat. 88(834): 139-53.
- Ndegwa, P.M., S.A. Thomson and K.C. Das. 2000. Effects of stocking density and feeding rate on vermicomposting of biosolids. USA.: Bioresource Technology.
- Patrick, H. and P.J. Schaible. 1980. Poultry: Feed and Nutrition. AVI. Publishing Co. Westport. Connecticut.
- Popovic, M., M. Gridisa and T.M. Hrzenjak. 2005. Glycolipoprotein G-90 obtained from the earthworm *Eisenia foetida* exerts antibacterial activity. Veterinarski Arhiv. 75(2): 119-128.
- Rupert, E.E., R.S. Fox and R.D. Barnes. 2004. Invertebrate zoology: A functional evolutionary approach. Thomson Learning, United States of America.
- Russell, E.J. 1950. Soil Conditions and Plant Growth, 8th ed, Longman, London.
- Sabine, J.R. 1983. Earthworms as a source of food and drugs, in Earthworm Ecology: From Darwin to Vermiculture, (ed. J.E. Satchell), Chapman and Hall, London.
- Satchell, J.E. 1980. R worms and K worm: A basis for classifying lumbricid earthworm strategies, in Soil Biology as Related to Land Use Practices, (ed. D.L. Dindal), Proc. 7th Intl Coll. Soil Zool. EPA, Washington, DC.
- _____. 1983. Earthworm Ecology: From Darwin to Vermiculture, Chapman and Hall, London.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1976. Nutrition of the chicken. M.L. Scott and Associated. Ithaca. New York.

- Sherman, R. 1998. Snapshots of selected large scale vermicomposting Operations. [Online].
(cited 2010 March 13). Available from:
<http://www.bae.Ncsu.Edu/people/faculty/Sherman>.
- Shiraishi, K. 1954. On the chemotaxis of the earthworm to carbon dioxide. Sci. Rep.
Tohoku Univ. 20(4): 356-61.
- Sinha, B., T.bhadauria., P.S. Ramakrishman., K.G. Saxena and R.K. Maikhuri. 2003. Impact of
landscape modification of earthworm diversity. Pedobiologia. 47(4): 357-370.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill Book
Co., New York. U.S.A.
- Stephenson, A.M. and J.P.Haeley. 2005. Zoology. 6th ed. Mc Graw Hill, New York.
- Steve, S.P. 1998. Toxicity of nickel to the earthworm and the applicability of the neutral red
retention assay. [Online]. (cited 2009 July 1). Available from:
<http://www.stevhopkin.co.uk/publication>,
- Sugimura, K., E. Hori., Y. Kurihara and S. Itoh. 1984. Nutritional value of earthworms and
grasshoppers as poultry feed. J. Poult. Sci. 21: 1-7.
- Taboga, L. 1980. The nutritional value of earthworms for chickens. Brit. Poult. Sci. 21: 405-410.
- Tacon, A.G. J., E.A. Stafford and C.A. Edwards. 1983. A preliminary investigation of the
nutritive value of three terrestrial lumbricid worms for rainbow trout. Institute of
Aquaculture, University of Stirling, Stirling, FK9 4LA, Great Britain.
- Umesh, M.S., D.A.Sharabanna., A.B.Vijaykumar and M.B. Pulikeshi. 2003. Effect of
temperature on growth and reproduction of the epigic earthworm, *Eudrilus eugeniae*
(Kinberg). [Online]. (cited 2010 May 3). Available from: <http://www.islam.net>.
- Werner, M.R. 2000. Earthworm ecology and sustaining agriculture. Center for Agroecology and
Sustainable Food System. University of California. Santa Cruz.
- Willam, T.M., R.W. Rottman and J.F. Dequine. 2000. Culture of earthworms for bait or fish food.
University of Florida. IFAS extension.
- Yoshida, M. and H. Hoshii. 1978. Nutritional value of earthworms for poultry feed. J. Poult. Sci.
15(6): 308-311.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาพภาคผนวก และการวิเคราะห์หาโครมิกซ์ออกไซด์



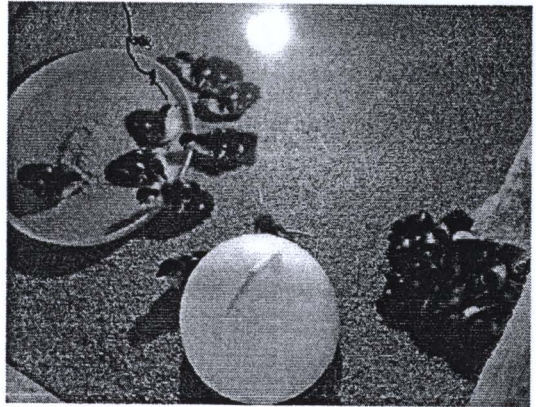
ภาพภาคผนวกที่ 1-1 ภาชนะที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนดิน เช่น ตู้ลิ้นชัก ตะกร้า และบ่อซีเมนต์, การเก็บเกี่ยวผลผลิตตัวไส้เดือนดิน และปุ๋ยไส้เดือนดิน



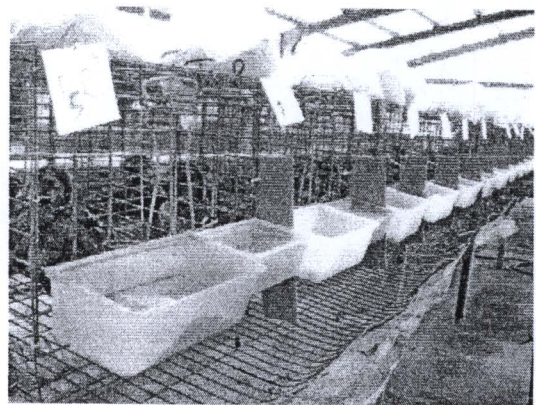
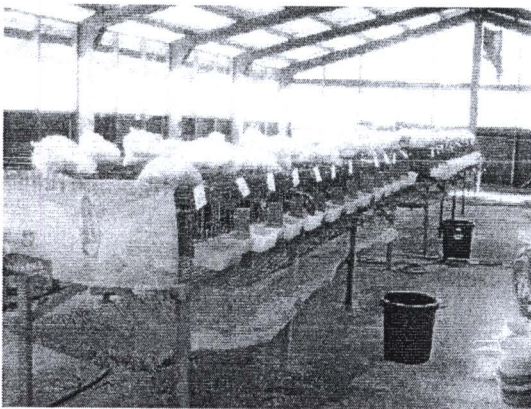
ภาพภาคผนวกที่ 1-2 กรรมวิธีการเตรียมไส้เดือนป่นที่ใช้ในงานวิจัย

ไส้เดือนแห้งนำมาจากชาวบ้านหมู่บ้านตาล ต.นาหว้า อ.นาหว้า จ.นครพนม โดยชาวบ้านทำอาชีพเสริมหาไส้เดือนดินตามธรรมชาติในช่วงฤดูหนาวในช่วงระยะเวลา ตี 3-6 โมงเช้าของทุกวัน ไส้เดือนมีมากในบริเวณที่มีน้ำค้าง พื้นดินค่อนข้างชื้น การที่ไส้เดือนดินออกมาจากรูช่วงน้ำค้างลงก็เพื่อเป็นการหาความชื้นให้กับผิวหนังของมันเอง หากผิวหนังแห้งจะไม่สามารถหายใจได้ และตายในที่สุด การสังเกตที่อยู่ของไส้เดือนดินนั้นสังเกตจากการมีขุยดินเป็นเม็ดๆกองขึ้นมาเหนือผิวดิน หลังจากที่ชาวบ้านทำการหาและเก็บไส้เดือนดินได้แล้วชาวบ้านจะนำมาแปรรูปให้เป็นไส้เดือนตากแห้งโดยกรรมวิธีในการแปรรูปคือ นำตัวไส้เดือนมาล้างดินให้สะอาด แล้วจะทำ

การกรีดท้องเอาลำไส้ของไส้เดือนออก (เอาดินออก) ทีละตัว หลังจากนั้นจะนำไส้เดือนดินที่ทำการกรีดผ่าท้องออกแล้วไปล้างน้ำสะอาดให้ดินที่มีในตัวไส้เดือนออกให้หมด เมื่อล้างดินออกหมดแล้วจึงนำไปแช่น้ำเปลือกไม้ประดู่ น้ำแช่นี้มีคุณสมบัติทำให้ตัวไส้เดือนไม่ลื่นมือ แล้วจึงนำไปแผ่ตากแดดเรียงต่อกันเป็นแผงกับตะแกรงผ้าไนลอน และตากจนแห้งสนิท



สถานที่และ โรงเรือนที่ใช้ศึกษาสมรรถนะการเจริญเติบโต

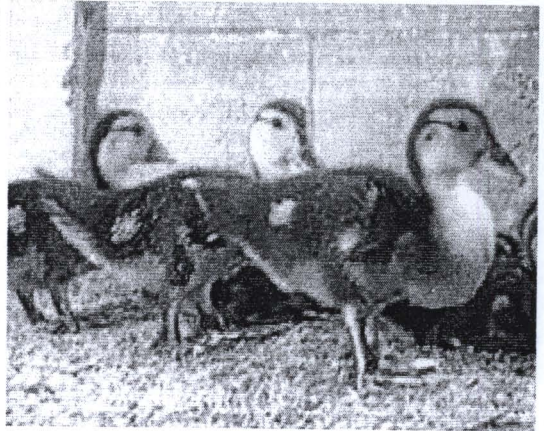


สถานที่และ โรงเรือนที่ใช้ศึกษาประสิทธิภาพการย่อย และใช้ประโยชน์ได้

ภาพภาคผนวกที่ 1-3 สถานที่และ โรงเรือนในการทำงานวิจัย



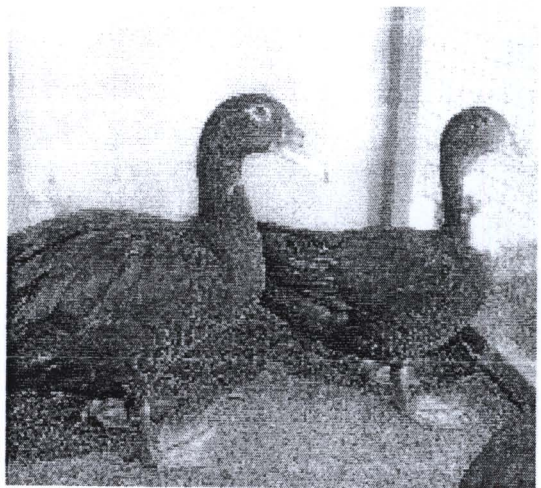
เป็ดเทศอายุ 1 วัน



เป็ดเทศอายุ 14 วัน

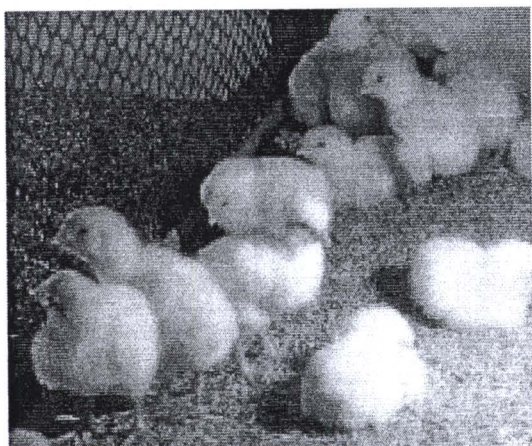


เป็ดเทศอายุ 35 วัน

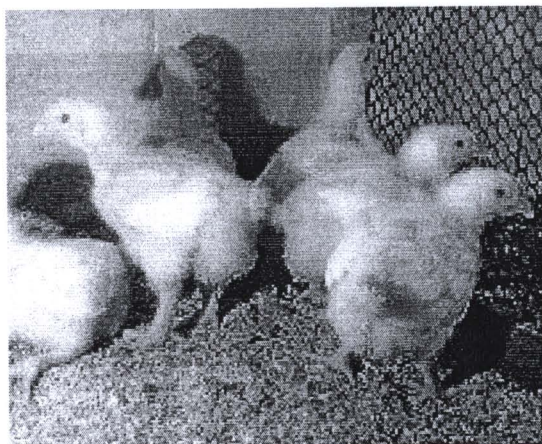


เป็ดเทศอายุ 84 วัน

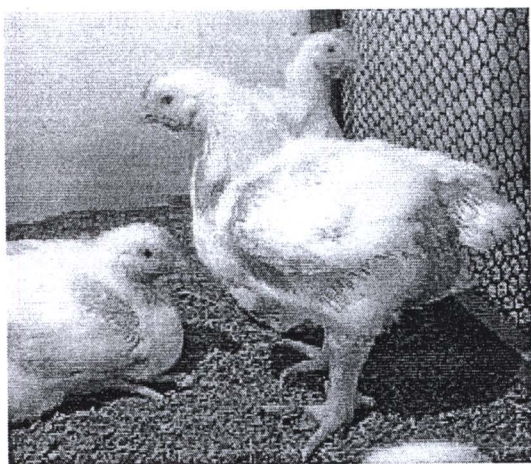
ภาพภาคผนวกที่ 1-4 เป็ดเทศช่วงอายุต่าง ๆ ที่ได้รับสูตรอาหารไส้เดือนป่น 0 เปอร์เซ็นต์



ไก่เนื้ออายุ 1 วัน



ไก่เนื้ออายุ 14 วัน



ไก่เนื้ออายุ 28 วัน



ไก่เนื้ออายุ 35 วัน



ไก่เนื้ออายุ 42 วัน



ภาพภาคผนวกที่ 1-5 ไก่เนื้อช่วงอายุต่าง ๆ ที่ได้รับสูตรอาหารไส้เดือนป่น 0 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์หาโครมิกซ์ออกไซด์

1. อุปกรณ์

- 1.1 เป้ากระเบื้อง
- 1.2 โถอบแห้ง
- 1.3 เตาเผา
- 1.4 ขวดวัดปริมาตรขนาด 25 และ มิลลิลิตร
- 1.5 ปีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 1.6 ไปเปตขนาด 5 มิลลิลิตร
- 1.7 กรวยกรอง
- 1.8 กระดาษกรอง Whatman NO. 40
- 1.9 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectronic 21)

2. สารเคมี

Reagent Mixture ซึ่ง tri-potassium phosphate (K_3PO_4) 250 กรัม และ Potassium hydroxide pellets (KOH) 125 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร

3. วิธีการวิเคราะห์

3.1 ชั่งตัวอย่างที่มีโครมิกซ์ออกไซด์ประมาณ 0.5 กรัม (ในกรณีผสม โครมิกซ์ออกไซด์ 1% ในอาหาร) หรือให้มีปริมาณโครมิกซ์ออกไซด์ ประมาณ 1.5 มิลลิกรัม ในตัวอย่างที่ชั่งมา นำตัวอย่างใส่ในเป้ากระเบื้อง (ควรทำพร้อมกันระหว่างอาหารและมูล)

3.2 เติม Reagent Mixture ลงไป 2 มิลลิลิตร (ถ้าตัวอย่างขึ้นต้องอบให้แห้ง)

3.3 นำเข้าเผาในอุณหภูมิ $800^{\circ}C$ นาน 1 ชั่วโมง 30 นาที

3.4 รอให้เย็น ถ่ายถ่ายลงในปีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ค้างคืน

3.5 นำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman NO. 40 ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3.6 ไปเปตสารละลายในข้อ 5 มา 5 มิลลิลิตร ถ่ายลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

3.7 เตรียมสารละลายมาตรฐาน โดยใช้โครมิกซ็อกไซด์ (Cr_2O_3) เปรียบเหมือนวิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร โดยชั่งและคำนวณตามความบริสุทธิ์ของโครมิกซ็อกไซด์ เพื่อหา Recovery test โดยชั่งให้มีปริมาณของโครมิกซ็อกไซด์เท่ากับ 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 และ 16 มิลลิกรัม จากนั้นทำเช่นเดียวกันกับข้อ 2-5 เมื่อปรับเป็น 250 มิลลิลิตร แล้วไปเปิดมา 2 มิลลิลิตร ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น ดังนั้น 2 มิลลิลิตร ของสารละลายที่นำมาเจือจางจะมีปริมาณโครมิกซ็อกไซด์เท่ากับ

$$2 \text{ มล. ของ } 2 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 2) / 250 = 0.016 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 4 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 4) / 250 = 0.032 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 6 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 6) / 250 = 0.048 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 8 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 8) / 250 = 0.064 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 10 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 10) / 250 = 0.080 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 12 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 12) / 250 = 0.096 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 14 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 14) / 250 = 0.112 \text{ มก.}$$

$$2 \text{ มล. ของ } 16 \text{ มก. } \text{Cr}_2\text{O}_3 = (2 \times 16) / 250 = 0.128 \text{ มก.}$$

$$\overline{\text{mg}} = 0.072$$

3.8 นำสารละลายตัวอย่างและสารละลายมาตรฐานไปวัดค่าดูดซับแสงโดยใช้สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 370 nm โดยใช้ blank เซต 0 นำค่าที่ได้มาเขียนกราฟ และเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

สูตรคำนวณ

$$\text{mg } \text{Cr}_2\text{O}_3 = \overline{b(A)} - \overline{b(A)} + (\text{mg})$$

$$\% \text{ } \text{Cr}_2\text{O}_3 = \frac{\text{mg } \text{Cr}_2\text{O}_3 \times 250 \times 100}{\text{มล.ที่ใช้} \times \text{กรัมตัวอย่าง} \times 1,000}$$

$\overline{b(A)}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่วัดได้จาก เปอร์เซ็นต์ A

$\overline{b(A)}$ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานที่วัดได้จาก เปอร์เซ็นต์ A

mg คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณโครมิกซ์ที่ใช้ทำสารละลายมาตรฐาน (Std)

ภาคผนวก ข
การเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์



ISSN 0850-3027

ปีที่ 12 (ฉบับพิเศษ) สิงหาคม - ธันวาคม 2552

Vol.12 (Suppl.) August - December 2009

วารสารเกษตรนเรศวร

Naresuan Agriculture Journal



“เกษตรภู่วิภคตเศรษฐกิจไทย”

การประชุมวิชาการ งานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 7

วันที่ 29-30 กรกฎาคม 2552 ณ คณะเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยการสัตวบาลและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

สารบัญ

หน้า

สาขาวิทยาศาสตร์การเกษตร/การผลิตข้าวให้เป็นพืชเศรษฐกิจของชาติ

การเปรียบเทียบการดำรงชีพของควัวเรือนเกษตรกรชาวสวนยางพารา ระหว่างควัวเรือนที่ผลิตยางแผ่นดิบ และควัวเรือนที่ผลิตน้ำยางสด ในตำบลนาหมอบุญ อำเภอจุฬาภรณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช	1
อารีย์ จันแก้ว บัญชา สมบูรณ์สุข อาแว มะแส และเก็ดกาว บุญปรากการ	
การเปรียบเทียบการใช้เทคโนโลยีการทำสวนยางพาราขนาดเล็ก ระหว่างเขตนิเวศยางพาราที่สูงที่สุดคลื่นลอนลาดและที่ราบ ในตำบลท่าชะมวง อำเภอรัตนบุรี จังหวัดสงขลา.	8
อัมพวรรณ มณีโชติ บัญชา สมบูรณ์สุข และสายัณห์ สดุดี	
แมลงผสมเกสรในอันดับ Hymenoptera ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง จังหวัดพิษณุโลก – เพชรบูรณ์	15
ธัชคณิน จงจิตวิมล	
การศึกษามลการใช้ไบโມันสำปะหลังแห้งในสูตรอาหารต่อคุณภาพไข่ และสมรรถภาพการผลิตไก่ไข่	21
ทิพย์วดี พูลเดช อุทัย คันโธ สุกัญญา จัตตพรพงษ์ และชนินทร์ ติรวัฒน์วานิช	
การใช้โปรแกรม OLYMPE สร้างแบบจำลองทางเศรษฐกิจสังคม กรณีศึกษาระบบการทำฟาร์มสวนยางพาราในจังหวัดพัทลุงและจังหวัดสงขลา	27
บัญชา สมบูรณ์สุข และอุมาภรณ์ อุคมผล	
ผลของระดับ DMSO ต่ออัตราการเคลื่อนที่และอัตราการรอดชีวิตของอสุจิในน้ำเชื้อไก่แบบแช่แข็ง	34
พรจิต สอนสีดา จุฬานีย์ น่วมจิตร เทวินทร์ วงษ์พระลับ และยุพิน ผาสุข	
การประมาณค่าพารามิเตอร์ทางพันธุกรรมของลักษณะครอกในสุกรพันธุ์แท้ที่เลี้ยงในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	39
พรพนพางา แสงสุริยะ และศรเทพ อัมวาสร	
อิทธิพลของขนาดภาชนะปลูก ความลึกของดินปลูกและอัตราปุ๋ยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของบัวสายบางพันธุ์	46
ภูรินทร์ อัครกุลธร และสมพร คนยงค์	
การผลิตไส้เดือนดินเป็นแหล่งโปรตีนเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์	50
สุลวิทย์ สุธรรมแจ่ม เทอดศักดิ์ คำเหม็ง อุษณีย์ภรณ์ สร้อยเพชร กมลพร กำขันธ์ และยุภาวรรณ ศรีชุมลวง	
การปรับปรุงโปรตีนคุณภาพข้าวโพดข้าวเหนียวด้วยวิธีผสมกลับร่วมกับการใช้เครื่องหมายโมเลกุลคัดเลือก	55
บุญฤทธิ์ สิ้นค้างาม ชูศักดิ์ จอมพุก พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ วรรมน มงคล และอังคณา เพราะนิยม	
การจำแนกลักษณะทางฟีโนไทป์และจีโนไทป์ของเชื้อแอคติโนมัยซีทเอนโดไฟท์ที่แยกได้จากลำสายนํ้าผึ้ง	61
ยุพา จอมแก้ว, อรวรรณ ฉัตรสีรุ่ง และสมพร ชูหิไล้ชานนท์	
ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าว และแนวทางการจัดการวัชพืชตามแนวเกษตรอินทรีย์	67
นฤทัย เหมาะสุลิน พัทธกิจ จันทร์เจริญ และวีระชัย ณ นคร	

การผลิตไส้เดือนดินเป็นแหล่งโปรตีนเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ Earthworms production as a protein sources for animal feed

สุวิทย์ สุธรรมแจ่ม¹ เทอดศักดิ์ คำเหม็ง¹ อุษณีย์ภรณ์ สร้อยเพ็ชร¹ กมลพร กำขันธ์และยุภาวรรณ ศรีบุบผาง¹
Suliwan Suthamcheam¹, Terdsak Khammeng¹, Usaneeporn Soipeth¹, Kamonporn Khumkhuntea¹ and Yupawan Srishupluang¹

Abstract

The objective of this research was to produce earthworms to be a protein source in animal feed. Two experiments were conducted as follows: experiment 1, testing the growth of the earthworms [*Pheretima peguana*: T1), African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*: T2), Red worm (*Lumbricus rubellus*: T3)] in a basket for 60 days with cow dung. The results showed the *Lumbricus rubellus* species provided the best yield showing the highest quantity and cocodges which were significantly different ($P<0.01$) from *Eudrilus eugeniae* and *Pheretima peguana* species. For the *E. eugeniae* are the highest weight on the last circle which were significantly different ($P<0.01$) from *L. rubellus* and *P. peguana* species. Nutrient composition analysis of the 3 species of earthworms, showed the highest protein value (59.77%) in *E. eugeniae*, *P. peguana* (58.50%) and *L. rubellus* (49.85%), respectively. For other value such as moisture, crude fat, crude fiber, ash, NFE and GE (Kcal/g) were different depending on each species. Experiment 2, depending raising *E. eugeniae* in a pond for 60 days with cow dung, the results showed that the total weight increased five times from initial weight. *Eudrilus eugeniae* could be used use as a protein source in animal feed because it provided weight yield and nutrient composition similar a fish meal.

Keywords: Animal feed, Earthworm, Protein sources

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินสำหรับใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนในอาหารสัตว์ โดยทำการทดลอง 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ทดสอบหาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดิน [ซีเตแร่ (*Pheretima peguana*: T1), African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*: T2), Red worm (*Lumbricus rubellus*: T3)] ในตะกร้า ระยะเวลา 60 วัน ด้วยมูลวัว พบว่า สายพันธุ์ *Lumbricus rubellus* ให้จำนวนตัว และถุงไข่มากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* และ *Pheretima peguana* สำหรับสายพันธุ์ *E. eugeniae* ให้น้ำหนักสุดท้ายเพิ่มขึ้นมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ *L. rubellus* และ *P. peguana* เมื่อนำไส้เดือนดินทั้ง 3 สายพันธุ์มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาพบว่าไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. eugeniae* มีโปรตีนรวมสูงที่สุด (59.77%) รองลงมาคือสายพันธุ์ *P. peguana* (58.50%) และสายพันธุ์ที่มีโปรตีนน้อยที่สุดคือสายพันธุ์ *L. rubellus* (49.85%) ตามลำดับ สำหรับคุณค่าทางโภชนาตัวอื่นเช่น ความชื้น, ไขมัน, เยื่อใย, เถ้า, NFE, GE (Kcal/g) จะแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ การทดลองที่ 2 ทดสอบการเลี้ยงไส้เดือนดินสายพันธุ์ *E. eugeniae* ในบ่อซีเมนต์ ด้วยมูลวัว เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ผลผลิตไส้เดือนดินมีน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่าจากน้ำหนักเริ่มต้น จากการทดลองนี้สามารถแนะนำให้ใช้สายพันธุ์ *Eudrilus eugeniae* ซึ่งเหมาะสมในการนำมาเป็นแหล่งอาหารโปรตีนในอาหารสัตว์ เนื่องจากให้ผลผลิตด้านน้ำหนักและองค์ประกอบทางโภชนาใกล้เคียงกับปลาป่น

คำสำคัญ : ไส้เดือนดิน แหล่งโปรตีน อาหารสัตว์

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon kaen University, Thailand 40002

คำนำ

การเลี้ยงสัตว์นั้นต้นทุนประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้นทุนด้านอาหาร (ทรงศักดิ์, 2545) ดังนั้นเกษตรกรจะสามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้ก็จะต้องรู้จักสรรหาแหล่งวัตถุดิบแปลกๆ ใหม่ๆ ซึ่งมีราคาถูกกว่า หาได้เองในท้องถิ่น และมีคุณค่าทางโภชนาการที่ดีด้วย ในที่นี้จะกล่าวถึงแหล่งโปรตีนจากสัตว์โดยทั่วไปแหล่งโปรตีนจากสัตว์จะให้โปรตีนที่มีคุณภาพดี มีสมดุลกรดอะมิโนใกล้เคียงกับความต้องการของสัตว์ หากให้แหล่งโปรตีนเหล่านี้ร่วมกับโปรตีนจากพืช โปรตีนจากสัตว์จะเป็นตัวช่วยเสริมกรดอะมิโนที่ขาดไปในพืช ทำให้สมดุลกรดอะมิโนของอาหารดีขึ้น (สาโรช, 2547) ในการทดลองเกี่ยวกับการทดแทนแหล่งโปรตีนจากปลา มีการนำแหล่งโปรตีนจากสัตว์หลายชนิดมาทำการทดลอง เช่น หอยเชอรี่ (ธนพัฒน์, 2549) ดักแด้ใหม่ (อรพินท์, 2546) ไข่เดือนดิน (ดวงภา, 2549) การนำไข่เดือนดินมาเป็นอาหารสัตว์โดยส่วนใหญ่แล้วจะนำมาใช้ในธุรกิจเหี่ยวตากปลา นอกจากนั้นยังนำไข่เดือนดินมาบำบัดของเสียต่างๆ เช่น มูลสัตว์ เศษพืช เศษอาหาร ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสิ่งปฏิกูล เนื่องจากมีการศึกษาพบว่าไข่เดือนดินหลายชนิดมีบทบาทต่อสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและเปลี่ยนแปลงอินทรีย์วัตถุให้เป็นปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพสูง (Edwards and Burrows, 1998) ในต่างประเทศมีการเพาะเลี้ยงไข่เดือนดินมานานแล้ว เนื่องจากเล็งเห็นว่าไข่เดือนเป็นสัตว์ที่ลงทุนไม่มากนักในการเลี้ยง แต่ให้ผลประโยชน์ตอบแทนกลับมามากและไข่เดือนดินเป็นสัตว์ที่มีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (ธิตินันท์, 2546 อ้างจาก Mertus, 1993) ในประเทศไทยมีการผลิตไข่เดือนดินได้น้อย ราคาค่อนข้างสูง ในปัจจุบันยังถือว่าไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์สำหรับผู้ที่ต้องซื้อตัวไข่เดือนดินมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบ แต่จะคุ้มค่าสำหรับผู้เพาะเลี้ยงไข่เดือนดินได้เอง และส่วนประกอบในเนื้อเยื่อโดยทั่วไปของไข่เดือนดินไม่แตกต่างจากเนื้อเยื่อของสัตว์ชนิดอื่น โดยมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นปริมาณเพียงพอสำหรั้นำมาเป็นอาหารสัตว์ได้ดี (อานัฐ, 2550) วัตถุประสงค์ในการทดลองนี้เพื่อเพาะเลี้ยงไข่เดือนดินสำหรับใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีนในอาหารสัตว์ การนำไข่เดือนดินที่เลี้ยงได้มาใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาประกอบสูตรอาหารสัตว์ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลอง 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ทดสอบหาการเจริญเติบโตของไข่เดือนดินในตะกั่ว ระยะเวลา 60 วัน ด้วยมูลวัวที่ทำการหมักแล้ว (pH=7, moisture=85%, $T^{\circ}C=28^{\circ}C$) สัตว์ทดลอง คือ ไข่เดือนดินสายพันธุ์ ชีตาแ่ง (*Pheretima peguana*: T1), African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*: T2), Red worm (*Lumbricus rubellus*: T3) ที่มี clitellum สายพันธุ์ละ 60 ตัว, รวมทั้งหมด 180 ตัว ให้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) (Steel and Torrie, 1960) ที่มีกลุ่มทดลอง (treatments) จำนวน 3 กลุ่ม ทุละ 4 ซ้ำ (replications) รวมทั้งหมด 12 หน่วยทดลอง (experimental units) หน่วยทดลองละ 20 ตัว อาหารที่ใช้เสริมคือ กากถั่วเหลืองน้ำเต้าหู้หมักโดยให้ 100 กรัม/ตะกั่ว โดยการฝังกลบ ทำการบันทึกน้ำหนักเริ่มต้น น้ำหนักสุดท้าย น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ดุ้งไข่ (cocoon) ลูกไข่เดือนที่เพิ่มขึ้น บันทึกการตายตลอดระยะเวลาทำการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variances: ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยโปรแกรม Statistical Analysis System (SAS, 1985) หลังจากทำการทดสอบหาการเจริญเติบโตของไข่เดือนเสร็จ จึงนำไข่เดือนดินทั้ง 3 สายพันธุ์ที่ล้างสะอาดแล้ว นำมาฆ่าโดยนำไปลวกน้ำร้อน $90^{\circ}C$ 3 นาที นำไปอบต่อให้แห้งที่อุณหภูมิ $70^{\circ}C$ 48 ชั่วโมง ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งได้แก่ค่า ความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า ในโครเจนฟรีแอสแทรก และพลังงานรวม (เยาวมาลย์ คำเจริญ, 2523; A.O.A.C., 1990)

การทดลองที่ 2 ทดสอบการเลี้ยงไข่เดือนดินสายพันธุ์ African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) ในบ่อซีเมนต์ ด้วยมูลวัวที่ทำการหมักแล้ว (pH=7, moisture=85%, $T^{\circ}C=28^{\circ}C$) ระยะเวลา 60 วัน เลี้ยงด้วยบ่อซีเมนต์ขนาด 80×50 ซม. จำนวน 10 บ่อ โดยปล่อยไข่เดือนดินเริ่มต้นบ่อละ 300 กรัมลงในแต่ละบ่อ ให้อาหารเสริมคือกากถั่วเหลืองน้ำเต้าหู้หมัก 300 กรัม ทุกๆ 2 สัปดาห์ บันทึกน้ำหนักตัวเริ่มต้นรวม น้ำหนักสุดท้ายรวม และ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นรวม

ผล

การทดลองที่ 1 การทดสอบหาการเจริญเติบโตของไข่เดือนดินในตะกั่วจากผลการทดลอง (Table 1) เปรียบเทียบการเลี้ยงไข่เดือนดิน 3 สายพันธุ์ได้แก่ *P. peguana* (T1), *E. Eugeniae* (T2), *L. rubellus* (T3) จำนวนเริ่มต้นหน่วยทดลองละ 20 ตัว เลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วันพบว่าสายพันธุ์ *L. rubellus* (T3) ให้จำนวนตัวเพิ่มขึ้นสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น และให้สูงไข่มากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น สำหรับสายพันธุ์ *E. Eugeniae* (T2) ให้ความยาวเฉลี่ยและน้ำหนักรวมที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น สำหรับผลการทดลองในการนำไส้เดือนทั้ง 3 สายพันธุ์มาวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนา พบว่า ไส้เดือนสายพันธุ์ *E. Eugeniae* (T2) มีปริมาณ %Crude protein สูงที่สุด รองลงมาคือสายพันธุ์ *P. peguana* (T1) และน้อยที่สุดคือสายพันธุ์ *L. Rubellus* (T3) โดยมีค่าเท่ากับ 59.77, 58.50, 49.85 ตามลำดับ สำหรับ %Crude fat พบว่า *E. Eugeniae* (T2) มีค่าสูงสุด รองลงมาคือ *L. Rubellus* (T3) และน้อยที่สุดคือ *P. peguana* (T1) โดยมีค่า 10.65, 8.42, 6.40 ตามลำดับ สำหรับ %Crude ash พบว่า *L. rubellus* (T3) มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ *E. Eugeniae* (T2) และน้อยที่สุดคือ *P. peguana* (T1) โดยมีค่า 13.82, 11.80, 7.49 ตามลำดับ และค่าอื่นแสดงใน Table 2

Table 1 Comparison the earthworm yield for animal feed 3 species: *P. peguana* (T1), *E. eugeniae* (T2), *L. rubellus* (T3) in a basket for 60 days with cow dung

	Species			SEM
	<i>P. peguana</i> (T1)	<i>E. eugeniae</i> (T2)	<i>L. rubellus</i> (T3)	
Number of initial worms	20	20	20	0
Number of worms gain	6.75 ^b	12.5 ^b	240 ^a	41.93
Average of lengths (cm)	15.59 ^b	19.94 ^a	9.91 ^c	0.89
Average of initial weight (g)	1.10 ^b	1.98 ^a	0.94 ^b	0.06
Average of final weight (g)	1.43 ^b	2.76 ^a	1.10 ^b	0.16
Total initial weight (g)	22.10 ^b	39.60 ^a	18.80 ^b	1.34
Total final weight (g)	28.62 ^b	55.37 ^a	22.17 ^b	3.21
Total weight gain (g)	6.52 ^b	15.77 ^a	3.37 ^b	2.02
Fecundity (cocoon)	1.50 ^b	3.50 ^b	106.75 ^a	23.66

a,b,c Values within the same row with different superscript differ significantly ($P<0.01$)

Table 2 Nutrient composition analysis of the 3 species of earthworms: *P. peguana* (T1), *E. eugeniae* (T2), *L. rubellus* (T3)

Nutrient composition (%)	Species		
	<i>P. peguana</i> (T1)	<i>E. eugeniae</i> (T2)	<i>L. rubellus</i> (T3)
Moisture	4.85	6.50	3.97
Crude protein	58.50	59.77	49.85
Crude fat	6.40	10.65	8.42
Crude fiber	0.58	0.36	0.18
Crude ash	7.49	11.80	13.82
NFE	22.15	10.90	23.73
GE(Kcal/g)	4.73	4.66	4.70

การทดลองที่ 2 ทดสอบการเลี้ยงไส้เดือนดินในปอซีเมนต์จากผลการทดลอง (Table 3) ทำการเลี้ยงไส้เดือนสายพันธุ์ *E. eugeniae* ในปอซีเมนต์ 10 บ่อ เป็นระยะเวลา 60 วันพบว่า จากน้ำหนักไส้เดือนดินเริ่มต้นทั้งหมดด้วยไส้เดือนดิน 3 กิโลกรัม เมื่อผ่านไป 60 วัน น้ำหนักรวมของไส้เดือนเพิ่มขึ้นเป็น 15 กิโลกรัมจากน้ำหนักเริ่มต้น (เพิ่ม 5 เท่า) น้ำหนักไส้เดือนทั้งหมดเพิ่มขึ้น 12 กิโลกรัม

Table 3 Weight yield of African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) in a pond for 60 days with cow dung.

	Ponds										$\bar{X}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Total initial weight (g)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Total final weight (g)	1,500	1,400	1,500	1,700	1,500	1,600	1,500	1,500	1,300	1,500	1,500
Total weight gain (g)	1,200	1,100	1,200	1,400	1,200	1,300	1,200	1,200	1,000	1,200	1,200

วิจารณ์ผล

ผลจากการทดสอบหาการเจริญเติบโตของไส้เดือนดินในตะกั่ว พบว่าไส้เดือน Red worm (*Lumbricus rubellus*) มีจำนวนตัวสุดท้ายมากที่สุดคือ 260 ตัวเมื่อเลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน สอดคล้องกับงานทดลองของสุมา (2549) พบว่าสายพันธุ์เดียวกันนี้สามารถให้จำนวนตัวมากที่สุดคือเพิ่มขึ้น 514 ตัว เมื่อเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน สำหรับจำนวนอุ้งไข่ที่ได้เมื่อสิ้นสุดจากการทดลองนี้พบว่า *Lumbricus rubellus* สามารถให้อุ้งไข่มากที่สุดคือ 106.75 อุ้งเมื่อเลี้ยงเป็นระยะเวลา 60 วัน แตกต่างจากงานทดลองของสุมา (2549) ที่พบว่า สายพันธุ์ African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) ให้อุ้งไข่มากที่สุดคือให้อุ้งไข่ 25 อุ้ง เมื่อเลี้ยงเป็นระยะเวลา 90 วัน การที่ผลการทดลองที่แตกต่างกันอาจมีสาเหตุมาจากการใช้วัสดุที่ใช้เลี้ยงอาหารที่ให้แตกต่างกัน ซึ่งมันจะมีผลต่อการให้อุ้งไข่ ชานูรู (2550) พบว่า อาหารที่อุดมไปด้วยไนโตรเจน จะมีผลต่อการสร้างอุ้งไข่ให้ได้จำนวนมากและเจริญเติบโตได้ดี โดยที่ในการทดลองในครั้งนี้ได้มีการให้อาหารเสริมคือกากถั่วเหลืองจากน้ำเต้าหู้หมัก เพื่อเพิ่มจำนวนอุ้งไข่และช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตทำให้การทดลองในครั้งนี้จึงทำให้ไส้เดือนมีอุ้งไข่และจำนวนไส้เดือนที่เพิ่มขึ้นมากกว่างานทดลองของสุมา (2549) ถึงแม้จะเลี้ยงในระยะเวลาที่สั้นกว่าก็ตาม จากการทดลองในครั้งนี้ในแง่ปริมาณผลผลิตของไส้เดือนดินพบว่า ไส้เดือนดินทั้ง 3 สายพันธุ์นั้นมีลักษณะทั้งทางกายภาพ การให้ผลผลิตเช่น การเพิ่มน้ำหนัก การเพิ่มจำนวนตัว และการให้อุ้งไข่ที่แตกต่างกัน โดยที่สายพันธุ์ที่สามารถเลี้ยงและเหมาะสมในการนำมาเป็นอาหารสัตว์คือ *Lumbricus rubellus* (ลำตัวสั้น ลูกตก) และ *Eudrilus eugeniae* (ลำตัวยาว โตเร็ว) โดยภาพรวมแล้วทั้ง 2 สายพันธุ์สามารถให้ผลผลิตที่ค่อนข้างสูง โตเร็ว ให้ลูกตก เป็นสายพันธุ์ทางการค้า สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตตัวไส้เดือนดินได้ตลอดทั้งปี แต่ต้องมีการจัดการที่เหมาะสม เช่น bedding, ความชื้น, อุณหภูมิ, pH, อาหาร เป็นต้น

ในการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของไส้เดือนดินทั้ง 3 สายพันธุ์พบว่า คุณค่าทางโภชนาการของไส้เดือนดินโดยทั่วไปจะปริมาณใกล้เคียงกับปลาป่น โดยการทดลองของ Sugimura et al.(1984) ทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของปลาป่น พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เยื่อใย , เถ้า และ NFE เท่ากับ 9.0, 60.1, 9.4, 0.2, 19.3 และ 2.0 ตามลำดับและยังนำไส้เดือน Tiger worm (*Eisenia foetida*) มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เยื่อใย , เถ้า และ NFE เท่ากับ 8.8, 59.9, 10.9, 1.0, 7.8 และ 11.6 ตามลำดับ จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า ไส้เดือนดิน African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) มีคุณค่าทางโภชนาการที่วิเคราะห์ได้ใกล้เคียงกันกับปลาป่นและไส้เดือนดินสายพันธุ์ Tiger worm (*Eisenia foetida*) ในงานทดลองของ Sugimura et al.(1984) ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นมากที่สุด คือมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น, โปรตีน, ไขมัน, เยื่อใย , เถ้า และ NFE เท่ากับ 6.50, 59.77, 10.65, 0.36, 11.80 และ 10.90 ตามลำดับ จากการทดลองในครั้งนี้จึงพบว่าไส้เดือนดินสามารถนำมาเป็นโปรตีนจากสัตว์ในอาหารสัตว์ได้ เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของไส้เดือนกับปลาป่นพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

ผลการทดสอบการเลี้ยงไส้เดือนดินในบ่อซีเมนต์ พบว่าไส้เดือนสายพันธุ์ African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) สามารถเพิ่มจำนวนขึ้นถึง 5 เท่า จากการเลี้ยงไส้เดือนเริ่มต้น 300 กรัม เมื่อผ่านไป 60 วัน สามารถเก็บเกี่ยวตัวไส้เดือนได้ถึง 1.5 กิโลกรัม / 1 บ่อ

สรุป

สายพันธุ์ไส้เดือนดินที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ในแง่การให้ผลผลิตคือ Red worm (*Lumbricus rubellus*) และ African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) เพราะสามารถให้ผลผลิตในด้านน้ำหนักตัว จำนวนตัว และการให้ปุ๋ยสูง ในแง่คุณค่าโภชนาการพบว่าไส้เดือนดิน African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับปลาป่นมากที่สุด จากผลการทดลองนี้สามารถแนะนำว่าไส้เดือน African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*) เหมาะสมในการนำมาเป็นแหล่งอาหารโปรตีนในอาหารสัตว์ เนื่องจากให้ผลผลิตด้านน้ำหนักและองค์ประกอบทางโภชนาการใกล้เคียงกับปลาป่น และเมื่อนำมาเลี้ยงเพื่อเพิ่มผลผลิต ในบ่อซีเมนต์ ด้วยมูลวัวก็สามารถให้น้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นได้ถึง 5 เท่าจากปริมาณเริ่มต้น ภายในระยะเวลา 60 วัน ดังนั้นหากมีการจัดการที่ดีก็สามารถนำไส้เดือนดินมาเป็นอาหารสัตว์ได้ตลอดทั้งปี

ข้อเสนอแนะ การเสริมกากถั่วเหลืองน้ำเต้าหู้หมัก สามารถเพิ่มปุ๋ยและการเจริญเติบโตของไส้เดือนดินได้เพิ่มขึ้น และการเลี้ยงไส้เดือนดินต้องมีการจัดการด้านความชื้น อาหาร และมีการป้องกันหรือกำจัดศัตรูของไส้เดือนที่ดีด้วย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรอาหารสัตว์เขตร้อน (Tropical Feed Resources Research and Development Center, TROFREC) ในการสนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ดวงภา นิลสกุล. 2549. การเลี้ยงไส้เดือนแดง (*Lumbricus rubella Hoffmeister*) โดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อเป็นอาหารของสัตว์น้ำ. เรื่องเดิมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาประมง, หน้า 598-604.
- ทรงศักดิ์ จำปาวงศ์. 2545. โภชนศาสตร์สัตว์ประยุกต์. ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม. 275 หน้า.
- จิตินันท์ ขวัญสด. 2546. การบำบัดมูลไก่โดยใช้ไส้เดือนพันธุ์ *Lumbricus rubellus* และ *Eudrilus Eugeniae*. เรื่องเดิมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาสัตวศาสตร์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์, หน้า 3-7.
- ธนพัฒน์ สุระนากุล. ผลการใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแทนปลาป่นในอาหารเปิดบ่อต่อสมรรถนะการผลิตและการย่อยได้ในเบ็ดเนื้อเชอรี่วอลเล่ย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 120 หน้า.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ. 2523. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 163 หน้า.
- สาโรช คำเจริญ. 2547. อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 669 หน้า.
- สุมา หนูแก้ว. 2549. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพและปริมาณของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนดินที่ได้จากการย่อยสลายขยะอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ของไส้เดือนดินกำจัดขยะที่เป็นการค้าในระบบการผลิตพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 144 หน้า.
- อานัฐ ตันโช. 2550. ไส้เดือนดิน (earthworms). พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี. 72 หน้า.
- อรพินท์ จินตสถาพร. 2546. การใช้คอกไก่ใหม่บ้านทดแทนปลาป่นในอาหารปลาดุกกลุ่มผสมเรื่องเดิมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาประมง, หน้า 94-102.
- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). 1990. Official Methods of Analysis. 15th Eds. A.O.A.C. Arlington, VA, U.S.A. 1298 pp.
- Edwards and I. Burrows. 1988. Breakdown of Animal, Vegetable and Industrial Wastes by Earthworms. SPB Academic Publishing, Netherlands.
- SAS Institute Inc. 1985. SAS user's guide basic. 5th Ed. Cary NC: SAS Institute Inc. U.S.A.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill Book Co., New York. U.S.A.
- Sugimura, K., E. Hori., Y. Kurihara and S. Itoh. 1984. Nutritional value of earthworms and grasshoppers as poultry feed. Jpn. Poult. Sci. 21 : 1-7.



ประชุมวิชาการเกษตร

ครั้งที่

ประจำปี 2553

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

11



สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ
BANK OF ASIA

MITH PHOI





ผลของการเสริมไบโอฟริ่งและเปลือกมังคุดผงในสูตรอาหารต่อระบบภูมิคุ้มกันโรค สัตว์ฐานวิทยาทาง ลำไส้ และปริมาณ E.coli ในไก่เนื้อ	43
<u>เกศรินทร์ แก้วมะณี, ภาวดี ภักดี, เขาวมาลย์ คำเจริญ และ บัณฑิตย์ เต็งเจริญกุล</u>	
ผลของการใช้กากดอกคำฝอยในการลดปริมาณคอเลสเตอรอลของไขมันกระเพาะปัสสาวะ	47
<u>ทิชชชฐ ศรีบุญยงค์, กรพรรณ สมะจิต, นัฐภรณ์ กฤตเวทินและสายรุ้ง ไคว์สกุล</u>	
Effects of graded level of dietary cassava chip to plasma hydrocyanic acid levels in finishing pigs	51
<u>Kongla Chanthanasine, Sutthiphong pudmee and Suwit terapuntuwat</u>	
ผลของการทดแทน โปรตีนจากถั่วเหลืองด้วยโปรตีนจากไข่ในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตของ ไก่กระทุง	54
<u>พนัสศักดิ์ ภูพลพันธ์, อรรพรรณ ชินราศรี, สุวรรณิ แสงทวีสุข, ชัยภูมิ บุญชาติศักดิ์, อาณัติ จันทร์จิระดิกุล</u>	
ผลการใช้ไส้เดือนดินบดแห้งเป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซาก ของเป็ดเทศ	58
<u>สุวิทย์ สุธรรมแจ้ง, กมลพร กำขันธ์, อุภาวรรณ ศรีชุมลวง, อุณณิย์ภรณ์ สร้อยเพชร</u> <u>เทอดศักดิ์ คำแห่มิ่ง</u>	
ผลของการใช้เศษเหลือของแกลบวันต่อการใช้ประโยชน์ของไฮโดรไลสและประสิทธิภาพการเจริญเติบโต คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อกระต่าย	62
<u>สุทธิพงศ์ อภิระพัสสรศักดิ์, ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์, เวชสิทธิ์ ไทบุราณ และ จิรศักดิ์ เพิ่มขลาด</u>	
Factors effecting to hematological and serum biochemical values of indigenous cattle on highland in Nan province, Thailand	66
<u>Kecha Kuha, Sornthep Tumwasorn and Prasittichai Wongsrisom</u>	
Antibacterial activity of Terminalia chebula fruit extract against Campylobacter spp. isolation from chickens	71
<u>Chaiyaporn Soikuma, Prapansak Chaveeracha, Komkrich Pimpukdeea</u>	
การเลือกกินอาหารของกระบือปลักสาวที่ปล่อยแทะเล็มหญ้าและถั่วสามาเค้า	76
<u>พิพัฒน์ สมภาร, พงศ์พิชา แก้วพาศิ และ วราภรณ์ ใจสะอาด</u>	
อัตราส่วนการเจือจางน้ำเชื้อที่เหมาะสมและผลของการเสริมสารสกัดจากว่านหางจระเข้ต่อคุณภาพ	80
<u>อุทิตี สวรรค์นคร, ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์ และ จิรศักดิ์ ธรรมศิริ</u>	
ศักยภาพการผลิตเนื้อโคธรรมชาติในป่าชุมชนชายแดนไทย-ลาว บริเวณจังหวัดอุบลราชธานี	84
<u>สมพงษ์ศักดิ์ แก้วกั้ง, สมพร ควบใหญ่, คำรังชัย โสกันท์</u>	
การศึกษาเบื้องต้น: สภาพการเลี้ยงโคพื้นเมืองและวิธิตดลาในจังหวัดสงขลา	88
<u>เดลินศักดิ์ อังกรเสาวณี และ ไชยวรรณ วัฒนจันทร์</u>	

ผลของการใช้ไส้เดือนดินเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของเป็ดเทศ

Effect of Earthworm Meal as a Protein Source in diets on Growth Performance and Carcass Quality of Muscovy Ducks

สุวิทย์ สุธรรมงาม¹ เทดศักดิ์ คำเหม่ง¹ อุณิษย์ภรณ์ ศรีอัยเพชร¹ กมลพร กำขันธ์¹ พูลาวรรณ ศรีชุมแสง¹

Suliwan Suthamcheam¹ Terdsak Khammeng¹ Usaneeporn Soipeth¹ Kamonporn Khumkhuntree¹ Yupawan Srisitupluang¹

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Thailand 40002

บทคัดย่อ

เพื่อศึกษาผลของการใช้ไส้เดือนดินเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของเป็ดเทศ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) จัดกลุ่มทดลองออกเป็น 6 กลุ่ม จำนวน 3 ซ้ำ รวม 18 หน่วยการทดลอง ใช้เป็ดเทศ อายุ 1 วัน จำนวนทั้งหมด 108 ตัว ทดลองเลี้ยง 3 ระยะคือ ระยะเล็ก(0-2สัปดาห์),ระยะรุ่น (2-7สัปดาห์) และระยะขุน (7-12 สัปดาห์) ระยะเวลาเลี้ยง 84 วัน สูตรการทดลอง 6 สูตรมีไส้เดือนป่น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% ในสูตรอาหาร ให้อาหารและน้ำกินเต็มที่(ad libitum) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง สุ่มเป็ด กลุ่มการทดลองละ 6 ตัวรวมทั้งหมด 36 ตัว ศึกษาคุณภาพซาก ผลการศึกษาพบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของเป็ดเทศที่ได้รับไส้เดือนในสูตรอาหารที่มีไส้เดือนป่นระดับ 0, 2, 4, 6, 8 และ 10% เท่ากับ 30.07, 30.18, 30.67, 31.15, 31.08 และ 30.05 กรัม/ตัว/วัน ($P>0.05$) ตามลำดับ เป็ดเทศที่ได้รับไส้เดือนในสูตรอาหารที่ระดับสูงขึ้นไปจะมีปริมาณการกินได้ลดลงทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารมีแนวโน้มดีขึ้น คุณภาพซากของเป็ดเทศทุกกลุ่มการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ตับมีค่าเฉลี่ยลดลง ($P<0.05$) คือ 1.80, 1.49, 1.51, 1.43, 1.44 และ 1.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไส้เดือนดินสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารเป็ดเทศได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก การใช้ไส้เดือนดินในสูตรอาหารสัตว์มีข้อจำกัดในการใช้คือมีความหนาแน่นต่ำทำให้ ฟั้ม ฟู มีผลต่อการกินได้ของสัตว์ ทำให้สัตว์กินได้ลดลง

คำสำคัญ: เป็ดเทศ ไส้เดือนดิน สมรรถนะการเจริญเติบโต

Abstract:

The objective of this study was to determine the effect of earthworm meal as a protein source in diets on growth performance and carcass quality of muscovy ducks. One hundred and eight ducks(1day) were randomly assigned to receive six different dietary treatments with three replications according to Completely randomized design. Treatments were six levels of earthworm meal as a protein source in duck diet including 0, 2, 4, 6, 8, and 10% DM respectively, three replicates for each were experimented. Three growing stages (0 to 2, 2 to 7, and 7 to 12 wks) of experiment were conducted. Ducks were received *ad libitum* of diet and free choice of fresh water. At the end of feeding trials, Thirty-six ducks (6 ducks from each replication) aged 84 days old were randomly selected and slaughtered. It was found that average daily gain(earthworm meal in diets 0, 2, 4, 6, 8, and 10%) was similar among treatments (30.07, 30.18, 30.67, 31.15, 31.08 and 30.05 g/d respectively) although earthworm meal fed groups tend to be higher than control group ($P>0.05$). Daily feed intake and Feed Conversion Ratio were tend to be decreased when earthworm meal was used as protein source in the diets. Carcass quality were not significantly different all treatments, except %liver on body weight (1.80, 1.49, 1.51, 1.43, 1.44 and 1.39% respectively) were significantly different($P<0.05$). The conclusion is earthworms meal has can to ration in Muscovy duck is growth performance and carcass quality not significantly different, suggest is earthworm meal low density were affect to feed intake be down.

Key words: Earthworm meal, Growth performance, Muscovy duck ration

บทนำ

โดยทั่วไปโปรตีนจากสัตว์จะเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี มีสมดุลของกรดอะมิโนใกล้เคียงกับความต้องการของสัตว์ หากใช้แหล่งโปรตีนเหล่านี้ร่วมกับโปรตีนจากพืช โปรตีนจากสัตว์จะเป็นตัวช่วยเสริมกรดอะมิโนที่ขาดไปในพืช ทำให้สมดุลกรดอะมิโนของอาหารดีขึ้น ปลาป่น เป็นโปรตีนจากสัตว์ที่สำคัญในวงการอาหารสัตว์ไทย ถือเป็นอาหารคุณภาพดีรองจากผลิตภัณฑ์นม (ตราช. 2547) แต่ปัญหาในการใช้ปลาป่นในอาหารสัตว์ คือองค์ประกอบทางโภชนาพันธ์แปร ปรายแพง มีการปลอมปนและปนเปื้อนมาก ดังนั้นควรหาแหล่งโปรตีนจากสัตว์แหล่งอื่นเพื่อเป็นทางเลือก ไล่เดือนดิน เป็นสัตว์ในท้องถิ่นไทยเช่น ไล่เดือนดินเทา (*Pheretima posthuma*) ขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ หาได้ตามธรรมชาติ มีมากในช่วงฤดูปลายฝน-ต้นหนาว และได้เดือนดินสีแสดหรือจืดแสด (*Pheretima peguana*) แต่ขนาดตัวจะเล็กกว่าไล่เดือนดินเทา สามารถนำมาเลี้ยงได้ตลอดทั้งปี การนำไล่เดือนดินมาเป็นอาหารสัตว์ถ้วนใหญ่แล้วจะนำมาใช้ในธุรกิจเหยื่อคอกปลา มีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นปริมาณเพียงพอสำหรับนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้ (อานันท์, 2550) ไล่เดือนดินเหมาะสมในนำมาเลี้ยงสัตว์น้ำได้ดี (ดวงนภา, 2549) ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการทดลองนี้เพื่อศึกษาผลการใช้ไล่เดือนดินในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของปลาทู

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางโภชนาพันธ์ของไล่เดือนดินสีเทาเป็น (*Pheretima posthuma*) ตามวิธีของเยาเวลล์ (2523) และ A.O.A.C.(1990) และนำมาใช้ในสูตรอาหารทดลอง โดยแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มการทดลอง โดยเสริม ปลาป่น 10% (กลุ่มควบคุม) เสริมไล่เดือนดินระดับ 2, 4, 6, 8 และ 10% ในสูตรอาหาร 3 ระยะ คือ ระยะเล็ก (0-2 สัปดาห์), ระยะรุ่น (2-7 สัปดาห์) และระยะขุน (7-12 สัปดาห์) ใช้เปิดเพศท่าพระ 2 อายุ 1 วัน จำนวน 108 ตัว จัดเข้ากลุ่มการทดลองละ 4 ซ้ำแยกเพศผู้และเพศเมีย ให้น้ำและอาหารแบบเต็มที่เต็มที่ (*ad libitum*) โดยให้ระดับโปรตีน 22, 18 และ 16 % ระดับพลังงาน 3,016, 3,108 และ 3,131 kcal/kg ตามลำดับระยะอายุปลา บันทึกข้อมูล น้ำหนักเริ่มต้น ปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักสุดท้ายของทุกช่วงอายุ บันทึกอัตราการตายทุกวัน เมื่อสิ้นสุดงานทดลอง ต้มจนเป็ดจำนวน 6 ตัว (ผู้ 3 ตัว, เมีย 3 ตัว) คัด 1 กลุ่มการทดลองรวมทั้งหมด 36 ตัว เพื่อนำมาหาคุณภาพซาก ดังแสดงในตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variances: ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยการทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1960)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ไล่เดือนดินสีเทาเป็น มีลักษณะค่อนข้างฟู ฟาม มีปริมาณ ความชื้น=1%, เติ่งแห้ง=99%, โปรตีน= 50%, %ไขมัน=3.5%, %เยื่อ=0.25%, เติ่ง = 8.02%, พลังงาน=3.23 kcal/g ปริมาณโภชนาพันธ์ของไล่เดือนดินเป็นกับปลาป่นพบว่า ปริมาณโปรตีนของไล่เดือนดินค่อนข้างสูง (โปรตีน50%) ใกล้เคียงกับปลาป่น(โปรตีน55%) แต่ไล่เดือน(ไขมัน3.5%)จะมีไขมันน้อยกว่าปลาป่น(ไขมัน 10%)เนื่องจากที่ไล่เดือนกินอาหารพวกอินทรีย์วัตถุที่มีในดิน จึงมีไขมันสะสมในเนื้อเยื่อ น้อย ปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสจะมีน้อยกว่าปลาป่นนั้น มีสาเหตุมาจากการที่ไล่เดือนเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทำให้มีปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสน้อยกว่าปลาป่นที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง

เปิดเพศที่ได้รับสูตรอาหารที่มีไล่เดือนดินในระดับต่างๆพบว่า มี สมรรถนะการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน($P>0.05$) (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการทดลองของ Harwood and Sabine (1978) ทดลองเปรียบเทียบแหล่งโปรตีนจากเนื้อและไล่เดือนดินในไก่ พบว่า ให้ผลการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน เปิดเพศที่ได้รับสูตรอาหารที่มีไล่เดือนดินในระดับต่างๆพบว่า ปริมาณการกินอาหาร ไม่แตกต่างกัน($P>0.05$) (ตารางที่ 1) เปิดจะมีปริมาณการกินอาหารตามระดับพลังงาน หากได้รับพลังงานเพียงพอจะหยุดกิน ในสูตรอาหารทุกสูตรจะถูกคำนวณให้มีปริมาณ โปรตีนและพลังงานเท่ากันทุกสูตร จึงทำให้เปิดกินอาหารได้ไม่แตกต่างกันถึงแม้ในสูตรอาหารที่มีไล่เดือนดินจะมีลักษณะฟู ฟามมากขึ้นตามระดับการใช้ก็ตาม Jin-you *et al.* (1982a) รายงานการใช้ไล่เดือนดินเป็นอาหารให้กับไก่จะทำให้ไก่กินอาหารน้อยลง แต่ให้มน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปลาป่น เปิดเพศที่ได้รับ

สูตรอาหารที่มีไส้เดือนดินในระดับต่างๆพบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหาร ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) สูตรอาหารที่มีไส้เดือนดิน 2, 4, 6 และ 8 % ในสูตรอาหาร จะมีการใช้กากถั่วเหลืองช่วยเพิ่มปริมาณ โปรตีนให้เท่ากันทุกสูตร ทำให้มีสัดส่วนโปรตีนจากสัตว์น้อยกว่า สูตรอาหารที่มีไส้เดือนดิน 0 และ 10% ในสูตรอาหาร การใช้โปรตีนจากสัตว์ในสูตรอาหารจะทำให้สัตว์ที่เลี้ยงมีการเจริญเติบโตดีกว่า การใช้โปรตีนจากพืชอย่างเดียว (สาโรช, 2547) เปิดเศษสามารถใช้ประโยชน์จากอาหารที่ไม่จำเป็นต้องมีคุณภาพที่ดีเนื่องจาก เป็ดเทศมีถิ่น (gizzard) ที่แข็งแรง สามารถช่วยบดอาหารให้เล็กลงดีกว่าทำให้เปิดใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีกว่าไก่ ดังนั้น ถึงแม้ในสูตรที่มีสัดส่วนของโปรตีนจากสัตว์สูงกว่าโปรตีนจากพืช แต่ก็ไม่ทำให้การเจริญเติบโตและ อัตราการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกัน

Table 1. Growth performance and carcass quality between 0-12 weeks of muscovy duck fed dietary earthworm meal.

Items	Earthworm meal						SEM
	0%	2%	4%	6%	8%	10%	
Growth performance							
Initial Weight (g/b)	47.50	47.22	47.50	47.66	47.22	47.22	0.52
Final Weight (g/b)	2573.89	2582.78	2623.89	2664.44	2658.33	2572.22	44.49
Average Daily Gain (g/b/d)	30.07	30.18	30.67	31.15	31.08	30.05	0.52
Daily Feed Intake (g/b/d)	103.32	104.90	102.70	100.71	100.79	97.94	2.73
Feed Conversion Ratio	3.435	3.477	3.350	3.234	3.250	3.260	0.09
Carcass Quality							
Live Weight(g/b)	2552.00	2690.67	2554.00	2669.33	2674.33	2520.83	321.06
Dressing percentage (%)	83.02	82.16	84.93	83.40	83.63	83.79	0.63
Breast (%)	12.07	12.48	12.70	12.59	12.34	13.03	0.47
Thigh (%)	14.21	14.04	14.81	15.09	13.29	14.24	0.43
Wing (%)	11.69	11.13	11.70	10.79	11.17	11.66	0.29
Heart (%)	0.72	0.71	0.74	0.68	0.75	0.76	0.05
Liver (%)	1.80 ^a	1.49 ^b	1.51 ^b	1.43 ^b	1.44 ^b	1.39 ^b	0.08
Gizzard (%)	2.30	2.48	2.42	2.19	2.29	2.36	0.16
Spleen (%)	0.08	0.08	0.06	0.06	0.10	0.07	0.01
Abdominal fat (%)	2.16	2.10	2.19	2.39	2.38	2.66	0.31
Bursa (%)	0.12	0.11	0.13	0.11	0.11	0.11	0.013

^{a,b} Values within the same row with different superscript differ significantly ($P<0.05$)

เป็ดเทศที่ได้รับสูตรอาหารที่มีไส้เดือนดินในระดับต่างๆ พบว่า คุณภาพซากของเป็ดทั้ง 6 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ตับของเป็ดที่ได้รับอาหารที่มีไส้เดือนแห้งป่น 2, 4, 6, 8, 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารมีเปอร์เซ็นต์ตับ 1.49, 1.51, 1.43, 1.44 และ 1.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ต่ำกว่าเป็ดที่ได้รับอาหารที่มีปลาป่น(ควบคุม)(1.80%) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในการเลี้ยงเป็ดเพื่อผลิตตับให้มีขนาดใหญ่นั้นจะต้องให้อาหารที่มีพลังงานสูงประเภทคาร์โบไฮเดรต

และไขมันแก่เปิด เพื่อให้มีการสะสมพลังงานส่วนที่เหลือไว้ในรูปของไขมัน ส่วนหนึ่งจะไปสะสมอยู่ในตับทำให้ตับมีขนาดใหญ่ขึ้น(วิทยา, 2538) สอดคล้องกับ Patrick และ Schaible (1980) รายงานว่า ตัวปีกที่กินข้าวโพดจะมีการสะสมไขมันมากที่อวัยวะรอบๆช่องท้อง ตับ และไตตัวหนึ่ง สาเหตุที่ทำให้ตับมีขนาดลดลงอาจเป็นเพราะในสูตรอาหารเปิดที่มีไส้เดือนป่น 0, 2, 4, 6, 8, 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีสัดส่วนของข้าวโพดในสูตรอาหารลดลง ซึ่งอาจส่งผลไปยังการสะสมไขมันในตับลดลง ทำให้ตับมีขนาดลดลง และ อาจเป็นไปได้ว่าการสะสมไขมันบางชนิดที่มีอยู่ในไส้เดือนป่นมีความสัมพันธ์กับการทำงานของตับ ดังนั้นควรจะมีการศึกษาในเรื่องดังกล่าวต่อไป

สรุป

การใช้ไส้เดือนดินแห้งป่นในสูตรอาหารสามารถนำมาเลี้ยงเปิดเทศได้ในระดับสูงสุด 10% โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพซาก สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนในวัตถุดิบอาหารเปิดเทศได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรอาหารสัตว์เขตร้อน (Tropical Feed Resources Research and Development Center, TROFREC) ในการสนับสนุนทุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ดวงภา หลีสกุล. 2549. การเลี้ยงไส้เดือนแดง (*Lumbricus rubella Hoffmeister*) โดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อเป็นอาหารของสัตว์น้ำ. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาประมง, หน้า 598-604.
- จิลินันท์ ขวัญสด. 2546. การบำบัดมูลไก่โดยใช้ไส้เดือนพันธุ์ *Lumbricus rubellus* และ *Eudrilus Eugeniae*. เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41: สาขาสัตว สาขาสัตวแพทยศาสตร์, หน้า 3-7.
- วิทยา สุมาลย์. 2538. ผลของชนิดอาหารหลักที่มีต่อสมรรถภาพการผลิตเนื้อและตับของเปิดเทศเพศผู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.
- ธาโรษ คำเจริญ. 2547. อาหารและการให้อาหารสัตว์ไม่เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 669 หน้า.
- ฮานซู ดันโซ. 2550. ไส้เดือนดิน (earthworms). พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี. 72 หน้า.
- Harwood, M. and Sabine, J.R. 1978. The nutritive value of worm meal, in Proc. 1st Australasian Poultry Stockfeed Conv., Sydney, pp. 164-71.
- Jin-you, Z., Xian-Kuan, Z., Zhi-ren, P. et al. 1982a. Experimental research on the substitution of earthworm of fish meal in feeding broilers. J. South China Norm. Coll., 1, 88-94.
- Patrick, H. and P.J. Schaible. 1980. Poultry: Feeds and Nutrition. A.V.I. Publishing Co. Westport, Connecticut. 550 p.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill Book Co., New York. U.S.A.



แก่นเกษตร

KHON KAEN AGRICULTURE JOURNAL

ปีที่ 38 ฉบับพิเศษ 2553

VOL. 38 SUPPLEMENT 2010

ประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 6
คาร์บอนฟุตพริ้นท์ วิกฤตหรือโอกาสของปศุสัตว์ไทย

JIRCUS International Symposium
Establishing of a Feeding Standard of Beef Cattle and a Feed Database
for the Indochinese Peninsula

14-15 ตุลาคม 2553 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



:: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
:: Japan International Research Center for Agricultural Sciences
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย :: กรมปศุสัตว์ :: สมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย
:: ศูนย์เครือข่ายวิจัยและพัฒนาด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ (ไก่พื้นเมือง)
:: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการปศุสัตว์อาหารสัตว์เขตรัง

ISBN 0125-0485

ผลของการใช้แหล่งโปรตีนจากไส้เดือนป็นต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของไก่เนื้อ

Effects of earthworm meal as a protein source on growth performance and carcass quality of broilers rations

สุวิทย์ สุธรรมเกษม¹, เทอดศักดิ์ คำเหม่ง¹, สาวิตรี วงศ์ตั้งถิ่นฐาน¹, อุณณีย์ภรณ์ สร้อยเพชร¹, กมลพร คำขันดี¹
และ ยุพาวรรณ ศรีสุขม่วง¹

Suliwan Suthamekam¹, Terdsak Khammeng¹, Sawitree Wongtangtintharn¹, Usaneepon
Soipeth¹, Kamonporn Khumkhuntree¹ and Yupawan Srishupluang¹

บทคัดย่อ: ไส้เดือนดินเป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนที่มีคุณภาพ จึงมีการศึกษานำมาทดแทนการใช้โปรตีนจากไส้เดือนป็นต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของไก่เนื้อ โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ ในไก่เนื้อแต่ละเพศอายุ 1 วัน 72 ตัว แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม ทุละ 3 ซ้ำ ไก่แต่ละกลุ่มได้รับอาหารที่ใช้ไส้เดือนดินแห้งป่นเป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหาร ที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6% ระยะเวลาทดลอง 42 วัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองสุ่มฆ่าไก่ทดลองเพื่อศึกษาคุณภาพซากกลุ่มละ 6 ตัวเพื่อศึกษาคุณภาพซาก ผลการทดลองพบว่าไก่ที่ได้รับสูตรอาหารไส้เดือนป่นในระดับที่สูงขึ้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่กินลดลง ($P < 0.05$) และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) คุณภาพซากของไก่เนื้อพบว่าไก่ที่ได้รับอาหารที่มีไส้เดือนป่นมีเปอร์เซ็นต์น้ำซึมก้นหัวใจมากกว่าไก่ที่ไม่ได้รับการเสริมไส้เดือนป่น และมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้ออกไก่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากการใช้ไส้เดือนป่นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ดังนั้นจึงไม่ควรนำไส้เดือนป่นมาประกอบสูตรอาหารไก่เนื้อเนื่องจากไส้เดือนมีความชื้นสูงและสีซีดขาว ทำให้อาหารมีความน่ากินลดลงซึ่งส่งผลต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตให้ต่ำลง

คำสำคัญ: ไส้เดือนป่น, สมรรถนะการเจริญเติบโต, คุณภาพซาก, ไก่เนื้อ

Abstract: Earthworm is a quality source of protein ingredient. The aim was studied effects of earthworm meal as a protein source in diets on growth performance and carcass quality of broilers. Four level of earthworm meal were supplementation as a protein source (0, 2, 4 and 6% DM) in 72 (1 day old) broilers diets. The experimental design was completely randomized design (3 replications/treatment). Six broiler chickens from each replication were slaughtered at 42 days of age for carcass characteristic determination. There were significant different between the group in feed intake and average daily gain ($P < 0.05$). However, earthworm supplementation diet group were significant improved feed conversion ratio when compare with control group ($P < 0.05$). Carcass characteristics were increase heart percentage and decreased breast fat percentage ($P < 0.05$). Earthworm meal was disagreeable as a protein source in broilers rations because earthworm meal had low density and pale. Based on this study, it could be concluded that supplementation of earthworm meal are not suitable use as a protein source in broilers diet.

Keywords: Earthworm meal, Growth performance, Carcass quality, Broilers

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

*Corresponding author terkha@kku.ac.th

Table 1 Composition and nutrient content of experimental rations

Ingredient	Starter 10 to 21 wks				Starter 22 to 4 wks				Grower 4 to 5 wks				Finisher 5 to 6 wks			
	Earthworm meal				Earthworm meal in broilers				Earthworm meal in broilers				Earthworm meal in broilers			
	in broilers rations				rations				rations				rations			
	0%	2%	4%	6%	0%	2%	4%	6%	0%	2%	4%	6%	0%	2%	4%	6%
Ground corn	47.3	44.8	45.0	45.2	57.1	54.5	54.7	54.9	61.1	58.5	58.7	58.9	60.5	58.0	58.2	58.4
Soybean meal	19.4	25.1	22.8	20.5	10.8	16.5	14.2	11.9	8.0	13.7	11.4	9.1	5.5	11.3	9.9	8.6
Full-fat soybean	20	20	20	20	20	20	20	20	17	17	17	17	20	20	20	20
Fish meal	6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
Earthworm meal	-	2	4	6	-	2	4	6	-	2	4	6	-	2	4	6
Palm oil	3.00	3.85	3.95	4.06	2.08	2.04	3.04	3.13	2.97	3.62	3.92	4.02	3.00	3.96	3.95	4.06
DL Methionine	0.31	0.31	0.31	0.31	0.22	0.22	0.22	0.22	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.17
L-lysine	0.17	0.17	0.17	0.17	0.21	0.21	0.21	0.21	0.2	0.2	0.2	0.2	0.15	0.15	0.15	0.15
DCP, P-18	2	2	2	2	1.8	1.8	1.8	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Limestone	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Salt	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Choline chloride	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Premix	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Total (kg)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Calculated Analysis																
Protein, %	23	23	23	23	20	20	20	20	18	18	18	18	18	18	18	18
ME, kcal/kg	3070	3070	3070	3070	3120	3120	3120	3120	3170	3170	3170	3170	3200	3200	3200	3200
Calcium, %	1.30	0.87	0.87	0.87	1.23	0.80	0.80	0.80	1.50	1.07	1.07	1.07	1.50	1.07	1.07	1.08
Total P, %	1.13	0.93	0.92	0.90	1.07	0.87	0.86	0.85	1.21	1.07	1.00	0.99	1.21	1.01	1.00	0.99
Available P, %	0.67	0.49	0.49	0.45	0.62	0.45	0.44	0.44	0.67	0.49	0.49	0.49	0.67	0.49	0.49	0.49

โภชนาการของเนื้ออกและตับมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้นเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้ออกมีน้อยกว่าไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่มีไส้เดือนปน 0% แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

วิจารณ์

ไก่เนื้อที่ได้รับอาหารที่มีไส้เดือนดินในระดับต่างๆพบว่ามีสมรรถนะการเจริญเติบโตและการกินอาหารลดลงตามการเพิ่มระดับไส้เดือนปนในสูตรอาหารในระดับสูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ ($P<0.05$) เปรียบเทียบกับรายงานของ Harwood and Sabine (1978) ทดสอบเปรียบเทียบแหล่งโปรตีนจากเนื้อและจากไส้เดือนในอาหารไก่ พบว่า ไก่มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ใช้สายพันธุ์

ไส้เดือนในสูตรอาหารแตกต่างกัน โดยงานทดลองนี้ใช้ไส้เดือนสีเท่านั้นแบบคล้วจะมีความฟุ่มเฟือยกว่า เมื่อผสมในสูตรอาหารทำให้ความน่ากินของอาหารลดลง ไก่จึงกินอาหารน้อยลงแปรผันตรงกับการเจริญเติบโตของการเสริมไส้เดือนปนในสูตรอาหารต่อคุณภาพซากและค่าน้ำหนักอวัยวะมีค่าไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) โดยค่าใกล้เคียงกับการรายงานของ ศรีสุตา (2549) ทดลองใช้เนื้อพื้น (Cobb 500) โดยมีเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย 81.00 %, เนื้ออก 17.23%, เนื้อขาว 22.28%, คัม+ถุงน้ำดี 1.86%, ไขมันช่องท้อง 1.72%, แร่ฟอสฟอรัส 0.20% และโพแทสเซียม 0.63% ในงานทดลองครั้งนี้ไก่ที่ได้รับอาหารที่มีไส้เดือนปนไม่มีเปอร์เซ็นต์หัวใจเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ โดยค่าเปอร์เซ็นต์หัวใจจากรายงานของศรีสุตา, 2549; นพพร, 2550 และ อรรถวรรณ, 2551 ไก่เนื้อปกติมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักหัวใจเฉลี่ย

Table 2 Effect of earthworm meal as a protein source in diets on growth performance and carcass quality of broilers

Growth performance		Earthworm meal in broiler rations (%)				P-value	SEM
		0	2	4	6		
Number of arrival, p		13	13	16	16		
Survival rate, %		100.00	94.44	100.00	88.88	0.2193	3.923
Initial weight, g/b		43.16	43.16	43.44	43.16	0.9715	0.505
Final weight, g/b		2,356.83 ^a	1,856.33 ^b	1,979.28 ^a	1,930.83 ^a	0.0036	68.240
Weight gain, g/b		2,313.67 ^a	1,813.17 ^b	1,935.83 ^a	1,887.67 ^a	0.0036	67.955
Feed intake, g/b		3,391.67 ^a	2,261.78 ^b	2,572.31 ^a	2,497.78 ^a	0.0001	42.286
Feed conversion ratio		1.466 ^a	1.245 ^b	1.326 ^a	1.331 ^a	0.0276	0.039
Carcass quality, % body weight							
Dressing percentage		78.59	80.00	78.29	78.38	0.8645	1.819
Breast		17.22	16.97	16.89	17.05	0.9593	0.693
Thigh		20.76	20.93	20.20	20.23	0.8741	0.771
Heart		0.46 ^a	0.72 ^a	0.71 ^a	0.74 ^a	0.0019	0.048
Liver		1.92	2.08	2.11	2.02	0.6176	0.110
Spleen		0.11	0.12	0.12	0.13	0.9062	0.019
Abdominal fat		1.80	1.23	1.15	1.27	0.327	0.266
Bursa		0.23	0.25	0.24	0.26	0.7256	0.034
Thymus		0.57	0.57	0.54	0.63	0.7083	0.055
Nutrient composition, %							
Breast	DM	26.69	26.73	25.73	26.14	0.9452	0.612
	Protein	23.68	24.14	24.04	25.23	0.7205	0.917
	Fat	2.20 ^a	2.06 ^a	1.82 ^b	1.57 ^b	0.0001	0.054
Liver	DM	29.82	29.65	29.58	29.43	0.4854	0.172
	Protein	18.57	18.83	19.11	18.81	0.8161	0.395
	Fat	5.43	5.19	4.92	4.67	0.1691	0.233

*** Values within the same row with different superscript differ significantly

อยู่ที่ 0.3-0.48% สำหรับค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้ออกไก่
ถึงแม้จะมีค่าลดลงแต่ยังถือว่าอยู่ในช่วงค่าปกติ (1.77-
2.5 %)

สรุป

ได้เดือนป่นไม่ควรมานำมาประกอบสูตรอาหารไก่
เนื้อเนื่องจากได้เดือนมีความต้านฟูสูงและสีซีดขาว ทำให้
อาหารมีความน่ากินลดลงซึ่งส่งผลต่อสมรรถนะการ
เจริญเติบโตของไก่เนื้อให้ต่ำลงด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ดวงมา นิลกุล. 2549. การเลี้ยงไส้เดือนแดง (*Lumbricus*
rubellus Holothrus) โดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อ
เป็นอาหารของสัตว์น้ำ. น. 698-604. ใน : เนื่องด้วยการประชุม
ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ครั้งที่ 44 : สาขา
ปทุมมา.
- นพพร ปาณวัฒน์วิโรย. 2550. การเสริมโปรตีนในอาหารต่อ
สมรรถนะการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการย่อยและการใช้
ประโยชน์ได้ คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ และคอเลสเตอรอล
ในไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

- นางนารายณ์ คำเจริญ. 2523. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์
ภาคที่ 2 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- ศรีสุภา สุขขิมัน. 2549. การเสริมฟอสฟอรัสและวิตามินเคใน
อาหารสัตว์ของระยะการเจริญเติบโต คุณภาพซาก และการ
ควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
ขอนแก่น
- อรรพณีย์ เพ็ญพิทักษ์. 2551. การเสริมสมุนไพรสมุนไพรในเป็ด
มีกระดูก และผลกัวชัวตัมในอาหารสัตว์ของระยะการ
เจริญเติบโต คุณภาพซาก และการควบคุมโรคบิดในไก่เนื้อ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสัตว
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น
- อานันท์ ดันใจ. 2550. ไส้เดือนดิน (earthworms). ภาคที่ 2
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ปทุมธานี
- A.O.A.C. (Association of Official Analytical Chemists). 1990.
Official Methods of Analysis. 15th Eds. A.O.A.C.
Arlington, VA, U.S.A.
- Harwood, M. and Sabine, J.R. 1973. The nutritive value of
worm meal, in Proc. 1st Australasian Poultry Stockfeed
Conv., Sydney.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and
Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co., New
York, U.S.A.
- MINITAB for Windows Version 15. State College, PA:
MINITAB, Inc., 2006.
- Sinoda, M., T. Kusa and A. Yamazaki. 1987. On changing the
size selectivity of fishing gear for *Chirocentrus opilio* in
Japan sea. Nippon Suisan Gakkaishi, 53: 1173-1179

ประวัติผู้เขียน



นางสาวสุลีวัลย์ สุธรรมแจ่ม เกิดวันที่ 10 กรกฎาคม 2527 ที่จังหวัดลำพูน สำเร็จการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามในปีการศึกษา 2549 หลังจากนั้นเข้าศึกษา
ต่อระดับปริญญาโท สาขาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปีการศึกษา 2550
ได้รับทุนผู้ช่วยวิจัย ปีการศึกษา 2550-2551 ปีการศึกษา 2551-2552 และปีการศึกษา 2552-2553
จากศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรอาหารสัตว์เขตร้อน ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

