สรุปผลการทดลอง

การเสริมเมทไธโอนีนในอาหารทั้งสองรูป ทำให้ไก่กระทงมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตและเปอร์เซ็นต์ซาก กล้ามเนื้อสันใน มากกว่า ไขมันในช่องท้องและลำไส้เล็กส่วนกลาง น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเมทไธโอนีน ขณะที่การเสริม DL-Met ทำให้ขนาดของกึ๋นเล็กลง และทำให้ขนาดของตับและไส้ติ่ง น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมเมทไธโอนีน นอกจากนี้การเสริม MHA ทำให้ขนาดหัวใจและค่า pH ที่ลำไส้เล็กส่วนกลางลดลง แต่ทำให้ปริมาณกรดยูริคในเลือดเพิ่มขึ้น

ในด้านของการใช้ประโยชน์ได้ของสารอาหารในร่างกายและกระดูก tibia พบว่า การเสริม DL-Met ทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในร่างกายและในกระดูก tibia สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เสริมเมทไธโอนีน ขณะที่การเสริม MHA มีผลทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของฟอสฟอรัสและไขมันในร่างกาย น้อยกว่า กลุ่มที่ไม่ได้เสริมเมทไธโอนีน ในกระดูก tibia พบว่า การเสริม MHA ทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของแคลเซียมในกระดูก tibia ลดลง อย่างไรก็ตาม พบว่า การเสริม DL-Met ทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในกระดูก tibia มากกว่า การเสริม MHA

การเสริมและไม่เสริมเมทไธโอนีนไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีในตับ ความยาวของอวัยวะภายใน และสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่กระทงในระยะ 35-42 วัน

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากผลของกรดยูริคในพลาสมาที่เสริมด้วย MHA สูงมากกว่ากลุ่มที่เสริมด้วย DL-Met และกลุ่มที่ขาดเมทไธโอนีน แสดงให้เห็นถึงค่าประสิทธิภาพของ MHA ที่ได้ประมาณไว้ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ของ DL-Met น่าจะมีค่าที่สูงกว่านี้ ฉะนั้นในการทดลองครั้งต่อไป ควรมีการประมาณค่าประสิทธิภาพของ MHA ต่อ DL-Met หลาย ๆ ระดับ

เมื่อเสริมเมทไธโอนีนในรูปของ MHA ทำให้ขนาดของหัวใจเล็กกว่า กลุ่มที่เสริมด้วย DL-Met และกลุ่มที่ขาดเมทไธโอนีน ดังนั้นควรทำการศึกษาเพิ่มเติมทางด้านผลของ MHA ต่อลักษณะทางกายภาพ (anatomy) ของหัวใจที่เล็กลง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2548. **การนำเข้าและส่งออกไก่เนื้อของไทย**. http://www.dld.go.th 17 พฤษภาคม 2548.

AEC, 1978. **Animal feeding: energy, amino acids, vitamins, minerals**. Document No. 4: P02-P03. Commentary, France.

Agricultural Research Council, 1975. **The Nutrient Requirements of Farm Livestock**. No. 1, Poultry, 2nd Edition, London, HMSO.

Ajinomoto Heartland Lysine LLC 1990. **True digestibility of essential amino acids for poultry**. Chicago, Illinois.

Almquist, H.J. 1947. Evaluation of amino acid requirements by observations on the chick. **J. Nutr.** 34 : 966 – 981.

Anderson J.J. and S.C. Garner. 1998. Phytoestrogens and bone. **Baillieres Clin Endocrinol Metabo**. 12 : 543-557.

Andrys, R., D. Klecker, L. Zeman and E. Marecek. 2003. The effect of changed pH values of feed in isophosphoric diets on chicken broiler performance. **Czech. J. Anim. Sci**. 48 (5) : 197-206.

A.O.A.C. 1995. **Official Method of analysis**. 15 th ed. Association of Official Agricultural Chemists, Inc., Verginia.

Araujo, L.F., O.M. Junqueira, C.S.S Araujo, D.E. Faria and M.O. Neotti. 2004. Different criteria of feed formulation for broiler aged 43 to 49 days. **Brazilian J of Poul Sci**. 6(1) : 61-64.

Atapattu, N.S.B.M. and C.J. Nelligaswatta. 2005. Effect of citric acid on the performance and utilization of phosphorus and crude protein in broiler chickens fed on rice by products based diet. **International Journal of Poultry Science** 4 (12) : 990-993.

Aviagen. 1999. **Ross 208, Ross 308, Ross 508 Broiler performance objectives**. Aviagen LTD., Midlothian, UK

Baker, D.H. 1996. **Advances in amino acid nutrition and metabolism of swine and poultry**. In: Nutrient Management of food animals to enhance and protect the environment, Kornegay, E.T. Lewis Publishers, New York, pp. 41-53.

Baker, D.H. 1991. Partitioning of nutrients for growth and other metabolic function : Efficiency and priority considerations. **Poult. Sci**. 70: 1797 – 1805.

Bartov, I. and I. Plavnik. 1998. Moderate excess of dietary protein increases breast meat yield of broiler chicks. **Poultry Science**. 77 : 680-688.

Bertics, S.J. and R.R. Grummer. 1999. Effects of fat and methionine hydroxy analog on prevention or alleviation of fatty liver induced by feed restriction. **J Dairy Sci**. 82(12) : 2731-6.

Beynen AC, Kappert H.J. and S. Yu. 2001 . Dietary lactulose decreases apparent nitrogen absorption and increases apparent calcium and magnesium absorption in healthy dogs. **J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)**. 85(3-4) : 67-72.

Boren1, J.C., R.L. Lochmiller, and D.M Leslie, Jr. 1996. Relation of Serum and Muscle Free Amino Acids to Dietary Protein in theNorthern Bobwhite. **Proc. Okla. Acad. Sci**. 76 : 55-65

Braithwaite GD. 1975. Studies on the absorption and retention of calcium and phosphorus by young and mature Ca-deficient sheep. : **Br J Nutr**. 34(2) : 311-24.

Brody, T. 1994. **Nutritional Biochemistry**. Academic Press, Inc., Sandi ego, California, United State of America

Bruyer, D. C., and M. Vanbelle, 1990. Efficacite comparee pour la croissance du poussin de differentes sources de methionine. **Ann Zootech**. 39:45-51.

Card, L.E. and M.C. Nesheim. 1972. **Poultry production**. 11th ed. Humphrey press, Philadephia.

Chediack, J.G., E. Caviedes-Vidal. and W.H. Karasov. 2005. Electroaffinity in paracellular absorption of hydrophilic d-dipeptides by sparrow intestine. **J. Comp physiol B.** Accepted 1 November 2005.

Cheeke, P. 1999. **Applied Animal Nutrition, Feeds and Feeding 2nd ed**. Prentice Hall, Saddle River NJ.

Chonan O, Takahashi R, Yasui H and Watanuki M. 1998. Effect of L-lactic acid on calcium absorption in rats fed omeprazole. **J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)**. 44(3) : 473-81.

Cole, D.J.A. and T.A. Van Lumen. 1994. **Ideal Amino Acid Patterns**. In J.P.F. D' mello (ed). Amino acid in farm animal nutrition. CAB Internation. . pp 99 – 112

Cooper, R.G. and J.O. horbanczuk. 2004. Nutrition and feed management in the ostrich (Struthio camelus var. domesticus). **Animal science journal.** 75(3) : 175-181.

Dahlke, F., A.M.L. Ribeiro, A.M. Kessler, A.R. Lima and A. Maiorka. 2003. Effects of corn particle size and physical form of the diet on the gastrointestinal structures of broiler chickens. **Rev. Bras. Cienc. Avic**. 5(1) : 61-67.

Dibner, J.J. 1983. Utilization of supplemental methionine sources by primary cell cultures of chick hepatocytes. **J. Nutr**. 113 : 2116-2123.

Dibner, J.J. and C.D. Knight. 1984. Conversation of 2-hydroxy-4-(methylthio) butanoic acid and L-methionine in the chick : A stereospecific pathway. **J. Nutr**. 114 : 1716 – 1723.

Dudley, M.A., Wykes, L.J., Dudley Jr, W., Burin D.G., Nichols, B.L., Rosenberger, J., Jahoor, F., Heird, W.C., and Reeds, P.J. 1998. Paenteral nutrition selectively decreases protein synthesis tin the small intestine. **Am. J. Phys**. 274 : 131-137.

Epstein O, Kato Y, Dick R. and Sherlock S. 1982. Vitamin D, hydroxyapatite, and calcium gluconate in treatment of cortical bone thinning in postmenopausal women with primary billiary cirrhosis. **Am J Clin Nutr**. 36 : 426-30.

Evered, D. F. and F. Sadoogh-Abasian. 1979. Absorption of lactulose from mammalian gastrointestinal tract. **Br J Nutr**. 41(1) : 47-51.

Garcia, E.E. and R.E. Austic. 1987. Intestinal absorption of methionine and methionine hydroxy anlogue in broiler chicks. **Poult Sci**. 65 : 40. (Abstr.)

Garcia Neto, M., G.M. Pesti. and R.I. Bakalli. 2000. Influence of dietary protein level on the broiler chicken response to methionine and betaine supplements. **Poultry Science.** 78 : 1478-1484.

Garlich, J. D. 1985. Response of broiler to DL-Methionine hydroxy analogue free acid, DL-Methionine, and L-Methionine. **Poul Sci**. 64 :1541-84.

Grizzle, J., C. Evans and J. Jaynes. 1988. The inability of chicks to utilize cystathionine as a methionine precursor when fed semipurified diets. **Nutr. Rep. Int**. 37 : 203-210.

Han, Y., F. Castanon, C.M. Parson and D.H. Baker. 1990. Absorption and bioavailability of DL-Methionine Hydroxy Analogue compared to DL-methionine. **Poult. Sci**. 69 : 281 – 287.

Harold J. Drabkin and Uttam L. RajBhandary. 1998. Initiation of Protein Synthesis in Mammalian Cells with Codons Other Than AUG and Amino Acids Other Than Methionine. **Molecular and Cellular Biology**. 18(9) : 5140-5147.

Harold P. S., E. P.Charles, R Alan., and A. C. James. 1968. Absorption of l-methionine from the human small intestine**. J Clin Invest**. 47(2): 417–425.

Harper A. E., Benevenga N. J., Wohlheuter R. M. 1970. Effects of ingestion of disproportionate amounts of amino acids. **Physiol. Rev**. 50:428-558.

Harper, A.E., and Q.R. Roger. 1965. Amino acid imbalance. **Proc. Nutr. Soc**. 24 : 173–190.

Hassan, A. B., I. A. Mohamed Ahmed, N. M. Osman, M. M. Eltayeb, G. A. Osman and E. E. Babiker. 2006. Effect of Processing Treatments Followed by Fermentation on Protein Content and Digestibility of Pearl Millet (Pennisetum typhoideum) Cultivars. **Pakistan Journal of Nutrition**. 5 (1): 86-89,

Heaney, R.P. and B. E. C. Nordin. 2002. Calcium Effects on Phosphorus Absorption: Implications for the Prevention and Co-Therapy of Osteoporosis. **Journal of the American College of Nutrition**. 21(3) : 239-244.

Heaney R. 2000. Calcium, dairy products and osteoporosis. **J Am Coll Nutr**. 19 : 83-99.

Hickling, D., Guenter, W. and Jackson, ME. 1990. The effect of dietary methionine and lysine on broiler chicken performance and breast meat yield. **Can J of Anim sci**. 70: 673-8.

Hiratomo, K., T. Muramatsu and J. Okumura. 1990. Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in the liver and oviduct and in the whole body of laying hens. **Poult. Sci**. 69 : 84 – 89.

Horejsi, J. and F. Zazvorka. 1952. Amino nitrogen balance in liver diseases in various diet. **Cas Lek Cesk**. 91(14) : 427-432.

Jensen, L. S., Wyatt, C. L. and Francer, B. I. 1989. Sulphur amino acid requirement of broiler chickens from 3 to 6 weeks of age. **Poul Sci**. 680 : 163-68.

Kim, S. and T.M. Cross. 2002. Uniformity, Ideality, and hydrogen bonds in transmembrane alpha-helices. **Biophys J**. 83(4) : 2084-2095.

King, J.C. 1996. The need to consider functional endpoint in defining nutrient requirements. **Am J Clin Nutr**. 63 : S983-S984.

Klasing, K.C. and D.M. Bames. 1988. Decreased amino acid requirements of growing chicks due to immunologic stress. **J Nutr**. 118(9) : 1158-64.

Knight, C.D. and J.J. Dibner. 1984. Comparative absorption of 2-hydroxy-4-(methylthio) butanoic acid and L – methionine in the broiler chicks. **J. Nutr**. 114 : 2179 – 2186.

Knut Schmidt-Nielsen. 1997. **Animal physiology** : Adaptation and environment 5th Ed. Cambridge University Press.

Koenig K. M., L. M. Rode , C. D. Knight and P. R. McCullough. 1999. Ruminal Escape, Gastrointestinal Absorption, and Response of Serum Methionine to Supplementation of Liquid Methionine Hydroxy Analog in Dairy Cows. **J Dairy Sci**. 82 : 355-361.

Kuchel, P.W. and G.B. Ralston. 1988. **Theory and problems of biochemistry**. Kin Keong printing Co. Ltd., Singapore

Landon E.J., Owens L. and Sastry BV. 1986. Effect of L-methionine on contractile response, calcium influx and calcium channel blocking agents in the rat aorta. **Pharmacology**. 32 (4) :190-201.

Lawson, C. Q., and F. J. Ivey, 1986. Hydrolysis of 2-hydroxy-4-(methylthio)butanoic acid dimer in two model systems. **Poultry Sci**. 65:1749-1753.

Leeson, S. and J.D.Summers. 1991. **Commercial Poultry Productioon 2nd Ed**. Guelph Ontario. University Books. P 58-60.

Lim V.S. 2001. Thyroid function in patients with chronic renal failure. **Am J Kidney Dis** 38 : 80-84.

Liu, C.P., Ting C.T., Lawrence, W., Maughan WL, Chang, MS., and Kass DA., 1993. Diminished contractile response to increased heart rate in intact human left ventricular hypertrophy. Systolic versus diastolic determinants. **Circulation** 88 : 1893-1906.

Loest, C.A., E.C. Titgemeyer, G. St Jean, D.C. Van Metre and J.S. Smith. 2002. Methionine as a methyl group donor in growing cattle. **J Anim Sci**. 80 : 2197-2206.

Lowell B., John L., Gyles R., George R. and Michael S. 1998. **The nature of phosphorus in soil**. Regents of the university of minesota.

Machlin, L.J. 1954. Methionine metabolism in the laying hen 1. Effect of change in the dietary protein or tryptophan level on deposition of S35 in the egg. **Poult. Sci**. 33: 201–205.

Mahan, D. C., K. E. Ekstrom, and A. W. Fetter. 1980. Effect of dietary protein, calcium and phosphorus for swine from 7 to 20 kilograms body weight. **J. Anim. Sci**. 50 : 309–314.

Mandal, A.B. , A.V. Elangovan and T.S.Johri. 2004. Comparing bio-efficacy of Liquid DL – methionine hydroxy analogue free acid with DL-methionine in Broiler Chickens. **Asian-Aust. J. Anim. Sci**. 17 : 102 – 108.

Meirelles, HT, Albuquerque, R. Borgatti LMO. Souza, LWO, Meister, NC. and Lima, FR. 2003. Performance of broiler fed with different levels of methionine hydroxy analogue and DL-methionine. **Brazilian Journal of Poultry Science**. 5(1) : 69-74.

Mendonca, CX. and Jensen LS. 1989. Influence of protein concentration on the sulphur amino acid requirement of broiler chickens during the finishing period. **Brit Poul Sci**. 30 : 889-898.

Miller, E.C., J.S. O'Barr and C.A. Denton. 1960. Studies on a short – term procedure for determining amino acid requirements of laying hens. **Poult. Sci**. 39: 1438–1442.

Mori Y, Machida T, Miyakawa, S. and Bomsztyk, K. 1992. Effects of amiloride on distal renal tubule sodium and calcium absorption: dependence on luminal pH. **Pharmacol Toxicol**. 70(3) : 201-204

Morita, T., A. Oh-hashi, K. Takei, M. Ikai, S. Kasaoka and S. Kiriyama. 1997. Cholesteral lowing effect of soybean, potato and rice protein depend on their low methionine contents in rat fed a cholesterol free purified diet. **J of Nutrition**. 127(3) : 470-477.

Muramatsu, T. and J.I. Okumura. 1979. Effect of dietary methionine and arginine on uric acid excretion of cocks fed a protein-free diet. **J Nutr**. 109(6) : 1057-62.

Murillo M.G. and L.S. Jensen. 1976. Methionine requirement of developing turkeys from 8-12 weeks of age. **Poult Sci**. 55(4) : 1414-1417.

National Research Council. 1994. **Nutrition Requirement of Poultry. 9 th ed**. National Academy of science. Washington, D.C.

National Research Council. 1984. **Nutrition Requirement of Poultry. 8 th ed**. National Academy of science. Washington, D.C.

Nielsen FH, Shuler TR, Zimmerman TJ, Uthus EO. 1988. Magnesium and methionine deprivation affect the response of rats to boron deprivation. **Biol Trace Elem Res**. 17 : 91-107

Nkrumah, J.D., J. A. Basarab, M. A. Price, E. K. Okine, A. Ammoura, S. Guercio, C. Hansen, C. Li, B. Benkel, B. Murdoch and S. S. Moore. 2004. Different measures of energetic efficiency and their phenotypic relationships with growth, feed intake, and ultrasound and carcass merit in hybrid cattle. **J. Anim. Sci**. 82 : 2451-2459.

North, M.O. and D. Bell. 1990. **Commercial chicken production manual, 4th edition**. Van Nostrand Reinhold, New York..

O'Dell, B.L., Woods, W.D., Leardal, O.M., Jeffay, A.M., Savage, J.E. 1960.Distribution of the major nitrogen compounds and amino acids in chicken urine. **Poul sci**. 39:426-432,

Okumura, J., Tasaki, I. 1967. The effect of fasting, refeeding and dietary protein level on uric acid and ammonia content of blood, liver and kidney in chickens. **J. Nutr**. 97 : 316-320.

Osweiler, G. 2005. **Aflatoxins in Iowa. Iowa state university**. Iowa, United State.

Pan, Y.X., E.A. Wong, J.R. Bloomquist and K.E. Webb. 2001. Expression of cloned ovine gastrointestinal peptide transporter (oPepT1) in Xenopus Oocyte induce uptake of oligopeptides in Vitro, **Jornal of Nutrition**. 131 : 1264-1270.

Parker, B., L.M. El-Bouhssinin and M. Skinner. 2003. **Field Guide** : Insect pets of wheat baley in North Africa, West and Central Asia. Translated into Dari and Pashto (Afghan dialects) ICARDA, Aleppo, Syria.

Paul, R. K. G. 1981. Natural diet, feeding and predatory activity of the crabs Callinectes arcuatus and C. toxotes (Decapoda, Brachyura, Portunidaea). **Mar. Ecol. Prog. Ser**. 6: 91–99

Pesti, G.M., R.I. Bakalli, H.M. Cervantes. And K.W. Bofundo. 1999. Studies on Semduramicin and Nutritional Responses: 2. Methionine Levels. **Poultry Science.** 78 : 1170-1176.

Pond, W.G., D.C. Church and K.R. Pond. 1995. **Basic Animal Nutrition and Feeding**. John Wiley & Son., USA.

Poppi, D.P. and J.H. Ternouth. 2005. Secretion and absorption of phosphorus in the gastrointestinal tract of sheep fed on four diets. **Australian Journal of Agricultural Research**. 30(3) : 503-512.

Ramos B. J., Hiss H., Alberto V.M., Fossa da Paz M., Peixoto A., Betania Batista Leal M. and Akio R. 2001. Nitrogen consumption during batch cultivation of Neisseria meningitidis (Serogroup C) in frantz medium. **Braz. J. Microbiol**. 32 (4).

Randal K. B., E. Jan., A. Anna., G. Puchal and P.T. Sangild. 2001. Intestinal apical amino acid absorption during development of the pig. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol** 280(1) : 241-247.

Ratchett, M. 2000. **Low carbohydrate, high protein diet may help you lose weight**. All of It. Dead weight. Weekly wire. January 31,2000

Reinhart, G. A., and D. C. Mahan. 1986. Effect of various calcium: phosphorus ratios at low and high dietary phosphorus for starter, grower and finisher swine. **J. Anim. Sci.** 63 : 457-466.

Ribeiro, A.M.L., F. Dahlke and A.M. Kessler. 2005. Methionine sources do not affect performance and carcass yield of broilers fed vegetable diets and aubmitted to cyclic heat stress. **Rev. Bras. Cienc. Avic**. 7(3) : 159-164.

Richardson, J., Walbridge M. R., and Burns A. 1988. **Soil Chemistry and Phosphorus Retention Capacity of North Carolina Coastal Plain Swamps Receiving Sewage Effluent**. School of Forestry and Environmental StudiesDuke University.

Robinson, C.H. 1978. **Fundamentals of Normal Nutrition**. Macmillan Publishing Co., Inc., New York.

Roughead K, L. K. Johnson and J. K. Wagner. 2004. **Effects of Soy versus Meat Protein on Calcium Retention and Bone. Biomechanical Properties in Ovarioectomized RatsUSDA / Agricultural Research Service and University of North Dakota**. All rights reserved. Sato; Umbelina MacedoVassoler; Isaías Raw.

Runge, G.A. 2000. **Evaluation of performance of tunnel ventilated layer housing**. Rural Industries Research and Development Corporation.

Schutte, JB, Van Weerden, EJ. 1981. Effectiveness of DL-methionine hydroxy analogue in comparison with DL-methionine in broiler. **Feedstuffs**. 53(26) : 16.

Schutte, JB. and Pack, M. 1995. Sulfur amino acid requirement of broiler chick from fourteen to thirty eight days of age. 1. Performance and carcass yield. **Poultry Science**; 74: 480-487.

Shoveller, A.K, J.A. Brunton, J.D. House, P.B. Pancharz and R.O. Ball. 2003. Dietary cysteine reduces the methionine requirement by an equal proportion in both parenterally and enterally fed piglets. **J Nutr.** 133(12) : 4215-24.

Si Jianlin, J. H. Kersey, C. A. Fritts, and P. W. Waldroup, 2004 An evaluation of the interaction of lysine and methionine in diets for growing broilers. **Int. J. Poult. Sci**. 3 : 51-60.

Silva, F.A. and H.K. Moraes. 2002. Effect of dietary L-Glutamic acid in broiler chicks. **R. Bras. Zootec**. 31(1) : 411-416.

Singh P.P, Hussain F, Gupta RC, Pendse AK, Kiran R. and Ghosh R. 1993. Effect of dietary methionine and inorganic sulfate with and without calcium supplementation, on urinary calcium excretion of guinea pigs (Cavia porcellus). **Indian J Exp Biol**. 31 (1) : 96-7.

Smith, J.T., R.V. Acuff., J.B. Bittle and M.L. Gilbert. 1983. A metabolism comparison of Cysteine and methionine supplementation in the diet of rat. **J. Nutr**. 113: 222-227.

Sumitomo. 2004. **Sumitomo Chemical Singapore PTE LTD**. 150 Beach Road #19 – 05 Gate way singapore. 189720.

Suga, H., Sagawa K. and Shoukas A.A. 1973. Load independence of the instantaneous pressure-volume ratio of the canine left ventricle and effects of epinephrine and heart rate on the ratio. **Circ. Res**. 32 : 314-322.

Sugahara, M., D.H. Baker and H.M. Scott. 1969. Effect of different patterns of amino acid on performance of chicks fed amion acid – deficient diets. **J. Nutr**. 97 : 29 – 32.

Tesserand, S., E.L. Bihan – Duval, R. Peresson, J. Michel and A.M. Changneau. 1999. Response of chick lines selected on carcass quality to dietary lysine supply: Live performance and muscle development. **Poult. Sci**. 78: 80 – 84.

Twining, PF., Hochstetler., HW. 1982. Performance of broilers fed levels of supplementation with either DL-methionine or methionine hydroxy analogue. **Feedstuffs**. 54 : 21-22.

Van Weerden EJ, Schute JB, Bertran HL. 1983. DL-methionine and DL-methionine hydroxy analogue free acid in broiler diets. **Poultry Science**. 62 :1269-74.

Wang, Y.Z., Z.R. Xu. and J. Feng. 2004. The effect of betaine and DL-methionine on growth performance and carcass characteristics in meat ducks. **Animal Feed Science and Technology**. 116 : 151-159.

Waldroup, P.W., R.J. Mitchell , J.R. Payne and K.R. Hazen. 1976. Performance of chicks fed diets Formulateed to minimize excess levels of essential amino acids. **Poult. Sci**. 55: 243 –253.

Waldrouup, P.W., J.H. Kersey and C.A. Fritts. 2002. Influence of branched-chain amino acid in broiler diets. **International Journal of Poultry Science**. 1(5) : 136-144.

Wear, R. G., and M. Haddon. 1987. Natural diet of the crab Ovalipes catharus (Crustacea, Portunidae) around central and northern New Zealand. Mar. **Ecol. Prog. Ser**. 35: 39–49.

Williams, M. J. 1982. Natural food and feeding in the commercial sand crab Portunus pelagicus Linnaeus, 1766 (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in Moreton Bay, Queensland. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol**. 59: 165–176.

Williams, K. and G. Pujol. 2001. **Nutrient deficiency associated with now HIV medication**. AIDS Suvival Project.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน ระยะ 0-21 วัน

วันที่	วันที่เลี้ยง	อุณภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
29/12/2547	1	31	25	61
30/12/2547	2	25	24	62
31/12/2547	3	31	25	61
01/01/2548	4	32	24	50
02/01/2548	5	31	24	58
03/01/2548	6	31	24	65
04/01/2548	7	32	23	63
05/01/2548	8	31	22	53
06/01/2548	9	30	24	54
07/01/2548	10	31	24	54
08/01/2548	11	32	24	54
09/01/2548	12	31	24	53
10/01/2548	13	32	24	54
11/01/2548	14	30	24	54
12/01/2548	15	30	24	63
13/01/2548	16	30	24	64
14/01/2548	17	31	22	75
15/01/2548	18	25	22	75
16/01/2548	19	25	22	69
17/01/2548	20	26	22	84
18/01/2548	21	26	24	85
เฉลี่ย		29.67	23.57	62.90

ตารางผนวกที่ 2 อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือน ระยะ 21-42 วัน

วันที่	วันที่เลี้ยง	อุณภูมิสูงสุด (°C)	อุณหภูมิต่ำสุด (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
19/01/2548	22	26	24	85
20/01/2548	23	25	23	92
21/01/2548	24	25	23	91
22/01/2548	25	30	27	77
23/01/2548	26	26	24	84
24/01/2548	27	26	24	77
25/01/2548	28	26	24	85
26/01/2548	29	26	24	85
27/01/2548	30	27	24	85
28/01/2548	31	26	24	78
29/01/2548	32	26	24	78
30/01/2548	33	24	24	85
31/01/2548	34	27	24	85
01/02/2548	35	26	24	85
02/02/2548	36	27	24	85
03/02/2548	37	27	26	85
04/02/2548	38	28	27	85
05/02/2548	39	28	27	85
06/02/2548	40	28	27	85
07/02/2548	41	28	27	85
08/02/2548	42	28	27	85
เฉลี่ย		26.67	24.86	84.14

ภาพผนวกที่ 1 สภาพโรงเรือนสำหรับเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 1

ภาพผนวกที่ 2 สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 1

ภาพผนวกที่ 3 ถังแขวนให้อาหารสำหรับเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 1

ภาพผนวกที่ 4 ระบบการให้น้ำแบบหัวหยดอัตโนมัติสำหรับเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 1

ภาพผนวกที่ 5 สภาพโรงเรือนสำหรับเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 2

ภาพผนวกที่ 6 สภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 2

ภาพผนวกที่ 7 รางให้อาหารและหัวหยดให้น้ำสำหรับเลี้ยงไก่กระทงในการทดลองที่ 2

ภาพผนวกที่ 8 ห้องสำหรับผ่าซากไก่กระทงอายุ 42 วัน

ภาพผนวกที่ 9 วิธีการผ่าซากเพื่อวัด pH ในระบบทางเดินอาหารของไก่กระทง

ภาพผนวกที่ 10 เครื่อง pH meter สำหรับวัด pH ใน digesta

วิธีการวัดค่ากรดยูริคในพลาสมา

1. ทำการเจาะเลือดไก่กระทงที่อายุ 35 วัน ใส่ใน tube ขนาด 6 ml ที่เคลือบด้วยสารป้องกันเลือดแข็งตัว (heparin)

2. นำหลอด heparin tube ไปปั่นเหวี่ยงในเครื่อง centrifuge นานประมาณ 5 นาที ได้ plasma ออกมา

3. นำ syringe ดูด plasma เก็บไว้ใน appendose ขนาด 1.5 ml เก็บไว้ที่อุณหภูมิ -26 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปวิเคราะห์กรดยูริค

4. นำ test tube ขนาด 6 ml หยด phosphotungstic acid จำนวน 2 ml ใส่ plasma จำนวน 2 ml เขย่าผสมเบา ๆ ไม่ควรใช้ mixer เขย่า เพราะจะทำให้ตระกอนโปรตีนแตกกระจายมาก

5. ตั้งไว้ 15 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงแยกตระกอน อย่างแรงด้วยเครื่อง centrifuge ประมาณ 5 นาที

6. เทส่วน supernatant ลงใน test tube ขนาด 6 ml จนหมด จากนั้นเติม sodium carbonate 1 ml เขย่าผสมด้วยเครื่อง mixer ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที นำไปวัด Abs. ที่ 700 nm. โดยใช้น้ำกลั่นปรับ Abs. ตั้งที่ศูนย์

7. นำค่า Abs. มาคำนวณหาค่า %mg ของกรดยูริค โดยใช้ uric acid std. solution set มี 3 ระดับ นำไป plot แสดงสมการถดถอย

วิธีการวัดค่า pH ในระบบทางเดินอาหาร

1. เมื่อไก่กระทงอายุ 42 วัน ทำการฆ่าไก่กระทง (ไม่อดอาหาร) โดยการใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 1 นาที

2. เมื่อไก่ตายทำการผ่าซาก โดยนำ digesta ที่ระบบทางเดินอาหาร (gastrointestinal tract) ในส่วนของ กระเพาะแท้ กึ๋น ลำไส้เล็กส่วนต้น ส่วนกลาง ส่วนปลาย ไส้ติ่ง และ ทวารร่วม ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 20 ml

3. นำ digesta ที่อยู่ในบีกเกอร์ มาชั่งหาน้ำหนัก เพื่อนำ digesta ไปเจือจางด้วยน้ำกลั่น (de-ionized water) 5 เท่า

4. นำ digesta ที่ทำการเจือจางแล้ว ไปวัดค่า pH โดยเครื่อง pH meter โดยใช้เวลาวัดนานประมาณ 1 นาที