

บทคัดย่อ

การศึกษาถึงปัจจัยด้านการเก็บไข่ก่อนนำเข้าฟัก และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ในตู้ฟักต่ออัตราการฟักออกเป็นตัวของนกกระจอกเทศที่เลี้ยงในประเทศไทย การหาค่าการย่อยได้และพลังงานใช้ประโยชน์ (Metabolizable energy, ME) ในวัตถุดิบหลักที่ใช้ รวมทั้งสมรรถภาพการผลิตของลูกนกกระจอกเทศเมื่อให้อาหารที่มีโปรตีน พลังงาน และเยื่อใยระดับต่างๆ ได้ดำเนินการเป็นเวลา 3 ปี ระหว่างเดือนมกราคม 2546 - ธันวาคม 2549 โดยใช้ไข่นกกระจอกเทศจากหลายฟาร์ม เช่น ฟาร์มมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มูลนิธิโครงการหลวง ฟาร์มของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และพะเยา จำนวนรวมทั้งสิ้น 974 ฟอง พบว่า เป็นไข่ไม่มีเชื้อ 347 ฟองหรือเท่ากับ 35.6% เป็นไข่มีเชื้อจำนวน 353 ฟอง หรือเท่ากับ 36.2% ที่เหลือเป็นไข่เน่า/ไข่เสียหายจำนวน 262 ฟองหรือ 26.9% ทั้งนี้เนื่องจากไข่เปียกน้ำและปนเปื้อนด้วยโคลน

ในด้านการฟักไข่ ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 เปรียบเทียบผลของอุณหภูมิห้องเก็บไข่ก่อนนำเข้าฟัก ($18-21$ vs. $25-35$ °ซ) กับระดับ RH ของตู้ฟัก (25 vs. $40-45\%$) ที่มีต่ออัตราการฟักออก โดยแบ่งไข่จำนวน 482 ฟอง ออกเป็น 4 กลุ่ม ตามแผนการทดลองแบบ 2×2 Factorial in CRD อุณหภูมิของตู้ฟักไข่ทั้ง 2 ตู้ถูกปรับให้เท่ากันที่ 97.5 °ฟ (36.4 °ซ) ตลอดระยะเวลาการฟัก 42 วัน ผลปรากฏว่า อุณหภูมิของห้องเก็บไข่ไม่มีผลต่ออัตราการฟักออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การฟักไข่ในตู้ที่มี RH ต่ำ มีอัตราการฟักออกเป็นตัวสูงกว่าการฟักในตู้ที่มี RH สูงอย่างมีนัยสำคัญ (76.8 vs. 65.8% ของไข่มีเชื้อ, $P < 0.05$) การทดลองที่ 2 ใช้ไข่ 146 ฟอง ศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมของการเก็บไข่ก่อนนำเข้าฟัก โดยเก็บไว้ในห้องปกติ เป็นเวลา 4, 8, 12 และ 16 วัน จากนั้นนำไข่ทั้งหมดเข้าฟักในตู้ฟักที่มีอุณหภูมิ 36.4 °ซ และ RH $25-35\%$ ผลปรากฏว่า อัตราการฟักออกเป็นตัว (เฉลี่ย 76.6% ของไข่มีเชื้อ) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเก็บไข่ไว้นานกว่า 11 วัน แต่น้ำหนักลูกนกแรกเกิด (เฉลี่ย 841.4 ± 73.7 ก. หรือเท่ากับ 61.3% ของน้ำหนักไข่) ให้ผลไม่ต่างกันไม่ว่าจะเก็บไข่ไว้นานกี่วันก็ตาม

จากการนำไข่ทั้งสองการทดลองรวม 628 ฟอง มาคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภายนอกของฟองไข่ที่อาจจะมีผลต่ออัตราการฟักออก โดยไม่คำนึงถึงปัจจัยด้านอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บไข่ รวมทั้งความชื้นของตู้ฟัก พบว่า ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักของฟองไข่ ระหว่างกลุ่มที่ฟักออกและฟักไม่ออก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) นอกจากนี้เมื่อนำไข่มาจัดกลุ่มตามน้ำหนักของฟองไข่เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มน้ำหนัก $\leq 1,450$ ก. และกลุ่มน้ำหนัก $1,451-1,650$ ก. พบว่า ไข่ทั้ง 2 กลุ่มมีอัตราการฟักออกใกล้เคียงกัน (เฉลี่ย 71.3%) แสดงว่ารูปร่าง และขนาดของฟองไข่ในช่วงที่ศึกษาไม่มีผลต่ออัตราการฟักออก แต่ไข่ออกกลุ่มที่ฟักออกมีแนวโน้มว่า มีการสูญเสียความชื้นระหว่างการฟัก 38 วันแรกมากกว่าไข่ออกกลุ่มที่ฟักไม่ออก (13.19 vs. 12.54%) ส่วนการทดลองที่ 3 ได้เปรียบเทียบตู้ฟัก 2 ชนิด ซึ่งตั้งอุณหภูมิไว้เท่ากัน คือ 36.4 °ซ ระหว่างตู้ฟักไข่ไก่ซึ่งไม่สามารถควบคุมความชื้นได้กับตู้ฟักไข่นกกระจอกเทศ (RH 25%) โดยใช้ไข่จำนวน 210 ฟอง เก็บไว้ในห้องทั่วไป เป็นเวลา 1-14 วัน จากนั้นนำไปฟักในตู้ฟักทั้ง 2 ชนิดโดยใช้ไข่จำนวน 96 และ 114 ฟอง

ตามลำดับ ผลปรากฏว่า อัตราการฟักออกเป็นตัวของตัวฟักทั้ง 2 ชนิด มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเก็บไข่ไว้นานกว่า 9 วัน ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 และ 2 การฟักในตู้ฟักไข่ไก่ให้อัตราการฟักออกด้อยกว่าตู้ฟักไข่นก (74.8 vs. 83.0%, $P < 0.05$) แต่ลูกนกมีน้ำหนักแรกเกิดสูงกว่า (898.2 vs. 853.9 กรัม/ตัว หรือเท่ากับ 67.9 vs. 61.7% ของน้ำหนักไข่) และใช้ระยะเวลาในการฟักออกเร็วกว่าประมาณครึ่งวัน (39.2 vs. 39.9 วัน) อย่างไรก็ตาม พบว่าอัตราการตายโคมของลูกนกมีมากกว่า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากความชื้นที่สูงกว่าของตู้ฟักไข่ไก่ก็ได้

สำหรับการศึกษาค่าการย่อยได้และ ME ของวัตถุดิบ 5 ชนิด คือ ข้าวโพด กากถั่วเหลือง ปลาป่น รำละเอียด และรำหยาบ โดยใช้นกเพศผู้ อายุ 5 เดือน จำนวน 6 ตัว ให้ได้รับวัตถุดิบครั้งละ 1 ชนิด จำนวน 300 ก. ด้วยวิธีการรอกปาก (force feeding) แต่ละชนิดทำ 6 ซ้ำ แล้วทำการเก็บมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางเคมี ผลปรากฏว่า รำหยาบมีค่าการย่อยได้แบบปรากฏของโปรตีน ไขมัน และค่าพลังงาน (ME) ต่ำกว่าวัตถุดิบชนิดอื่นๆ โดยวัตถุดิบที่เหลืออีก 4 ชนิด มีค่าดังกล่าวใกล้เคียงกัน

ส่วนการศึกษสมรรถภาพการผลิตของนกกระเจือกเทศที่ได้จากการฟักข้างต้น เมื่อให้อาหารที่มีโปรตีน ME และเยื่อใยในระดับต่างๆ ตั้งแต่อายุ 1 วัน จนถึงอายุ 13 เดือน โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ใช้ลูกนกแบบคละเพศ อายุ 1 วัน จำนวน 48 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 6 กลุ่ม เลี้ยงด้วยอาหารชั้นที่มีโปรตีน 3 ระดับ (18, 20 และ 22%) แต่ละระดับมีเยื่อใย 5 และ 10% ตามแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in CRD ทดลองเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยให้ลูกนกได้รับอาหารชั้นอย่างเต็มที่และได้รับผักบุงส์เสริมอาหารชั้นในอัตรา 1 : 1 ของน้ำหนักสดเท่ากันทุกกลุ่ม ปรากฏว่า ลูกนกที่ได้รับอาหารโปรตีนสูง มีอัตราการเจริญเติบโต (278.5 vs. 234.3 vs. 193.0 ก./วัน) และอัตราแลกน้ำหนัก (1.58 vs. 1.69 vs. 1.89) ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับโปรตีนต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และพวกที่ได้รับอาหารที่มีเยื่อใยระดับสูง กินอาหารน้อยกว่าพวกได้รับเยื่อใยต่ำ จึงทำให้มีอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารด้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ การทดลองที่ 2 ใช้นกอายุ 3 เดือน จำนวน 27 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 9 กลุ่ม เลี้ยงด้วยอาหารชั้นที่มีโปรตีน 3 ระดับ (14, 16 และ 18% ในช่วงนกอายุ 4-6 เดือน; 12, 14 และ 16% ในช่วงนกอายุ 7-10 เดือน) โดยแต่ละระดับโปรตีนกำหนดให้มี ME เท่ากับ 2.2, 2.5 และ 2.8 kcal/g ตลอดระยะการทดลอง 6 เดือน (อายุนก 4-10 เดือน) ตามแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in CRD โดยให้นกได้รับอาหารชั้นและน้ำอย่างเต็มที่ ส่วนอาหารหยาบจำพวกหญ้าปล่อยให้หากินเองจากหญ้าที่ขึ้นในบริเวณคอก ปรากฏว่าสมรรถภาพการผลิตของนกทุกกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะให้อาหารที่มีโปรตีนหรือพลังงานระดับใด แต่นกในกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำมีแนวโน้มกินอาหารได้มากขึ้น (1.65 vs. 1.46-1.49 กก./วัน) จึงทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าเล็กน้อย (0.28 vs. 0.25-0.26 กก./วัน) แต่ไม่มีนัยสำคัญ สำหรับระดับพลังงาน พบว่า นกที่ได้รับอาหาร ME ต่ำจะกินอาหารได้มากขึ้น แต่มีการเจริญเติบโตต่ำกว่ากลุ่มอื่น จึงทำให้ค่าอัตราแลกน้ำหนักมีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมาก การทดลองที่ 3 ใช้นกอายุ 10 เดือน จำนวน 18 ตัว แบ่งออกโดยสุ่มเป็น 6 กลุ่ม เลี้ยงด้วยอาหารชั้นที่มีโปรตีน 3 ระดับ คือ 10, 12 และ 14% ในแต่ละระดับโปรตีนกำหนดให้มี ME เท่ากับ 2.2 และ 2.5 kcal/g ตามแผนการทดลองแบบ 3x2 Factorial in CRD โดยให้นกได้รับอาหารชั้นและน้ำอย่างเต็มที่ ส่วนอาหารหยาบจำพวกหญ้า

ปล่อยให้หากินเองจากหญ้าในบริเวณคอก ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการผลิตของนกทุกกลุ่มให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยนกในกลุ่มที่ได้รับอาหารโปรตีนสูง และอาหารที่มี ME ระดับต่ำ มีแนวโน้มให้น้ำหนักตัวเพิ่มดีกว่า (0.44 vs. 0.36-0.37 และ 0.43 vs. 0.35 กก./วัน) รวมทั้งกินอาหารได้น้อยกว่า จึงทำให้ได้ค่าอัตราแลกน้ำหนักต่ำเมื่อเทียบกับการให้อาหารที่มีโปรตีนต่ำ หรือที่มี ME ระดับสูงกว่า

ผลการทดลองทั้งหมดนี้สรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ว่า ถ้าจะเก็บไข่นกกระเจือกเทศไว้ในห้องธรรมดาควรเก็บไว้ไม่เกิน 11 วัน การฟักควรใช้ตู้ฟักไข่ที่สามารถควบคุมความชื้นได้ โดยให้อยู่ประมาณ 25% จะได้อัตราการฟักออกประมาณ 78% ของไข่มีเชื้อ สำหรับรูปร่างของไข่ (ความกว้างและความยาวของฟองไข่) และน้ำหนักไข่ไม่มีผลต่อการฟักออก และน้ำหนักตัวของลูกนกแรกเกิด ส่วนการเลี้ยงนกกระเจือกเทศในแต่ละช่วงอายุควรให้อาหาร ดังนี้ ระยะ 3 เดือนแรก ควรให้อาหารที่มีโปรตีน 22% และมีเยื่อใยต่ำ (5%) ระยะแรกอายุ 4-6 เดือน ควรให้อาหารที่มีโปรตีน 14%, พลังงาน 2.5 kcal ME/g ระยะอายุ 7-10 เดือน ควรให้อาหารที่มีโปรตีน 12%, 2.5-2.8 kcal ME/g ส่วนระยะขุน (นกอายุ 11-13 เดือน) ควรให้อาหารที่มีโปรตีน 14%, 2.2 kcal ME/g เมื่อนกมีอายุ 13 เดือน จะมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 116 กก. กินอาหารไปทั้งสิ้น 536 กก. โดยมีอัตราแลกน้ำหนักเท่ากับ 4.60 และมีต้นทุนการผลิตเฉพาะค่าอาหารตกประมาณตัวละ 4,300 บาท

คำสำคัญ : นกกระเจือกเทศ การฟักไข่ ระยะเวลาเก็บไข่ อุณหภูมิห้องเก็บไข่ ไข่มีเชื้อ อัตราการฟักออกเป็นตัว การย่อยได้ พลังงานใช้ประโยชน์ โปรตีน เยื่อใย สมรรถภาพการผลิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Abstract

The effects of storage condition before incubation and relative humidity (RH) of incubator on hatching rate of ostrich in Thailand, the digestibility and metabolizable energy (ME) values of main feed ingredients used in the diet as well as the performance of ostrich chicks fed with different crude protein (CP), ME and crude fiber (CF) levels were investigated for 3 years during January 2003 - December 2006. A total of 974 ostrich eggs was collected from the farms of Chiang Mai University and of Royal Project Foundation as well as from private farms in Chiang Mai and Payao provinces. It was found that 347 eggs (35.6%) were infertile, while 353 eggs (36.2%) were fertile. The rest of the eggs (262 eggs or 26.9%) were rotted due to wetness and high dirt contamination.

The hatchability was observed in 3 experiments. Exp I : Four hundred eighty two eggs were randomly stored at 2 different temperatures (i.e 18-25 °C of a cool room and 25-35 °C of a normal room). They were then incubated at 2 levels of RH (25 and 40-45%) according to a 2x2 Factorial in CRD. The temperature of both incubators was controlled to be equal at 97.5 °F (36.4 °C) during the whole incubated period of 42 days. The result revealed that storage temperature had no effect on hatching rate. But the lower RH incubator gave significantly higher hatching compared to the high RH incubator (76.8 vs. 65.8%, $P < 0.05$). Exp II : one hundred forty six eggs were used to investigate an optimum storage time at 4, 8, 12 and 16 days in a normal room before incubated at 25-35% RH and 36.4 °C. It was found that hatching rate (average 76.6% of the fertile eggs) was significantly lower when being stored longer than 11 days. The average chicks weight was 841.4 ± 73.7 g. (61.3% of the egg weight) and was not significantly affected by storage time.

In addition, the data of 628 eggs from 2 experiments were combined with regardless of temperature and length of storing, as well as RH of incubator. They were used to calculate the influence of egg characteristics on the hatchability. The result revealed that there were no significant different on the length, the width and the weight of eggs between the hatched and the death in shell eggs. In addition, eggs were classified according to weight into 2 groups, i.e. $\leq 1,450$ g. and 1,451 – 1,650 g. It was found that both groups had similar hatching rate (average 71.3%). It indicated that morphology and egg weight in the range of study had no influence on hatchability. However, the hatched eggs tended to loose more moisture during the first 38 days of hatching than the death in shell group (13.19 vs. 12.54%).

Exp III : two types of 36.4 °C incubators i.e. for hen eggs (uncontrolled RH) and for ostrich eggs (25% RH) were compared. A total of 210 eggs being stored at room temperature (25-30

°C) during 1-14 days were randomly allotted into 2 incubators (96 and 114 eggs, respectively). It was found that hatching rate decreased significantly when eggs were kept longer than 9 days. The result was similar to Exp I and II. Hen incubator gave significantly lower hatching rate (74.8 vs. 83.0%, $P<0.05$) but heavier chicks (67.9 vs. 61.7% of egg weight or 898.2 vs. 853.0 g./head) and need about half a day shorter incubated time (39.2 vs. 39.9 days) compared to those in ostrich incubator. However the percentage of death in shell chicks in hen incubator tended to be higher which might be owing to the higher RH of this type of incubator.

The study on digestibility and ME of 5 feedstuffs i.e. ground corn, soybean meal, fish meal, fine rice bran (RB) and coarse RB were evaluated in 6 heads of 5 months old male chicks being force fed with 300 g. of each feedstuff in one of the 6 periods. Total feces were collected and chemically analyzed. It was found that apparent digestibility of CP, EE and energy value (ME) of coarse RB was significant lower than the other feedstuffs.

The effect of CP, ME and CF levels on performances of ostriches during 1-13 months of age was carried out in 3 experiments. Exp. 1 : Forty eight heads of 1 day old ostriches were allotted into 6 treatments according to a 3x2 factorial arrangement in CRD. They were fed *ad libitum* with concentrate rations containing 3 levels of CP (18, 20, 22%) and 2 levels of CF (5 and 10%). Chopped green vegetable was supplemented to concentrate at the ratio of 1:1 on fresh weight basis. Chicks fed higher CP level had significantly better performances at 12 weeks than those fed lower CP level (ADG 278.5 vs. 234.3 vs. 193.0 g./d and FCR 1.58 vs. 1.69 vs. 1.89, $P<0.05$). Ostriches fed higher CF ration ate less feed, thus grew slower and had poorer FCR than those fed lower CF ration.

Exp. 2 : Twenty seven heads of 3 months old ostrich were randomly allotted into 9 groups. They were fed during 6 months of experimental period with concentrate diets containing 3 levels of CP (14, 16 and 18% during 4-6 months of age and 12, 14 and 16% during 7-10 months of age). At each level of CP, 3 levels of ME (2.2, 2.5 and 2.8 kcal/g) were tested according to 3x3 factorial in CRD. Birds were fed *ad libitum* with concentrate feed and were allowed for free accessed to water and grass, naturally grown in the stalls. The result revealed that no significant different was found among CP or ME levels. However birds fed low CP diet tended to consume more feed (1.65 vs. 1.46-1.49 kg/d) thus had higher growth rate (0.28 vs. 0.25-0.26 kg/d). On the other hand birds consumed low ME diet, even though they consumed more feed but had lower growth rate and feed efficiency. In Exp 3: eighteen heads of 10 months old ostrich were randomly allotted into 6 groups. They were fed with diets containing 3 levels of CP (10, 12, 14%). In each level of CP, 2 levels of ME were

tested according to 3x2 factorial in CRD. Birds were fed similar way to Exp 2. It was found that no significant different on performance of birds were found among groups. However birds fed high CP and low ME diet tended to have better weight gain (0.44 vs. 0.36–0.37 and 0.43 vs. 0.35 kg/d) and consumed less feed, thus had better FCR than the low CP or high ME diet.

The overall result led to the suggestion that if ostrich eggs have to be stored in a normal room, the storage time should not be longer than 11 days. The incubation should be done in a low RH incubator at 25%. The hatching rate was approximately 78% of the fertile eggs. Egg shape (width and length) as well as egg weight had no influence on hatchability and the weight of new hatched chicks. The optimum nutrient levels in the ostrich diet during the first 3 months of age should be 22% CP, 5% CF. For 4-6, 7-10 and 11-13 months of age should be 14% CP, 2.5 kcal ME/g, 12% CP, 2.5-2.8 kcal ME/g, and 14% CP, 2.2 kcal ME/g, respectively. The performance of the 13 months old ostrich was 116 kg. of body weight, consumed 536 kg. of concentrate feed and FCR was equal to 4.60. Feed cost of the bird was around 4,300 Baht/head.

Key words : *Ostrich, Incubation, Storage time, Fertility, Hatchability, Digestibility, Metabolizable energy, Protein, Fiber, Production performance*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved