

เอกสารอ้างอิง

- กองบำรุงพันธุ์สัตว์. 2546. ลักษณะและมาตรฐานไก่พื้นเมืองไทย. โครงการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพด้านปศุสัตว์. กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ธงชัย สาระกุล. 2543. ไก่ป่าเมืองไทย. สืบค้นจากพิมพ์, นครสวรรค์.
- นิตยา เลาหะจินดา. 2539. วิวัฒนาการของสัตว์. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ.
- ปรีชา ประเทพา. 2551. การวิจัยยีน GENE. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ. 2550. พันธุศาสตร์ประชากรและปริมาณ. ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปรัชญาพร เอกบุตร. 2550. การจำแนกพันธุ์และการตรวจหาเครื่องหมายดีเอ็นเอของไก่พื้นเมืองไทยโดยใช้ไมโครแซทเทลไลท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ปิยนุตร หล่อไกรเลิศ. 2546. การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.
- ปาริชาติ ศรีจำเริญ. 2547. การประมาณค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมระหว่างไก่พื้นเมืองไทย (*Gallus gallus domesticus*) ด้วยเทคนิคไมโครแซทเทลไลท์-พีซีอาร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พัฒน์ จันทร์โรทัย. 2547. วิวัฒนาการความเป็นมาและกระบวนการกำเนิดสิ่งมีชีวิต. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2542. พันธุศาสตร์. โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.
- มัทนา ศรีกระจ่าง. 2527. การเจริญและพัฒนาของไก่ป่าคุ่มหนูขาวในสภาพกรงเลี้ยง. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วสันต์ จันทราทิตย์ และวีระพงศ์ ลูติตานนท์. 2544. ชีวสารสนเทศศาสตร์. สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช), ปทุมธานี.
- วิชัย บุญแสง, อัญชลี ทัศนากจร, ชัยณรงค์ วงศ์ธีรทรัพย์, นุสรา สิริคิดกรัตน์ และ สกล พันธุ์อิม. 2545. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ จากสารพันธุกรรมสู่เทคโนโลยีพิสูจน์บุคคล. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ-ข้อมูลรายการบรรณานุกรม. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ปทุมธานี.
- วุฒิพงษ์ อินทธรรม, เกรียงเดช ลำแดง และ อัญชลี ณ เชียงใหม่. 2543. การปรับปรุงพันธุกรรมของสัตว์ในเขตร้อน. ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สจี กัณหาเรียง. 2543. การศึกษาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการฟักไข่ในไก่ลูกผสมรุ่นแบครอส (Backcross) ของไก่พันธุ์พื้นเมืองกับไก่ไข่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.



- สจี กัณหาเรียง. 2548. พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สิรินดา ชุ่นฉลาด. 2541. คู่มือบทปฏิบัติการเทคนิคพื้นฐานทางพันธุวิศวกรรม. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. 2552. เครื่องหมายดีเอ็นเอ: จากพื้นฐานสู่การประยุกต์. ภาควิชาพันธุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2550. สกว. ร่วมมือกับกรมปศุสัตว์สร้างฝูงพันธุ์ไก่พื้นเมือง 4 สายพันธุ์ เพื่อใช้ประโยชน์ในอนาคต. http://www.trf.or.th/RE/x.asp?Art_ID=207. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2552.
- อะกิมิโนะ โนะมิยะ ฟูมิฮิโตะ. 2550. ไก่กับคน จากมุมมองชีวิตพันธุ์วิทยา. (ขนาด คีตติสาร, ผู้แปล). อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- อมรา คัมภีรานนท์. 2546. พันธุศาสตร์มนุษย์. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.
- Atzmon, G., Y.I. Ronin, A. Korol, N. Yonash, H. Cheng, and J. Hillel. 2006. QTLs associated with growth traits and abdominal fat weight and their interactions with gender and hatch in commercial meat-type chickens. *Anim. Genet.* 37:352–358.
- Bao, W., G. Chen, B. Li, X. Wu, J.T. Shu, S. Wu, Q. Xu, and S. Weigend. 2008. Analysis of genetic diversity and phylogenetic relationships among red jungle fowls and Chinese domestic fowls. *Sci. China Ser C-life Sci.* 51:560-568.
- Cuc, N.T.K., F.C. Muchadeyi, U. Baulain, H. Eding, S. Weigend, and C.B.A. Wollny. 2006. An assessment of genetic diversity of Vietnamese H'mong chickens. *Poult. Sci.* 10:912-920.
- Dekoning, D.J., C.S. Haley, D. Windsor, P.M. Hocking, H. Griffin, A. Morris, J. Vincent, and D.W. Burt. 2004. Segregation of QTL for production traits in commercial meat-type chickens. *Genet. Res. Camb.* 83: 211-220.
- Emara, M.G., H. Kim, J. Zhu, R.R. Lapierre, N. Lakshmanan, and H. S. Lilleho. 2002. Genetic diversity at the Major Histocompatibility Complex (B) and microsatellite loci in three commercial broiler pure lines. *Poult. Sci.* 81:1609-1617.
- Falconer, D. S., and Trudy F. C. Mackay. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. Longman Group Ltd, Oxford.
- FAO. 2004. Secondary guideline for development of National Farm Animal Genetic Resources management plans. Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): Original working group report. <http://dad.fao.org/en/refer/library/guideline/workgrp.pdf>. Accessed July 19, 2008.
- Kanchanasut, S. 2009a. *gallus spadiceus*. http://farm4.static.flickr.com/3385/3327452787_ccb4ce002b.jpg. Accessed November 24, 2009.
- Kanchanasut, S. 2009b. Red jungle fowl. http://farm4.static.flickr.com/3152/2848516518_1ff0a364ed.jpg?v=0. Accessed November 24, 2009.

- Goodwin, W., L. Adrian, and H. Sibte. 2007. *An Introduction to Forensic Genetics*. John Wiley & Sons Ltd, Oxford.
- Hillel, J.M., A.M. Geronen, M. Tixier-boichard, A.B. Korol, L. David, V.M. Kirzhner, T. Burke, A. Barre-dirie, R.P.M.A. Crooijmans, K. Elo, M.W. Feldman, P.J. Freidlin, A. Maki-tanila, M. Dortwijn, P. Thomson, A. Vignal, K. Wimmers, and S. Weigend. 2003. Biodiversity of 52 chicken population assessed by microsatellite typing of DNA pools. *Genet. Sel. Evol.* 35:533-557.
- Lekagul, B., and E.W. Cronin. 1974. *Birds guide of Thailand*. Kurusapa Ladproa; Bangkok.
- Leotaragul, A., M. Duangjinda, S. Morathep, A. Akabutr, S. Trimanee, and N. Mahakanta. 2007. Genetic clusterization of Red Jungle Fowl, Decoy chicken and Domestic chicken in Thailand using principal component plot. The 2007 HCMR Congress, Bangkok.
- Leotaragul, A., M. Duangjinda, S. Morathep, S. Trimanee, and N. Mahakanta. 2006. Phylogenetic study of Thai Native Chicken and Red Jungle Fowl in Thailand. The 2006 HCMR Congress, Tokyo.
- Liu, G.Q., X.P. Jiang, J.Y. Wang, G.Y. Liu, and Y.J. Mao. 2008. Analysis genetic diversity of Yangzhou chicken by Microsatellite markers. *Poult. Sci.* 7:1237-1241.
- Meckvichai, W., A. Pinyopich, J. Denduanboripant, V. Dullayanurak, A. Leotaragul, and S. Morathop. 2006. Morphology of Red Jungle Fowl and Hybrid. The 2006 HCMR Congress, Tokyo.
- Nasiri, M.T.B., F. Shokri, S. Esmail Khani, and S. Tavakoli. 2007a. Study on polymorphism of Isfahan Native Chickens population using microsatellite marker. *Poult. Sci.* 11:835-837.
- Nasiri, M.T.B., Z. Hamidi, and S. Tavakoli. 2007b. The investigation of genetic variation at microsatellite loci in Mazandaran Native chickens. *Poult. Sci.* 9:675-678.
- NBCI Map Viewer. *Gallus gallus (Chicken)* genome viewer.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/mapview/map_search.cgi?taxid=9031&query=&qchr=
 Accessed March 4, 2008.
- Nei, M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genet.* 89:583-590.
- Olowofeso, O., J.Y. Wang, G.J. Dai, Y. Yang, D.M. Mekki, and H.H. Musa. 2005. Measurement of genetic parameters within and between Haimen chicken populations using microsatellite markers. *Poult. Sci.* 3:143-148.
- Oriental birds images, a database of the oriental birds. 2003. Red jungle fowl.
http://orientalbirdimages.org/images/data/red_junglefowlfemale1ashss.jpg. Accessed December 23, 2009.
- Pilalia, D.L., Joshi, C.G., Rank, D.N., Pandya, G.M., K. Khanna, and J.V. Solanki. 2008. Molecular characterization of Bantam, Bantamised White Leghorn and White Leghorn chickens using microsatellite marker. *Poult. Sci.* 43:93-96.

- Pirany, N., K. Kiani, and H. Khosravinia. 2007. Genotypic comparison of some Indian chicken population with East Lansing Reference populations. *J. of Anim. and Vet. Adv.* 6:49-52.
- Romanov, M.N., and S. Weigen. 2001. Analysis of genetic relationships between various populations of Domestic and Jungle Fowl using microsatellite markers. *Poult. Sci.* 80:1057-1063.
- Sarle, W. S. 1983. Cubic Clustering Criterion. SAS technical report A-108. SAS Institute Inc., NC.
- SAS. 1998. User's guide: statistics. V.6.12. Cary, NC.
- Siripholvat, V., S. Isariyodom, C. Tirawattanawannich, P. Kromkhum, and S. Jirakongman. 2006. Descriptive the relationship between Chiang-rai Native and Decoy Chickens: Using the specific loci of some endogenous proviruses. The 2006 HCMR Congress, Tokyo.
- Smith J., and D.W. Burt. 1998. Parameters of the chicken genome (*Gallus gallus*). *Anim. Genet.* 29: 290-294.
- Tanado, R., M. Sekino, M. Nishibori, and M. Tsudzuki. 2007a. Microsatellite marker analysis for the genetic relationships among Japanese Long-Tailed chicken breeds. *Poult. Sci.* 86:460-469.
- Tadano, R., M. Nishibori, N. Nagasaka, and M. Tsudzuki. 2007b. Assessing genetic diversity and population structure for commercial chicken line based on forty microsatellite analyses. *Poult. Sci.* 86:2301-2308.
- University of Michigan Museum of Zoology. 2006. *Gallus gallus gallus*. http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/resources/david_blank/gallus3.jpg/medium.jpg. Accessed November 24, 2009.
- Vanhala, T., M. Tuiskula-Haavisto, K. Elo, J. Vilkki, and A. Maki-Tanila. 1998. Evaluation of genetic variability and genetic distances between eight chicken line using microsatellite marker. *Poult. Sci.* 77: 83-790.
- Wimmers, K., S. Ponsuksili, T. Hardge, A. Valle-Zarate, P.K. Mathur, and P. Horst. 2000. Genetic distinctness of African Asian and South American local chickens. *Anim. Genet.* 31:159-165.
- Zanetti, E., M. Chiara Dalvit, R. De Marchi, R. Dal Zotto, and M. Cassandro. 2007. Genetic characterization of Italian chicken breeds using a panel of twenty microsatellite markers. Department of Animal Science, University of Padova-Agripolis, Italy.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ชุดคำสั่ง SAS ที่ใช้ในการ Coding แถบดีเอ็นเอ

```
OPTIONS PS=500 NODATE NONUMBER;
```

```
*=====*
* Coding microsat DNA      *
* By Monchai Duangjinda    *
* Please set FILEIN, and B  *
* B = number of base pair interval *
*   within the same group   *
* Modified November 21, 2007 *
*=====*;
```

```
%LET B = 8;
```

```
%LET FILEIN = 'D:\thesis\analysis\primer\MCW0081.prm';
```

```
*=====*
* PRESS F8 TO SUBMIT *
*=====*;
```

```
DATA orig;
```

```
INFILE &FILEIN EXPANDTABS;
```

```
INPUT ID$ A1 A2;
```

```
Len=LENGTH(&FILEIN);
```

```
CALL SYMPUT('FILEOUT',''||SUBSTR(&FileIN,1,len-4)||'CODE.txt'||'');
```

```
CALL SYMPUT('FILEPRN',''||SUBSTR(&FileIN,1,len-4)||'CODE.prm'||'');
```

```
DATA one;
```

```
SET orig;
```

```
IF A1 = 0 THEN A1 = .;
```

```
IF A2 = 0 THEN A2 = .;
```

```
PROC MEANS DATA = one NOPRINT;
```

```
VAR A1 A2;
```

```
OUTPUT OUT = out1 MAX = max1 max2 MIN = min1 min2;
```

```

DATA two;
  SET out1;
  MaxBP = max2;
  MinBP = min2;
  IF max1 > max2 THEN MaxBP = max1;
  IF min1 < min2 THEN MinBP = min1;
  Nst=INT((MaxBP-MinBP)/&B+2);
  CALL SYMPUT('LastX',COMPRESS('x'||(Nst-1)));
  CALL SYMPUT('N',(Nst-1));

```

```

PROC IML;
  USE two;
  READ ALL VAR{Nst} INTO Nst;
  READ ALL VAR{MinBP} INTO MinBP;
  READ ALL VAR{MaxBP} INTO MaxBP;
  USE orig;
  READ ALL VAR{ID} INTO ID;
  READ ALL VAR{A1} INTO A1;
  READ ALL VAR{A2} INTO A2;
  CRIT=J(1,Nst,0);

  PRINT MinBP MaxBP;
  DO i = 1 TO Nst;
    CRIT[1,i]=MinBP+&B*(i-1);
  END;
  PRINT CRIT;
  Nrow = NROW(ID);
  Code = J(Nrow,Nst-1,0);
  Type = J(Nrow,1,'...');
  GType = J(Nrow,2,0);
  GType1=J(Nrow,1,0);
  GType2=J(Nrow,1,0);

  DO j = 1 TO Nrow;

```



```

DO i = 1 TO Nst-1;
  cmin = CRIT[1,i];
  cmax = CRIT[1,i+1];
  y = A1[j];
  z = A2[j];
  IF cmin <= y & y <= (cmax+&B) THEN GType[j,1] = i;
  IF cmin <= z & z <= (cmax+&B) THEN GType[j,2] = i;
  IF cmin <= y & y <= (cmax+&B) THEN GType1[j,1] = i;
  IF cmin <= z & z <= (cmax+&B) THEN GType2[j,1] = i;
END;

IF y > 0 & z = 0 THEN Type[j,1]='HOM';
IF y = 0 & z > 0 THEN Type[j,1]='HOM';
IF y > 0 & z > 0 THEN Type[j,1]='HET';
AL1=GType[j,1];
AL2=GType[j,2];
IF AL1 > 0 THEN Code[j,AL1]=1;
IF AL2 > 0 THEN Code[j,AL2]=1;
END;

*PRINT CRIT[FORMAT=F5.0];
*PRINT ID Code[FORMAT=F2.0];
*PRINT ID Type GType;
CREATE Nst VAR{Nst};
APPEND;
CREATE mydata VAR{CODE Nst};
APPEND;
CREATE myID VAR{ID Type GType1 GType2};
APPEND;
CREATE myCrit VAR{CRIT};
APPEND;
CREATE myGtype VAR{Gtype};
APPEND;
QUIT;

```

```

DATA three;

  SET mydata (KEEP=Code);

  IF _N_ = 1 THEN SET Nst;

  ARRAY temp[&N] x1-&LastX;

  z+1;

  IDtmp=CEIL(z/&N);

  j+1;

  DO i = 1 TO &N;

    temp[i] = 0;

  END;

  IF code = 1 THEN DO;

    CALL SYMPUT('M',j);

    k = SYMGET('M');

    DO i = 1 TO &N;

      if i = k THEN temp[i] = 1;

      if k = Nst THEN temp[1] = 1;

    END;

  END;

  IF j>&N THEN j=1;

  *=====*

  * Counting Homo/Heterozygous *

  *=====*;

PROC SORT;

  BY IDtmp;

PROC MEANS NOPRINT;

  VAR x1-&LastX;

  OUTPUT OUT=out2 SUM = x1-&LastX;

  BY IDtmp;

DATA four;

  SET out2;

```

```
SET myID (KEEP=ID);
```

```
FILE &FileOUT;
```

```
PUT ID x1-&LastX;
```

```
PROC PRINT DATA=four;
```

```
VAR ID x1-&LastX;
```

```
DATA five;
```

```
SET myID;
```

```
FILE &FilePRN;
```

```
PUT ID Type GType1 GType2;
```

```
PROC FREQ DATA=five NOPRINT;
```

```
TABLES Type /OUT=out3;
```

```
PROC PRINT DATA=out3;
```

```
*=====*
```

```
* PRINTING SUMMARY *
```

```
*=====*
```

```
DATA Footer1;
```

```
FILE &FilePRN mod;
```

```
PUT '=====';
```

```
PUT 'TYPE COUNT PERCENT';
```

```
PUT '=====';
```

```
DATA Footer2;
```

```
SET out3;
```

```
FILE &FilePRN mod;
```

```
PUT TYPE COUNT PERCENT;
```

```
DATA Footer4;
```

```
SET MyCrit;
```

```
N+1;
```

```
PROC FREQ DATA=MyGtype NOPRINT;
```

```
TABLES GType /OUT=out4;
```

```
DATA Footer5;
```

```
FILE &FilePRN mod;
```

```
PUT '=====';
```

```
PUT 'Allele Counting  ';
```

```
PUT 'SIZE GTYPE COUNT ';
```

```
PUT '=====';
```

```
DATA Footer6;
```

```
SET out4;
```

```
IF GType>0;
```

```
N=GTYPE;
```

```
DATA Footer7;
```

```
MERGE Footer4 Footer6;
```

```
BY N;
```

```
FILE &FilePRN mod;
```

```
PUT CRIT GTYPE COUNT;
```

```
PROC PRINT;
```

```
VAR CRIT GTYPE COUNT;
```

```
RUN;
```



ภาคผนวกที่ 2 ชุดคำสั่ง SAS ที่ใช้ในการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มทางพันธุกรรมด้วยข้อมูลรายตัว

```
OPTIONS PS=60 NODATE NONUMBER;
```

```
%LET N=326;
```

```
%LET FileIN = 'D:\thesis\analysis\code02.CSV';
```

```
DATA one;
```

```
INFILE &FileIN DLM=',' FIRSTOBS=5 LRECL=50000 PAD;
```

```
DO i = 1 TO &N;
```

```
INPUT id$ @;
```

```
DO j = 1 TO i;
```

```
INPUT X @@;
```

```
OUTPUT;
```

```
END;
```

```
END;
```

```
PROC SORT;
```

```
BY i j;
```

```
DATA two;
```

```
SET one;
```

```
BY i j;
```

```
ARRAY sim[&N] id1-id&N;
```

```
RETAIN id1-id&N;
```

```
sim[j] = x;
```

```
IF LAST.i THEN OUTPUT;
```

```
KEEP id1-id&N;
```

```
DATA three;
```

```
SET two;
```

```
ARRAY sim[&N] id1-id&N;
```

```
DO k=1 TO &N;
```

```
IF sim[k]=. THEN sim[k]=0;
```

```
END;
```

```
KEEP id1-id&N;
```

```
PROC TRANSPOSE DATA=three OUT=four;
```

```
DATA five;
```

```
SET three;
```

```
SET four;
```

```
ARRAY upper[&N] id1-id&N;
```

```
ARRAY lower[&N] col1-col&N;
```

```
DO k=1 TO &N;
```

```
upper[k] = upper[k]+lower[k];
```

```
END;
```

```
KEEP _NAME_ id1-id&N;
```

```
RENAME _NAME_ = ID;
```

```
*PROC PRINT DATA = five;
```

```
* Var _NAME_ id1-id&N;
```

```
RUN;
```

```
PROC CLUSTER DATA= five METHOD=WARD CCC PSEUDO OUTTREE=TREE;
```

```
VAR id1-id&N;
```

```
ID ID;
```

```
PROC TREE DATA=TREE NOPRINT OUT= TREEOUT NCLUSTERS=6;
```

```
COPY id1-id&N;
```

```
ID ID;
```

```
PROC SORT DATA=TREEOUT;BY CLUSTER;
```

```
PROC PRINT DATA= TREEOUT;
```

```
VAR ID CLUSTER;
```

```
DATA TREE1;
```

```
SET TREE;
```

```
IF _NCL_ <10;
```

```
PROC GPLOT DATA=TREE1;
```

```
PLOT _CCC_*_NCL_ = _NCL_ /HAXIS=0 TO 10 VAXIS=-20 TO 10 BY 2 ;
```

```
PROC PRINCOMP DATA=TREE NOPRINT OUT= SCORES;
```

```
VAR id1-id&N;
```

```
PROC SORT DATA=TREEOUT;BY ID;
PROC SORT DATA=SCORES;BY ID;
DATA COMB;
  MERGE SCORES TREEOUT;
  BY ID;
  IF CLUSTER = . THEN DELETE;
*PROC PLOT DATA=COMB;
* PLOT PRIN2*PRIN1 = CLUSTER;
PROC G3D DATA=COMB;
  SCATTER PRIN3*PRIN2 = PRIN1 /SIZE=0.7;
RUN;
```

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าตัวผู้แดง (GS) ไก่ป่าตัวผู้ขาว (GG) ไก่ป่าตัวผู้ดำ (PD) ไก่แดง (D) ไก่สี (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK)

โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล						
		GS	GG	PD	D	CH			LK	GS	GG	PD	D	CH	LK
MCW0104	1	0.013	0.054	0.049	0.082	0.035	0.010	ADL147	1	0	0.038	0	0	0	0
	2	0.076	0.108	0.086	0.082	0.186	0.050		2	0	0.038	0.019	0.030	0	0
	3	0.354	0.324	0.136	0.133	0.058	0.150		3	0.112	0.038	0.078	0.081	0.023	0
	4	0.101	0.068	0.222	0.143	0.093	0.070		4	0.213	0.077	0.087	0.101	0.069	0.053
	5	0.038	0.068	0.099	0.122	0.186	0.160		5	0.101	0.167	0.194	0.141	0.161	0.147
	6	0.241	0.162	0.062	0.092	0.128	0.110		6	0.090	0.167	0.146	0.111	0.149	0.126
	7	0.076	0.122	0.099	0.163	0.093	0.130		7	0.090	0.167	0.078	0.162	0.149	0.105
	8	0.051	0.014	0.086	0.092	0.081	0.080		8	0.090	0.090	0.049	0.051	0.080	0.095
	9	0.038	0.041	0.037	0.051	0.058	0.130		9	0.169	0.038	0.087	0.091	0.092	0.105
	10	0	0.041	0.037	0.031	0.058	0.070		10	0.079	0.103	0.146	0.061	0.080	0.158
	11	0.013	0	0.012	0.010	0	0.010		11	0.034	0.038	0.117	0.091	0.057	0.158
	12	0	0	0.049	0	0.023	0.010		12	0.022	0.026	0	0.081	0.092	0.032
	13	0	0	0.025	0	0	0.020		13	0	0.013	0	0	0.046	0.021

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าตัวผู้แดง (GS) ไก่ป่าตัวผู้ขาว (GG) ไก่ป่าตัวผู้ดำ (PD) ไก่แดง (D) ไก่สี (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK) (ต่อ)

โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล						
		GS	GG	PD	D	CH			LK	GS	GG	PD	D	CH	LK
ADL117	1	0	0.020	0.018	0	0.048	0	ADL0372	1	0	0.023	0	0.080	0	0
	2	0.182	0.098	0.125	0.086	0.079	0.048		2	0	0.091	0	0.126	0.107	0.038
	3	0.327	0.176	0.250	0.276	0.222	0.194		3	0.233	0.091	0.120	0.195	0.133	0.125
	4	0.273	0.255	0.375	0.552	0.429	0.371		4	0.219	0.455	0.301	0.161	0.147	0.163
	5	0.073	0.235	0.196	0.069	0.127	0.129		5	0.151	0.159	0.108	0.115	0.213	0.238
	6	0.091	0.216	0.036	0.017	0.048	0.194		6	0.041	0.091	0.145	0.103	0.173	0.138
	7	0.055	0	0	0	0.048	0.065		7	0.110	0.091	0.145	0.138	0.040	0.088
ADL127	1	0.014	0.165	0.028	0	0.029	0.034	ADL123	8	0.027	0	0.133	0.046	0.133	0.125
	2	0.200	0.165	0.222	0.069	0.114	0.085		9	0.123	0	0.024	0.023	0.027	0.075
	3	0.329	0.152	0.167	0.403	0.171	0.237		10	0.096	0	0.024	0.011	0.027	0.013
	4	0.071	0.165	0.167	0.139	0.143	0.254		1	0.026	0.043	0	0	0.014	0
	5	0.271	0.228	0.250	0.167	0.257	0.119		2	0	0.072	0	0	0	0.059
	6	0.100	0.051	0	0.167	0.114	0.203		3	0.039	0.188	0.025	0.122	0.096	0.153
	7	0.014	0.076	0.083	0.042	0.029	0.068		4	0.342	0.275	0.250	0.293	0.616	0.365
	8	0	0	0.028	0	0.086	0	5	0.303	0.261	0.413	0.390	0.205	0.329	
	9	0	0	0	0.014	0	0	6	0.171	0.130	0.300	0.159	0.068	0.094	
	10	0	0	0.056	0	0.057	0	7	0.118	0.029	0.013	0.037	0	0	

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าตัวหนูแดง (GS) ไก่ป่าตัวหนูขาว (GG) ไก่ประตู่หางดำ (PD) ไก่แดง (D) ไก่สี (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK) (ต่อ)

โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล						
		GS	GG	PD	D	CH			LK	GS	GG	PD	D	CH	LK
MCW0014	1	0	0	0.100	0	0.049	0	MCW0183	1	0	0	0	0.059	0.027	0.011
	2	0.057	0.021	0.113	0.038	0.068	0.023		2	0	0	0	0.059	0.040	0.022
	3	0.091	0.053	0.213	0.124	0.078	0.081		3	0	0	0.072	0.035	0.120	0.022
	4	0.216	0.168	0.175	0.171	0.155	0.244		4	0.179	0	0.048	0.047	0.067	0.056
	5	0.080	0.158	0.100	0.152	0.204	0.186		5	0.254	0.058	0.084	0.082	0.040	0.079
	6	0.068	0.126	0.050	0.105	0.068	0.058		6	0.090	0.163	0.145	0.188	0.120	0.124
	7	0.182	0.095	0.150	0.086	0.068	0.105		7	0.075	0.070	0.084	0	0.107	0.090
	8	0.159	0.137	0.050	0.133	0.155	0.174		8	0.075	0.116	0.120	0.118	0.133	0.056
	9	0.045	0.137	0.050	0.124	0.068	0.047		9	0.045	0.105	0.072	0.071	0.120	0.101
	10	0.057	0.063	0	0.048	0.068	0.070		10	0.015	0.047	0.048	0.047	0.067	0.112
	11	0.034	0.042	0	0.019	0	0		11	0.104	0.035	0.060	0.035	0.040	0.056
	12	0.011	0	0	0	0.019	0.012		12	0.060	0	0.048	0.059	0.013	0.034
MCW011	1	0.159	0.100	0.125	0	0.040	0.049	13	0.075	0.023	0.012	0.059	0.053	0	
	2	0.587	0.488	0.375	0.359	0.653	0.439	14	0.015	0.058	0.072	0.059	0.027	0.034	
	3	0.190	0.313	0.361	0.359	0.280	0.378	15	0.015	0.128	0.036	0.047	0	0.067	
	4	0.063	0.100	0.125	0.261	0.027	0.134	16	0	0.105	0.072	0	0.013	0.090	
	5	0	0	0.014	0.022	0	0	17	0	0.047	0.024	0.012	0	0.022	
							18	0	0.047	0	0.024	0.013	0.022		

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าคุ้มครอง (GS) ไก่ป่าคุ้มครองแดง (GG) ไก่ป่าคุ้มครองขาว (PD) ไก่แดง (D) ไก่สี (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK) (ต่อ)														
โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					
		GS	GG	PD	D	CH			LK	GS	GG	PD	D	CH
ADL0268	1	0	0	0.033	0	0	MCW0295	1	0.097	0.014	0	0	0.013	0
	2	0.060	0.076	0.087	0.011	0.073		2	0.129	0.113	0.034	0	0.067	0.024
	3	0.253	0.266	0.239	0.099	0.098		3	0.339	0.451	0.172	0.241	0.373	0.106
	4	0.313	0.253	0.293	0.385	0.439		4	0.242	0.225	0.287	0.253	0.173	0.165
	5	0.181	0.190	0.196	0.198	0.122		5	0.097	0.169	0.276	0.265	0.160	0.388
	6	0.169	0.177	0.098	0.242	0.256		6	0.065	0.028	0.161	0.133	0.133	0.141
	7	0.024	0.038	0.054	0.066	0.012		7	0.032	0	0.069	0.108	0.080	0.176
MCW0037	1	0	0.021	0	0.011	0.021	MCW0123	1	0.022	0	0	0.054	0	0
	2	0	0.021	0.022	0.067	0.084		2	0.022	0.021	0.047	0.097	0.025	0.010
	3	0.102	0.117	0.130	0.258	0.358		3	0.121	0.255	0.212	0.333	0.259	0.115
	4	0.409	0.330	0.293	0.303	0.158		4	0.330	0.213	0.282	0.161	0.210	0.260
	5	0.045	0.096	0.141	0.056	0.063		5	0.099	0.128	0.141	0.151	0.123	0.156
	6	0.125	0.128	0.109	0.124	0.200		6	0.088	0.245	0.106	0.151	0.210	0.188
	7	0.295	0.213	0.217	0.146	0.116		7	0.275	0.106	0.176	0.054	0.148	0.177
	8	0.023	0.074	0.065	0.034	0		8	0.033	0.032	0.024	0	0.025	0.083
	9	0	0	0.022	0	0.010		9	0.011	0	0.012	0	0	0.010

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าตัวผู้แดง (GS) ไก่ป่าตัวผู้ขาว (GG) ไก่ป่าตัวผู้ดำ (PD) ไก่แดง (D) ไก่ (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK) (ต่อ)

โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล						
		GS	GG	PD	D	CH			LK	GS	GG	PD	D	CH	LK
MCW0222	1	0	0	0	0	0.076	0	LEI0166	1	0.016	0	0	0.051	0.012	0
	2	0.059	0.011	0	0.045	0.065	0		2	0.032	0	0.064	0	0.023	0.043
	3	0.103	0.056	0.100	0.080	0.109	0.020		3	0.016	0.033	0.021	0.031	0.012	0.011
	4	0.103	0.078	0.175	0.080	0.120	0.070		4	0.032	0.167	0.043	0.020	0.023	0.065
	5	0.118	0.056	0.175	0.193	0.130	0.110		5	0.113	0.178	0.053	0.143	0.105	0.152
	6	0.103	0.100	0.138	0.227	0.130	0.190		6	0.081	0.122	0.085	0.112	0.070	0.109
	7	0.059	0.178	0.050	0.091	0.120	0.080		7	0.081	0.022	0.149	0.102	0.151	0.152
	8	0.147	0.200	0.088	0.057	0.098	0.090		8	0.081	0.178	0.181	0.082	0.140	0.065
	9	0.103	0.033	0.050	0.091	0.065	0.140		9	0.161	0.044	0.074	0.102	0.058	0.109
	10	0.059	0.067	0.088	0.125	0.054	0.120		10	0.177	0.111	0.064	0.102	0.058	0.087
	11	0.044	0.089	0.100	0.011	0.033	0.070		11	0.032	0.056	0.053	0.082	0.081	0.065
	12	0	0.089	0.038	0	0	0.040		12	0.032	0.078	0.117	0.082	0.128	0.109
	13	0.044	0.044	0	0	0	0.060		13	0.032	0.011	0.085	0.061	0.116	0.011
	14	0.015	0	0	0	0	0.010		14	0.048	0	0.011	0.020	0.012	0.011
	15	0.044	0	0	0	0	0		15	0.065	0	0	0.010	0.012	0.011

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าตัวผู้แดง (GS) ไก่ป่าตัวผู้ขาว (GG) ไก่ป่าตัวดำ (PD) ไก่แดง (D) ไก่สี (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK) (ต่อ)

โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล					โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล						
		GS	GG	PD	D	CH			LK	GS	GG	PD	D	CH	LK
MCW0081	1	0.013	0		0.061		MCW0034	1	0.011	0.135	0	0	0.010	0	
	2	0	0.043	0.042	0.061	0.101		0.020	2	0.011	0.247	0.058	0.009	0.021	0.019
	3	0.080	0.266	0.115	0.082	0.071		0.190	3	0.129	0.124	0.106	0.071	0.094	0.095
	4	0.080	0.202	0.250	0.122	0.242		0.070	4	0.086	0.045	0.183	0.188	0.073	0.124
	5	0.120	0.255	0.115	0.143	0.101		0.190	5	0.183	0.079	0.087	0.196	0.135	0.181
	6	0.080	0.170	0.240	0.122	0.202		0.280	6	0.118	0.124	0.115	0.036	0.177	0.095
	7	0.093	0.021	0.156	0.173	0.101		0.070	7	0.086	0.180	0.125	0.045	0.115	0.095
	8	0.200	0.043	0.063	0.102	0.091		0.160	8	0.097	0.034	0.135	0.152	0.052	0.114
	9	0.080	0	0.021	0.071	0.051		0.020	9	0.129	0.034	0.106	0.241	0.063	0.114
	10	0.080	0	0	0.051	0.030		0	10	0.108	0	0.048	0.063	0.146	0.105
	11	0.080	0	0	0.010	0.010		0	11	0.043	0	0.029	0	0.063	0.048
	12	0.093	0	0	0	0		0	12	0	0	0.010	0	0.052	0.010

ภาคผนวกที่ 3 ความถี่อัลลีลในไก่ป่าคุ้มครอง (GS) ไก่ป่าคุ้มครองขาว (GG) ไก่ป่าคุ้มครองดำ (PD) ไก่แดง (D) ไก่สี (CH) และไก่เหลืองหางขาว (LK) (ต่อ)													
โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล				โลโก้	อัลลีล	ความถี่อัลลีล				LK	LK
		GS	GG	PD	D			GS	GG	PD	D	CH	
MCW0069	1	0.045	0.073	0.013	0.010	MCW0248	1	0	0	0	0.104	0.030	0
	2	0.152	0.083	0.115	0.029		2	0.086	0	0	0.015	0.076	0.014
	3	0.136	0.167	0.179	0.173		3	0.207	0	0.035	0.045	0.061	0.014
	4	0.212	0.271	0.205	0.288		4	0.138	0.101	0.246	0.299	0.258	0.324
	5	0.136	0.073	0.167	0.067		5	0.190	0.275	0.228	0.224	0.076	0.310
	6	0.045	0.115	0.051	0.096		6	0.138	0.246	0.211	0.104	0.227	0.127
	7	0.121	0.208	0.090	0.269		7	0.138	0.145	0.140	0.134	0.152	0.169
	8	0.030	0	0.090	0.048		8	0.103	0.159	0.070	0.045	0.030	0.042
	9	0.076	0.010	0.038	0.019		9	0	0.043	0.035	0.015	0.091	0
	10	0.045	0	0.051	0		10	0	0.014	0	0.015	0	0
ADL244	1	0.204	0.172	0.015	0.074		11	0	0.014	0.035	0	0	0
	2	0.296	0.203	0.118	0.250								
	3	0.296	0.203	0.118	0.353								
	4	0.130	0.203	0.324	0.103								
	5	0.056	0.094	0.206	0.103								
	6	0.019	0.094	0.074	0.103								
	7	0	0.031	0.044	0								
	8	0	0	0.103	0.015								



ประวัติผู้เขียน

นางสาวเกศรา อัมพารณ์ เกิดเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2526 ที่ตำบลอุดมพร อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท วิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2549 มีความสนใจด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ โดยใช้ข้อมูลทางชีวโมเลกุลในไก่ป่าและไก่พื้นเมืองไทย โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์ชัย ดวงจินดา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในระหว่างที่ศึกษาระดับปริญญาโท ได้รับมอบหมายงาน ดังนี้

- ผู้ช่วยสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรี

1. รหัสวิชา 117 452 (ANIMAL GENETIC AND BREEDING) ภาคต้น ปีการศึกษา 2550
2. รหัสวิชา 100 401 (STATISTICAL METHODS FOR RESEARCH II) ภาคปลาย ปีการศึกษา 2551

- ผู้ช่วยวิจัยโครงการการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของไก่ป่าและไก่พื้นเมืองไทย ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

