ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ความหลากหลายของพันธุ์ข้าวและการจัดการของเกษตร
ในจังหวัดหัวพัน ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ชื่อผู้เขียน นายคำแพง มูลเมืองซำ

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เชิงระบบ

คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์ ดร. เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ จำจด	กรรมการ
ดร. กนก ฤกษ์เกษม	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดำเนิน กำละดี	กรรมการ

บทคัดย่อ

ความหลากหลายของพันธุ์ข้าวโดยเฉพาะพันธุ์พื้นเมือง เป็นแหล่งพันธุกรรมที่เป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงพันธ์เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว ในปัจจุบันนี้ได้มีการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์ข้าวไว้นอกแหล่งปลูก ในธนาคารเชื้อพันธุ์ในสถาบันต่างๆ แต่การปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองและความหลากหลายของเชื้อพันธุ์ข้าวในนาเกษตรกรกลับลดลง เพราะนับตั้งแต่ช่วงปี 1960 ได้มีการขยายพื้นที่ปลูกพันธุ์ข้าวปรับปรุงเพียงไม่กี่พันธุ์ในหลายๆประเทศ พื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์ปรับปรุงในจังหวัดต่างๆ ที่อยู่เขตลุ่มน้ำโขงของประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้เพิ่มจากร้อยละ 5 ของพื้นที่ทำนา ใน ค.ศ. 1991 ไปเป็นร้อยละ 70 ใน ค.ศ. 1999 ยังมีพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเหลืออยู่ในบางจังหวัด ที่อยู่นอกเขตลุ่มน้ำโขงรวมทั้งจังหวัดหัวพัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษานี้ได้ประเมินความหลากหลายของพันธุ์ข้าว ใน 3 หมู่บ้าน ได้แก่บ้านอ้ง บ้านก้าน และบ้านหลักสิบสอง ในอำเภอซำเหนือ จังหวัดหัวพัน สาธารณรัฐประชาชนลาว โดยการสำรวจครัวเรือน และได้มีการประชุมกับเกษตรกร เพื่อจะได้จำแนกพันธุ์ข้าวที่มีการปลูกในหมู่บ้าน การศึกษานี้ประกอบด้วย 3 ตอนคือ (1) สำรวจครัวเรือน เกี่ยวกับการใช้และการจัดการพันธุ์ข้าวซึ่งดำเนินการในช่วงเดือนเมษายนปี ค.ศ. 2002 (2) ประเมินในระดับไร่นาของบ้านก้านในเรื่องของความหลากหลายและผลผลิตของพันธุ์ข้าวที่มีการนิยมปลูกมากที่เป็นที่นิยมมากสุด ได้ ข้าวไก่น้อย เหลือง ในส่วนนี้ได้ดำเนินการสำรวจในเดือนพฤศจิกายนปี ค.ศ. 2002 (3) การศึกษาโดยละเอียดที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อตรวจสอบความหลากหลาย ภายในและระหว่างพันธุ์ข้าว ที่นิยมปลูกกันใน 3 หมู่บ้านดังกล่าว การทดลองนี้ได้ดำเนินในระหว่างเดือนมิถุนายน - พฤศจิกายนปี 2002

จากการสัมภาษณ์จำนวน 12 ครัวเรือนของแต่ละหมู่บ้าน พบว่าในบ้านหลักสิบสองโดยเฉลี่ยมีพื้นที่ปลูกข้าวต่อครัวเรือน1.19 เฮคตาร์ บ้านอ้ง 0.84 เฮคตาร์ และ บ้านก้าน 0.85 เฮคตาร์ โดยบ้านหลักสิบสองมีเนื้อที่ปลูกข้าวไร่ต่อครัวเรือนมากแต่ว่าให้ผลผลิตต่ำทำให้การขาดแคลนต่อการบริโภค ในกรณีของบ้านก้านการขาดแคลนข้าวต่อการบริโภคนั้นมีผลมาจากการที่มีการกระจายตัวของพื้นที่ระหว่างครอบครัวกว้างมาก หลายครอบครัวที่มีนาน้อยแต่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีมาก ทั้ง 3 หมู่บ้านนั้นจะมีการปลูกข้าวในฤดูฝนเพียงฤดูเดียว

พบพันธุ์ข้าวที่ปลูกใน 3 หมู่บ้าน รวมทั้งสิ้น 19 พันธุ์ เป็นข้าวไร่ 15 พันธุ์และข้าวนา 4 พันธุ์ในจำนวนนี้มี 16 สายพันธุ์เป็นข้าวเหนียวและ 3 พันธุ์เป็นข้าวจ้าว จำนวนของพันธุ์ข้าวที่ปลูกในหมู่บ้าน พบว่ามี 6 พันธุ์ในบ้านหลักสิบสอง และถึง 12 พันธุ์ในบ้านก้าน จำนวนพันธุ์ที่ปลูกต่อครัวเรือนนั้นมีตั้งแต่ 1 - 5 พันธุ์ต่อครัวเรือน ในหมู่บ้านบ้านหลักสิบสองโดยเฉลี่ยเกษตรกรปลูกข้าวรายละ 2 พันธุ์ บ้านอ้ง 3 พันธุ์และ บ้านก้าน 3.5 พันธุ์ ประมาณ 41 % และ 48 % ของเกษตรกร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ของบ้านก้านและบ้านอ้งมีการปลูกพันธุ์ข้าวอยู่ 2 พันธุ์ ในขณะที่ประมาณ 76 % ของเกษตรกรของบ้านหลัก สิบสองมีการ ปลูก 3 พันธุ์และยังพบว่าไม่มีหมู่บ้านไหนปลูกข้าวพันธุ์ปรับปรุง

โดยทั่วไปแล้วข้าวนาจะใช้ปลูกเพียงพันธุ์เดียวในแปลง แต่ในเขตของข้าวไร่จะมีมากกว่า 1 พันธุ์ที่ปลูกในแปลงย่อยร่วมกันใน 1 แปลงใหญ่ วิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ในช่วงการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ระหว่างข้าวนาและข้าวไร่ พบว่าสำหรับข้าวนาจะมีการคัดพันธุ์เมล็ดทุกๆ ปี โดยมีการเลือกพื้นที่ๆ ต้นข้าวมีความสม่ำเสมอ เมล็ดข้าวเต็มไม่ลีบและลำต้นไม่ล้ม ปราศจากศัตรูพืช ในบ้านอ้งและบ้านก้านซึ่งให้ความสำคัญแก่ข้าวนามากกว่าข้าวไร่ เกษตรกรมักเอาใจใส่ต่อการคัดเลือกพันธุ์ข้าวนามากกว่าข้าวไร่ส่วนในกรณีของครัวเรือนที่ปลูกแต่ข้าวไร่เพียงอย่างเดียว เกษตรกรจะให้ความสนใจในการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ในบ้านหลักสิบสองซึ่งปลูกข้าวไร่เพียงอย่างเดียว ลักษณะของพันธุ์ที่ใช้เลือกปลูกประกอบด้วยขนาดรวงที่ใหญ่ รวงนวดง่าย คุณภาพของต้นทนต่อการล้ม อายุจากปลูกถึงเก็บเกี่ยว และเมล็ดข้าวที่ต้องการเพื่อบริโภค ส่วนมากแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ข้าวใหม่ๆ จะได้มาจากหมู่บ้านและอำเภอใกล้เคียง โดยผ่านการแลกเปลี่ยนหรือการให้โดยไม่ต้องแลกเปลี่ยนผ่านเครือญาติและเพื่อนฝูง

การศึกษาความหลากหลายของพันธุกรรมในข้าวไก่น้อยเหลือง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุดในบ้านก้าน ได้มีการศึกษาโดยเลือกแปลงเกษตรกรรวมทั้งสิ้น 23 แปลง โดยเก็บตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร 3 ตัวอย่างจากแต่ละแปลง ข้อมูลที่เก็บประกอบด้วย จำนวนต้น จำนวนกอ จำนวนรวง ผลผลิตเมล็ดและน้ำหนักฟาง และได้สุ่มเอา 4 รวงจากบริเวณรอบๆ ตัวอย่าง เพื่อนับจำนวนเมล็ดต่อรวง ทั้งเมล็ดเต็มและลีบ ในเวลาเดียวกันได้บันทึกข้อมูล การมีขนบนข้าวเปลือก จำนวนรวงที่เมล็ดมีหาง, และจำนวนรวงของข้าวพันธุ์แปลกไปที่ขึ้นร่วมอยู่ โดยใช้ดัชนีความหลากหลายของ Shannon Diversity Index (*H'*) เพื่อวัดความหลากหลายของพันธุ์ข้าวพบว่าค่าดัชนีความ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หลากหลายมีตั้งแต่ 0.05-0.44 โดยเฉลี่ยทั้งหมด 23 แปลงค่าดัชนีมีประมาณ 0.26 จากลักษณะการมีหาง ขนในใบ และจำนวนต้นแปลก ได้พบความหลากหลายวัดได้ค่า *H'* 0 - 0.125 ในลักษณะการมีขนในข้าวเปลือก 0 -0.428 ในลักษณะการมีหางของเมล็ดข้าวเปลือก 0.021 – 0.176 ในลักษณะการมีขนบนใบ และพบว่าในทั้งหมด 23 แปลงมี 11 แปลงที่มีต้นที่มีลักษณะแปลก ซึ่งมีนับจำนวนรวงแปลกได้ 1.17 ถึง 3.47 เปอร์เซ็นต์

จากตัวอย่างวัดค่าเฉลี่ย±ค่าผันแปรได้ 23±3 กอต่อตารางเมตร 151±15 รวงตารางเมตร 172±15 เมล็ดต่อรวง และ 88±3 เปอร์เซ็นต์ของข้าวเต็ม ผลผลิตมีการผันแปรไปตามแต่ละแปลงของเกษตรกรโดยมีช่วงอยู่ระหว่าง 3.45 ตัน/ha ถึง 5.67 ตัน/ha พบว่าประมาณ 70 % ของแปลงทั้งหมดให้ผลผลิตในระหว่าง 3.5 ตัน/ha ถึง 4.5 ตัน/ha และแปลงที่ใกล้กับหมู่บ้าน ใกล้กับคลองชลประทานจะให้ผลผลิตมากกว่าแปลงอื่น

ในตัวอย่างข้าวพันธุ์พื้นเมือง 19 พันธุ์จาก 3 หมู่บ้าน พบความสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (%CV) ในความยาวเมล็ด 2.3 – 10.4% ความกว้างเมล็ด 3.3 – 12.1% และสัดส่วน ความยาวต่อความกว้าง 3.1–21.7% การตรวจสอบความหลากหลายในตัวอย่างที่ศึกษาโดยละเอียดที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวน 9 ตัวอย่างของ 6 พันธุ์ที่แตกต่างกันที่นิยมปลูกใน 3 หมู่บ้าน เป็นข้าวไก่น้อยเหลือง 3 ตัวอย่าง, ข้าวจ้าวหาง 2 ตัวอย่างและข้าวไก่น้อยไร่ ข้าวปู ข้าวดอน ข้าวลาย อย่างละ1 ตัวอย่าง ทั้งหมด 23 ลักษณะ ที่ได้จำแนกโดยใช้ระบบมาตรฐานในการประเมินสำหรับข้าว (Standard Evaluation System for Rice, SESR) และใช้ Shannon Diversity Index ประเมินความหลากหลายระหว่างตัวอย่างและพันธุ์ในแต่ละลักษณะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการตรวจลักษณะเมล็ด 50 เมล็ดจากแต่ละตัวอย่างก่อนปลูก พบว่ามีความหลากหลายภายในเกือบทุกตัวอย่างในลักษณะ การมีหางของเมล็ด สียอดดอก สีข้าวเปลือก สีข้าวกล้อง และ สี

กลีบรองดอก และความหลากหลายในทุกตัวอย่างในลักษณะ มุมของใบธง (*H'* = 0.66 – 1.26) และสียอดดอก (H' = 0.19 – 0.95) และเกือบทุกตัวอย่างในสีของลิ้นใบ (*H'* = 0.32 –1.00) ตัวอย่างข้าวนาพันธุ์ไก่น้อยเหลือง 3 ตัวอย่างไม่แสดงความหลากหลายในสีของแผ่นใบ สีกาบใบ สีข้อต่อระหว่างแผ่นใบกับกาบใบ แต่หลากหลายในลักษณะของขนบนแผ่นใบ (*H'* = 0.37 – 0.85) ขนบนเปลือกข้าว (*H'* = 0.65 – 0.73) มุมของใบธง (*H'* = 0.78 – 0.90) การมีหางบนเมล็ด (*H'* = 0.31 – 0.67) สีของลิ้นใบ (*H'* = 0.66 – 0.68) สียอดดอก (*H'* = 0.19 – 0.58) สีข้าวเปลือก (*H'* = 0.63 – 0.77) และ สีข้าวกล้อง (*H'* = 0.26 – 0.58) ในขณะที่ค่าดัชนีความหลากหลายของการมีหางสูงถึง 1.18, 1.21 และ 0.79 ในตัวอย่างข้าวจ้าวหาง1 ข้าวจ้าวหาง2 และข้าวไก่น้อยเหลือง1

ในพื้นที่ศึกษาในจังหวัดหัวพันยังมีการ ใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองอยู่หลายพันธุ์ จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพพบว่าพันธุ์เหล่านี้มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ มีความหลากหลายสูง ระหว่างตัวอย่างของข้าวที่มีชื่อพันธุ์เดียวกันและภายในประชากรตัวอย่างที่คัดเลือกและเก็บรักษาโดยเกษตรกรแต่ละราย และพบว่าข้าวนาพันธุ์ที่นิยมที่สุดในพื้นที่นี้ คือข้าวไก่น้อยเหลือง ให้ผลผลิตในแปลงเกษตรกร 4.15+0.53 ตัน/เฮคตาร์ (เฉลี่ยจากเกษตรกร 23 ราย) เทียบกับผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ 3.04 ตัน/เฮคตาร์ (ค.ศ. 1999 ถึง 2001) และผลผลิตเฉลี่ยทั้งจังหวัดหัวพัน 3. 24 ตัน/เฮคตาร์ การประเมินความหลากหลายทางพันธุ์กรรมของพืช โดยการสังเกตุลักษณะจากภายนอกที่มองเห็นสามารถช่วยให้เราเข้าใจถึงความหลากหลายของพืชในระดับแปลงเกษตรกรได้อย่างรวดเร็ว จากผลการศึกษานี้ควรจะได้ทำการยืนยันต่อด้วยการศึกษาว่าลักษณะหลายหลายที่พบ เป็นความหลากหลายทางพันธุกรรม ที่มีการสืบทอดไปถึงชั่วต่อๆ ไป (เช่นทำ progeny test) และการวิเคราะห์พันธุกรรมระดับโมเลกุล ซึ่งจะช่วยบ่งบอกได้ถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมที่มองไม่เห็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Rice Diversity and Farmers' Management in Houaphanh Province of the Lao PDR

Author Mr. Khampheng Mounmeuangxam

M.S. (Agriculture) Agricultural Systems

Examining Committee:

Prof. Dr. Benjavan Rerkasem	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Sansanee Jamjod	Member
Dr. Kanok Rerkasem	Member
Asst. Prof. Dr. Dumnern Karladee	Member

Abstract

Diversity of rice cultivars particularly landrace cultivars provide the source of useful genes for improvement of rice production. At the present, most of rice varieties are conserved in *ex- situ* conservation or genebanks at many institutions. Since 1960s, adoption of improved rice varieties in many rice-growing countries has lead to reduction of area planted to traditional varieties. In the Lao PDR, the spread of improved varieties in most central and southern provinces has increased from 5% of the provinces' rice area in 1991 to 70 % in 1999. Traditional varieties and germplasm diversity are still found in some areas, especially in those provinces that lie outside the Mekong Valley, including Houaphanh province in the north. Assessment of rice diversity was undertaken in three villages (Ban Ong, Ban Kan, and Ban Lak Sipsong) in Samneua district of Houaphanh province of Laos. Using household survey and open meeting with villagers to identify local varieties grown in each village. The study comprised three components: (1) A benchmark survey of the use and management of traditional varieties in the above villages; this survey was undertaken in April 2002. (2) A field evaluation in the village of Ban Kan of the diversity and yield range under farming conditions of the most popular lowland variety grown, *Kainoyleung* (KNL). This component of the study was undertaken in November 2002. (3) Detailed controlled experiments undertaken at Chiang Mai University, to examine the diversity between and within the common traditional rice in varieties grown in the

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

above villages. This experimental component was undertaken between June and November 2002.

In each village, 12 households were selected for interview. The average area of rice grown per household is 1.19 ha in Ban Lak Sipsong, 0.84 ha in Ban Ong and 0.85 ha in Ban Kan. In Ban Lak Sipsong, a larger upland rice area per household, but the low yield results in a high chronic rice deficit. In case of Ban Kan, the high rice deficit is the result of unequal area distribution among household and a higher household size than Ban Ong. A single wet-season rice crop is grown in all villages.

A total of 19 traditional rice varieties are currently being grown by farmers in the three villages covered by the survey; 15 of these varieties are upland varieties and 4 are lowland varieties. Of the 19 varieties, 16 are glutinous and 3 are non-glutinous. The number of varieties grown per village ranged from 6 in Ban Lak Sipsong to 12 in Ban Kan. The number of varieties per household ranged from 1- 5 varieties, with the average in each village is 2, 3 and 3.5 in Ban Lak Sipsong, Ban Ong and Ban Kan, respectively. About 41 % and 48 % of farmers in Ban Kan and Ban Ong grew two varieties in the season, while 76% of farmers in Ban Lak Sipsong have grew three varieties. No household in the three villages has adopted improved varieties.

The lowland varieties are generally grown as monocultures of one variety in each field. However, under upland conditions, more than one variety is sometimes grown in patches in a single field. The method of seed selection at the end of the growing season varies between lowland and upland conditions. For lowland varieties, all respondents select every season by marking plots for seed purposes which have a high percentage of filled grain and which are free of pests and diseases. However, in the case of rainfed upland rice where respondents mostly many different varieties in the same field, the process of seed selection has a higher potential to result in a mixture of varieties. In addition, in Ban Kan and Ban Ong, the upland fields are regarded as secondary relative to the lowland fields; for this reason, farmers with a combination of upland and lowland fields pay greater attention to varietal selection in the lowland fields. However, in the event that households only have upland fields (as with most households in Ban Lak Sipsong), considerable attention is given to seed selection and varietal purity. The main characteristics sought in the selection of varieties are large panicles, lodging resistance, easier threshing, good eating quality,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

and maturity time. The main sources of seed of 'new' varieties introduced to village are in decreasing order of importance: neighboring villages, other districts, barter, gifts, through relatives and friendly channels.

A detailed study of within variety genetic diversity was made for the most popular lowland variety grown, *Kainoyleuang* (KNL) in Ban Kan. A total of 23 farmer's fields were selected, with 3 samples each 1 m^2 being harvested for detailed evaluation. The data collected from each sample site included hill number, tiller number, panicle number and weighted grain yield. From an area adjacent to each harvest site, 4 panicles were randomly selected for measurement of spikelet number and percentage of filled grain. At the same time, information was recorded on lemma and palea pubescence, number of tillers with leaf blade pubescence, number of panicles with awns, and off-type plants. The Shannon Diversity Index (H') of each character was used to measure diversity. For individual fields the H' value for lemma and palea pubescence ranged from 0 to 0.125, awning from 0 to 0.428 and leaf blade pubescence from 0.021 to 0.176. Off-type panicles were found in 11 fields, the frequency ranging from 1.17% to 3.47%.

On average ($\pm$ standard deviation) 23±3, 151±15, 172±15, and 88±3 of hills/m^2, panicles/m^2, grain panicle^{-1}, and percent of filled grain respectively. The mean and standard deviation of yield on farmers' field was 4.15±0.53 t/ha, with a range from 3.45 t/ha to 5.67 t/ha. About 70 % of the total fields the yield was ranged between 3.5 t/ha to 4.5 t/ha. The field close to the village and primary canals yielded higher than general fields.

In the experiments undertaken at Chiang Mai University, the diversity was examined for nine seed lot samples of six of the common varieties grown in the three villages covered by the field survey. They comprised three seed lot samples *Kainoyleuang*1 (KNL 1) and two seed lot samples of *Kaochaohang* (KCH). Each of the *Kaopu* (KP), *Kaodon* (KD), *Kaolai* (KL) was one seed lot sample. A total of 23 traits were characterized using the Standard Evaluation System for Rice (SESR). The H' was used to calculate the diversity within and between varieties for each of the traits examined.

Of the 9 seed lots that were sown, within seed lot variation was found in all or almost all seed lots in awning, the colour of seed coat, apiculus, lemma and palea and

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

sterile lemma. There were some variations in flag leaf angle (H' = 0.66 – 1.26) and apiculus colour (H' = 0.19 – 0.95) in all seed lots and in ligule colour (H' = 0.32 – 1.00) in all but one of the seed lots. The 3 seed lots of lowland rice variety KNL showed no variation in the colour of leaf blade, basal leaf sheath, collar, auricle, but variation in leaf blade pubescences (H' = 0.37 – 0.85), lemma and palea pubescences (H' = 0.65 – 0.73), flag leaf angle (H' = 0.78 – 0.90), and awning (H' = 0.31 – 0.67) and the colour of ligule (H' = 0.66 – 0.68), apiculus (H' = 0.19 – 0.58), seed coat (H' = 0.26 – 0.58), lemma and palea (H' = 0.63 – 0.77). The highest diversity was found in awning in KCH1 (H' = 1.18), KCH2 (H' = 1.21) and KNL1 (H' = 0.79).

This study has found that there are still several local varieties of rice grown in the study area. Considerable diversity exists between these varieties, between seed lots of varieties with the same name and within seed lots has been indicated by assessment morphological characteristics. Detailed studies of *Kainoyleung* (KNL) have shown that it (1) yielded relatively well on farmers' fields (mean from 23 farmers' fields 4.15$\pm$0.53 t/ha compared with the national average from 1999 to 2001 of 3.04 t/ha) and the provincial average of 3.24 t/ha; (2) contain much variation within individual seed lots and between different seed lots maintained by different farmers. These finding on diversity in the rice germplasm should be verified with further studies. These may involve progeny testing to confirm genetic basis for the variation observed as well as molecular analyses to detect genetic variation that are not visible.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved