

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ชนิดของกรดอะมิโนจำเป็น

จากการวิเคราะห์หากรดอะมิโนจำเป็นในข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง พบกรดอะมิโนจำเป็นทั้ง 8 ชนิด ปรากฏแตกต่างกันไปในแต่ละพันธุ์ (ตาราง 2) Threonine จะเป็นกรดอะมิโนจำเป็นชนิดที่พบบ่อยในพันธุ์ต่างๆ คือ พบในข้าว 24 พันธุ์ (52.17%) ตรงกันข้ามกับ lysine และ tryptophan ที่พบน้อย คือ พบในข้าวเพียง 11 พันธุ์เท่านั้น (23.91%) อย่างไรก็ตามไม่พบข้าวพันธุ์ที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบทั้ง 8 ชนิด แต่มีเพียง 1 พันธุ์ที่มีมากถึง 6 ชนิด คือ พันธุ์บือคอแพ นอกนั้นจะมีกรดดังกล่าวตั้งแต่ 2-5 ชนิด และไม่พบพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองที่มีกรดอะมิโนจำเป็นต่ำกว่า 2 ชนิด ผลการวิเคราะห์เช่นเดียวกันนี้จะพบในพันธุ์ปรับปรุง กข 6 และข้าวดอกมะลิ 105 เช่นกัน แต่มีข้าวไร่ 2 พันธุ์ คือ บือคอแพ (Bue kor pae) และบือพะโต๊ะ (Bue pa dao) ที่มีกรดอะมิโนจำเป็นมากกว่า กข 6 และข้าวดอกมะลิ 105 นอกจากนี้พบว่า การปรากฏของกรดอะมิโนจำเป็นแต่ละชนิดจะเป็นไปอย่างอิสระ พันธุ์ข้าวไร่ที่มีชนิดของกรดในจำนวนเท่ากัน เช่น 4 ชนิด อาจไม่ใช่ 4 ชนิดของกรดอะมิโนจำเป็นเดียวกัน แต่แตกต่างกันไป เช่น พันธุ์ข้าวแ่ (Kaow kae) พบ methionine, phenylalanine, threonine และ isoleucine แต่พันธุ์ข้าวขาวแม่ลาน้อย (Kaow kaw maelanoi) ซึ่งมี 4 ชนิดเช่นกัน แต่พบ tryptophan, threonine, leucine และ isoleucine

สำหรับพันธุ์บือคอแพและบือพะโต๊ะ รวมทั้งพันธุ์ที่ได้จากการสุ่มในกลุ่มพันธุ์ที่มีกรดอะมิโนจำนวน 4 ชนิด อีก 2 พันธุ์ คือ พันธุ์น็อกและลาซอแดง และสุ่มจากกลุ่มพันธุ์ที่มีจำนวนกรดอะมิโน 2 ชนิด อีก 1 พันธุ์ คือ พันธุ์หลวงพระบาง 9 นำไปทดสอบการตอบสนองในความสามารถการสังเคราะห์กรดอะมิโนดังกล่าวต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยใช้ข้าวพันธุ์กข 6 และข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

**ตาราง 2** จำนวนและชนิดของกรดอะมิโนจำเป็นที่พบในข้าวไร้พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์  
ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	Kind of essential amino acids								Total
	Lys	Try	Met	Phe	Thr	Val	Leu	Ileu	
Bue kor pae	/	/	/	/	/	/	/	/	6
Bue pa dao	/	/	/	/	/	/	/	/	5
Kaow kae	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Kaow kaw maelanoi	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Nikoe	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Bue hmue	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Jeedao	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Jomorya	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Ya paeo cha	/	/	/	/	/	/	/	/	4
La sor dang	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Luang pra bang 3	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Kaow kaw sa ngao	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Aroy	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Benda	/	/	/	/	/	/	/	/	4
Hae tu	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Jakudi	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Jao kaw	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Ja ae	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Kaw yao	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Pang aung ma let lai	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Ja nor na	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Kaow ma ha	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Rao su ya	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Kaow kaw buewa	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Kaow kaw maelod	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Ae pi bo pae	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 1	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 4	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 6	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 8	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 11	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 12	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 13	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 14	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Luang pra bang 16	/	/	/	/	/	/	/	/	3
Kaw haoy numrin	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Kaw pang aung	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Jao leesor	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Por mo	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Ja nor nee	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Luang pra bang 2	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Luang pra bang 5	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Luang pra bang 7	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Luang pra bang 9	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Luang pra bang 10	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Luang pra bang 15	/	/	/	/	/	/	/	/	2
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	
<b>Percentage</b>	<b>23.91</b>	<b>23.91</b>	<b>43.48</b>	<b>47.83</b>	<b>52.17</b>	<b>50.00</b>	<b>43.48</b>	<b>28.26</b>	
Check varieties:									
RD 6	/	/	/	/	/	/	/	/	4
KDML 105	/	/	/	/	/	/	/	/	4
SPT91029-PMP-3-2-1	/	/	/	/	/	/	/	/	4
SPT88004-SMG9-2-1-1	/	/	/	/	/	/	/	/	4
SPTUR84032-PMP-6-3-2	/	/	/	/	/	/	/	/	3
RD 15	/	/	/	/	/	/	/	/	3
SPT91029-PMP-3-10-1	/	/	/	/	/	/	/	/	2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
<b>Percentage</b>	<b>14.29</b>	<b>42.86</b>	<b>57.14</b>	<b>14.29</b>	<b>71.43</b>	<b>71.43</b>	<b>42.86</b>	<b>28.57</b>	

Note: Lys = Lysine, Try = Tryptophan, Met = Methionine, Phe = Phenylalanine, Thr = Threonine, Val = Valine, Leu = Leucine and Ileu = Isoleucine

## 4.2 การปรากฏของกรดอะมิโนจำเป็นในความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเมล็ด

### 4.2.1 ชนิดข้าวสาร

จากการวิเคราะห์โดยใช้สารละลายไอโอดีนพบว่า ข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่เป็นข้าวเจ้า มีเพียง 18 พันธุ์ (39.13%) ที่มีสภาพเป็นแป้งข้าวเหนียว อย่างไรก็ตามไม่พบการปรากฏของกรดอะมิโนจำเป็นชนิดใดชนิดหนึ่งเฉพาะในข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้า โดยในข้าวเจ้าจะพบกรดอะมิโนจำเป็นเกือบทุกชนิดน้อยกว่าในข้าวเหนียว ยกเว้น phenylalanine เท่านั้น ซึ่งตรงกันข้ามกับข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่ในข้าวเหนียวจะไม่พบ tryptophan และข้าวเจ้าไม่พบ lysine และ phenylalanine (ตาราง 3)

**ตาราง 3** ความแตกต่างของชนิดกรดอะมิโนจำเป็นที่พบโดยพิจารณาจากชนิดของข้าวสารในข้าวไร่  
พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	Type of unpolished rice		Kind of essential amino acids							
	Iodine test	Starch	Lys	Try	Met	Phe	Thr	Val	Leu	Ileu
Bue kor pae	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Bue pa dao	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kae	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Bue hmue	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Ya paeo cha	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja ae	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Pang aung ma let lai	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw buewa	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Ae pi bo pae	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 4	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 6	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 11	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 14	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 16	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 2	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 7	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 10	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 15	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total Percentage</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
		<b>39.13</b>	<b>22.22</b>	<b>27.78</b>	<b>44.44</b>	<b>66.67</b>	<b>44.44</b>	<b>50.00</b>	<b>33.33</b>	<b>33.33</b>
Ck: RD 6	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT88004-SMG9-2-1-1	brown	G	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelanoi	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Nikoe	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Jeedao	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Jormorya	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
La sor dang	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 3	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw sa ngao	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Aroy	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Benda	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Hae tu	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Jakudi	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao kaw	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw yao	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor na	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow ma ha	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Rao su ya	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelod	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 1	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 8	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 12	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 13	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw hacy numrin	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw pang aung	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao leesor	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Por mo	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor nee	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 5	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 9	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total Percentage</b>		<b>28</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>7</b>
		<b>60.87</b>	<b>25.00</b>	<b>21.43</b>	<b>42.86</b>	<b>35.71</b>	<b>57.14</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>	<b>25.00</b>
Ck: KDML 105	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-2-1	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
SPTUR84032-PMP-6-3-2	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
RD 15	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-10-1	dark blue	NG	/	/	/	/	/	/	/	/

Note: Lys = Lysine, Try = Tryptophan, Met = Methionine, Phe = Phenylalanine, Thr = Threonine, Val = Valine,  
Leu = Leucine and Ileu = Isoleucine  
Ck = check varieties  
G = glutinous rice and NG = non-glutinous rice

#### 4.2.2 สีเปลือกเมล็ด

จากการประเมินลักษณะสีเปลือกของเมล็ดข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองพบว่า มีความแตกต่างของลักษณะสีเปลือกเมล็ดสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มสี คือ ฟาง น้ำตาลเข้มขีดเหลืองและฟาง สลับน้ำตาล ซึ่งข้าวพันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่มีลักษณะสีเปลือกเป็นสีฟาง (69.57%) รองลงมาคือ สีน้ำตาลเข้มขีดเหลืองและฟางสลับน้ำตาล ตามลำดับ โดยเมล็ดข้าวที่มีเปลือกเป็นสีฟางและสีน้ำตาลเข้มขีดเหลืองจะพบกรดอะมิโนจำเป็นทุกชนิด ซึ่งการปรากฏจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ส่วนเมล็ดข้าวที่มีเปลือกเมล็ดสีฟางสลับน้ำตาลไม่พบ isoleucine เลย นอกจากนี้ยังพบว่าเมล็ดข้าวพันธุ์ปรับปรุงที่มีเปลือกเป็นสีฟางและน้ำตาลเข้มขีดเหลืองนั้น ไม่พบกรดอะมิโนจำเป็นบางชนิด โดยเมล็ดที่มีเปลือกสีฟางจะไม่พบ phenylalanine และเปลือกเมล็ดสีน้ำตาลเข้มขีดเหลืองไม่พบ lysine, tryptophan, methionine และ isoleucine (ตาราง 4)

#### 4.2.3 สีเยื่อหุ้มเมล็ด

มีความแตกต่างของลักษณะสีเยื่อหุ้มเมล็ดในประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองสามารถจำแนกได้ 3 กลุ่มสี คือ สีแดง สีขาวและสีม่วง โดยส่วนใหญ่จะมีเยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสีขาว (89.13%) รองลงมาคือ สีแดงและสีม่วง ตามลำดับ ซึ่งลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงพบได้ในพันธุ์จ่านอนะ (Ja nor na) เท่านั้น พันธุ์ข้าวที่เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสีแดงและขาวจะพบกรดอะมิโนจำเป็นแตกต่างกันไปตั้งแต่ 2 ชนิดถึง 6 ชนิดได้ แต่ในพันธุ์ข้าวจ่านอนะที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงจะพบกรดอะมิโน 3 ชนิดเท่านั้น คือ phenylalanine, threonine และ leucine (ตาราง 5)

**ตาราง 4 ความแตกต่างของชนิดกรดอะมิโนจำเป็นที่พบโดยพิจารณาจากลักษณะสีเปลือกในข้าวไร้**  
พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	Hull color	Kind of essential amino acids							
		Lys	Try	Met	Phe	Thr	Val	Leu	Ileu
Bue kor pae	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Bue pa dao	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kae	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelanoi	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Nikoe	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Bue hmue	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Jeedao	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Jormorya	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Ya paeo cha	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
La sor dang	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 3	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Hae tu	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Jakudi	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao kaw	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja ae	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw yao	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Pang aung ma let lai	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow ma ha	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Rao su ya	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw buewa	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelod	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Ae pi bo pae	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 1	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 6	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 12	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 13	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw haoy numrin	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw pang aung	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao leesor	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 5	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 7	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 15	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>
<b>Percentage</b>	<b>69.57</b>	<b>25.00</b>	<b>28.13</b>	<b>40.63</b>	<b>53.13</b>	<b>53.13</b>	<b>46.88</b>	<b>46.88</b>	<b>31.25</b>
Kaow kaw sa ngao	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Aroy	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Benda	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor na	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 4	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 11	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 14	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 16	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Por mo	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 10	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>Percentage</b>	<b>21.74</b>	<b>20.00</b>	<b>10.00</b>	<b>60.00</b>	<b>40.00</b>	<b>50.00</b>	<b>60.00</b>	<b>40.00</b>	<b>30.00</b>
Luang pra bang 8	straw & brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor nee	straw & brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 2	straw & brown	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 9	straw & brown	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Percentage</b>	<b>8.69</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>	<b>25.00</b>	<b>0</b>
Check varieties:									
RD 6	dark brown	/	/	/	/	/	/	/	/
KDML 105	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-2-1	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT88004-SMG9-2-1-1	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
SPTUR84032-PMP-6-3-2	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
RD 15	straw	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-10-1	straw	/	/	/	/	/	/	/	/

Note: Lys = Lysine, Try = Tryptophan, Met = Methionine, Phe = Phenylalanine, Thr = Threonine, Val = Valine, Leu = Leucine and Ileu = Isoleucine



**ตาราง 5** ความแตกต่างของชนิดกรดอะมิโนจำเป็นที่พบโดยพิจารณาจากลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ดในข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

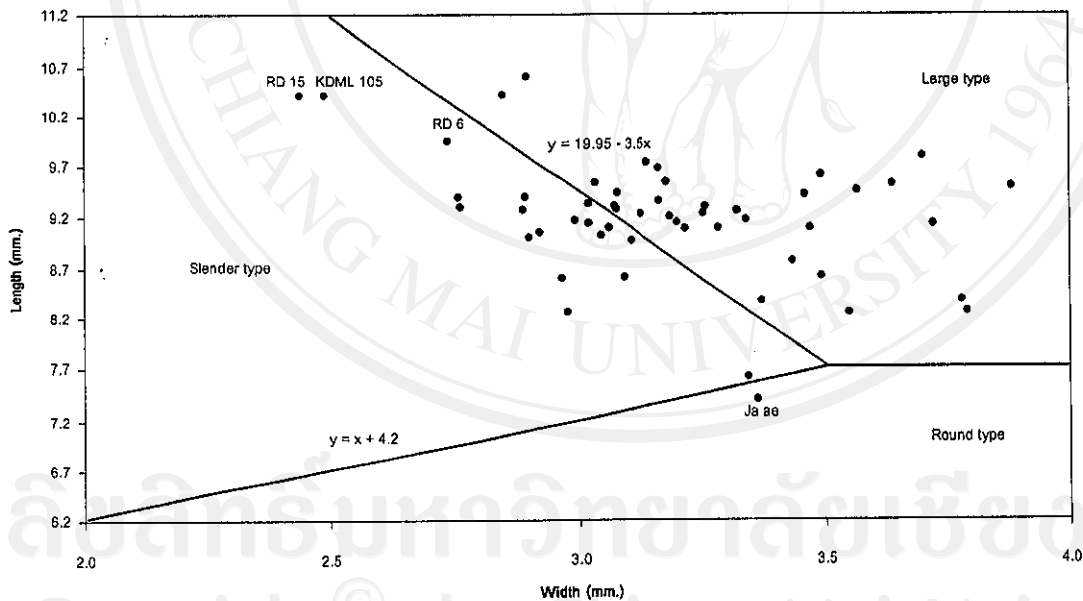
Name of rice varieties	Pericarp color	Kind of essential amino acids							
		Lys	Try	Met	Phe	Thr	Val	Leu	Ileu
Bue kor pae	red	/	/	/	/	/	/	/	/
La sor dang	red	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 11	red	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 10	red	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Percentage</b>	<b>8.70</b>	<b>25.00</b>	<b>75.00</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>	<b>25.00</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>	<b>75.00</b>
Bue pa dao	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kae	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelanoi	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Nikoe	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Bue hmue	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Jeedao	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Jormorya	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Ya paeo cha	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 3	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw sa ngao	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Aroy	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Benda	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Hae tu	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Jakudi	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao kaw	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja ae	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw yao	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Pang aung ma let lai	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow ma ha	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Rao su ya	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw buewa	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelod	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Ae pi bo pae	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 1	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 4	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 6	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 8	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 12	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 13	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 14	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 16	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw haoy numrin	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw pang aung	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao leesor	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Por mo	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor nee	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 2	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 5	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 7	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 9	white	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 15	white	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Percentage</b>	<b>89.13</b>	<b>24.39</b>	<b>19.51</b>	<b>43.90</b>	<b>46.34</b>	<b>53.66</b>	<b>51.22</b>	<b>39.00</b>	<b>29.27</b>
Ja nor na	purple	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>Percentage</b>	<b>2.17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>
Check varieties:									
RD 6	white	/	/	/	/	/	/	/	/
KDML 105	white	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-2-1	white	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT88004-SMG9-2-1-1	white	/	/	/	/	/	/	/	/
SPTUR84032-PMP-6-3-2	white	/	/	/	/	/	/	/	/
RD 15	white	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-10-1	white	/	/	/	/	/	/	/	/

Note: Lys = Lysine, Try = Tryptophan, Met = Methionine, Phe = Phenylalanine, Thr = Threonine, Val = Valine, Leu = Leucine and Ileu = Isoleucine

#### 4.2.4 ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าว

จากการนำข้อมูลความกว้างและความยาวเมล็ดข้าวเปลือกมาจัดจำแนกรูปร่างตามวิธีการของ Mutsuo (1952) (อ้างโดย Watabe, 1967) ซึ่งจำแนกรูปร่างเมล็ดออกเป็น round type, slender type และ large type พบว่าข้าวไร้พันธุ์พื้นเมืองส่วนใหญ่ (67.40%) มีรูปร่างเมล็ดจัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดใหญ่ (large type) (ภาพ 2) โดยมีขนาดความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 มิลลิเมตร ความยาวเฉลี่ยเท่ากับ 9.10 มิลลิเมตร และความหนาเฉลี่ยเท่ากับ 2.13 มิลลิเมตรตามลำดับ โดยมีอัตราส่วนความยาวต่อความกว้างเฉลี่ย 2.84 (ตาราง 6) และพบเพียง 1 พันธุ์ที่มีรูปร่างเมล็ดจัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดป้อม (round type) คือ พันธุ์จำเ้ (Ja ae) (ภาพ 2)

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของกรดอะมิโนจำเป็นที่จำแนกตามลักษณะรูปร่างเมล็ดในข้าวไร้พันธุ์พื้นเมืองพบว่า สามารถพบกรดอะมิโนจำเป็น ได้ทั้ง 8 ชนิดทั้งในกลุ่มเมล็ดใหญ่และเมล็ดเรียวย แต่ในกลุ่มเมล็ดป้อมพบกรดอะมิโนเพียง 3 ชนิดเท่านั้นคือ phenylalanine, valine และ lysine ซึ่งตรงกันข้ามกับข้าวพันธุ์ปรับปรุงส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มเมล็ดเรียวย ยกเว้น 2 พันธุ์เท่านั้นที่อยู่ในกลุ่มเมล็ดใหญ่ โดยไม่พบ lysine, phenylalanine และ leucine เลย (ตาราง 7)



ภาพ 2 รูปร่างเมล็ดโดยเฉลี่ยของข้าวไร้พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์



**ตาราง 6** ความกว้าง ความยาว ความหนาและน้ำหนัก 1000 เมล็ดของข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์ และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	Mean of grain dimensions				1000 grain weight (gram)
	width (mm.)	length (mm.)	thickness (mm.)	L/W ratio	
Bue kor pae	2.76	9.40	1.95	3.40	26.86
Bue pa dao	3.34	9.17	2.26	2.75	33.72
Kaow kae	3.37	8.38	2.17	2.49	20.22
Kaow kaw maelanoi	3.35	7.62	2.02	2.28	25.00
Nikoe	2.97	8.61	1.98	2.90	28.46
Bue hmue	2.98	8.27	2.03	2.78	26.41
Jeedao	3.16	9.68	2.13	3.06	33.86
Jormorya	2.90	9.40	2.03	3.24	26.77
Ya paeo cha	3.10	8.98	2.05	2.89	31.93
La sor dang	3.04	9.03	2.09	2.97	34.58
Luang pra bang 3	3.22	9.09	2.13	2.83	28.81
Kaow kaw sa ngao	3.09	8.62	2.09	2.79	29.74
Aroy	3.08	9.44	2.02	3.07	32.68
Benda	3.18	9.54	2.03	3.00	31.70
Hae tu	3.55	8.26	2.19	2.33	34.44
Jakudi	3.49	8.62	2.29	2.47	38.02
Jao kaw	2.90	10.61	2.11	3.66	38.55
Ja ae	3.36	7.41	2.12	2.21	30.78
Kaw yao	2.99	9.17	2.03	3.06	22.11
Pang aung ma let lai	3.02	9.14	1.98	3.03	25.89
Ja nor na	3.57	9.46	2.13	2.65	34.15
Kaow ma ha	3.02	9.33	2.11	3.09	32.56
Rao su ya	3.26	9.30	2.15	2.86	17.76
Kaow kaw buewa	2.91	9.01	2.03	3.10	25.86
Kaow kaw maelod	3.43	8.78	2.18	2.56	29.40
Ae pi bo pae	2.77	9.30	1.96	3.36	27.45
Luang pra bang 1	3.25	9.24	2.12	2.84	32.76
Luang pra bang 4	3.79	8.27	2.26	2.18	35.03
Luang pra bang 6	3.14	9.73	2.15	3.10	34.42
Luang pra bang 8	3.07	9.31	2.12	3.03	35.05
Luang pra bang 11	3.19	9.21	2.09	2.89	30.38
Luang pra bang 12	3.70	9.79	2.36	2.65	44.32
Luang pra bang 13	3.78	8.39	2.28	2.22	35.23
Luang pra bang 14	3.49	9.61	2.29	2.75	33.00
Luang pra bang 16	3.46	9.42	2.26	2.72	34.41
Kaw haoy numrin	2.93	9.06	2.03	3.09	30.60
Kaw pang aung	3.32	9.26	2.12	2.79	32.72
Jao leesor	3.47	9.09	2.19	2.62	31.27
Por mo	3.03	9.54	2.09	3.15	32.11
Ja nor nee	3.72	9.13	2.21	2.45	42.13
Luang pra bang 2	3.64	9.52	2.28	2.62	34.66
Luang pra bang 5	3.20	9.15	2.10	2.86	28.81
Luang pra bang 7	3.13	9.24	2.12	2.96	33.77
Luang pra bang 9	3.07	9.28	2.09	3.02	33.10
Luang pra bang 10	3.16	9.36	2.16	2.96	31.54
Luang pra bang 15	3.88	9.50	2.28	2.45	40.46
Mean	3.24	9.10	2.13	2.84	31.64
F-test	*	*	*	*	*
LSD <sub>0.05</sub>	0.07	0.22	0.04	0.10	1.61
Ck: RD 6	2.74	9.95	2.00	3.63	27.00
KDML 105	2.49	10.42	1.99	4.18	27.70
SPT91029-PMP-3-2-1	2.85	10.42	2.10	3.66	33.49
SPT88004-SMG9-2-1-1	3.06	9.10	2.04	2.97	34.72
SPTUR84032-PMP-6-3-2	3.28	9.10	2.12	2.77	32.68
RD 15	2.44	10.42	1.98	4.27	26.80
SPT91029-PMP-3-10-1	2.89	9.27	2.11	3.21	28.98

Note: Ck = check varieties, \* significantly at level 0.05

**ตาราง 7** ความแตกต่างของชนิดกรดอะมิโนจำเป็นที่พบ โดยพิจารณาจากลักษณะรูปร่างเมล็ดของข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	Shape type	Kind of essential amino acids							
		Lys	Try	Met	Phe	Thr	Val	Leu	Ileu
Bue kor pae	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelanoi	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Nikoe	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Bue hmue	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Jormorya	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Ya paeo cha	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
La sor dang	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw sa ngao	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw yao	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Pang aung ma let lai	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow ma ha	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw buewa	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Ae pi bo pae	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw haoy numrin	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total Percentage</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>5</b>
	<b>30.43</b>	<b>21.43</b>	<b>35.71</b>	<b>35.71</b>	<b>50.00</b>	<b>64.29</b>	<b>50.00</b>	<b>71.43</b>	<b>35.71</b>
Ck: RD 6	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
KDML 105	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT88004-SMG9-2-1-1	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
RD 15	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
SPT91029-PMP-3-10-1	slender	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja ae	round	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total Percentage</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	<b>2.17</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Bue pa dao	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kae	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Jeedao	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 3	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Aroy	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Benda	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Hae tu	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Jakudi	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao kaw	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor na	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Rao su ya	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaow kaw maelod	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 1	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 4	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 6	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 8	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 11	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 12	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 13	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 14	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 16	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Kaw pang aung	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Jao leesor	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Por mo	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Ja nor nee	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 2	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 5	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 7	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 9	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 10	large	/	/	/	/	/	/	/	/
Luang pra bang 15	large	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>Total Percentage</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
	<b>67.40</b>	<b>22.58</b>	<b>19.35</b>	<b>48.39</b>	<b>45.16</b>	<b>48.39</b>	<b>48.39</b>	<b>32.26</b>	<b>25.81</b>
Ck: SPT91029-PMP-3-2-1	large	/	/	/	/	/	/	/	/
SPTUR84032-PMP-6-3-2	large	/	/	/	/	/	/	/	/

Note: Lys = Lysine, Try = Tryptophan, Met = Methionine, Phe = Phenylalanine, Thr = Threonine, Val = Valine, Leu = Leucine and Ileu = Isoleucine  
Ck = check varieties

#### 4.2.5 น้ำหนัก 1000 เมล็ด

ในลักษณะน้ำหนัก 1000 เมล็ดของประชากรข้าวพันธุ์พื้นเมืองพบว่า มีความแตกต่างในลักษณะของน้ำหนัก 1000 เมล็ด โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 31.64 กรัม ซึ่งพันธุ์หลวงพระบาง 12 (Luang pra bang 12) มีน้ำหนักมากที่สุด 44.32 กรัม และพันธุ์เร้าสุหยา (Rao su ya) มีน้ำหนักน้อยที่สุด 17.76 กรัม (ตาราง 6)

#### 4.3 การประเมินความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ สรีรวิทยาทางพืชไร่

จากการประเมินความแตกต่างทางพันธุกรรมของลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 12 ลักษณะพบว่า มีความแตกต่างในลักษณะทรงกอ สีแผ่นใบ สีข้อ สีข้อต่อใบ สียอดดอก สีกลีบรองดอก และการมีหางข้าวในประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง โดยพบว่าข้าวบางสายพันธุ์มีลักษณะของการมีหางข้าวปรากฏอยู่ ซึ่งให้เห็นว่าข้าวสายพันธุ์เหล่านั้นยังคงมีลักษณะเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมือง อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของลักษณะสีกาบใบ สีลั่นใบ สีหูใบ สีปล้องและสียอดเกสรตัวเมีย นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะดังกล่าวทั้ง 12 ลักษณะไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของโปรตีน ซึ่งการปรากฏของกรดอะมิโนจำเป็นไม่ได้สัมพันธ์กับลักษณะทางพันธุกรรมลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จึงไม่สามารถใช้ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกรดอะมิโนจำเป็นในข้าวได้ (ตาราง 8)

**ตาราง 8** ลักษณะทางสัณฐานวิทยาแต่ละลักษณะของประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	No. of EAA	Culm	Color of characteristics					Awn
			Leaf blade	Node	Collar	Apiculus	Outer glume	
Bue kor pae	6	spread	dark green	green	green	straw	straw	7
Bue pa dao	5	erect	green	green	green	straw	straw	0
Kaow kae	4	erect	green	green	green	brown	red	1
Kaow kaw maelanoi	4	erect	green	green	green	brown	straw	1
Nikoe	4	erect	green	green	green	straw	red	0
Bue hmue	4	erect	green	green	green	brown	brown	1
Jeedao	4	spread	green	green	green	brown	straw	1
Jormorya	4	erect	green	green	green	straw	dark purple	1
Ya paeo cha	4	erect	green	green	green	straw	brown	1
La sor dang	4	erect	dark green	pale green	pale green	purple	dark purple	0
Luang pra bang 3	4	erect	green	pale green	pale green	brown	straw	0
Kaow kaw sa ngao	4	erect	green	green	green	straw	brown	0
Aroy	4	erect	dark green	pale green	pale green	brown	brown	0
Benda	4	erect	green	green	green	brown	brown	0
Hae tu	3	erect	dark green	pale green	pale green	brown	straw	1
Jakudi	3	erect	dark green	pale green	pale green	brown	brown	0
Jao kaw	3	erect	green	green	green	straw	straw	0
Ja ae	3	erect	dark green	pale green	pale green	brown	straw	0
Kaw yao	3	erect	green	green	green	straw	straw	0
Pang aung ma let lai	3	erect	green	green	green	straw	dark purple	1
Ja nor na	3	erect	green	green	green	brown	straw	7
Kaow ma ha	3	erect	green	green	green	straw	straw	1
Rao su ya	3	erect	green	green	green	straw	straw	0
Kaow kaw buewa	3	spread	green	green	green	straw	straw	1
Kaow kaw maelod	3	spread	green	green	green	brown	brown	0
Ae pi bo pae	3	spread	dark green	pale green	pale green	brown	straw	1
Luang pra bang 1	3	erect	green	green	green	brown	brown	0
Luang pra bang 4	3	erect	dark green	pale green	pale green	brown	brown	0
Luang pra bang 6	3	erect	dark green	green	green	brown	brown	0
Luang pra bang 8	3	spread	green	green	green	brown	dark purple	0
Luang pra bang 11	3	spread	dark green	green	green	brown	brown	0
Luang pra bang 12	3	erect	green	pale green	pale green	brown	brown	0
Luang pra bang 13	3	erect	dark green	pale green	pale green	straw	straw	0
Luang pra bang 14	3	erect	green	green	green	purple	dark purple	0
Luang pra bang 16	3	erect	dark green	pale green	pale green	purple	dark purple	0
Kaw haoy numrin	2	spread	dark green	green	green	straw	brown	1
Kaw pang aung	2	spread	dark green	green	green	straw	brown	7
Jao leesor	2	erect	dark green	green	green	brown	straw	1
Por mo	2	spread	green	pale green	pale green	straw	brown	0
Ja nor nee	2	spread	green	green	green	straw	straw	0
Luang pra bang 2	2	erect	green	green	green	brown	brown	0
Luang pra bang 5	2	erect	green	green	green	brown	straw	0
Luang pra bang 7	2	erect	green	green	green	purple	dark purple	1
Luang pra bang 9	2	erect	green	pale green	pale green	brown	straw	0
Luang pra bang 10	2	spread	dark green	green	green	brown	straw	0
Luang pra bang 15	2	erect	green	green	green	purple	straw	0
Check varieties:								
RD 6	4	erect	dark green	green	green	straw	straw	0
KDML 105	4	erect	green	green	green	straw	straw	0
SPT91029-PMP-3-2-1	4	erect	green	green	green	straw	straw	1
SPT88004-SMG9-2-1-1	4	erect	green	green	green	brown	straw	0
SPTUR84032-PMP-6-3-2	3	erect	dark green	pale green	pale green	brown	straw	1
RD 15	3	erect	green	green	green	straw	straw	0
SPT91029-PMP-3-10-1	2	erect	green	green	green	brown	straw	1

Note: No. of EAA = number of essential amino acids

Awn : 0 = absent, 1 = short and partly awned and 7 = long and partly awned (IRRI-IBPGR, 1980)

#### 4.4 การประเมินความแตกต่างของลักษณะทางปริมาณต่างๆ

##### 4.4.1 ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยว

ความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวของประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองพบว่า มีความแตกต่างของลักษณะความสูงในประชากรข้าว โดยมีความสูงเฉลี่ย 146.44 เซนติเมตร ซึ่งข้าวไร่พันธุ์หลวงพระบาง 10 (Luang pra bang 10) มีความสูงที่ระยะเก็บเกี่ยวเฉลี่ยมากที่สุด (164.82 เซนติเมตร) และน้อยที่สุดคือ พันธุ์ขาวยาว (Kaw yao) สูงเฉลี่ยเท่ากับ 94.11 เซนติเมตร (ตาราง 9)

##### 4.4.2 ความกว้างและยาวของใบธง

จากการวิเคราะห์พบว่ามีความแตกต่างในลักษณะความกว้าง-ยาวของใบธงในประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีความกว้างเฉลี่ย 2.16 เซนติเมตร ความยาวเฉลี่ย 37.79 เซนติเมตร โดยพันธุ์หลวงพระบาง 4 (Luang pra bang 4) มีใบธงกว้างเฉลี่ยมากที่สุด (2.61 เซนติเมตร) และพันธุ์หลวงพระบาง 10 (Luang pra bang 10) มีใบธงกว้างเฉลี่ยน้อยที่สุด (1.90 เซนติเมตร) ส่วนพันธุ์หลวงพระบาง 3 (Luang pra bang 3) มีใบธงยาวเฉลี่ยมากที่สุด (49.52 เซนติเมตร) และพันธุ์เร้าสุหยา (Rao su ya) มีใบธงยาวเฉลี่ยน้อยที่สุด (28.52 เซนติเมตร) (ตาราง 9)

##### 4.4.3 จำนวนระแง่ต่อรวง

ผลการวิเคราะห์พบว่ามีความแตกต่างของจำนวนระแง่ต่อรวงในประชากรข้าวพันธุ์พื้นเมือง โดยมีจำนวนระแง่ต่อรวงเฉลี่ย 13 ระแง่ ซึ่งข้าวพันธุ์บือหมือ (Bue hmue) มีจำนวนระแง่เฉลี่ยมากที่สุด (16 ระแง่) และน้อยที่สุดคือ พันธุ์เจ้าติซอ (Jao leesor) มีจำนวนระแง่เฉลี่ย 9 ระแง่ (ตาราง 9)

##### 4.4.4 จำนวนเมล็ดต่อรวง

จากผลการวิเคราะห์พบว่าประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดต่อรวงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 183 เมล็ด ซึ่งพันธุ์ข้าวที่มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยมากที่สุด คือ พันธุ์ข้าวขาวแม่ลาน้อย (Kaow kaw maelanoi) เท่ากับ 255 เมล็ด และน้อยที่สุดคือ พันธุ์ขาวยาว (Kaw yao) เท่ากับ 69 เมล็ด (ตาราง 9)



**ตาราง 9** ค่าเฉลี่ยของลักษณะความสูง ความกว้างและยาวใบธง ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต  
ของข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง 46 พันธุ์และพันธุ์ตรวจสอบ 7 พันธุ์/สายพันธุ์

Name of rice varieties	Mean						
	Plant height (cm.)	Flag leaf		Spikelet per panicle	Seed per panicle	Filled seeds (%)	Yield (g/pot)
		width (cm.)	length (cm.)				
Bue kor pae	120.82	2.13	35.28	11	169	83.60	230.73
Bue pa dao	160.47	1.99	36.44	13	153	89.17	281.67
Kaow kae	114.20	2.02	40.55	12	111	88.57	171.12
Kaow kaw maelanoi	127.37	2.14	39.43	13	255	77.67	220.67
Nikoe	153.22	2.27	38.69	13	207	87.68	117.29
Bue hmue	162.73	1.96	36.95	16	207	88.54	106.30
Jeedao	155.35	2.25	38.45	13	251	76.51	303.64
Jormorya	135.93	2.11	35.13	14	187	84.12	320.09
Ya paeo cha	148.24	2.25	49.39	16	236	77.15	178.56
La sor dang	156.46	2.11	37.41	12	149	83.77	186.66
Luang pra bang 3	154.34	2.24	49.52	13	124	87.50	233.75
Kaow kaw sa ngao	164.43	2.20	37.70	13	225	91.14	152.60
Aroy	156.73	2.03	37.55	11	217	88.82	354.58
Benda	149.30	2.22	36.51	13	141	88.15	152.32
Hae tu	147.72	2.11	36.51	13	237	87.94	339.22
Jakudi	148.30	2.59	35.75	14	237	86.44	267.18
Jao kaw	160.25	2.17	39.39	15	199	81.69	147.18
Ja ae	145.96	2.14	36.44	15	207	88.85	330.29
Kaw yao	94.11	2.12	42.91	10	69	79.79	101.00
Pang aung ma let lai	157.37	1.94	38.51	12	177	82.40	109.02
Ja nor na	146.70	2.22	44.61	13	223	91.63	205.22
Kaow ma ha	145.19	2.19	44.85	15	177	86.31	308.92
Rao su ya	138.99	2.04	28.52	15	135	93.34	290.46
Kaow kaw buewa	124.47	2.24	35.75	13	172	74.96	149.89
Kaow kaw maelod	145.71	2.13	38.31	11	188	82.31	133.00
Ae pi bo pae	153.28	2.04	34.31	12	214	88.10	304.33
Luang pra bang 1	150.18	2.27	34.75	15	113	89.19	269.89
Luang pra bang 4	152.61	2.61	35.31	14	226	87.20	309.00
Luang pra bang 6	158.77	1.99	34.55	13	191	89.52	225.08
Luang pra bang 8	137.33	2.16	37.05	14	151	86.66	207.92
Luang pra bang 11	142.63	1.92	31.33	11	152	90.20	301.50
Luang pra bang 12	139.49	2.26	33.19	13	148	90.99	213.63
Luang pra bang 13	150.15	2.43	41.04	12	207	86.00	305.96
Luang pra bang 14	141.89	2.26	37.30	11	179	92.05	368.67
Luang pra bang 16	143.67	2.33	34.69	14	200	87.19	241.21
Kaw haoy numrin	145.68	2.01	33.15	13	206	88.77	219.14
Kaw pang aung	155.23	2.31	35.01	14	201	85.72	204.74
Jao leesor	156.73	2.04	41.37	9	80	80.67	94.01
Por mo	142.52	2.06	33.53	12	180	83.33	145.05
Ja nor nee	143.33	2.04	39.84	14	188	83.66	320.00
Luang pra bang 2	146.32	2.34	39.29	12	195	87.69	231.98
Luang pra bang 5	148.03	2.06	41.82	13	157	90.46	208.94
Luang pra bang 7	150.77	2.25	38.43	12	194	86.92	164.92
Luang pra bang 9	145.81	2.23	32.18	14	217	79.38	371.00
Luang pra bang 10	164.82	1.90	39.93	11	160	89.67	328.83
Luang pra bang 15	152.53	2.03	39.58	12	222	83.69	218.64
Mean	146.44	2.16	37.79	13	183	85.92	231.43
F-test	*	*	*	*	*	*	*
LSD <sub>0.05</sub>	18.98	0.31	6.94	2.02	74.32	7.73	119.38
Ck: RD 6	154.00	2.10	39.20	12	195	99.50	412.26
KDML 105	138.00	2.20	40.05	12	187	99.00	408.32
SPT91029-PMP-3-2-1	159.98	2.11	42.27	12	172	87.94	109.84
SPT88004-SMG9-2-1-1	167.07	2.08	39.59	11	166	90.64	357.62
SPTUR84032-PMP-6-3-2	152.56	2.43	38.49	13	203	89.56	320.23
RD 15	151.00	2.15	40.00	12	185	99.05	389.14
SPT91029-PMP-3-10-1	143.07	2.02	40.12	10	214	81.46	91.80

Note: Ck = check varieties, \* significantly at level 0.05



#### 4.4.5 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

ผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีในประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง โดยมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ย 85.92% ซึ่งพันธุ์เร้าสุหยา (Rao su ya) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยมากที่สุด (93.34%) และน้อยที่สุดคือ พันธุ์ข้าวขาวบือวา (Kaow kaw buewa) เท่ากับ 74.96% (ตาราง 9)

#### 4.4.6 ผลผลิต

ผลการวิเคราะห์พบว่ามีความแตกต่างของผลผลิตในประชากรข้าวไร่พันธุ์พื้นเมือง โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 231.43 กรัมต่อกระถาง ซึ่งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ พันธุ์หลวงพระบาง 9 (Luang pra bang 9) เท่ากับ 371.00 กรัมต่อกระถาง และพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ พันธุ์เจ้าลีซอ (Jao leesor) เท่ากับ 94.01 กรัมต่อกระถาง (ตาราง 9)

#### 4.5 การตอบสนองของพันธุ์ข้าวไร่ในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจน

จากผลการทดลองในตาราง 10 แสดงปริมาณของกรดอะมิโนจำเป็นที่วิเคราะห์ได้จากข้าวที่ปลูกในระดับปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 3 ระดับ ซึ่งพบว่ามีความแตกต่างของปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นทั้ง 8 ชนิดในข้าวแต่ละพันธุ์ โดยพันธุ์บือคอกแพพบชนิดของกรดอะมิโนจำเป็นมากถึง 6 ชนิด มีปริมาณของ phenylalanine มาก คือ 121.81 mg/100 g DM และมี methionine, tryptophan, leucine, threonine และ lysine ปริมาณเท่ากับ 82.91, 64.79, 62.57, 52.48 และ 22.28 mg/100 g DM ตามลำดับ ส่วนพันธุ์อื่นๆ พบจำนวนชนิดและปริมาณของกรดอะมิโนไม่แตกต่างกัน และมีปริมาณเท่ากับพันธุ์ตรวจสอบ ยกเว้น lysine ซึ่งมีความแตกต่างกันมาก โดยพันธุ์บือพะโคะและนิกองจะให้ปริมาณของ lysine สูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ส่วนการตอบสนองของ lysine มีปริมาณแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ตั้งแต่ 0.15-37.81 mg/100 g DM สำหรับการตอบสนองของ tryptophan, methionine, phenylalanine, threonine, valine, leucine และ isoleucine ไม่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุ์แต่อย่างใด

**ตาราง 10** ปริมาณของกรดอะมิโนจำเป็น (mg/100 g DM) ทั้ง 8 ชนิดในข้าวที่ปลูกในระดับปุ๋ย ไนโตรเจนทั้ง 3 ระดับ

Rice varieties	Essential amino acids content (mg/100 g DM)								Total of EAA
	Lys	Try	Met	Phe	Thr	Val	Leu	Ileu	
Bue kor pae	22.28	64.79	82.91	121.81	52.48	0	62.57	0	6
Bue pa dao	37.81	0	81.25	121.84	80.94	0	60.00	0	5
Nikoe	32.31	0	0	0	0	69.65	68.25	83.57	4
La sor dang	0.15	64.48	0	0	0	68.02	72.28	143.78	5
Luang pra bang 9	0.24	0	0	135.82	0	0	56.59	0	3
RD 6	0.26	0	0	0	56.25	0	70.42	0	3
KDML 105	0.40	67.59	80.89	0	0	66.99	58.34	0	5

Note: Lys = Lysine, Try = Tryptophan, Met = Methionine, Phe = Phenylalanine, Thr = Threonine, Val = Valine, Leu = Leucine and Ileu = Isoleucine, EAA = essential amino acids

จากการวิเคราะห์กรดอะมิโนจำเป็นทั้ง 8 ชนิดในพันธุ์ข้าวไร่ที่ทดสอบกับระดับปุ๋ย ไนโตรเจนต่างกัน 3 ระดับ ได้ผลดังนี้

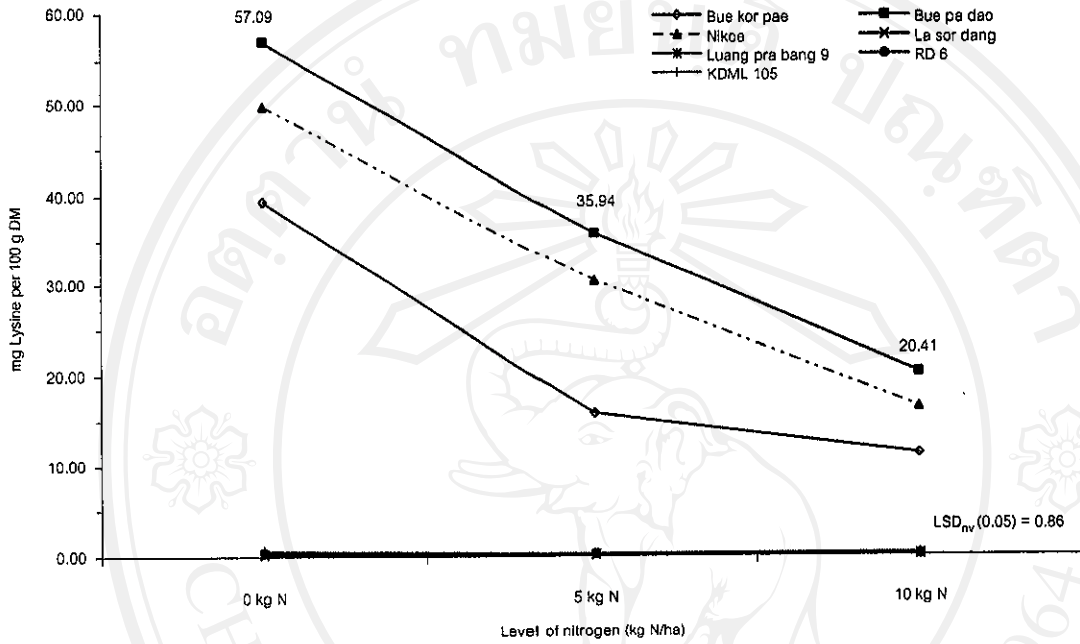
#### 4.5.1 Lysine

มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นที่เมืองกับระดับปุ๋ย ไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด lysine ลดลงแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยพบว่าข้าวพันธุ์บือพะโค๊ะ (Bue pa dao) มีการตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้างกรดอะมิโน lysine ลดลงน้อยที่สุดในทุก ระดับปุ๋ย มีปริมาณเท่ากับ 57.09, 35.94 และ 20.41 mg/100 g DM ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อ ระดับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ปริมาณ lysine ลดลง (ภาพ 3)

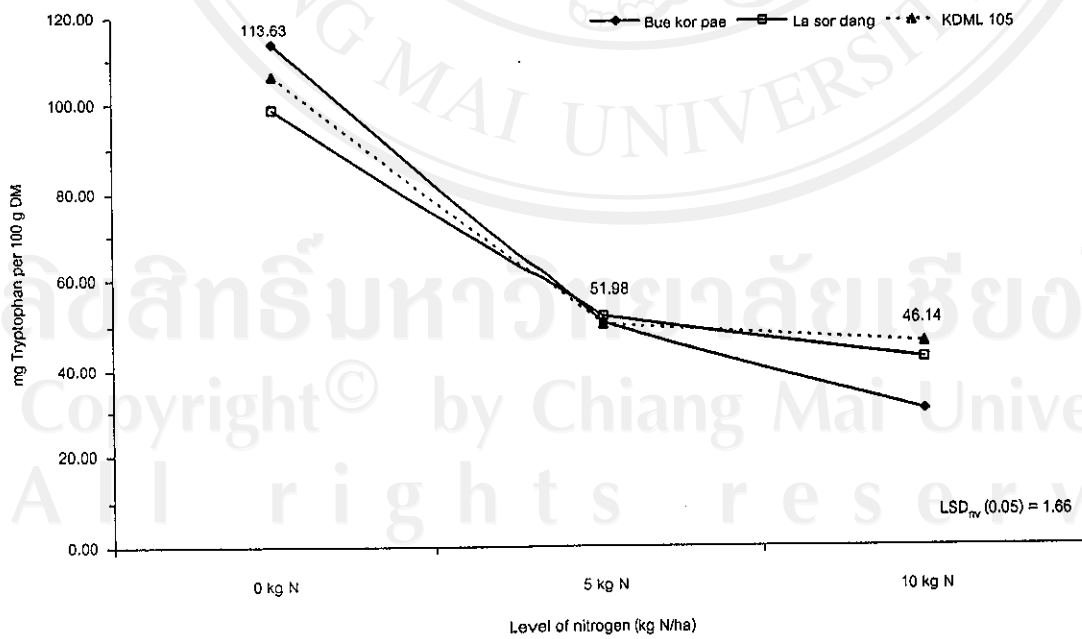
#### 4.5.2 Tryptophan

มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นที่เมืองกับระดับปุ๋ย ไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด tryptophan ลดลงแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยที่ระดับปุ๋ย 0 kg N/ha นั้นพบว่า พันธุ์ข้าวที่ตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้าง tryptophan ได้มากที่สุดคือ พันธุ์บือคอแพ (Bue kor pae) มีปริมาณเท่ากับ 113.63 mg/100 g DM โดยที่พันธุ์ลาซอแดง (La sor dang) จะ

ตอบสนองได้มากที่สุดที่ปุ๋ยระดับ 5 kg N/ha (51.98 mg/100 g DM) และพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (KDML 105) ตอบสนองได้มากที่สุดที่ปุ๋ยระดับ 10 kg N/ha (46.14 mg/100 g DM) ซึ่งไม่พบ tryptophan ในข้าวพันธุ์ป๊อพะไ้ด่ นิกอ หลวงพระบาง 9 และกข 6 นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ปริมาณ tryptophan ลดลง (ภาพ 4)



ภาพ 3 ปริมาณของกรดอะมิโน lysine ในข้าวต่อปุ๋ยระดับต่างๆ



ภาพ 4 ปริมาณของกรดอะมิโน tryptophan ในข้าวต่อปุ๋ยระดับต่างๆ

#### 4.5.3 Methionine

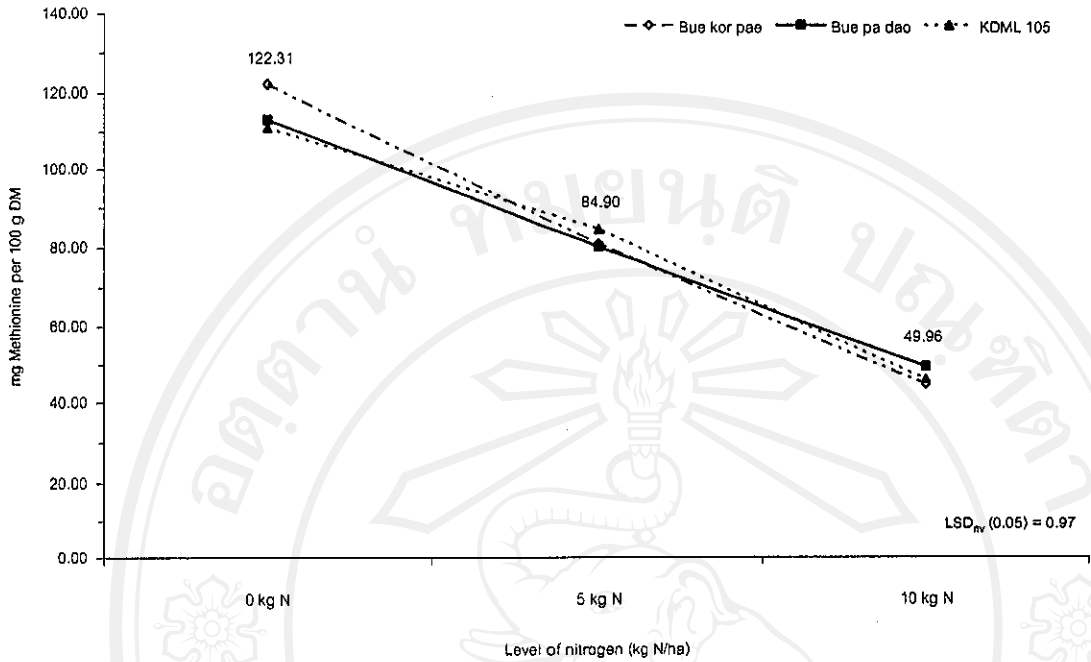
มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองกับระดับปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด methionine ลดลงแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยที่ระดับปุ๋ย 0 kg N/ha นั้นพบว่า พันธุ์ข้าวที่ตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้าง methionine ได้มากที่สุดคือ พันธุ์บือคอแพ (Bue kor pae) มีปริมาณเท่ากับ 122.31 mg/100 g DM โดยพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 (KDML 105) ตอบสนองได้มากที่สุดที่ปุ๋ยระดับ 5 kg N/ha (84.90 mg/100 g DM) และพันธุ์บือพะโดะ (Bue pa dao) จะตอบสนองได้มากที่สุดที่ปุ๋ยระดับ 10 kg N/ha (49.96 mg/100 g DM) ซึ่งไม่พบ methionine ในข้าวพันธุ์นิกอ หลวงพระบาง 9 ลาซอแดง และกข 6 นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ปริมาณ methionine ลดลง (ภาพ 5)

#### 4.5.4 Phenylalanine

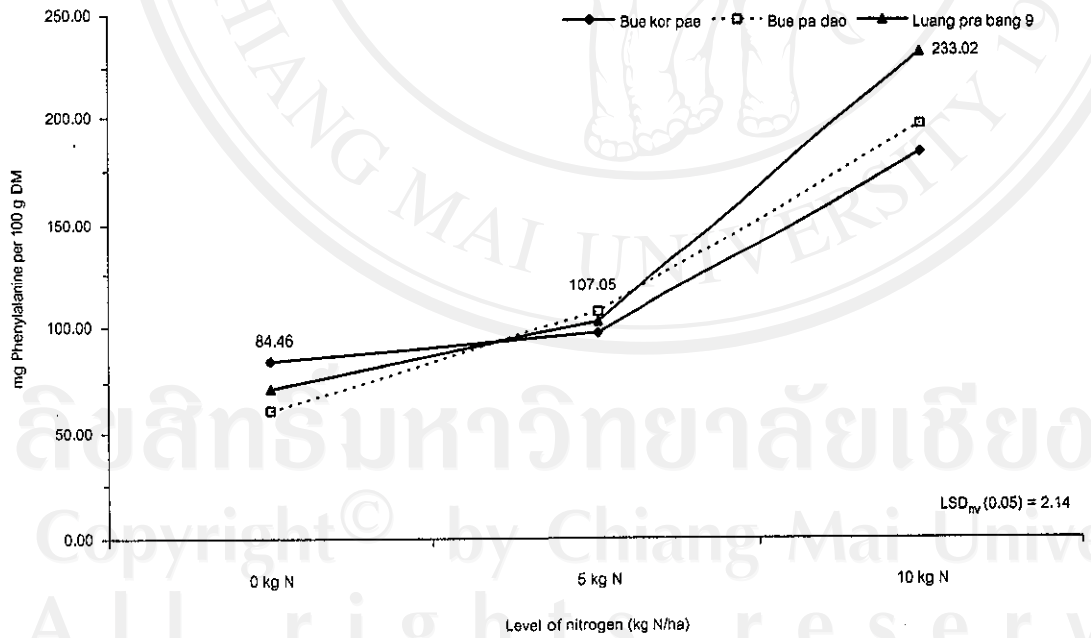
มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองกับระดับปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด phenylalanine เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยที่ระดับปุ๋ย 10 kg N/ha นั้นพบว่า พันธุ์ข้าวที่ตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้าง phenylalanine ได้มากที่สุดคือ พันธุ์หลวงพระบาง 9 (Luang pra bang 9) มีปริมาณเท่ากับ 233.02 mg/100 g DM โดยพันธุ์บือพะโดะ (Bue pa dao) จะตอบสนองต่อปุ๋ยที่ระดับ 5 kg N/ha มากที่สุด (107.05 mg/100 g DM) และพันธุ์บือคอแพ (Bue kor pae) ตอบสนองได้มากที่สุดที่ระดับ 0 kg N/ha (84.46 mg/100 g DM) ซึ่งไม่พบ phenylalanine ในข้าวพันธุ์นิกอ ลาซอแดง กข 6 และขาวดอกมะลิ 105 นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ phenylalanine จะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้น (ภาพ 6)

#### 4.5.5 Threonine

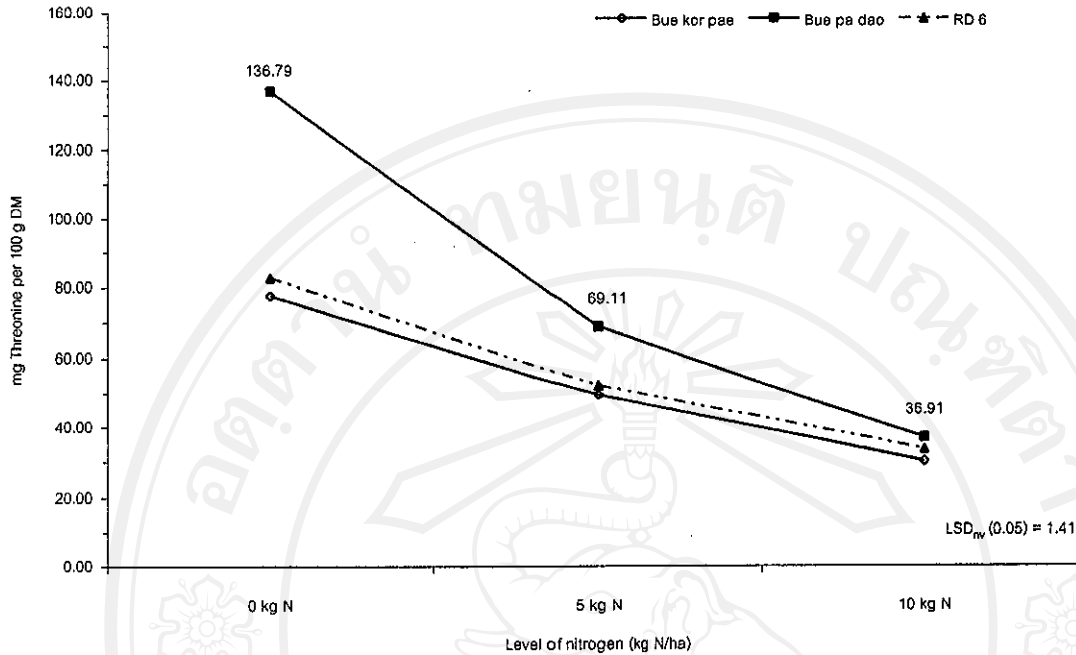
มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองกับระดับปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด threonine ลดลงแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยพบว่าพันธุ์บือพะโดะ (Bue pa dao) มีการตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้าง threonine ลดลงน้อยที่สุดในทุกระดับปุ๋ย มีปริมาณเท่ากับ 136.79, 69.11 และ 36.91 mg/100 g DM ตามลำดับ ซึ่งไม่พบ threonine ในข้าวพันธุ์นิกอ หลวงพระบาง 9 ลาซอแดง และขาวดอกมะลิ 105 นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ปริมาณ threonine ลดลง (ภาพ 7)



ภาพ 5 ปริมาณของกรดอะมิโน methionine ในข้าวตอปุ๋ยระดับต่างๆ



ภาพ 6 ปริมาณของกรดอะมิโน phenylalanine ในข้าวตอปุ๋ยระดับต่างๆ



ภาพ 7 ปริมาณของกรดอะมิโน threonine ในข้าวตอปุ๋ยระดับต่างๆ

#### 4.5.6 Valine

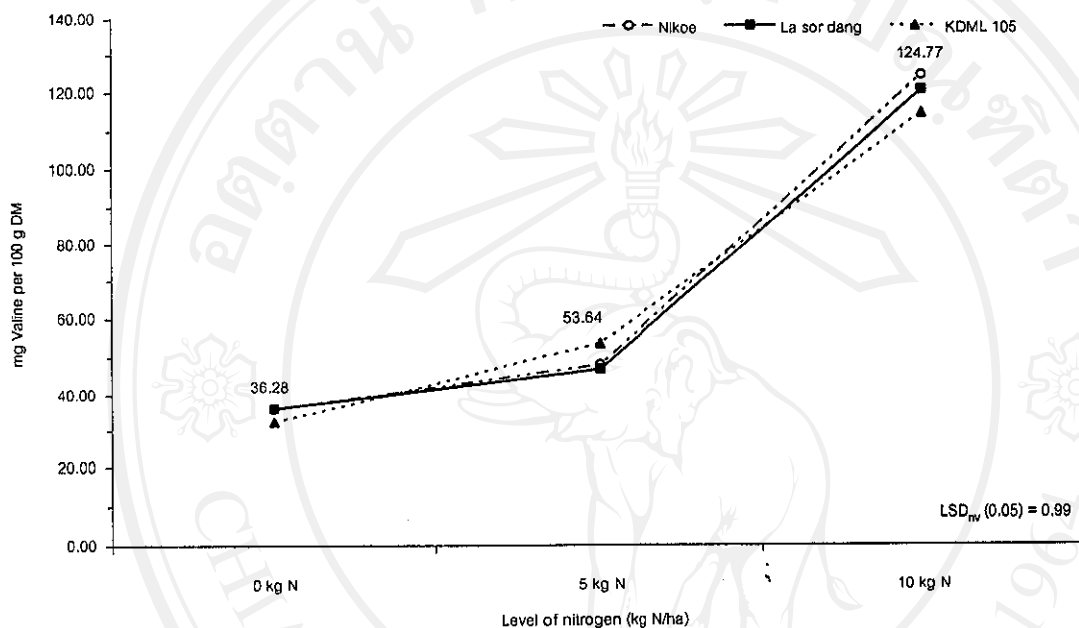
มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองกับระดับปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด valine เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยที่ระดับปุ๋ย 10 kg N/ha นั้นพบว่า พันธุ์ข้าวที่ตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้าง valine ได้มากที่สุดคือ พันธุ์นิกอ (Nikoe) มีปริมาณเท่ากับ 124.77 mg/100 g DM โดยข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (KDML 105) จะตอบสนองต่อปุ๋ยที่ระดับ 5 kg N/ha มากที่สุด (53.64 mg/100 g DM) และพันธุ์ลาซอแดง (La sor dang) จะตอบสนองได้มากที่สุดที่ระดับ 0 kg N/ha (36.28 mg/100 g DM) ซึ่งไม่พบ valine ในข้าวพันธุ์ป้อพะโคะ ป้อคอแพ หลวงพระบาง 9 และกข 6 นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ valine จะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้น (ภาพ 8)

#### 4.5.7 Leucine

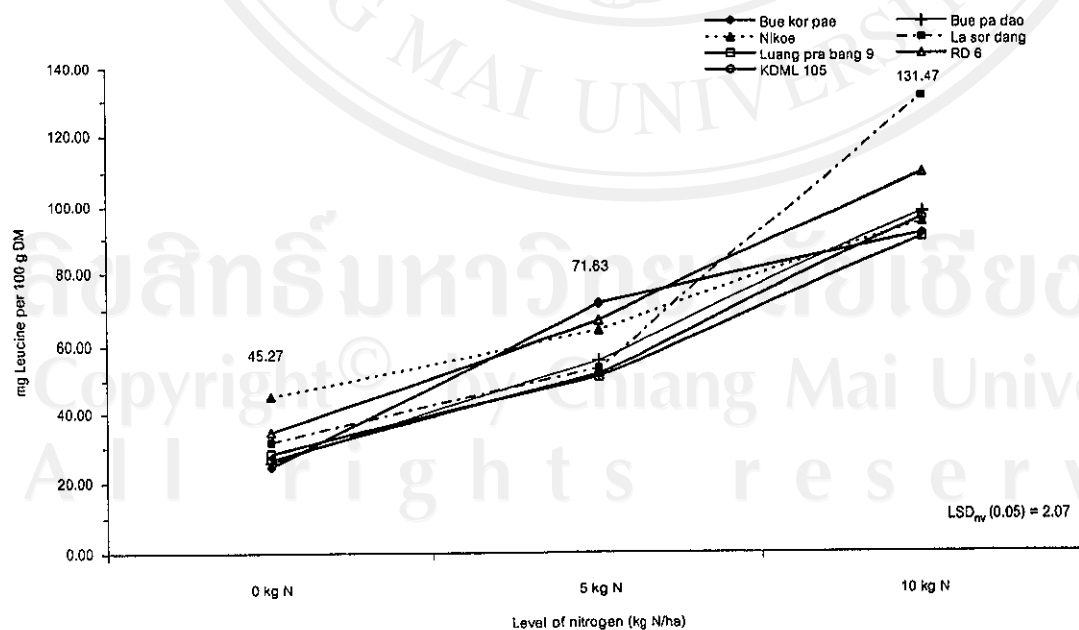
มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองกับระดับปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด leucine เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยที่ระดับปุ๋ย 10



kg N/ha นั้นพบว่า พันธุ์ข้าวที่ตอบสนองต่อปุ๋ยในการสร้าง leucine ได้มากที่สุดคือ พันธุ์ลาซอแดง (La sor dang) มีปริมาณเท่ากับ 131.47 mg/100 g DM โดยข้าวพันธุ์บือคอแพ (Bue kor pae) จะตอบสนองต่อปุ๋ยที่ระดับ 5 kg N/ha มากที่สุด (71.63 mg/100 g DM) และพันธุ์นิกอ (Nikoe) จะตอบสนองได้มากที่สุดที่ระดับ 0 kg N/ha (45.27 mg/100 g DM) นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ leucine จะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้น (ภาพ 9)



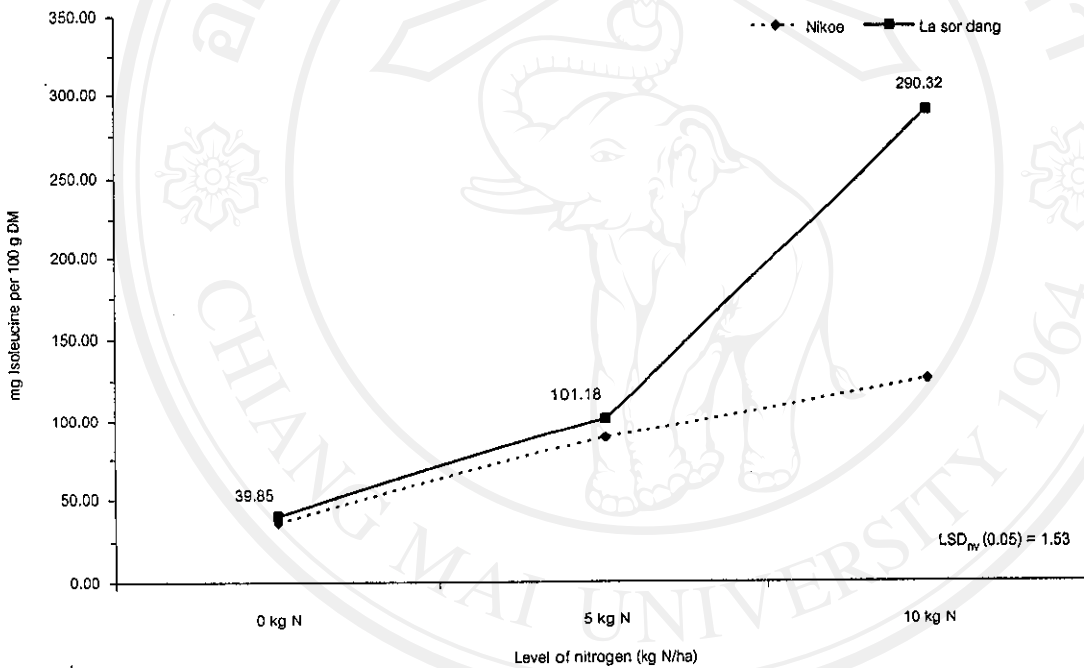
ภาพ 8 ปริมาณของกรดอะมิโน valine ในข้าวต่อปุ๋ยระดับต่างๆ



ภาพ 9 ปริมาณของกรดอะมิโน leucine ในข้าวต่อปุ๋ยระดับต่างๆ

#### 4.5.8 Isoleucine

มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  ระหว่างพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมืองกับระดับปุ๋ยไนโตรเจน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของพันธุกรรมข้าวในการสร้างกรดอะมิโนจำเป็นชนิด isoleucine เพิ่มขึ้นแตกต่างกันในข้าวไร่ต่างพันธุกรรม และต่างระดับปุ๋ยไนโตรเจน โดยพบว่าข้าวพันธุ์ลาซอแดง (La sor dang) เป็นพันธุ์ที่มีการตอบสนองในการสร้าง isoleucine ได้ดีในทุกระดับปุ๋ย มีปริมาณเท่ากับ 39.85, 101.18 และ 290.32 mg/100 g DM ตามลำดับ ซึ่งไม่พบ isoleucine ในข้าวพันธุ์ป้อพะโคะ ป้อคอแพ หลวงพระบาง 9 กข 6 และขาวดอกมะลิ 105 นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ isoleucine จะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มสูงขึ้น (ภาพ 10)



ภาพ 10 ปริมาณของกรดอะมิโน isoleucine ในข้าวต่อปุ๋ยระดับต่างๆ