ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ข้าวเป็นอาหารหลักที่คนไทยส่วนใหญ่บริโภคเป็นประจำ ซึ่งประเทศไทยมีพันธุ์ข้าวหลายชนิดที่ทำการเพาะปลูกโดยให้ผลผลิตและคุณภาพที่แตกต่างกัน บางสายพันธุ์เป็นที่ต้องการของตลาด แต่บางสายพันธุ์กลับมีราคาตกต่ำ ความต้องการบริโภคข้าวของประชากรโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มจำนวนของประชากรโลกที่มีอัตราการเติบโตของประชากรเพิ่มสูงขึ้น แม้ในระยะหลังจะเพิ่มในอัตราที่ลดลงก็ตาม ปริมาณการบริโภคข้าวของโลกในปัจจุบัน มีสูงกว่า 410 ล้านตันข้าวสาร และคาดว่าในปี พ.ศ. 2550 จะเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 421 ล้านตันข้าวสาร ประเทศที่มี การบริโภคข้าวมากที่สุดในโลก คือ ประเทศจีน เนื่องจากจีนเป็นประเทศที่มีประชากรมากที่สุด โดยกระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกาได้ประเมินว่าในปี พ.ศ. 2550 จีนจะมีการบริโภคข้าวมากถึงกว่า 135 ล้านตันข้าวสาร รองลงมา คือ ประเทศอินเดีย มีการบริโภค 82 ล้านตันข้าวสารในปี พ.ศ. 2548 และคาดว่าในปี พ.ศ. 2550 จะเพิ่มขึ้นเป็น 86 ล้านตันข้าวสาร (สุนทรีย์, 2549) ประเทศไทยมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวขาว ปี พ.ศ. 2549 คือ 2,217,891 ตัน มีมูลค่า 25,720 ล้านบาท (จีระศักดิ์, 2549) ข้าวที่ผู้บริโภคนิยมสูงสุดคือ ข้าวหอมมะลิ ซึ่งเป็นข้าวที่รู้จักกันดีในหมู่ผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศเพราะเป็นข้าวที่มีคุณภาพ เมื่อหุงต้มข้าวสวยนุ่มเหนียวและมีกลิ่นหอมโดยธรรมชาติ ซึ่งต่างจากข้าวทั่วไปที่เมื่อหุงต้มแล้วค่อนข้างร่วนแข็ง ข้าวหอมมะลิจึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายจนกระทั่งผลผลิตข้าวหอมมะลิไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด โดยปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวหอมมะลิปี 2549 คือ 1,695,598 ตัน มีมูลค่า 31,891 ล้านบาท (จีระศักดิ์, 2549)

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงสีและแม่บ้าน วิธีการจำหน่ายข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูง (ซึ่งเมื่อหุงสุกจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่แข็งและร่วน) ที่โรงสีนิยมใช้คือการนำข้าวที่มีปริมาณอะไมโลเพคตินสูงหรือมีปริมาณอะไมโลสต่ำมาผสม สำหรับอัตราส่วนที่ใช้หรือพันธุ์ข้าวที่นำมาใช้นั้นยังเป็นความลับของแต่ละโรงสี ดังนั้นจึงไม่มีหลักฐานข้อมูลที่เป็นลายลักษณ์อักษรหรือเอกสารเผยแพร่ สำหรับการหุงต้มข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือนก็เช่นเดียวกัน แม่บ้านจะนำข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำหรือมีปริมาณอะไมโลเพคตินสูงมาผสมกับข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงมาหุงเพื่อลดความแข็งของข้าวหลังการหุงต้ม โดยข้าวที่นำมาผสมนั้นเป็นทั้งข้าวสารเจ้าหรือข้าวสารเหนียว ขึ้นอยู่กับความชอบของแต่ละบุคคลและพันธุ์ข้าวที่มีในท้องถิ่นนั้นๆ

อีกวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงได้คือการนำเอนไซม์มาช่วยย่อยพันธะ α-1,4 กลูโคซิดิก ระหว่างโมเลกุลกลูโคสภายในส่วนของของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน เช่น เอนไซม์อะไมเลส นอกจากนี้ การย่อยแป้งสามารถทำได้โดยการใช้กรด ซึ่งอาจมีผลิตภัณฑ์หลังการย่อยที่ไม่ต้องการ เช่น สารเฟอร์ฟิวราล และยังเกิดการกัดกร่อนอุปกรณ์ด้วย (พัตร์ประไพและวิชัย, 2546) อย่างไรก็ตาม ทั้งการใช้เอนไซม์และกรดนั้น ยังไม่เป็นที่รู้จักสำหรับผู้ประกอบการโรงสีและแม่บ้าน ดังนั้น ถ้ามีการศึกษาการปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวที่มีอะไมโลสสูง (ข้าวแข็ง) หลังการหุงต้ม ให้มีความนุ่มขึ้น โดยใช้อัตราส่วนในการผสมของข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสแตกต่างกันและทำ

การเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักทั่วไป น่าจะเป็นวิธีที่ปลอดภัย ปฏิบัติได้จริง มีต้นทุนต่ำ และสามารถใช้ได้กับทั้งระดับอุตสาหกรรมและระดับครัวเรือน

นอกจากนี้ การปรับปรุงคุณภาพข้าวหลังการหุงต้มของข้าวสายพันธุ์อื่นให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับข้าวหอมมะลิจะเป็นผลดีทั้งด้านการตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้บริโภคมีทางเลือกเพิ่มขึ้น จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ ที่ทำการศึกษาคุณภาพด้านกายภาพและเคมีของข้าวบางสายพันธุ์เปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิเพื่อให้ทราบถึงองค์ประกอบโดยรวมจากนั้นจึงหาวิธีการเพื่อนำมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของข้าวพันธุ์ที่ด้อยกว่าข้าวหอมมะลิโดยการปรับปรุงคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของข้าวด้วยการนำข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำมาผสมกับข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงที่ต้องการปรับปรุง เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสหลังการหุงต้มและมีแนวโน้มพัฒนามาเป็นผลิตภัณฑ์ เพื่อให้เกิดความสะดวก สบายและง่ายต่อการใช้สอย

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อปรับปรุงคุณภาพข้าวด้านเนื้อสัมผัสหลังการหุงต้มของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และ พิษณุโลก 2 ให้ใกล้เคียงข้าวหอมมะลิ โดยการใช้ข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำ (ทั้งข้าวสารเหนียวและข้าวสารเจ้า) มาผสมกับข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และพิษณุโลก 2 ในอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงเนื้อสัมผัสหลังการหุงต้ม

ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการนำข้าวพันธุ์ที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำ เช่น พันธุ์ปทุมธานี1 และพันธุ์ กข6 มาผสมกับข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2 และศึกษาอัตราส่วนของข้าวต่อปริมาณน้ำ เพื่อให้ได้คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสหลังการหุงต้มใกล้เคียงกับข้าวขาวดอกมะลิ105 พร้อมทั้งศึกษาสมบัติทางกายภาพ เคมี และเคมีกายภาพของข้าวขาวดอกมะลิ105 ชัยนาท1 พิษณุโลก2 ปทุมธานี1 และ กข6 และข้าวที่ผสมกันในอัตราส่วนต่างๆ ทั้งก่อนและหลังการหุงต้ม ทดสอบตลาดหรือการยอมรับของผู้บริโภค วิเคราะห์จุดคุ้มทุน และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

สามารถปรับปรุงคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของข้าวพันธุ์ชัยนาท1 และพันธุ์พิษณุโลก2 หลังการหุงต้มให้มีเนื้อสัมผัสใกล้เคียงข้าวขาวดอกมะลิ105 โดยการใช้ข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำมาผสมกับข้าวพันธุ์

ชัยนาท1 และพิษณุโลก2 ในอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงเนื้อสัมผัสหลังการหุงต้ม โดยที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ข้าว

ข้าวคุณภาพดีที่ผลิตในประเทศไทยต้องเป็นข้าวที่มีเมล็ดยาวและรูปร่างเรียว ดังนั้นข้าวที่ซื้อขายกันในตลาดจึงมีลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกัน แต่คุณลักษณะของข้าวสุกที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการรับประทานอาจแตกต่างกันเช่น บางคนนิยมข้าวนุ่มและเหนียวจับกันเป็นก้อน แต่บางคนชอบข้าวร่วนหุงขึ้นหม้อ เนื่องจากรูปร่างเมล็ดที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงมักเกิดปัญหาการปนกันระหว่างข้าวต่างคุณภาพ ปัญหาเหล่านี้นอกจากกระทบต่อการบริโภคทั่วไปยังก่อความยุ่งยากต่ออุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์จากข้าว ปัจจัยที่ทำให้เมล็ดข้าวมีคุณภาพข้าวสุกต่างกัน ได้แก่

ปริมาณอะไมโลส (amylose content) ในเมล็ดข้าวสารมีแป้งอยู่ประมาณ 90% โดยน้ำหนักแห้ง เช่นเดียวกับธัญพืชชนิดอื่นๆ แป้งข้าวมีส่วนประกอบย่อยที่สำคัญคือ อะไมโลเพกติน (amylopectin) และอะไมโลส (amylose) แป้งข้าวเหนียวมีปริมาณอะไมโลเพคตินเพียงอย่างเดียว หรืออาจมีอะไมโลส ปนเล็กน้อย ข้าวเจ้าจะมีปริมาณอะไมโลสประมาณ 7-33% ในข้าวสาร หรือ 9-37% ในแป้ง ส่วนที่เหลือ 63-91% จะเป็นอะไมโลเพคติน สัดส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน หรือที่เรียกกันทั่วๆ ไปว่าปริมาณอะไมโลสเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ข้าวมีคุณภาพของข้าวสุกแตกต่างกันคือ ข้าวอะไมโลสสูงจะดูดน้ำและขยายปริมาตรในระหว่างการหุงต้มได้มากกว่าข้าวอะไมโลสต่ำและทำให้ข้าวสุกมีลักษณะ ทึบแสงไม่เลื่อมมัน ข้าวสุกจะแข็งและร่วน ส่วนข้าวเหนียวจะดูดน้ำและขยายตัวน้อยกว่าข้าวเจ้า และข้าวสุกที่ได้จะเหนียวและนุ่มกว่า ได้มีการจัดประเภทข้าวตามปริมาณอะไมโลสในข้าวสารเป็น 5 ประเภท (กรมวิชาการเกษตร, 2545) ดังแสดงในตารางที่ 1 ตัวอย่างข้าวและปริมาณอะไมโลสในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ประเภทและปริมาณของอะไมโลสในข้าวสาร

ประเภท (อะไมโลส)	ปริมาณอะไมโลสในข้าวสาร (%)	ลักษณะข้าวสุก
ข้าวเหนียว	1-2	เหนียวมาก
ข้าวเจ้า		
- ต่ำมาก	2-9	เหนียว-นุ่ม
- ต่ำ	9-20	เหนียว-นุ่ม
- ปานกลาง	20-25	นุ่ม-ค่อนข้างเหนียว
- สูง	25-33	ร่วน-แข็ง

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2545)

นอกจากนี้โครงสร้างของอะไมโลเพคติน ยังมีผลต่อคุณสมบัติของข้าวสุกอีกด้วย โดยอะไมโลเพคตินที่มีสายยาวจะมีความสามารถในการจับกับองค์ประกอบอื่นๆ ที่อยู่ในเมล็ดข้าว เช่น โปรตีน ไขมัน ได้มากกว่าอะไมโลเพคตินสายสั้นจึงมีผลยับยั้งความนุ่มของข้าวสุก (Ong and Blanshard, 1995)

ตารางที่ 2 การแบ่งประเภทข้าวตามปริมาณอะไมโลส

พันธุ์ข้าว	ปริมาณอะไมโลส (%)	ลักษณะข้าวสุก
ข้าวขาวดอกมะลิ105	10-19	เหนียว-นุ่ม
ข้าวปทุมธานี1	10-19	เหนียว-นุ่ม
ข้าวหอมคลองหลวง	10-19	เหนียว-นุ่ม
ข้าว กข7	20-25	ค่อนข้างร่วน-ไม่แข็ง
ข้าวสุพรรณบุรี60	20-25	ค่อนข้างร่วน-ไม่แข็ง
ข้าวชัยนาท1	25-34	ร่วน-แข็ง
ข้าวสุพรรณบุรี1	25-34	ร่วน-แข็ง
ข้าวพิษณุโลก2	25-34	ร่วน-แข็ง

ที่มา: งามชื่น (2546)

ความคงตัวของแป้งสุก (gel consistency) ในระหว่างข้าวที่มีอะไมโลสสูงด้วยกัน ยังมีความแตกต่างกันในด้านคุณภาพข้าวสุก เช่น ข้าวที่มีแป้งสุกแข็งเมื่อหุงสุกแล้วจะแข็งกว่าข้าวที่มีแป้งสุกอ่อน การหาค่าความคงตัวของแป้งสุกเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการคาดคะเนคุณภาพของข้าวโดยวัดระยะทางที่แป้งสุกไหลไป

เมื่อวางบนพื้นราบ สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute: IRRI) ได้แบ่งประเภทของข้าวตามความคงตัวของแป้งสุกดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคงตัวของแป้งสุก

ความคงตัวของแป้งสุก	ระยะทางที่แป้งไหล (มิลลิเมตร)
แข็ง	ต่ำกว่า 40
ปานกลาง	41-60
อ่อน	มากกว่า 60

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2545)

ความคงตัวของแป้งสุกมักมีความสัมพันธุ์ผกผันกับปริมาณอะไมโลสซึ่งพบว่าข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสเท่ากันก็ยังมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ปัจจัยข้อนี้จึงอาจใช้คาดคะเนคุณภาพการหุงต้มและรับประทานของข้าวที่มีความแตกต่างของปริมาณอะไมโลสระหว่างพันธุ์ เช่น ข้าวที่มีความคงตัวของแป้งสุกแข็งกว่าย่อมจะมีข้าวสุกแข็งและร่วนกว่าข้าวที่มีความคงตัวของแป้งสุกอ่อน ในการเก็บรักษาข้าวจะมีผลทำให้ความคงตัวของแป้งสุกแข็งขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

อุณหภูมิแป้งสุก (gelatinization temperature) แป้งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำเมื่อค่อยๆ เพิ่มความร้อนจนถึงอุณหภูมิระดับหนึ่งแป้งจะเปลี่ยนจากลักษณะทึบแสงเป็นโปร่งใส อุณหภูมินี้เรียกว่า อุณหภูมิแป้งสุก อุณหภูมิแป้งสุกนี้มีความสัมพันธุ์กับระยะเวลาที่จะหุงต้มข้าวให้สุกซึ่งอาจแบ่งประเภทข้าวตามอุณหภูมิที่แป้งสุกเป็น 3 ประเภทดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ประเภทของข้าวแบ่งตามระดับอุณหภูมิแป้งสุก

ประเภทของข้าว	แป้งสุกที่อุณหภูมิ ($^{\circ}$C)
ต่ำ	55-69.5
ปานกลาง	70-74
สูง	74.5-79

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2545)

ข้าวที่มีอุณหภูมิแป้งสุกต่ำจะหุงสุกเร็วกว่าข้าวที่อุณหภูมิแป้งสุกสูง การคาดคะเนระดับอุณหภูมิที่แป้งสุกอาจทำโดยการหาค่าการสลายเมล็ดข้าวในด่าง (alkali spreading value) (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

โปรตีน (protein) โดยทั่วไปเอนโดสเปิร์มของข้าวเจ้าจะมีโปรตีนร้อยละ 4-14 มากเป็นอันดับสองรองจากแป้ง โปรตีนในเมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ประมาณร้อยละ 7.81 ขึ้นกับฤดูกาลเพาะปลูก (Leach et al., 1959) ปริมาณของโปรตีนมีผลกระทบต่อคุณภาพข้าวสุกเล็กน้อย เช่น ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หรือข้าวหอมมะลิที่นิยมบริโภคกันทั่วไปซึ่งเป็นข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสต่ำ หากเมล็ดข้าวมีโปรตีนสูงจะมีข้าวสุกที่กระด้างและมีสีคล้ำกว่าข้าวที่มีโปรตีนต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

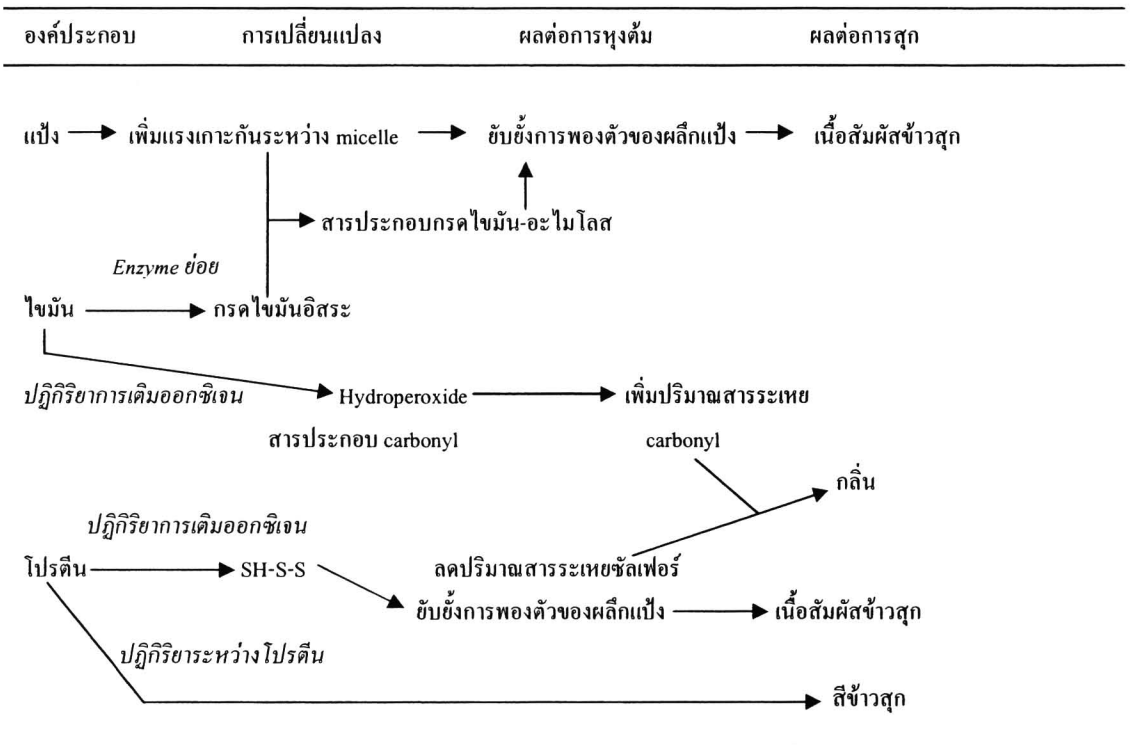
ไขมัน (lipid) ในข้าวจะพบในส่วนรำ (bran) มากที่สุด คือ ประมาณร้อยละ 20 ของน้ำหนักแห้งในข้าวสารมีไขมันประมาณร้อยละ 1.5-1.7 ส่วนใหญ่อยู่ในรูป non-starch lipids กรดไขมันอิ่มตัวที่สำคัญ ได้แก่ linoleic oleic และ palmitic acid (Juliano, 1993) ไขมันที่พบในเอนโดสเปิร์มแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ starch lipids เป็นไขมันที่อยู่ในเมล็ดแป้ง ประกอบด้วยกรดอะมิโนอิสระ 32% และ lysophoshatidyl choline 68% (Morrision และคณะ, 1984) และnon-starch lipids เป็นไขมันที่กระจายอยู่ในเอนโดสเปิร์ม แต่มีโครงสร้างต่างกันคือมีองค์ประกอบหลักที่เป็นทั้ง triglyceride และไขมันที่ไม่มีขั้วอื่นๆ เช่นไขมันที่รวมกันอยู่ในspherosome (Thomas และ Atwell, 1999) องค์ประกอบของ non-starch lipids (82-91%) ได้แก่ triglyceride 73-82%, phospholipids 7-10%, glycolipid 2-8% และพบว่า ข้าวสารชนิด non-waxy (มีอะไมโลส 2%) Choudhury และ Juliano (1980) รายงานว่า ไขมันสามารถรวมตัวกับอะไมโลสได้เป็น amylase-lipid complex ที่ไม่ละลายน้ำ ทำให้แป้งมีแนวโน้มลดการพองตัวและการละลาย เมื่อให้ความร้อนสามารถละลายน้ำได้มากขึ้น (Oates, 1997) Crowe, et al. (2000) กล่าวว่า laluric, myristic, plamitic และ oleic acids และ lysolecithin สามารถยับยั้งการไฮโดรไลซ์อะไมโลส ด้วยเอนไซม์ประมาณ 35% ในขณะที่กรดสเตียริกและคอเลสเตอรอลไม่มีผลต่อการย่อยอะไมโลสด้วยเอนไซม์ นอกจากนี้ยังพบว่า กรดไขมันไม่มีผลต่อการไฮโดรไลซ์อะไมโลเพคตินด้วยเอนไซม์

ความเก่าของข้าว ภายหลังการเก็บเกี่ยว ภายในเมล็ดข้าวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นโดยเฉพาะในระยะเวลา 3-4 เดือน หลังการเก็บเกี่ยว เมล็ดข้าวขาวจะแกร่งขึ้น ทำให้คุณภาพการสีดีขึ้น หากเมล็ดไม่ถูกแมลงทำลายในระหว่างการเก็บ การเปลี่ยนแปลงในเมล็ดข้าวเกิดขึ้นจากขบวนการที่เกี่ยวข้อง 3 องค์ประกอบคือ แป้ง ไขมันและโปรตีน ดังแสดงในรูปที่ 1 ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation reaction) ของไขมันทำให้เกิดกรดไขมันอิสระและทำให้สารกลุ่ม carbonyl เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิด กลิ่นสาบในข้าวเก่า กรดไขมันอิสระนี้จะทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของอะไมโลสกลายเป็นสารประกอบ กรดไขมัน-อะไมโลส และมีผลต่อการพองตัวของเม็ดแป้งทำให้เนื้อสัมผัส (texture) ของข้าวสุกแข็งมากขึ้นและความเหนียวลดลง สำหรับส่วนของโปรตีนจะเกิดปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนกับกรดอะมิโน ทำให้มีผลต่อการพองตัวของเม็ดแป้งเช่นเดียวกับ กรดไขมัน นอกจากนี้ ผลของปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนยังทำให้สารระเหยที่ได้จากกรดอะมิโนที่มีธาตุกำมะถันเป็นองค์ประกอบลดลง ทำให้กลิ่นของข้าวเปลี่ยนไป นอกจากนี้ปฏิกิริยาโปรตีนยังทำให้เกิด ปฏิกิริยา non enzymatic browning และมีผลให้สีของข้าวคล้ำลง การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เหล่านี้ทำให้ข้าวเก่ามีคุณภาพการหุงต้มและข้าวสุกแตกต่างจากข้าวใหม่ คือ ข้าวเก่าต้องการเวลาในการหุงต้มนานกว่า มีความสามารถในการดูดน้ำ (water absorption) และขยายปริมาตร (volume expansion) ได้

มากกว่าข้าวใหม่ ในขณะที่น้ำข้าวจะมีของแข็ง (total solid) ลดลงและ ข้าวสุกร่วนและแข็งขึ้น กลิ่นหอมของข้าวลดลง เมล็ดข้าวเก่ามีสีคล้ำลงเนื่องจากความเหนียวของข้าวสุกลดลง (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยการปรับปรุงคุณภาพเมล็ดมี 2 ลักษณะ คือ คุณภาพทางกายภาพและคุณภาพการหุงต้มตลอดจนการรับประทาน คุณภาพทางกายภาพประกอบด้วย (1) ขนาดและรูปร่างของเมล็ด การวัดขนาดเมล็ดนิยมใช้ virnier วัดจากเมล็ดที่สุ่มมาอย่างน้อย 10 เมล็ด ข้าวที่มีคุณภาพเมล็ดดีควรมีขนาดไม่ต่ำกว่า 7.2 มิลลิเมตร (2) ท้องไข่ (chalkiness) เป็นจุดขาวทึบแสงภายในเมล็ดซึ่งเกิดจากผลึกแป้งภายในเมล็ดอัดกันไม่แน่นพอเกิดเป็นช่องอากาศเล็กๆ ขึ้น การปรับปรุงคุณภาพเมล็ดต้องคัดเลือกข้าวที่มีท้องไข่น้อย (3) คุณภาพการสี คือปริมาณข้าวสารและต้นข้าวที่ได้จากการสีข้าวเปลือก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

กระบวนการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของเมล็ดข้าวในระหว่างการเก็บรักษาสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของเมล็ดข้าวในระหว่างการเก็บรักษา

สำหรับคุณภาพการหุงต้มของข้าวสารขึ้นอยู่กับองค์ประกอบและสมบัติทางเคมีในเมล็ดดังนี้ (1) ปริมาณอะไมโลส การหุงต้มข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสสูงต้องการปริมาณน้ำมากและเมื่อสุกจะได้ข้าวร่วนฟู ได้ข้าวปริมาตรมากและขึ้นหม้อ ในขณะที่ข้าวอะไมโลสต่ำเป็นข้าวเหนียวเกาะติดกันเป็นก้อนและไม่ขึ้นหม้อ (2) ความคงตัวของแป้งสุก (gel consistency) ข้าวที่มีค่าความคงตัวอ่อนเมื่อสุกแล้วจะนุ่มกว่าข้าวที่มีค่าความคงตัวแข็ง หากข้าวทั้งสองมีปริมาณอะไมโลสอยู่ในระดับเดียวกัน (3) การยืดตัวของเมล็ดข้าวสุก

(elongation ratio) ในระหว่างการหุงต้ม เช่น เมล็ดข้าวจะขยายตัวด้านยาวช่วยให้เป็นข้าวขึ้นหม้อ (งามชื่น, 2542)

จิรศักดิ์ และคณะ (2547) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีและเคมีกายภาพของข้าวขาวดอกมะลิสายพันธุ์ 105 ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 37°C ผลการทดลองพบว่ากิจกรรมของเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสของข้าวที่เก็บไว้ทั้ง 2 อุณหภูมิเท่ากับ 0.9-7.8 และ 0.9-9.6 U/100 กรัม ตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ของข้าวสารที่เก็บที่อุณหภูมิ 37°C มีปริมาณเพิ่มขึ้น ส่วนข้าวสารที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C มีปริมาณน้ำตาลรีดิวส์ลดลงในระหว่างการเก็บรักษา คุณสมบัติความหนืดวัดโดยเครื่องวัดความหนืด RVA ของแป้งข้าวสารพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นระหว่างการเก็บรักษาเมื่อเก็บข้าวไว้ที่อุณหภูมิสูง

Kaur and Singh (2000) ศึกษาการรวมตัวอย่างซับซ้อนของอะไมโลส-ไขมัน ระหว่างการหุงต้มแป้งข้าวเจ้า กรดไขมันที่พบคือ กรด myristic, palmitic และ stearic และได้ศึกษาคุณสมบัติการละลายและการเกิดเป็นน้ำแป้ง ปริมาณกรดไขมันที่เติมเข้าไปคือ 1.5, 3 และ 4.5% ทำการหุงต้มที่อุณหภูมิ 95°C เป็นเวลา 30, 60 และ 90 นาที ปรากฏว่า การรวมตัวของอะไมโลส-ไขมัน เพิ่มขึ้น สำหรับความสามารถในการละลายนั้นจะลดลงเมื่อเพิ่มระดับของกรดไขมัน ส่วนการรวมตัวของอะไมโลสและกรดไขมันเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระยะเวลาในการหุงต้ม และการเพิ่มกรดไขมันทำให้อุณหภูมิในการเกิดเจลเพิ่มขึ้น

Leelayuthsoontorn and Thipayarat (2006) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสและโครงสร้างของข้าวหอมมะลิในสภาวะการหุงต้มต่างๆ คือ ใช้อุณหภูมิ 80, 100, 120 และ 140°C ความดัน 0, 0.1, 0.3 และ 0.5 KPa ข้าวที่หุงต้มด้วยอุณหภูมิสูงจะนุ่ม เมล็ดข้าวเกาะกัน เมื่อส่องด้วยเครื่อง Scanning Electron Microscopy (SEM) พบว่ารูมีขนาดใหญ่ขึ้นและหนาขึ้นบริเวณชั้นในเนื้อเยื่อ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิเนื้อเยื่อชั้นนอกจะเป็นรูเล็ก การต้มมีผลต่อลักษณะภายนอก เช่น สี เนื้อสัมผัส ในขณะที่ความดันมีผลเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีผลเลย

Rehman (2006) ทำการศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณค่าทางโภชนาการในข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าว โดยอุณหภูมิที่ใช้คือ 10, 25 และ 45°C ระยะเวลา 0, 3 และ 6 เดือน พบว่าอุณหภูมิการเก็บรักษามีผลต่อการย่อยสลายโปรตีนและแป้งเมื่อเก็บไว้ที่ 25 และ 45°C ที่ระยะเวลา 6 เดือน ไลซีนและไทอะมีนสูญเสียเมื่อเก็บไว้ที่ 25 และ 45°C น้ำตาลสูญเสียที่อุณหภูมิ 45°C ที่ระยะเวลา 6 เดือน กล่าวคือไม่ควรเก็บข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าวไว้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 25°C

คุณภาพการรับประทานของข้าว (eating quality) เป็นคุณภาพที่ผู้บริโภคใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อ ทั้งนี้เพราะความชอบของผู้บริโภคแตกต่างกัน (กรมวิชาการเกษตร, 2545) คุณภาพการรับประทานของข้าวมีความสัมพันธุ์โดยตรงกับคุณภาพการหุงต้ม เพื่อให้ได้เนื้อสัมผัสข้าวตามคุณภาพการรับประทานของผู้บริโภค (อรอนงค์, 2547) คุณภาพการรับประทานอาจศึกษาในด้านความเหนียว และความแข็ง โดยใช้เครื่องมือวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Instron food tester) แต่การตรวจสอบที่ตรงประเด็นที่สุดคือ การตรวจสอบโดยใช้ประสาทสัมผัส (sensory) ลักษณะข้าวหุงสุกที่ให้ผู้ชิมประเมินคือ กลิ่น (aroma) กลิ่นรส (flavor) หรือ

รสชาติ (taste) ความนุ่ม (tenderness) หรือ ความแข็งหรือกระด้าง (hardness) ความเกาะตัวกัน (cohesiveness) หรือความเหนียวติดกัน (stickiness) ลักษณะปรากฏ (appearance) และความขาว (whiteness) หรือสี (color) โดยให้คะแนนในช่วง 2-11 สำหรับผู้ชิมที่ฝึกฝน และ 6 คะแนน สำหรับผู้บริโภค (อรอนงค์, 2547)

Lee *et al.* (1995) ศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพของข้าวเสริมแคลเซียม พบว่าข้าวที่มีการเสริมและไม่เสริมแคลเซียมนั้นจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ต่างกันโดยเฉพาะค่าความแข็งและค่าความแน่นเนื้อซึ่งในข้าวที่มีการเสริมแคลเซียมมีค่ามากกว่า แต่ค่าการไหลของแป้งเปียกพบว่าในข้าวเสริมแคลเซียมมีค่าน้อยกว่าข้าวที่ไม่เสริมแคลเซียม และการทดสอบด้านประสาทสัมผัสของข้าวหุงสุกพบว่าข้าวที่เสริมแคลเซียมมีคะแนนด้านความนุ่มและความเหนียวติดกันมากกว่าข้าวที่ไม่เสริมแคลเซียม

Dipti *et al.* (2002) ศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ และสมบัติการหุงต้มของข้าว 6 สายพันธุ์ในประเทศบังกลาเทศ พบว่าข้าวที่มีสมบัติทางเคมีและเปอร์เซ็นต์การขัดสีสูงที่สุดคือ พันธุ์ BRRIdhan 28 ส่วนข้าวพันธุ์ Khazar มีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดต่ำที่สุด ซึ่งข้าวทั้งสองพันธุ์นี้มีลักษณะปรากฏดีกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ การศึกษาสมบัติในการหุงต้ม พบว่าข้าวทั้ง 6 สายพันธุ์มีอัตราการยืดตัวของเมล็ด และอัตราการดูดซึมน้ำใกล้เคียงกันมาก ส่วนเวลาที่ใช้ในการหุงต้มนั้นต่างกันพบว่าพันธุ์ Basmati 44 88 ใช้เวลาในการหุงสุกนานที่สุด

Singh *et al.* (2005) ทำการศึกษาสมบัติทางเคมีกายภาพ และคุณภาพการหุงต้มของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ พบว่าปริมาณของอะไมโลสมีความสัมพันธุ์กับเวลาที่ใช้ในการหุงสุกในทิศทางตรงกันข้ามแต่มีความสัมพันธุ์ในทางเดียวกันกับค่าการสูญเสียของปริมาณของแข็ง ส่วนค่าการเกาะติดมีความสัมพันธุ์ในทางเดียวกันกับปริมาณอะไมโลสและค่าการสูญเสียของปริมาณของแข็งแต่มีทิศทางตรงกันข้ามกับเวลาที่ใช้ในการหุงสุก

Yau and Haung (1996) วิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัสของข้าวหุงสุก 4 สายพันธุ์ ใช้การทดสอบเชิงพรรณนาและให้คะแนนในช่วง 1-15 แบ่งเป็น 1 = อ่อน 7 = ปานกลาง 15 = แข็งมาก โดยนำตัวอย่าง 2 อุณหภูมิให้ผู้ทดสอบชิม คือ 18^{o}C (หุงสุกแล้วแช่เย็นที่อุณหภูมิ 18^{o}C นาน 24 ชั่วโมง) และที่อุณหภูมิ 60^{o}C (หุงสุกแล้วชิมตัวอย่างทันที) ลักษณะข้าวหุงสุกที่ให้ผู้ชิมประเมินได้แก่ กลิ่นของข้าวสุก (hot-rice aroma) ความแข็งหรือกระด้าง ความเกาะตัวกัน ความหลวม (looseness) กลิ่นของข้าวกล้อง (brown-aroma rice) ความหวาน (sweetness) กลิ่นของข้าวสุกเมื่อเย็น (cold-rice aroma) และลักษณะการเคี้ยว (chewiness) พบว่าลักษณะข้าวหุงสุกที่ผู้ชิมให้คะแนนประเมินสูงสุดที่อุณหภูมิ 60^{o}C คือ ความหลวม กลิ่นของข้าวสุก และกลิ่นของข้าวกล้อง

Qingyun *et al.* (2006) ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของข้างหุงสุก 90 สายพันธุ์ โดยวิธี Four-samples sensory test และผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน 20 คน ประเมินคุณลักษณะ 7 ประการคือ กลิ่น รสชาติ ลักษณะปรากฏ ความสว่าง และการชิม ให้ระดับคะแนนตั้งแต่ –5 ถึง 5 ส่วนความเหนียว และความแข็งหรือกระด้าง ให้ระดับคะแนนตั้งแต่ –3 ถึง 3 การหุงใช้อัตราส่วนข้าวต่อน้ำ 1:1.4 แช่ในน้ำ 30 นาที ก่อนนำไปหุง

เป็นเวลา 20 นาทีและอุ่นไว้ก่อน 10 นาที จึงนำไปให้ผู้ทดสอบชิมโดยทดสอบช่วงเช้าเวลา 10.00 น. และช่วงบ่ายเวลา 15.30 น. พบว่ามีความชอบที่แตกต่างกันไปตามแหล่งภูมิลำเนาหรือที่อยู่อาศัย

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105 (Khao Dawk Mali 105) เป็นข้าวเจ้าหอม ซึ่งได้มาโดยนายสุนทร สีหะเนิน พนักงานเกษตร รวบรวมจากอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ พ.ศ. 2493 - 2494 จำนวน 199 รวงแล้วนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (pure Line Selection) และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง แล้วปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ ท้องถิ่นในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานที่เก็บรวงข้าว คือ อ.บางคล้า เลข 2 หมายถึง พันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ขาวดอกมะลิ และเลข 105 หมายถึง แถวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง และได้รับการรับรองพันธุ์โดยคณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ ให้ใช้ขยายพันธุ์ เป็น พันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2502 และให้ชื่อว่า "ขาวดอกมะลิ 105" ลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญได้แก่ สูงประมาณ 140 เซนติเมตร ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้เฉพาะนาปี ลำต้นสีเขียวจาง ใบสีเขียวยาวค่อนข้างแคบ ฟางอ่อน ใบธงทำมุมกว้างกับรวง เมล็ดข้าวรูปร่างเรียวยาว ข้าวเปลือกสีฟาง อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 25 พฤศจิกายน ระยะพักตัวของเมล็ด ประมาณ 8 สัปดาห์ เมล็ดข้าวกล้อง กว้าง x ยาว x หนา = 2.1x 7.5 x 1.8 มิลลิเมตร ปริมาณอะไมโลส 12-17% คุณภาพข้าวสุก นุ่มหอม ผลผลิตประมาณ 363 กิโลกรัมต่อไร่ มีลักษณะเด่นคือ ทนแล้งได้ดีพอสมควร ปลูกเป็นข้าวไร่ได้เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง คุณภาพการขัดสีดี คุณภาพการหุงต้มมีกลิ่นหอมและอ่อนนุ่ม โรงสีมีความต้องการสูง จำหน่ายได้ราคาดี แตกกอดี ต้นสูง เก็บเกี่ยวง่าย ทนต่อสภาพดินเปรี้ยว และดินเค็ม แต่มีข้อควรระวังคือไม่ต้านทานโรคใบสีส้ม โรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ และโรคใบหงิก ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียวและหนอนกอ ส่วนพื้นที่แนะนำคือทุกภาคของประเทศไทย แต่แหล่งผลิตที่สำคัญและคุณภาพดีที่สุดอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (http://www.ricethailand.org/tech/KDM105.htm)

ข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ได้จากการผสมพันธุ์ 3 ทาง ระหว่าง F1 ของสายพันธุ์ CNTLR81122- PSL-37-2-1 และ SPRLR81041-194-2-1 กับ IR 56 ที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ในปี พ.ศ. 2533-2534 คัดเลือกแบบสืบตระกูล ตั้งแต่ F1-F5 ในปี พ.ศ. 2535-2538 ได้สายพันธุ์ PSL91014-16-1-5-1 นำเข้าศึกษาพันธุ์ในปี พ.ศ. 2538-2539 เปรียบเทียบผลผลิตในสถานี ระหว่างสถานีและในนาเกษตรกรในปี พ.ศ. 2540-2542 ศึกษาเสถียรภาพในการให้ผลผลิต เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และทดสอบการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ในปี พ.ศ. 2540-2542 และได้รับการพิจารณารับรองพันธุ์ เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2543 โดยมีลักษณะเด่นคือ ให้ผลผลิตสูง คือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 807 กิโลกรัม ต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าชัยนาท 1 ที่ให้ผลผลิต 716 กิโลกรัมต่อไร่ 15% มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดีสม่ำเสมอ ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว มีคุณภาพเมล็ดดี รูปร่างเรียวยาว มีท้องไข่น้อย และคุณภาพการสีดีมาก เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่นาชลประทานในเขตภาคเหนือตอนล่าง ที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพื่อลดการระบาดของแมลง โดยสามารถปลูกในพื้นที่เดียวกับข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เพื่อให้เกิดความหลากหลายของพันธุ์ข้าว และป้องกันการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (กรมวิชาการเกษตร, 2550)

ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 ได้มาจากการผสม 3 ทางระหว่างข้าวสายพันธุ์ IR13146-158-1 กับ IR15314-43-2-3-3 และ BKN6995-16-1-1-2 ในปี พ.ศ. 2525 ที่สถานีทดลองข้าวชัยนาท ในปีพ.ศ. 2525 - 2529 ปลูกข้าวพันธุ์ผสมชั่วที่ 1 ถึงชั่วที่ 6 จนได้สายพันธุ์ CNTBR82075-43-2-1 ปีพ.ศ. 2530 – 2535 เปรียบเทียบผลผลิตภายในสถานี ระหว่างสถานี และในนาราษฎร์ ปีพ.ศ. 2535 พิจารณาเป็นสายพันธุ์ข้าวดีเด่น และรับรองพันธุ์เมื่อวันที่ 9 กันยายน 2536 โดยกรมวิชาการเกษตร และให้ชื่อว่า ข้าวเจ้าชัยนาท 1 เป็นข้าวเจ้าไม่ไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ทั้งนาปีและนาปรัง อายุประมาณ 119 วันเมื่อปลูกฤดูฝน และ 130 วันในฤดูแล้ง สูงประมาณ 113 ซม. มีลักษณะทรงกอตั้ง ใบสีเขียว ใบธงค่อนข้างยาวตั้งตรง ใบแก่ช้า รวงยาวและแน่น คอรวงสั้น ระแง้ค่อนข้างถี่ เมล็ดยาวเรียวเปลือกเมล็ดสีฟาง ท้องไข่น้อย ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 8 สัปดาห์ มีลักษณะเด่นคือ ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนดี ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว ต้านทานโรคใบหงิก และค่อนข้างต้านทานโรคไหม้ ให้ผลผลิตเฉลี่ยในฤดูฝน 725 กก./ไร่ และในฤดูแล้ง 754 กก./ไร่ และมีคุณภาพการสีดี ข้าวเมื่อหุงสุกมีลักษณะร่วนแข็ง ประเภทข้าวเสาไห้ นำไปแปรรูปเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยว เส้นหมี่ เส้นก๋วยจั๊บ และเส้นขนมจีนได้ แนะนำให้ปลูกในเขตภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลางในพื้นที่การทำนาเขตชลประทานโดยเฉพาะในแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว โรคใบหงิก และโรคไหม้ (ศูนย์วิจัยข้าวชัยนาท, 2550)

ข้าวเหนียวพันธุ์ กข6 (RD 6) เป็นข้าวเหนียวต้นสูง ส่งเสริมให้ปลูกแบบข้าวนาสวนในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ โดยใช้รังสีแกมมาขนาด 20 กิโลแรต อาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้กลายเป็นพันธุ์ข้าวเหนียว แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขน และสถานีทดลองข้าวพิมาย จากการคัดเลือก ได้ข้าวเหนียวหลายสายพันธุ์ด้วยกันในต้นข้าวชั่วที่ 2 แต่สายพันธุ์ที่ให้ ผลผลิตสูงที่สุด คือ ขาวดอกมะลิ105, 65-G2U-68-254 เป็นข้าวเหนียวหอมที่มีคุณภาพดีพันธุ์แรกที่ได้จากการอาบรังสี ปรับตัวได้ดีเป็นที่นิยมปลูกและรับประทานกันมาก คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ให้ใช้ขยายพันธุ์ได้เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2520 ให้ใช้ชื่อพันธุ์กข6 มีทรงกอกระจายเล็กน้อย ใบยาวสีเขียวเข้ม ใบธงตั้ง เมล็ดยาวเรียว ข้าวเปลือกสีน้ำตาล ความสูง ประมาณ 154 ซม. ผลผลิตประมาณ 670 กก./ไร่ ลักษณะพันธุ์ไวต่อช่วงแสง คุณภาพข้าวสุก นุ่มเหนียว หอม ระยะพักตัว ประมาณ 5 สัปดาห์ ลักษณะดีของข้าว กข 6 ทนแล้งได้ดีพอสมควร ทำให้ได้ผลผลิตไม่ลดในฤดูการทำนาที่ฝนทิ้งช่วง คุณภาพการขัดสีดี และการคุณภาพการหุงต้มดีมาก ได้ข้าวสุกที่อ่อนนิ่ม มีกลิ่นหอม ลำต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ลักษณะต้นสูงเหมาะกับสภาพนาลุ่ม การแตกกออยู่ในเกณฑ์ดี รวงยาว ลักษณะเมล็ดยาว ให้ผลผลิตสูง ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล เก็บเกี่ยวง่าย นวดง่ายลักษณะเสียของข้าวพันธุ์กข6 เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี เนื่องจากข้าวพันธุ์นี้ มีต้นกำเนิดมาจากข้าวเจ้า เมื่อปลูกไปนาน ๆ จะกลายพันธุ์เป็นข้าวเจ้าได้ง่ายไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว (ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครสวรรค์, เว็บไซต์)

ข้าวพันธุ์ปทุมธานี1 คัดเลือกมาจากคู่ผสมเดี่ยวระหว่างข้าวหอมสายพันธุ์ BKNA6-18-3-2 และ PTT85061-86-3-2-1ที่ได้ผสมพันธุ์ในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2533 ที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ทั้งสายพันธุ์แม่และพ่อมีเชื้อความหอมจากพันธุ์ข้าว กข 15 และข้าวหอมมะลิจากจังหวัดร้อยเอ็ดที่ชนะการประกวดดำเนินการคัดเลือกพันธุ์แบบสืบตระกูลจนถึงชั่วที่ 6 ระหว่างปี 2534-2536 จนได้สายพันธุ์ PTT90071-93-8-1-1 ได้นำมาศึกษาพันธุ์และเปรียบเทียบผลผลิตเบื้องต้นในปี พ.ศ. 2536 ถึง 2538นำเข้ามาทดสอบในการทดลองการเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสถานี การเปรียบเทียบผลผลิตในนาราษฎร์และผ่านการทดสอบความต้านทานต่อโรคแมลงศัตรูข้าว การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและทางเคมี การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและการศึกษาเสถียรภาพของผลผลิตระหว่างปี 2539-2541 และได้รับการคัดเลือกให้เป็นหนึ่งในข้าวสวยพันธุ์ดีเด่นของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ให้ปลูกขยายพันธุ์เป็นข้าวพันธุ์ดัก เพื่อเตรียมการขยายพันธุ์ต่อไป ลักษณะดีเด่นของข้าวปทุมธานี1 เป็นข้าวเจ้าหอมไม่ไวต่อช่วงแสง ลักษณะเมล็ดทางกายภาพมีเมล็ดเรียวยาวคล้ายพันธุ์ข้าว ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวหุงสุกง่าย เมื่อหุงสุกมีลักษณะนุ่มเหนียว เช่นเดียวกับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 ต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โดยมีความต้านทานต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลดีกว่าข้าวเจ้าหอมคลองหลวง1 ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรีและข้าวเจ้าชัยนาท1 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง ประมาณ 650-774 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครสวรรค์, เว็บไซต์)