

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานวิจัยการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่ากับการผลิตข้าวอินทรีย์ เป็นการศึกษากระบวนการและขั้นตอนที่เหมาะสมในการผลิตข้าวอินทรีย์โดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า เพื่อลดต้นทุนการผลิตข้าวอินทรีย์ รวมทั้งสร้างและพัฒนาทีมงานจัดการคุณค่า (value management) สำหรับเป็นวิทยากร/ที่ปรึกษา ในการพัฒนากลุ่มเกษตรกรผลิตข้าวอินทรีย์ในชุมชนท้องถิ่น จังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดใกล้เคียง จึงได้กำหนดแนวทางการทบทวน แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. สภาพการปลูกข้าวของประเทศไทย
2. การปลูกข้าวอินทรีย์
3. วิศวกรรมคุณค่า
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพการปลูกข้าวของประเทศไทย

2.1.1 การผลิตข้าวของไทย ได้มาจากการผลิตใน 2 ฤดู คือ ฤดูนาปีและฤดูนาปรัง ถึงแม้ว่าการปลูกข้าวในภาคกลางดูเหมือนมีฤดูกาลที่ไม่แน่นอน และมีการปลูกมากครั้ง แต่ผลผลิตข้าวส่วนใหญ่ก็มาจากการผลิตในฤดูนาปีซึ่งเป็นผลผลิตข้าวประมาณเกือบ 73% (มาณะสิริ, 2554) ของผลผลิตทั้งหมด ในขณะที่พื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดอยู่ในเขตที่อาศัยน้ำฝน ปีใดที่มีสภาพฟ้าอากาศอานวยมีปริมาณน้ำฝนสูงและการกระจายตัวดีก็จะทำให้ผลิตข้าวได้มาก แต่ถ้าปีใดเกิดความแห้งแล้งผลผลิตข้าวที่ได้ก็น้อย ผลผลิตข้าวในแต่ละปีจึงมีความแปรปรวนไม่สามารถควบคุมปริมาณการผลิตได้แน่นอน ถึงแม้ว่ากระทรวงเกษตรและสหกรณ์ใช้ชาวนาปรังเป็นตัวปรับปริมาณการผลิตให้ได้ปริมาณตามความต้องการ แต่เนื่องจากพื้นที่นาปรังมีจำกัดและยังมีปัญหาในการกักเก็บน้ำของเขื่อน ซึ่งบางปีที่มีปริมาณฝนตกในบริเวณแหล่งต้นน้ำน้อยก็จะมีผลกระทบต่อปริมาณของน้ำที่เขื่อนที่ส่งหล่อเลี้ยงต้นข้าวในฤดูนาปรัง นอกจากนี้การปลูกข้าวอย่างต่อเนื่องจากฤดูนาปีถึงฤดูนาปรัง ยังก่อให้เกิดปัญหาการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าวในแหล่งที่มีการปลูกข้าวหลายครั้งต่อปี (เชาวรักษ์ อนุศาสนกุล, 2546)

ในฤดูนาปี ซึ่งเป็นฤดูปลูกหลัก พื้นที่นาส่วนใหญ่หรือประมาณ 42.6 ล้านไร่ (ประมาณ 77.2% ของพื้นที่นาทั้งหมด) จะอยู่นอกเขตชลประทานหรือเป็นนาที่อาศัยน้ำฝนปริมาณการผลิตของแต่ละภาค นอกจากจะขึ้นกับสภาพฝนฟ้าอากาศแล้วในแต่ละภาคก็มีปัญหาที่เป็นปัจจัยกำหนดผลผลิตโดยเฉพาะอีกหลายประการ เช่น ปัญหาทางด้านดิน ปัญหาโรคและแมลงศัตรูข้าว ในแต่ละภาคอาจจะเหมือนหรือแตกต่างกัน เช่น

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นที่มากที่สุด แต่เป็นพื้นที่นาที่อยู่นอกเขตชลประทานถึง 93% การทำนาจึงขึ้นอยู่กับสภาพของน้ำฝนเป็นหลัก ในขณะที่เดียวกันในภาคกลางมีพื้นที่นาออกเขตชลประทานเพียงประมาณ 30% ปัญหาที่เป็นเหตุให้ผลผลิตข้าวต่ำมีสาเหตุมาจากการระบาดของโรคแมลงเป็นส่วนมากหรืออาจจะประสบภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วมในบางปี ซึ่งพื้นที่นาในและนอกเขตชลประทาน พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของภาคต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่2.1 พื้นที่ปลูกข้าวนาปีในและนอกเขตชลประทานเป็นรายภาค ฤดูนาปี พ.ศ. 2534/2535

ภาค	พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ล้านไร่)	ผลผลิต (ล้านตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย ปลูก (ก.ก./ ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย เก็บเกี่ยว (กก./ ไร่)
รวมทั้งประเทศ	55.177	52.202	17.518	317	336
ในเขตชลประทาน	12.719	12.362	5.620	442	455
นอกเขตชลประทาน	42.578	39.839	11.898	280	299
% นานอกเขตชลประทาน	77.2				
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	29.774	28.193	7.667	258	272
ในเขตชลประทาน	2.150	20.078	0.674	255	368
นอกเขตชลประทาน	27.624	26.115	6.902	250	264
% นานอกเขตชลประทาน	92.8				
ภาคเหนือ	12.170	11.196	4.577	376	409
ในเขตชลประทาน	2.602	2.479	1.251	481	505
นอกเขตชลประทาน	9.568	8.717	3.325	348	381
% นานอกเขตชลประทาน	78.6				

ตารางที่ 2.1 พื้นที่ปลูกข้าวนาปีในและนอกเขตชลประทานเป็นรายภาค อุณหภูมิ พ.ศ. 2534/2535(ต่อ)

ภาค	พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ล้านไร่)	ผลผลิต (ล้านตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย ปลูก (กก./ ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย เก็บเกี่ยว (กก./ ไร่)
ภาคกลาง	10.222	9.991	4.332	424	237
ในเขตชลประทาน	7.099	6.960	3.295	464	473
นอกเขตชลประทาน	3.123	2.951	1.037	332	351
% นานอกเขตชลประทาน	30.6				
ภาคใต้	3.011	2.901	0.942	313	325
ในเขตชลประทาน	0.867	0.844	0.309	357	366
นอกเขตชลประทาน	2.143	2.056	0.633	295	308
% นานอกเขตชลประทาน	71.2				

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 48

2.2ต้นทุนการผลิตข้าว

ต้นทุนการผลิตเป็นปัจจัยพื้นฐานอีกหนึ่งปัจจัยที่สามารถอธิบายได้ถึงศักยภาพการแข่งขันของข้าวของประเทศไทย และเนื่องจากว่าผลผลิตข้าวนาปีังเป็นเพียงประมาณร้อยละ 27 ของผลผลิตข้าวทั้งหมด ดังนั้น จึงขอเสนอเฉพาะต้นทุนการผลิตข้าวนาปี พบว่า ต้นทุนรวมต่อไร่เพิ่มจากประมาณ 1,200 บาท/ไร่ในปีเพาะปลูก 2537/38 มาเป็นเกือบ 3,000 บาท/ไร่ในปีเพาะปลูก 2551/52 ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นต้นทุนรวมต่อตันของการผลิตข้าวนาปีของประเทศไทย ได้ว่าเพิ่มขึ้นจาก 3,731 บาทต่อตันมาเป็น 7,189 บาทต่อตันในปีเพาะปลูกเดียวกับข้างต้น หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า การเพิ่มขึ้นของต้นทุนการผลิตรวมดังกล่าวนี้เนื่องมาจากการ

เพิ่มขึ้นในค่าใช้จ่ายขององค์ประกอบของปัจจัยการผลิตและกิจกรรมการผลิตเกือบทุกรายการ เช่น ในส่วนของต้นทุนผันแปรนั้น ค่าจ้างในการเตรียมดิน เพิ่มประมาณเกือบ 2 เท่าจากประมาณ 200 บาท/ไร่ในปี 2537/38 มาเป็นประมาณ 385 บาท/ไร่ในปี 2551/52 หรือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งมักจะเป็นการจ้างรถเกี่ยวนั้น เพิ่มจาก 312 บาท/ไร่มาเป็น 545 บาท/ไร่ ในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนค่าใช้จ่ายปุ๋ย ที่เพิ่มประมาณ 3.78 เท่าจาก 119 บาท/ไร่ มาเป็น 450 บาท/ไร่ หรือแม้แต่ค่าใช้จ่ายเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มขึ้นประมาณ 7 เท่าจาก 54 บาท/ไร่ มาเป็น 380 บาท/ไร่ ในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนต้นทุนคงที่นั้น พบว่า ค่าเช่าที่ดินเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่าเช่นกัน จาก 212 บาท/ไร่มาเป็น 450 บาท/ไร่ ในช่วงเวลาเดียวกัน ลักษณะที่แตกต่างกันของการเพิ่มขึ้นของราคาปัจจัยการผลิตสำคัญ เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีเกษตร น้ำมันเชื้อเพลิง และ ค่าจ้างแรงงานเครื่องจักรและแรงงานคนในการทำนา นอกจากจะทำให้ต้นทุนการผลิตโดยรวมสูงขึ้นแล้ว ยังทำให้สัดส่วนของค่าใช้จ่ายดังกล่าวในโครงสร้างต้นทุนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อแปลงต้นทุนต่อไร่เป็นต้นทุนต่อตันด้วยการนำผลผลิตต่อไร่เข้ามาพิจารณาร่วม (ตารางที่ 2.7) พบว่า ต้นทุนรวมต่อตันเพิ่มจาก 3,731 บาท/ตันในปีเพาะปลูก 2537/38 มาเป็น 7,189 บาท/ตันในปีเพาะปลูก 2551/52 ซึ่งเพิ่มขึ้นเกือบเท่าตัวและจากต้นทุนต่อตันนี้ สามารถนำมาพิจารณาถึงสัดส่วนขององค์ประกอบของต้นทุนได้ พบว่า สัดส่วนของค่าใช้จ่ายวัสดุเพิ่มจากประมาณร้อยละ 18 ในช่วงก่อนปีเพาะปลูก 2546/47 มาเป็นร้อยละ 33 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดต่อตันในปีเพาะปลูก 2551/52 โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายปุ๋ยและสารเคมีเกษตรรวมกันที่เพิ่มจากร้อยละ 11 ของต้นทุนการผลิตรวมต่อไร่ก่อนปี 2546/47 มาเป็นประมาณร้อยละ 17.0 ในปี 2551/52 (ตารางที่ 2.8) ซึ่งค่าปัจจัยการผลิตเหล่านี้ เป็นปัจจัยการผลิตที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าเป็นหลัก และราคานำเข้ามีความเชื่อมโยงอย่างสูงกับราคาน้ำมันในตลาดโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งปัจจัยการผลิตบางตัวเช่น น้ำมันเชื้อเพลิงยังเป็นส่วนประกอบสำคัญในกิจกรรมอย่างอื่น เช่น การเตรียมดินและการเก็บเกี่ยว ซึ่งเกษตรกรมักนิยมใช้วิธีจ้างทำดินและเก็บเกี่ยว จึงทำให้ค่าใช้จ่ายด้านแรงงานจ้างเพิ่มตามไปด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่า เมื่อค่าใช้จ่ายด้านอื่น ๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่าเช่านาก็ปรับตัวสูงขึ้นเช่นกัน จากที่เป็นประมาณ 212 บาท/ไร่ ก่อนปี 2546/47 เพิ่มขึ้นเป็น 450 บาท/ไร่ในปี 2551/52 เช่นเดียวกับค่าจ้างต่างๆ เช่นค่าจ้างในการเก็บเกี่ยว

ปัจจัยการผลิตที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือ เมล็ดพันธุ์ พบว่า สัดส่วนค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เพิ่มขึ้นมากเช่นกัน จากที่ไม่เกินร้อยละ 5 ก่อนปี 2546/47 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 11.5 ของต้นทุนการผลิตรวมในปี 2551/52 การเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายส่วนนี้ สามารถอธิบายได้ด้วยการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวต่อไร่ของเกษตรกรในปริมาณที่มาก เฉลี่ยได้ 28-31 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเหตุผลสำคัญของการใช้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณที่มากเช่นนี้ คือ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่มีการปลอมปน ความเข้าใจที่ผิดของเกษตรกรในเรื่องการใช้เมล็ดพันธุ์ และ การเผื่อของเกษตรกรสำหรับการเกิดน้ำท่วม ภัยแล้ง หรือปัญหาหนู นก เหตุผลที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือ โครงการจำนำข้าวเข้มข้นในปี 2550-52 ได้ทำให้ราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรได้รับเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงทำให้ราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวสูงตามไปด้วย เนื่องจากราคาเมล็ดพันธุ์ข้าวจะใช้ราคาข้าวเปลือกเป็นฐานในการพิจารณา (มาณะสิริ, 2554)

ตารางที่ 2.2 ต้นทุนการผลิตข้าวหน้าปี เฉลี่ยทั่วประเทศ

ค่าใช้จ่าย	ต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ (บาท/ไร่)				
	2537/38	2540/41	2543/44	2546/47	2551/52
ต้นทุนผันแปร	982.00	1,194.70	1,464.68	1,535.74	2,496.36
1. ค่าแรงงาน	718.59	913.59	1,113.60	1,157.66	1,429.27
1.1 เตรียมดิน	201.04	255.43	326.41	337.67	385.71
1.2 ปลูก	151.52	192.50	189.36	206.99	255.56
1.3 ดูแลรักษา	53.21	68.19	73.44	77.88	243.14
1.4 เก็บเกี่ยว	312.82	397.47	524.39	535.12	544.86
2. ค่าวัสดุ	218.37	242.20	314.10	326.15	976.86
2.1 เมล็ดพันธุ์	53.80	62.23	75.22	86.27	340.31
2.2 ปุ๋ย	119.08	131.30	178.66	179.54	450.17
2.3 สารเคมีเกษตร	16.61	18.19	20.92	22.38	51.88
2.4 น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	14.02	15.62	24.44	23.10	117.68
2.5 อุปกรณ์การเกษตรและวัสดุสิ้นเปลือง	11.17	11.17	11.17	11.17	12.42
2.6 ซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	3.69	3.69	3.69	3.69	4.40
3. ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุน	45.04	38.91	36.98	51.93	90.23
ต้นทุนคงที่	219.43	219.43	219.43	219.43	458.27
4. ค่าเช่าที่ดิน	212.20	212.20	212.20	212.20	450.00
5. ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	7.23	7.23	7.23	7.23	7.23
ต้นทุนรวมต่อไร่	1,201.43	1,414.13	1,684.11	1,755.17	2,954.63
ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)	322.00	330.00	334.00	365.00	411
ต้นทุนรวมต่อตัน (บาท/ตัน)	3,731. 15	4,285.24	5,042.25	4,808.68	7,188.88

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตารางที่ 2.3 โครงสร้างต้นทุนการผลิตข้าวในปี เฉลี่ยทั้งประเทศ

ค่าใช้จ่าย	ร้อยละของต้นทุนรวม (%)				
	2537/38	2540/41	2543/44	2546/47	2551/52
ต้นทุนผันแปร	81.74	84.48	86.97	87.50	84.49
1. ค่าแรงงาน	59.81	64.60	66.12	65.96	48.37
1.1 เตรียมดิน	16.73	18.06	19.38	19.24	13.05
1.2 ปลูก	12.61	13.61	11.24	11.79	8.65
1.3 ดูแลรักษา	4.43	4.82	4.36	4.44	8.23
1.4 เก็บเกี่ยว	26.04	28.11	31.14	30.49	18.44
2. ค่าวัสดุ	18.18	17.13	18.65	18.58	33.06
2.1 เมล็ดพันธุ์	4.48	4.40	4.47	4.92	11.52
2.2 ปุ๋ย	9.91	9.28	10.61	10.23	15.24
2.3 สารเคมีเกษตร	1.38	1.29	1.24	1.28	1.76
2.4 น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	1.17	1.10	1.45	1.32	3.98
2.5 อุปกรณ์การเกษตรและวัสดุสิ้นเปลือง	0.93	0.79	0.66	0.64	0.42
2.6 ซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	0.31	0.26	0.22	0.21	0.15
3. ค่าดอกเบี้ยเงินลงทุน	3.75	2.75	2.20	2.96	3.05
ต้นทุนคงที่	18.26	15.52	13.03	12.50	15.51
4. ค่าเช่าที่ดิน	17.66	15.01	12.60	12.09	15.23
5. ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	0.60	0.51	0.43	0.41	0.24
ต้นทุนรวมต่อตัน	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

2.3การลดต้นทุนการผลิตข้าว

สาเหตุที่ต้นทุนการผลิตข้าวของชาวนาเพิ่มสูงขึ้นในส่วนของต้นทุนผันแปร มีสาเหตุหลักเนื่องมาจากราคาปัจจัยการผลิตทุกชนิด ทั้งเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าว ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักในการผลิตข้าว มีราคาถีบตัวสูงขึ้นมาก เมื่อเปรียบเทียบกับปีการผลิตในช่วงระยะ 20 ปีที่ผ่านมา ซึ่งรวมทั้งปัญหาแรงงานที่มีอัตราค่าจ้างแรงงานค่อนข้างสูง และหายาก เนื่องจากเกิดการหดตัวของแรงงานภาคเกษตรโดยเฉพาะในหลายๆ จังหวัดในภาคกลางที่ภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสูง ซึ่งเป็นการ

เปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อสังคมและวัฒนธรรม ทำให้มีประชากรภาคเกษตรอพยพเคลื่อนย้ายออกไปจากที่นาของตนเองเป็นจำนวนมากมีผลโดยตรงกับเกษตรกรที่เป็นชาวนารุ่นใหม่ทำให้มีจำนวนลดลงตาม ปัจจุบันคนไทยส่วนใหญ่ในประเทศจึงเข้าไปอยู่ในภาคบริการและภาคอุตสาหกรรม แม้แต่คนที่อยู่ในภาคเกษตรอาจจะเรียกได้ว่าเกือบทั้งหมดเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์ ซึ่งไม่ใช่การผลิตแบบเก่าดั้งเดิมที่ผลิตเพื่อการยังชีพ และเมื่อเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์ เกษตรกรจำเป็นต้องลงทุนกับการผลิตค่อนข้างเพิ่มขึ้นมากขึ้น เกิดการแข่งขันการผลิตและใช้เทคโนโลยีการปลูกข้าวที่ใช้ปัจจัยการผลิตในอัตราสูง เร่งการใช้ประโยชน์จากที่ดินและเร่งรอบการผลิตให้เร็วขึ้นแม้ว่าจะมีผลทำให้คุณภาพผลผลิตต่ำลง การระบาดของศัตรูข้าว รวมทั้งเกิดความผันผวนของภาวะตลาด ที่ทำให้รัฐบาลต้องยื่นมือเข้ามาช่วยเหลือเกษตรกรในการแทรกแซงราคาข้าวเปลี่ยนรูปแบบต่างๆ และเพื่อสนองตอบต่อปัญหาดังกล่าว เกษตรกรหันไปใช้การจ้างแรงงานเครื่องจักรกลในการผลิตข้าวเกือบจะทั้งระบบและใช้แรงงานตนเองลดลง จึงเป็นสาเหตุให้ต้นทุนผันแปรมีส่วนสูงขึ้นทั้งค่าจ้างแรงงานและปัจจัยการผลิต หรือมีต้นทุนผันแปรเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 37.66 เมื่อเปรียบเทียบกับปีการผลิต พ.ศ. 2530/2531 เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีสูงกว่าอัตราแนะนำ ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมี 2.6 ล้านตัน ในปี 2543 และเพิ่มขึ้นเป็น 4.3 ล้านตัน ในปี 2550 มีมูลค่าสูงสุดถึง 45,140 ล้านบาทหรือใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้นร้อยละ 65 ในช่วงระยะเวลา 7 ปี และเกือบครึ่งหนึ่งของปุ๋ยเคมีทั้งหมดใช้ในการปลูกข้าว แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

ในส่วนของต้นทุนคงที่ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนคือ ค่าใช้ที่ดินซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าปัจจุบันเกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดินลดลง ทำให้เกษตรกรซึ่งมีสถานะภาพเป็นผู้เช่ามีค่าใช้จ่ายในการเช่าที่ดินทำนามากขึ้น จากข้อมูลที่ศึกษาโดยกรมควบคุมมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน ปัญหาหลักของเกษตรกรคือ มีที่ดินทำกินเป็นของตนเองค่อนข้างน้อย มีเพียงร้อยละ 29 เท่านั้น ที่มีที่ดินทำกินของตนเอง ส่วนใหญ่ร้อยละ 47 เช่าที่ดินทำนา และแม้ว่าเกษตรกรจะมีที่ดินของตนเองอยู่บ้างแต่ก็ไม่พอเพียงต้องเช่าที่ดินผู้อื่นเพิ่มเติมหรืออาศัยที่ดินผู้อื่นประกอบอาชีพโดยการแบ่งปันผลประโยชน์จากการใช้ที่ดิน หรือให้ใช้ที่ดินโดยไม่คิดค่าเช่าหรือผลตอบแทนใดๆ ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนคงที่มีอัตราส่วนสูงขึ้นร้อยละ 65.48 เมื่อเปรียบเทียบกับปีการผลิต พ.ศ. 2530/2531 เช่นเดียวกัน

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวของชาวนาเพิ่มสูงขึ้น แบ่งเป็น

1. ต้นทุนผันแปร มีสัดส่วนสูงขึ้นทั้งค่าจ้างแรงงาน และปัจจัยการผลิต มีสาเหตุมาจาก

1.1 ราคาปัจจัยการผลิตทุกชนิด ทั้งเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าว มีราคาปรับตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

1.2 ปัญหาแรงงานที่มีอัตราค่าจ้างแรงงานสูงขึ้น และหายาก โดยเฉพาะในหลายๆ จังหวัดภาคกลางที่ภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสูงซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อสังคมและวัฒนธรรม ทำให้มีแรงงานภาคเกษตรเคลื่อนย้ายสู่ภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ

1.3 เกิดการแข่งขันการผลิตและใช้เทคโนโลยีการปลูกข้าวที่ใช้ปัจจัยการผลิตในอัตราสูง เร่งการใช้ประโยชน์จากที่ดินและเร่งรอบการผลิตให้เร็วขึ้น เนื่องจากภาคเกษตรในปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นการผลิตเชิงพาณิชย์มากกว่าเพื่อยังชีพ

1.4 การระบาดของศัตรูข้าว เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รุนแรงมากขึ้น เนื่องจากการทำนาอย่างเข้มข้น ทำให้มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

1.5 เกษตรกรมีการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรในการผลิตข้าวเพิ่มมากขึ้น ใช้แรงงานตนเองลดลง

2. ดันทุนคงที่ คือ ค่าใช้ที่ดิน เกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดินลดลง ส่วนใหญ่ต้องเช่าที่ดินเพื่อการทำนาและแม้ว่าเกษตรกรจะมีที่ดินเป็นของตนเองอยู่บ้างแต่ก็ไม่เพียงพอต้องเช่าที่ดินผู้อื่นเพิ่มเติมหรืออาศัยที่ดินผู้อื่นประกอบอาชีพโดยการแบ่งปันผลประโยชน์จากการใช้ที่ดิน

พฤติกรรมการใช้ปัจจัยการผลิตต่างๆ ของเกษตรกรที่มีผลให้ต้นทุนการผลิตสูง

1. พันธุ์ข้าว เกษตรกรบางส่วนใช้พันธุ์ข้าวที่ไม่ใช่พันธุ์รับรองของทางราชการ ไม่ต้านทานโรคแมลง ผลผลิตและคุณภาพต่ำ ทำให้เกษตรกรขายข้าวได้ราคาต่ำ

2. เมล็ดพันธุ์ เกษตรกรทำนาชลประทานภาคกลาง ที่ปลูกข้าวด้วยวิธีหว่านน้ำตามหาซื้อเมล็ดพันธุ์จากแหล่งเมล็ดพันธุ์ในที่อื่น ใช้เมล็ดพันธุ์สูงกว่าอัตราแนะนำ (15-20 กิโลกรัม/ไร่) โดยใช้ที่อัตรา 20-40 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องมาจาก

2.1 เมล็ดพันธุ์ดี ที่ได้มาตรฐานเมล็ดพันธุ์มีน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร

2.2 เมล็ดพันธุ์ในที่อื่นมีคุณภาพไม่ดีความงอกต่ำ มีสิ่งเจือปน มีข้าวพันธุ์อื่น ข้าววัชพืชและข้าวแดงปนมาก

2.3 เกษตรกรต้องการลดความเสี่ยงในการสูญเสียจำนวนต้นต่อพื้นที่ จากปัญหาถูกรบกวนจากนก หนู หอยเชอรี่ หรือการระบายน้ำไม่สมบูรณ์ ตลอดจนเพิ่มการแข่งขันกับวัชพืช

2.4 เกษตรกรมีความเข้าใจว่าการหว่านข้าวในอัตราสูงจะทำให้ผลผลิตสูงขึ้น

3. ปุ๋ยเคมี เกษตรกรทำนาชลประทานร้อยละ 97.50 นิยมเผ่าฟางเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการเตรียมแปลง มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูงกว่าคำแนะนำ เกษตรกรบางรายนิยมใช้ปุ๋ยทางใบร่วมด้วย ปัญหาการจัดการปุ๋ยของเกษตรกรคือ

3.1 เกษตรที่เป็นผู้เช่านา มักไม่ให้ความสำคัญในการปรับปรุงบำรุงดินอย่างจริงจัง แต่กลับเร่งรีบใช้ประโยชน์จากที่ดินเช่าให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทำให้ดินนาีความอุดมสมบูรณ์ลดต่ำลงตามลำดับ

3.2 เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจด้านการใช้ปุ๋ยเคมี มักมีการใส่ปุ๋ยไม่ถูกต้องตามชนิด อัตราและระยะเวลาใส่ที่เหมาะสม เข้าใจว่าถ้าใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้นผลผลิตจะเพิ่มขึ้นตาม

4. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าว

4.1 เกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูข้าวอย่างเข้มข้นตามแนวทางการป้องกันมากกว่ากำจัด บางครั้งใช้สารเคมีไม่ตรงกับปัญหาที่เกิดขึ้นในแปลงนา และใช้สารเคมีในระยะเวลาที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังใช้ในอัตราสูงหรือต่ำเกินไป

4.2 เกษตรกรไม่รู้จักรโรคหรือแมลงที่เป็นปัญหาในแปลงนาของตนเอง และไม่ทราบวิธีการ ป้องกันกำจัดอย่างถูกต้องเหมาะสม มักปฏิบัติตามคำแนะนำและคำชักชวนของเพื่อนเกษตรกรผู้รับจ้าง รวมทั้งการใช้สารเคมีที่ทางราชการประกาศห้ามใช้

4.3 เกษตรกรต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายพ่นสารเคมี ทำให้นิยมผสมสารเคมีหลายๆ ชนิดในการฉีดพ่นสารเคมีคราวเดียวกันซึ่งอาจมีผลให้ประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ลดลง

4.4 เกษตรกรบางส่วนมีความเชื่อที่ไม่ถูกต้องในการผสมวัสดุบางสิ่งบางอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในการฉีดพ่นสารเคมี จนเป็นสาเหตุทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีเหตุผล (กรมการข้าว, 2553)

2.4 กระบวนการผลิตข้าว

วิธีการปลูกข้าว

การทำนาข้าว หรือ การปลูกข้าวในประเทศไทย แบ่งออกได้เป็น 3 วิธีด้วยกัน ดังนี้

(1) การปลูกข้าวไร่

การปลูกข้าวไร่ หมายถึง การปลูกข้าวบนที่ดอนและไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก ชนิดของข้าวที่ปลูกก็เรียกว่า ข้าวไร่ พื้นที่ดอนส่วนมาก เช่น เจริญเขามักจะไม่มีระดับ คือ สูงๆ ต่ำๆ จึงไม่สามารถไถเตรียมดินและปรับระดับได้ง่ายๆ เหมือนกับพื้นที่ราบ เพราะฉะนั้นชาวนามักจะปลูกแบบหยอด การปลูกข้าวไร่จึงต้องใช้น้ำฝนเพียงอย่างเดียว พื้นดินที่ปลูกข้าวไร่จะแห้งและขาดน้ำทันทีเมื่อสิ้นฤดูฝน

ดังนั้นการปลูกข้าวไร่จะต้องใช้พันธุ์ที่มีอายุเบา โดยปลูกในต้นฤดูฝน และเก็บเกี่ยวได้ในปลายฤดูฝน เนื้อที่ที่ใช้ปลูกข้าวไร่ในประเทศไทยมีจำนวนน้อย และมีปลูกมากในภาคเหนือและภาคใต้

(2) การปลูกข้าวนาดำ

การปลูกข้าวนาดำ เรียกว่า การปักดำ ซึ่งวิธีการปลูกแบ่งออกได้เป็นสองตอน ตอนแรกได้แก่การตกกล้าในแปลงขนาดเล็ก และตอนที่สองได้แก่การถอนต้นกล้าเอาไปปักดำในนาพื้นที่ใหญ่ ดังนั้น การปลูกแบบปักดำ อาจเรียกว่า indirect seeding ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

การเตรียมดิน สำหรับปลูกข้าวแบบปักดำ ต้องทำการเตรียมดินดีกว่าการปลูกข้าวไร่ ซึ่งมีการไถตะ การไถแปร และการคราด ปกติการไถและคราดในนาดำมักจะใช้แรงวัว ควาย หรือแทร็กเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่าควายเหล็ก หรือไถยนต์เดินตาม ทั้งนี้เป็นเพราะพื้นที่นาดำนั้นได้มีคันนาแบ่งกันออกเป็นแปลงเล็กๆ ขนาดแปลงละ 1 ไร่หรือเล็กกว่านี้ คันนามีไว้สำหรับกักเก็บน้ำ หรือปล่อยน้ำทิ้งจากแปลงนา นาดำจึงมีการบังคับน้ำในนาได้บ้างพอสมควร ก่อนที่จะทำการไถจะต้องรอให้ดินมีความชื้นพอที่จะไถได้เสียก่อน ปกติจะต้องรอให้ฝนตกจนมีน้ำขังในผืนนา หรือไขน้ำเข้าไปในนาเพื่อทำให้ดินเปียก

การตกกล้า หมายถึง การเอาเมล็ดไปหว่านในหังอก และเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้า เพื่อเอาไปปักดำ การตกกล้าสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกันคือ

- การตกกล้าในดินเปียก จะต้องเลือกหาพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดีเป็นพิเศษ สามารถป้องกันนกและหนูที่จะเข้าทำลายต้นกล้าได้เป็นอย่างดี และมีน้ำพอเพียงกับความต้องการ การเตรียมดินก็มีการไถตะ ไถแปร และคราด ดังได้กล่าวมาแล้ว แต่ต้องยกเป็นแปลงสูงกว่าระดับน้ำในผืนนาประมาณ 3-5 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อให้เมล็ดที่หว่านลงไปจมน้ำและดินนั้นเปียกชุ่มอยู่เสมอด้วย จะเป็นการดียิ่งขึ้นถ้าแปลงนี้ได้แบ่งออกเป็นแปลงย่อยขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร และมีความยาวขนาบไปกับทิศทางลม ระหว่างแปลงเว้นช่องว่างไว้สำหรับเดินประมาณ 30 เซนติเมตร เมล็ดพันธุ์ที่เอามาตกกล้าจะต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ปราศจากเชื้อโรคต่างๆ ด้วยเหตุนี้จะต้องทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์เสียก่อน โดยแยกเอามาเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ และเอาเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งมีน้ำหนักเบากว่าปกติทิ้งไป

- การตกกล้าในดินแห้ง ในกรณีที่ชาวนาไม่มีน้ำเพียงพอสำหรับการตกกล้าในดินเปียก ชาวนาอาจทำการตกกล้าบนที่ดินซึ่งไม่มีน้ำขัง โดยเอาเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ที่ยังไม่ได้เพาะในหังอกไปโรยไว้ในแถวที่เปิดเป็นร่องเล็ก ๆ ขนาดแถวยาวประมาณ 1 เมตร จำนวนหลายแถว แล้วกลบด้วยดินเพื่อป้องกันนกและหนู หลังจากนั้นก็รดน้ำแบบรดน้ำฝักวันละ 2 ครั้ง เมล็ดก็จะงอกขึ้นมาเป็นต้นกล้าเหมือนกับการตกกล้าในดินเปียก ปกติใช้เมล็ดพันธุ์จำนวน 7-10 กรัมต่อหนึ่งแถวที่มีความยาว 1 เมตร และแถวห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร หลังจากโรยเมล็ดและกลบดินแล้ว ควรหว่านปุ๋ยพวกที่ให้ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสลงไปด้วย

- การตกกล้าแบบดาปก การตกกล้าแบบนี้เป็นที่นิยมทำกันมาก ในประเทศฟิลิปปินส์ ขึ้นแรกทำการเตรียมพื้นที่ดินเหมือนกับการ ตกกล้าในดินเปียก แล้วยกเป็นแปลงสูงกว่าระดับน้ำ

5-10 เซนติเมตร หรือใช้พื้นที่ดอนเรียบหรือเป็นพื้นคอนกรีตก็ได้ แล้วใช้กาบของต้นกล้วยต่อกันเป็นกรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 1 เมตร และยาวประมาณ 1.5 เมตร ต่อจากนั้นเอาใบกล้วยที่ไม่มีก้านกลางวางเรียงเพื่อปูเป็นพื้นที่ในกรอบนั้น ให้เอาด้านล่างของใบหงายขึ้นและไม่ให้มีรอยแตกของใบ เพราะฉะนั้นใบกล้วยที่ปูพื้นนั้นจะต้องวางซ้อนกันเป็นทอดๆ แล้วเอา เมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ ซึ่งได้เพาะให้งอกแต่ยังไม่มียอดโผล่ออกมาโรยลงไป ในกรอบที่เตรียมไว้ ใช้เมล็ดพันธุ์หนัก 3 กิโลกรัมต่อเนื้อที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้นเมล็ดพันธุ์ที่โรยลงไป ในกรอบ จะซ้อนกันเป็น 2-3 ชั้น หลังจากโรยเมล็ดแล้ว จะต้องใช้บัวรดน้ำชนิดรูเล็กมาก รดลงในกรอบที่โรยเมล็ดวันละ 2-3 ครั้ง ในที่สุดเมล็ดก็จะงอกและเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นต้นกล้า การที่จะเอาต้นกล้าไปปักดำ ไม่จำเป็นต้องถอนต้นกล้าเหมือนกับวิธีอื่นๆ เพราะรากของต้นกล้าเกาะกันแน่นระหว่างต้น และรากก็ไม่ได้ทะลุใบกล้วยลงไป ในดิน ฉะนั้นชาวนาจึงทำการม้วนใบกล้วยแบบม้วนเสื้อ โดยมีต้นกล้าอยู่ภายในการม้วนก็ ควรม้วนหลวมๆ แล้วขนไปยังแปลงนาที่จะปักดำ

การปักดำ เมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 25-30 วัน จากการตกกล้าในดินเปียกหรือการตกกล้าในดินแห้ง ก็จะโดนพายุที่จะถอนเอาไปปักดำได้ สำหรับต้นกล้าที่ได้มาจากการตกกล้าแบบคาปกนั้น ในเมืองไทยยังไม่เคยปฏิบัติ คิดว่าต้องมีอายุประมาณ 20 วัน จึงเอาไปปักดำได้ เพราะต้นกล้าขนาด 10-14 วันนั้น อาจมีขนาดเล็กเกินไปที่จะใช้ปักดำในพื้นที่นาของเรา ขั้นแรกให้ถอนต้นกล้าขึ้นมาจากแปลง แล้วมัดรวมกันเป็นมัดๆ ถ้าต้นกล้าสูงมากก็ให้ตัดปลายใบทิ้ง สำหรับต้นกล้าที่ได้มาจากการตกกล้าในดินเปียก จะต้องสลัดเอาดินโคลนที่รากออกเสียด้วย แล้วเอาไปปักดำในพื้นที่นาที่ได้เตรียมไว้ พื้นที่นาที่ใช้ปักดำควรมีน้ำขังอยู่ประมาณ 5-10 เซนติเมตร เพราะต้นข้าวอาจถูกลมพัดจนพับลงได้ในเมื่อนั้น ไม่มีน้ำอยู่เลย ถ้าระดับน้ำในนาแน่นลึกมาก ต้นข้าวที่ปักดำอาจจมน้ำในระยะแรก และทำให้ต้นข้าวจะต้องยึดต้นมากกว่าปกติ จนมีผลให้แตกกอน้อย การปักดำที่จะให้ได้ผลผลิตสูง จะต้องปักดำให้เป็นแถวเป็นแนว และมีระยะห่างระหว่างกอมากพอสมควร โดยทั่วไปแล้วการปักดำมักใช้ต้นกล้าจำนวน 3-4 ต้นต่อกอ ระยะปลูกหรือปักดำ 25x25 เซนติเมตร ระหว่างกอและระหว่างแถว

(3) การปลูกข้าวนาหว่าน

การปลูกข้าวนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยเอาเมล็ดพันธุ์หว่านลงไปในพื้นที่นาที่ได้ไถเตรียมดินไว้โดยตรง ซึ่งเรียกว่า direct seeding การเตรียมดินก็มีการไถตะและไถแปร ปกติชาวนาจะเริ่มไถนาสำหรับปลูกข้าวนาหว่านตั้งแต่เดือนเมษายน เนื่องจากพื้นที่นาสำหรับปลูกข้าวนาหว่านไม่มีคันนา กั้น จึงสะดวกแก่การไถด้วยรถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ การปลูกข้าวนาหว่านมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การหว่านสำรวย การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ และการหว่านนํ้าตม

การหว่านสำรวยการหว่านวิธีนี้ชาวนาจะเตรียมดิน ซึ่งมีการไถตะและไถแปร แล้วเอาเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เพาะให้งอกหว่านลงไปโดยตรง ปกติใช้เมล็ดพันธุ์ 1-2 ถังต่อไร่ เมล็ดพันธุ์ที่หว่านลงไปจะตกลงไปอยู่ตามซอกระหว่างก้อนดินและรอยไถ เมื่อฝนตกลงมาทำให้ดินเปียกและเมล็ดได้รับความชื้น มันก็จะงอกขึ้นมาเป็นต้นกล้า การหว่านวิธีนี้ใช้เฉพาะท้องที่ซึ่งดินมีความชื้นพออยู่แล้ว

การหว่านคราดกลบหรือไถกลบ การปลูกข้าวนาหว่านแบบการหว่านคราดกลบหรือไถกลบ ชาวนาจะทำการไถตะและไถแปร แล้วเอาเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่ได้เพาะให้งอก จำนวน 1-2 ถึงต่อไร่ หว่านลงไปทันที แล้วคราดหรือไถเพื่อกลบเมล็ดที่หว่านลงไปอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากดินมีความชื้นอยู่แล้ว เมล็ดก็จะเริ่มงอกทันทีหลังจากที่ได้หว่านลงไป นอกจากนี้การตั้งตัวของต้นกล้าก็ดีกว่าวิธีแรกด้วย เพราะเมล็ดที่หว่านลงไปถูกดินกลบฝังลึกลงไปดิน

การหว่านน้ำตม การหว่านแบบนี้นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีน้ำขังประมาณ 3-5 เซนติเมตร และพื้นที่นาเป็นคันใหญ่ขนาดประมาณ 1-2 ไร่ มีคันนาเป็นแปลงการเตรียมดินก็เหมือนกับการเตรียมดินสำหรับนาดำ ซึ่งมีการไถตะ ไถแปร และคราด เพื่อจะได้เก็บวัชพืชออกไปจากนา แล้วทิ้งให้ดินตกตะกอนจนเห็นว่าน้ำใสจึงเอาเมล็ดพันธุ์จำนวน 1-2 ถึงต่อไร่ เพาะให้งอก แล้วหว่านลงไป แล้วไขน้ำออก เมล็ดก็จะเจริญเติบโตเป็นต้นข้าว แล้วมีการเจริญเติบโตอย่างช้าๆ ตามปกติ การหว่านแบบนี้นิยมทำกันมากในท้องที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ทำการปลูกข้าวนาปรัง

การดูแลรักษา

ในระหว่างการเจริญเติบโตของต้นข้าว ตั้งแต่การหยอดเมล็ด การหว่านเมล็ด การปักดำ ต้นข้าวต้องการน้ำและปุ๋ยสำหรับการเจริญเติบโต ในระยะนี้ต้นข้าวอาจถูกโรคและแมลงศัตรูข้าวหลายชนิดเข้ามาทำลายต้นข้าว โดยทำให้ต้นข้าวแห้งตาย หรือผลผลิตต่ำและคุณภาพเมล็ดไม่ได้มาตรฐาน เพราะฉะนั้นนอกจากจะมีวิธีการปลูกที่ดีแล้ว จะต้องมีการดูแลรักษาที่ดีอีกด้วย ผู้ปลูกจะต้องหมั่นออกไปตรวจดูต้นข้าวที่ปลูกไว้เสมอๆ ในแปลงที่ปลูกข้าวไร่ จะต้องมีการกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย และพ่นยาเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดโรคแมลงศัตรูที่อาจเกิดระบาดขึ้นได้ ในแปลงกล้าและแปลงปักดำ จะต้องมีการใส่ปุ๋ย มีน้ำเพียงพอกับความต้องการของต้นข้าว และพ่นยาเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูข้าว นอกจากนี้ชาวนาจะต้องหมั่นกำจัดวัชพืชในแปลงปักดำอีกด้วย เพราะวัชพืชเป็นวัชพืชที่แย่งปุ๋ยไปจากต้นข้าว ในพื้นที่นาหว่าน ชาวนาจะต้องกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมีพ่น หรือใช้แรงคนถอนทิ้งไปก็ได้ นอกจากนี้จะต้องพ่นสารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดโรคและแมลงอีกด้วย เนื่องจากพื้นที่นาหว่านมักจะมีระดับน้ำลึกกว่านาดำ ฉะนั้น ชาวนาควรใส่ปุ๋ยก่อนที่น้ำจะลึก ยกเว้นในพื้นที่ที่น้ำไม่ลึกมาก ก็ให้ใส่ปุ๋ยแบบนาดำทั่วๆ ไป

การเก็บเกี่ยว

เมื่อดอกข้าวได้บานและมีการผสมเกสรแล้วหนึ่งสัปดาห์ ภายในที่ห่อหุ้มด้วย lemma และ palea ก็จะเริ่มเป็นแป้งเหลวสีขาว ในสัปดาห์ที่สองแป้งเหลวนั้นก็จะแห้งกลายเป็นแป้งค่อนข้างแข็ง และในสัปดาห์ที่สามแป้งก็จะแข็งตัวมากยิ่งขึ้นเป็นรูปร่างของเมล็ดข้าวกล้อง แต่มันจะแก่เก็บเกี่ยวได้ ในสัปดาห์ที่สี่นับจากวันที่ผสมเกสร จึงเป็นที่เชื่อถือได้ว่า เมล็ดข้าวจะแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้หลังจากออกดอกแล้วประมาณ 28-30 วัน ชาวนาในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ใช้เกี่ยวสำหรับเกี่ยวข้าวที่หลายๆ รวง ส่วนชาวนาในภาคใต้ใช้เกี่ยวสำหรับเกี่ยวข้าวที่หลายๆ รวง เกี่ยวที่ใช้เกี่ยวข้าวมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เกี่ยวนาสวน และเกี่ยวนาเมือง เกี่ยวนาสวนเป็นเกี่ยววงกว้าง ใช้สำหรับเกี่ยวข้าวนาสวนซึ่งได้ปลูกไว้แบบปักดำ แต่ถ้าผู้ใช้มีความชำนาญก็อาจเอาไปใช้เกี่ยวข้าวนาเมืองก็ได้ ส่วนเกี่ยวนาเมืองเป็นเกี่ยววงแคบ

และมีด้ามยาวกว่าเคียวนาสวน เคียวนาเมืองใช้เกี่ยวข้าวนาเมือง ซึ่งได้ปลูกไว้แบบหว่าน ข้าวที่เกี่ยวข้องด้วยเคียวไม่จำเป็นต้องมีคอรวงยาว เพราะข้าวที่เกี่ยวข้องมาจะถูกรวมมัดเป็นกำๆ ส่วนข้าวที่เกี่ยวข้องด้วยแกระจำเป็นต้องมีคอรวงยาว เพราะชาวนาต้องเกี่ยวเฉพาะรวงที่ล่รวงแล้วมัดเป็นกำๆ ข้าวที่เกี่ยวข้องด้วยแกระชาวนาจะเก็บไว้ในยุ้งฉางซึ่งโปร่ง มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และจะทำการนวดเมื่อต้องการขาย หรือต้องการสีเป็นข้าวสาร ข้าวที่เกี่ยวข้องด้วยเคียวซึ่งปลูกไว้แบบปักดำ ชาวนาจะทิ้งไว้ในนาจนหมดช่วง เพื่อตากแดดให้แห้งเป็นเวลา 3-5 วัน สำหรับข้าวที่ปลูกแบบหว่านพื้นที่นาจะแห้งในระยะเก็บเกี่ยว ข้าวจึงแห้งก่อนเก็บเกี่ยว ข้าวที่เกี่ยวข้องแล้วจะกองทิ้งไว้บนพื้นที่นาเป็นรูปต่างๆ กันเป็นเวลา 5-7 วัน เช่น รูปสามเหลี่ยม แล้วจึงขนมาที่ลานสำหรับนวด ข้าวที่นวดแล้วจะถูกขนย้ายไปเก็บไว้ในยุ้งฉาง หรือส่งไปขายที่โรงสีทันทีก็ได้ (ประพาส, 2531)

2.5 การผลิตข้าวอินทรีย์

2.5.1 เกษตรอินทรีย์

สหพันธ์เกษตรอินทรีย์นานาชาติ (International Federation of Organic Agriculture Movement – IFOAM) ซึ่งเป็นเครือข่ายขององค์กรด้านเกษตรอินทรีย์ระหว่างประเทศ ที่มีสมาชิกกว้างขวางที่สุดในโลก ได้สรุปความหมายเกษตรอินทรีย์ไว้ว่า “ระบบการผลิตที่ให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของสุขภาพดิน ระบบนิเวศ และผู้คน เกษตรอินทรีย์พึ่งพาอาศัยกระบวนการทางนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ และวงจรธรรมชาติ ที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละพื้นที่ แทนที่จะใช้ปัจจัยการผลิตที่มีผลกระทบทางลบ เกษตรอินทรีย์ผสมผสานองค์ความรู้พื้นบ้าน นวัตกรรม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และส่งเสริมความสัมพันธ์ที่เป็นธรรม และคุณภาพชีวิตที่ดีของทุกคนและสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง” หลักการเกษตรอินทรีย์ประกอบด้วยหลักการ 4 ข้อสำคัญ คือ สุขภาพ, นิเวศวิทยา, ความเป็นธรรม, และการดูแลเอาใจใส่

เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการเกษตรที่ผลิตอาหารและเส้นใย ด้วยความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยเน้นที่หลักการปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืชสัตว์ และนิเวศการเกษตร จึงลดการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกและหลีกเลี่ยง การใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยพยายามประยุกต์ธรรมชาติในการเพิ่มผลผลิต และพัฒนาความต้านทานต่อโรคของพืชและสัตว์ หลักการเกษตรอินทรีย์เป็นหลักการสากลที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทางเศรษฐกิจ สังคม ภูมิอากาศและวัฒนธรรมของท้องถิ่นด้วย (วิฑูรย์, 2547)

ประเทศไทยในฐานะที่เป็นผู้ผลิตและส่งออกสินค้าอาหารที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก มีความเหมาะสมและมีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งผลิตอาหารระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถใน

การแข่งขันในระดับนานาชาติ แนวโน้มความต้องการสินค้าเกษตรอินทรีย์ ทั้งในและต่างประเทศ เริ่มมีอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคและผู้บริโภคผลิตภัณฑ์อาหารเริ่มคำนึงถึง สุขอนามัย ความปลอดภัยและมลพิษในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

2.5.2 กระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์ เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี หรือสารสังเคราะห์ต่าง ๆ เป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคแมลงและศัตรูศัตรูข้าวในทุกขั้นตอนการผลิต หากมีความจำเป็น แนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติและสารสกัดจากพืชที่ไม่มีพิษต่อคนหรือไม่มีสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลิตผลในดินและในน้ำ ในขณะเดียวกันเป็นการรักษาสภาพแวดล้อม ทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยจากอันตรายของผลตกค้างส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดี ข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศแถบยุโรป ส่วนที่เหลือจะวางจำหน่ายภายในประเทศ ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ที่เกษตรกรได้รับจะสูงกว่าราคาข้าวเปลือกโดยทั่วไปประมาณร้อยละ 10 ในส่วนที่เป็นข้าวสารบรรจุถุงวางจำหน่ายในประเทศไทย มีราคาสูงกว่าข้าวสารทั่วไปประมาณร้อยละ 20

สถาบันวิจัยข้าวอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร ได้นำเสนอว่า การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ ได้แก่ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ การรักษาสมดุลธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุอินทรีย์ในไร่หรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรค แมลงและศัตรูศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการพืช ดิน และน้ำ ให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ การจัดการสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการระบาดของโรค แมลงและศัตรูศัตรูข้าว เป็นต้น การปฏิบัติเช่นนี้ก็สามารถทำให้ต้นข้าวที่ปลูกให้ผลผลิตสูงในระดับที่น่าพอใจ เทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์ มีขั้นตอนการปฏิบัติ เช่นเดียวกับการผลิตข้าวโดยทั่วไปจะแตกต่างกันตรงที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนการผลิต จึงมีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ปลูกเลือกพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ติดต่อกัน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติค่อนข้างสูงมีแหล่งน้ำสำหรับเพาะปลูกไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกัน

เป็นเวลานาน หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมีสูงและห่างจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีการเกษตร พื้นที่ที่จะใช้ในการผลิตข้าวโดยปกติมีการตรวจสอบหาสารตกค้างในดินหรือน้ำ

2. การเลือกใช้พันธุ์ข้าว ควรมีคุณสมบัติด้านการเจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก และให้ผลผลิตได้ดีแม้ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ด้านทานโรค แมลงที่สำคัญ และมีความทนทานต่อความต้องการของผู้บริโภคข้าวอินทรีย์ การผลิตข้าวอินทรีย์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข 15

3. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานผลิตจากแปลงผลิตพันธุ์ข้าวที่ได้รับการดูแลอย่างดี มีความงอกแรงผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ปราศจากโรคแมลง และเมล็ดวัชพืช

4. การเตรียมดิน คือการสร้างสภาพพื้นที่ให้เหมาะสมต่อการปลูกและการเจริญเติบโตของข้าว ช่วยควบคุมวัชพืช โรค แมลง และศัตรูข้าวบางชนิด การเตรียมดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติดินและสภาพแวดล้อมในแปลงนาก่อนปลูกโดยการไถดะ ไถแปร คราด และทำเทือก

5. วิธีการปลูก การปลูกข้าวแบบปักดำ จะเหมาะสมที่สุดกับการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะการเตรียมดิน ทำเทือก การรักษาระดับน้ำขังในนาจะช่วยควบคุมวัชพืชได้ และการปลูกกล้าข้าวลงดินจะช่วยให้ข้าวสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ระยะปลูก ประมาณ 20 x 20 เซนติเมตร จำนวนต้นกล้า 5 ต้นต่อกอ ในกรณีที่ต้องปลูกล้ำหรือปลูกหลังจากช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมของข้าวแต่ละพันธุ์ และมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน แนะนำให้เปลี่ยนไปปลูกวิธีอื่นที่เหมาะสม

6. การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ การจัดการดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และการใช้วัสดุอินทรีย์ทดแทนปุ๋ยเคมี

6.1 การจัดการดิน คือ ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และเศษวัสดุอินทรีย์ในแปลงนา เพราะเป็นการทำลายอินทรีย์วัตถุ และจุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์ ไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่ไม่ใช้ประโยชน์โดยตรงออกจากแปลงนา และเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินโดยการปลูกพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว ไม่ควรปล่อยที่ดินให้ว่างเปล่าก่อนการปลูกข้าวและหลังจากการเก็บเกี่ยว ควรมีการไถพรวนอย่างถูกวิธี ทำการวิเคราะห์ดินนาทุกปี

แล้วแก้ไขภาวะความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าว (ประมาณ 5.5-6.5)

6.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติที่ควรใช้ ได้แก่ ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ ได้แก่ มูลสัตว์ต่างๆ ซึ่งอาจนำมาจากภายนอก หรือจัดการ ปุ๋ยพืชสด เช่น โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) ควรปลูกก่อน ปักดำข้าวประมาณ 70 วัน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กิโลกรัมต่อไร่ หากจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสช่วยเร่งการเจริญเติบโต แนะนำให้ใช้หินฟอสเฟตบดละเอียด ใส่ตอนเตรียมดินปลูก แล้วไถกลบต้นโสนขณะมีอายุประมาณ 50-55 วันหรือก่อนการปักดำข้าวประมาณ 15 วัน

6.3 การใช้อินทรีย์วัตถุบางอย่างทดแทนปุ๋ยเคมี อินทรีย์วัตถุจากธรรมชาติที่สามารถทดแทนปุ๋ยเคมีบางชนิดได้ คือ แห้งธาตุไนโตรเจน เช่น แหนแดง สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว กากเมล็ดสะเดา เลือดสัตว์แห้ง กระดุกป่น เป็นต้น แห้งธาตุฟอสฟอรัส เช่น หินฟอสเฟต กระดุกป่น มูลไก่ มูลค้างคาว กากเมล็ดพืช ขี้เถ้าไม้ สาหร่ายทะเล เป็นต้น แห้งธาตุโพแทสเซียม เช่น ขี้เถ้า และหินปูนบางชนิด แห้งธาตุแคลเซียม เช่น ปูนขาว โดโลไมท์ เปลือกหอยป่น กระดุกป่น เป็นต้น

7. ระบบการปลูกพืช ควรปลูกข้าวอินทรีย์เพียงปีละครั้ง โดยเลือกช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมกับข้าวแต่ละพันธุ์ และปลูกพืชหมุนเวียนโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนและหลังการปลูกข้าว อาจปลูกข้าวอินทรีย์ร่วมกับพืชตระกูลถั่วก็ได้ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม

8. การควบคุมวัชพืช ให้ควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล เช่น การเตรียมดินที่เหมาะสม วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช การใช้ระดับน้ำควบคุมวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ วิธีเขตกรรมต่างๆ การใช้เครื่องมือ รวมทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

9. การป้องกันกำจัดโรค แมลง และศัตรูศัตรูพืช จะต้องไม่ใช้สารสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดโรคแมลง และศัตรูศัตรูข้าวทุกชนิด ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน การปฏิบัติด้านเขตกรรม เช่น การเตรียมแปลง กำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรค แมลง รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การจัดการน้ำ จัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมกับการระบาดของโรค แมลง เช่น การกำจัดวัชพืช การกำจัดเศษซากพืชที่เป็นโรค โดยใช้ปูนขาว หรือ กำมะถันผงที่ไม่ผ่านกระบวนการทางเคมี และควรปรับสภาพดินไม่ให้เป็นด่างกับการระบาดของโรค การรักษาความสมดุลทางธรรมชาติ โดยส่งเสริมการเผยแพร่ขยายปริมาณของแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และศัตรูธรรมชาติ เพื่อช่วยควบคุมแมลงและศัตรูศัตรูข้าว ปลูกพืชขับไล่แมลงบนคันนา

เช่น ตะไคร้หอม หากมีความจำเป็นอนุญาตให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม ใบแคฝรั่ง เป็นต้น หรือใช้วิธีกล เช่น ใช้แสงไฟล่อ ใช้กับดัก ใช้กาบเหนียว ในกรณีที่ใช้สารเคมีกำจัดควรกระทำโดยทางอ้อม เช่นนำไปผสมกับเหยื่อล่อในกับดักแมลงหรือใช้สารพิษกำจัดสัตว์ศัตรูข้าว ซึ่งจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และต้องกำจัดสารเคมีที่เหลือรวมทั้งศัตรูข้าวที่ถูกทำลายโดยเหยื่อพิษอย่างถูกวิธี หลังจากปฏิบัติเสร็จแล้ว

10. การจัดการน้ำ ระดับน้ำมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้น และการให้ผลผลิตของข้าวโดยตรงในระยะปักดำจนถึงแตกกอ ถ้าระดับน้ำสูงมากจะทำให้ต้นข้าวสูงเพื่อหนีน้ำทำให้ต้นอ่อนแอและล้มง่าย ระยะนี้ควรรักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ถ้าต้นขาดน้ำจะทำให้วัชพืชเติบโตแข่งกับต้นข้าวได้ ดังนั้นระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ ตลอดฤดูปลูกควรเก็บรักษาไว้ที่ประมาณ 5-15 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7-10 วัน จึงระบายน้ำออกเพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพืชนาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

11. การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวหลังข้าวออกดอก ประมาณ 30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวส่วนใหญ่เปลี่ยนเป็นสีฟาง เรียกว่าระยะข้าวปลับปลิง ขณะเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวมีความชื้นประมาณ 18-24 เปอร์เซ็นต์ จำเป็นต้องลดความชื้นลงให้เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปแปรรูป หรือเก็บรักษา และมีคุณภาพการสีดี การตากข้าวแบ่งออกเป็น 2 วิธี

11.1 ตากเมล็ดข้าวเปลือกที่นวดจากเครื่องเกี่ยวนวด โดยเกลี่ยให้มีความหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ในสภาพที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน กลับเมล็ดข้าวประมาณวันละ 3 - 4 ครั้ง นอกจากการตากเมล็ดบนลานแล้ว สามารถตากเมล็ดข้าวเปลือกโดยการบรรจุกระสอบขนาดบรรจุ 40 - 60 กิโลกรัม ตากแดดเป็นเวลา 5-9 วัน และพลิกกระสอบวันละ 2 ครั้ง จะช่วยลดความชื้นในเมล็ดได้เหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์

11.2 การตากฟ่อนข้าวแบบสุมซังในนา หรือแวนประมาณ 2-3 แดก อย่าให้ เมล็ดข้าวเปียกน้ำ หรือเปียกโคลน

12. การเก็บรักษาผลผลิต ก่อนนำเมล็ดข้าวไปเก็บรักษา ควรลดความชื้นให้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาด้วยวิธีจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เป็นต้นว่า เก็บในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ การใช้ภาชนะเก็บที่มีฉนวนหรืออาจใช้เทคนิคการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการเก็บรักษา การเก็บในห้องที่มีอุณหภูมิต่ำจะป้องกันการเจริญเติบโตของโรคและแมลงได้

13. การบรรจุหีบห่อ ควรบรรจุในถุงขนาดเล็กตั้งแต่ 1 กิโลกรัมถึง 5 กิโลกรัม โดยใช้วิธีอัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเฉื่อย หรือเก็บในสภาพสุญญากาศ

จากเทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์จะเห็นได้ว่า มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตข้าว โดยทั่วไป จะแตกต่างกันตรงที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนการผลิต เกษตรกรส่วนใหญ่ยังมีความคุ้นเคยกับการผลิตที่ใช้สารเคมี ในการปรับเปลี่ยนการผลิตเป็นการผลิตแบบอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานยังมีปัญหาด้านการจัดการที่ต้องหาแนวทางในการแก้ไขอีกมาก วิศวกรรมคุณค่า (value engineering; VE) จึงเป็นเทคนิคการจัดการที่น่าจะมีประสิทธิภาพในการประยุกต์ใช้กับการผลิตข้าวอินทรีย์ให้ได้มาตรฐาน

2.6 วิศวกรรมคุณค่า

วิศวกรรมคุณค่า หมายถึงกระบวนการที่เป็นระบบ (systematic method) ที่ทำให้การปรับปรุงหรือพัฒนาคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ด้วยการตรวจสอบหน้าที่การใช้ประโยชน์และทำให้หน้าที่การใช้ประโยชน์ (function) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการ บรรลุผลสำเร็จได้ด้วยต้นทุน (cost) ที่ต่ำที่สุดโดยไม่ทำให้คุณภาพ (quality) สมรรถนะ (performance) และความเชื่อถือได้ (reliability) ของผลิตภัณฑ์หรือบริการด้อยลง (www.wikipedia.org, 27/10/2007) วิศวกรรมคุณค่า (value engineering; VE) เป็นหนึ่งในเทคนิคการจัดการที่นิยมใช้กันแพร่หลายในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ

จุดมุ่งหมายหลักของวิศวกรรมคุณค่า คือ การลดต้นทุนการผลิต หรือขจัดค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็นหรือไม่จำเป็นออกไป โดยที่ผลิตภัณฑ์นั้นยังคงมีคุณภาพและความน่าเชื่อถือไว้ได้ (อัมพิกา, 2540) เนื่องจาก คุณค่า (Value) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ (function) ความจำเป็น (need) และต้นทุน (cost) ดังนั้นคุณค่าที่ดีเกิดขึ้นเมื่อหน้าที่นั้นๆ ได้ตอบสนองความจำเป็นด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด (อะกิยามา, 2544) ถ้าเปรียบเทียบทางเลือกในการปฏิบัติสองทางแล้วพบว่า ทางเลือกหนึ่งที่มีต้นทุนที่ต่ำกว่าอีกทางเลือกหนึ่ง แต่สามารถตอบสนองต่อหน้าที่ ได้ทั้งหมด ส่วนต่างของต้นทุนระหว่างทางเลือกทั้งสองนั้น คือต้นทุนที่ไม่จำเป็น (unnecessary cost) ซึ่งเป็นต้นทุนที่เสียไปแล้วแต่ไม่ได้มีสิ่งที่มีคุณค่าเกิดขึ้นเลย

ดังนั้นวิศวกรรมคุณค่า จึงเป็นกระบวนการที่มีการจัดการอย่างสร้างสรรค์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาและกำจัดต้นทุนที่ไม่จำเป็น ซึ่งมีขั้นตอนในการปฏิบัติดังต่อไปนี้ (Mudge, 1971)

1. ขั้นตอนการเลือกโครงการ (SELECTION PHASE)

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล (INFORMATION PHASE)
3. ขั้นการวิเคราะห์หน้าที่ (FUNCTION PHASE)
4. ขั้นสร้างสรรค์ความคิด (CREATION PHASE)
5. ขั้นประเมินผล (EVALUATION PHASE)
6. ขั้นทดสอบพิสูจน์ (INVESTIGATION PHASE)
7. ขั้นเสนอแนะ (RECOMMENDATION PHASE)

การดำเนินงานโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่านี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งกับโครงการที่เกี่ยวกับวัตถุ (hardware project) ที่เป็นโครงการเกี่ยวกับทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ ขนาด, น้ำหนัก, รูปทรง ตลอดจน วัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ในการผลิต รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการผลิตจนถึงลูกค้า หรือ โครงการที่ไม่เกี่ยวกับวัตถุ (software project) ที่เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงาน มากกว่าลักษณะกายภาพ ได้แก่ การวางแผน การขนส่ง การจัดจำหน่าย เป็นต้น จึงมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในต่างประเทศ เช่น ในสหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ได้นำเทคนิคมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในส่วนของประเทศไทยมีการนำวิศวกรรมคุณค่ามาใช้ในการอุตสาหกรรมการผลิต เช่น อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง อุตสาหกรรมประกอบตู้เย็น และอุตสาหกรรมสิ่งทอ และได้พิสูจน์แล้วว่า สามารถลดต้นทุนการผลิตได้จริง (อัมพิกา, 2540)

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โสภณ และ อินทรา(2547) ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการแบบข้าวทั่วไป และแบบข้าวอินทรีย์ ในจังหวัดสุรินทร์ ปีการเพาะปลูก 2545/2546 โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างในตำบลทอม อำเภอลำดวน จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 60 ราย แบ่งออกเป็นเกษตรกรที่ทำการผลิตข้าวทั่วไปจำนวน 30 รายและเกษตรกรที่ทำการผลิตข้าวอินทรีย์จำนวน 30 ราย พบว่าต้นทุนและผลตอบแทนของการทำนา เนื้อที่ทำนาของเกษตรกรที่ผลิตข้าวทั่วไปเท่ากับ 12.5 ไร่ ต่อครัวเรือน เกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์เท่ากับ 20.1 ไร่ต่อครัวเรือน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของการผลิตข้าวทั่วไป 384 กิโลกรัม การผลิตข้าวอินทรีย์ 309.2 กิโลกรัม การผลิตข้าวทั่วไปมีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1828.6 บาท การผลิตข้าวอินทรีย์มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1915.1 บาท จะเห็นได้ว่าข้าวอินทรีย์มีผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าข้าวทั่วไปถึงเกือบ 100 กิโลกรัม แต่ต้นทุนการผลิตข้าวอินทรีย์สูง

กว่าข้าวทั่วไป ผลตอบแทนที่ได้รับพบว่ารายได้เฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ผลิตข้าวทั่วไปเท่ากับ 2252.1 บาท รายได้เฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์เท่ากับ 3092.1 บาท ซึ่งเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์มีรายได้สูงกว่าเกษตรกรที่ผลิตข้าวทั่วไปเนื่องจากข้าวอินทรีย์ขายได้ราคา 10 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนข้าวทั่วไปราคา 5.9 บาทต่อกิโลกรัม

ขวัญรัมย์ (2552) ศึกษาการผลิตข้าวอินทรีย์ของนักเรียนโรงเรียนชานา บ้านหนองแจง ตำบลไร่ รด อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า เกษตรกรที่เป็นนักเรียนโรงเรียนชานา มีการเปลี่ยนการผลิตสู่การทำนาอินทรีย์ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปลูกข้าวแบบอินทรีย์ที่สามารถเลิกใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรได้ทั้งหมด และ กลุ่มปลูกข้าวแบบอินทรีย์ผสมเคมีที่ยังไม่สามารถเลิกใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรได้ทั้งหมด แต่ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรลง โดยการทำนาแบบอินทรีย์มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 890 บาทต่อไร่ ในขณะที่การทำนาแบบอินทรีย์ผสมเคมีมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 1,275 บาทต่อไร่ และนาเคมีของชานาทั่วไปมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 1,752 บาทต่อไร่ ส่วนผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ของการทำนาแบบอินทรีย์ แบบอินทรีย์ผสมเคมี และเคมี เท่ากับ 279, 306 และ 289 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นรายได้หลังหักต้นทุนแปรผัน ของการทำนาแบบอินทรีย์ แบบอินทรีย์ผสมเคมี และเคมี มีรายได้เท่ากับ 1,900, 1680.60 และ 906.80 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

เทิดศักดิ์ (2553) การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์การผลิตข้าวอินทรีย์และข้าวทั่วไปของเกษตรกรอำเภอมะลัน จังหวัดปัตตานี ปีการเพาะปลูก 2550/2551 วารสารเศรษฐศาสตร์ ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มิถุนายน 2553 พบว่า เกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบอินทรีย์ มีผลผลิตเฉลี่ย 392.88 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบทั่วไป มีผลผลิตเฉลี่ย 361 กิโลกรัมต่อไร่ สกุนี เครือวัลย์ (2548) ศึกษาการประหยัดพลังงานด้วยเทคนิคการจัดการ (วิศวกรรมคุณค่า) กรณีศึกษาของโรงงานอาหารและสิ่งทอ เป็นการศึกษาการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า ไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมอนุรักษ์พลังงานภายในโรงงาน โดยเลือกโรงงานที่ไม่เข้าข่ายโรงงานควบคุมสองประเภท ได้แก่ โรงงานผลไม้อบแห้ง และ โรงงานสิ่งทอประเภทลูกไม้ ทำการศึกษาร่วมกับทีมงานของแต่ละโรงงานเพื่อหามาตรการประหยัดพลังงาน ตามขั้นตอนของวิศวกรรมคุณค่า มีมาตรการที่เหมาะสมและดำเนินการได้ทันทีทั้งสิ้น 6 มาตรการ สำหรับโรงงานผลไม้อบแห้ง 3 มาตรการ สำหรับโรงงานสิ่งทอประเภทลูกไม้ โรงงานผลไม้อบแห้งมีมาตรการทางไฟฟ้า 3 มาตรการ ได้แก่

- 1.ลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าเครื่องอัดอากาศลง 10 °C
- 2.ลดความดันใช้งานของเครื่องอัดอากาศจากความดัน 8 bar เป็น 6 bar

3. จัดพนักงานให้เข้าทำงานในเครื่องจักรให้เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถลดการใช้กำลังไฟฟ้าลงได้ รวม 38,232 kWh ต่อปี หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้า 107,050 บาทต่อปี

ส่วนมาตรการทางความร้อนมีทั้งสิ้น 3 มาตรการ ได้แก่

1. การลดปริมาณน้ำสิ้นจากการต้ม
 2. การ Preheat น้ำป้อนหม้อต้ม
 3. เพิ่มอุณหภูมิน้ำป้อน Boiler ซึ่งสามารถลดการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินลงได้
- รวม 265,613 kg ต่อปีหรือคิดเป็นมูลค่าถ่านหิน 658,613 บาทต่อปี

มาตรการการอนุรักษ์พลังงานของโรงงานสิ่งทอเป็นมาตรการทางไฟฟ้าทั้งหมด จำนวน 3 มาตรการ ได้แก่

1. ลดภาระมอเตอร์
2. การใช้แสงสว่างจากธรรมชาติแทนการใช้พลังงานไฟฟ้า
3. การเพิ่ม Load Factor ของโรงงาน ซึ่งสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ รวม 11,157 kWh ต่อปี สำหรับมาตรการการเพิ่ม Load Factor เป็นการลดค่าใช้จ่ายเท่านั้น ซึ่งคิดเป็นค่าไฟฟ้าที่ลดลงทั้งสิ้น 343,203 บาทต่อปี

ณรพล (2550) ศึกษาการลดต้นทุนในโซ่อุปทานการผลิตสติกเกลียว และเป็นเกลียว โดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า วิเคราะห์หน้าที่ในการทำงานในแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานส่วนการผลิต ซึ่งการวิเคราะห์หน้าที่ของกระบวนการ พบว่า มีกระบวนการที่ทำให้เกิดหน้าที่เดียวกันใน 2 กระบวนการ การปรับปรุงจึงได้รวมสองกระบวนการเข้าด้วยกัน แล้วทำการทดสอบตามขั้นตอนวิศวกรรมคุณค่า ทำให้สามารถลดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นต่อหน้าที่ของเกลียวลงได้ จากการแก้ไขปรับปรุงและวัดผลการปรับปรุง สามารถลดต้นทุนในกระบวนการผลิตลงได้ 23.28 % และลดเวลาในการผลิตลง 16.81 % ส่งผลต่อการส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าและการลดต้นทุนของบริษัท

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่ามีการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ ส่วนการประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในด้านเกษตรยังไม่มี จึงควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาไปประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการด้านการผลิตทางเกษตร เพื่อลดต้นทุนการดำเนินงานและเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรต่อไป