

การศึกษาผลผลิตข้าวที่ลดลงเนื่องจากน้ำท่วม

Study on Rice Yield Reduction Due to Flooding

สุวัฒน์ อินทรไทยวงศ์¹
วรารุณ วุฒินิชย์²

บทคัดย่อ

ในการศึกษาผลผลิตข้าวที่ลดลงเนื่องจากน้ำท่วมได้ทำการทดลองนำข้าวพันธุ์ กข. 23 ที่มีอายุ 45 วัน ซึ่งปลูกในกระถางไปใส่ไว้ในบ่อทดสอบ ซึ่งสามารถควบคุมระดับน้ำและระยะเวลาที่น้ำท่วมได้ วางแผนการทดลองแบบ Strip Plot กำหนดระดับน้ำ 5 ระดับ คือ 10, 25, 50, 75 และ 100 ซม. และระยะเวลาที่น้ำท่วม 4 ระดับคือ 1, 3, 5 และ 7 วัน ทำการทดลอง 4 ซ้ำ ผลการวิเคราะห์โดยวิธี ANOVA พบว่าความลึกและระยะเวลาที่น้ำท่วมมีผลต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลผลิตข้าวเริ่มลดลง เมื่อน้ำท่วมมากกว่า 50 ซม. และระยะเวลาการท่วมมากกว่า 3 วัน ผลผลิตลดลงมากที่สุดที่ระดับน้ำท่วม 100 ซม. และระยะเวลาการท่วม 7 วัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 44.9%

คำนำ

พื้นที่เกษตรกรรมของไทย มักประสบปัญหาผลผลิตเสียหายเนื่องจากการถูกน้ำท่วมอย่างฉับพลันอยู่เสมอ ลักษณะน้ำท่วมในพื้นที่นาเกิดได้ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก ได้แก่กรณีที่เกิดจากน้ำหลากจากลำน้ำสายใหญ่ลงสู่พื้นที่นา ซึ่งน้ำจะท่วมอย่างรวดเร็วและรุนแรง มักเกิดราบลุ่มภาคกลาง และภาคเหนือตอนล่าง บางจังหวัด ในช่วงฤดูน้ำหลากระดับน้ำจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นจนอาจมีระดับ 3-4 เมตร แต่โดยทั่วไปมีระดับลึก 1-2 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่หลังจากนั้นระดับน้ำจะค่อยๆ ลดระดับลงในปลายฤดูฝนในพื้นที่เหล่านี้พันธุ์ข้าวที่ใช้เพาะปลูกจะเป็นพันธุ์ข้าวขึ้นน้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติการยึดตัวพื้นน้ำได้ดี แม้ว่าระดับน้ำจะเพิ่มขึ้น สามารถออกรวงและเก็บเกี่ยวได้ในปลายเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นระยะที่น้ำลดระดับลงจนแห้งหมด (สุรเดช. 2535) ส่วนลักษณะที่สองเกิดจากน้ำท่วมฉับพลัน ซึ่งมีสาเหตุสำคัญ 2 ประการคือ

-
1. นิสิตปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
 2. รองศาสตราจารย์ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

1. เกิดฝนตกหนักในพื้นที่หรือบริเวณใกล้เคียงหรือมีปริมาณน้ำจำนวนมากไหลมาจากบริเวณที่สูงกว่า

2. ระบบการระบายน้ำออกจากพื้นที่ไม่ดีพอ ทำให้ปริมาณน้ำจำนวนมากขังอยู่ในพื้นที่ลุ่ม

ระดับความเสียหายต่อผลผลิตข้าวอันเนื่องมาจากน้ำท่วมฉับพลันแตกต่างออกไปตามพันธุ์ข้าวที่ปลูก อายุ และระยะการเจริญเติบโตของต้นข้าวขณะที่เกิดน้ำท่วม (Palada and Vergara, 1972) แต่โดยทั่วไป ส่วนใหญ่ในประเทศมักเกิดในช่วง 1-2 เดือน ภายหลังการปักดำ (Early Growth Stage) วิธีการลดความเสียหายของผลผลิตเนื่องจากน้ำท่วม คือ การออกแบบระบบระบายน้ำที่เหมาะสม ซึ่งจะต้องมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบเชิงเศรษฐศาสตร์ระหว่างผลผลิตข้าวที่ลดลงเมื่อถูกน้ำท่วม กับค่าลงทุนของระบบระบายน้ำที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้ระบบระบายน้ำที่ดีคุ้มค่าในการลงทุน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลผลิตของข้าวที่ลดลงเนื่องจากถูกน้ำท่วม ที่ระดับน้ำท่วม และระยะเวลาการท่วมอย่างฉับพลันต่าง ๆ กัน โดยใช้ข้าวพันธุ์ กข.23 ที่มีอายุประมาณ 45 วัน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบระบายน้ำ โดยพิจารณาจากค่าลงทุนในการก่อสร้างระบบระบายน้ำ และผลประโยชน์ที่เกิดจากการลดความเสียหายเนื่องจากน้ำท่วม

การตรวจเอกสาร

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความเสียหายของข้าว เมื่อเกิดน้ำท่วมได้แก่ ช่วงระยะเวลาที่น้ำท่วม ระดับความลึกของน้ำ ความขุ่น และอุณหภูมิของน้ำท่วม (Parada and Vegara, 1972) ข้าวที่ถูกน้ำท่วมเป็นเวลานานจะตายมากกว่า

ถูกน้ำท่วมในระยะเวลาสั้น ๆ ระดับน้ำลึกหรือขุ่นทำให้ใบข้าวได้รับแสงน้อย มีอัตราการสังเคราะห์แสงต่ำ เป็นผลทำให้มีอัตราการตายสูง อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการหายใจ ที่อุณหภูมิสูงข้าวมีอัตราการหายใจสูง ทำให้มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตต่ำ ข้าวมีการฟื้นตัวหลังน้ำลดได้น้อยและนอกจากนั้นการใส่ปุ๋ยยังมีผลต่อความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมของข้าว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับสูงทำให้ข้าวตายมากกว่าในระดับต่ำ เนื่องจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงทำให้มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตต่ำ ต้นข้าวอ่อนแอ การฟื้นตัวหลังน้ำลดไม่ดี (Parada and Vegara, 1972) นอกจากนั้นความเสียหายเนื่องจากน้ำท่วมจะแตกต่างไปตามระยะการเจริญเติบโตและอายุข้าว กล่าวคือ ในระยะกล้า ต้นกล้าอายุมากมีความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมสูงกว่ากล้าที่อายุน้อย (Ghosh and et al. 1980; IRRI, 1974) นอกจากอายุกล้าแล้ว อัตราการเจริญเติบโตของต้นกลายังมีผลต่อความทนทานสภาพน้ำท่วม Mallik and et al. (1988) รายงานว่า ในข้าวอายุ 40 วัน จำนวนใบก่อนถูกน้ำท่วมมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของข้าว ระยะการเจริญเติบโตก็มีผลต่อการฟื้นตัว ผลผลิตของข้าวหลังจากถูกน้ำท่วมในระยะแตกกอ (Active Tillering Stage) มีการฟื้นตัวหลังจากถูกน้ำท่วมได้ดีที่สุด (Rao and Murthy, 1986) การถูกน้ำท่วมในระยะตั้งท้อง (Booting stage) ทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่าน้ำท่วมในระยะแตกกอ (Reddy and et al. 1986) แม้ว่าต้นข้าวในระยะแตกกอจะมีการฟื้นตัวได้ดี แต่ในสภาพทั่วไปแล้วโอกาสที่ต้นข้าวในวัยนี้จะถูกน้ำท่วมเป็นไปได้มากกว่าที่ในวัยตั้งท้อง (Van de Goor, 1973) ซึ่งในประเทศไทยในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาก็มีสภาพเช่นเดียวกัน จากการศึกษาระยะเวลาน้ำท่วมในเขตลุ่มน้ำเจ้าพระยาจะพบว่าน้ำจะเริ่มท่วม ประมาณเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวอยู่ในระยะเจริญเติบโตช่วงแรก (Early growth Stage) (ภูมิรักษ์, 2537)

ผลการศึกษาผลผลิตข้าวที่ลดลง เนื่อง
จากน้ำท่วมในประเทศญี่ปุ่น สาธารณรัฐเกาหลี
และสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ แสดงในตารางที่ 1
แสดงให้เห็นว่าถ้าน้ำท่วมมิดต้นข้าวในช่วงตั้งท้อง
และออกรวง ตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป ผลผลิตจะลดลง
อย่างมาก เกือบ 100% (ในกรณีของประเทศ

เกาหลี) ดังนั้นถ้าทราบความสัมพันธ์ระหว่าง
ผลผลิตที่จะลดลงเนื่องจากน้ำท่วมที่ความลึกต่างๆ
และช่วงเวลาที่น้ำท่วมต่างๆกันจะเป็นประโยชน์ต่อ
การวิเคราะห์หาขนาดระบบระบายน้ำที่เหมาะสม
ในเชิงเศรษฐศาสตร์ (ภูมิรักษ์, 2537)

ตารางที่ 1.1 ความเสียหายต่อผลผลิตข้าวเนื่องจากน้ำท่วมในช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตต่างๆ

(1) ประเทศญี่ปุ่น (ECAFE.1969)

Crop Growth Stage	Yield Reduction(%)							
	Clear Water				Muddy Water			
	Days of Submergence				Days of Submergence			
	1-2	3-4	5-7	7	1-2	3-4	5-7	7
20 days after transplanting	10	20	30	35				
Young panicle formation (partly inundated)	10	30	65	90-100	20	50	85	90-100
Young panicle formation, (completely inundated)	25	45	80	80-100	70	80	85	90-100
Heading	15	25	30	70	30	80	90	90-100
Ripening	0	15	20	20	50	20	30	30

(2) ประเทศเกาหลี (ECAFE.1969)

Crop Growth Stage	Yield Reduction (%)							
	Clear Water				Muddy Water			
	Days of Submergence				Days of Submergence			
	1	3	5	7	1	3	5	7
Tillering (Mid-July)	25	55	100	100	30	100	100	100
Panicle formation (Early August)	15	95	90	95	20	50	90	100
Head sprouting (Late august)	25	95	100	100	45	100	100	100
After flowering (Early September)	15	90	50	50	45	85	85	85
Milky stage (Mid-September)	5	5	10	10	15	35	40	65
Ripening	5	20	20	30	10	20	30	30

(3) ประเทศฟิลิปปินส์ (Undun.1977) กรณี Clear Water

Crop Growth Stage	Yield Reduction (%)							
	Partly inundated				Fully Submerged			
	Days of Submergence				Days of Submergence			
	1	3	5	7	1	3	5	7
Early tillering	7	*4	10	12	25	61	64	84
Maximum tillering	0	8	9	5	25	38	82	95
panicle initiation	10	8	10	11	74	94	96	100

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าว กข. 23 ที่ไม่ทนทานต่อสภาพน้ำท่วม
2. กระถางปลูกข้าว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. สูงประมาณ 30 ซม.
3. น้ําร้างสำหรับวางกระถางในบ่อทดสอบที่ระดับต่างๆ กัน
4. ไม้มัดวัดระดับความลึกของน้ำ
5. บ่อทดสอบ จำนวน 2 บ่อ
6. เครื่องยนต์สูบน้ำ 1 เครื่อง

วิธีทดลอง

กำหนดแผนการทดลองแบบ Strip Plot ซึ่งสะดวกในการปฏิบัติงานและทดลองทดสอบปัจจัย 2 ปัจจัยคือ A ระดับน้ำ 5 ระดับ และ B ระยะเวลาที่ท่วม 4 ระดับ ซึ่งสามารถจะวัดอิทธิพล

ของปฏิกริยาสัมพันธ์ (Interaction) ได้แน่นอนและแม่นยำโดยให้ความสำคัญของปัจจัย 2 อย่างเท่า ๆ กัน

- A1 = ระดับน้ำท่วมเหนือผิวดิน 10 ซม.
 B1 = ระยะเวลาที่ท่วม 1 วัน
 A2 = ระดับน้ำท่วมเหนือผิวดิน 25 ซม.
 B2 = ระยะเวลาที่ท่วม 3 วัน
 A3 = ระดับน้ำท่วมเหนือผิวดิน 50 ซม.
 B3 = ระยะเวลาที่ท่วม 5 วัน
 A4 = ระดับน้ำท่วมเหนือผิวดิน 75 ซม.
 B4 = ระยะเวลาที่ท่วม 7 วัน
 A5 = ระดับน้ำท่วมเหนือผิวดิน 100 ซม.

ทำการสุ่มแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) โดยสุ่ม A1 A5 ลงในแนวนอน สุ่ม B1.... B4 ลงในแนวตั้ง ทำการทดลอง 4 ซ้ำ (Blocks) ดังรูปที่ 1

* Yield increase

	B3	B2	B1	B4
A4	81 82	83 84	85 86	87 88
	96 95	94 93	92 91	90 89
A3	97 98	99 100	101 102	103 104
	112 111	110 100	108 107	106 105
A2	113 114	115 116	117 118	119 120
	128 127	126 125	124 123	122 121
A5	129 130	131 132	133 134	135 136
	144 143	142 141	140 139	138 137
A1	145 146	147 148	149 150	151 152
	160 159	158 157	156 155	154 153

Block No.2

	B2	B3	B1	B4
A1	241 242	243 244	245 246	247 248
	256 255	254 253	252 251	250 249
A5	257 258	259 260	261 262	263 248
	272 271	270 269	268 267	266 265
A2	273 274	275 276	277 278	279 280
	288 287	286 285	284 283	282 281
A4	289 290	291 292	293 294	295 296
	304 303	302 301	300 299	298 297
A3	305 306	307 308	309 310	311 312
	320 319	318 317	316 315	314 312

Block No.4

	B1	B2	B4	B3
A3	1* 2	3 4	5 6	7 8
	16 15	14 13	12 11	10 9
A5	17 18	19 20	21 22	23 24
	32 31	30 29	28 27	26 25
A4	33 34	35 36	37 38	39 40
	48 47	46 45	44 43	42 41
A2	49 50	51 52	53 54	55 56
	64 63	62 61	60 59	58 57
A1	65 66	67 68	69 70	71 72
	80 79	78 77	76 75	74 73

Block No.1

	B4	B3	B1	B2
A1	161 162	163 164	165 166	167 168
	176 175	174 173	172 171	170 169
A5	177 178	179 180	181 182	183 184
	192 191	190 189	188 187	186 185
A2	198 194	195 196	197 198	199 200
	208 207	206 205	204 203	202 201
A4	209 210	211 212	213 214	215 216
	224 223	222 221	220 219	218 217
A3	225 226	227 228	229 280	281 282
	240 239	238 237	236 235	234 233

Block No.3

รูปที่ 1 ผลจากการสุ่มปัจจัย A และปัจจัย B ลงใน Block ทั้ง 4

* หมายเลข 1, 2, ..., 319, 320 = หมายเลขกระถาง

ปลูกข้าวลงในกระถางซึ่งบรรจุดินให้ต่ำกว่าปากกระถาง 5 ซม. โดยใช้เมล็ดข้าวพันธุ์ กข. 23 กระถางละ 6 เมล็ด รดน้ำทุกวัน ๆ ละ 1 ครั้ง จนข้าวออกจึงรักษาระดับน้ำในกระถางเหนือผิวดิน 1 ซม. จนข้าวมีอายุ 30 วัน จึงควบคุมระดับน้ำที่ 10 ซม.

จากนั้นอีก 15 วัน จึงนำกระถางตัวอย่างทั้งหมดไปใส่ในบ่อทดสอบซึ่งสามารถควบคุมระดับน้ำได้จนได้ระยะเวลาที่กำหนดจึงนำตัวอย่างแต่ละกระถางขึ้นจากบ่อแล้วนำกลับไปวางไว้ที่บ่อควบคุม ซึ่งควบคุมระดับน้ำที่ 10 ซม. หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วนำเมล็ดข้าวเปลือกของแต่ละตัวอย่าง

มาลดความชื้นให้ได้ต่ำกว่า 14% คัดเมล็ดเสียทิ้ง และชั่งน้ำหนักเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ ANOVA และ Least Significant Difference Test (LSD), ต่อไป

ผลและวิจารณ์

ภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ทำการคัดเลือกเมล็ดข้าวที่สมบูรณ์ ชั่งน้ำหนักเพื่อหาค่าน้ำหนักเมล็ดข้าวรวมเฉลี่ยต่อกระถาง ดังแสดงในตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) แสดงอยู่ในตารางที่ 3

ตารางที่ 4 ค่า LSD. สำหรับเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ด

Sy		DOF	t (table)		LSD		
			0.05	0.10		0.05	0.01
1	Sy(A) = 2.620168	12	2.18	3.06	LSD(A)	5.71	8
2	Sy(B) = 2.067223	9	2.26	3.25	LSD(B)	4.68	6.72
3	Sy(A-B) = 3.375945	36	2.12	2.92	LSD(A-B)	7.16	9.86
4	Sy(B-A) = 3.017821	36	2.14	2.97	LSD(B-A)	6.45	8.96

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบอิทธิพลของความลึกที่มีต่อน้ำหนักเมล็ด

Depth (cm.)	Average (gm.)	Difference from 10 cm. (gm.)	ผลการตรวจสอบด้วย LSD.(A)	
			0.05	0.01
10	48.38	0	-	-
25	45.36	3.02	-	-
50	46.42	1.96	-	-
75	40.47	7.91	significant	-
100	39.44	8.94	significant	significant

ผลการวิเคราะห์ด้วย ANOVA พบว่า ความลึก (Depth) และระยะเวลาการท่วม (Duration) ต่างก็มีอิทธิพลต่อผลผลิตของข้าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการวิเคราะห์หาค่า Least Signifi-

cance Difference Test (LSD) ของน้ำหนักเมล็ด แสดงอยู่ ในตารางที่ 4 นำค่า LSD(A) และ LSD(B) ที่ได้ไปตรวจสอบค่าความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ดดี ของปัจจัยความลึกและปัจจัยระยะเวลาในตารางที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบอิทธิพลของระยะเวลาที่มีต่อน้ำหนักเมล็ด

Duration (days)		1	3	5	7	หมายเหตุ
Average		46.74	47.41	42.55	39.35	
Difference from 1 day		0	0.67	4.19(4.86)*	7.39	
ผลการตรวจสอบ	0.05	-	-	significant	significant	
	LSD(B)	0.01	-	-	significant	

ผลการตรวจสอบอิทธิพลของความลึกต่อน้ำหนักเมล็ดดีโดยใช้ค่า LSD(A) ในตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าถ้าความลึกของน้ำท่วมเท่ากับหรือน้อยกว่า 50 ซม. จะไม่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ดข้าว ความลึก 75 ซม. จะเริ่มมีผลต่อน้ำหนักเมล็ดข้าวที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความลึก 100 ซม. จะมีผลต่อน้ำหนักเมล็ดข้าวที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

และผลจากการตรวจสอบอิทธิพลของระยะเวลาการท่วมต่อน้ำหนักเมล็ดดี โดยใช้ค่า LSD(B) ในตารางที่ 6 พบว่าระยะเวลามีผลกระทบต่อน้ำหนักเมล็ดดีที่ระยะเวลาการท่วมตั้งแต่ 5 วัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และที่ระยะเวลาการท่วม 7 วัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลการวิเคราะห์ ANOVA พบว่าปัจจัยความลึกกับระยะเวลาการท่วมต่างมีปฏิกริยาสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากการใช้ค่า LSD(A-B) (ค่าที่ใช้เปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดที่อยู่ในระยะเวลาการท่วมเดียวกัน แต่ความลึกของการท่วมต่างกัน) และค่า LSD(B-A) (ค่าที่ใช้เปรียบเทียบน้ำหนักเมล็ดที่อยู่ในระดับการท่วมเดียวกันแต่ระยะเวลาการท่วมแตกต่างกัน) ซึ่งทำให้สามารถจำแนกถึงอิทธิพลของความลึกและระยะเวลาการท่วมที่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ดดีของข้าวในตารางที่ 2 ได้ ดังต่อไปนี้

จากการตรวจสอบด้วยค่า LSD(B-A) ที่ระดับความลึก 10, 25 และ 50 ซม. พบว่าน้ำหนักเมล็ดข้าวทุกระยะเวลาการท่วมไม่มีความ

* หมายเหตุ ใช้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดที่ถูกน้ำท่วมเวลา 3 วัน เปรียบเทียบ

แตกต่างกันทางสถิติ (ความเชื่อมั่น 95%) ในการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวที่ลดลงเนื่องจากน้ำท่วม จะใช้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดที่ระดับความลึก 10 ซม. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 48.38 กรัมต่อกระถาง

จากการตรวจสอบค่า LSD(A-B) หากในช่วงระยะเวลาการท่วม ไม่เกิน 3 วันแล้ว ความลึกของน้ำใด ๆ จะไม่มีผลต่อการสูญเสียเมล็ด (ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%)

ผลผลิตข้าวที่ระดับความลึกของน้ำตั้งแต่ 75 เซนติเมตร และ 100 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% ตามลำดับ

จากการตรวจสอบด้วยค่า LSD(B-A) ในช่วงความลึกการท่วม 75-100 ซม. ระยะเวลา

ท่วม 5 วัน ให้ผลผลิตต่างกับระยะเวลาการท่วม 7 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ความเชื่อมั่น 95%)

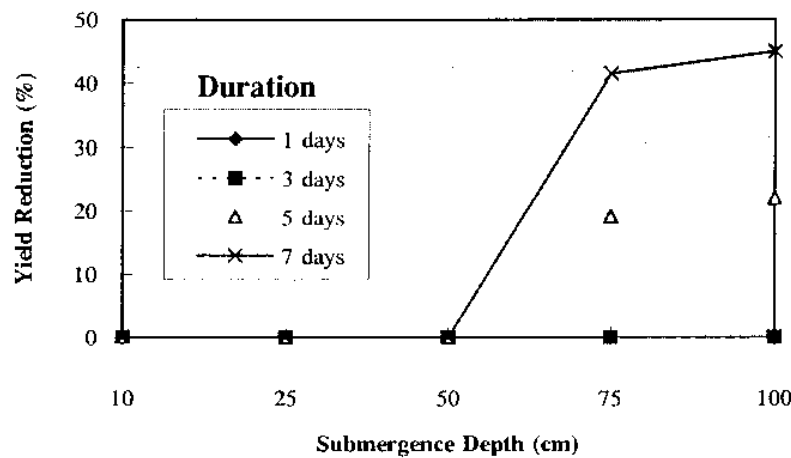
ผลการเทียบเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเมล็ด โดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมล็ดที่ความลึก 10 ซม. เป็นเกณฑ์ (48.38 กรัม/กระถาง) ดังแสดงในตารางที่ 7 ทำให้ได้ค่าผลผลิตที่ลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ดังแสดงในตารางที่ 8 ซึ่งสามารถพล็อตความสัมพันธ์ระหว่าง % ผลผลิตที่ลดลง กับระดับและระยะเวลาที่น้ำท่วมได้ดังรูปที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าผลผลิตเริ่มลดลงเมื่อน้ำท่วมมากกว่า 50 ซม. และระยะเวลาการท่วมมากกว่า 3 วัน ที่ระดับน้ำท่วม 100 ซม. และระยะเวลาการท่วม 7 วัน ผลผลิตลดลงมากที่สุด ซึ่งเท่ากับ 44.9%

ตารางที่ 7 ผลผลิต (Yield)%

Depth (cm.)	Duration (days)			
	1	3	5	7
10	100	100	100	100
25	100	100	100	100
50	100	100	100	100
75	100	100	80.88	59.43
100	100	100	77.39	58.52

ตารางที่ 8 ผลผลิตที่ลดลง (Yield reduction)%

Depth (cm.)	Duration (days)			
	1	3	5	7
10	0	0	0	0
25	0	0	0	0
50	0	0	0	0
75	0	0	19.12	41.48
100	0	0	22.01	44.89



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ลดลงกับระดับและระยะเวลาการท่วม

สรุป

ผลการวิเคราะห์โดยวิธี ANOVA พบว่าความลึกและระยะเวลาที่น้ำท่วมมีผลต่อผลผลิตข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาที่ระดับความลึก 50 ซม. หรือน้อยกว่าไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และระยะเวลาการท่วม 1 และ 3 วัน ไม่มีผลต่อผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลผลิตเริ่มลดลงเมื่อน้ำท่วมมากกว่า 50 ซม. และระยะเวลาการท่วมมากกว่า 3 วัน ที่ระดับน้ำท่วม 100 ซม. และระยะเวลาการท่วม 7 วัน ผลผลิตลดลงมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 44.9%

เอกสารอ้างอิง

1. ภูมิรักษ์ รัตนผล. 2537. การศึกษาการระบายน้ำของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพลายชุมพลวิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 449 น.

2. สุระเดช ปาละวิสุทธิ์. 2535. การ

ถ่ายทอดลักษณะความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมในพันธุ์ข้าวนาสวนวิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 39 น.

3. ECAFE (1969). Proceeding of the Second Symposium on the Development of Deltaic Areas, Cited by J.K. Wang and R.E. Hagen in Irrigated Rice Production Systems : Design Procedures, Westview Press, Inc., Colorado, USA, 300 p.

4. Ghosh, A.K., S. Sadana and A.N. Asthana (1980), Evaluation of Rice Culture for Submergence Tolerance and Yield Under Lowland Condition at Tribular IRRI Newsletter 5 (5) : 12

5. Goor, G.A.W. van De (1973), Drainage of Rice Fields, International Institute for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, Netherlands, Pub. 16-4 : 342-382

6. Mallik, S., C.R. Lakhe, N.K.

Mitra and B.K. Mandal (1988), Breeding for Submergence Tolerance, International Rice Research Newsletter 13(4) : 12-13

7. Palada, M.C. and B.S. Vergara. (1972), Environmental Effects on the Resistance of Rice Seedling to Complete Submergence, Crop Science 12, 209-212

8. Rao, M.S. and P.S.S. Murty (1986), Effect of Complete Submergence on Plant Height, Flowering Duration and Percentage Recovery in Five Rice Varieties,

IRRI Newsletter 11(6) : 13-14

9. Reddy, B.B., B.C. Ghosh and M.M. Panda (1986), Flood Tolerance of Rice at Diffenence Grop Growth Stage as Affected by Fertilizer Application, Rice Abstr. 9(3) : 134-135

10. Undan, R.C. (1977), Lowland Rice Submergence and Drainage System Design, Ph.D. Dissestation, Utah State University, USA.

