

**อิทธิพลของระดับน้ำต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต  
และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105**

**Effects of Water Depths on Growth, Yield  
and Grain Quality of KDML 105**

**ชุติวัดน์ วรรณสาย นีวัฒน์ นภิรงค์  
สุพัตรา สุวรรณธาดา และ สอาง ไชยรินทร์  
Chutiwat Wannasai Nivat Nabheerong  
Supatra Suwanthada and Sa-ang Chairin**

**Abstract**

The experiment was carried out during July - December, 1992 at Phitsanulok Rice Research Center by using KDML 105, an aromatic rice variety transplanted at 25X25 cm spacing. The experiment design was RCB with 4 replications and 5 treatments (levels of water depth) as 0 (saturated soil), 5 10 15 and 20 cm. The results showed that KDML 105 grown under 0 5 10 and 15 cm water depths had higher tiller numbers and grain yields, but lower plant heights than that of under 20 cm. Rice at 0 cm yielded 659 kg/rai which was 109 kg/rai or 19.8 percent higher than that of at 20 cm. Physical grain quality were not significantly different except head rice of the 20 cm treatment was slightly lower than those of the others. Chemical grain quality was not affected by different water levels.

**Keywords :** Rice, KDML 105, water depths

**บทคัดย่อ**

การทดลองทำที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2535 โดยใช้พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี (ระดับน้ำ 5 ระดับ) คือ 0 5 10 15 และ 20 ซม. ใช้ระยะปลูก 25x25 ซม. เริ่มรักษาระดับน้ำหลังจากปักดำ 20 วัน และระบายออกก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน ผลการทดลองปรากฏว่าข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 0 5 10 และ 15 ซม. มีความสูงน้อยกว่า แต่แตกกอและให้

ผลผลิตมากกว่าข้าวในระดับน้ำ 20 ซม. โดยข้าวที่ปลูกที่ระดับน้ำเรียผิวดิน (0 ซม.) ให้ผลผลิตสูงสุด 659 กก./ไร่ สูงกว่าเมื่อปลูกในระดับน้ำ 20 ซม. 109 กก./ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 19.8 คุณภาพการสีของข้าวจากระดับน้ำ 0-15 ซม. สูงกว่าของระดับ 20 ซม. เล็กน้อย แต่ข้าวทั้งหมดยังจัดว่ามีคุณภาพการสีที่ดี ระดับน้ำไม่มีผลต่อปริมาณอมิโลสในเมล็ดข้าวและความคงตัวของแป้งสุก

**คำหลัก :** ข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ระดับน้ำ

## คำนำ

ข้าวเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณค่อนข้างมากตลอดฤดูปลูก คือประมาณ 800 - 1,200 มม. (De Datta 1981) ดังนั้นการปลูกข้าวโดยทั่วไปจึงนิยมขังน้ำในแปลงนาตลอดช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งระดับน้ำในนาที่แตกต่างกันอาจจะมีผลที่แตกต่างกันต่อลักษณะการเจริญเติบโตของข้าว สภาพทางเคมี และสภาพทางกายภาพของดิน ตลอดจนชนิดและปริมาณของวัชพืช ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าว Oelke และ Mueller (1969) พบว่าระดับน้ำที่ 4 ซม. จะให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าที่ปลูกในระดับน้ำปานกลางที่ 8 ซม. และลึกมากกว่า 18 ซม. ในขณะที่ Pande และ Mittra (1970) รายงานว่าผลผลิตข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 5 และ 10 ซม. ไม่มีความแตกต่างกันในส่วนของการเจริญเติบโตนั้น Oelke และ Mueller (1969) พบว่าการแตกกอของข้าวจะลดลงในระดับน้ำที่ลึกกว่า 4 ซม. ส่วน De Datta (1981) รายงานว่าข้าวจะแตกกอน้อยลงแต่มีความสูงมากขึ้นเมื่อระดับน้ำมากกว่า 15 ซม. นอกจากนี้ระดับน้ำยังมีผลต่อขนาดของท่ออากาศภายในต้นข้าวด้วย (วิไลวรรณ 2526) Das และ Jat (1977) พบว่าการขังน้ำในนาตลอดเวลาทำให้ข้าวมีรากยาว และช่องว่างในรากมากกว่าการมีน้ำขังสลับกับดินแห้งหรือดินที่อยู่ในสภาพเกือบอิ่มตัว ดังนั้นจะเห็นได้ว่าระดับน้ำในนามีผลต่อข้าวแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของพันธุ์ข้าว และสภาพแวดล้อม สำหรับผลของระดับน้ำต่อคุณภาพของเมล็ดข้าวทั้งทางกายภาพและทางเคมีนั้นยังไม่มีรายงานทางวิชาการ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของระดับน้ำต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นข้าวหอมที่ขณะนี้กำลังได้รับความนิยมและขายได้ราคาสูง

## อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองทำที่ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ในฤดูนาปี ระหว่างเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2535 โดยปักดำข้าวขาวดอกมะลิ 105 ระยะ 25 x 25 ซม. ลงในแปลงย่อยขนาด 3 x 5 ม. ต้นนาเป็นซีเมนต์ป้องกันกรูซึมผ่านของน้ำระหว่างแปลง ใส่ปุ๋ยรองพื้น 16-20-0 ในอัตรา 20 กก./ไร่ ก่อนปักดำ และปุ๋ยแต่งหน้า (46-0-0) อัตรา 6 กก./ไร่ ในระยะข้าวสร้างรวงอ่อน

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีเป็นระดับน้ำ 5 ระดับ คือ 0 (น้ำเรี่ยผิวดิน) 5 10 15 และ 20 ซม. เริ่มรักษาระดับน้ำต่าง ๆ หลังจากปักดำแล้ว 20 วัน และระบายน้ำออกก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน

บันทึกข้อมูล คือ ความสูงของข้าวก่อนเก็บเกี่ยว การแตกกอของข้าว (จำนวนต้น/กอ) ที่ระยะแตกกอเต็มที่ (45 วันหลังปักดำ) และก่อนเก็บเกี่ยว มีการสุ่มตัวอย่างรวงข้าวเพื่อหาองค์ประกอบผลผลิต ซึ่งประกอบด้วย จำนวนรวง/ตารางเมตร จำนวนเมล็ด/รวง เปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ด (filled spikelet) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตเก็บเกี่ยวจากพื้นที่กลางแปลงขนาด 2 x 4 ม. และนำมาปรับน้ำหนักที่ความชื้น 14% นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดทางกายภาพอันประกอบด้วย ขนาดและรูปร่างเมล็ด ความเป็นท้องไข่ (Chalkiness) เปอร์เซ็นต์ของแกลบ ข้าวหัก และต้นข้าว ส่วนคุณภาพเมล็ดทางเคมี ได้แก่ ปริมาณมิโลส ความคงตัวของแป้งสุก (gel consistency) และความหอม

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การเจริญเติบโต

ระดับน้ำมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตด้านความสูงและการแตกกอของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ดังแสดงใน Table 1 คือ ข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 20 ซม. จะมีความสูงกว่าข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 0 5 10 และ 15 ซม. แสดงว่าระดับน้ำที่สูงเกินกว่าระดับหนึ่งทำให้ต้นข้าวยืดตัวเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่ De Datta (1981) รายงานไว้สำหรับลักษณะการแตกกอของข้าว นั้นปรากฏว่าในระยะที่ข้าวแตกกอสูงสุด (45 วันหลังปักดำ) ข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 0 ซม. มีจำนวนต้นต่อกอสูงสุด (14 ต้น) รองลงมาคือ ระดับน้ำ 5 10 15 ซม. (12 ต้น) และต่ำสุดคือระดับ 20 ซม. (10 ต้น) ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ Oelke and Mueller (1969) และ Fagade and De Datta (1971) แสดงว่าระดับน้ำในนาเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการแตกกอของข้าว นอกเหนือจากความอุดมสมบูรณ์และอัตราปุ๋ยไนโตรเจน โดยระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นทำให้ความสามารถในการแตกกอ (tillering capacity) ของข้าวลดลง อย่างไรก็ตามจำนวนต้นที่ให้รวงต่อกอ (productive tillers) ในระยะ 100 วันหลังปักดำไม่มีความ

แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นในระดับน้ำ 0 ซม. (10 ต้น) ซึ่งสูงกว่าระดับน้ำ 20 ซม. (8 ต้น)

### องค์ประกอบผลผลิต

ในด้านองค์ประกอบผลผลิตนั้นพบว่า ข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 0 ซม. ให้จำนวนรวง/ตารางเมตรสูงกว่าข้าวในระดับน้ำ 20 ซม. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จำนวนเมล็ด/รวงของข้าวในระดับน้ำ 0 ซม. ต่ำกว่าของข้าวในระดับน้ำ 20 ซม. ส่วนข้าวในระดับน้ำ 5 10 และ 15 ซม. ให้จำนวนรวง/ตารางเมตร และจำนวนเมล็ด/รวงไม่แตกต่างกันทางสถิติสำหรับเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำต่าง ๆ กันนั้นไม่มีความแตกต่างกัน (Table 2)

### ผลผลิต

ผลผลิตของข้าว ซึ่งปลูกในระดับน้ำ 0 5 10 และ 15 ซม. ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าระดับ 20 ซม. ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sugimoto (1976) และมีแนวโน้มว่าข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตสูงสุด (659 กก./ไร่) เมื่อปลูกในระดับน้ำเรียผิวดิน (0 ซม.) ผลผลิตของข้าวที่แตกต่างจากการทดลองนี้จะมาจากจำนวนรวง/ตารางเมตร และจำนวนเมล็ด/รวง ซึ่งแตกต่างกันของข้าวที่ปลูกในระดับน้ำต่างกัน (Table 2)

### คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของเมล็ดข้าว

ขนาดของเมล็ดข้าวที่ปลูกในระดับน้ำต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน คือมีลักษณะเรียวยาว (slender) และมีความใสปานกลาง (Table 3)

ลักษณะความเป็นท้องไขของเมล็ดข้าวไม่มีความแตกต่างกัน และอยู่ในระดับต่ำ คือ น้อยกว่า 1 ส่วนคุณภาพการสีนั้นปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์แกลบไม่มีความแตกต่างกัน แต่เปอร์เซ็นต์ข้าวหักของข้าวที่ปลูกในระดับน้ำ 0 5 10 และ 15 ซม. น้อยกว่าข้าวที่ปลูกในระดับน้ำ 20 ซม. โดยนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว (head rice) ในระดับน้ำ 0 5 10 และ 15 ซม. ไม่มีความแตกต่างกัน และสูงกว่าเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวที่ระดับ 20 ซม. อย่างไรก็ตามคุณภาพการสีของข้าวทั้งหมดจัดว่าอยู่ในระดับดีมาก คือมีต้นข้าวมากกว่า 50% ดังนั้นระดับน้ำจึงไม่มีผลกระทบมากนักต่อคุณภาพการสีของข้าวขาวดอกมะลิ 105 (Table 4)

สำหรับปริมาณอมิโลสในเมล็ดข้าวซึ่งมีผลต่อลักษณะความร่วนเหนียวของข้าว และความคงตัวของแป้งสุกซึ่งใช้บ่งชี้ความนุ่มของข้าว นั้น ไม่ได้รับผลกระทบจากการปลูกในระดับน้ำต่าง ๆ กัน โดยมีเปอร์เซ็นต์อมิโลสเฉลี่ย 15.6% และค่าความคงตัวของแป้งสุกอยู่ระหว่าง 91-93 มม. ส่วนความหอมของข้าวนั้นปรากฏว่าข้าวหอมปกติไม่แตกต่างกัน (Table 5)

### สรุปผลการทดลอง

ระดับน้ำในนาไม่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยข้าวซึ่งปลูกในระดับน้ำ 0 (น้ำเรียผิวดิน) 5 10 และ 15 ซม. มีความสูงน้อยกว่า แต่แตกกอและให้ผลผลิตมากกว่าข้าวในระดับน้ำ 20 ซม. ส่วนคุณภาพการสีนั้นถึงแม้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าว (head rice) ของระดับน้ำ 0-15 ซม. จะมากกว่าของระดับน้ำ 20 ซม. แต่ทั้งหมดก็ยังจัดว่ามีคุณภาพในการสีดีมาก ความเป็นท้องไขของข้าวต่ำ ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับขนาดรูปร่างของเมล็ด ส่วนคุณภาพเมล็ดทางเคมี คือปริมาณอมิโลสและความคงตัวของแป้งสุกนั้น ไม่ได้รับผลกระทบจากระดับน้ำ จากการทดลองนี้พอจะเป็นแนวทางช่วยให้การปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้ผลดียิ่งขึ้นในสภาพที่พอจะควบคุมระดับน้ำในนาข้าวได้ โดยพยายามรักษาระดับน้ำในนาประมาณ 5-15 ซม. เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพเมล็ดดี ในช่วงเวลาที่มีน้ำน้อยอาจให้ระดับน้ำต่ำกว่า 5 ซม. จนถึงเรีย ๆ ผิวดิน เพื่อประหยัดน้ำ แต่ในช่วงเวลาที่มีน้ำมากก็ไม่ควรปล่อยให้ระดับน้ำสูงเกินกว่า 15 ซม. เนื่องจากอาจทำให้ผลผลิตลดลง และยังมีเสี่ยงต่อการล้มของข้าวด้วย

**Table 1** Plant height and tiller number of KDML 105 under different water depths at Phitsanulok Rice Research Center wet season, 1992.

Water depths (cm)	Plant height (cm)	Tiller no. (plants/hill)	Reproductive tillers (plants/hill)
0	140 b	14 a	10 a
5	142 b	12 b	9 ab
10	144 b	12 b	9 ab
15	144 b	12 b	9 ab
20	152 a	10 c	8 b
CV (%)	3.1	8.4	9.1

In a column, means followed by a common are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 2** Yield and yield components of KDML 105 under different water depths at Phitsanulok Rice Research Center wet season, 1992.

Water depths (cm)	Panicles/ m <sup>2</sup>	Spikelets/ panicle	% Filled spikelets	1,000 grain wt. (g)	Yield (Kg/rai)
0	160 a	172 b	90.2 a	26.5 a	659 a
5	144 ab	175 ab	90.1 a	26.5 a	640 a
10	144 ab	183 ab	89.2 a	26.2 a	632 a
15	144 ab	174 ab	91.1 a	26.0 a	622 a
20	128 b	191 a	90.4 a	26.0 a	550 b
CV (%)	9.1	6.1	2.1	1.3	5.0

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 3** Grain dimension of KDML 105 under different water depths at Phitsanulok Rice Research Center wet season, 1992.

Water depths (cm)	Length * (mm)	Width * (mm)	Thickness * (mm)
0	7.57	2.09	1.71
5	7.58	2.08	1.72
10	7.60	2.08	1.72
15	7.55	2.08	1.67
20	7.47	2.07	1.69
CV (%)	1.1	1.1	1.6

\* means are not significant at the 5% level

**Table 4** Chalkiness and milling quality of KDML 105 under different water depths at Phitsanulok Rice Research Center wet season, 1992.

Water depths (cm)	Chalkiness	Husk (%)	Broken rice (%)	Head rice (%)
0	0.2 a	24.5 a	6.05 b	63.4 a
5	0.2 a	24.5 a	6.22 b	62.6 a
10	0.2 a	24.7 a	6.29 b	61.8 a
15	0.3 a	24.6 a	6.27 b	62.4 a
20	0.3 a	24.8 a	8.70 a	58.2 b
CV (%)	7.8	7.8	16.1	2.7

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 5 Amylose content and gel consistency of rice grain under different water depths at Phitsanulok Rice Research Center wet season, 1992.**

Water depths (cm)	Amylose content * (%)	Gel consistency * (mm)
0	15.7	91
5	15.6	91
10	15.6	93
15	15.6	92
20	15.4	93
CV (%)	2.3	3.1

\* means are not significant at the 5% level

### เอกสารอ้างอิง

1. วิไลวรรณ เขาวนโยธิน 2526. การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายในลำต้นข้าวเมื่อให้น้ำในระดับต่างกัน. *ว.วิชาการเกษตร กษ.1* : 147-151.
2. Das, D.K. and R.L. Jat. 1977. Influence of three soil-water regimes on root porosity and growth of four rice varieties. *Agron. J.* 69 : 197-200.
3. De Datta, S.K. 1981. Water management systems : characteristics and limitation, *In Principles and practices of rice production.* John Wiley & Sons, New York. p. 318-333.
4. Fagade, S.O. and S.K. De Datta. 1971. Leaf area index, tillering capacity, and grain yield of tropical rice as affected by plant density and nitrogen level. *Agron. J.* 65 : 503-506.
5. Oelke, E.A. and K.E. Mueller. 1969. Influences of water management and fertility on rice growth and yield. *Agron. J.* 61 : 227-228.
6. Pande, K.K. and B.N. Mittra. 1970. Response of lowland rice to varying levels of soil, water, and fertility management in different seasons. *Agron. J.* 62 : 197-200.
7. Sugimoto, K. 1976. Relationship between evapotranspiration and dry matter production of indica rice, *In Symposium on water management in rice field.* TARC Bull. 9 p. 81-99.