

การทำนาในประเทศไทยเปลี่ยนวิธีการทำนาค่าเป็นการทำนาหว่านมากขึ้นเพราะประหยัดแรงงานและใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ อย่างไรก็ตามปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพนาหว่านเช่น การตั้งตัวของต้นกล้า การแข่งขันกับวัชพืช และความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินลดลง เป็นต้น ซึ่งข้าวที่ได้รับผลกระทบในช่วงแรกของการเจริญเติบโตอาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตเมล็ดทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้น ความเข้าใจในเรื่องการเจริญเติบโตในระยะแรกของข้าวในสภาพดินน้ำไม่ขังอาจใช้เป็นความรู้พื้นฐานในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพนาหว่านได้ วิทยานิพนธ์นี้จึงทำการศึกษาความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวในความแข็งแรงและการตั้งตัวของต้นกล้าโดยการหว่านข้าวแห้ง โดยแบ่งทั้งหมดเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 มีจุดประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของข้าวไทยและข้าววัชพืชในความแข็งแรงและการตั้งตัวของต้นกล้าที่ปลูกโดยการหว่านแห้ง แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยคือการทดลอง 1.1 ใช้พันธุ์ข้าวไทยจำนวน 5 พันธุ์ คือ สุพรรณบุรี 1 ชัยนาท 1 ขาวดอกมะลิ 105 บือบ้าง และชีวแม่จัน และการทดลอง 1.2 ใช้พันธุ์ข้าววัชพืช 3 ประชากรเปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี 1 โดยปลูกในดินน้ำขังและน้ำไม่ขัง (ให้น้ำที่จุด $2/3$ field capacity: FC) ให้ฟอสฟอรัส 0 และ 30 กิโลกรัม/เฮกตาร์ เก็บข้อมูลที่ 50 วันหลังหว่าน โดยวัดจำนวนหน่อ น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งราก และปริมาณธาตุอาหารในต้นข้าว พบว่าพันธุ์ข้าวตอบสนองต่อระดับน้ำและการ

ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสแตกต่างกัน เมื่อไม่ใส่ฟอสฟอรัส ข้าวไทยทั้ง 5 พันธุ์และข้าววัชพืชมีการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารในดินน้ำขังและดินไม่ขังน้ำไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อใส่ฟอสฟอรัส ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 บือบ้างและชีวแม่จัน มีการเจริญเติบโต (จำนวนหน่อ และ น้ำหนักแห้งต้น) และปริมาณธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวม (ส่วนต้นและราก) ในดินไม่ขังน้ำไม่ต่างจากดินน้ำขัง ในขณะที่พันธุ์สุพรรณบุรี1 ขาวดอกมะลิ105 เมื่อปลูกในดินไม่ขังน้ำจะทำให้การเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารรวมต่ำกว่าน้ำขัง 40-70 % และข้าววัชพืชก็เช่นเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์สุพรรณบุรี1 พบว่าเมื่อใส่ฟอสฟอรัส ข้าววัชพืชทั้ง 3 ประชากรจะมีการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าน้ำขัง 60-80 % จากงานทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ข้าวพันธุ์ชัยนาท1 บือบ้างและชีวแม่จันสามารถปรับตัวต่อการเจริญเติบโตและสามารถสะสมธาตุอาหารในสภาพนาหว่าน โดยการหว่านแห้งได้ดี

การทดลองที่ 2 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถสะสมธาตุอาหารของพันธุ์ข้าวที่มีอัตราการเจริญของต้นกล้าต่างกัน โดยใช้พันธุ์ข้าวไทยจากการคัดเลือกในการทดลองที่ 1 ได้แก่ พันธุ์ชัยนาท1 และขาวดอกมะลิ105 โดยปลูก 3 ระดับน้ำ คือดินขังน้ำ และไม่ขังน้ำ (ให้น้ำที่จุด FC และ 2/3 FC) เก็บข้อมูลที่ระยะ 21, 28, 35 และ 42 วันหลังหว่านโดยวัดจำนวนหน่อ น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน น้ำหนักแห้งราก และปริมาณธาตุอาหารในต้นข้าว พบว่า ข้าวทั้ง 2 พันธุ์มีการสะสมธาตุอาหารในระดับน้ำและอายุการเก็บเกี่ยวที่ต่างกัน โดยมีการตอบสนองต่อสภาพน้ำไม่ต่างกันในระยะ 3 สัปดาห์แรก แต่จะเริ่มแสดงความแตกต่างในด้านการเจริญเติบโตและสะสมธาตุอาหารตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 โดยพบว่าพันธุ์ชัยนาท1 จะเริ่มสะสมธาตุอาหารในแต่ละระดับน้ำต่างกันเมื่อต้นกล้าอายุ 35 วัน ซึ่งเมื่อให้น้ำที่จุด FC และ 2/3 FC จะมีน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งรากลดลงประมาณ 70-140% และปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวมลดลงประมาณ 50-60% เมื่อเทียบกับน้ำขัง และ ขาวดอกมะลิ105 เริ่มสะสมธาตุอาหารในแต่ละระดับน้ำต่างกันเมื่อต้นกล้าอายุ 28 วันซึ่งเมื่อให้น้ำที่จุด FC และ 2/3 FC จะมีน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินลดลง 11% และปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียมรวมลดลงประมาณ 50-70% เมื่อเทียบกับน้ำขัง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในระยะต้นกล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิมีการปรับตัวต่อสภาพน้ำไม่ขังน้อยกว่าข้าวพันธุ์ชัยนาท1

การทดลองที่ 3 เพื่อทดสอบพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกอย่างแพร่หลายเปรียบเทียบกับข้าววัชพืชในสภาพนาหว่านแห้ง โดยใช้พันธุ์ข้าวนิยม 4 พันธุ์ ได้แก่ ชัยนาท1 สุพรรณบุรี1 ปทุมธานี1 และกข.29 และข้าววัชพืชจากแปลงเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานีและสุพรรณบุรี1 จำนวน 6 ประชากร ปลูกในสภาพน้ำขังและน้ำไม่ขัง (ให้น้ำที่จุด FC) เก็บเกี่ยวที่ระยะ 28 วันหลังหว่าน พบว่า มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในการตอบสนองต่อระดับน้ำ โดยมีความแตกต่างระหว่างข้าว

ปลูกและข้าววัชพืชในน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และการสะสมธาตุอาหาร ในสภาพน้ำขัง ข้าวพันธุ์นิยมทั้ง 4 พันธุ์ มีน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก และปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าข้าววัชพืชบางประชากร แต่เมื่อให้น้ำที่จุด FC ข้าวพันธุ์นิยมส่วนใหญ่มีน้ำหนักแห้งต้นและรากลดลงจากสภาพน้ำขังประมาณ 40-70% และปริมาณฟอสฟอรัสรวมลดลงประมาณ 60-75% แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งราก ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมรวมของข้าววัชพืชบางประชากร จึงส่งผลทำให้สภาพน้ำไม่มีผลต่อความสามารถในการดูดฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในข้าววัชพืช แสดงว่าข้าววัชพืชบางประชากรอาจมีความสามารถปรับตัวต่อการหวานแห้งได้ดีกว่าข้าวปลูก

การทดลองที่ 4 เพื่อทดสอบข้าวพันธุ์ผสมรุ่นที่ 2 (F₂) ระหว่างข้าวป่าและข้าวปลูก โดยใช้ข้าวพันธุ์ผสมจำนวน 6 คู่ผสม ได้แก่ ขาวดอกมะลิ105 x ข้าวป่าปราจีนบุรี ขาวดอกมะลิ105 x ข้าวป่ากาญจนบุรี สุพรรณบุรี1 x ข้าวป่าปราจีนบุรี สุพรรณบุรี1 x ข้าวป่ากาญจนบุรี ชัยนาท1 x ข้าวป่าปราจีนบุรี และชัยนาท1 x ข้าวป่านครนายก โดยใช้พันธุ์แม่ (ขาวดอกมะลิ105 ชัยนาท1 และสุพรรณบุรี1) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกในสภาพน้ำขังและน้ำไม่ขัง (ให้น้ำที่จุด FC และ 2/3 FC) เก็บเกี่ยวที่ระยะ 50 วันหลังหวาน พบว่า ในข้าวพันธุ์ผสมส่วนใหญ่มีน้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งรวม สูงกว่าพันธุ์แม่ประมาณ 50-100% และปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมส่วนเหนือดินสูงกว่าพันธุ์แม่ประมาณ 20-60% ยกเว้น สุพรรณบุรี1 x ข้าวป่ากาญจนบุรี ที่มีการเจริญเติบโตและปริมาณธาตุอาหารไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ และเมื่อดูในแต่ละสภาพน้ำ พบว่าข้าวพันธุ์ผสมส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตและการสะสมธาตุอาหาร เช่น การแตกกอ น้ำหนักแห้งต้น น้ำหนักแห้งราก ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมรวม ในสภาพน้ำขังสูงกว่าน้ำไม่ขัง ยกเว้น ขาวดอกมะลิ105 x ข้าวป่าปราจีนบุรี ขาวดอกมะลิ105 x ข้าวป่ากาญจนบุรี และ ชัยนาท1 x ข้าวป่านครนายก ที่สภาพน้ำไม่มีผลต่อการแตกกอ และ สุพรรณบุรี1 x ข้าวป่าปราจีนบุรี ที่สภาพน้ำไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งราก และขาวดอกมะลิ105 x ข้าวป่ากาญจนบุรี สุพรรณบุรี1 x ข้าวป่ากาญจนบุรี และ ชัยนาท1 x ข้าวป่าปราจีนบุรี ที่สภาพน้ำไม่มีผลต่อสมรรถภาพการดูดธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม แสดงว่า ข้าวลูกผสมมีการปรับตัวในสภาพน้ำไม่ขังสูงกว่าพันธุ์แม่

จากการศึกษา แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างระหว่างพันธุกรรมของข้าวในการเจริญเติบโตและการสะสมธาตุอาหารต่อระดับน้ำ ข้าวปลูก ข้าววัชพืช รวมทั้งลูกผสมระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่า มีความแตกต่างกันในด้านการเจริญเติบโตและการดูดธาตุอาหารของต้นกล้าโดยการหวานข้าวแห้ง ซึ่งข้าววัชพืชและข้าวพันธุ์ผสมส่วนใหญ่มีความสามารถในการเจริญเติบโตและการดูดธาตุอาหารในดินที่น้ำไม่ขังไม่ต่างจากดินน้ำขัง และยังพบว่าข้าวไทยพันธุ์ชัยนาท1 บือบ้างและชีวแม่จันสามารถเจริญเติบโตได้ดีเช่นเดียวกับข้าววัชพืช ผลของการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า

204431

สามารถคัดเลือกพันธุ์ข้าวปลูกที่มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีในสภาพนาหว่านแห้ง รวมทั้งข้าว
นาสวนพันธุ์ปรับปรุงผลผลิตสูง ได้แก่พันธุ์ชัยนาท1 ข้าวไร่พันธุ์บือบ้าง และชีวแม่จัน นอกจากนี้
ข้าววัชพืชและข้าวพันธุ์ผสมระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่ายังสามารถเจริญเติบโตและดูดธาตุอาหาร
ได้ดีเมื่อปลูกในสภาพน้ำไม่ขัง แสดงให้เห็นว่า ข้าววัชพืชอาจก่อให้เกิดปัญหาในการทำนาหว่าน
ข้าวแห้งโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อขึ้นอยู่ในแปลงกล้าของข้าวปลูกที่มีความสามารถในการปรับตัวได้
น้อย รวมทั้งจะถูกปรับปรุงและคัดเลือกในสภาพนาหว่านข้าวแห้งอีกด้วย

204431

Direct sowing of rice is popular as it saves labor and reduces cost of rice production. However, there are many problems such as poor seedling establishment, competition from weeds and limited nutrient availability. These effects on early growth stages may decrease yield. Therefore, understanding how rice genotypes differ in their early growth stages aerobic soil will help in selection for genotypes that are best adapted to dry seeding. The objective of this study was to examine genotypic variation in seedling vigor and establishment in dry seeded rice in four experiments.

The first experiment assessed seedling vigor and establishment in Thai rice genotypes and weedy rice, sown by dry seeding, in two sub-experiments. Experiment 1.1 compared 5 genotypes of Thai rice, two improved varieties (SPR1, CNT1) and three local varieties (KDML105, BB and SMJ). Experiment 1.2 compared SPR1 and 3 populations of weedy rice. In both experiments, there were two soil water regimes (waterlogged soil (W+) and 2/3 of field capacity (Ws) and two phosphorus levels (0 kgP/ha (P0) and 30 kgP/ha (P30)). Plants were harvested at 50 day after sowing. Tiller number, shoot dry weight, root dry weight and nutrient content were assessed. It was

found that rice genotypes varied in responses to water levels and P levels. All five cultivars showed no response to water treatment in growth and nutrient contents in P0. In P30, CNT1, BB and SMJ had similar growth (tiller number and shoot dry weight) and P and K contents of whole plant in Ws and W+. Whereas, growth and nutrients content in WS were lower than W+ by 40-70% in SPR1 and KDML105. All weedy rice and SPR1 also presented no response to water treatment in growth and nutrient contents in P0. In P30, growth and nutrient contents of all weedy rice and SPR1 in Ws were lower than W+ by 60-80 %. This study has shown that some Thai rice varieties (CNT1, BB and SMJ) are well adapted to dry seeding.

Experiment 2 aimed to determine the relationship between ability of rice genotypes in nutrient accumulation and their growth rate. There were two cultivated Thai rice genotypes (CNT1 and KDML105, selected from pervious study) and three soil water regimes (waterlogged soil (W+), field capacity (W0) and 2/3 of field capacity (Ws)). Plants were harvests at 21, 28, 35, 42 day after sowing. It was found that genotype varied in responses to water levels in each harvests. Both rice varieties did not respond differently to water conditions in their nutrient accumulation at 3 weeks after sowing. However, growth and nutrient accumulation in different water treatment were different at the fourth week. At 35 days, CNT 1 that was grown in FC and 2/3 FC showed lower shoot and root dry weight, the total N, P, K uptake by 70-140% and 50-60% respectively, than when its was grown in water logged soil. In KDML 105, shoot dry weight was depressed by 11% and the total N, P and K declined by 50-70% when compared with in water logged. It has also been shown that KDML105 was less well adapted to dry seeding than Chainat 1. However, adaptation to dry seeding may also depend on water level and seedling age.

Experiment 3, compared the response of modern varieties of crop rice and weedy rice in direct dry seeded condition. Four semi-dwarf, photoperiod insensitive rice genotypes (CNT1, SPR1, PTT1, RD 29) and six populations of weedy rice from farmers' fields in the Central Plain of Thailand were used in this study. There were two water regimes (waterlogged soil (W+) and field capacity (W0)). Plants were harvested at 28 day after sowing. It was found that there were differences among genotypes in their response to water level. Shoot dry weight, root dry weight and nutrient contents (N, P, and K) were different among modern rice and weedy rice

population. In waterlogged soil, shoot dry weight, root dry weight and N, P, K content in the crop rice were higher than some weedy rice population. Whereas shoot dry weight and root dry weight of the crop rice in W0 were lower than in W+ by 40-70%, with P contents of whole plant in W0 were lower than in W+ by 60-75% for the crop rice, whereas the water treatment had no effect on root dry weight and P, K contents in most weedy rice populations.

Experiment 4 compared the response of six F₂ progeny of crosses between wild rice and cultivated rice (KDML105 x wild rice from Prachinburi (PC), KDML105 x wild rice from Kanchanaburi (KC), SPR1 x wild rice from Prachinburi (PC), SPR1 x wild rice from Kanchanaburi (KC), CNT1 x wild rice from Kanchanaburi (KC) and CNT1 x wild rice from Nakhonnayok (NY)) in their response to waterlogged and non- waterlogged soil and harvested at 50 day after sowing. Most of the hybrids showed higher shoot, total dry weight than parents by 50-100%, the shoot N, P and K uptake are over than parent by 20-60%. One exception was the hybrids of SPR1 x KC wild rice which did not show significant difference from their parents. In waterlogged soil most of the hybrids had better growth (shoot/root dry weight) and nutrient accumulation than their parents. However, no effect of water level was found on tillering in the hybrids of KDML 105 x PR wild rice, KDML 105 x KC wild rice and CNT 1 x NY wild rice. In addition, water level did not affect root dry weight of the hybrid of SPR 1 x PR wild rice. Phosphorus uptake and K uptake in hybrids of KDML 105 x KC wild rice, SPR 1 x KC wild rice and CNT 1 x PR wild rice also did not respond to water levels. It has also been shown that F₂ progeny of crosses between wild rice and cultivated rice was better adapted to dry seeding than cultivated rice.

The results from this thesis have shown that there were genotypic variation in growth and nutrient accumulation to water régimes, suggesting variation in adaptation to dry seeding. Some crop rice varieties (CNT1, BB and SMJ), along with most weedy rice populations and F₂ hybrids in non-waterlogged soil also appeared to be well adapted to dry seeding, grew just as well and take up about the same amount of nutrients in non-waterlogged as waterlogged soil, suggesting their adaptation to dry seeding. The findings have two implications for dry seeding rice. Firstly, crop rice varieties could be selected for better adaptation to dry seeding, including some that

are already available like improved variety CNT1 of wetland rice as well as upland rice varieties like BB and SMJ. Secondly, most of the weedy rice populations and crop x wild rice hybrids are well adapted to dry seeding. This suggests weedy rice could be a problem in dry seeded rice, especially when the crop rice is one of those varieties that are less well adapted to dry seeding. Also, it should be possible to breed and select for adaptation to dry seeding.