

ผลของน้ำท่วมขังในระยะการเจริญพันธุ์ต่อการเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลือง

Effects of Waterlogging During Reproductive Stage on Growth and Yield of Soybean

สุภชัย วรรณมณี^{1/} และ จักรี แสนทอง^{1/}
Supachai Wanmanee^{1/} and Chuckree Senthong^{1/}

Abstract: Growth and yield response of four soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] varieties, SJ.5, CM.60, #75 and AGS292 under 4 durations of waterlogging (3, 5, 7 and 9 days) at reproductive stage (R1-R2) was studied in dry season during November 2008 to February 2009 at Mae Hea Agriculture Research and Training Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Increase the durations of waterlogging from 3 to 9 days during the reproductive stage (R1-R2) reduced total dry matter accumulation, 100 seed weight, crop growth rate (CGR), pod growth rate (PGR) and partitioning coefficient of photosynthate to the pod of all varieties. It was clear that under waterlogging conditions soybean plants partitioning more assimilation to the leaf and to the stem than to the pod. The #75 variety (vegetable soybean type) produced the highest seed yield (15.61g/plant) and have the highest partitioning coefficient of photosynthate to the pod (49.61%) under the long waterlogging duration (9 days). Vegetable soybean type varieties (#75 and AGS292) had higher yield and tolerated greater waterlogging stress than the grain type varieties (SJ.5 and CM.60).

Keywords: Soybean, waterlogging, total dry matter accumulation, yield, partitioning coefficient

^{1/}ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

^{1/}Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

บทคัดย่อ: การตอบสนองด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง [*Glycine max* (L.) Merrill] 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ สจ.5, เชียงใหม่ 60 , #75 และ AGS292 ในสภาพน้ำท่วมขังในระยะเจริญพันธุ์(R1-R2) เป็นระยะเวลา 3, 5, 7 และ 9 วัน ได้ทำการศึกษาในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2552 ที่ สถานีวิจัยและศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การให้น้ำท่วมขังที่ยาวนานมากขึ้นจะทำให้ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ มีการสะสมน้ำหนักแห้ง น้ำหนัก 100 เมล็ด อัตราการเจริญเติบโตรวม อัตราการเจริญเติบโตของฝัก และมีประสิทธิภาพของการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่ฝักลดลง เป็นที่แน่ชัดว่า ภายใต้สภาพน้ำท่วมขังถั่วเหลืองจะมีการถ่ายเทสารไปสู่ใบและลำต้นมากกว่าการถ่ายเทไปสู่ฝัก ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 ให้ผลผลิตเมล็ดที่สูงที่สุด (15.61 กรัมต่อต้น) และมีประสิทธิภาพของการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่ฝักสูงสุด (49.61%) เมื่อปลูกในสภาพน้ำท่วมขังยาวนานถึง 9 วัน ถั่วเหลืองฝักสด (พันธุ์#75 และ AGS292) ให้ผลผลิตสูงและมีความทนต่อสภาวะที่มีน้ำท่วมขังได้ดีกว่าถั่วเหลืองเก็บเมล็ด (พันธุ์สจ.5 และ เชียงใหม่ 60)

คำสำคัญ: ถั่วเหลือง, น้ำท่วมขัง, การสะสมน้ำหนักแห้ง, ผลผลิต, ประสิทธิภาพการถ่ายเทสารสังเคราะห์

คำนำ

ปัญหาน้ำท่วมขัง (flooding stress/waterlogging) พบในถั่วเหลืองที่ปลูกในสภาพนาหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ดินมีลักษณะอัดตัวกันแน่นและระบายน้ำยาก ซึ่งเป็นผลมาจากการเตรียมดินสำหรับการทำนา (สมชาย และ มนตรี, 2540) เมื่อดินถูกน้ำขัง ดินจะเปลี่ยนแปลงไปสู่สภาพรีดิคซ์ (reducing conditions) ในสภาพน้ำท่วมขังจะเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองโดยเฉพาะในระยะออกดอก ซึ่งจะทำให้ ขนาดของลำต้น การตรึงไนโตรเจน การเจริญเติบโตและการพัฒนาของระบบราก ผลผลิตเปอร์เซ็นต์น้ำมันและโปรตีนในเมล็ด ตลอดจนทำให้คุณภาพของเมล็ดลดลง (Herrera and Zandstra, 1979; Lawn and Williams, 1987) ได้มีการศึกษาอยู่บ้างเกี่ยวกับผลของน้ำขังรากต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง (ไพศาลและอัครพล, 2538) แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาของการที่มีน้ำท่วมขังในระยะการเจริญพันธุ์ที่จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของถั่วเหลืองต่างชนิดแต่อย่างใด การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลกระทบจากน้ำท่วมขังในช่วงออกดอก และสร้างฝักต่อการถ่ายเทสารสังเคราะห์และการสร้างผลผลิตในถั่วเหลือง ซึ่งในระยะนี้เป็นช่วงที่

ต้นถั่วเริ่มมีการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปยังส่วนต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน โดยข้อมูลที่ได้จะใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกหาพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความทนทานต่อสภาวะน้ำท่วมขัง และในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองที่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขังต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ปลูกถั่วเหลืองเก็บเมล็ดพันธุ์ สจ. 5 เชียงใหม่ 60 และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ # 75 และพันธุ์ AGS 292 ในกระถางที่ไม่มีรู ที่สถานีวิจัยเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 ซ้ำ กำหนดเงื่อนไขการให้น้ำแตกต่างกัน ดังนี้

- 1.Control ให้น้ำตามปกติที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา
- 2.ให้น้ำท่วมขังถั่วเหลือง 3 วัน หลังจากที่ดินถั่วออกดอก(R1-R2) แล้วให้น้ำตามปกติถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา
- 3.ให้น้ำท่วมขังถั่วเหลือง 5 วัน หลังจากที่ดินถั่วออกดอก(R1-R2) แล้วให้น้ำตามปกติถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

4.ให้น้ำท่วมขังถั่วเหลือง 7 วัน หลังจากที่ดินถั่วออกดอก(R1-R2) แล้วให้น้ำตามปกติถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

5.ให้น้ำท่วมขังถั่วเหลือง 9 วัน หลังจากที่ดินถั่วออกดอก(R1-R2) แล้วให้น้ำตามปกติถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ดำเนินการปลูกเมื่อ เดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 นำเมล็ดถั่วเหลืองมาคลุกด้วยเชื้อไรโซเบียมแล้วนำลงปลูกในกระถางที่เตรียมไว้ โดยฝังลงดินลึกประมาณ 2-3 ซม. จำนวน 5-6 เมล็ดต่อกระถาง เมื่อถั่วเหลืองงอกได้ 7 วัน ถอนให้เหลือ 2 ต้นต่อกระถาง ฉีดพ่นสารเคมีคุมวัชพืชและป้องกันกำจัดโรคแมลงตามความเหมาะสม

บันทึกข้อมูล น้ำหนักแห้ง ใบ ตัน รากและฝัก บันทึกข้อมูลผลผลิต ผลผลิตต่อต้น น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก

นำข้อมูลที่ได้บันทึกทั้งหมดวิเคราะห์ด้วยวิธี analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสิ่งทดลองโดยใช้ LSD (Least Significant Difference) ที่ค่าความเชื่อมั่น $p = 0.05$ สำหรับการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นถั่วจะนำน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนที่ได้มาหาอัตราการเจริญเติบโตรวม (crop growth rate, CGR) อัตราการเจริญเติบโตใบ (leaf growth rate, LGR) อัตราการเจริญเติบโตลำต้น (stem growth rate, SGR) อัตราการเจริญเติบโตราก (root growth rate, RGR) อัตราการเจริญเติบโตฝัก (pod growth rate, PGR) ได้ใช้สมการ linear regression analysis (Senthong, 1979) โดยใช้ค่า slope (b) จากสมการ $y = a \pm bx$ เป็นค่าของอัตราการเจริญเติบโตของแต่ละส่วน ส่วนการหาค่าประสิทธิภาพการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ (partitioning coefficient of photosynthate) คำนวณได้จากสูตรของอัตราการเจริญเติบโตในส่วนต่างๆ ของถั่วเหลือง (ใบ, ลำต้น, ราก และฝัก) หาด้วยอัตราการเจริญเติบโตรวมคูณด้วย 100 จะได้ผลเป็น % ของค่าประสิทธิภาพการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ (Senthong, 1979)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1.น้ำหนักแห้งรวม จากภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งรวมและจำนวนวันที่ได้รับการท่วมขังน้ำของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ หลังจากที่มีน้ำท่วมขัง 3, 5, 7 และ 9 วัน น้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลง กิตติ (2543) พบว่า ถั่วหากมีน้ำท่วมขังในถั่วเขียวที่ระยะเจริญพันธุ์ จะทำให้มีความสูงของลำต้น น้ำหนักแห้งของใบ ลำต้น รากต่อต้น จำนวนฝัก และน้ำหนักแห้งต่อต้นที่ต่ำกว่าปกติ โดยที่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวมลดลงมากที่สุดเท่ากับ 0.829 กรัมต่อต้นต่อวัน รองลงมาได้แก่ ถั่วเหลืองเก็บเมล็ดพันธุ์ สจ.5, เชียงใหม่60 และ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 โดยมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวมลดลงเท่ากับ 0.563, 0.363 และ 0.267 กรัมต่อต้นต่อวัน ตามลำดับ ถั่วเหลืองมีความทนทานต่อสภาพที่มีน้ำขังในระยะสั้นที่ต่ำกว่าพืชไร่ตระกูลถั่วชนิดอื่น ๆ และสามารถฟื้นตัวอย่างรวดเร็วหลังจากที่สภาพน้ำท่วมขังหมดไป (Trodon et al., 1986)

2.อัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ จากตารางที่ 1 อัตราการเจริญเติบโตรวมของถั่วเหลือง ที่การให้น้ำตามปกติพบว่า ถั่วเหลืองเก็บเมล็ดพันธุ์ สจ.5, พันธุ์เชียงใหม่60, ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 และพันธุ์AGS292 มีค่าอัตราการเจริญเติบโตรวมเท่ากับ 0.55, 0.56, 1.29 และ 1.28 กรัมต่อต้นต่อวัน ตามลำดับ หลังจากที่ได้รับน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 9 วัน พบว่าถั่วเหลืองเก็บเมล็ดพันธุ์ สจ.5, พันธุ์เชียงใหม่60, ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 และพันธุ์AGS292 มีค่าอัตราการเจริญเติบโตรวมเท่ากับ 0.38, 0.46, 0.85 และ 0.83 กรัมต่อต้นต่อวัน ตามลำดับ และค่าอัตราการเจริญเติบโตของฝักหลังจากที่ถูกน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 9 วันพบว่าถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 มีค่าอัตราการเจริญเติบโตของฝักมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 0.42 กรัมต่อต้นต่อวัน ซึ่งมีค่าสูงกว่าถั่วเหลืองทั้ง 3 พันธุ์ สมชาย และคณะ, 2537 พบว่า ในถั่วเขียวที่ให้ผลผลิตสูงนั้นมีการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ไปสู่เมล็ดมากกว่าพันธุ์ที่มีผลผลิตต่ำ เพราะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำนั้น มีการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ไปสร้างลำต้นและใบในปริมาณที่มากกว่าส่วนที่เป็นผลผลิต ส่วนในพันธุ์เชียงใหม่ 60 นั้นถึงแม้จะมี

อัตราของการเจริญเติบโตรวมที่สูงกว่าพันธุ์สจ.5 แต่ประสิทธิภาพของการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่ฝัก (ตารางที่ 2) ที่มีค่าน้อยกว่าพันธุ์สจ.5 เพราะมีการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปยังส่วนของใบและลำต้น ที่มากกว่าที่จะถ่ายเทไปยังฝัก McCloud (1974) พบว่า ถ้าหากมีน้ำหนักแห้งสะสมอยู่ในส่วนเจริญเติบโตมากก็สามารถวิเคราะห์ได้ว่าพืชชนิดนั้นมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ถ้าพืชชนิดนั้นมีน้ำหนักแห้งสะสมในส่วนที่เป็นผลผลิต เช่น เมล็ดหรือฝักน้อย ก็สามารถวิเคราะห์ได้ว่าพืชชนิดนั้นมีการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่ส่วนเจริญเติบโตมากเกินไป ทำให้มีสารสังเคราะห์ที่เหลือน้อยอยู่ถ่ายเทไปยังส่วนของเมล็ดน้อย

3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ในตารางที่ 3 และ 4 ผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ เมื่อถูกน้ำท่วมขังพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำตามปกติ ซึ่งถั่วเหลืองฝักสด

พันธุ์#75 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 17.14 กรัมต่อต้น รองลงมาคือ ถั่วเหลืองฝักพันธุ์ AGS292, ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 และ พันธุ์สจ. 5 มีค่าผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 15.81, 9.16 และ 8.76 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ (ตารางที่ 3,4) พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ เชียงใหม่ 60 และ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 นั้น มีความแตกต่างกันในทางสถิติใน น้ำหนัก 100 เมล็ด การให้น้ำปกติ มีค่ามากที่สุดคือ 11.17 และ 30.17 กรัม ตามลำดับ ในสภาพน้ำท่วมขัง 9 วัน จะมีค่าน้อยที่สุด 9.60 และ 25.52 กรัม ตามลำดับ ซึ่งถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 35.11 กรัม กิตติ(2543) พบว่า น้ำท่วมขังทำให้จำนวนเมล็ดต่อฝักดีของถั่วเขียว ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

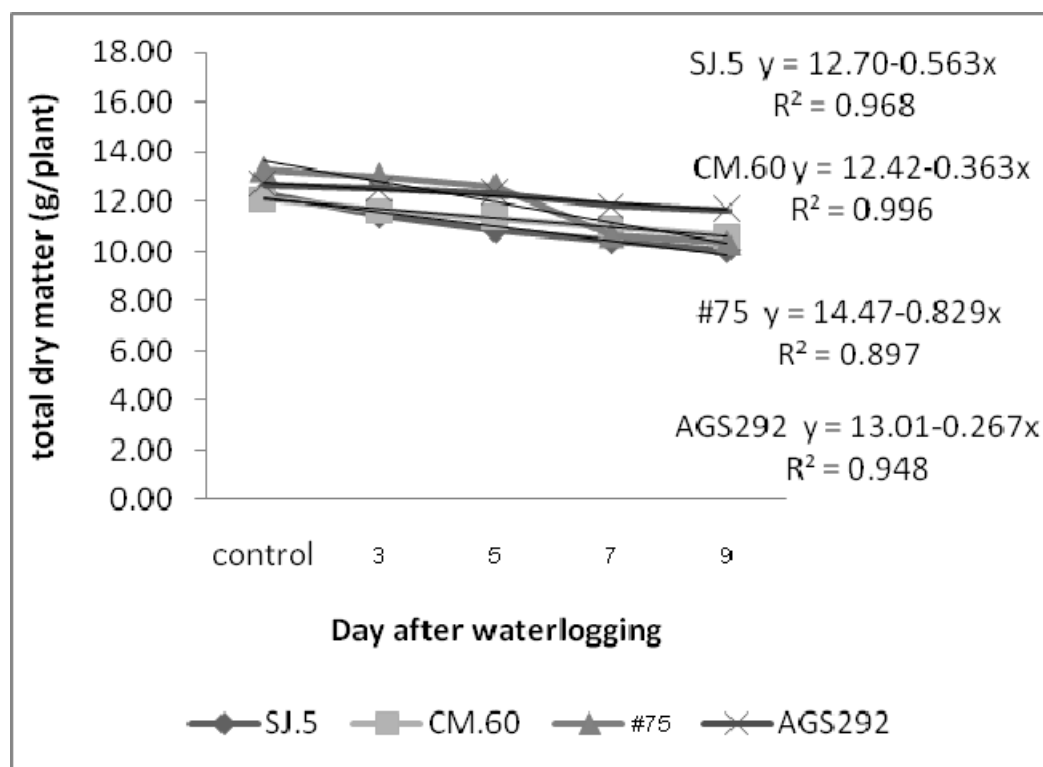


Figure 1 Relationship between total dry matter and day after waterlogging of four soybean varieties: SJ 5, CM 60, #75 and AGS292

Table 1 Crop growth rate (CGR), leaf growth rate (LGR), stem growth rate (SGR), root growth rate (RGR), pods growth rate (PGR) (g/plant/day) of four soybean varieties under different duration of waterlogging. (b = slop (g/plant/day) obtained from the linear regression equation : $y = a \pm bx$)

Variety	Water management				
	control	3(days)	5(days)	7(days)	9(days)
-----Crop growth rate (g/plant/day)-----					
SJ.5	0.55	0.52	0.49	0.45	0.38
CM.60	0.56	0.54	0.53	0.49	0.46
#75	1.29	1.03	0.95	0.88	0.85
AGS292	1.28	1.25	0.98	0.88	0.83
-----Leaf growth rate (g/plant/day)-----					
SJ.5	0.15	0.21	0.21	0.22	0.19
CM.60	0.15	0.25	0.22	0.24	0.22
#75	0.19	0.48	0.39	0.40	0.41
AGS292	0.18	0.63	0.51	0.41	0.41
-----Stem growth rate (g/plant/day)-----					
SJ.5	0.12	0.28	0.27	0.21	0.16
CM.60	0.13	0.28	0.29	0.24	0.21
#75	0.18	0.45	0.45	0.39	0.39
AGS292	0.21	0.49	0.36	0.40	0.35
-----Root growth rate (g/plant/day)-----					
SJ.5	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02
CM.60	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
#75	0.03	0.05	0.06	0.06	0.03
AGS292	0.02	0.08	0.07	0.05	0.05
-----Pods growth rate (g/plant/day)-----					
SJ.5	0.33	0.25	0.23	0.22	0.15
CM.60	0.34	0.25	0.25	0.21	0.17
#75	0.88	0.79	0.62	0.51	0.42
AGS292	0.86	0.73	0.57	0.48	0.41

Table 2 Partitioning coefficient (%) of photosynthate to the leaf , stem, root and pod of four soybean varieties.

Water management					
Variety	control	3	5	7	9
-----Leaf(%)-----					
SJ.5	27.27	40.13	42.38	49.60	51.70
CM.60	26.79	46.30	41.89	49.12	48.26
#75	14.73	47.04	41.14	45.27	47.90
AGS292	14.06	50.10	52.27	46.74	49.16
-----Stem(%)-----					
SJ.5	21.82	53.50	55.38	47.52	42.70
CM.60	23.21	51.39	53.96	49.12	45.63
#75	13.95	43.72	47.84	45.02	46.62
AGS292	16.41	39.36	36.54	45.15	42.13
-----Root(%)-----					
SJ.5	5.45	6.21	4.37	2.80	4.06
CM.60	3.57	3.24	4.43	2.05	2.99
#75	2.33	5.26	6.33	6.40	3.61
AGS292	1.56	6.40	7.00	5.22	5.59
-----Pod(%)-----					
SJ.5	60.00	47.77	46.75	49.36	39.82
CM.60	60.71	46.30	47.17	42.98	36.65
#75	68.22	76.76	65.40	58.24	49.61
AGS292	67.19	58.44	58.25	54.81	46.03

น้ำหนักฝักแห้งต่อต้น เมื่อถูกน้ำท่วมขังพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ ถั่วเหลือง ฝักสดพันธุ์#75 ให้น้ำหนักฝักแห้งต่อต้นเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 4.57 กรัม รองลงมาคือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 ถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 และ พันธุ์เชียงใหม่ 60 มีค่า น้ำหนักฝักแห้งต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 4.04, 3.70 และ 3.52 กรัม ตามลำดับ

จำนวนฝักต่อต้น เมื่อถูกน้ำท่วมขังพบว่า ถั่ว เหลืองทั้ง 4 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ถั่ว เหลืองพันธุ์สจ.5 ให้จำนวนฝักต่อต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.45 ฝัก รองลงมาคือถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 พันธุ์ AGS292 และ ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 มีค่าจำนวนฝัก ต่อต้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.45, 11.75 และ 10.70 ฝัก ตามลำดับ

จำนวนเมล็ดต่อฝัก เมื่อถูกน้ำท่วมขังพบว่า ถั่วเหลืองทั้ง 4 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 60 ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.98 เมล็ด รองลงมาคือ ถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5 มีค่า

จำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.97 เมล็ด รองลงมาคือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 และพันธุ์AGS292 มีค่าจำนวนเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 เมล็ด

Table 3 Yield and yield components of two grain soybean varieties (SJ.5 and CM.60).

Variety					
Water management	----- SJ.5 -----				
	Seed yield	100 Seed weight	Pod Dry	Pod/plant	Seed/pod
	(g/plant)	(g)	matter (g)		
Control (0 day)	9.38	7.70	4.00	18.50	1.99
waterlogging 3 days	8.75	7.68	3.94	17.25	1.98
waterlogging 5 days	8.66	7.64	3.84	13.75	1.97
waterlogging 7 days	8.64	7.55	3.56	11.25	1.97
waterlogging 9 days	8.38	7.54	3.16	11.50	1.94
Mean	8.76	7.62	3.70	14.45	1.97
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	20.20	4.69	26.44	32.96	9.43
Water management	----- CM.60 -----				
	Seed yield	100 Seed weight	Pod Dry	Pod/plant	Seed/pod
	(g/plant)	(g)	matter (g)		
Control (0 day)	9.75	11.17A	3.65	12.00	2.00
waterlogging 3 days	9.26	10.00B	3.55	11.50	1.98
waterlogging 5 days	9.02	9.94B	3.53	11.00	1.98
waterlogging 7 days	8.95	9.89B	3.48	9.75	1.96
waterlogging 9 days	8.86	9.60B	3.41	9.25	1.97
Mean	9.16	10.12	3.52	10.70	1.98
LSD _{0.05}	ns	0.83	ns	ns	ns
CV(%)	24.68	5.49	23.53	15.36	6.10

Table 4 Yield and yield components of two vegetable soybean varieties (#75 and AGS292)

Variety					
Water management	#75				
	Seed yield (g/plant)	100 Seed weight (g)	Pod Dry matter (g)	Pod/plant	Seed/pod
Control (0 day)	18.95	36.09	4.74	15.25	1.68
Waterlogging 3 days	17.59	35.39	4.63	13.50	1.67
waterlogging 5 days	17.19	35.00	4.64	13.25	1.64
waterlogging 7 days	16.39	34.69	4.59	12.00	1.64
waterlogging 9 days	15.61	34.38	4.26	13.25	1.59
Mean	17.14	35.11	4.57	13.45	1.64
LSD _{0.05}	ns	ns	ns	ns	ns
CV(%)	24.60	7.00	19.30	17.93	27.82
Water management	AGS292				
	Seed yield (g/plant)	100 Seed weight (g)	Pod Dry matter (g)	Pod/plant	Seed/pod
Control (0 day)	17.47	30.17A	3.87	11.75	1.68
waterlogging 3 days	15.78	29.13A	3.82	11.25	1.67
waterlogging 5 days	15.58	27.39AB	3.80	11.50	1.64
waterlogging 7 days	15.42	27.30AB	3.92	12.00	1.65
waterlogging 9 days	14.80	25.52B	4.82	12.25	1.60
Mean	15.81	27.90	4.04	11.75	1.64
LSD _{0.05}	ns	3.00	ns	ns	ns
CV(%)	24.30	7.15	20.24	17.20	7.28

สรุป

ถั่วเหลืองเมื่อถูกน้ำท่วมขังจะทำให้เกิดผลกระทบต่อการสะสมน้ำในก้านและการสร้างผลผลิต เมื่อถั่วเหลือง 4 พันธุ์ ถูกน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 9 วัน พบว่าการสะสมน้ำในก้านทั้งหมดจะลดลงโดยที่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีค่าการสะสมน้ำในก้านทั้งหมดลดลงมาก

ที่สุดคือ 0.829 กรัมต่อต้นต่อวัน และ ลดลงน้อยที่สุดคือ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ AGS292 มีค่า 0.267 กรัมต่อต้นต่อวัน และในอัตราการเจริญเติบโตรวม ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ #75 มีค่าอัตราการเจริญเติบโตรวมสูงสุดเท่ากับ 0.85 กรัมต่อต้นต่อวัน ส่วนถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 ให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตรวมน้อยที่สุดคือ 0.38 กรัมต่อต้นต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตของฝักนั้น ถั่วเหลืองฝักสด

พันธุ์#75 ให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตของฝักสูงสุดเท่ากับ 0.42 กรัมต่อต้นต่อวัน ประสิทธิภาพการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสูฝักในถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 ให้จะค่ามากที่สุดเท่ากับ 49.61% จะส่งผลให้ผลผลิตและน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 15.61 กรัมต่อต้น และ 34.38 กรัม ตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์#75 เหมาะสมที่จะใช้เป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรปลูกในสภาพพื้นที่อาจจะม้น้ำท่วมขังได้อย่างเหมาะสมเนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมีการเจริญเติบโตและการสะสมน้ำหนักแห้งสูงตลอดจนมีประสิทธิภาพของการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสูฝักที่มากกว่า อีก 3 พันธุ์เมื่อปลูกในสภาพที่มีน้ำท่วมขังนานถึง 9 วัน

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ วงศ์พิเชษฐ. 2543. อิทธิพลของน้ำท่วมขังที่มีต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเขียว. เกษตร. 28 (1) : 15-23.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ และ อัฒพล ทองสมศรี. 2538. ผลของน้ำขังรากต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง. วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 2 : 27-32.
- สมชาย บุญประดับ เทวา เมลาลานนท์ และ จักรี เส้นทอง. 2537. การตอบสนองของพันธุ์ถั่วเขียวต่อการให้น้ำต่างระดับ. วารสารวิชาการเกษตร. 12 (2) : 102-110.
- สมชาย บุญประดับ และ มนต์รี ชาตะศิริ. 2540. การปรับปรุงคุณภาพผลผลิตถั่วเขียวผิวดำเพื่อการส่งออก. สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก สถาบันวิจัยพืชไร่. 156 หน้า
- Herrera, W.A.T. and H.G. Zandstra.1979. The response of some major upland crops to excessive soil Moisture. Paper presented at the 10th Annual Scientific Meeting of the Philippines UPLB, Philippines. pp.16 .
- McClound, D.E. 1974. Growth analysis of high yielding peanut. Soil Crop Sci. Soc. Fla. Proc. 33 : 24-26.
- Lawn, R.J and J.H. Williams. 1987. Limits imposed by climatological factors. pp..83-98. In E.S. Wallis and D.E. Byth, eds. Proceedings of Workshop on Food Legume Improvement for Asian Farming Systems. Khon Kaen, Thailand.
- Senthong, C. 1979. Growth analysis in several peanut cultivars and the effect to peanut root-knot nematode (*Meloidogyne arenaria*) on peanut yields. Ph.D. Dissertation, Univ. of Florida, Gainesville, U.S.A. pp.62.
- Trodon, E.J. , A.L. Garaside, R.J. Lawn, D.E. Byth, and G.L. Wilson. 1986. Saturated soil culture an innovative water management option for soybean in the tropics and subtropics. pp. 171-180, In Sulzverger and Mclean, eds. Proceedings of Soybean in Tropical and Subtropical Cropping System Symposium, Tsukuba, Japan.