วารสารแก่นเกษตร
THAIJO

Content List Available at ThaiJo

Khon Kaen Agriculture Journal

Journal Home Page : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/agkasetkaj

ผลของวันปลูกต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของธัญพืชเมืองหนาวสายพันธุ์ดีเด่น

Effects of planting dates on growth, yield components and yield of promising temperate cereal lines

สิปปวิชญ์ ปัญญาตุ้ย[1,3], สุรพล ใจวงศ์ษา[2] และ เนตรนภา อินสลุด[3]*

Sippawit Punyatuy[1,3], Suraphon Chaiwongsar[2] and Nednapa Insalud[3]*

[1] *ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ 50250*
[1] *Samoeng Rice Research Center, Samoeng, Chiang Mai, Thailand, 50250*
[2] *สาขาพืชศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง จ.ลำปาง 52000*
[2] *Program in Plant Science, Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, LamPang, LamPang, Thailand, 52000*
[3] *สาขาวิชาพืชไร่ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290*
[3] *Program in Agronomy, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand, 50290*

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของธัญพืชเมืองหนาวสายพันธุ์ดีเด่น โดยปลูกทดสอบในวันปลูกที่ต่างกัน 4 ช่วง ประกอบด้วย 1) กลางเดือนพฤศจิกายน 2) ต้นเดือนธันวาคม 3) กลางเดือนธันวาคม และ 4) ต้นเดือนมกราคม จำนวน 4 กลุ่มธัญพืชเมืองหนาว ได้แก่ ข้าวสาลีขนมปัง จำนวน 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ข้าวสาลีดูรัม จำนวน 10 สายพันธุ์ ข้าวทริติเคลี จำนวน 10 สายพันธุ์ และข้าวบาร์เลย์ จำนวน 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ในพื้นที่ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การปลูกข้าวสาลีขนมปังด้วยสายพันธุ์/พันธุ์ PMPBWS89013, FNBW8301-5-5, FNBW8310-1-SMG-1-1-1, Lampang 2, Lampang 5 และ Fang 60 และข้าวทริติเคลี สายพันธุ์ MHSTCS07034, MHSTCS07035, MHSTCS07037, MHSTCS07038, MHSTCS07050, MHSTCS07053 และ MHSTCS07093 สามารถปลูกได้ตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายนแต่ไม่ควรปลูกล่าช้าเกินช่วงกลางเดือนธันวาคม ส่วนข้าวสาลีดูรัม สายพันธุ์ MHSDWS07024, MHSDWS07025, MHSDWS07027 และ MHSDWS07100 และข้าวบาร์เลย์ สายพันธุ์/พันธุ์ SMGBLS94027 และ Samoeng 1 ควรปลูกตั้งแต่ช่วงกลางเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคม ส่งผลให้การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตสูงสุด
คำสำคัญ: วันปลูก; ธัญพืชเมืองหนาว; ข้าวสาลีขนมปัง; ข้าวสาลีดูรัม; ข้าวทริติเคลี; ข้าวบาร์เลย์

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the optimal planting date for promising temperate cereal lines. The planting dates were varied into 1) Mid-November 2) Early-December 3) Mid December and 4) Early January. The promising temperate cereal lines consisted of 4 groups (bread wheat of 10 lines/variety, durum wheat of 10 lines, triticale of 10 lines and barley of 10 lines/variety) that were obtained from the Samoeng Rice Research Center, Samoeng District, Chiang Mai Province, Thailand. The results showed that the bread wheat should be planted with PMPBWS89013, FNBW8301-5-5, FNBW8310-1-SMG-1-1-1, Lampang 2, Lampang 5 and Fang 60 and triticale should be planted with MHSTCS07034, MHSTCS07035, MHSTCS07037, MHSTCS07038, MHSTCS07050, MHSTCS07053 and MHSTCS07093 in mid-November to mid-December. Durum wheat should be planted with MHSDWS07024, MHSDWS07025, MHSDWS07027 and MHSDWS07100 and barley should be planted with SMGBLS94027 and Samoeng 1 in mid-December to early-January as it gave the highest average growth, yield components and grain yield.
Keywords: planting dates; temperate cereal; bread wheat; durum wheat; triticale; barley

* Corresponding author; nedins@hotmail.com

Received: date; August 24, 2022 Accepted: date; February 2, 2023 Published: date;

บทนำ

ธัญพืชเมืองหนาว ประกอบด้วย 1) ข้าวสาลี สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศอบอุ่นถึงหนาว ปลูกมากใน รัสเซีย สหรัฐอเมริกา จีน อินเดีย นิวซีแลนด์ ออสเตรเลีย แคนาดา และประเทศในทวีปยุโรป 2) ข้าวบาร์เลย์ เจริญเติบโตได้ดีในเขตอุณหภูมิต่ำแถบตะวันออกใกล้ในยุโรป เอเชีย อเมริกาเหนือ ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ เมื่อนำมาปลูกในเขตร้อนต้องเลือกสายพันธุ์ที่ค่อนข้างทนร้อน และปลูกบนภูเขาสูง หรือที่สูงซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นราบ 3) ข้าวไรย์ ปลูกมากในยุโรปตะวันออกและรัสเซีย สามารถทนทานต่อสภาพอากาศร้อนและหนาวได้ และ 4) ข้าวโอ๊ต ปลูกมากในเขตอากาศแบบอบอุ่นและแบบเมดิเตอร์เรเนียน โดยความหลากหลายทางพันธุกรรมส่งผลให้มีความแตกต่างในความต้องการปัจจัยการผลิตหรือนิเวศการปลูกที่ต่างกัน แต่อุณหภูมิมักเป็นปัจจัยจำกัดในการผลิต (Friend, 1966) ประเทศไทยมีการนำธัญพืชเมืองหนาวมาปลูกในพื้นที่สูงทางภาคเหนือซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าพื้นที่อื่น ทำให้มีพื้นที่ผลิตในปัจจุบันมีจำกัดและปริมาณผลผลิตที่ได้ต่ำ ได้แก่ ข้าวสาลีขนมปัง ข้าวสาลีดูรัม ข้าวทริติเคลี และข้าวบาร์เลย์ ในขณะที่ปัจจุบันมีความต้องการปริมาณที่ผลิตในประเทศไทยเพิ่มสูงขึ้น เช่น ข้าวสาลีที่ผลิตในประเทศเพื่อการใช้ประโยชน์เฉพาะกลุ่มในการสร้างผลิตภัณฑ์ไทยสำหรับการแปรรูปเป็นแป้งขนมปัง น้ำคั้นต้นอ่อนข้าวสาลี ช่อดอกไม้และดอกไม้ประดับ และหลอดจากลำต้นข้าวสาลี มีความต้องการ 382 ตัน (กรมการข้าว, 2562) การนำเข้าข้าวบาร์เลย์เพื่อการแปรรูปเป็นมอลต์จากต่างประเทศมีมูลค่า 2,886 ล้านบาท (Knoema, 2021) นิยมนำมาแปรรูปเป็นมอลต์สกัดเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากกระแสนิยมของอาหารเพื่อสุขภาพอีกทั้งความต้องการใช้ทรัพยากรภายในประเทศ และมีการใช้ข้าวบาร์เลย์เป็นมอลต์หลักในการทำคราฟต์เบียร์ โดยเฉพาะกลุ่มคราฟต์เบียร์ไทยแลนด์ (Marketingoops, 2021) อย่างไรก็ตามการผลิตธัญพืชเมืองหนาวในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดของผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำและมีพื้นที่การผลิตน้อย เช่น ข้าวสาลีและข้าวบาร์เลย์มีอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 10-24°C (Chujo, 1966) หากอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นมากกว่า 25°C จะส่งผลทำให้จำนวนต้นต่อกอ จำนวนใบต่อต้น พื้นที่ใบ และการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง (Wall and Cartwright, 1974; Friend, 1966; Marcellos and Single, 1971) จำนวนกลุ่มดอกย่อยต่อรวงและจำนวนเมล็ดต่อกลุ่มดอกย่อยต่ำ (Rawson and Evans, 1971) เมล็ดมีขนาดเล็ก (Frank and Bauer, 1984) และหากอุณหภูมิสูงขึ้น 30-40°C จะทำให้ดอกเป็นหมัน (Marcellos and Single, 1972) รวมทั้งในระยะการพัฒนาเมล็ดถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 25°C ทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดลดลงส่งผลถึงระดับผลผลิตที่ลดลง (Wardlaw, 1970) แนวทางในการแก้ไขปัญหา คือ การจัดการเลือกช่วงวันปลูกที่เหมาะสมกับพื้นที่ จากการศึกษาอิทธิพลของวันปลูกในอดีตของข้าวสาลี (สาวิตร, 2530) และข้าวบาร์เลย์ (เรวัต และคณะ, 2538) พบว่า ควรปลูกช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายนเพื่อให้ผลผลิตสูงสุด ร่วมกับการพัฒนาพันธุ์และปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตข้าวสาลีด้วยวิธีการอื่น ๆ ดังนั้นจากแนวโน้มทางการตลาดในปัจจุบัน จึงทำให้ต้องมีการศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตธัญพืชเมืองหนาวที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น นอกจากการพัฒนาพันธุ์ โดยเฉพาะการจัดการวันปลูกที่เหมาะสม ซึ่งเป็นข้อจำกัดสภาพแวดล้อมทางด้านอุณหภูมิและความชื้นที่มีผลต่อระดับของผลผลิตในพื้นที่การผลิตของประเทศไทย ซึ่งจะสามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตและรองรับความต้องการของตลาดภายในประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น

วิธีการศึกษา

การทดลองประกอบด้วย 4 การทดลองย่อยตามกลุ่มของธัญพืชเมืองหนาว (ข้าวสาลีขนมปัง ข้าวสาลีดูรัม ข้าวทริทิเคเล และข้าวบาร์เลย์) โดยแต่ละการทดลองย่อยวางแผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design จำนวน 3 ซ้ำ กำหนด main plots เป็นช่วงปลูก จำนวน 4 วันปลูก ประกอบด้วย 1) กลางเดือนพฤศจิกายน 2) ต้นเดือนธันวาคม 3) กลางเดือนธันวาคม 4) ต้นเดือนมกราคม และกำหนด sub plots เป็นธัญพืชเมืองหนาวสายพันธุ์ดีเด่นที่ได้รับการคัดเลือกและปลูกรักษาพันธุกรรมจากศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง ได้แก่ ข้าวสาลีขนมปัง จำนวน 10 สายพันธุ์/พันธุ์ (SMGBWS88008, MHSBWS12046, MHSBWS12010, PMPBWS89013, FNBW8301-5-5 ,FNBW8310-1-SMG-1-1-1, Lampang 2, Lampang 5, Samoeng 2 (CK) และ Fang 60 (CK)) ข้าวสาลีดูรัม จำนวน 10 สายพันธุ์ (MHSDWS07019, MHSDWS07020, MHSDWS07021, MHSDWS07024, MHSDWS07025, MHSDWS07026, MHSDWS07027, MHSDWS07028, MHSDWS12100 และ MHSDWS12121 (CK)) ข้าวทริติเคลี จำนวน 10 สายพันธุ์ (MHSTCS07034, MHSTCS07035, MHSTCS07036, MHSTCS07037, MHSTCS07038, MHSTCS07046, MHSTCS07049,

MHSTCS07050, MHSTCS07053 และ MHSTCS07093 (CK)) และข้าวบาร์เลย์ จำนวน 10 สายพันธุ์/พันธุ์ (SMGBL90001-1-1-1, SMGBLS94027, SMGBLS94031, SMGBLS98001, BLB2, FNBL8306, FNBL8403-17-SMG-1-1, SMGBLS89706, Samoeng 1 (CK) และ BLB9 (CK)) ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ในฤดูปลูกปี 2564/2565 โดยสมบัติดินมีค่าปฏิกิริยาเป็นกรดปานกลาง ไนโตรเจนทั้งหมดอยู่ในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง อีกทั้งมีอุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 20°C ปริมาณน้ำฝน 65 มม. **(Figure 1)** และมีระดับความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 845 เมตร

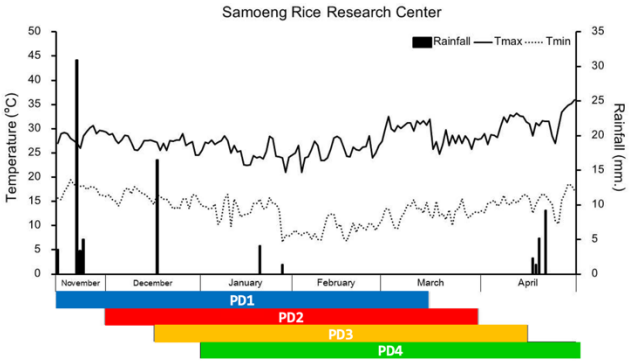

Figure 1 Weather Information in Samoeng Ricee Research Center (November 2021 – April 2022)

เตรียมดินโดยใช้รถแทรกเตอร์ไถดะและไถแปร ปรับพื้นที่ให้เรียบ จากนั้นปลูกโดยวิธีโรยเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถว 20 ซม. ขนาดแปลงย่อย 2 X 3 ม. อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 กก./ไร่ ให้น้ำทันทีหลังปลูกและให้น้ำทุก 10-14 วัน โดยใช้เทปน้ำพุ่ง ใส่ปุ๋ย จำนวน 2 ครั้ง ประกอบด้วย ครั้งที่ 1 ให้ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 10 กก.N/ไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 5 กก.P_2O_5/ไร่ ปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา 15 กก.K_2O/ไร่ และครั้งที่ 2 ให้ปุ๋ยไนโตรเจน 10 กก.N/ไร่ การบันทึกข้อมูล ได้แก่ 1) จำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร นับจำนวนต้นกล้าหลังงอกแล้ว 15 วัน ในแถวยาว 2.5 ม. ของ 2 แถวกลาง เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยวดำเนินการบันทึก 2) จำนวนรวงต่อตารางเมตร นับจำนวนรวงในแถวยาว 2.5 ม. ของ 2 แถวกลาง 3) ความสูง วัดจากโคนต้นที่มีระดับผิวดินถึงปลายสุดของรวง ไม่รวมหาง (awn) โดยสุ่มวัด 10 จุด จาก 4 แถวกลาง แล้วหาค่าเฉลี่ย 4) จำนวนเมล็ดต่อรวง สุ่ม 10 รวง จากรวงที่เก็บเกี่ยวกะเทาะเปลือก แล้วนำจำนวนเมล็ดทั้งหมดหาค่าเฉลี่ย 5) น้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ด สุ่มเมล็ด 1,000 เมล็ด จากเมล็ดที่เก็บเกี่ยวทั้งหมดโดยไม่เลือกเมล็ด แปลงย่อยละ 1 ตัวอย่าง (กรัม) และ 6) ผลผลิตต่อพื้นที่เก็บเกี่ยว ชั่งน้ำหนักเมล็ดทั้งหมดต่อหน่วยการทดลอง (กรัม/พื้นที่เก็บเกี่ยว) ที่ความชื้น 12% และคำนวณผลผลิตต่อไร่

จากนั้นวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) ของข้อมูลแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองที่กำหนด และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธี ด้วยวิธี Least Significant Different โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติสำเร็จรูป SPSS version 26

ผลการศึกษา

ข้าวสาลีขนมปัง (Bread wheat)

วันปลูกมีอิทธิพลต่อความสูง จำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยการปลูกข้าวสาลีขนมปังล่าช้ากว่าช่วงต้นเดือนธันวาคมจะเริ่มส่งผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตลดลง สายพันธุ์/พันธุ์ มีอิทธิพลต่อความสูง จำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตที่แตกต่างกัน หากพิจารณาถึงระดับของผลผลิตทั้ง 9 สายพันธุ์/พันธุ์ให้ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (566-453 กก./ไร่) ยกเว้นสายพันธุ์ MHSBWS12010 ให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (179 กก./ไร่) **(Table 1)**

ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างวันปลูกและสายพันธุ์/พันธุ์ มีอิทธิพลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดย พบว่า การปลูกข้าวสาลีขนมปังทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ในช่วงต้นเดือนธันวาคมทำให้จำนวนรวงต่อตารางเมตรมากสายพันธุ์ SMGBWS88008 และ MHSBWS12046 ให้ค่าเฉลี่ยสูงในทุกช่วงวันปลูก แต่มีบางสายพันธุ์ เช่น Lampang 2 เมื่อปลูกล่าช้าส่งผลให้ค่าเฉลี่ยจำนวนรวงต่อตารางเมตรลดลง **(Table 2)** จำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า การปลูกข้าวสาลีขนมปังทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ล่าช้ามีแนวโน้มทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงลดลง **(Table 3-4)** เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดในแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ MHSBWS12010 ให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าสายพันธุ์/พันธุ์อื่น ในช่วงการปลูกตั้งแต่กลางเดือนพฤศจิกายนถึงกลางเดือนธันวาคม (49.6, 52.2 และ 49.0 กรัม ตามลำดับ) **(Table 4)** และ พบว่า การปลูกข้าวสาลีขนมปังในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายนด้วยสายพันธุ์/พันธุ์ PMPBWS89013 และ Fang 60 ให้ผลผลิตสูงสุด (813 และ 734 กก./ไร่ ตามลำดับ) การปลูกช่วงต้นเดือนธันวาคมด้วยสายพันธุ์ FNBW8301-5-5, FNBW8310-1-SMG-1-1-1, Lampang 2 และ Lampang 5 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด (638, 650, 756 และ 643 กก./ไร่ ตามลำดับ) ปลูกช่วงกลางเดือนธันวาคมด้วยสายพันธุ์ PMPBWS89013 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด (685 กก./ไร่) และปลูกช่วงต้นเดือนมกราคมด้วยสายพันธุ์ MHSBWS12046, FNBW8301-5-5, FNBW8310-1-SMG-1-1-1, Lampang 2 และ Lampang 5 (203, 304, 287, 225 และ 285 กก./ไร่ ตามลำดับ) **(Table 5)**

Table 1 Growth, yield components and grain yield of promising bread wheat lines grown at four planting dates

Treatments	Bread wheat					
	Plant height (cm)	Seedling density (plants/m^2)	Spike density (number of spike/m^2)	Number of seeds per head (seeds/head)	One thousand grain weight (g)	Yield (kg/rai)
Planting Dates (PD)						
Mid November (PD1)	92.3 a	280 a	357	51 a	44.1 a	586 a
Early December (PD2)	91.3 a	272 a	338	46 b	42.8 a	587 a
Mid December (PD3)	89.4 a	235 b	306	43 b	38.0 b	487 b
Early January (PD4)	79.9 b	254 ab	331	43 b	31.7 b	198 c
Variety (V)						
SMGBWS88008 (V1)	90.6 a	259 b	370 ab	48 a	37.6 b	508 a
MHSBWS12046 (V2)	89.7 a	233 c	391 a	45 a	36.9 b	453 a
MHSBWS12010 (V3)	91.7 a	199 d	327 bc	30 b	45.7 a	179 b
PMPBWS89013 (V4	94.2 a	257 b	350 b	45 a	38.2 ab	566 a
FNBW8301-5-5 (V5)	81.7 c	298 a	309 c	50 a	36.9 b	479 a
FNBW8310-1-SMG-1-1-1 (V6)	86.1 bc	270 ab	287 d	47 a	41.3 ab	471 a
Lampang 2 (V7)	88.0 b	275 a	295 cd	46 a	40.1 ab	511 a
Lampang 5 (V8)	84.9 c	272 a	292 d	49 a	40.8 ab	477 a
Samoeng 2 (V9)	83.0 c	276 a	365 ab	48 a	35.9 b	495 a
Fang 60 (V10)	92.4 a	260 b	343 b	49 a	38.4 ab	505 a
Planting Dates (PD) x Variety (V)						
F-test (PD)	0.01	0.03	0.19	0.03	0.01	0.01
F-test (V)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
F-test (PD x V)	0.51	0.19	0.03	0.02	0.01	0.01
C.V. (%) (PD)	5.98	16.78	13.30	17.71	8.60	14.09
C.V. (%) (V)	4.54	17.24	13.78	10.95	5.05	9.58

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters

Table 2 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of bread wheat on spike density (number of spike/m^2)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Spike density (number of spike /m^2) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBWS88008 (V1)	391 a A	395 a A	305 b AB	390 a AB
MHSBWS12046 (V2)	429 a A	377 a A	379 a A	379 a AB
MHSBWS12010 (V3)	341 a B	290 a A	311 a AB	367 a B
PMPBWS89013 (V4)	345 a B	328 a A	356 a AB	372 a B
FNBW8301-5-5 (V5)	344 ab B	350 a A	266 b AB	277 ab BC
FNBW8310-1-SMG-1-1-1 (V6)	295 ab C	359 a A	241 b B	254 b C
Lampang 2 (V7)	325 a BC	319 a A	278 a AB	258 a C
Lampang 5 (V8)	307 a BC	297 a A	273 a AB	290 a BC
Samoeng 2 (V9)	352 ab B	353 ab A	334 b AB	419 a A
Fang 60 (V10)	438 a A	309 b A	316 b AB	309 b BC

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 3 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of bread wheat on number of seeds per head (seeds/head)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Number of seeds per head (seeds/head) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBWS88008 (V1)	50 a AB	51 a A	44 a A	46 a A
MHSBWS12046 (V2)	53 a A	42 b AB	43 b A	42 b A
MHSBWS12010 (V3)	38 a B	31 a B	35 b B	34 a A
PMPBWS89013 (V4)	49 a AB	46 ab A	46 ab A	39 b A
FNBW8301-5-5 (V5)	57 a A	49 ab A	48 ab A	47 b A
FNBW8310-1-SMG-1-1-1 (V6)	54 a A	45 ab A	44 b A	45 ab A
Lampang 2 (V7)	47 a AB	45 a A	45 a A	45 a A
Lampang 5 (V8)	51 a AB	51 a A	50 a A	45 a A
Samoeng 2 (V9)	55 a A	52 a A	48 a A	38 b A
Fang 60 (V10)	54 a A	48 ab A	50 ab A	45 b A

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 4 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of bread wheat on one thousand grain weight (g)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	One thousand grain weight (g)			
	Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBWS88008 (V1)	43.6 a C	41.0 ab BC	39.2 b B	26.5 c E
MHSBWS12046 (V2)	44.1 a C	41.6 a BC	33.8 b C	28.1 c DE
MHSBWS12010 (V3)	49.6 a A	52.2 a A	49.0 a A	31.9 b C
PMPBWS89013 (V4)	42.6 a D	42.6 a BC	38.5 b BC	29.2 c D
FNBW8301-5-5 (V5)	40.9 a E	38.7 a C	34.8 b BC	33.2 b C
FNBW8310-1-SMG-1-1-1 (V6)	46.1 a B	44.1 a B	38.0 b BC	37.2 b B
Lampang 2 (V7)	45.6 a B	43.4 a BC	35.4 b BC	36.0 b B
Lampang 5 (V8)	44.5 a C	43.1 a BC	36.1 b BC	39.4 b A
Samoeng 2 (V9)	39.8 a E	39.8 a BC	36.5 a BC	27.6 b E
Fang 60 (V10)	44.3 a C	41.8 ab BC	39.2 b B	28.4 c DE

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 5 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of bread wheat on yield (kg/rai)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Yield (kg/rai)			
	Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBWS88008 (V1)	646 a BC	630 a B	609 a B	148 b B
MHSBWS12046 (V2)	526 a D	571 a B	510 a C	203 b AB
MHSBWS12010 (V3)	64 c E	165 b C	353 a E	134 bc B
PMPBWS89013 (V4)	813 a A	614 b B	685 b A	150 c B
FNBW8301-5-5 (V5)	565 a CD	638 a AB	407 b D	304 c A
FNBW8310-1-SMG-1-1-1 (V6)	624 a BCD	650 a AB	322 b E	287 b A
Lampang 2 (V7)	662 b BC	756 a A	399 c D	225 d AB
Lampang 5 (V8)	595 a CD	643 a AB	386 b DE	285 c A
Samoeng 2 (V9)	628 a BCD	615 a B	609 a B	130 b B
Fang 60 (V10)	734 a AB	582 b B	592 b B	111 c B

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

ข้าวสาลีดูรัม (Durum wheat)

วันปลูกมีอิทธิพลต่อจำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยการปลูกข้าวสาลีดูรัมในช่วงต้นเดือนมกราคมจะส่งผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตสูงสุด สายพันธุ์มีอิทธิพลต่อความสูง จำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิต โดยสายพันธุ์ MHSDWS07024 และ MHSDWS0705 ให้ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตสูงสุด **(Table 6)**

ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างวันปลูกและสายพันธุ์/พันธุ์ มีอิทธิพลต่อจำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยจำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่า การปลูกข้าวสาลีดูรัมในช่วงเดือนมกราคมมมีการติดเมล็ดและจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่าช่วงวันปลูกอื่น โดยเฉพาะสายพันธุ์ MHSDWS07025 ที่ปลูกในช่วงเดือนมกราคมให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด (46 เมล็ด/รวง) **(Table 7)** น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต พบว่า การปลูกข้าวสาลีดูรัมทุกสายพันธุ์ในแต่ละช่วงวันปลูกมีแนวโน้มของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดและผลผลิต เพิ่มขึ้นเมื่อปลูกล่าช้าออกไป **(Table 8-9)**

Table 6 Growth, yield components and grain yield of promising durum wheat lines grown at four planting dates

Treatments	Durum wheat					
	Plant height (cm)	Seedling density (plants/m^2)	Spike density (number of spike/m^2)	Number of seeds per head (seeds/head)	One thousand grain weight (g)	Yield (kg/rai)
Planting Dates (PD)						
Mid November (PD1)	77.9	73 b	108 b	13 c	48.5 c	75 c
Early December (PD2)	79.2	82 b	102 b	13 c	57.4 b	114 b
Mid December (PD3)	79.0	86 ab	117 b	27 b	56.0 b	329 a
Early January (PD4)	79.0	103 a	147 a	34 a	60.1 a	351 a
Variety (V)						
MHSDWS07019 (V1)	82.0 b	69 b	114	12 ab	56.6	136 e
MHSDWS07020 (V2)	77.4 c	77 ab	103	26 ab	57.7	227 c
MHSDWS07021 (V3)	78.7 c	84 ab	115	10 b	56.0	140 e
MHSDWS07024 (V4)	87.7 a	99 a	122	29 a	50.9	278 b
MHSDWS07025 (V5)	72.1 e	94 ab	138	28 ab	54.5	310 a
MHSDWS07026 (V6)	75.8 d	81 ab	116	23 ab	56.4	207 cd
MHSDWS07027 (V7)	74.3 d	89 ab	119	20 ab	56.6	243 c
MHSDWS07028 (V8)	77.2 c	86 ab	121	17 ab	54.3	193 d
MHSDWS12100 (V9)	83.8 b	97 a	120	26 ab	56.4	222 c
MHSDWS12121 (V10)	78.5 c	84 ab	117	24 ab	55.6	215 c
Planting Dates (PD) x Variety (V)						
F-test (PD)	0.94	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01
F-test (V)	0.01	0.02	0.14	0.01	0.59	0.01
F-test (PD x V)	0.62	0.70	0.57	0.01	0.01	0.01
C.V. (%) (PD)	9.78	20.04	21.67	10.96	7.40	10.92
C.V. (%) (V)	3.22	18.72	16.30	11.85	5.53	9.47

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters

Table 7 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of durum wheat on number of seeds per head (seeds/head)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Number of seeds per head (seeds/head) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
MHSDWS07019 (V1)	2 c D	2 c F	20 b F	25 a E
MHSDWS07020 (V2)	22 b A	16 c C	25 b E	40 a B
MHSDWS07021 (V3)	1 c D	1 c F	12 b G	27 a E
MHSDWS07024 (V4)	23 b A	19 b B	39 a A	37 a C
MHSDWS07025 (V5)	18 c AB	13 c D	35 b B	46 a A
MHSDWS07026 (V6)	13 c BC	14 c D	29 b D	38 a C
MHSDWS07027 (V7)	6 c CD	10 c E	29 b D	35 a CD
MHSDWS07028 (V8)	1 c D	22 ab A	19 b F	25 a E
MHSDWS12100 (V9)	19 b AB	17 b C	31 a C	36 a CD
MHSDWS12121 (V10)	22 b A	12 c DE	29 a D	33 a D

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 8 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of durum wheat on one thousand grain weight (g)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	One thousand grain weight (g) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
MHSDWS07019 (V1)	53.6 b A	61.1 a A	54.1 b A	57.7 ab A
MHSDWS07020 (V2)	53.4 b A	61.6 a A	55.2 ab A	60.7 a A
MHSDWS07021 (V3)	51.1 b A	61.5 a A	55.8 ab A	55.5 ab A
MHSDWS07024 (V4)	39.6 c B	49.2 b B	57.2 a A	57.6 a A
MHSDWS07025 (V5)	44.3 b AB	55.2 a AB	58.9 a A	59.3 a A
MHSDWS07026 (V6)	50.7 b A	60.3 a A	52.9 b A	61.7 a A
MHSDWS07027 (V7)	45.9 c AB	58.5 b AB	56.6 b A	65.3 a A
MHSDWS07028 (V8)	49.1 b AB	56.8 a AB	52.7 ab A	58.8 a A
MHSDWS12100 (V9)	48.6 c AB	55.4 b AB	58.5 ab A	62.9 a A
MHSDWS12121 (V10)	48.8 c AB	54.6 bc AB	57.6 ab A	61.5 a A

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 9 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of durum wheat on yield (kg/rai)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Yield (kg/rai) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
MHSDWS07019 (V1)	12 c F	17 c E	167 b F	348 a D
MHSDWS07020 (V2)	78 c D	113 c D	319 b C	398 a C
MHSDWS07021 (V3)	5 c F	8 c E	204 b E	344 a D
MHSDWS07024 (V4)	174 c A	212 c A	393 a A	332 b DE
MHSDWS07025 (V5)	157 d B	201 c B	396 b A	485 a A
MHSDWS07026 (V6)	66 c D	108 c D	362 a B	293 b E
MHSDWS07027 (V7)	44 c E	118 b D	390 a A	420 a B
MHSDWS07028 (V8)	11 d F	137 c C	280 b D	346 a D
MHSDWS12100 (V9)	101 c C	107 c D	414 a A	267 b F
MHSDWS12121 (V10)	103 c C	116 c D	369 a B	273 b F

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

ข้าวทริติเคลี (Triticale)

วันปลูกมีอิทธิพลต่อจำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนรวงต่อตารางเมตร น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยการปลูกข้าวทริติเคลีล่าช้ากว่าช่วงต้นเดือนธันวาคมจะเริ่มส่งผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตลดลง สายพันธุ์มีอิทธิพลจำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยสายพันธุ์ MHSTCS07093 มีค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตสูงที่สุด **(Table 10)**

ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างวันปลูกและสายพันธุ์/พันธุ์ มีอิทธิพลต่อผลผลิต โดยค่าเฉลี่ยของผลผลิตในทุกสายพันธุ์ค่อนข้างสูงและให้ผลผลิตใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 670-496 กก./ไร่ ยกเว้นสายพันธุ์ MHSTCS07036 ให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (444 กก./ไร่) **(Table 11)**

Table 10 Growth, yield components and grain yield of promising triticale lines grown at four planting dates

Treatments	Triticale					
	Plant height (cm)	**Seedling density (plants/m^2)**	**Spike density (number of spike/m^2)**	**Number of seeds per head (seeds/head)**	**One thousand grain weight (g)**	**Yield (kg/rai)**
Planting Dates (PD)						
Mid November (PD1)	105.7	97 a	111 a	52	50.2 a	637 a
Early December (PD2)	105.6	88 b	103 ab	55	46.8 b	582 a
Mid December (PD3)	108.8	72 bc	99 b	49	46.1 b	503 b
Early January (PD4)	109.2	65 c	98 b	44	41.4 c	457 b
Variety (V)						
MHSTCS07034 (V1)	109.2	84	103	49 b	47.9 bc	543 ab
MHSTCS07035 (V2)	104.3	74	106	46 b	43.9 de	496 ab
MHSTCS07036 (V3)	107.3	77	96	47 b	48.3 b	444 b
MHSTCS07037 (V4)	106.3	72	101	53 ab	43.5 e	556 ab
MHSTCS07038 (V5)	103.3	77	107	47 b	46.1 c	566 ab
MHSTCS07046 (V6)	109.9	70	96	50 b	49.1 a	503 ab
MHSTCS07049 (V7)	103.7	78	109	49 b	44.6 d	576 ab
MHSTCS07050 (V8)	113.5	87	105	49 b	44.6 d	531 ab
MHSTCS07053 (V9)	112.1	87	95	52 ab	45.1 d	564 ab
MHSTCS07093 (V10)	103.7	96	110	58 a	48.3 b	670 a
Planting Dates (PD) x Variety (V)						
F-test (PD)	0.61	0.04	0.04	0.07	0.01	0.01
F-test (V)	0.59	0.09	0.43	0.01	0.01	0.01
F-test (PD x V)	0.50	0.95	0.79	0.44	0.68	0.01
C.V. (%) (PD)	9.65	24.99	8.21	15.48	6.27	10.19
C.V. (%) (V)	10.64	21.25	14.91	9.60	4.10	6.34

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters

Table 11 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of triticale on yield (kg/rai)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Yield (kg/rai) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
MHSTCS07034 (V1)	568 b B	670 a A	537 b B	397 c DE
MHSTCS07035 (V2)	645 a AB	602 a B	423 b D	313 c E
MHSTCS07036 (V3)	450 a C	481 a D	432 a D	412 a D
MHSTCS07037 (V4)	748 a A	638 b B	453 c D	386 c DE
MHSTCS07038 (V5)	640 b AB	774 a A	526 c BC	323 d E
MHSTCS07046 (V6)	629 a B	453 b E	473 b C	456 b D
MHSTCS07049 (V7)	605 a B	520 b CD	556 ab AB	623 a B
MHSTCS07050 (V8)	661 a AB	502 b D	543 b B	418 c D
MHSTCS07053 (V9)	673 a AB	553 b C	498 b C	532 b C
MHSTCS07093 (V10)	753 a A	626 b B	593 b A	710 a A

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

ข้าวบาร์เลย์ (Barley)

พบว่า วันปลูกมีอิทธิพลต่อความสูง จำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิต โดยการปลูกข้าวบาร์เลย์ในช่วงต้นเดือนมกราคมจะส่งผลให้มีการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตสูงสุด สายพันธุ์/พันธุ์มีอิทธิพลต่อความสูง จำนวนต้นกล้าต่อตารางเมตร จำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิต โดยสายพันธุ์/พันธุ์ SMGBL90001-1-1-1 และ Samoeng 1 มีการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของผลผลิตดี หากเมื่อพิจารณาระดับของผลผลิต พบว่า สายพันธุ์/พันธุ์ SMGBLS94027, FNBL8403-17-SMG-1-1 และ Samoeng 1 ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด (439, 384 และ 395 กก./ไร่ ตามลำดับ) **(Table 12)**

ปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างวันปลูกและสายพันธุ์/พันธุ์ มีอิทธิพลต่อจำนวนรวงต่อตารางเมตร จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิต โดยจำนวนรวงต่อตารางเมตร พบว่า การปลูกข้าวบาร์เลย์ในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายนไม่ส่งผลให้แต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน แต่จะแตกต่างกันในช่วงต้นถึงกลางเดือนธันวาคม และช่วงต้นเดือนมกราคมจะไม่แตกต่างกัน อีกทั้งพบว่าเมื่อปลูกข้าวบาร์เลย์ล่าช้าจะทำให้จำนวนรวงต่อตารางเมตรเพิ่มสูงขึ้น **(Table 13)** ข้าวบาร์เลย์แต่ละสายพันธุ์/พันธุ์มีจำนวนเมล็ดต่อรวง แตกต่างกันตามวันปลูกที่แตกต่าง และเมื่อปลูกข้าวบาร์เลย์ล่าช้าจะทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงเพิ่มสูงขึ้น **(Table 14)** และ พบว่า ข้าวบาร์เลย์แต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ให้ผลผลิต แตกต่างกันตามวันปลูกที่แตกต่าง เช่นเดียวกับจำนวนรวงต่อตารางเมตร และจำนวนเมล็ดต่อรวง เมื่อปลูกข้าวบาร์เลย์ล่าช้าจะทำให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น **(Table 15)**

Table 12 Growth, yield components and grain yield of promising barley lines grown at four planting dates

Treatments	Barley					
	Plant height (cm)	Seedling density (plants/m^2)	Spike density (number of spike/m^2)	Number of seeds per head (seeds/head)	One thousand grain weight (g)	Yield (kg/rai)
Planting Dates (PD)						
Mid November (PD1)	66.5 c	82 c	91 b	15 c	47.6	127 d
Early December (PD2)	74.4 b	84 bc	188 a	14 c	50.0	213 c
Mid December (PD3)	85.6 a	94 b	179 a	23 b	51.9	319 b
Early January (PD4)	84.7 a	99 a	174 a	29 a	51.2	537 a
Variety (V)						
SMGBL90001-1-1-1 (V1)	91.2 a	81 c	139 ab	17 c	55.9 a	344 b
SMGBLS94027 (V2)	74.2 cd	83 c	154 ab	17 c	54.6 a	439 a
SMGBLS94031 (V3)	79.5 c	75 d	141 ab	15 c	56.9 a	282 d
SMGBLS98001 (V4)	64.9 d	99 b	230 a	9 d	43.8 d	66 f
BLB2 (V5)	84.4 bc	82 c	122 b	25 b	50.1 b	273 d
FNBL8306 (V6)	88.1 b	86 c	121 b	27 b	51.0 b	357 b
FNBL8403-17-SMG-1-1 (V7)	80.5 c	89 c	149 ab	28 b	45.7 c	384 ab
SMGBLS89706 (V8)	78.3 c	99 b	153 ab	26 b	47.4 c	309 c
Samoeng 1 (V9)	76.6 c	106 a	139 ab	30 a	46.2 c	395 ab
BLB9 (V10)	60.5 d	96 b	234 a	9 d	50.4 b	141 e
Planting Dates (PD) x Variety (V)						
F-test (PD)	0.01	0.04	0.01	0.01	0.25	0.01
F-test (V)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
F-test (PD x V)	0.41	0.09	0.02	0.01	0.08	0.01
C.V. (%) (PD)	4.94	11.86	22.42	8.55	10.74	11.08
C.V. (%) (V)	5.15	13.06	21.63	9.36	4.80	9.63

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters

Table 13 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of barley on spike density (number of spike/m^2)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Spike density (number of spike/m^2) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBL90001-1-1-1 (V1)	80 b A	176 a B	144 ab B	158 a A
SMGBLS94027 (V2)	88 b A	163 a C	191 a B	174 a A
SMGBLS94031 (V3)	79 b A	178 a B	154 a B	156 a A
SMGBLS98001 (V4)	95 c A	288 a A	327 a A	213 b A
BLB2 (V5)	91 a A	132 a D	124 a B	144 a A
FNBL8306 (V6)	95 a A	134 a D	111 a B	142 a A
FNBL8403-17-SMG-1-1 (V7)	82 b A	188 a B	145 ab B	182 a A
SMGBLS89706 (V8)	101 c A	206 a B	130 bc B	175 ab A
Samoeng 1 (V9)	99 a A	154 a C	136 a B	168 a A
BLB9 (V10)	107 c A	268 ab B	330 a A	232 b A

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 14 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of barley on number of seeds per head (seeds/head)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Number of seeds per head (seeds/head) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBL90001-1-1-1 (V1)	15 b B	16 b C	20 a D	19 ab BC
SMGBLS94027 (V2)	14 b B	16 ab C	18 a D	19 a BC
SMGBLS94031 (V3)	9 c C	13 b D	19 a D	21 a B
SMGBLS98001 (V4)	4 c D	6 c E	10 b E	14 a C
BLB2 (V5)	16 c B	17 c C	24 b C	43 a A
FNBL8306 (V6)	17 c B	20 c B	32 b B	39 a A
FNBL8403-17-SMG-1-1 (V7)	14 d B	25 c A	31 b B	40 a A
SMGBLS89706 (V8)	25 c A	10 d DE	29 b BC	41 a A
Samoeng 1 (V9)	27 c A	12 d D	38 b A	45 a A
BLB9 (V10)	7 b C	7 b E	8 b E	14 a C

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

Table 15 Interaction between planting dates (PD) and Variety (V) of barley on number of yield (kg/rai)

Planting Dates (PD)/ Variety (V)	Yield (kg/rai) Planting Dates (PD)			
	Mid November (PD1)	Early December (PD2)	Mid December (PD3)	Early January (PD4)
Variety (V)				
SMGBL90001-1-1-1 (V1)	169 d C	258 c B	387 b C	560 a C
SMGBLS94027 (V2)	315 c A	387 b A	524 a A	529 a C
SMGBLS94031 (V3)	22 d G	247 c B	367 b C	490 a C
SMGBLS98001 (V4)	4 c H	6 c D	79 b G	175 a E
BLB2 (V5)	83 c F	241 b BC	376 a C	392 a D
FNBL8306 (V6)	140 d D	218 c BC	394 b C	675 a B
FNBL8403-17-SMG-1-1 (V7)	115 d E	301 c AB	432 b B	687 a B
SMGBLS89706 (V8)	236 b B	144 c C	176 c E	679 a B
Samoeng 1 (V9)	174 c C	292 b AB	305 b D	810 a A
BLB9 (V10)	9 c H	34 c D	147 b F	374 a D

Significant difference by Least Significant Different 0.05 with in row indicated by different lowercase letters, with in column by uppercase letter

จากการวิเคราะห์ช่วงวันปลูกของธัญพืชเมืองหนาวที่ปลูกในประเทศไทย พบว่า ข้าวสาลีขนมปังมีแนวโน้มการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิต เหมือนข้าวทริติเคลี กล่าวคือ การปลูกล่าช้าส่งผลให้การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลิตลดลง โดยสอดคล้องกับ สุทัศน์ และ ดำรง (2525) ได้ทดลองศึกษาระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมของข้าวสาลีเพื่อยืนยันผลการทดลองของฤดูปลูกปี 2523 โดยใช้ข้าวสาลี Bread Wheat พันธุ์ Inia 66 ซึ่งเป็นข้าวสาลีสายพันธุ์ดีที่ใช้ส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปลูก โดยกำหนดให้มีระยะเวลาปลูกห่างกัน 10 วัน เริ่มปลูกตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน 2524 จนถึงวันที่ 17 มกราคม 2525 ผลการทดลองพบว่า ช่วงวันปลูกที่เหมาะสมของข้าวสาลี พันธุ์ Inia 66 อยู่ช่วงเดือนพฤศจิกายน ระหว่างวันที่ 4-27 พฤศจิกายน เท่านั้น หากปลูกล่าช้าออกไปจนถึงเดือนธันวาคม จะได้ผลผลิตลดลงอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากข้าวสาลีได้รับผลกระทบอากาศร้อนของช่วงปลายฤดูปลูกเช่นเดียวกัน และ สาวิตร (2530) ได้ทดลองศึกษาผลกระทบของวันปลูก และการขาดน้ำของข้าวสาลีพันธุ์ Inia 66 ภายใต้การเพาะปลูกการเกษตรเขตชลประทานได้แบ่งระยะเวลาปลูกออกเป็น 3 ช่วง ห่างกัน 14 วัน ปลูกวันที่ 12, 27 พฤศจิกายน และ 13 ธันวาคม 2527 ผลการทดลองปลูกได้ยืนยันการทดลองสุทัศน์ และคณะ (2524) และสุทัศน์ และ ดำรง (2525) กล่าวคือ เมื่อปลูกข้าวสาลีช่วงเดือนพฤศจิกายนจะได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าปลูกเดือนธันวาคม

ส่วนข้าวสาลีดูรัมมีแนวโน้มการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลิต เหมือนข้าวบาร์เลย์ กล่าวคือ การปลูกล่าช้าส่งผลให้การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลิตเพิ่มสูงขึ้น โดยไม่สอดคล้องกับการรายงานของ จักรี และคณะ (2538) ทำการศึกษาวันปลูกที่เหมาะสมของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 2 และ บรบ 9 ปลูกตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2536 ถึงเดือนมีนาคม 2537 พบว่า พันธุ์ บรบ 2 ควรจะปลูกในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายนถึงปลายพฤศจิกายน ซึ่งจะได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงถึง 390 กก./ไร่ ส่วนวันปลูกที่เหมาะสมของพันธุ์ บรบ 9 สามารถปลูกได้ตั้งแต่ปลายเดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนธันวาคม โดยที่ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตไม่แตกต่างกัน (ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 205 กก./ไร่) และ เรวัต และคณะ (2538) รายงานว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมีแนวโน้มที่ลดลงมาก เมื่อเลื่อนวันปลูกจาก 29 พฤศจิกายนเป็น 13 ธันวาคม 2536 ทั้งนี้แต่ละพันธุ์ที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงใน

ลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละวันปลูก แต่สอดคล้องกับการทดลองของ พจน์ และ สุทัศน์ (2539) การศึกษาเสถียรภาพของผลผลิตข้าวบาร์เลย์ 4 พันธุ์ ได้แก่ สะเมิง 1, สะเมิง 2, บรบ 2 และ บรบ 9 ที่วันปลูก 4 วันปลูก ได้แก่ วันที่ 10, 24 พฤศจิกายน และ 8, 22 ธันวาคม และระดับปุ๋ยไนโตรเจน 3 ระดับ ได้แก่ 4, 8 และ 12 กก./ไร่ พบว่า อิทธิพลของปี วันปลูก พันธุ์ และระดับปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในฤดูปลูกปี 2535-2536 พบว่า ผลผลิตสูงกว่าฤดูปลูกปี 2536-2537 เพราะว่าอุณหภูมิอากาศโดยเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกของปี 2535-2536 ต่ำกว่าของฤดูปลูกปี 2536-2537 ค่าเฉลี่ยผลผลิตจากสองฤดู เมื่อปลูกในวันที่ 8 ธันวาคมจะสูงกว่าทุกวันปลูก โดยผลผลิตมีค่าเฉลี่ย 421 กก./ไร่ การปลูกเร็วในวันที่ 10 พฤศจิกายนนั้นผลผลิตต่ำกว่าทุกวันปลูก เนื่องจากช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของลำต้นอยู่ในช่วงที่มีอุณหภูมิและความชื้นของอากาศสูง จึงเหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรคต้นกล้าแห้ง พันธุ์สะเมิง 1 ให้ผลผลิตสูงกว่าทุกพันธุ์ มีค่าเฉลี่ย 385 กก./ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่าพันธุ์ บรบ 9 แสดงความมีเสถียรภาพต่อผลผลิตได้ดีกว่าทุกพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีอายุสั้น จึงสามารถหลีกเลี่ยงต่อผลกระทบของอากาศร้อนได้ สำหรับการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนนั้น พบว่า ผลผลิตตอบสนองสูงสุดที่ระดับ 12 กก./ไร่

สรุป

การปลูกข้าวสาลีขนมปังด้วยสายพันธุ์/พันธุ์ PMPBWS89013, FNBW8301-5-5, FNBW8310-1-SMG-1-1-1, Lampang 2, Lampang 5 และ Fang 60 และข้าวทริติเคลี สายพันธุ์ MHSTCS07034, MHSTCS07035, MHSTCS07037, MHSTCS07038, MHSTCS07050, MHSTCS07053 และ MHSTCS07093 ไม่ควรปลูกล่าช้าเกินช่วงกลางเดือนธันวาคม ส่วนข้าวสาลีดูรัม สายพันธุ์ MHSDWS07024, MHSDWS07025, MHSDWS07027 และ MHSDWS07100 และข้าวบาร์เลย์ สายพันธุ์/พันธุ์ SMGBLS94027 และ Samoeng 1 ควรปลูกตั้งแต่ช่วงกลางเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคม ส่งผลให้การเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตสูงสุด

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนงานมูลฐานกรมการข้าว ภายใต้แผนงานการพัฒนาธัญพืชเมืองหนาวและผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าเชิงพาณิชย์ และสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องกรณ์มหาชน) ภายใต้โครงการวิจัยการพัฒนาศูนย์ธัญพืชเมืองหนาวของล้านนาเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในพื้นที่ภาคเหนือ

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2562. ความต้องการของธัญพืชเมืองหนาวของไทย. น. 1-8. ใน : การประชุมผู้ใช้ประโยชน์จากธัญพืชเมืองหนาว. 23 เมษายน 2562. ณ กรมการข้าว กรุงเทพฯ.

จักรี เส้นทอง, เฉลิมพล แซมเพชร และวีระชัย ศรีวัฒนพงศ์. 2538. อิทธิพลของวันปลูกที่มีต่อการพัฒนาดอกและผลผลิตของข้าวบาร์เลย์. น. 1-10. ใน : การประชุมวิชาการธัญพืชเมืองหนาวแห่งชาติ ครั้งที่ 16. 10-12 มกราคม 2538. ณ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปางและโรงแรมลำปางเวียงทอง จ.ลำปาง.

พจน์ วัจนะภูมิ และสุทัศน์ จุลศรีไกวัล. 2539. เสถียรภาพของผลผลิตของข้าวบาร์เลย์ภายใต้สภาพวันปลูกและระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกัน. น. 149-162. ใน : การประชุมวิชาการธัญพืชเมืองหนาวแห่งชาติ ครั้งที่ 17. 16-17 มกราคม 2539. ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน จ.พิษณุโลก.

ละม้ายมาศ ขาวไชยมหา. 2534. ผลของวันปลูกและระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อคุณภาพข้าวบาร์เลย์ที่ปลูกตามหลังข้าว. หน้า 319-323. ใน : การสัมมนาวิชาการธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2534. 7-9 สิงหาคม 2534. ณ โรงแรมแม่สอดฮิลล์ จ.ตาก.

เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, สมหวัง อนุสนธิ์พรเพิ่ม, ธีรยุทธ ตู้จินดา, สุพัฒน์ บุญแรง, เฉลิมลาภ ช่วยประสิทธิ์ และปิยะ ภิรมย์ภักดี. 2538. อิทธิพลของวันปลูกต่อลักษณะคุณภาพมอลท์บางลักษณะของข้าวบาร์เลย์. น. 73-80. ใน : การประชุมวิชาการธัญพืชเมืองหนาวแห่งชาติ ครั้งที่ 16. 10-12 มกราคม 2538. ณ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปางและโรงแรมลำปางเวียงทอง จ.ลำปาง.

สาวิตร มีจุ้ย. 2530. การศึกษาอิทธิพลของช่วงวันปลูกข้าวสาลีหลังนาปี. น. 206-214. ใน : รายงานประจำปี 2530/31 ของสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง. ณ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง จ.ลำปาง.

สุทัศน์ จุลศรีไกวัล และดำรง ติยวลีย์. 2525. ศึกษาระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมของข้าวสาลี. น. 257-262. ใน : การสัมมนาเชิงปฏิบัติการธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 3. 9-11 สิงหาคม 2525. ณ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่.

สุทัศน์ จุลศรีไกวัล, ดำรง ติยวลีย์ และวิโชติ พัฒโร. 2524. การเปรียบเทียบพันธุ์ของ Bread wheat, Durum wheat และ Triticale เมื่อปลูกที่ระยะเวลาปลูก 4 ระยะ และที่ระดับปุ๋ยฟอสเฟต 4 ระดับ. น. 95-105. ใน : การสัมมนาเชิงปฏิบัติการธัญพืชเมืองหนาว. 17-19 สิงหาคม 2524. สำนักงานเกษตรภาคเหนือ จ.เชียงใหม่.

Chujo, H. 1966. Difference in vernalization effect in wheat under various temperatures. Proceedings of the Crop Science Society of Japan. 35: 177-186.

Frank, A.B., and A. Bauer. 1984. Cultivar, nitrogen, and soil water effects on apex development in spring wheat. Agronomy Journal. 76: 656-660.

Friend, D.J.C. 1966. The effects of light and temperature on the growths of cereals. In the growth of cereals and grasses. eds. F.L. Milthorpe and J.D. Ivins. Butterworths London.

Knoema. 2021. Thailand - Barley imports. Available: https://knoema.com/atlas/Thailand/topics/Agriculture/Trade-Import-Value/Barley-imports. Accessed Apr. 23, 2022.

Marcellos, H., and W.V. Single. 1971. Quantitative responses of wheat to photoperiod and temperature in the field. Australian Journal of Agricultural Research. 22: 343-357.

Marcellos, H., and W.V. Single. 1972. The influence of cultivar, temperature and photoperiod on post-flowering development of wheat. Australian Journal of Agricultural Research. 23: 533-540.

Marketingoops. 2021. Craft Beer Industry. Available: https://www.marketingoops.com/news/biz-news/craft-beer-industry/. Accessed Apr. 23, 2022.

Rawson, H.M., and L.T. Evans. 1971. The contribution of stem reserves to grain development in a range of wheat of different heights. Australian Journal of Agricultural Research. 22: 851-863.

Wall, P.C., and P.M. Cartwright. 1974. Effects of photoperiod, temperature and vernalization on the phenology and spikelet numbers of spring wheat. Annals of Applied Biology. 76: 299-309.

Wardlaw, I.F. 1970. The early stages of grain development in wheat: response to light and temperature in a single variety. Australian Journal of Biological Sciences. 23: 765-774.