บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาส่วนที่ 1

1). พัฒนาการของข้าวโพด (Phenology)

1.1 ค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาใบหนึ่งใบ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ตารางที่ 2) ของค่าอุณหภูมิสะสม (Sum of Growing Degree Day) ที่ข้าวโพดใช้เพื่อการพัฒนาการหนึ่งใบ (Phylotherm) โดยทำการประเมินจากค่า slope ของกราฟค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการหนึ่งใบข้าวโพดใบที่ 3 ถึงใบสุดท้าย (ภาคผนวกที่ 1 ถึง 6) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการน้ำและปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำกับพันธุ์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ของพันธุ์ข้าวโพดโดยข้าวโพดพันธุ์ P 3012 มีค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการหนึ่งใบน้อยที่สุด เท่ากับ 53.72 องศาเซลเซียส ส่วนพันธุ์ DK 888 กับพันธุ์ BIG 919 มีค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการหนึ่งใบข้าวโพดเท่ากับ 59.02 และ 55.06 องศาเซลเซียส ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการในหนึ่งใบ

แหล่งความแปรปรวน	ค่า GDD (°C)
การจัดการน้ำ	ns
พันธุ์	*
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns
CV(%)	5.32

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 ค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อพัฒนาการจากใบที่ 3 ถึงใบสุดท้าย

จากการสังเกตและบันทึกอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากใบที่ 3 ถึงใบสุดท้ายพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างพันธุ์ข้าวโพดและการจัดการน้ำโดยมีค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อพัฒนาการจากใบที่ 3 ถึงใบสุดท้ายเฉลี่ยเท่ากับ 841.04 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 3 ค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการหนึ่งใบข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012	DK818	BIG919	
Rainfed	52.55	61.11	55.36	56.34
Irrigated	54.89	56.94	54.77	55.53
ค่าเฉลี่ย	53.72	59.02	55.06	55.94

$LSD_{0.05}$พันธุ์ = 3.97

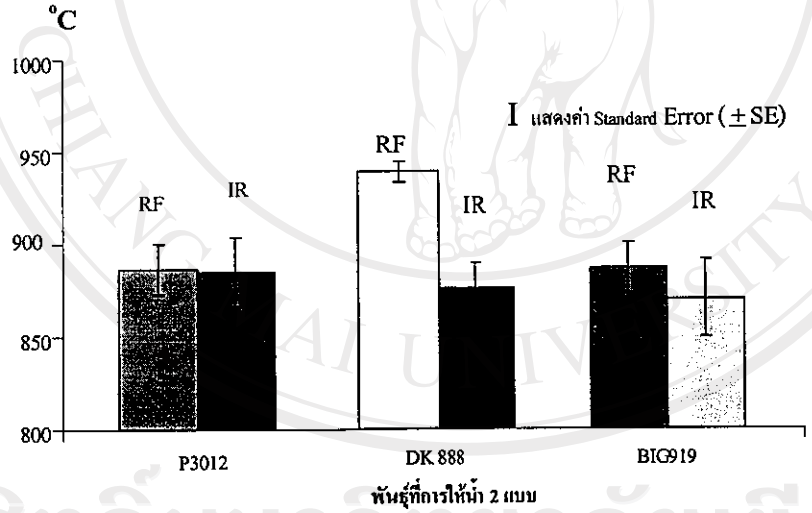
1.3 ค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะออกไหม

จากการสังเกตและบันทึกค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะออกไหม (ภาพที่ 10) พบว่าข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีการตอบสนองที่ไวต่อการจัดการน้ำโดยพบว่าค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการถึงระยะออกไหมของข้าวโพดพันธุ์ DK 888 ภายใต้การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนเท่ากับ 939 องศาเซลเซียส (ประมาณ 63 วันหลังปลูก) แต่เมื่อมีการจัดการน้ำแบบชลประทานข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีการตอบสนองต่อการออกไหมเร็วขึ้นโดยมีค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการถึงระยะออกไหมเท่ากับ 875 องศาเซลเซียส (ประมาณ 60 วันหลังปลูก) และจากผลการวิเคราะห์ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างการจัดการน้ำของข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และพันธุ์ BIG 919 โดยข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และพันธุ์ BIG 919 มีค่าอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยเพื่อการพัฒนาการถึงระยะออกไหมทั้งที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนและการจัดการน้ำแบบชลประทานเท่ากับ 885 และ 878 องศาเซลเซียสหรือประมาณ 60 และ 60 วันหลังปลูกตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

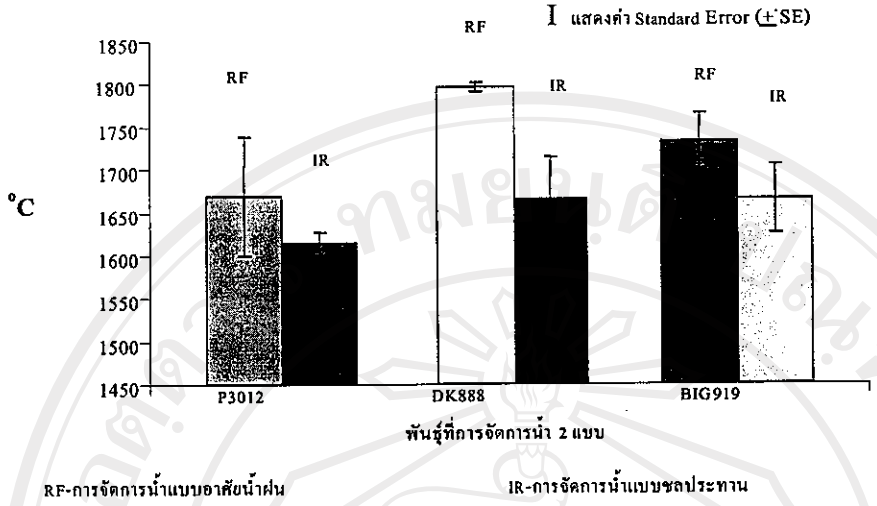
1.4 ค่าอุณหภูมิสะสมที่ใช้เพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะสุกแก่ทางสรีระ

จากการสังเกตและบันทึก อุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะสุกแก่ทางสรีระ (ภาพที่ 11) พบว่า มีแนวโน้มเช่นเดียวกับค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะออกไหม โดยพบว่า ข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีการตอบสนองที่ไวต่อการจัดการน้ำโดยค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการถึงระยะสุกแก่ทางสรีระของข้าวโพดพันธุ์ DK 888 ภายใต้การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนเท่ากับ 1797 องศาเซลเซียส (ประมาณ 115 วันหลังปลูก) แต่เมื่อมีการจัดการน้ำแบบชลประทานข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีการตอบสนองต่อพัฒนาการถึงระยะสุกแก่ทางสรีระเร็วขึ้นโดยมีค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการถึงระยะสุกแก่ทางสรีระเท่ากับ 1655 องศาเซลเซียส (ประมาณ 106 วันหลังปลูก) และจากผลการวิเคราะห์ ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างการจัดการน้ำของข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และพันธุ์ BIG 919 โดยข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และพันธุ์ BIG 919 มีค่าอุณหภูมิสะสมเฉลี่ยเพื่อการพัฒนาการถึงระยะสุกแก่ทางสรีระทั้งที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนและการจัดการน้ำแบบชลประทานเท่ากับ 1634 และ 1694 องศาเซลเซียสหรือประมาณ 105 และ 108 วันหลังปลูก ตามลำดับ



ภาพที่ 10 ค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะออกไหมข้าวโพด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 11 ค่าอุณหภูมิสะสมเพื่อการพัฒนาการจากวันหลังปลูกถึงระยะสุกแก่ทางสรีระของข้าวโพด

2). การตอบสนองของข้าวโพดด้านสรีระภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

2.1. ดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม (ตารางที่ 4) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำกับพันธุ์ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างการจัดการน้ำโดยการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนมีค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม เท่ากับ 2.86 น้อยกว่า ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหมโดยการจัดการน้ำแบบชลประทานซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.81 (ตารางที่ 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหมข้าวโพด

แหล่งความแปรปรวน	ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม
การจัดการน้ำ	*
พันธุ์	ns
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns
CV(%)	9.82

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 5 ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหมข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012	DK818	BIG919	
Rainfed	2.56	3.04	2.96	**2.86**
Irrigated	3.27	3.98	4.17	**3.81**
ค่าเฉลี่ย	2.92	3.51	3.57	3.33

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 0.67

2.2 ค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบ (Chlorophyll fluorescence)

ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางสถิติ ค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบ (Chlorophyll fluorescence) ที่ระยะ 38 วันหลังปลูก (ตารางที่ 6) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการน้ำและปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำกับพันธุ์แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างพันธุ์โดยข้าวโพดพันธุ์ P 3012 มีค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบน้อยที่สุดเท่ากับ 0.6998 ส่วนพันธุ์ DK 888 กับพันธุ์ BIG 919 มีค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบเท่ากับ 0.7488 และ 0.7145 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) และเมื่อทำการวัดครั้งที่ 2 ที่ระยะ 64 วันหลังปลูก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบเฉลี่ยเท่ากับ 0.720

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบ (Chlorophyll fluorescence) ข้าวโพด ที่ระยะ 38 และ 64 วันหลังปลูก

แหล่งความแปรปรวน	คลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ (38 วันหลังปลูก)	คลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ (64 วันหลังปลูก)
การจัดการน้ำ	ns	ns
พันธุ์	*	ns
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns	ns
CV(%)	3.26	13.53

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบ (Chlorophyll fluorescence) ข้าวโพด พันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกันที่ระยะ 38 วันหลังปลูก

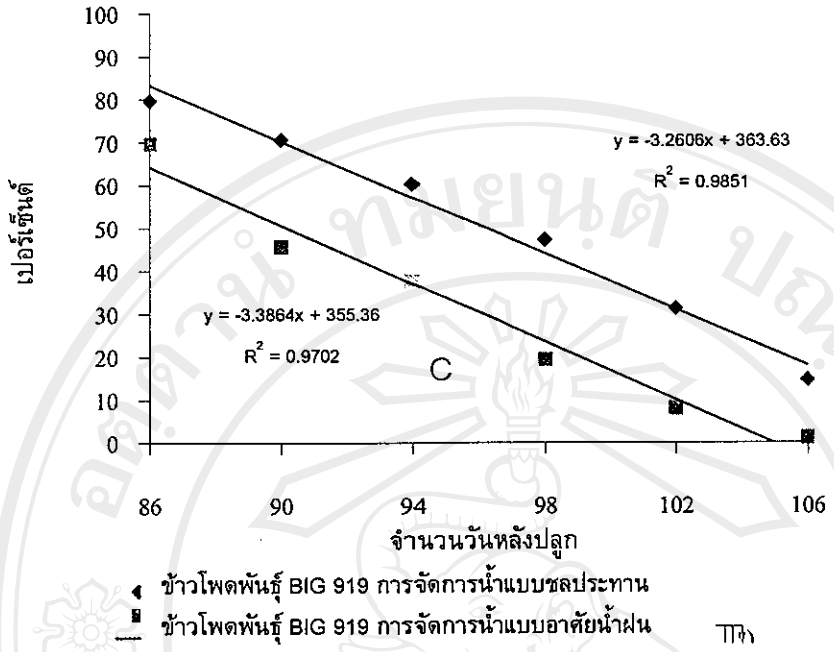
การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012`	DK888	BIG919	
Rainfed	0.6963	0.7638	0.7012	0.7204
Irrigated	0.7033	0.7337	0.7278	0.7216
ค่าเฉลี่ย	0.6998	0.7488	0.7145	0.7210

$LSD_{0.05}$พันธุ์ = 0.0313

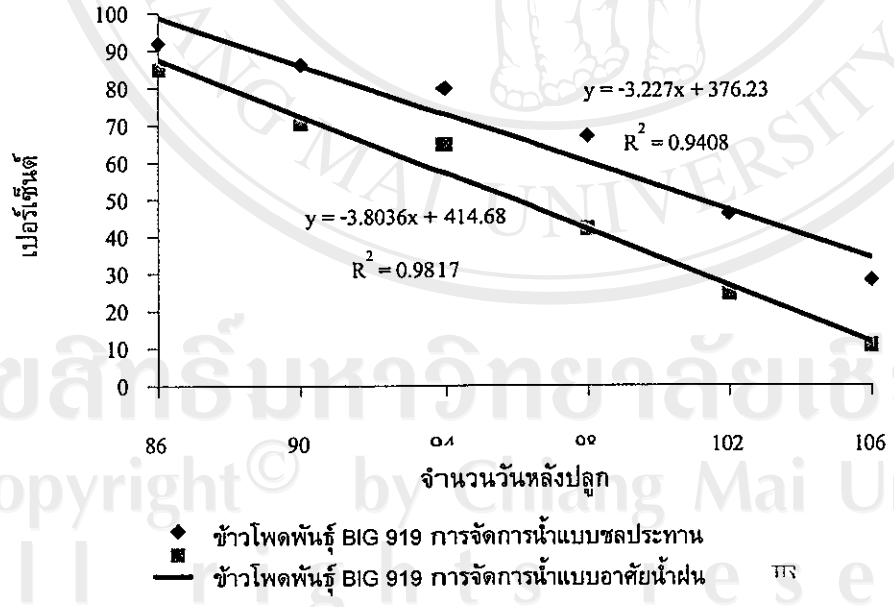
2.3. การประเมินพื้นที่สีเขียวบนใบข้าวโพดระยะสร้างเมล็ด

จากการติดตามและบันทึกการลดลงของพื้นที่สีเขียวบนใบข้าวโพดจากระยะหลังออกไหมถึงระยะเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นระยะที่ข้าวโพดสร้างเมล็ด พบว่า อัตราการลดลงของ พื้นที่สีเขียวบนใบข้าวโพดที่ระยะสร้างเมล็ดข้าวโพดไม่มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 12 ถึง 14) และพบว่า ข้าวโพดที่อยู่ภายใต้การจัดการน้ำแบบชลประทานมีพื้นที่ใบสีเขียวมากกว่าข้าวโพดที่อยู่ภายใต้การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

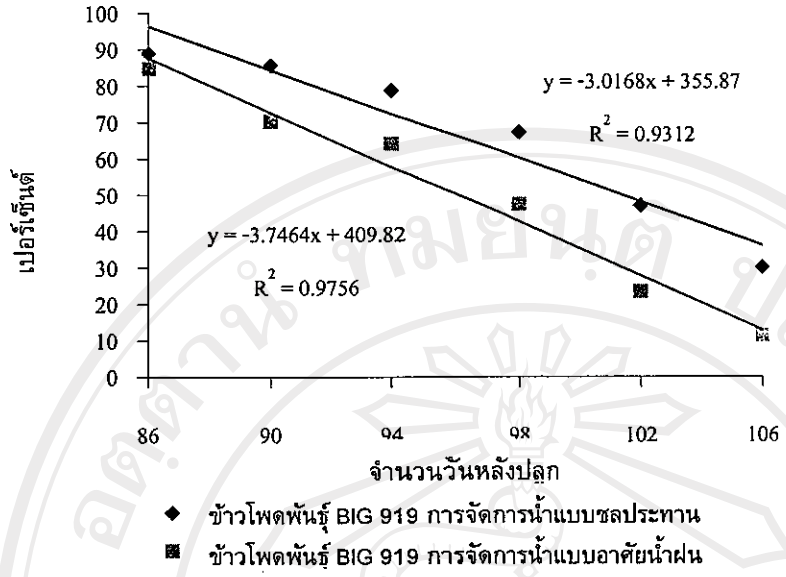


ภาพที่ 12 อัตราการลดลงของพื้นที่สีเขียวบนใบข้าวโพดพันธุ์ P 3012 แต่ละระยะหลังปลูก



ภาพที่ 13 อัตราการลดลงของพื้นที่สีเขียวบนใบข้าวโพดพันธุ์ DK 888 แต่ละระยะหลังปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 14 อัตราการลดลงของพื้นที่สีเขียวบนใบข้าวโพดพันธุ์ BIG 919 แต่ละระยะหลังปลูก

3). การเจริญเติบโตของข้าวโพดภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

3.1. ปริมาณน้ำหนักแห้งในส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด

3.1.1 น้ำหนักแห้งใบ

ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางสถิติ (ตารางที่ 8) พบว่าน้ำหนักแห้งใบที่ระยะออกไหมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการจัดการน้ำ ของพันธุ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำโดยพบว่า ข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์ได้แก่พันธุ์ P 3012 และ BIG 919 มีการตอบสนองต่อการจัดการน้ำที่มากกว่า คือเมื่อมีการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝน ข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และ BIG 919มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งใบเท่ากับ 282 และ353 กิโลกรัม/ไร่ แต่เมื่อมีการจัดการน้ำแบบชลประทานข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และ BIG 919มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งใบ เท่ากับ 767 และ 815 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีการตอบสนองต่อการจัดการน้ำน้อยกว่าพันธุ์ P 3012 และ BIG 919 คือเมื่อมีการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝน ข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งใบ เท่ากับ 335 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อมีการจัดการน้ำแบบชลประทานข้าวโพดพันธุ์ DK 888 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งใบเท่ากับ 553 กิโลกรัม/ไร่ (ภาพที่ 15)

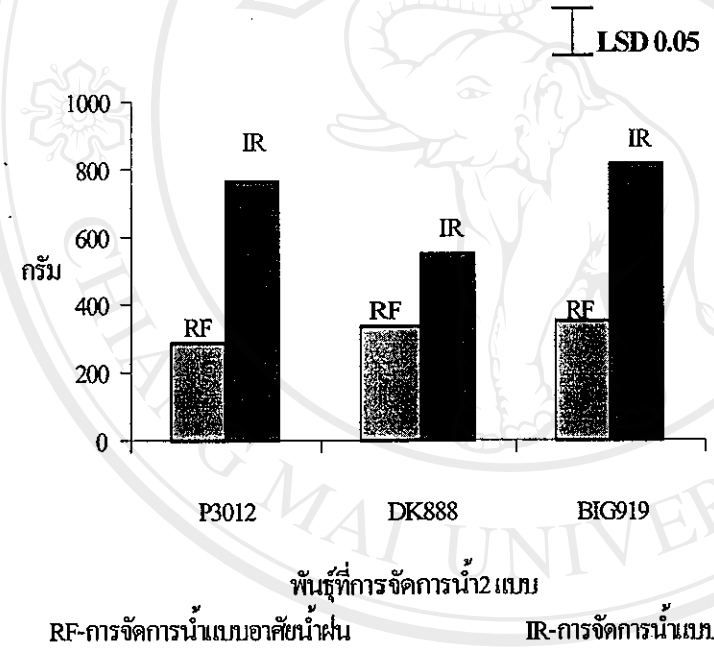
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิตินำ้หนักแห้งใบที่ระยะออกไหมของข้าวโพด

แหล่งความแปรปรวน	นำ้หนักแห้งใบระยะออกไหม
การจัดการนำ้	*
พันธุ์	*
การจัดการนำ้ x พันธุ์	*
CV(%)	11.84

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)



ภาพที่ 15 นำ้หนักแห้งใบที่ระยะออกไหมข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการนำ้ที่ต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.2 น้ำหนักแห้งต้นที่ระยะออกไหม

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติการสะสมน้ำหนักแห้งต้นที่ระยะออกไหม (ตารางที่ 9) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างการจัดการน้ำที่ระยะออกไหมโดยการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝน มีค่าน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 578 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้อยกว่าค่าน้ำหนักแห้งต้นที่การจัดการน้ำแบบชลประทานโดยที่การจัดการน้ำแบบชลประทานมีค่าน้ำหนักแห้งต้นเท่ากับ 788 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิตินำหนักแห้งต้นที่ระยะออกไหมและที่ระยะสุกแก่ทางสรีระของข้าวโพด

แหล่งความแปรปรวน	ระยะออกไหม	ระยะสุกแก่ทางสรีระ
การจัดการน้ำ	*	ns
พันธุ์	ns	ns
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns	ns
CV(%)	15.48	44.16

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 10 ค่าน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่) ที่ระยะออกไหมข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

การจัดการให้น้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012	DK888	BIG919	
Rainfed	570	639	524	**578**
Irrigated	756	811	798	**788**
ค่าเฉลี่ย	663	725	661	683

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 215

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1.3 น้ำหนักแห้งต้นที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิตินำหนักแห้งต้นที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ (ตารางที่ 11) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างพันธุ์ การจัดการน้ำ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำของน้ำหนักแห้งต้นสูงสุดที่ระยะสุกแก่ทางสรีระโดยมีค่าน้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ยเท่ากับ 405 กิโลกรัม/ไร่

3.2 ค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก (Average growth rate)

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกข้าวโพด (ตารางที่ 11) จากระยะ 22 วันหลังปลูกถึงระยะเก็บเกี่ยวพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์ และและปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างการจัดการน้ำ โดยการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝน มีค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก เท่ากับ 32.03 กรัม/ตารางเมตร/วัน ซึ่งน้อยกว่าค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกที่การจัดการน้ำแบบชลประทานโดยที่การจัดการน้ำแบบชลประทานมีค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกเท่ากับ 40.63 กรัม/ตารางเมตร/วัน (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกข้าวโพด จากระยะ 22 วันหลังปลูกถึงระยะเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	Average Growth Rate
การจัดการน้ำ	*
พันธุ์	ns
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns
CV(%)	8.36

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 12 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกข้าวโพด (Average Growth Rate) (กรัม/ตารางเมตร/วัน)

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012`	DK888	BIG919	
Rainfed	30.02	33.30	32.76	**32.03**
Irrigated	41.79	41.29	38.82	**40.63**
ค่าเฉลี่ย	35.90	37.29	35.79	36.33

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 6.16

3.3 พื้นที่ใบที่ระยะออกไหม

ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางสถิติของพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม (ตารางที่13) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำแต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างการจัดการน้ำและพันธุ์ โดยการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนมีค่าพื้นที่ใบที่ระยะออกไหมเท่ากับ 5168 ตารางเซนติเมตรต่อต้น ซึ่งน้อยกว่าพื้นที่ใบที่การจัดการน้ำแบบชลประทาน โดยพื้นที่ใบที่การจัดการน้ำแบบชลประทานมีค่าเท่ากับ 6977 ตารางเซนติเมตรต่อต้น (ตารางที่ 14) และพบว่าข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีค่าพื้นที่ใบที่ระยะออกไหมมากที่สุดเท่ากับ 6512 ตารางเซนติเมตรต่อต้น รองลงมาคือพันธุ์ Big 919และ P 3012 โดยมีค่าพื้นที่ใบที่ระยะออกไหมเท่ากับ 6161 และ 5544 ตารางเซนติเมตรต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพื้นที่ใบต่อต้นที่ระยะออกไหมข้าวโพด

แหล่งความแปรปรวน	ระยะออกไหม
การจัดการน้ำ	*
พันธุ์	*
การจัดการน้ำ × พันธุ์	ns
CV(%) การจัดการน้ำ	9.31
CV(%) พันธุ์	9.74

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 14 พื้นที่ใบต่อต้นข้าวโพด (ตารางเซนติเมตร) ของพันธุ์และการจัดการน้ำ ที่ระยะออกไหมข้าวโพด

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012`	DK888	BIG919	
Rainfed	4513	5848	5143	**5168**
Irrigated	6575	7176	7179	**6977**
ค่าเฉลี่ย	**5544**	**6512**	**6162**	6072

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 1147

$LSD_{0.05}$ พันธุ์ = 788

3.4 ค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหม

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหมข้าวโพด (ตารางที่ 15) พบว่า ค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการจัดการน้ำและพันธุ์ รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำโดยพบว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีการตอบสนองต่อการจัดการน้ำของค่า Specific leaf weight แต่พบการตอบสนองต่อการจัดการน้ำของค่า Specific leaf weight ที่มากกว่าในข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และ BIG 919 คือเมื่อมีการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และ BIG 919 มีค่าเฉลี่ย Specific leaf weight ที่ระยะออกไหมเท่ากับ 0.0145 และ 0.0160 กรัม/ตารางเซนติเมตร และเมื่อมีการจัดการน้ำแบบชลประทานข้าวโพดพันธุ์ P 3012 และ BIG 919 มีค่าเฉลี่ย Specific leaf weight ที่ระยะออกไหม เท่ากับ 0.0273 และ 0.0266 กรัม/ตารางเซนติเมตร ในขณะที่ข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีการตอบสนองต่อการจัดการน้ำน้อยกว่าพันธุ์ P 3012 และ BIG 919 คือเมื่อมีการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝน ข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีค่าเฉลี่ย Specific leaf weight ที่ระยะออกไหมเท่ากับ 0.0135 กรัม/ตารางเซนติเมตร แต่เมื่อมีการ จัดการน้ำแบบชลประทานข้าวโพดพันธุ์ DK 888 ค่าเฉลี่ย Specific leaf weight ที่ระยะออกไหมเท่ากับ 0.0180 (ภาพที่ 16)

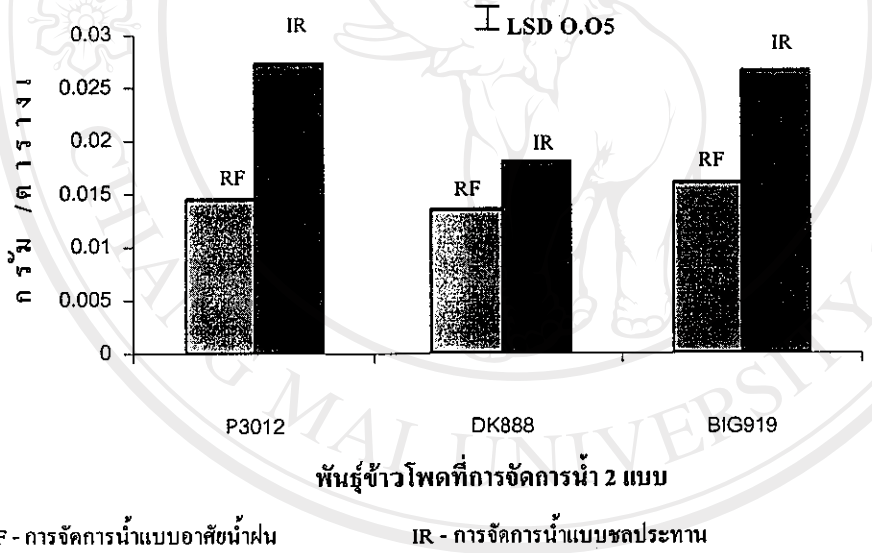
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหม ข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	น้ำหนักแห้งใบระยะ
การจัดการน้ำ	*
พันธุ์	*
การจัดการน้ำ x พันธุ์	*
CV(%)	11.84

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)



ภาพที่ 16 ค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหมข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิตินำ้หนักแห้งทั้งต้น ที่ระยะเก็บเกี่ยวข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	น้ำหนักแห้งทั้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยว
การจัดการน้ำ	*
พันธุ์	ns
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns
CV(%)	15.48

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

3.5 น้ำหนักแห้งทั้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยว

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งทั้งต้นข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 16) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ระหว่างการจัดการน้ำ โดยการจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนมีค่าน้ำหนักแห้งทั้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยวเท่ากับ 2596 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งน้อยกว่าค่าน้ำหนักแห้งทั้งต้นที่การจัดการน้ำแบบชลประทาน โดยค่าน้ำหนักแห้งทั้งต้นที่การจัดการน้ำแบบชลประทานมีค่าเท่ากับ 3292 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 น้ำหนักแห้งทั้งต้น (กิโลกรัม/ไร่) ที่ระยะเก็บเกี่ยวของข้าวโพด

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012`	DK888	BIG919	
Rainfed	2434	2700	2654	**2596**
Irrigated	3386	3346	3146	**3292**
ค่าเฉลี่ย	2910	3023	2900	2944

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 267.33

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4). ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิต (ตารางที่ 18) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการน้ำ ($P \leq 0.05$) โดยการจัดการน้ำแบบชลประทานมีผลผลิตเท่ากับ 1,192 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมากกว่าผลผลิตที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนโดยผลผลิตที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนมีค่าเท่ากับ 874 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพด

แหล่งความแปรปรวน	ผลผลิตเมล็ด	จำนวนเมล็ด/ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด
การจัดการน้ำ	*	*	*
พันธุ์	ns	ns	ns
การจัดการน้ำ x พันธุ์	ns	ns	ns
CV(%)	8.58	3.62	4.54

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ตารางที่ 19 ค่าผลผลิตข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่) พันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012`	DK888	BIG919	
Rainfed	873	860	888	**874**
Irrigated	1296	1110	1170	**1192**
ค่าเฉลี่ย	353	387	352	1033

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 337

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

องค์ประกอบผลผลิต

จำนวนเมล็ดต่อฝัก

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของจำนวนเมล็ดต่อฝัก (ตารางที่ 18) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำ แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการน้ำ ($P \leq 0.05$) โดยการจัดการน้ำแบบชลประทานมีจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 418 เมล็ด/ฝัก ซึ่งมากกว่าจำนวนเมล็ดต่อฝักที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนโดยจำนวนเมล็ดต่อฝักที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนมีค่าเท่ากับ 338เมล็ด/ฝัก (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 จำนวนเมล็ด/ฝักข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012	DK888	BIG919	
Rainfed	272	389	353	**338**
Irrigated	465	407	384	**418**
ค่าเฉลี่ย	368	398	368	378

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 50

น้ำหนัก 100 เมล็ด

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนัก 100 เมล็ด (ตารางที่ 18) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างพันธุ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับการจัดการน้ำแต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการน้ำ ($P \leq 0.05$) โดยการจัดการน้ำแบบแบบชลประทานมีค่าน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 28.21 กรัม ซึ่งมากกว่าค่าน้ำหนัก 100 เมล็ดที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนโดยค่าน้ำหนัก 100 เมล็ดที่การจัดการน้ำแบบอาศัยน้ำฝนมีค่าเท่ากับ 24.43 กรัม (ตารางที่ 21)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 21 น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ข้าวโพดพันธุ์ P 3012, DK 888 และพันธุ์ BIG 919 ภายใต้การจัดการน้ำที่ต่างกัน

การจัดการน้ำ	พันธุ์			ค่าเฉลี่ย
	P3012`	DK888	BIG919	
Rainfed	23.44	26.12	23.71	24.43
Irrigated	28.58	28.46	27.59	28.21
ค่าเฉลี่ย	26.01	27.29	25.65	26.32

$LSD_{0.05}$ การจัดการน้ำ = 2.42

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการศึกษาส่วนที่ 2

จากการวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ (Correlation analysis) ข้อมูลเชิงปริมาณงานทดลองในแปลงปลูกของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและลักษณะทางสัณฐานและสรีระ (ตารางที่ 22-24) ผลการวิเคราะห์ พบว่า ผลผลิตของข้าวโพดพันธุ์ DK 888 มีความ สัมพันธ์เชิงบวกเฉพาะกับค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก และน้ำหนักแห้งทั้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยวเท่านั้น ในขณะที่ ข้าวโพดพันธุ์ Pioneer 3012 มีความสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกับข้าวโพดพันธุ์ BIG 919 โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับน้ำหนักแห้งทั้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยว ค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก (average growth rate) ค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหม น้ำหนักแห้งใบที่ระยะออกไหม และดัชนีพื้นที่ใบใบที่ระยะออกไหม

นอกจากนี้ ผลผลิตข้าวโพดพันธุ์ BIG 919 ยังมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพื้นที่ใบและอัตราการคายน้ำ (transpiration rate) และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าความต้านทานปากใบ (stomata resistant)

ตารางที่ 22 นัยสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิของค่าทางสรีระสัณฐานและผลผลิตของข้าวโพด พันธุ์ Pioneer 3012 และพันธุ์ DK 888

พันธุ์		BIO	LAI	LW-S	SLW	AGR
Pioneer 3012	Y	0.974	0.8103	0.8487	0.8419	0.974
	P-VALUE	0.001	0.0506	0.0326	0.0355	0.001
DK 888	Y	0.8923	-	-	-	0.892
	P- VALUE	0.0168	-	-	-	0.016

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 23 นัยสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิของค่าทางสรีระสัณฐานและผลผลิตของข้าวโพด พันธุ์ BIG 919

	BIO	LA	LAI	LW-S	SLW	SRESIST	AGR	TRANS
Y	0.8103	0.8192	0.9453	0.8876	0.9831	-0.856	0.8106	0.9035
P- VALUE	0.0506	0.0461	0.0044	0.0182	0.0197	0.0296	0.0504	0.0135

หมายเหตุ BIO = น้ำหนักแห้งทั้งต้นที่ระยะเก็บเกี่ยว
LA = ค่าพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม
LAI = ดัชนีพื้นที่ใบที่ระยะออกไหม
LW-S = น้ำหนักใบที่ระยะออกไหม
LW-PM = น้ำหนักใบที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ
SLW = ค่า Specific leaf weight ที่ระยะออกไหม
SW-PM = น้ำหนักต้นที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ
SW-S = น้ำหนักต้นที่ระยะออกไหม
SRESIST = ค่าความต้านทานปากใบที่ระยะ 38 วัน หลังปลูก
AGR = ค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved