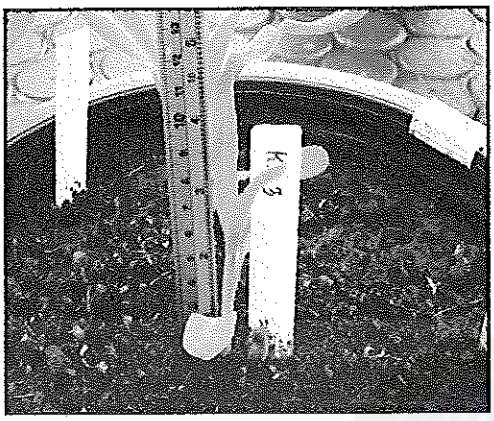
ภาพที่ 4. 1 : แสดงความผิดปกติของข้าวโพดหลังได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

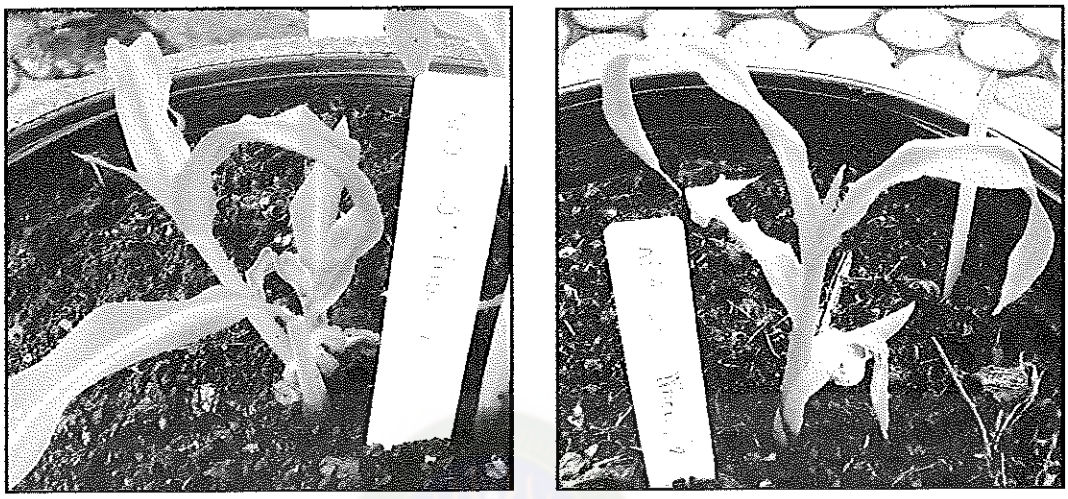


Ki 3 0.1%

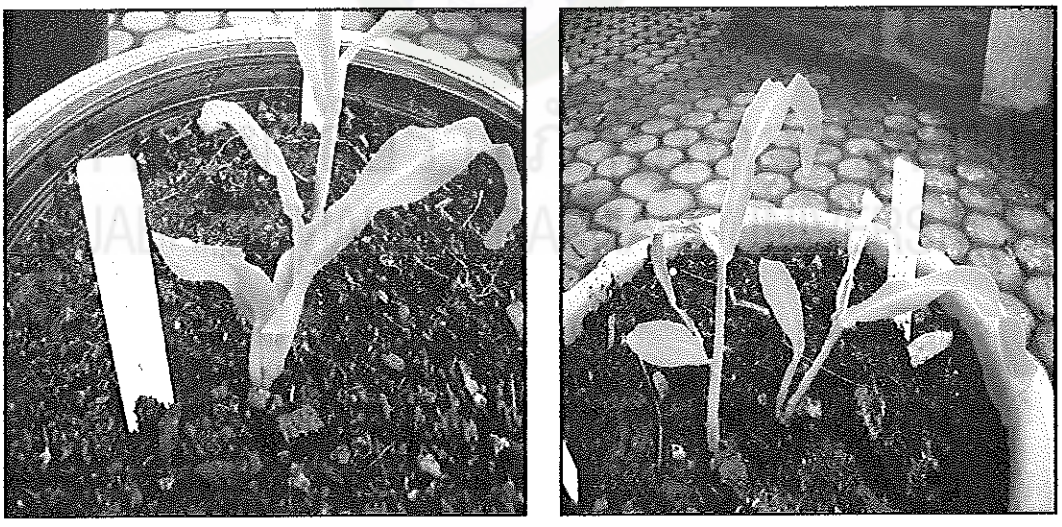
Ki 46 0.1%

Ki 3 0.2%

Ki 46 0.2%



Ki 3 0.3%



Ki 46 0.3%

1.2 ศึกษาอัตราการรอดชีวิต ผลการศึกษาอัตราการรอดชีวิต แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 อัตราการรอดชีวิตของข้าวโพดพันธุ์ Ki 3 และ Ki 46 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่หยดสารละลายโคลชิซีน	ระยะ	Ki 3			Ki 46		
			จำนวนต้น	จำนวนต้นที่รอดชีวิต	การรอดชีวิต (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนต้น	จำนวนต้นที่รอดชีวิต	การรอดชีวิต (เปอร์เซ็นต์)
0	-	-	6	6	100	6	6	100
0.1	2	whorl stage	6	6	100	6	6	100
	2	first leaf	6	6	100	6	6	100
	3	whorl stage	6	6	100	6	6	100
	3	first leaf	6	6	100	6	6	100
	4	whorl stage	6	6	100	6	6	100
	4	first leaf	6	6	100	6	6	100
0.2	2	whorl stage	6	4	67	6	5	83
	2	first leaf	6	6	100	6	6	100
	3	whorl stage	6	6	100	6	6	100
	3	first leaf	6	6	100	6	4	67
	4	whorl stage	6	6	100	6	4	67
	4	first leaf	6	6	100	6	3	50
0.3	2	whorl stage	6	3	50	6	6	100
	2	first leaf	6	5	83	6	4	67
	3	whorl stage	6	6	100	6	4	67
	3	first leaf	6	5	83	6	4	67
	4	whorl stage	6	4	67	6	4	67
	4	first leaf	6	4	67	6	2	33

จากตารางจะเห็นได้ว่าจากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 และ Ki 46 มีอัตราการรอดชีวิต 100%

สารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 และ Ki 46 มีอัตราการรอดชีวิต 100%

สารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 ในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 67%, 100% และ 100% ตามลำดับ ส่วนระยะ first leaf อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100% ทุกความเข้มข้น

Ki 46 ในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 83%, 100% และ 67% ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100%, 67% และ 50% ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

Ki 3 ในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 50%, 100% และ 67% ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 83%, 83% และ 67% ตามลำดับ

Ki 46 ในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100%, 67% และ 67% ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 67%, 67% และ 33% ตามลำดับ

แสดงว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนจะทำให้อัตราการรอดชีวิตของข้าวโพดลดลง

2. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

2.1 ความสูงของลำต้น เนื่องจากการทดลองต้องเก็บช่อดอกไว้เพื่อศึกษาจำนวนโครโมโซม ความสูงของลำต้นจึงมีทั้งความสูงของต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกแสดงผลการศึกษาความสูงของลำต้นดังตารางที่ 4.3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความสูงของข้าวโพดพันธุ์ Ki 3 และ Ki 46 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่หยดสารละลายโคลชิซีน	ระยะ	Ki 3		Ki 46	
			ความสูงเฉลี่ยต้นที่เก็บช่อดอก (เซนติเมตร)	ความสูงเฉลี่ยต้นที่ไม่เก็บช่อดอก (เซนติเมตร)	ความสูงเฉลี่ยต้นที่เก็บช่อดอก (เซนติเมตร)	ความสูงเฉลี่ยต้นที่ไม่เก็บช่อดอก (เซนติเมตร)
0	-	-	97	123	115	158
0.1	2	whorl stage	84	123	119	124
	2	first leaf	91	122	108	154
	3	whorl stage	90	102	112	132
	3	first leaf	91	121	115	146
	4	whorl stage	94	85	109	94
	4	first leaf	82	121	113	73
0.2	2	whorl stage	102	125	121	121
	2	first leaf	92	122	127	146
	3	whorl stage	88	121	113	88
	3	first leaf	80	125	106	83
	4	whorl stage	82	124	94	41
	4	first leaf	96	105	111	87
0.3	2	whorl stage	66	-	102	131
	2	first leaf	78	85	95	115
	3	whorl stage	72	82	105	100
	3	first leaf	85	97	-	77
	4	whorl stage	86	102	105	84
	4	first leaf	85	77	91	49

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 ความสูงเฉลี่ยของต้นที่เก็บช่อดอกเฉลี่ยเท่ากับ 97 เซนติเมตร ต้นที่ไม่เก็บช่อดอกสูงเฉลี่ย 123 เซนติเมตร

Ki 46 ความสูงเฉลี่ยของต้นที่เก็บช่อดอกเฉลี่ยเท่ากับ 115 เซนติเมตร ต้นที่ไม่เก็บช่อดอกสูงเฉลี่ย 158 เซนติเมตร

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 ความสูงในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 84/123, 90/102 และ 94/85 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ดังนี้ 91/122, 91/121 และ 82/121 เซนติเมตร ตามลำดับ

Ki 46 ความสูงในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 119/124, 112/132 และ 109/94 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ดังนี้ 108/154, 115/146 และ 113/73 เซนติเมตร ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 ความสูงในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 102/125, 88/121 และ 82/124 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ดังนี้ 92/122, 80/125 และ 96/105 เซนติเมตร ตามลำดับ

Ki 46 ความสูงในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 121/121, 113/88 และ 94/41 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ตามลำดับ ดังนี้ 127/146, 106/83 และ 111/87 เซนติเมตร ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

Ki 3 ความสูงในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 66 (มี 1 ต้น), 72/82 และ 86/102 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ดังนี้ 78/85, 85/97 และ 85/77 เซนติเมตร ตามลำดับ

Ki 46 ความสูงในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 120/131, 105/100 และ 105/84 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ตามลำดับ ดังนี้ 96/115, 77 (ไม่เก็บช่อ) และ 91/49 เซนติเมตร ตามลำดับ

แสดงว่าเมื่อความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนเพิ่มขึ้นความสูงของลำต้นจะลดลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.2 ความสูงของตำแหน่งฝักแรก ผลการศึกษาตำแหน่งของฝักแรกแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงความสูงของตำแหน่งฝักแรกข้าวโพดพันธุ์ Ki 3 และ Ki 46 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่หยดสารละลายโคลชิซีน	ระยะ	Ki 3		Ki 46	
			ตำแหน่งความสูงฝักที่เก็บช่อดอกเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ตำแหน่งความสูงฝักที่ไม่เก็บช่อดอกเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ตำแหน่งความสูงฝักที่เก็บช่อดอกเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ตำแหน่งความสูงฝักที่ไม่เก็บช่อดอกเฉลี่ย (เซนติเมตร)
0	-	-	57	56	77	70
0.1	2	whorl stage	56	52	70	72
	2	first leaf	59	52	66	74
	3	whorl stage	55	46	67	63
	3	first leaf	51	57	69	59
	4	whorl stage	63	49	64	55
	4	first leaf	55	57	56	57
0.2	2	whorl stage	57	49	71	-
	2	first leaf	50	47	74	57
	3	whorl stage	55	50	65	43
	3	first leaf	50	61	60	53
	4	whorl stage	51	51	57	-
	4	first leaf	62	45	87	-
0.3	2	whorl stage	19	-	64	49
	2	first leaf	49	40	52	50
	3	whorl stage	42	45	54	49
	3	first leaf	52	43	0	48
	4	whorl stage	55	47	49	42
	4	first leaf	54	30	56	-

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 ตำแหน่งฝักที่เก็บช่อดอกเท่ากับ 57 เซนติเมตร ต้นที่ไม่เก็บช่อดอกเท่ากับ 56 เซนติเมตร

Ki 46 ตำแหน่งฝักที่เก็บช่อดอกเท่ากับ 77 เซนติเมตร ต้นที่ไม่เก็บช่อดอกเท่ากับ 70 เซนติเมตร

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 ตำแหน่งฝักในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 56/52, 55/46 และ 63/49 เซนติเมตร และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับดังนี้ 59/52, 51/57 และ 55/57 เซนติเมตร

Ki 46 ตำแหน่งฝักในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 70/72, 67/63 และ 64/55 เซนติเมตร และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับดังนี้ 66/74, 69/59 และ 56/57 เซนติเมตร

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 ตำแหน่งฝักในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 57/49, 55/50 และ 51/51 เซนติเมตร และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับดังนี้ 50/47, 50/61 และ 62/45 เซนติเมตร

Ki 46 ตำแหน่งฝักในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 71 (ไม่มีฝัก), 65/43 และ 57 เซนติเมตร (ไม่มีฝัก) และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับดังนี้ 74/57, 60/53 และ 87 เซนติเมตร (มี 1 ต้น)

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

Ki 3 ตำแหน่งฝักในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 19 (มี 1 ต้น), 42/45 และ 55/47 เซนติเมตร และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับดังนี้ 49/40, 52/43 และ 54/30 เซนติเมตร

Ki 46 ตำแหน่งฝักในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับ ดังนี้ 64/49, 54/49 และ 49/42 เซนติเมตร และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอก ตามลำดับดังนี้ 52/50, 48 (ไม่เก็บช่อดอก) และ 56 เซนติเมตร (ไม่มีฝัก)

แสดงว่าเมื่อความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนเพิ่มขึ้นความสูงของตำแหน่งฝักแรกจะลดลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.3 จำนวนใบ ผลการศึกษาจำนวนใบแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบจำนวนใบของข้าวโพดพันธุ์ Ki 3 และ Ki 46 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 01.%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่ทำการหยดสารละลายโคลชิซีน	ระยะ	Ki 3		Ki 46	
			จำนวนใบเฉลี่ยต้นที่เก็บช่อดอก	จำนวนใบเฉลี่ยต้นที่ไม่เก็บช่อดอก	จำนวนใบเฉลี่ยต้นที่เก็บช่อดอก	จำนวนใบเฉลี่ยต้นที่ไม่เก็บช่อดอก
0	-	-	15	18	13	17
0.1	2	whorl stage	15	18	14	17
	2	First leaf	14	18	14	16
	3	Whorl stage	15	18	14	16
	3	First leaf	15	19	14	16
	4	Whorl stage	15	18	13	15
	4	first leaf	14	18	14	13
0.2	2	whorl stage	15	19	13	16
	2	first leaf	15	18	13	15
	3	whorl stage	14	18	14	14
	3	first leaf	15	18	14	15
	4	whorl stage	14	18	14	13
	4	first leaf	16	17	13	16
0.3	2	whorl stage	15	-	15	17
	2	first leaf	15	18	14	16
	3	whorl stage	14	18	15	17
	3	first leaf	14	17	-	13
	4	whorl stage	17	19	15	17
	4	first leaf	15	16	13	16

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 พบว่าต้นที่ไม่เก็บช่อดอกมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 15 ใบ และต้นที่ไม่เก็บช่อดอกมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 18 ใบ

Ki 46 พบว่าต้นที่ไม่เก็บช่อดอกมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 13 ใบ และต้นที่ไม่เก็บช่อดอกมีจำนวนใบเฉลี่ยเท่ากับ 17 ใบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 พบว่าระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 15/18, 15/18 และ 15/18 ใบ และระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 14/18, 15/19 และ 14/18 ใบ

Ki 46 พบว่าระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 14/17, 14/16 และ 13/15 ใบ และระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 14/16, 14/16 และ 14/13 ใบ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 พบว่าระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 15/19, 14/18 และ 14/18 ใบ และระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 15/18, 15/18 และ 16/17 ใบ

Ki 46 พบว่าระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 13/16, 14/14 และ 14/13 ใบ และระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 13/15, 14/15 และ 13/16 ใบ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

Ki 3 พบว่าระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 15 (มี 1 ต้น), 14/18 และ 17/19 ใบ และระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 15/18, 14/17 และ 15/16 ใบ

Ki 46 พบว่าระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 15/17, 15/17 และ 15/17 ใบ และระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ต้นที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกตามลำดับดังนี้ 14/16, 13 (ไม่เก็บช่อดอก) และ 13/16 ใบ

จำนวนใบของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองพันธุ์เมื่อเทียบกับ control ของแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจากเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนให้มากขึ้น ปล้องลำต้นของข้าวโพดจะร่นมาอยู่ชิดกันมากตามไปด้วย จึงทำให้จำนวนใบยังคงมีจำนวนใกล้เคียงกันอยู่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.4 วันออกดอก ผลการศึกษาวันออกดอกแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงวันออกดอกของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ Ki 3 และ Ki 46 หลังจากได้รับสารละลายโคลชิซีน 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซนต์)	จำนวนวันที่แช่สารละลายโคลชิซีน	ระยะ	วันออกดอก	
			Ki 3	Ki 46
0	-	-	51	54
0.1	2	whorl stage	51	54
	2	first leaf	51	54
	3	whorl stage	53	55
	3	first leaf	52	54
	4	whorl stage	52	54
	4	first leaf	52	59
0.2	2	whorl stage	52	56
	2	first leaf	51	56
	3	whorl stage	54	54
	3	first leaf	51	57
	4	whorl stage	52	–
	4	first leaf	52	54
0.3	2	whorl stage	–	55
	2	first leaf	52	54
	3	whorl stage	54	57
	3	first leaf	55	58
	4	whorl stage	53	62
	4	first leaf	56	62

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 และ Ki 46 ออกดอกเมื่ออายุได้ 51 และ 54 วัน ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 วันออกดอกในระยะ whorl stage นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 51, 53 และ 52 วัน และวันออกดอกในระยะ first leaf นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 51, 52 และ 52 วัน ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏ... RAJABHAT MA... RSITY

Ki 46 วันออกดอกในระยะ whorl stage นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 54, 55 และ 54 วัน และวันออกดอกในระยะ first leaf นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 54, 54 และ 59 วัน ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 วันออกดอกในระยะ whorl stage นาน 2, 3 และ 4 ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 52, 54 และ 52 วัน และวันออกดอกในระยะ first leaf นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 51, 51 และ 52 วัน ตามลำดับ

Ki 46 วันออกดอกในระยะ whorl stage นาน 2 และ 3 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 56 และ 54 วัน และวันออกดอกในระยะ first leaf นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 56, 57 และ 54 วัน ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

Ki 3 วันออกดอกในระยะ whorl stage นาน 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 54 และ 53 วัน และวันออกดอกในระยะ first leaf นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 52, 55 และ 56 วัน ตามลำดับ

Ki 46 วันออกดอกในระยะ whorl stage นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 55, 57 และ 62 วัน และวันออกดอกในระยะ first leaf นาน 2, 3 และ 4 วัน ออกดอกเมื่อมีอายุได้ 54, 58 และ 62 วัน ตามลำดับ

แสดงว่าเมื่อความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนเพิ่มขึ้น วันออกดอกของข้าวโพดไร่สายพันธ์แท้ทั้งสองพันธุ์จะออกดอกช้ากว่าปกติตามไปด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. การศึกษาเซลล์วิทยาของ C_0 generation

3.1 ขนาดของปากใบ ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงขนาดของปากใบของข้าวโพดพันธุ์ Ki 3 และ Ki 46 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่หยดสารละลายโคลชิซีน	ระยะ	Ki 3		Ki 46	
			ปากใบเฉลี่ย (ไมครอน)		ปากใบเฉลี่ย (ไมครอน)	
			กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
0	–	–	9	33	8	31
0.1	2	whorl stage	10	33	10	32
	2	first leaf	9	35	11	32
	3	whorl stage	11	35	9	32
	3	first leaf	10	33	11	33
	4	whorl stage	10	34	9	31
	4	first leaf	11	33	9	33
0.2	2	whorl stage	11	34	10	30
	2	first leaf	11	35	10	32
	3	whorl stage	12	34	11	33
	3	first leaf	12	34	10	29
	4	whorl stage	12	38	12	34
	4	first leaf	12	35	10	28
0.3	2	whorl stage	13	36	11	33
	2	first leaf	13	34	11	33
	3	whorl stage	13	37	11	30
	3	first leaf	14	36	12	33
	4	whorl stage	13	34	11	29
	4	first leaf	14	37	12	33

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 พบว่าขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 9 ไมครอน และยาวเท่ากับ 33 ไมครอน

Ki 46 พบว่าขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 8 ไมครอน และยาวเท่ากับ 31 ไมครอน

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 ในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบเฉลี่ยกว้างเท่ากับ 10, 11 และ 10 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเฉลี่ยเท่ากับ 33, 35 และ 34 ไมครอนตามลำดับ และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วันขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 9, 10 และ 11 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเท่ากับ 35, 33 และ 33 ไมครอน ตามลำดับ

Ki 46 ในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบเฉลี่ยกว้างเท่ากับ 10, 9 และ 9 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเฉลี่ยเท่ากับ 32, 32 และ 31 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วันขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 11, 11 และ 9 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเท่ากับ 32, 33 และ 33 ไมครอนตามลำดับ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 ในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบเฉลี่ยกว้างเท่ากับ 11, 12 และ 12 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเฉลี่ยเท่ากับ 34, 34 และ 38 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 11, 12 และ 12 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเท่ากับ 35, 34 และ 35 ไมครอน ตามลำดับ

Ki 46 ในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบเฉลี่ยกว้างเท่ากับ 10, 11 และ 12 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเฉลี่ยเท่ากับ 30, 33 และ 34 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วันขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 10, 10 และ 10 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเท่ากับ 32, 29 และ 28 ไมครอน ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

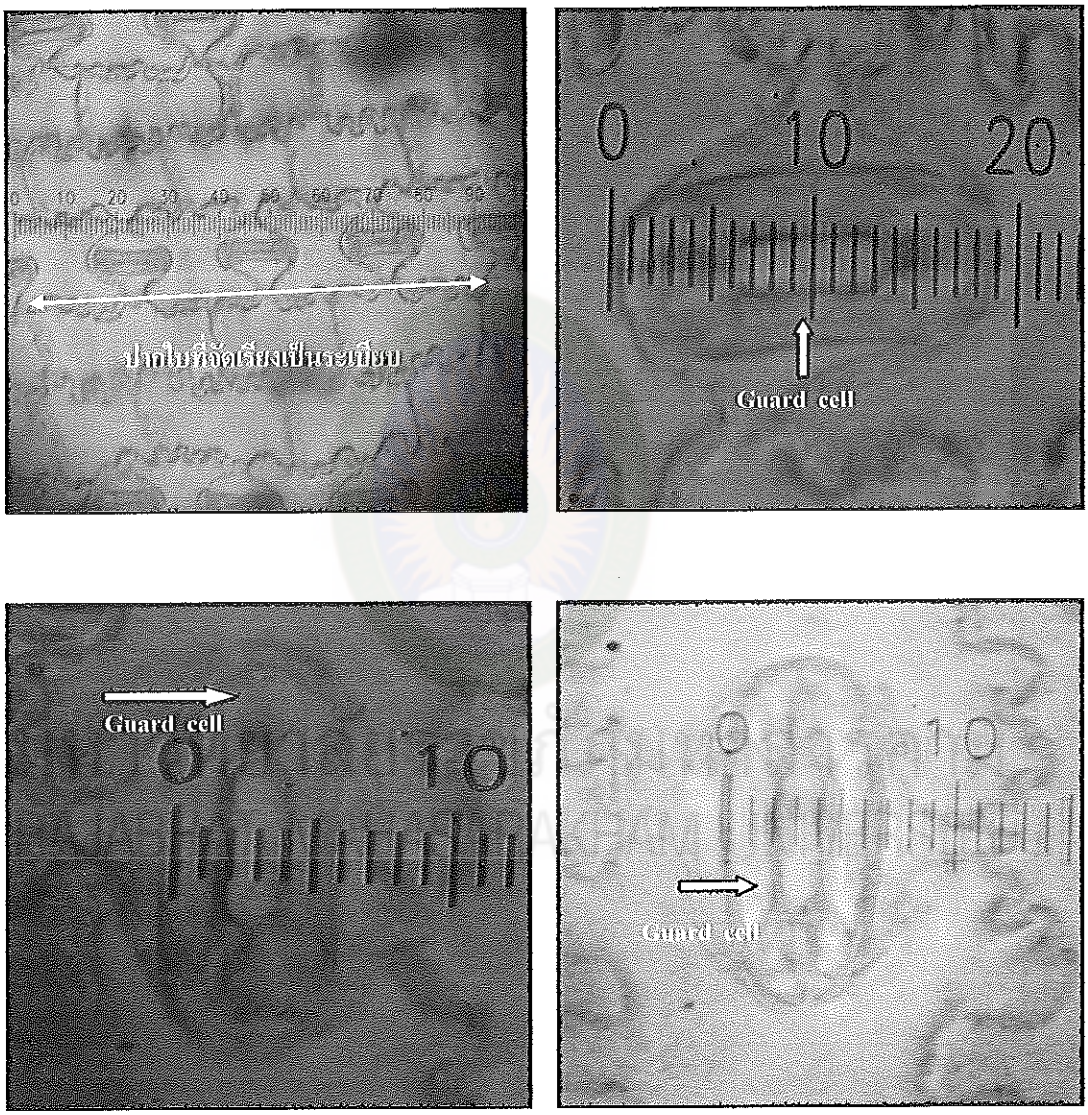
Ki 3 ในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบเฉลี่ยกว้างเท่ากับ 13, 13 และ 13 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเฉลี่ยเท่ากับ 36, 37 และ 34 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วันขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 13, 14 และ 14 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเท่ากับ 34, 36 และ 37 ไมครอน ตามลำดับ

Ki 46 ในระยะ whorl stage 2,3 และ 4 วัน ขนาดของปากใบเฉลี่ยกว้างเท่ากับ 11, 11 และ 11 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเฉลี่ยเท่ากับ 33, 30 และ 29 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วันขนาดของปากใบกว้างเท่ากับ 11, 12 และ 12 ไมครอน ตามลำดับ ยาวเท่ากับ 33, 33 และ 33 ไมครอน ตามลำดับ

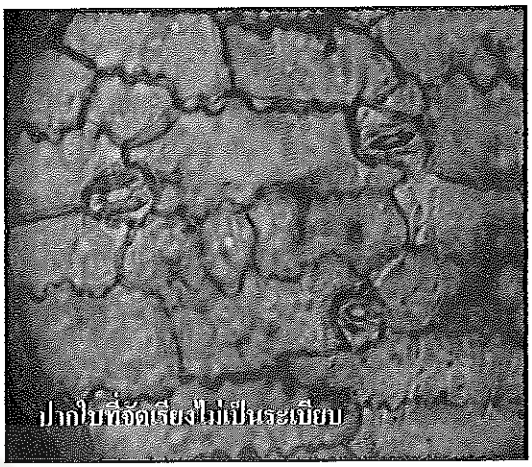
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลักษณะของปากใบปกติและผิดปกติ แสดงดังภาพที่ 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ

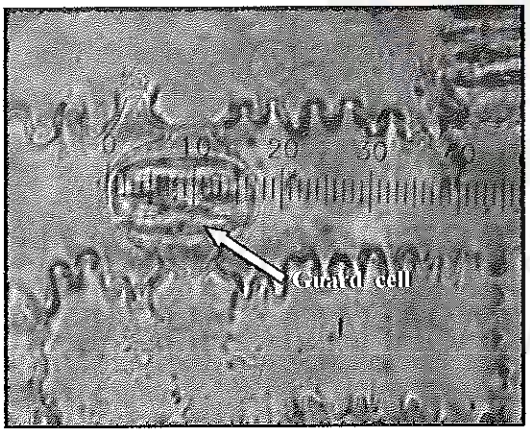
ภาพที่ 4.2 ลักษณะของปากใบปกติ



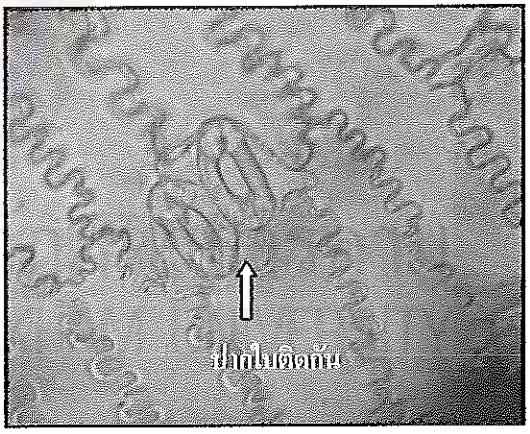
ภาพที่ 4.3 ลักษณะของปากใบผิดปกติ



ลักษณะของปากใบที่มีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ



ลักษณะของปากใบที่มี guard cell หนาผิดปกติ



ลักษณะของปากใบจับคู่ติดกัน

จากการศึกษาพบว่าลักษณะของปากใบที่ปกติจะมีการจัดเรียงตัวที่เป็นระเบียบ คืออยู่ในแถวเดียวกัน guard cell ไม่หนา ส่วนปากใบที่ผิดปกติลักษณะของปากใบจะเปลี่ยนไปจากเดิมคือ ขนาดจะใหญ่กว่าปกติ guard cell หนา และในบาง treatment ปากใบมีลักษณะหดสั้นลงมีการจัดเรียงตัวอย่างกระจัดกระจายขนาดไม่สม่ำเสมอ

3.2 ขนาดของอับละอองเรณู ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.8 และ 4.9

ตารางที่ 4.8 ขนาดของละอองเรณูข้าวโพดพันธุ์ Ki 3 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่แช่สารละลายโคลชิซีน	ระยะ	จำนวนต้นที่นำมาวัดขนาด	Ki 3		
				ขนาดเฉลี่ย (ไมครอน)	จำนวนเซลล์ที่ไม่มีชีวิต	การรอดชีวิตของละอองเรณู (เปอร์เซ็นต์)
0	-	-	3	74	-	100
0.1	2	whorl stage	3	73	4	97
	2	first leaf	3	73	8	95
	3	whorl stage	3	74	11	93
	3	first leaf	3	73	1	99
	4	whorl stage	3	71	-	100
	4	first leaf	3	72	-	100
0.2	2	whorl stage	1	73	-	100
	2	first leaf	3	73	-	100
	3	whorl stage	3	71	-	100
	3	first leaf	3	71	-	100
	4	whorl stage	3	72	-	100
	4	first leaf	3	73	7	95
0.3	2	whorl stage	1	74	-	100
	2	first leaf	2	73	-	100
	3	whorl stage	2	73	-	100
	3	first leaf	2	74	8	92
	4	whorl stage	2	73	-	100
	4	first leaf	-	-	-	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT PHRANAKHON SI AYUTTHAYA UNIVERSITY

ตารางที่ 4.9 ขนาดของละอองเรณูข้าวโพดพันธุ์ Ki 46 เมื่อได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.1%, 0.2% และ 0.3%

ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่หยดสารละลายโคลชิซีน	ระยะ	จำนวนต้นที่นำมาวัดขนาด	Ki 46		
				ขนาดเฉลี่ย (ไมครอน)	จำนวนเซลล์ที่ไม่มีชีวิต	การรอดชีวิตของละอองเรณู (เปอร์เซ็นต์)
0	-	-	3	77	29	81
0.1	2	whorl stage	3	75	22	85
	2	first leaf	3	78	13	91
	3	whorl stage	3	74	13	91
	3	first leaf	3	78	20	87
	4	whorl stage	3	77	21	86
	4	first leaf	2	73	3	97
0.2	2	whorl stage	2	77	9	91
	2	first leaf	2	80	18	82
	3	whorl stage	2	72	21	79
	3	first leaf	2	73	5	95
	4	whorl stage	-	-	-	-
	4	first leaf	1	81	12	76
0.3	2	whorl stage	3	77	12	92
	2	first leaf	2	77	4	96
	3	whorl stage	3	76	4	97
	3	first leaf	2	76	5	95
	4	whorl stage	2	75	20	80
	4	first leaf	1	83	9	82

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากตารางจะเห็นได้ว่า

ข้าวโพดไร่ที่เป็น Control

Ki 3 มีขนาดละอองเรณูเฉลี่ยเท่ากับ 74 ไมครอน และอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100%

Ki 46 มีขนาดละอองเรณูเฉลี่ยเท่ากับ 77 ไมครอน และอัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 81%

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.1% พบว่า

Ki 3 พบว่าระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 73, 74 และ 71 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 73, 73 และ 72 ไมครอน ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วันเท่ากับ 97%, 93% และ 100% และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วันเท่ากับ 95%, 99% และ 100% ตามลำดับ

Ki 46 พบว่าระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 75, 74 และ 77 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 78, 78 และ 73 ไมครอน ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วันเท่ากับ 85%, 91% และ 86% และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วันเท่ากับ 91%, 87% และ 97% ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.2% พบว่า

Ki 3 พบว่าระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 73, 71 และ 72 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 73, 71 และ 73 ไมครอน ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตที่ระยะ first leaf 4 วัน เท่ากับ 95% ในระยะอื่นๆ อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100% ตามลำดับ

Ki 46 พบว่าระยะ whorl stage 2 และ 3 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 77, และ 72 ไมครอน (ระยะ 4 วันมี 1 ต้น) ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 80, 73 และ 81 ไมครอน ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตในระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน เท่ากับ 91%, และ 79% และในระยะ first leaf 2,3 และ 4 วัน เท่ากับ 82%, 95% และ 76% ตามลำดับ

สารละลายโคลชิซินที่ความเข้มข้น 0.3% พบว่า

Ki 3 พบว่าระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 74, 73 และ 73 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 73, และ 74 (มี 1 ต้นเก็บช่อดอก) ไมครอน ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตในระยะ first leaf 3 วันเท่ากับ 92% และในระยะอื่นๆ อัตราการรอดชีวิตเท่ากับ 100%

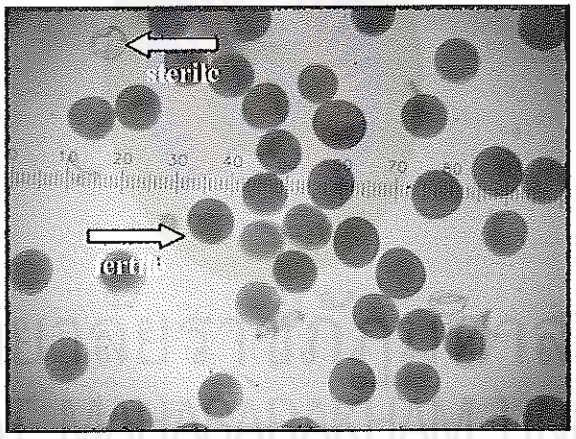
Ki 46 พบว่าระยะ whorl stage 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 77, 76 และ 75 ไมครอน ตามลำดับ และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วัน มีขนาดละอองเรณูเท่ากับ 77, 76 และ 83 ไมครอน ตามลำดับ อัตราการรอดชีวิตในระยะ whorl stage 2, 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

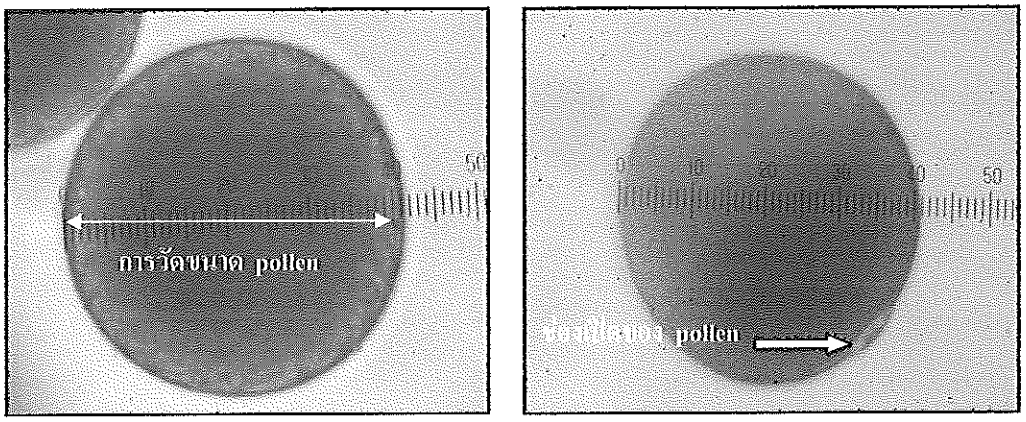
และ 4 วันเท่ากับ 92%, 97% และ 80% และในระยะ first leaf 2, 3 และ 4 วันเท่ากับ 96%, 95% และ 82% ตามลำดับ

จากการศึกษาอัตราการมีชีวิตของละอองเรณูพบว่าพันธุ์ Ki 3 มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงกว่าพันธุ์ Ki 46 และ Ki 3 ขนาดของละอองเรณูจะใกล้เคียงกับ control ส่วนพันธุ์ Ki 46 จะมีขนาดของละอองเรณูใหญ่กว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับ control โดยที่ความเข้มข้น 0.2% นาน 2 และ 4 วัน ระยะ first leaf มีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 80, 81 ไมครอน และที่ความเข้มข้น 0.3% นาน 4 วัน ระยะ first stage มีขนาดเท่ากับ 83 ไมครอน แสดงลักษณะและการวัดขนาดของละอองเรณู ดังภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะและการวัดขนาดของละอองเรณูที่กำลังขยาย 10x และ 40x



กำลังขยาย 10x



กำลังขยาย 40X

3.3 ผลการศึกษาจำนวนและการจับคู่ที่เหมือนกันในไมโครสปอร์โรไซต์ (microsporocyte)

ก่อนที่ข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้จะเริ่มแทงช่อดอก จะต้องหาระยะของที่ช่อดอกข้าวโพดที่คาดว่าจะพบโครโมโซมในระยะเมทาเฟสก่อน โดยเริ่มจากการศึกษาระยะต่างๆ ของเซลล์ ซึ่งพบว่า วัฏจักรเซลล์กินเวลาทั้งหมด 17-26 ในระยะ G_1, S และ G_2 กินเวลา 16-24 ชั่วโมง และระยะ M กินเวลาเพียง 1-2 ชั่วโมง เท่านั้น ดังนั้นในการเลือกขนาดช่อดอกหรือขนาดของอับเรณู (anther) จึงต้องเลือกช่อดอกที่ pollen mother cell (PMC) กำลังแบ่งนิวเคลียส ช่อดอกยังมีใบธงหุ้ม ส่วนการเลือกอับเรณู (anther) ต้องเลือกที่ยังมีสีเหลืองอ่อน ความอ่อนแก่ของช่อดอกจะไล่จากล่างขึ้นบน เมื่อเลือกช่อดอกได้ตามต้องการต้องเก็บช่อดอกทุกๆ 1 ชั่วโมง และต้องหาระยะของช่อดอกจากส่วน main branch กะระยะช่อห่างกันประมาณ 1 นิ้ว เลือกอับละอองเรณู (anther) มาช่วงละ 1 อัน หาระยะเมทาเฟสของโครโมโซม โดยการเตรียมสไลด์ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 นำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยาย 100x เลือกดูเซลล์ที่โครโมโซมอยู่ในระยะเมทาเฟส

ในการศึกษาครั้งนี้พบโครโมโซมที่ระยะเมทาเฟส เมื่อเก็บช่อดอกที่เวลาประมาณ 14.00 น. ดังนั้น เมื่อข้าวโพดเริ่มแทงช่อจึงเก็บช่อดอก แกะใบธงออกแล้วนำมาแช่ใน Carnoy's solution และหยด ferric sulfate 3-4 หยด พอให้มีสีเหลืองจางๆ เพื่อใช้เป็นสารช่วยติดสี (mordant) ทำให้โครโมโซมติดสีย้อมเข้มขึ้น แช่ไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง เท Carnoy's solution ทิ้ง ล้างช่อดอกให้หมดกรดด้วย 95% ethyl alcohol 2 ครั้งๆ ละ 5 นาที แล้วเก็บช่อดอกใน 70% ethyl alcohol ที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บได้นาน 6-12 เดือน

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5
อภิปรายผล สรุปและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

1. ศึกษาลักษณะผิดปกติ และอัตราการรอดชีวิตของต้นกล้า หลังได้รับสารละลายโคลชิซีน

หลังจากต้นกล้าข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ได้รับสารละลายโคลชิซีนที่ระดับความเข้มข้น จำนวนวัน เวลา และระยะของข้าวโพดที่แตกต่างกัน พบว่าในระยะแรกต้นกล้าจะหยุดชะงักการเจริญเติบโต ต่อมาต้นที่ตอบสนองต่อสารละลายโคลชิซีนจะมีลักษณะผิดปกติ เช่น ต้นเตี้ยแคระ แผ่นใบหยิกงอ เนื้อใบหนา กลางใบสีเหลือง บางต้นกาบใบจะแยกออกจากลำต้น เนื่องจากสารละลายโคลชิซีนไปยับยั้งไม่ให้เซลล์ที่กำลังแบ่งตัวมี spindle fiber (Sybenga, 1972 อ้างโดย ชะบา, 2527) จึงไม่การเคลื่อนที่ของโครโมโซมในระยะ anaphase ทำให้เซลล์มีจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า (tetraploid) เมื่อเซลล์เหล่านี้แบ่งตัวต่อไปจะได้เซลล์ที่เป็น tetraploid เพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าเซลล์ tetraploid เหล่านี้ได้รับสารละลาย โคลชิซีนต่อไปอีกจะทำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มเป็น octoploid (Eigsti และ Inoue, ไชยเจริญ, 2516 อ้างโดย ชะบา, 2527) สารละลายโคลชิซีนที่ชักนำให้เกิดการเพิ่มจำนวนโครโมโซมในเซลล์นี้จะมีผลดีที่สุดในระยะ G_2 ของ cell cycle (Hagino และคณะ, โสมานันท์ อ้างโดย ชบา, 2527) ดังนั้นสารละลายโคลชิซีนจึงมีผลต่อเซลล์ของเนื้อเยื่อเจริญ เช่น บริเวณยอด ตาข้าง และต้นกล้า จากการศึกษาเมื่อต้นกล้าข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ได้รับสารละลายโคลชิซีนจึงมีลักษณะผิดปกติดังกล่าว

ลักษณะของลำต้นและใบที่ผิดปกติของต้นกล้า หลังจากหยดสารละลายโคลชิซีน 1 เดือน พบว่า สายพันธุ์ Ki 3 ที่ 0.1% จะแสดงอาการผิดปกติ คือ ใบเหลืองกลางใบ หลังหยดครบวันแล้ว 2-3 วัน ที่ 0.2% มีอาการใบเหลือง ขอบใบหยัก และที่ 0.3% หลังหยดครบวันแล้ว 2-3 วัน จะมีอาการผิดปกติชัดเจน คือ ใบหงิกงอ สีเหลือง ยอดเหี่ยว ม้วนเป็นเกลียว เจริญช้า หลังจากนั้นที่ทุกความเข้มข้นจะเจริญตามปกติ ยกเว้นที่ 0.3% จะมีบางต้นที่ตายไป

ส่วนสายพันธุ์ Ki 46 ที่ 0.1% หลังได้รับสารละลายโคลชิซีน 2-3 วัน จะมีใบหยิกงอม้วน ขอบใบหยัก ที่ 0.2% เริ่มแสดงอาการหลังได้รับสารละลายโคลชิซีน 3-4 วัน คือ เจริญช้า ต้นเริ่มแคระเกร็น ใบม้วนหยิกงอ มีบางต้นที่ตายไป และที่ 0.3% เมื่อหยดได้ 2 วัน ระยะ whorl stage จะแสดงอาการได้ชัด คือ ต้นแคระเกร็น ใบเหลือง ยอดเริ่มแห้ง หยุดการเจริญเติบโต และตาย เมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์ ดังตารางที่ 4.1

ลักษณะของลำต้น ใบ ช่อดอก และตำแหน่งฝักแรก ของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ หลังการหยดสารละลายโคลชิซีนได้ 2 เดือน พบว่า Ki 3 ลำต้นจะอวบ ใบกว้าง ใหญ่ และหนา บางต้นมีลายสีเหลืองเป็นริ้วตามความยาวของใบ Ki 46 พบว่า ช่อดอกไม่สมบูรณ์ ไม่มีใบธงหุ้ม บางต้นเป็นหมัน ไม่มีฝัก ไม่มีช่อดอก ฝักไม่มีไหม บางต้นมีทั้งฝักและไหมออกที่ปลายยอด

นอกจากนี้พบว่าหลังจากต้นกล้าได้รับสารละลายโคลชิซีน มีบางต้นที่ตายไปอาจเป็นเพราะจำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้น ทำให้สมดุลของ gene ที่ควบคุมการทำงานและการสังเคราะห์สิ่งต่างๆ ภายในเซลล์เปลี่ยนไป (Raghuvanshi และ Singh, 1979, Kuchuch และ levan อ้างโดย ชะบา, 2527) ต้นกล้าที่เซลล์ส่วนมากไม่สามารถปรับตัวได้จึงตายไป

เมื่อนับอัตราการรอดชีวิตของข้าวโพดที่มีชีวิตอยู่หลังได้รับสารละลายโคลชิซีน (อายุ 2 เดือน) พบว่า ต้นกล้าข้าวโพดสายพันธุ์แท้ Ki 3 ที่ 0.1% มีอัตราการรอดชีวิต 100% ที่ความเข้มข้น 0.2% นาน 2 วัน ระยะ whorl stage มีอัตราการรอดชีวิตต่ำสุด คือ 67% ที่ความเข้มข้น 0.3% นาน 2 วัน ระยะ whorl stage มีอัตราการรอดชีวิตต่ำสุดที่ 50% ส่วน Ki 46 ที่ความเข้มข้น 0.1% มีอัตราการรอดชีวิต 100% ที่ความเข้มข้น 0.2% 4 วัน ระยะ first leaf มีอัตราการรอดชีวิตต่ำสุดที่ 50% และที่ความเข้มข้น 0.3% มีอัตราการรอดชีวิตต่ำสุดเมื่อได้รับนาน 4 วัน ระยะ first stage คือ 33% ดังตารางที่ 4.2

แสดงว่าสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้นสูงขึ้นไปจะทำอันตรายต่อเนื้อเยื่อเจริญของต้นกล้ามากกว่าความเข้มข้นต่ำ และเมื่อต้นกล้าได้รับสารละลายโคลชิซีนนาน 4 วัน จะถูกชักนำให้จำนวนโครโมโซมเพิ่มขึ้นอีกจนเซลล์นั้นไม่สามารถมีชีวิตอยู่ได้ (ชะบา, 2527) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท้ทั้งสองพันธุ์ พบว่า Ki 3 มีอัตราการรอดชีวิตสูงกว่า Ki 46 ทุกการทดลอง (ยกเว้น ที่ 0.2% 2 วัน ระยะ whorl stage และ 0.3% 2 วัน ระยะ whorl stage) แสดงว่า Ki 3 มีความทนทานต่อสารละลายโคลชิซีน มากกว่า Ki 46 อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติทางสรีรวิทยา และพันธุกรรมบางอย่างที่ไม่เหมือนกัน (โสมานันท์, 2521 อ้างโดย ชะบา, 2527)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา เมื่อข้าวโพดมีอายุได้ 2 เดือน

2.1 ความสูงของลำต้น

ความสูงของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองพันธุ์จะมีความสูงทั้งต้นที่เก็บช่อและไม่เก็บช่อดอก เนื่องจากเราต้องการที่จะศึกษาโครโมโซมในไมโอติกเมทาเฟส จึงเก็บช่อมา fixation ไว้เพื่อเก็บไว้ศึกษาต่อไป เมื่อเปรียบเทียบความสูงของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองพันธุ์กับต้นควบคุมของแต่ละสายพันธุ์ พบว่าที่ความเข้มข้นมากขึ้นความสูงของลำต้นจะมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากปล้องของลำต้นจะหดลงจึงเป็นสาเหตุให้ต้นข้าวโพดมีความสูงลดลง ซึ่งความสูงจะลดลงตามความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน และเมื่อช่วงระยะเวลาที่ทำการหยดสารละลายเพิ่มขึ้นความสูงของลำต้นก็จะลดลงด้วย โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 0.2% และ 0.3% จะเห็นได้อย่างชัดเจน ดังตารางที่ 4.3

2.2 ตำแหน่งความสูงของฝักแรก

ความสูงของตำแหน่งฝักแรกจะมีทั้งที่เก็บช่อดอกและไม่เก็บช่อดอกเหมือนกับความสูงของลำต้น หลังจากที่เก็บช่อดอกไปแล้วจะสังเกตได้ว่า ข้าวโพดจะมีฝักเร็วกว่าต้นที่ไม่เก็บช่อซึ่งเป็นกลไกในการสืบพันธุ์ของข้าวโพด บางต้นไม่มีฝักทำให้ไม่สามารถวัดได้ เมื่อเปรียบเทียบความสูงของตำแหน่งฝักแรกกับต้นควบคุม พบว่าที่ความเข้มข้นมากขึ้นความสูงของฝักแรกจะมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับความสูงของลำต้น โดยเฉพาะที่ความเข้มข้น 0.2% และ 0.3% จะเห็นได้อย่างชัดเจน ดังตารางที่ 4.4

2.3 จำนวนใบ

จำนวนใบของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองพันธุ์เมื่อเปรียบเทียบกับต้นควบคุมของแต่ละสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันมากนัก แม้ว่าความสูงลำต้นและตำแหน่งของฝักแรกจะลดลงเมื่อความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนมากขึ้นก็ตาม เนื่องจากเมื่อความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนมากขึ้นปล้องของลำต้นจะหดสั้นลงไปด้วยเช่นกัน ดังตารางที่ 4.5

2.4 วันออกดอก

วันออกดอกของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองพันธุ์ จะมีวันออกดอกที่ช้ากว่าปกติเมื่อเปรียบเทียบกับต้นควบคุมของแต่ละสายพันธุ์ และ Ki 46 จะมีวันออกดอกที่ช้ากว่า Ki 3 โดยที่วันออกดอกจะพิ่มขึ้นจากปกติ โดยความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนที่ความเข้มข้น 0.2% และ 0.3% จะเห็นผลชัดเจนที่สุด โดยที่ Ki 3 จากปกติจะออกดอกที่ 51 วัน หลังจากได้รับสารละลายโคลชิซีนแล้ววันออกดอกจะอยู่ที่ 56 วัน ส่วน Ki 46 จากปกติจะออกดอกที่ 54 วัน หลังจากได้รับสารละลายโคลชิซีนแล้ววันออกดอกจะอยู่ที่ 62 วัน ดังตารางที่ 4.6

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ศึกษาเซลล์วิทยาของ C_0 generation

3.1 ขนาดของปากใบ

ขนาดปากใบของข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองสายพันธุ์จะมีขนาดใหญ่กว่าต้นควบคุมโดยขนาดปากใบจะใหญ่ขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีน ที่ความเข้มข้น 0.2% และ 0.3% ช่วงระยะเวลา 3 วัน และ 4 วัน จะเห็นผลชัดเจนที่สุด และยังพบอีกว่าปากใบของข้าวโพดสายพันธุ์ Ki 46 จะมีขนาดใหญ่แต่จะสั้นกว่า Ki 3 ดังตารางที่ 4.7

3.2 ขนาดของละอองเรณู

Ki 3 ขนาดของละอองเรณูไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม พบว่าที่ความเข้มข้น 0.3% ขนาดของละอองเรณูจะมีขนาดใกล้เคียงกันทุกๆ ความเข้มข้น Ki 46 จะมีขนาดของละอองเรณูใหญ่กว่าต้นควบคุม แต่พบไม่มาก โดยจะพบที่ความเข้มข้น 0.2% และ 0.3% จากการศึกษาโดยการวัดขนาดของละอองพบว่าละอองเรณูสายพันธุ์ Ki 46 จะใหญ่กว่าสายพันธุ์ Ki 3 ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9

สรุป

จากการศึกษาการใช้สารละลายโคลชิซีนชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ด้วยวิธีการหยดสารละลายโคลชิซีนลงบนยอดอ่อนของข้าวโพด พบว่าผลของสารละลายโคลชิซีนมีแนวโน้มสามารถที่จะชักนำข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ทั้งสองสายพันธุ์ คือ Ki 3 และ Ki 46 ให้เป็นโพลีพลอยด์ได้ โดยพบว่าเมื่อข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้ได้รับสารละลายโคลชิซีนแล้วจะมีลักษณะผิดปกติเกิดขึ้น คือ ลำต้นใหญ่ ใบหงิกงอ ต้นเตี้ยลง ใบหนา การเจริญ เติบโตของต้นกล้าช้าลง เป็นหมันมากขึ้น ช่อดอกไม่สมบูรณ์ บางต้นมีฝักแต่ไม่มีไหม บางต้นจะมีไหมและฝักออกที่ปลายยอด ขนาดของปากใบและละอองเรณูใหญ่ขึ้น และยังพบว่าข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้มีอัตราการตายของสายพันธุ์ Ki 46 มากกว่าสายพันธุ์ Ki 3 โดยที่ความเข้มข้นของสารละลายโคลชิซีนจะอยู่ที่ 0.2% และ 0.3% ช่วงระยะเวลา 3 วัน และ 4 วัน ระยะของต้นกล้าสามารถเลือกใช้ได้ทั้งระยะ whorl stage และระยะ first leaf เพราะทั้งสองระยะนั้นก็ทำการหยดสารละลายโคลชิซีนที่ปลายยอดเหมือนกัน

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการทดลองควรมีการวางแผนการทำงานทุกขั้นตอนเพราะในทุกขั้นตอนต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบและความอดทนสูง ต้องสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ทันท่วงทีเพื่อให้ผลการทดลองผิดพลาดน้อยที่สุด

2. ในการศึกษาเรื่องนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพืชชนิดอื่นๆได้ เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืชทางด้านเศรษฐกิจ เป็นต้น

3. ควรทำการศึกษาระยะโครโมโซมของข้าวโพด ก่อนที่จะทำการทดลองศึกษาระยะเมทาเฟสในข้าวโพด เพื่อความรวดเร็วและแม่นยำก่อนที่จะนำช่อดอกข้าวโพดมาทำการ fixation ใน carnoy's solution

4. ในการศึกษาโครโมโซมจากไมโอติกเมทาเฟส ควรศึกษาจากต้นที่มีความผิดปกติก่อนเพื่อลดเวลาในการหาต้นที่เป็น polyploidy ได้

5. ขั้นตอนการเตรียมสารละลายโคลชิซีนในการทดลองควรทำด้วยความระมัดระวัง ควรศึกษาคุณสมบัติและอันตรายที่จะเกิดขึ้นและข้อควรปฏิบัติในการใช้ให้ละเอียดเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กันยารัตน์ ไชยสุต. **เซลล์พันธุศาสตร์และเซลล์อนุกรมวิธานของพืชสกุล *Zephyrenthes.*** ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

จักรกฤษณ์ ภารการ และคณะ. **การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยสารโคลชิซีนในข้าวโพดหวาน ผักกาดขาวปลี คะน้า และหอมแดง.** ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
จาก http://www.msu.ac.th/bio-dept/Plant-Breeding/Colchicine/Conclusion.html.

ชะบา อ่ำรำไพ. **การใช้โคลชิซีนชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในแพงพวยฝรั่ง (*Catharanthus roseus* G. Don).** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ทิวา ปาตีคำ และณัฐา ควรประเสริฐ. **การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในงาเพื่อใช้เป็นไม้ประดับ.** วารสารเกษตร 20(1) : 19-31 (2547).

ธนาทิป สินธวาชีวะ. **การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของมิลเลท (millet) 4 สกุล.** วิทยาปฏิบัติหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาพันธุศาสตร์) ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

นิตย์ศรี แสงเดือน. **พันธุศาสตร์พืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542.

นิตย์ศรี แสงเดือน และอำไพ สินพัฒนานนท์. **การชักนำให้เกิดหม่อนเทราพลอยด์โดยใช้โคลชิซีนร่วมกับเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.** วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ ปีที่ 32 ฉบับที่ 4 ต.ค. – ธ.ค., 2541.

——— **พฤษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ เล่ม 1.** ภาควิชาพืชไร่นา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

ปรีชา ปะเทพา. **จำนวนโครโมโซมของเผือกพื้นเมือง.** วารสารวิทยาศาสตร์ มข. ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 เม.ย. – มิ.ย. , 2538.

วรวุฒิ จุฬาลักษณานุกูล และวิสา ฉิมน้อย. **การชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในต้นบัวบกโดยใช้โคลชิซีน.** วารสารวิจัยวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 24(2), 2542.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิมล ขวัญเชื้อและคณะ. **ผลของสารละลายโคลชิซีนต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานของชวนชม (*Adenium obesum*).** รายงานการสัมนาวิชาการพันธุศาสตร์ ครั้งที่ 11 พันธุศาสตร์ช่วยชาติแก้วิกฤติ, 2532.

วิมล ขวัญเชื้อ และอนันต์ พู่พิทยาสถาพร. **การชักนำให้เกิดโพลีพลอยด์ในพริกโดยใช้สารโคลชิซีน.** วารสารวิทยาศาสตร์ปีที่ 37 ฉบับที่ 7-8, 2526.

สมปอง เตชะโต และราตรี สุจารีย์. **ผลของโคลชิซีนที่ให้กับแคลลัสมังคุดต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานของต้นกล้าที่พัฒนา.** วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 22 ฉบับที่ 3 ก.ค. – ก.ย., 2543.

สายสุนีย์ อดุลเศรษฐพงศ์. **การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ข้าวฟ่างพันธุ์ลูกผสม 5 สายพันธุ์.** วิทยาปฏิบัติหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาพันธุศาสตร์) ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

Sybenga, J. 1972. **In *General Cytogenetics* pp.** 31–36, 245–250, American Elsevier Pubishing Co–inc, New York.

Jan C.C. and Chandler JM. 1989. **Sunflower interspecific hybrid and amphidiploid of *Helianthus annuus X H. Bolanderi.*** Crop Sci.29:643-346.

Ma Y.,D.Byrna, D.H. and Chen, J. 1997. **Amphidiploid induction from diploid rose interspecific hybrids.** Hort Science. 32:295-299.

Miyoshi, K. and Asakhra, N. 1996. **Callus induction of haploid plants and chromosom doubling in ovule cultures of pot gerbera (*Gerbera jamesinii*).** Plant Cell Reports 16:1-5.

Tamura, M., Tao, R. and Sugiura, A. 1996. **Production of dodecaploid plants of Japanese persimmon (*Dyospyros Kaki* L.) by colchicine treatment of protoplasts.** Plant Cell Reports. 15:470-473.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
การเตรียมสารเคมี

1. Colchicine 0.1%, 0.2%, และ 0.3% ขวดละ 30 ml

Colcicine

น้ำกลั่น

วิธีเตรียม สารละลายโคลชิซีนความเข้มข้น 0.1% 0.2% และ 0.3%

ชั่งโคลชิซีนแบบผงมา 0.03 กรัม 0.06 กรัม และ 0.09 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 30 มิลลิกรัม ตามลำดับความเข้มข้น

2. Fixing solution

Carnoy's solution.

Ethyl alcohol "Absolute" (C_2H_5O

Chloroform ($CHCl_3$)

Glacial acetic acid (CH_3COOH)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีเตรียม Carnoy's solution.

ใช้ Glacial acetic acid (CH_3COOH) 50 ml ผสมกับ Ethyl alcohol "Absolute" (C_2H_5OH) 300 ml และ Chloroform ($CHCl_3$) 150 ml เขย่าให้เข้ากันดีเก็บใส่ขวดไว้ที่อุณหภูมิห้อง

3. Staining solution

Aceto – orcein & Aceto – carmine

Carmine (Orcein)

45% Acetic acid (boilin

Ferric acetate (saturated aqueous solution)

วิธีเตรียม Aceto – carmine 100 ml

1. ชั่ง Carmine 0.5 g หรือ 1.0 g ใส่ใน beaker
2. ใส่ acetic 45% ในปริมาณเล็กน้อยจนกว่าสีละลายหมด
3. เทลงในขวด Volumetric flask ขนาด 100 ml ปรับปริมาตรเป็น 100 ml ด้วยกรด acetic 45%
4. ใส่ megnetic bar ลงไป แล้ววางบนเครื่อง hot plate sterrer ไม่ต้องเดือดมาก ประมาณ 3 – 4 ชั่วโมง
5. ทิ้งให้เย็น
6. กรองด้วยกระดาษกรอง whatman จะได้สารละลายให้สีแดงเข้ม

4. $FeSo_4 . 7H_2O$

ferric sulfate

น้ำกลั่น

วิธีเตรียม $FeSo_4 . 7H_2O$

ชั่ง ferric sulfate 0.5 mg ละลายในน้ำกลั่น 20 ml เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

การ Calibrate Eyepiece Micrometer สำหรับกล้อง Compound

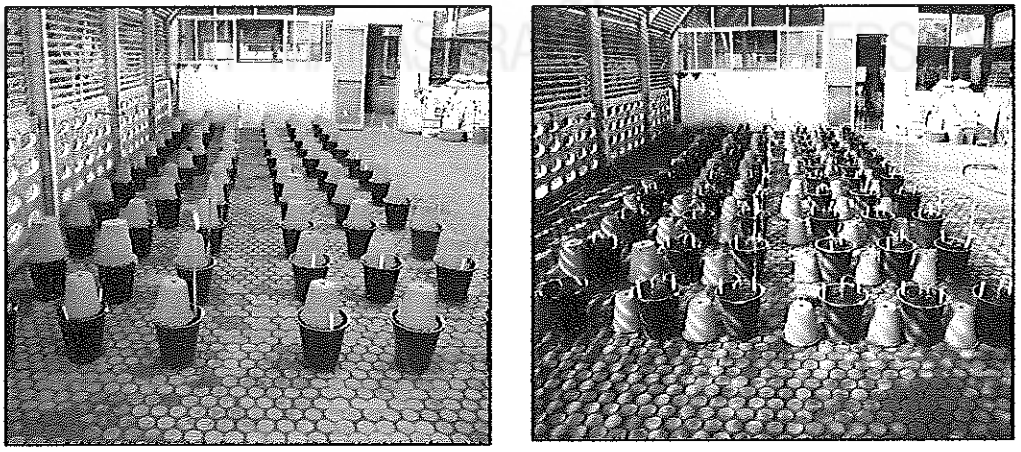
4x	1 ช่อง	=	25 μ
10x	1 ช่อง	=	10 μ
20x	1 ช่อง	=	4 μ
40x	1 ช่อง	=	2 μ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

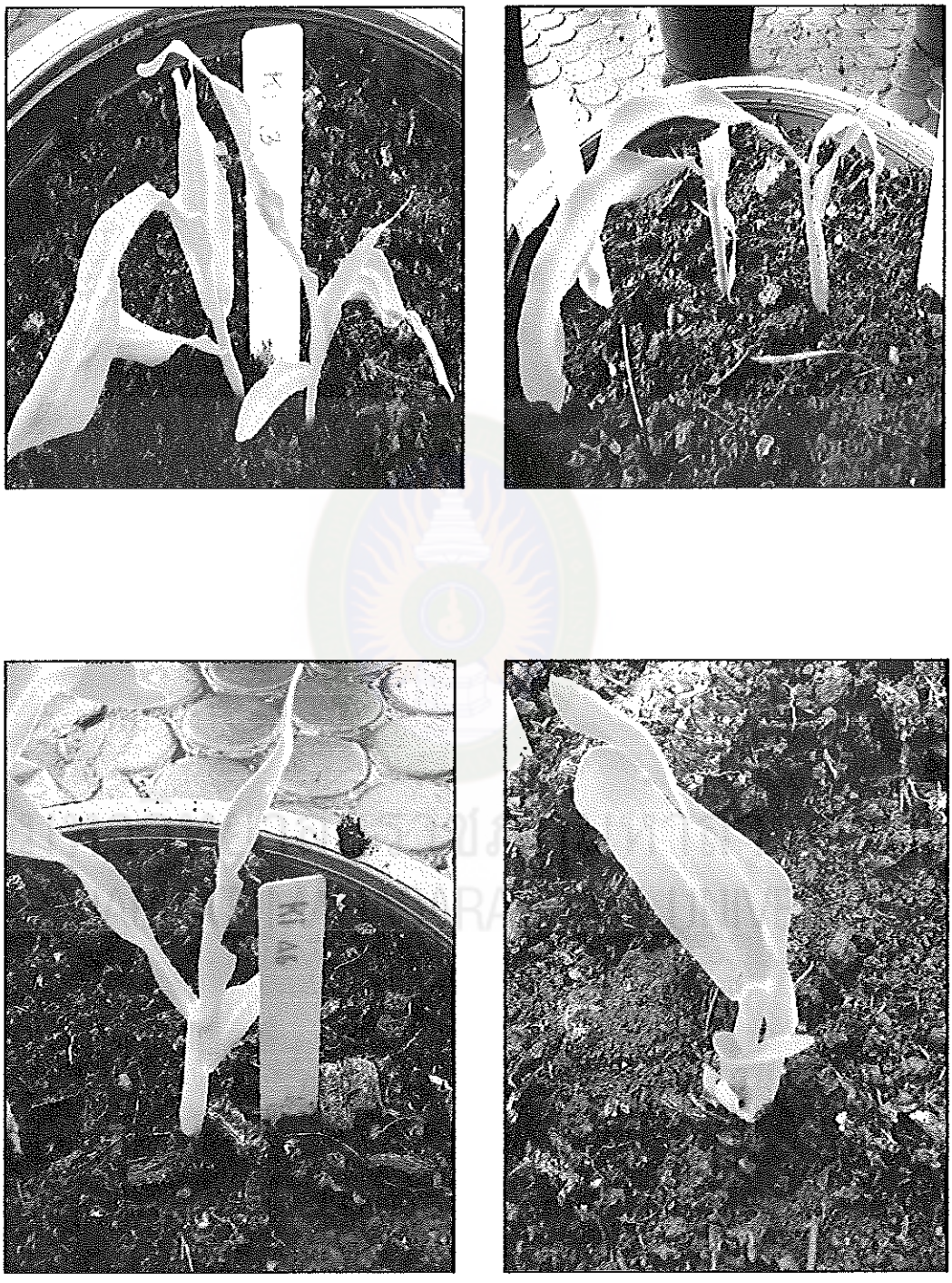
ภาคผนวก ค

ภาพที่ 1 ลักษณะระยะการเจริญเติบโตที่เลือกทำการทดลอง

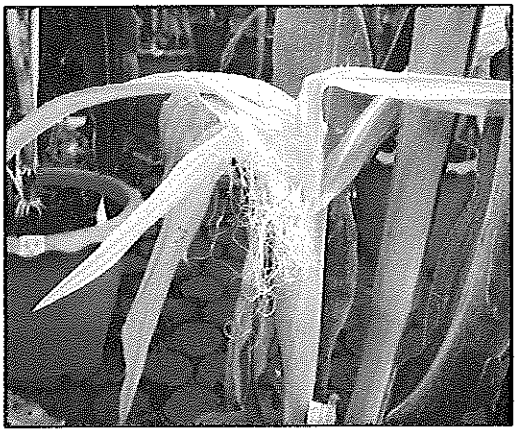
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ภาพที่ 2 การคลุมและการเปิดกระถางก่อนและหลังการหยดสารละลายโคลชิซีน



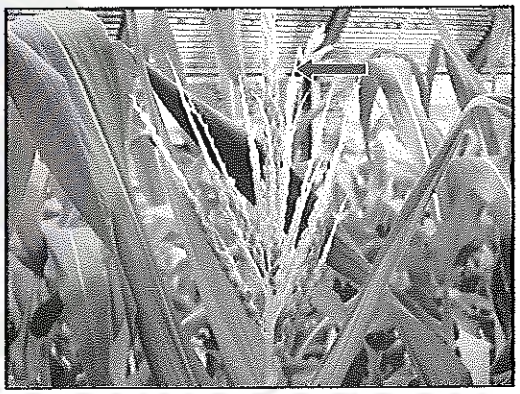
ภาพที่ 3 ลักษณะความผิดปกติหลังได้รับสารละลายโคลชิซีน



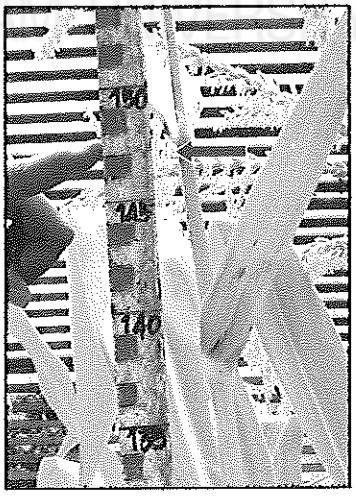
ภาพที่ 4 ลักษณะฝักที่ออกไหมที่ปลายยอด

ภาพที่ 5 ลักษณะฝักที่เป็นหมัน

ภาพที่ 6 ลักษณะต้นที่เป็นหมัน

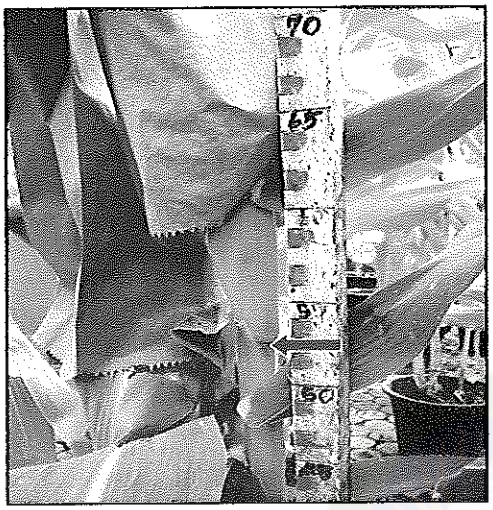


ภาพที่ 7 ลักษณะดอกที่ไม่สมบูรณ์

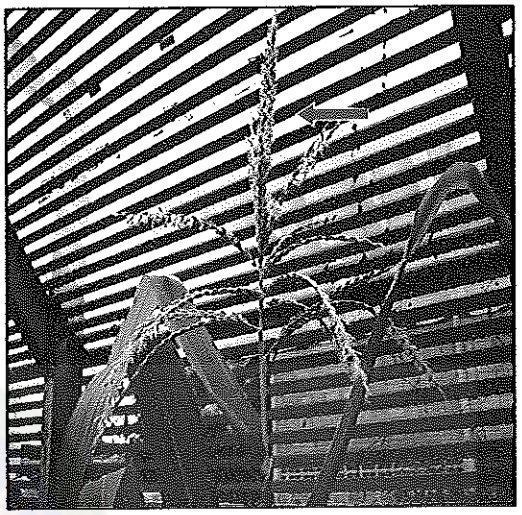


ภาพที่ 8 ลักษณะการวัดความสูงของลำต้น

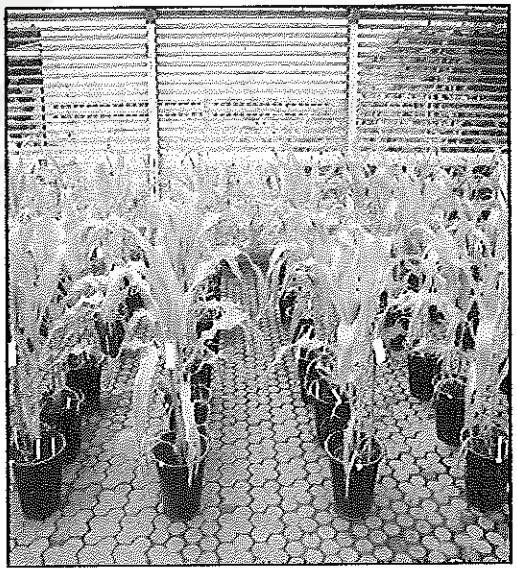
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



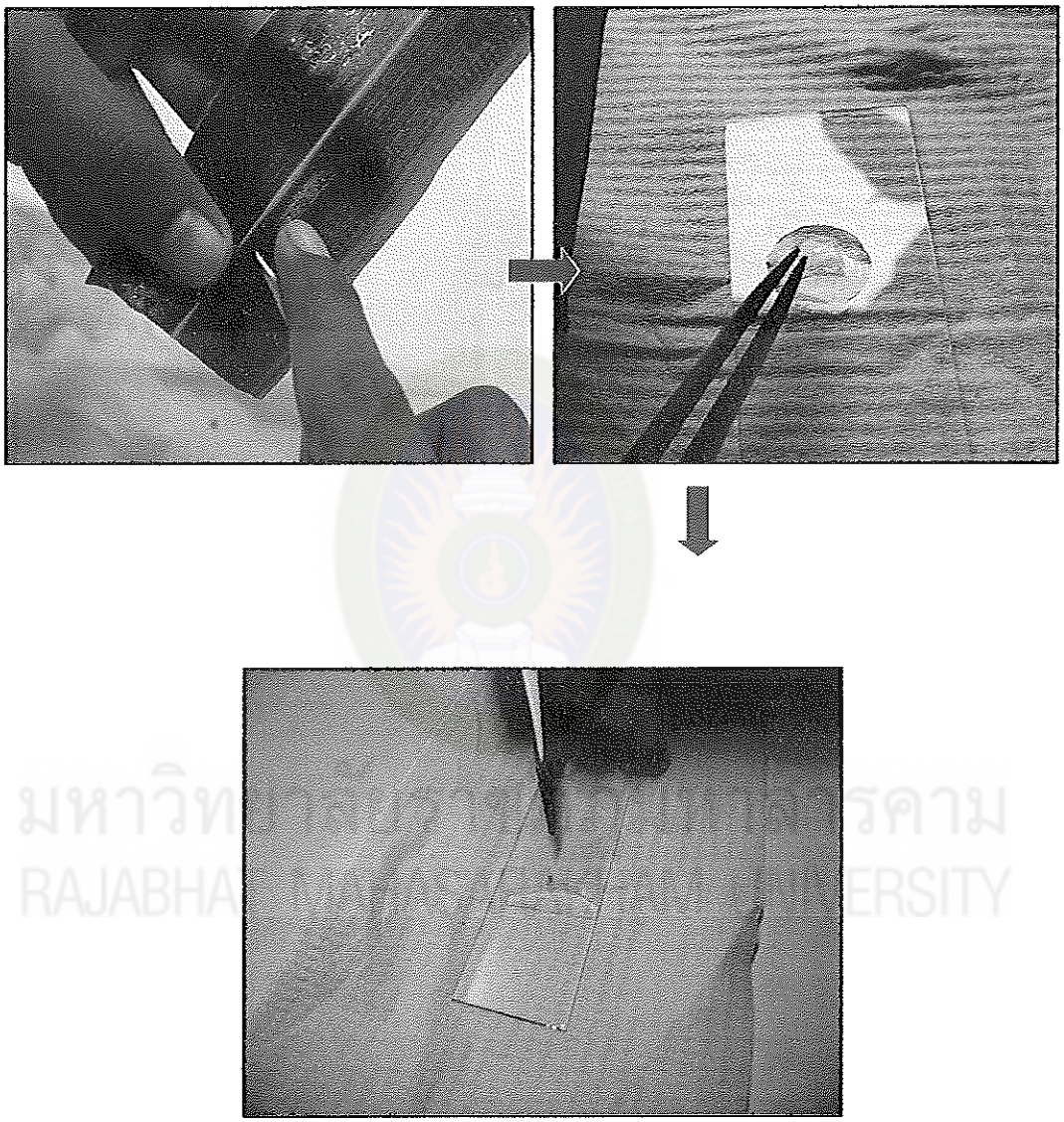
ภาพที่ 9 ลักษณะการวัดตำแหน่งฝักแรก



ภาพที่ 10 ลักษณะช่อดอกที่นับวันออกดอก

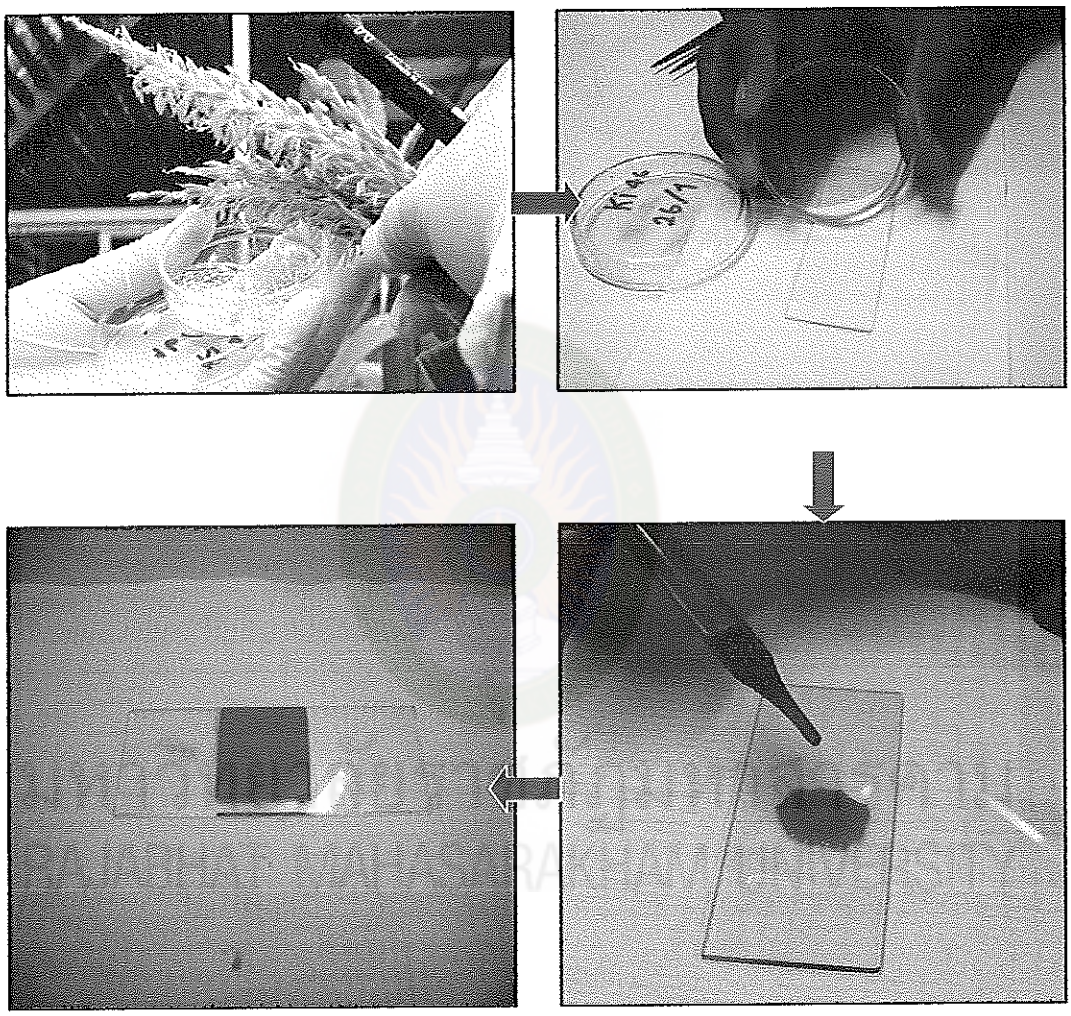


ภาพที่ 11 ลักษณะการนับจำนวนใบ

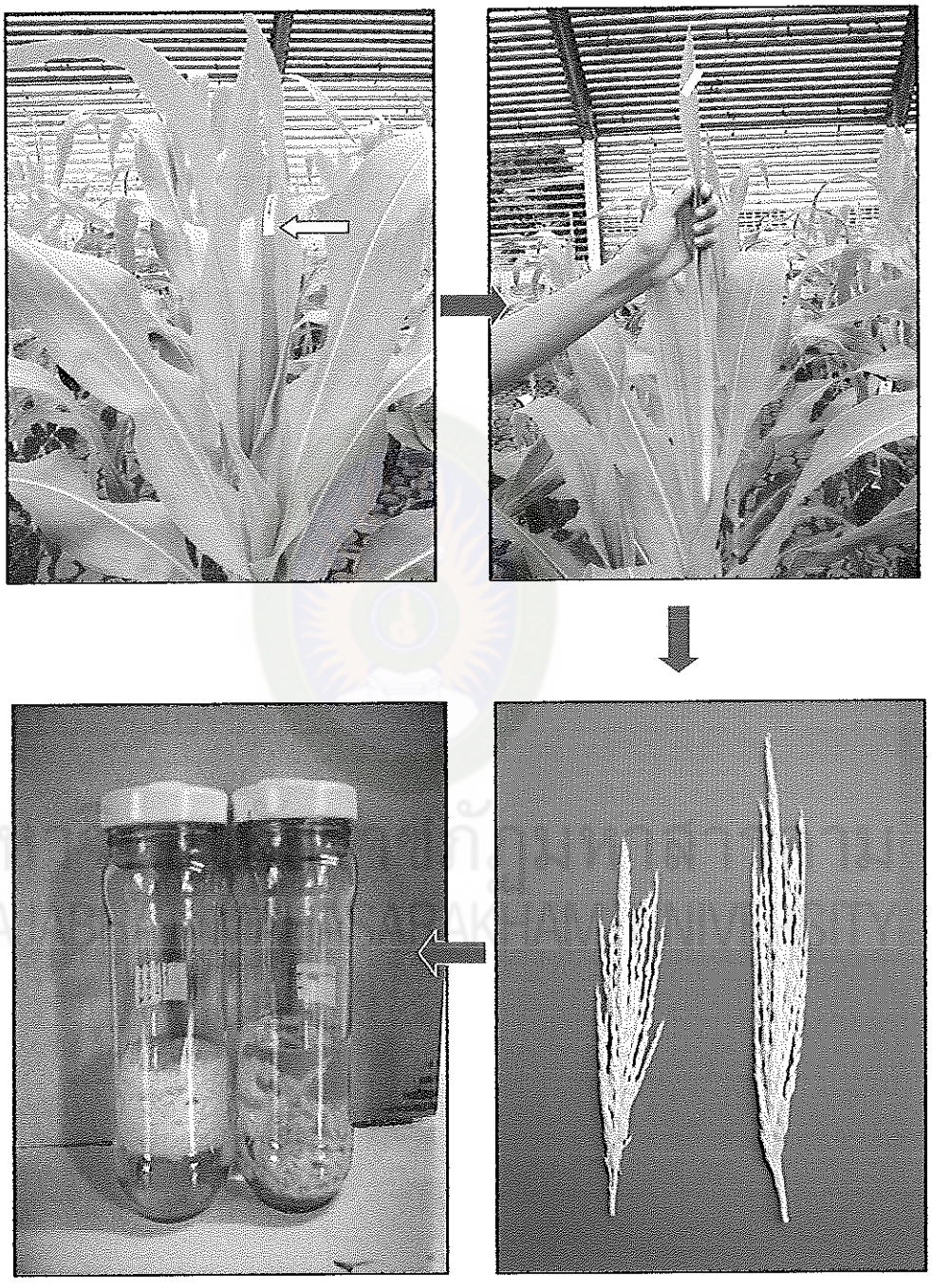


ภาพที่ 12 แสดงการลอกใบเพื่อวัดปากใบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJABHAT RAJAPHAPHANNEE UNIVERSITY



ภาพที่ 13 แสดงการเคาะและเตรียมสไลด์เพื่อวัดขนาดละอองเรณู



ภาพที่ 14 แสดงการ fixation ช่อดอกข้าวโพด

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวนงค์นุช เศษรักษา
เกิด	วันที่ 14 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2527
ภูมิลำเนา	อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
การศึกษา	พ.ศ. 2546 – ปัจจุบัน กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษา สาขาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียน มิตรภาพ อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม
	พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียน มิตรภาพ อำเภอแกดำ จังหวัดมหาสารคาม

ชื่อ	นางสาวอารีย์ พิมพิรุด
เกิด	วันที่ 18 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2527
ภูมิลำเนา	อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
การศึกษา	พ.ศ. 2546 – ปัจจุบัน กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษา สาขาชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
	พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียน หนองเหล็กศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
	พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนหนอง เหล็กศึกษา อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY