

5

การผลิตเบญจมาศในเชิงการค้า

การผลิตเบญจมาศในเชิงการค้านั้น หมายถึงการผลิตเบญจมาศเพื่อส่งขายต่อไปซึ่งจะต้องมีการจัดการที่ดีเนื่องจากจะต้องมีการปลูกทุกๆ อาทิตย์ไปตลอดปีโดยมีระยะห่างระหว่างการปลูกแต่ละครั้ง 7 วัน การเตรียมการในเรื่องกิ่งพันธุ์ที่จะใช้ และการเลือกใช้สายพันธุ์เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแสงและอุณหภูมิในแต่ละช่วงของปี รวมทั้งการดัดแปลงช่วงแสงและอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญของพืช เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ

การปลูกเบญจมาศตลอดปีเริ่มทำเป็นครั้งแรกที่รัฐโอไฮโอ ประเทศสหรัฐอเมริกาเมื่อ พ.ศ. 2488 ซึ่งเป็นการนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยเกี่ยวกับการตอบสนองของพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะในเรื่องของความยาวของวันซึ่งได้มีการศึกษาไว้โดย Garner และ Allard ในช่วงประมาณปี พ.ศ. 2445 ภายหลังจากที่สหรัฐอเมริกาเป็นผู้เริ่มการผลิตในระบบดังกล่าว อีก 10 ปีต่อมาคือ พ.ศ. 2498 จึงได้เริ่มนิการทำกันที่ประเทศอังกฤษ และในประเทศอื่นๆ ต่อมา การนำระบบการผลิตเบญจมาศตลอดปีมาประยุกต์ใช้กับประเทศไทยนั้นจะได้กล่าวถึงต่อไป

การเตรียมการผลิต

1. จะต้องทราบจำนวนวันที่ต้องให้วันยาว สำหรับสายพันธุ์หนึ่งๆ ว่าเป็นกี่วัน จึงจะทำให้ต้นพืชเจริญเติบโตได้อย่างพอเหมาะสมเพื่อการตอบสนองต่อแสงในวันตื้น

2. จะต้องทราบว่าหลังจากที่เริ่มให้วันตื้นแก่พืชจะใช้เวลาอีกนานเท่าไร才ออกจึงจะบาน (Response group)

อย่างไรก็ตาม ลักษณะการตอบตัวพันธุ์ของแต่ละสายพันธุ์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อได้รับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมเท่านั้น โดยเฉพาะในเรื่องของอุณหภูมิ ซึ่งการผลิตในยุโรปและอเมริกาเป็นการปลูกในเรือนกระจกซึ่งสามารถควบคุมปัจจัยดังกล่าวได้ค่อนข้างมากและมีการลงทุนที่สูงจึงสามารถกำหนดวันบานดูกและความสม่ำเสมอในการบานดูกได้ดี การปลูกในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่ยังเป็นการผลิตที่

ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมที่จำเป็นต่อการเจริญทั้งทางลำต้นและการพัฒนาของดอกได้ ซึ่งส่งปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิและความยาวของช่วงแสงโดยเฉพาะการควบคุมช่วงแสงให้ถูกต้องในฤดูร้อนโดยการใช้ผ้าหรือพลาสติกสีดำคลุมแปลงปลูกนั้น จะทำให้อุณหภูมิภายในต่ำกว่าชั้นนอกมาก จนไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาของดอก ดังนั้นการปลูกตออดบีในประเทศไทย ควรจะเป็นพื้นที่ที่มีระดับความสูงตั้งแต่ประมาณ 1,000 เมตรขึ้นไป เนื่องจากมีอุณหภูมิในฤดูร้อนไม่สูงมากนัก

การควบคุมความสั้นยาวของวัน

ในสภาพวันสั้น (กลางคืนยาว)

ในการปลูกเบญจมาศในสภาพวันสั้น เช่นระหว่างฤดูหนาว ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการซักนำให้เกิดตัวดอกและการพัฒนาตัวดอก จำเป็นต้องซักนำให้เกิดสภาพวันยาวขึ้น เพื่อให้เบญจมาศมีการเจริญเติบโตทางลำต้นจนถึงในระยะที่ต้องการ แล้วจึงให้พืชได้รับวันสั้นตามธรรมชาติเพื่อการเกิดตัวดอกต่อไป

วิธีการซักนำให้เกิดสภาพวันยาว ในสภาพวันสั้นตามธรรมชาติ

1. การเพิ่มความยาวของวัน จากวันสั้นตามธรรมชาติ

ทำได้โดยการให้แสงไฟแก่พืชจากหลอดไฟฟ้า โดยเริ่มเมื่อสภาพแสงตามธรรมชาติสิ้นสุดลงจำนวนชั่วโมงที่ต้องเปิดไฟนั้นแล้วแต่ความยาวของช่วงกลางคืน ซึ่งจะไม่เท่ากันในแต่ละแหล่งปลูก แต่ให้อีกหลักว่า หลังจากที่ปิดไฟแล้ว ช่วงมืดที่เหลือก่อนที่จะได้รับแสงในวันต่อไปจะต้องไม่เกิน 9.5 ชั่วโมง ซึ่งเป็นความยาวของช่วงมืดที่สามารถซักนำให้เบญจมาศเกิดตัวดอกได้ เนื่องจากมีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ในเรื่องการตอบสนองต่อช่วงแสง ควรให้มีช่วงมืดไม่เกิน 7 ชั่วโมง หรือให้มีความยาวของวันที่ได้รับจากแสงธรรมชาติรวมกับความยาวของแสงไฟ เท่ากัน 15 - 17 ชั่วโมง

สำหรับแหล่งของแสงไฟนั้นนิยมใช้แสงไฟจากหลอดชนิดมีไส้ ซึ่งเป็นแหล่งของ Red light โดยให้ต้นที่อยู่ใกล้จากหลอดมากที่สุดได้รับความเข้มของแสง 53 - 106 lux (Poesch, 1935) (5 - 10 พุตแคนเดล # 1 พุตแคนเดล = 10.6 lux) แล้วแต่การตอบสนองต่อแสงของแต่ละสายพันธุ์

2. การให้แสงไฟในตอนกลางของช่วงมืด (Night break)

Emsweller, Stuart and Byrner (1941); Stuart (1943) ได้เสนอวิธีการที่จะป้องกันไม่ให้เบญจมาศเกิดตัวดอกขึ้นในกรณีที่มีกลางคืนที่ยาวพอที่จะซักนำให้เกิดตัวดอกโดยการเปิดไฟในตอนกลางของช่วงมืด ซึ่ง Post (1953 b) ได้รายงานว่าการให้แสงในตอนกลางของช่วงมืดนั้น การให้แสงแก่พืชเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มของแสง 84.8 lux ซึ่งจะทำให้พืชได้รับปริมาณแสงรวม

ประมาณ 255 lux-hour ก็พอเพียงเพื่อป้องกันไม่ให้เบญจมาศเกิดติดอกได้ และพบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของแสงกับระยะเวลาที่ใช้

จำนวนชั่วโมง ที่ให้แสง	ความเข้ม ^(lux)	จำนวน lux-hour	การตอบสนองของ เบญจมาศ
2	84.8	169.6	Flower bud
3	84.8	254.4	Vegetative bud
5	53	265.0	Vegetative bud
1	265	265	Vegetative bud
0.25	1060	265	Vegetative bud

วิธีนี้จะทำให้ช่วงกลางคืนที่ยาวติดต่อกันมากกว่า 9.5 ชั่วโมง ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมแก่การเกิดติดอก ถูกแบ่งออกเป็น ช่วงมืดสั้นๆ สองช่วง ซึ่งแต่ละช่วงไม่ยาวพอที่จะชักนำให้เบญจมาศเกิดติดอกได้ จึงทำให้พืชมีการเริ่มต้นและใบต่อไป

3. การให้แสงไฟเป็นบางช่วงในขณะที่ให้แสงตามวิธีการที่ 1 และ 2 (Cyclic Lighting)

Cathey และ Borthwick (1962) จากการศึกษาในเบญจมาศพันธุ์ Honey sweet, Improved Indianapolis Yellow และ Shasta พบว่าในการให้แสงจากหลอดไฟแก๊สเบญจมาศในวิธีการที่ 1 และ 2 นั้น ไม่จำเป็นต้องให้แสงติดต่อกันจนครบจำนวนชั่วโมงที่คิดไว้โดยในการศึกษาพบว่าในรอบ 30 นาทีนั้น การเปิดไฟ 8 นาที สลับกับช่วงมืด 24 นาที ไปจนครบ 4 ชั่วโมง ก็พอเพียงเพื่อการตอบสนองของพืช แต่ทั้งนี้จะต้องสัมพันธ์กับความเข้มของแสงที่ใช้ด้วย ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นข้อมูลที่ได้จากการทดลองที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่ง Machin และ Scopes (1982) กล่าวว่าในประเทศอังกฤษซึ่งอยู่เหนือขีนไปกว่าประเทศสหรัฐอเมริกาจึงมีช่วงมืดในฤดูหนาวที่ยาวกว่า 30 นาที ควรจะเปิดไฟ 10 นาที สลับกับช่วงมืด 20 นาที ไปจนครบชั่วโมงที่ต้องให้แสงสว่าง และความเข้มของแสงต้องไม่น้อยกว่า 110 lux ในกรณีที่ความเข้มของแสงที่พืชต้นที่อยู่ใกล้ดูดจากหลอดไฟได้รับมีค่าระหว่าง 55 - 110 lux จะต้องเปิดไฟ 15 นาที สลับกับช่วงมืด 15 นาที ไปจนครบจำนวนชั่วโมงที่ต้องให้

ในประเทศไทยซึ่งอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรเพียงเล็กน้อยและมีช่วงมืดของวันในฤดูหนาวประมาณ 13 ชั่วโมง 30 นาที การเปิดไฟ 10 นาที ตามด้วยช่วงมืด 20 นาที ไปจนครบ 3 ชั่วโมง น่าจะพอเพียงและความเข้มของแสงที่ใช้ต้องไม่ต่ำกว่า 110 lux

ในสภาพวันยามา (กลางคืนสั้น)

ในการปลูกเบญจมาศในสภาพวันยามา ในช่วงฤดูร้อนซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมแก่การเจริญทางด้านลำต้นของเบญจมาศ ซึ่งถ้าหากปล่อยให้พืชได้รับสภาพนี้ต่อไป ก็ไม่สามารถที่จะเกิดเป็นดอกที่สมบูรณ์ได้ วิธีการปลูกเพื่อการผลิตไม้ตัดดอกที่ดีในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องปลูกเบญจมาศให้ได้รับความเย็นของวันตามธรรมชาติเพื่อการเจริญทางด้านลำต้น จนต้นมีความสูงอยู่ในระดับที่ต้องการแล้ว จะต้องซักนำไปให้เกิดสภาพวันสั้นเพื่อการเกิดและการพัฒนาตัดดอกจนเป็นดอกที่สมบูรณ์ต่อไป

วิธีการซักนำให้เกิดสภาพวันสั้น ในสภาพวันยามาตามธรรมชาติ

สภาพวันสั้นสามารถทำให้เกิดขึ้นได้โดยใช้วัสดุทึบแสง เช่น พ้าดำหรือพลาสติกดำคลุมเหนือต้นเบญจมาศบนโครงรองรับที่ได้จัดเตรียมไว้ (Black Out) โดยจะต้องให้พืชได้รับช่วงมืดนานติดต่อกันไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง และต้องคลุมไปจนกว่าเบญจมาศเริ่มแย้มสี วัสดุที่ใช้คลุมต้นพืชนั้นจะต้องมีประสิทธิภาพในการป้องกันแสงดีพอสมควร โดยที่จะให้แสงผ่านเข้าไปถึงในพืชได้ไม่เกิน 20 lux ในกรณีที่วัสดุที่ใช้อาจจะมีรูที่จะให้แสงผ่านเข้าไปได้นั้น ต้องให้ความระวังแสงในส่วนที่จะผ่านเข้าไปถูกส่วนยอดของพืช ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการเกิดและการพัฒนาตัดดอกมากกว่าแสงที่ส่องเข้าไปยังในที่อยู่ส่วนล่าง ๆ ของต้น

วิธีการการซักนำให้เกิดวันสั้นโดยการใช้วัสดุทึบแสงคลุมต้นนั้น ก่อให้เกิดปัญหาที่สำคัญต่อการปลูกเบญจมาศในประเทศไทยค่อนข้างมาก เนื่องจากว่าในฤดูร้อนการใช้วัสดุทึบแสงคลุมต้นจะทำให้อุณหภูมิภายในตัววัสดุทึบแสงสูงขึ้นกว่าอุณหภูมิภายนอก ซึ่งสูงอยู่แล้ว โดยเฉพาะการใช้พลาสติกทึบแสงสีดำ จากการศึกษาการซักนำให้เกิดการพัฒนาของดอกโดยวิธีการดังกล่าวของเบญจมาศหลายสายพันธุ์ ในฤดูร้อนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าความร้อนที่สูงเกินไปดังกล่าวบั่นยั้งการพัฒนาตัดดอกให้เป็นดอกที่สมบูรณ์ คงมีเพียงตัดดอกที่ไม่มีการพัฒนาเท่านั้น

สำหรับวิธีการแก้ไขนั้น นอกจากการคัดเลือกใช้สายพันธุ์ที่สามารถทนได้ในสภาพวันเย็นในฤดูร้อนแล้ว หากต้องการปลูกสายพันธุ์ที่ต้องมีการควบคุมความเยาว์ของช่วงแสงแล้ว การเลือกพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ประมาณ 1200 เมตรขึ้นไป ซึ่งมีอุณหภูมิในฤดูร้อนที่ไม่สูงเกินไป และจะไม่ทำให้อุณหภูมิภายในตัววัสดุทึบแสงเป็นอันตรายต่อการพัฒนาของตัดดอก อีกวิธีการหนึ่งในกรณีของพื้นที่ที่อยู่ต่ำลงมานั้น หลังจากคลุมวัสดุทึบแสงในตอนเย็นแล้ว ให้เปิดวัสดุทึบแสงดังกล่าวออกเมื่อ拂ดแล้ว เพื่อเป็นการลดความร้อนที่มีอยู่ภายใน และคลุมอีกรอบหนึ่งก่อนที่พระอาทิตย์ขึ้นในตอนเช้า ของวันรุ่งขึ้นไปจนครบรั่วโนนของช่วงมืดที่ต้องการ

การใช้พลาสติกสีดำคลุมตลอดคืนนั้น จะก่อให้เกิดหยดน้ำภายในพลาสติก ซึ่งจะหยดลงบนใบพืชและเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคพืช

ระบบการปลูก

ระบบการปลูกที่ได้มีการปฏิบัติในประเทศไทยกุญแจอยู่ 2 ระบบ

1. ปลูกในแปลงให้ได้วันยาวก่อนแล้วจึงให้ได้วันสั้นในตอนหลัง (Direct Longday Planting System, DLPS)

เริ่มจากการปลูกกิ่งชำในแปลงปลูกโดยมีระยะปลูกที่ต้องการ ภายใต้วันยาวซึ่งอาจจะเป็น สภาพวันยาวตามธรรมชาติหรือการเปิดไฟ ทำการดูแลจนเมื่อมีการเจริญเติบโตทางลำต้นถึงระยะที่ เหมาะสมแล้ว ก็จะให้วันสั้น ซึ่งอาจเป็นวันสั้นตามธรรมชาติหรือเป็นวันสั้นที่ได้จากการใช้ผ้าคลุม เพื่อการเกิดและการพัฒนาต่อไปจนมีระยะการนานที่ต้องการ ในระบบนี้จะมีแปลงผลิต 16 แปลงหมุนเวียนกันไปตลอดปี ดู ตัวอย่างการผลิตในตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ตัวอย่างแผนการผลิตเบญญาเมืองนิดดอกช่อตลอดปี สำหรับการปลูกแบบไม่เด็ดยอด ตาม ระบบการผลิต DLPS ในประเทศไทย

แปลงปลูกที่	วันปลูก	แสงไฟฟ้า		การคลุมผ้าดำ		เวลาที่ใช้ ทั้งหมด (อาทิตย์)	วันสั้นจนถึง ดอกบาน (อาทิตย์)	วันดอกบาน
		เปิด	ปิด	คลุม	งด			
1	3 พ.ย.	3 พ.ย.	15 ธ.ค.	ไม่ต้อง	-	17	11	2 มี.ค.
2	10 พ.ย.	10 พ.ย.	22 ธ.ค.	ไม่ต้อง	-	17	11	9 มี.ค.
3	24 พ.ย.	24 พ.ย.	5 ม.ค.	ไม่ต้อง	-	16	10	16 มี.ค.
4	1 ธ.ค.	1 ธ.ค.	12 ม.ค.	ไม่ต้อง	-	16	10	23 มี.ค.
5	15 ธ.ค.	15 ธ.ค.	26 ม.ค.	20 มี.ค.	*	16	10	6 เม.ย.
6	22 ธ.ค.	22 ธ.ค.	2 ก.พ.	20 มี.ค.	*	16	10	13 เม.ย.
7	5 ม.ค.	5 ม.ค.	9 ก.พ.	20 มี.ค.	*	15	10	20 เม.ย.
8	12 ม.ค.	12 ม.ค.	16 ก.พ.	20 มี.ค.	*	15	10	27 เม.ย.
9	19 ม.ค.	19 ม.ค.	23 ก.พ.	20 มี.ค.	*	15	10	4 พ.ค.
10	2 ก.พ.	2 ก.พ.	2 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	11 พ.ค.
11	9 ก.พ.	9 ก.พ.	9 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	18 พ.ค.
12	16 ก.พ.	16 ก.พ.	16 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	25 พ.ค.
13	23 ก.พ.	23 ก.พ.	23 มี.ค.	20 มี.ค.	*	13	10	25 พ.ค.

* งดคลุมผ้าดำภายในหลังจากเด็ดดอกที่ยอดแล้ว 1 อาทิตย์

การผลิตเบญจมาศในเชิงการค้า 79

แปลงปลูกที่	วันปลูก	แสงไฟฟ้า		การคลุนผ้าดำ		เวลาที่ใช้ ทั้งหมด (อาทิตย์)	วันสั้นจนถึง [*] ออกบาน (อาทิตย์)	วันออกบาน
		เปิด	ปิด	คลุน	งด			
14	2 มี.ค.	2 มี.ค.	23 มี.ค.	23 มี.ค.	*	13	10	1 มิ.ย.
15	9 มี.ค.	9 มี.ค.	30 มี.ค.	30 มี.ค.	*	13	10	8 มิ.ย.
16	16 มี.ค.	16 มี.ค.	6 เม.ย.	6 เม.ย.	*	13	10	15 มิ.ย.
1	23 มี.ค.	23 มี.ค.	13 เม.ย.	13 เม.ย.	*	13	10	22 มิ.ย.
2	30 มี.ค.	30 มี.ค.	20 เม.ย.	20 เม.ย.	*	13	10	29 มิ.ย.
3	6 เม.ย.	6 เม.ย.	27 เม.ย.	27 เม.ย.	*	13	10	6 ก.ค.
4	13 เม.ย.	13 เม.ย.	4 พ.ค.	4 พ.ค.	*	13	10	13 ก.ค.
5	20 เม.ย.	20 เม.ย.	11 พ.ค.	11 พ.ค.	*	13	10	20 ก.ค.
6	27 เม.ย.	27 เม.ย.	11 พ.ค.	18 พ.ค.	*	13	10	27 ก.ค.
7	4 พ.ค.	4 พ.ค.	11 พ.ค.	25 พ.ค.	*	13	10	3 ส.ค.
8	4 พ.ค.	4 พ.ค.	11 พ.ค.	25 พ.ค.	*	13	10	3 ส.ค.
9	11 พ.ค.	ไม่ต้อง	-	1 มิ.ย.	*	13	10	10 ส.ค.
10	18 พ.ค.	ไม่ต้อง	-	8 มิ.ย.	*	13	10	17 ส.ค.
11	25 พ.ค.	ไม่ต้อง	-	15 มิ.ย.	*	13	10	24 ส.ค.
12	1 มิ.ย.	ไม่ต้อง	-	22 มิ.ย.	*	13	10	31 ส.ค.
13	1 มิ.ย.	ไม่ต้อง	-	22 มิ.ย.	*	13	10	31 ส.ค.
14	8 มิ.ย.	ไม่ต้อง	-	29 มิ.ย.	*	13	10	7 ก.ย.
15	15 มิ.ย.	ไม่ต้อง	-	6 ก.ค.	*	13	10	14 ก.ย.
16	22 มิ.ย.	ไม่ต้อง	-	13 ก.ค.	*	13	10	21 ก.ย.
1	29 มิ.ย.	ไม่ต้อง	-	20 ก.ค.	*	13	10	28 ก.ย.
2	6 ก.ค.	ไม่ต้อง	-	20 ก.ค.	*	13	11	5 ต.ค.
3	13 ก.ค.	ไม่ต้อง	-	3 ส.ค.	30 ก.ย.	14	11	19 ต.ค.
4	20 ก.ค.	3 ส.ค.	10 ส.ค.	10 ส.ค.	30 ก.ย.	14	11	26 ต.ค.
5	27 ก.ค.	3 ส.ค.	17 ส.ค.	17 ส.ค.	30 ก.ย.	14	11	2 พ.ย.
6	3 ส.ค.	3 ส.ค.	31 ส.ค.	31 ส.ค.	30 ก.ย.	15	11	16 พ.ย.

* งดคลุนผ้าดำภายนอกเด็ดขาดที่ยอดแล้ว 1 อาทิตย์

แปลงปลูกที่	วันปลูก	แสงไฟฟ้า		การคุณผ้าดำ		เวลาที่ใช้ ทั้งหมด (อาทิตย์)	วันสิ้นจนถึง ดอกบาน (อาทิตย์)	วันดอกบาน
		ปีด	ปีด	คุณ	งด			
7	10 ส.ค.	10 ส.ค.	7 ก.ย.	7 ก.ย.	30 ก.ย.	15	11	23 พ.ย.
8	10 ส.ค.	10 ส.ค.	14 ก.ย.	14 ก.ย.	30 ก.ย.	16	11	30 พ.ย.
9	17 ส.ค.	17 ส.ค.	21 ก.ย.	21 ก.ย.	30 ก.ย.	16	11	7 ธ.ค.
10	24 ส.ค.	24 ส.ค.	28 ก.ย.	28 ก.ย.	30 ก.ย.	16	11	14 ธ.ค.
11	31 ส.ค.	31 ส.ค.	28 ก.ย.	28 ก.ย.	30 ก.ย.	18	14	4 ม.ค.
12	7 ก.ย.	7 ก.ย.	5 ต.ค.	ไม่ต้อง	-	18	14	11 ม.ค.
13	7 ก.ย.	7 ก.ย.	12 ต.ค.	ไม่ต้อง	-	19	14	18 ม.ค.
14	14 ก.ย.	14 ก.ย.	19 ต.ค.	ไม่ต้อง	-	19	14	25 ม.ค.
15	21 ก.ย.	21 ก.ย.	26 ต.ค.	ไม่ต้อง	-	19	14	1 ก.พ.
16	28 ก.ย.	28 ก.ย.	2 พ.ย.	ไม่ต้อง	-	19	14	8 ก.พ.
1	5 ต.ค.	5 ต.ค.	9 พ.ย.	ไม่ต้อง	-	19	14	15 ก.พ.
2	12 ต.ค.	12 ต.ค.	16 พ.ย.	ไม่ต้อง	-	19	14	22 ก.พ.
3	2 พ.ย.	2 พ.ย.	14 ธ.ค.	ไม่ต้อง	-	17	11	1 มี.ค.
4	9 พ.ย.	9 พ.ย.	21 ธ.ค.	ไม่ต้อง	-	17	11	8 มี.ค.
5	23 พ.ย.	23 พ.ย.	4 ม.ค.	ไม่ต้อง	-	16	10	15 มี.ค.
6	30 พ.ย.	30 พ.ย.	11 ม.ค.	ไม่ต้อง	-	16	10	22 มี.ค.
7	7 ธ.ค.	7 ธ.ค.	18 ม.ค.	20 มี.ค.	*	16	10	29 มี.ค.
8	14 ธ.ค.	14 ธ.ค.	25 ม.ค.	20 มี.ค.	*	16	10	5 เม.ย.
9	21 ธ.ค.	21 ธ.ค.	1 ก.พ.	20 มี.ค.	*	16	10	12 เม.ย.
10	28 ธ.ค.	28 ธ.ค.	8 ก.พ.	20 มี.ค.	*	15	10	19 เม.ย.
11	18 ม.ค.	18 ม.ค.	15 ก.พ.	20 มี.ค.	*	14	10	26 เม.ย.
12	25 ม.ค.	25 ม.ค.	22 ก.พ.	20 มี.ค.	*	14	10	3 พ.ค.
13	1 ก.พ.	1 ก.พ.	1 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	10 พ.ค.
14	8 ก.พ.	8 ก.พ.	8 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	17 พ.ค.
15	15 ก.พ.	15 ก.พ.	15 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	24 พ.ค.
16	22 ก.พ.	22 ก.พ.	15 มี.ค.	20 มี.ค.	*	14	10	24 พ.ค.

* งดคุณผ้าดำภายหลังจากเดือนกันยายนแล้ว 1 อาทิตย์

2. ปลูกให้ได้รับวันยาวในฤดูแล้วจึงให้ได้รับวันสั้นในแปลงปลูก (Direct Shortday Planting System, DSPS)

ในระบบนี้จะปลูกกิ่งชำในฤดูที่มีความกว้าง 5 - 6 ช.m. ภายใต้สภาพวันยาวจนเจริญเป็นต้นโดยมีระยะชิด เมื่อถึงระยะที่เหมาะสมทางด้านลำต้นและใบตามที่ต้องการแล้วจะนำไปปลูกในแปลงปลูกให้ได้รับวันสั้นเพื่อการเกิดและพัฒนาติดอกต่อไป วิธีนี้ทำให้การจัดการในการปลูกบางขั้นตอนง่ายขึ้น เนื่องจากสามารถแยกพื้นที่ที่เป็นวันยาวกับวันสั้นออกจากกันได้แต่ก็เป็นภาระในการเคลื่อนย้ายต้นจากวันยาวมาอยู่วันสั้น เนื่องจากเวลาดังกล่าวต้นค่อนข้างสูง ตัวอย่างของการผลิตในระบบนี้แสดงในตารางที่ 32 เนื่องจากต้นอยู่ในแปลงปลูกต้นกว่าในระบบที่ 1 จึงประกอบขึ้นด้วยแปลงผลิต 10 แปลง

ตารางที่ 32 ตัวอย่างแผนการผลิตเบญจมาศชนิดดอกช่อตลดปี สำหรับการปลูกแบบไม่เด็ดยอด ตามระบบการผลิต DSPS ในประเทศไทย

แปลงปลูกที่	วันปลูก	วันสั้นจนถึงดอกบาน (อาทิตย์)	วันดอกบาน
1	3 พ.ย.	10	12 ม.ค.
2	10 พ.ย.	11	26 ม.ค.
3	17 พ.ย.	11	2 ก.พ.
4	24 พ.ย.	11	9 ก.พ.
5	1 ธ.ค.	11	16 ก.พ.
6	8 ธ.ค.	11	23 ก.พ.
7	15 ธ.ค.	11	2 มี.ค.
8	22 ธ.ค.	11	9 มี.ค.
9	29 ธ.ค.	11	16 มี.ค.
10	12 ม.ค.	10	23 มี.ค.
<hr/>			
1	19 ม.ค.	10	30 มี.ค.
2	2 ก.พ.	10	13 เม.ย.
3	9 ก.พ.	10	20 เม.ย.
4	16 ก.พ.	10	27 เม.ย.
5	23 ก.พ.	10	4 พ.ค.
6	2 มี.ค.	10	11 พ.ค.
7	9 มี.ค.	10	18 พ.ค.

แปลงปลูกที่	วันปลูก	วันสั่นจนถึงดอกบาน (อาทิตย์)	วันดอกบาน
8	16 มี.ค.	9	18 พ.ค.
9	23 มี.ค.	9	25 พ.ค.
10	30 มี.ค.	9	1 มิ.ย.
1	6 เม.ย.	9	8 มิ.ย.
2	20 เม.ย.	9	22 มิ.ย.
3	27 เม.ย.	9	29 มิ.ย.
4	4 พ.ค.	9	6 ก.ค.
5	11 พ.ค.	9	13 ก.ค.
6	18 พ.ค.	9	20 ก.ค.
7	25 พ.ค.	9	27 ก.ค.
8	25 พ.ค.	9	27 ก.ค.
9	1 มิ.ย.	9	3 ส.ค.
10	8 มิ.ย.	9	10 ส.ค.
1	15 มิ.ย.	9	17 ส.ค.
2	29 มิ.ย.	9	31 ส.ค.
3	6 ก.ค.	9	7 ก.ย.
4	13 ก.ค.	9	14 ก.ย.
5	20 ก.ค.	9	21 ก.ย.
6	27 ก.ค.	9	28 ก.ย.
7	3 ส.ค.	9	5 ต.ค.
8	3 ส.ค.	10	12 ต.ค.
9	10 ส.ค.	10	19 ต.ค.
10	17 ส.ค.	10	26 ต.ค.
1	24 ส.ค.	10	2 พ.ย.
2	7 ก.ย.	10	16 พ.ย.

แปลงปลูกที่	วันปลูก	วันสั้นจนถึงดอกบาน (อาทิตย์)	วันดอกบาน
3	14 ก.ย.	10	23 พ.ย.
4	21 ก.ย.	10	30 พ.ย.
5	28 ก.ย.	10	7 ธ.ค.
7	12 ต.ค.	10	21 ธ.ค.
8	19 ต.ค.	10	28 ธ.ค.
9	26 ต.ค.	10	4 ม.ค.
10	2 พ.ย.	10	11 ม.ค.

การผลิตกิ่งข้าม

ในการปลูกเบญจมาศเป็นการค้า้นต้องการกิ่งข้ามเป็นจำนวนมากที่มีระยะการเจริญเดียวกันเพื่อที่จะได้มีความสม่ำเสมอในด้านการเจริญเติบโตทางลำต้น และเพื่อการบานดอกในเวลาที่ใกล้เคียงกันนอกจากนั้นกิ่งข้ามจะต้องไม่มีโรคแฟงอยู่ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีแปลงเพื่อใช้ผลิตกิ่งข้ามโดยเฉพาะเรียกว่าต้นแม่พันธุ์ (Mother plants) ซึ่งจะให้ผลลัพธ์กิ่งข้ามที่ได้จากส่วนของ Stool ซึ่ง Stool ประกอบด้วย ส่วนของลำต้นเดิมที่ผ่านการออกดอกบานแล้ว ส่วนของรากและส่วนของลำต้นใหม่ที่เรียกว่า Rhizome ส่วนที่จะนำมาใช้เป็นกิ่งข้ามได้นั้นคือ ส่วนยอดที่เจริญมาจาก Scale leaves ของ rhizomes ซึ่งเรียกว่า กิ่งข้ามที่ได้ว่า Stool cutting สาเหตุที่การใช้ Stool cutting ไม่เหมาะสมนั้นก็เนื่องจากว่า กิ่งข้ามดังกล่าวเป็นส่วนของต้นที่ออกดอกบานไปแล้ว ดังนั้นจึงอาจมีคาดออกแฟงอยู่ อีกประการหนึ่งคือยอดที่เกิดจากส่วนของ stool นั้นเกิดขึ้นในบริเวณผิวดิน ซึ่งมีความชื้นค่อนข้างมาก ดังนั้นอาจเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลง ซึ่งจะแพร่โดยอาศัยหยดน้ำที่กระเด็นขึ้นจากผิวดิน ทางด้านความสม่ำเสมอของกิ่งข้ามนั้นก็จะมีกิ่งที่มีอายุต่างๆ กันจึงมีความสม่ำเสมอที่ไม่ดีนัก โดยเฉพาะกรณีที่ต้องการใช้กิ่งข้ามเป็นจำนวนมาก ๆ และยังมีผลของความต้องการ Vernalization เกี้ยวข้องด้วย

สำหรับกิ่งข้ามที่จะได้จากต้นแม่พันธุ์นั้น ต้องเริ่มจากการปลูกต้นแม่พันธุ์จากกิ่งข้ามที่เตรียมไว้แล้ว หรือจากต้นที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งต่อมาก็ถูกเด็ดยอดเพื่อให้แตกกิ่งแขนง แล้วจึงเดัดเอากิ่งแขนงดังกล่าวไปปักชำ ซึ่งเรียกว่า Stem Cutting ต้นแม่พันธุ์ควรเป็นต้นที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีดันทุนการผลิตที่สูงขึ้น แต่เป็นวิธีที่จะทำให้ได้ต้นแม่พันธุ์ที่อย่างน้อยที่สุดไม่มีโรคแฟงอยู่ กิ่งข้ามที่ได้จากต้นแม่พันธุ์ดังกล่าวจะมีความสม่ำเสมอที่ค่อนข้างดี เนื่องจากว่ากิ่งข้ามที่ได้เป็นกิ่งแขนงซึ่งถูกเดินในเวลาและตำแหน่งที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงมีความสม่ำเสมอ ทั้งในด้านขนาดและความแข็งแรง

สภาพแวดล้อมกับการเจริญของต้นแม่พันธุ์

สภาพแวดล้อมมีผลต่อการเจริญของต้นแม่พันธุ์และจะมีผลต่อคุณภาพของกิง์ชาที่ได้ Winkler (1967) พบว่าในเบญจนาครสี Luyona และ Mefo นั้นถ้าอุณหภูมิกลางคืนที่ใช้ปลูกแม่พันธุ์เพิ่มจาก 10°C เป็น 16°C จะทำให้ได้กิง์ชาจากต้นแม่พันธุ์เพิ่มขึ้น 36%.

นอกจากนี้แล้ว อุณหภูมิที่ใช้ปลูกเลี้ยงต้นแม่พันธุ์ยังมีผลต่อคุณภาพของดอกที่จะได้จาก กิง์ชาจากต้นแม่พันธุ์ดังกล่าว โดย Cathey (1954 a) พบว่าในเบญจนาครสี Encore นั้นกิง์ชาที่ได้จากต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกเลี้ยงที่อุณหภูมิ 16°C จะให้ต้นที่มีการเจริญเป็นปกติและบานดอกได้ตามปกติ ถ้าหากอุณหภูมิที่ใช้เลี้ยงต้นแม่พันธุ์เพิ่มขึ้นเป็น 21°C จะทำให้การเกิดดาวดอกผิดปกติและทำให้การบานดอกช้าลงไป ถ้าหากเป็นกิง์ชาที่ได้จากต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกให้ได้รับอุณหภูมิกลางคืน $10 - 12.7^{\circ}\text{C}$ จะให้ดอกชนิด Spray ที่มีจำนวนดอกต่อต้นมากกว่าต้นที่ได้จากต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกที่ 16°C และยังมีความยาวของก้านช่อยาวกว่าด้วย

สิ่งที่จำเป็นอีกประการหนึ่งก็คือ การป้องกันการเกิดดาวอกของต้นแม่พันธุ์ โดยการปลูกต้นแม่พันธุ์ให้ได้รับสภาพวัน夜 โดยวิธีใดวิธีหนึ่งที่ได้ก่อร่วมกันแล้ว

ในต่างประเทศต้นแม่พันธุ์ที่ใช้เพื่อการผลิตเบญจนาครสลดปืนนั้น จะถูกปลูกในที่ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้เพื่อที่จะได้แน่ใจว่าจะได้ยอดที่ดีมีความสม่ำเสมอ เพื่อที่กิง์ชาดังกล่าวจะได้ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ใช้ปลูกได้อย่างเต็มที่ กล่าวคือสภาพที่ใช้ปลูกเลี้ยงต้นแม่พันธุ์ควรจะใกล้เคียงกับสภาพที่ใช้ปลูกเพื่อตัดดอกโดยเฉพาะในช่วง 2 - 3 อาทิตย์แรกของการเจริญเติบโต

การเตรียมการผลิตกิง์ชา

สำหรับเวลาที่เริ่มปลูกต้นแม่พันธุ์เพื่อการผลิตกิง์ชาในเวลาต้องการนั้นนับว่ามีความลำบากโดยทั่วไปแล้วจะใช้เวลาประมาณ 7 อาทิตย์ ในการที่จะผลิต Rooted cutting รุ่นแรกออกมา คือหลังจากปลูกต้นแม่พันธุ์แล้วอีก 2 อาทิตย์ต่อมา ก็จะเด็ดยอด ซึ่งจะใช้เวลาอีกประมาณ 2 อาทิตย์ครึ่ง ในการที่กิง์แขนงจะมีความยาวพอเหมาะสมที่จะนำไปปั๊ม และจะใช้เวลาอีกประมาณ 2 อาทิตย์ครึ่ง จึงจะได้กิง์ชาที่มีรากพร้อมที่จะนำไปปลูก อย่างไรก็ตามก็มีความแตกต่างกันในเรื่องของเวลาที่ใช้เพื่อการผลิต Rooted cutting ดังกล่าวอยู่บ้าง ขึ้นกับช่วงเวลาของปี เช่น ที่ประเทศไทยในฤดูหนาว ในช่วงฤดูหนาวจะใช้เวลาทั้งหมด 10 อาทิตย์ คือจะเด็ดยอดหลังปลูกแล้ว 2 อาทิตย์ และอีก 5 อาทิตย์จึงจะสามารถเด็ดยอดไปได้ และจะใช้เวลาในการปักชำเพิ่มขึ้นเป็น 3 อาทิตย์

ดังนั้นผู้ที่ทำการผลิตกิง์ชาจะต้องทราบถึงความแปรปรวนของจำนวนกิง์ชาที่จะได้จากต้นแม่พันธุ์ ในแต่ละช่วงเวลาของปี ที่ประเทศไทยได้ศึกษาพบว่าต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกโดยใช้ระยะ 12.5×12.5 ซม. ภายในได้อุณหภูมิกลางคืน 16°C นั้นในช่วงฤดูร้อนต้นแม่พันธุ์ 1 ต้นจะผลิตกิง์ชาได้ 1 กิง์ต่ออาทิตย์ ซึ่ง

จำนวนดังกล่าวยังแปรเปลี่ยนไปกับสายพันธุ์ เช่น ในพันธุ์ที่มีการเจริญช้านั้นจะผลิตได้น้อยกว่า 1 กิ่งต่อ อาทิตย์

การปลูกต้นแม่พันธุ์จะต้องมีกำหนดปลูกอย่างต่อเนื่องเพื่อการผลิตกิ่งชำตามจำนวนที่ต้องการ ตลอดฤดูกาลการผลิต เนื่องจากต้นแม่พันธุ์ที่ปลูกไปครั้งหนึ่ง ๆ จะเดิดกิ่งแขนงออกໄไปใช้ได้ 3 - 4 ครั้ง เพราะว่าเมื่อต้นแม่พันธุ์มีอายุมากขึ้นจะทำให้การเดิดยากขึ้น และจะใช้เวลาในการอกรากนานขึ้น และที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือกิ่งชำที่ได้ตอนหลัง ๆ มีโอกาสที่จะเกิด Break Bud เพิ่มมากขึ้น และความสมำ่เสมอของต้นจะลดลงเมื่อต้นแม่พันธุ์มีอายุมากขึ้น

โดยทั่วไปแล้วถ้าเป็นการผลิตในช่วงฤดูร้อน ต้นแม่พันธุ์จะมีช่วงการผลิตกิ่งชำอีกประมาณ 13 อาทิตย์ หลังจากที่ตัดกิ่งชำรุ่นแรกไปชำแล้ว จะถูกถอนทิ้งเพื่อปลูกใหม่ ส่วนในฤดูหนาวนั้นเนื่องจากว่า มีการเจริญที่ช้ากว่าก็จะมีช่วงการผลิตกิ่งชำประมาณ 15 อาทิตย์

ต้นแม่พันธุ์แต่ละต้นจะถูกเดิดยอดเพื่อให้เกิดกิ่งแขนงหลังจากวันปลูก 10 - 14 วัน ซึ่งก่อน การเดิดยอด ต้นจะต้องตั้งตัวได้ดี และควรจะเดิดยอดในรุ่นหนึ่ง ๆ ในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ต้นผลิต กิ่งแขนงที่มีความสมำ่เสมอ กับ แต่ละต้น และการเดิดยอดก็มีความสำคัญต่อความสมำ่เสมออีกด้วย กล่าวคือถ้าเดิดต่ำมาก ๆ (hard pinch) นักจะทำให้กิ่งแขนงที่อยู่บนสุดโตมากกว่ากิ่งที่อยู่ถัดลงมา และการเดิดยอดที่ช้าก็จะทำให้เป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อต้นแม่พันธุ์

ต้นแม่พันธุ์มีความสำคัญต่อการผลิตดอกมาก เนื่องจากว่าคุณภาพของกิ่งชำที่ดีไม่ว่าจะเป็น ความสมำ่เสมอ ระยะที่เหมาะสมของกิ่งชำที่จะนำไปใช้ ความสมบูรณ์แข็งแรงของกิ่งชำและอื่น ๆ เป็น สิ่งที่มีความสำคัญ จึงจำเป็นที่จะต้องให้ต้นแม่พันธุ์ได้รับธาตุอาหารอย่างพอเพียงและถูกต้อง ทั้งนี้จะ ต้องไม่ทำให้กิ่งแขนงที่จะนำไปชำอ่อนเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดโรคได้ง่าย เช่น โรคจากเชื้อ Botrytis หรือ ทำให้กิ่งแขนงดังกล่าวแข็งแรงมากเกินไป ซึ่งจะทำให้เดิดกิ่งแขนงไปชำได้ยากขึ้น และการอกรากจะไม่ สมำ่เสมอ เนื่องจากต้นแม่พันธุ์จะอยู่ในระยะ Vegetative ตลอดระยะเวลาการเจริญ คือไม่มีระยะของ Flower bud initiation ดังนั้นจึงไม่จำเป็นที่จะต้องให้ ธาตุโพแทสเซียม ในอัตราที่สูงเมื่อเทียบกับธาตุ ในโตรเจน อัตราส่วนของธาตุอาหารที่เหมาะสมคือ $N : K_2O = 2N : 1K_2O$ และไม่ควรน้อยกว่า $3N : 2K_2O$ การใช้ K_2O ในอัตราที่สูงขึ้น เช่น $N : 3K_2O$ จะทำให้ลำต้นแข็ง ออกรากช้าและตอบสนองต่อวันสั้นได้ช้า

การเก็บกิ่งชำจากต้นแม่พันธุ์

โดยทั่วไปกิ่งแขนงที่เกิดขึ้นจากการเดิดยอดต้นแม่พันธุ์นั้นมีประมาณ 3 กิ่ง ซึ่งจะมีความยาว ต่างกันเล็กน้อย โดยที่กิ่งที่อยู่บนสุดจะยาวที่สุด ในการเดิดกิ่งแขนงเพื่อไปปักชำครั้งแรกอาจจะมีกิ่งที่มี ความยาวพอเหมาะสม 2 กิ่ง ส่วนกิ่งที่ 3 หรืออาจจะมีกิ่งที่ 4 ด้วยนั้น จะเดิดไปชำได้ในภายหลังเล็กน้อย

กิ่งแขนงรุนต่อนำจะใช้เวลาประมาณ 18 - 21 วันหลังจากเด็ดกิ่งแขนงรุนแรกจึงจะสามารถเด็ดไปชำได้อีก และเป็นเช่นนี้ในรุนต่อๆ ไป ซึ่งจำนวนดังกล่าวก็จะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และฤดูกาลด้วย

ในการผลิตกิ่งชำเป็นการค้าอาจจะเก็บกิ่งชำจากต้นแม่พันธุ์ได้ทุกๆ 2 วัน แต่ในทางปฏิบัติแล้วจะทำอาทิตย์ละ 2 ครั้ง เนื่องจากมีปัจจัยในการจัดการอื่นๆ เที่ยวน่าเกี่ยวข้องด้วย เช่นถ้าหากมีการรดน้ำต้นแม่พันธุ์โดยวิธีอื่นๆ ที่ไม่ใช่ระบบหัวหยดแล้วจะทำให้ใบของต้นแม่พันธุ์เปลี่ยน ซึ่งถ้าเป็นการเด็ดเพื่อไปเก็บรวบรวมไว้ในห้องเย็นก็จะต้องรอให้ใบแห้งเสียก่อน เนื่องจากกิ่งชำที่มีใบเปียกจะเก็บไว้ได้ไม่นาน

ในการเด็ดกิ่งแขนงจากต้นแม่พันธุ์เพื่อนำไปปักชำนั้น จะต้องเด็ดทันทีเมื่อกิ่งแขนงดังกล่าวเจริญถึงระยะที่เหมาะสม กิ่งที่จะนำไปชำควรมีความยาว 2.5 นิว และหลังจากเด็ดแล้วควรจะเหลือใบที่โคนกิ่งแขนง 1 คู่ เพื่อที่จะได้แตกแขนงเพื่อการเด็ดยอดครั้งต่อไป ถ้าปล่อยให้กิ่งแขนงของต้นแม่พันธุ์ยาวกว่าที่จำเป็นต้องใช้ จะเป็นการเพิ่มโอกาสของการเกิดดาวดอ gwanyaw (Break bud) ให้มากขึ้น

กิ่งที่จะนำไปปักชำควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักของกิ่งชำควรมีเป็น 1.5 - 2.0 กรัม เพื่อการเจริญที่ดี
2. เส้นผ่าศูนย์กลางของโคนกิ่งควรมีขนาด 4 - 5 มม.
3. มีระยะจากโคนกิ่งจนถึงใบล่างสุดประมาณ 1.5 ซม. ซึ่งเป็นส่วนที่จะปักลงในวัสดุปักชำ
4. กิ่งชำที่ใช้หั้งหมวดควรมีจำนวนใบที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งจะทำให้ต้นมีการเจริญที่สม่ำเสมอ กัน

ความสำคัญของขนาดกิ่งชำ

ในการเก็บกิ่งจากต้นแม่พันธุ์ เพื่อนำมาชำนั้นนิยมใช้มือเด็ดมากกว่าที่จะใช้อุปกรณ์อย่างอื่น ซึ่งช่วยลดการแพร่กระจายของโรคพืชจากต้นหนึ่งไปยังต้นอื่นๆ ลักษณะทั่วๆ ไปของกิ่งชำนั้นในกิ่งชำที่ยาวประมาณ 2 - 2.5 นิว จะมีใบหั้งหมวดประมาณ 15 ใบ ซึ่งก็จะมีใบอีกจำนวนหนึ่งที่กิ่งชำจะผลิตต่อมาก่อนที่จะนานดอก ซึ่งขนาดและจำนวนใบบนกิ่งก่อนนำไปชำดังกล่าวมีความสำคัญต่อคุณภาพของดอก ซึ่งลักษณะต่างๆ ของกิ่งก่อนนำไปชำคือ ความยาว จำนวนใบ เส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งและใบ และพื้นที่ใบล้วนแต่มีความสำคัญ Anon (1971) พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางที่ฐานของกิ่งชำระหว่าง 3.2 ถึง 4.8 มม. จะให้กิ่งชำที่ดีกว่ากิ่งที่ผอมกว่า คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 3.2 มม. ส่วนในด้านความยาวนั้นกิ่งที่ยาว 7 ซม. จะให้ต้นที่สูงกว่ากิ่งที่ยาว 3 ซม. แต่ไม่มีผลต่อคุณภาพ Anon (1972) พบว่าถึงแม้ว่าจะเลือกใช้กิ่งที่จะนำไปชำที่มีความสม่ำเสมอ แต่หลังจากชำแล้วก็จะได้กิ่งชำที่แบ่งออกได้เป็น 3 ขนาด หากเป็นการปลูกแบบสุ่มโดยไม่มีการแยกขนาดแล้ว กิ่งชำที่แข็งแรงจะดีกว่ากิ่งที่ด้อยกว่า แต่ก็ไม่มีผลแตกต่างมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกโดยเลือกให้กิ่งที่สูงอยู่ตรงกลาง ล้อมรอบด้วยกิ่ง

ที่มีขนาดเล็กกว่า Machin (1973) ศึกษาถึงที่จะนำไปทำของเบญจมาศ 2 สายพันธุ์ คือ Polaris และ Heyday โดยชั้งกิ่งแต่ละกิ่งที่มีอยู่ และจัดอันเป็นกลุ่มๆ โดยมี น้ำหนักเฉลี่ยดังนี้

	หนัก*	ปานกลาง	เบา
Polaris	0.85	0.66	0.45
Heyday	0.76	0.59	0.48

* น้ำหนักเป็นกรัม

โดยชำใน peat ให้ได้รับวันยาว 19 วันก่อนปลูก เพื่อให้ได้รับวันสั้นตามระบบการปลูกแบบ Direct Shortday Planting System พบว่าในพันธุ์ Polaris น้ำหนักที่มีน้ำหนักเบาทำให้ได้ต้นที่สั้น มีจำนวนใบน้อย จำนวนดอกน้อย มีน้ำหนักแห้งเมื่อต้นออกดอกน้อย และทำให้การบานดอกช้าอกไปส่วนในพันธุ์ Heyday น้ำหนักที่เบาจะยิ่งทำให้การบานดอกช้าอกไปมากยิ่งขึ้น แต่มีผลทำให้คุณภาพของดอกดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกิ่งที่มีน้ำหนักมากกว่า ดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ลักษณะต่างๆ ของเบญจมาศสองสายพันธุ์ ที่ได้จากกิ่งชำที่มีน้ำหนักต่างๆ กัน 3 กลุ่ม

	พันธุ์ Heyday			
	หนัก	ปานกลาง	เบา	LSD ที่ P=0.05
จำนวนวันตั้งแต่เริ่มให้วันสั้นจนถึงดอกบาน	85.9	89.8	91.2	0.9
จำนวนดอก	7.3	7.0	7.1	NS
ความยาวของก้านดอก (ซม.)	85.0	88.0	91.0	3.0
น้ำหนักแห้งของดอก (กรัม)	3.7	4.0	4.4	0.3
น้ำหนักแห้งของทั้งต้น (กรัม)	11.3	11.7	11.9	NS
จำนวนใบ	24.7	24.6	24.5	NS

	พันธุ์ Polaris			
	หนัก	ปานกลาง	เบา	LSD ที่ P=0.05
จำนวนวันตั้งแต่เริ่มให้วันสั้นจนถึงดอกบาน	83.5	84.6	85.8	0.9
จำนวนดอก	9.0	8.0	7.0	0.3
ความยาวของก้านดอก (ซม.)	82.0	81.0	78.0	2.0
น้ำหนักแห้งของดอก (กรัม)	3.9	3.3	2.9	0.2
น้ำหนักแห้งของทั้งต้น (กรัม)	10.9	10.0	9.0	0.8
จำนวนใบ	21.0	20.0	19.3	0.8

จากการศึกษาต่อมานพบว่า น้ำหนักของกิงที่จะนำไปใช้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า ความยาวของกิงที่ใช้

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการปักชำ

อุณหภูมิ

Post (1949) พบว่า อุณหภูมิกลางคืนที่เหมาะสมแก่การชำกิงเบญจมาศคือ 18° C ซึ่งเป็น การชำในสภาวะการควบคุมสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิที่ต่ำกว่านี้ เช่น 10° C จะทำให้การอกรากชังก้า สำหรับ ในประเทศไทยซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีค่อนข้างสูง จะไม่มีปัญหาในเรื่องของอุณหภูมิที่ต่ำ แต่อุณหภูมิ ที่ต่ำเป็นบางช่วงในฤดูหนาวอาจทำให้การอกรากช้าอกไปบ้าง อุณหภูมิที่สูงในบางช่วงในฤดูร้อนจะ ทำให้กิงชำภายในน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้การตั้งตัวของกิงชำช้าอกไป

แสง

บริเวณปักชำจะต้องมีแสงเพียงแก่การสังเคราะห์แสง โดยจะต้องมีความสมดุลระหว่างการ ดูดซับน้ำและการรายน้ำ จึงจะทำให้กิงชำตั้งตัวได้เร็ว

วัสดุปักชำ

วัสดุปักชำที่ดีจะต้องโปร่ง เพื่อที่จะได้มีการระบายน้ำที่ดีและมีอากาศที่พอเพียงเพื่อการ อกรากและการเจริญของราก วัสดุปักชำจะต้องไม่อัดตัวแน่นหลังจากที่ใช้ไปนานๆ วัสดุปักชำที่ใช้กัน ทั่วไปและเป็นวัสดุที่หาได้ในท้องถินก็ได้แก่ ทราย ปู๊เก้าแกลบุ ส่วนผสมระหว่างทรายและปู๊เก้าแกลบุ = $1 : 1$ และส่วนผสมของทรายและบุยมะพร้าว = $1:1$ ซึ่งก็ให้ผลดี โดยใช้เวลาชำ $2 - 3$ อาทิตย์ ปรีชา (2529) ในการศึกษาวัสดุชำที่เหมาะสมในการปักชำกิงยอดเบญจมาศพันธุ์ Yaminosaki โดยใช้วัสดุ ชำ 6 ชนิดคือ

1) ปู๊เก้าแกลบุล้วน

2) ทราย : ปู๊เก้าแกลบุ

3) ทราย : บุยมะพร้าว = $1 : 1$

4) บุยมะพร้าว : เม็ดโฟม = $2 : 1$

5) ปู๊เก้าแกลบุ : เม็ดโฟม = $2 : 1$

6) ทราย : เม็ดโฟม = $1 : 1$

ทั้นในและนอกโครงพลาสติก พบว่าส่วนผสมของปู๊เก้าแกลบุและเม็ดโฟมในอัตราส่วน $2 : 1$ เป็นวัสดุปักชำที่ดี โดยสามารถทำให้กิงยอดเบญจมาศอกรากได้เร็ว รากยาวแข็งแรง และมีจำนวนราก มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ส่วนผสมระหว่าง ทรายและเม็ดโฟม ในอัตราส่วน $2 : 1$ ส่วนวัสดุที่เหมาะสม น้อยที่สุดคือ ปู๊เก้าแกลบุล้วน และกิงชำที่อยู่ภายใต้โครงพลาสติกจะอกรากได้เร็วกว่าที่อยู่ภายนอก คาดว่าเม็ดโฟมที่ใช้ผสมกับปู๊เก้าหรือทราย ช่วยทำให้การระบายน้ำดีและช่วยให้มีอากาศพอเพียงเพื่อ การเจริญของราก

การชำและระยะชำ

ระยะระหว่างกิ่งชำมีความสำคัญมากเพื่อให้กิ่งแต่ละกิ่งได้รับแสงอย่างพอเพียง โดยทั่วไปแล้ว อาจกล่าวว่าอย่างกรังฯ ได้รับ ใช้ระยะ 3.5×3.5 ซม. ไปจนถึง 5×5 ซม. ขึ้นกับสายพันธุ์ว่ามีขนาดใหญ่ หรือเล็ก โดยให้โคนกิ่งชำอยู่ลึกลงไปในสุดปักทำที่ใช้ประมาณ 1 นิ้ว ความมีการวางแผนที่ดีเพื่อให้ การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันกิ่งชำที่เดินมาจากต้นแม่พันธุ์เหี่ยว เนื่องจากการตายน้ำ มากเกินไป

การให้น้ำแก้กิ่งปักชำ

หลักการที่สำคัญที่พึงปฏิบัติคือ หลังจากที่กิ่งถูกเด็ดมาจากต้นแม่พันธุ์แล้ว จะต้องไม่ให้กิ่ง ดังกล่าวเหี่ยวเพื่อเป็นการสงวนอาหารสะสมในกิ่ง จะทำให้กิ่งชำตั้งตัวได้เร็ว หลังจากการปักชำแล้วทำการ รดน้ำโดยอาศัยบัวรดน้ำเพื่อให้กิ่งชำสัมผัสกับวัสดุปลูก หลังจากนั้นแล้วบริมาณน้ำที่กิ่งชำต้องการที่ เพียงเพื่อรักษาให้เครื่องปลูกชื้นและใบของกิ่งชำสด เพื่อลดการตายน้ำ เป็นการป้องกันไม่ให้ใบของกิ่งชำ เหี่ยวจะทำให้การตั้งตัวช้าลง โดยทั่วไปแล้วจะแบ่งความต้องการน้ำของกิ่งชำออกเป็น 3 ระยะ คือใน ช่วงอาทิตย์แรก หลังจากการรดน้ำครั้งแรกแล้ว กิ่งชำยังต้องการความชื้นมากจึงรดน้ำ จากบัวรดน้ำวัน ละประมาณ 1 ครั้ง จากนั้นก็ป้องกันไม่ให้เหี่ยวโดยอาศัยน้ำจากระบบพ่นฟอย ในระหว่างอาทิตย์ที่ 2 ชีวันนี้กิ่งชำเริ่มจะมีรากแล้ว การให้น้ำจากบัวรดน้ำก็ไม่มีความจำเป็น แต่ยังจำเป็นที่จะต้องให้น้ำจาก ระบบพ่นฟอยต่อไป และในอาทิตย์ที่ 3 พยายามรดน้ำให้น้อยลงเพื่อเตรียมนำไปปลูกต่อไป ในระหว่าง การชำต้องระวังไม่ให้เครื่องปลูกชื้นเกินไป จะทำให้เกิดโรคได้ง่าย

การใช้ออร์โมน

กิ่งเบญจมาศสามารถจดจำกราฟได้เพื่อสมควรโดยไม่มีการใช้ออร์โมนช่วย แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ออร์โมนสำหรับ Softwood ที่ประกอบขึ้นด้วย IBA จะช่วยย่นระยะเวลาการอกรากให้สั้นเข้า ซึ่งจะมีประโยชน์เมื่อต้องการเตรียมกิ่งชำเป็นจำนวนมาก และจำนวนหลายพันธุ์โดยที่แต่ละสายพันธุ์จะ อกรากเร็วช้าไม่เท่ากัน ดังนั้น การใช้ออร์โมนกับสายพันธุ์ที่อกรากช้าก็จะช่วยทำให้ได้กิ่งชำในเวลาที่ เร็วขึ้น และพร้อมๆ กับสายพันธุ์ที่อกรากได้เร็ว เพื่อการนำไปปลูกที่พร้อมกัน การใช้ออร์โมนชนิดน้ำ หรือผงก็ให้ผลดีเท่ากัน แต่ชนิดที่เป็นน้ำอาจมีโอกาสทำให้โรคที่อาจติดอยู่กับกิ่งชำแพร่กระจายได้เร็ว เมื่อจุนกิ่งเป็นจำนวนมากหลายๆ กิ่งลงในสารละลายออร์โมนพร้อมๆ กัน และใช้ติดต่อกันนานๆ

การจัดการที่ดี

การเตรียมกิ่งชำในปริมาณมากของแต่ละสายพันธุ์และเพื่อการปลูกอย่างต่อเนื่องผู้ปลูกจะต้อง มีการจัดการที่ดี เพื่อที่จะได้มั่นใจว่าจะได้กิ่งที่ดีในเวลาที่ต้องการ ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องทราบเวลาที่ แน่นอนที่กิ่งชำแต่ละสายพันธุ์ต้องการใช้เพื่อการอกราก โดยทั่วไปในเรื่องของความสามารถในการเกิด

รากของกิงชั่นน์ แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ออกรากได้เร็ว ปานกลาง และออกรากได้ช้า ซึ่งจะใช้เวลาตั้งแต่ 2 - 3 อาทิตย์ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับช่วงเวลาของปี คือในฤดูร้อนการเกิดรากจะเร็วกว่าในฤดูหนาว จึงความการเตรียมกิงชั่นเพิ่มประมาณ 20% ในฤดูหนาว

การป้องกันการแพร่ของโรค

วัสดุปักชำที่ใช้ดัดต่อ กันเป็นเวลานานจะเกิดการสะสมโรค และทำให้การชำรังต่อๆ มาไม่ได้ผล ในต่างประเทศมีวิธีทำลายเชื้อในวัสดุปักชำโดยใช้ความร้อนจากไอน้ำ เนื่องจากว่าในบ้านเรายังไม่มีการปฏิบัติดังกล่าว จึงต้องเปลี่ยนวัสดุปักชำเมื่อสังเกตว่ามีการสะสมของโรคขึ้น สำหรับวิธีการที่ประยุกต์ทำได้โดยใส่ไว้ในระบบขนาด $12 \times 12 \times 4$ นิ้ว ให้มีความหนาประมาณ 3 นิ้ว ซึ่งจะช่วยทำให้การเปลี่ยนวัสดุปักชำทำได้ง่ายและไม่เปลือย

การเก็บรักษา กิงชั่น

ในปัจจุบันนี้ผู้ปลูกเบญจนาศเป็นการค้าในต่างประเทศส่วนใหญ่ ไม่นิยมที่จะผลิตกิงชั่นนี้ใช้อาว ซึ่งปัญหาที่สำคัญเกิดจากการจัดการกับต้นแม่พันธุ์ ซึ่งมีอยู่หลายประการคือ

1. ในการปลูกต้นแม่พันธุ์ต้องใช้เนื้อที่มาก ถ้าหากเป็นพื้นที่ในเรือนกระจกยิ่งทำให้ต้นทุน ผลิตสูงมากขึ้น
2. ต้องการการดูแลรักษาค่อนข้างมาก ไม่เช่นนั้นอาจเป็นแหล่งสะสมโรค แมลง ทำให้ได้กิงชั่น ที่มีคุณภาพไม่ดี
3. ในการปลูกเบญจนาศเป็นการค้า เกี่ยวข้องกับเบญจนาศหลาภพันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์มีนิสัยการเจริญต่างกัน ทำให้จัดการได้ยากขึ้น
4. เป็นการยากที่จะกำหนดการผลิตกิงชั่นให้มีจำนวนที่แน่นอนของแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละช่วงเวลาที่ต้องการ

ผู้ปลูกจึงนิยมซื้อกิงชั่นจากผู้ผลิตกิงชั่นโดยเฉพาะ เพื่อเป็นการลดภาระขั้นตอนต่างๆ ดังกล่าว ในการผลิตกิงชั่นสามารถที่จะเก็บกิ่งที่จะนำไปใช้ได้ระยะเวลานาน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน โดยหลังจากเด็ดกิ่งจากต้นแม่พันธุ์แล้วหากยังไม่นำไปทำทันทีก็สามารถเก็บก่อนนำไปปักชำไว้ได้โดยการใช้ความเย็นเข้าช่วย โดยนำกิ่งที่ได้ไปบรรจุในถุงพลาสติก แล้วนำไปเรียงกันไว้ในกล่องกระดาษ จากนั้นนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิ $2-5^{\circ}\text{C}$ สามารถที่จะเก็บไว้ได้ 3 - 8 อาทิตย์ แล้วแต่สายพันธุ์โดยไม่มีอันตรายใดๆ แต่ขั้นตอนต่างๆ ก่อนที่จะนำเข้าห้องเย็นต้องทำด้วยความรวดเร็ว เพื่อไม่ให้กิงชั่น เที่ยว และเป็นการลดการหายใจและลดการสูญเสียอาหารสะสม ซึ่งได้แก่ การนำไปไชเดรต เพื่อที่จะให้กิงชั่นดังกล่าวออกรากได้ตามปกติ

ข้อพึงให้ความสนใจคืออย่าปล่อยให้กิ่งที่เด็ดออกมานแล้วได้รับอันตรายจากการได้รับความร้อนในแปลงแม่พันธุ์ จึงไม่ควรรอให้ได้กิ่งที่จะนำไปเก็บให้มีปริมาณมาก ๆ ก่อนแล้วจึงค่อยนำไปบรรจุลงถุงเพื่อนำเข้าห้องเย็น ควรจะทยอยทำหลังจากที่เก็บได้จำนวนหนึ่ง และกิ่งดังกล่าวต้องไม่เปียกน้ำ

กิ่งชำที่อกรากแล้ว (rooted cutting) จะไม่สามารถเก็บได้ในห้องเย็นได้ดีเท่ากิ่งชำที่ยังไม่มีราก (unrooted cutting) โดยมักจะมีอาการคล้ายๆ ใบไหม้ที่ส่วนยอดและยอดจะเป็นอันตรายดังนั้นจึงควรปลูก rooted cutting ให้เสร็จในวันที่ถอนออกใช้ อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีความจำเป็นอาจเก็บ rooted cutting ไว้ในห้องเย็นดังกล่าวได้ไม่เกิน 1 คืน

ขั้นตอนการปลูก

การเตรียมดิน

สภาพน้ำแข็งไม่เหมาะสมแก่การเจริญของเบญจนาค จึงควรยกแปลงให้สูงประมาณ 15 ซม. หน้าแปลงควรกว้าง 1 เมตร มีความกว้างของทางเดิน 50 ซม. ไม่ควรย่อยอดให้ลักษณะเด่นไปจะทำให้ไม่มีโอกาสพอเพียงเพื่อการเจริญเติบโตของราก ดินควรมี pH ประมาณ 6.0 และควรมี Nitrate ประมาณ 10 - 50 ppm. Phosphate ประมาณ 5 - 10 ppm. และ Potash ประมาณ 30 - 50 ppm. การดำเนินไปวิเคราะห์เพื่อทราบปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่จึงเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติ การปลูกในต่างประเทศได้ก้าวหน้าไปถึงขั้นการปลูกในสารละลายของธาตุอาหารหรือวัสดุปลูกที่ไม่มีดินเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

การปลูก

ไม่ควรปล่อยให้รากของกิ่งชำแห้งเนื่องจากการถอนออกมาจากวัสดุปักชำทึบไว้ จะทำให้การตั้งตัวช้า ความลึกของการปลูกกิ่งชำที่เหมาะสมควรเป็น 1 นิ้ว การปลูกลึกเกินไปจะทำให้การเจริญของรากไม่ดีเนื่องจากขาดอากาศ

ระยะปลูก

ระยะปลูกที่เหมาะสมจะขึ้นกับสายพันธุ์ที่ใช้ เนื่องจากมีความแตกต่างกันของขนาดในขนาดทรงพุ่ม และยังขึ้นอยู่กับว่าเป็นการปลูกแบบเดี่ยวต่อให้ 1 ต้นแตกกิ่งแนงได้ 3 แนง หรือเป็นการปลูกแบบไม่เดี่ยวต่อ อาจกล่าวอย่างกว้าง ๆ ได้ว่าการปลูกแบบไม่เดี่ยวต่อใช้ระยะปลูกประมาณ 12.5×12.5 ซม. ส่วนการปลูกแบบเดี่ยวต่อใช้ระยะปลูกประมาณ 20×20 ซม. หรือ 15×20 ซม.

การเด็ดยอด

ในการปลูกเบญจนาคเป็นการค้านั้นทุนการผลิตมีความสำคัญมาก ผู้ปลูกสามารถลดต้นทุนของกิ่งที่จะใช้งานได้โดยการเด็ดยอดกิ่งชำหลังจากที่ตั้งตัวได้แล้ว ซึ่งจะเป็นระยะเวลาประมาณ 1

อาทิตย์หลังจากวันปลูก แล้วเลี้ยงกิ่งแขนงไว้ 3 กิ่ง ดังนั้นกิ่งช้ำ 1 ต้นจะผลิตดอกได้ 3 ดอกหรือ 3 ช่อ ขึ้นกับว่าเป็นการปลูกชนิดดอกเดี่ยวหรือดอกซ่อ แทนการปลูกแบบไม่เด็ดยอด ซึ่งจะได้เพียง 1 ดอกหรือ 1 ช่อต่อต้น เป็นการลดต้นทุนการใช้กิ่งช้ำลงได้

ไตรเวทย์ (2528) จากการศึกษาการเด็ดยอดและระยะปลูกในเบญจมาศพันธุ์เหลืองตาก โดยระยะปลูกและจำนวนดอกต่อต้นดังนี้ 1) ไม่เด็ดยอด (ใหม่ 1 ดอกต่อต้น) ใช้ระยะปลูก 4×5 นิ้ว 2) เด็ดยอดแล้วใหม่ 2 ดอกต่อต้น ใช้ระยะปลูก 5×8 นิ้ว 3) เด็ดยอดแล้วใหม่ 3 ดอกต่อต้น ใช้ระยะปลูก 6×10 นิ้ว 4) เด็ดยอดแล้วใหม่ 4 ดอกต่อต้น ใช้ระยะปลูก 8×10 นิ้ว พนว่างรรณีที่ไม่เด็ดยอดจะได้ต้นที่สูงที่สุด ดอกจะมีขนาดใหญ่ที่สุด นานดอกก่อนกลีอื่นๆ ประมาณ 7 วัน และมีก้านดอกที่ตรง สำหรับกลีอื่นๆ นั้น ถึงแม้ว่าขนาดดอกจะเล็กลงมาเล็กน้อยก็ยังจัดได้ว่าเป็นดอกที่มีคุณภาพดี และไม่มีความแตกต่างมากนักของเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านดอกในแต่ละกรณี

ไม่ควรปล่อยให้ต้นที่ปลูกแล้วสูงขึ้นไปมากแล้วจึงเด็ดยอด เพราะนอกจากจะทำให้เด็ดยอดยากขึ้นแล้ว การที่ต้องเด็ดลงมาต่ำมากๆ ทำให้กิ่งแขนงที่เจริญออกมาก มีความสูงเมื่อออกรดออกค่อนข้างแตกต่างกันมาก วิธีที่มีประสิทธิภาพในการเด็ดยอดคือ การทำด้วยมือโดยให้เด็ดส่วนยอดที่ยังอ่อนอยู่ ออกประมาณ 0.5 - 1 ซม.

การพยุงต้น

ลำต้นที่ตรงของเบญจมาศไม่ว่าจะเป็นแบบดอกเดี่ยวหรือแบบซ่อ เป็นสิ่งที่ตลาดต้องการ จึงต้องใช้ตาข่ายที่ถักขึ้นด้วยเชือกในลอนที่มีขนาดของตา 5×5 นิ้ว ความกว้างเท่ากับความกว้างของแปลง จึงเห็นอแปลงปลูกเมื่อกิ่งแขนงเจริญออกไปได้เล็กน้อย และต้องขึงอย่างน้อยอีก 1 ชั้น รวมเป็น 2 ชั้น เมื่อลำต้นสูงขึ้น จะทำให้ได้กิ่งแขนงที่ตั้งตรง ต้องดึงตาข่ายที่ใช้ขึ้นให้ตึงโดยการใช้มีดดึงสองข้าง ของความกว้าง จะทำให้ตาข่ายพยุงลำต้นได้อย่างเต็มที่

การใส่ปุ๋ย

เมื่อกิ่งช้ำตั้งตัวได้แล้ว การเพิ่มธาตุ N ในรูปของสารละลายให้แก่พืช เช่น การใช้แอมโนเนียมชัลเฟต 1 - 2 ช้อนต่อน้ำ 20 ลิตร รด 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละประมาณ 5 วัน ให้ทั่วแปลงปลูกจะช่วยทำให้พืชมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบดีขึ้น หลังจากนั้นใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รอยตามร่องระหว่างแท่งโดยให้พืชได้รับต้นละประมาณ 1 ช้อนชา ทุกๆ 10 วัน และเปลี่ยนเป็นปุ๋ยสูตร 12-24-12 เมื่อเกิดตาดอกก็จะช่วยทำให้ดอกมีคุณภาพดีขึ้น การใช้ปุ๋ยดองหรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วร่วมกับการใช้น้ำยิ วิทยาศาสตร์จะช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของดินให้ดีขึ้น การใช้ปุ๋ยติดต่อกันตลอดฤดูปลูกจะทำให้มีปริมาณธาตุอาหารในดินและความเป็นกรด-ด่างในดินเปลี่ยนไป ดังนั้นต้องนำดินไปวิเคราะห์ปริมาณ

ชาตุอาหารที่มีอยู่และวัดความเป็นกรด-ด่างก่อนการปลูกครั้งต่อไปและต้องทำอย่างต่อเนื่อง การปลูกในต่างประเทศโดยการปลูกในสารละลายของชาตุอาหารหรือการปลูกในวัสดุปลูกที่ไม่มีดินเป็นส่วนผสมอยู่ด้วยนั้น จะสามารถควบคุมปริมาณชาตุอาหารที่พืชต้องการในแต่ละช่วงการเจริญได้ค่อนข้างมาก โดยการควบคุมปริมาณของชาตุอาหารในสารละลายหรือการให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำหยด

การเด็ດดอกที่ยอดและการเด็ດดอกข้าง

ในเบญจมาศนิดดดอกช่อนนั้น จะเกิดดอกขึ้นที่ส่วนยอดของลำต้นก่อน แล้วต่อมาตามที่อยู่ดัดลงมา ก็จะเกิดติดต่อ ก่อนที่ส่วนยอดของลำต้นนั้นจะบานก่อนดอกอื่น ๆ จึงนิยมเด็ดทึ้งเมื่อดอกดังกล่าวมีระยะการพัฒนาจนมีขนาดประมาณเม็ดถั่วเหลือง ซึ่งเป็นระยะที่ทำงานได้ค่อนข้างสะดวก ปล่อยให้ดอกที่เกิดจากตัวข้างซึ่งจะมีจำนวนประมาณ 6 - 10 ดอกเจริญต่อไปจนถึงระยะที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว

ส่วนในเบญจมาศนิดดดอกเดี่ยวนั้น การพัฒนาของติดดอกก็จะเป็นไปเช่นเดียวกันที่ได้กล่าวมาในดอกชนิดดอกช่อ ซึ่งในกรณีของดอกชนิดดอกเดี่ยวนั้นจะปล่อยให้ติดดอกที่ยอดพัฒนาไปเป็นดอกที่สมบูรณ์เพียงดอกเดียว และจะเด็ดดอกที่เกิดจากตัวข้างทิ้ง โดยต้องทำในระยะที่พอเหมาะสม เช่นกัน การเด็ดเร็วเกินไปคือเมื่อติดดอกยังพัฒนาไปได้เพียงเล็กน้อยจะทำให้การปฏิบัติได้ค่อนข้างลำบาก หากปล่อยให้ติดดอกพัฒนาไปมาก ๆ จะเป็นดอกตูมแล้วจะทำให้เกิดแพลค่อนข้างใหญ่ที่มุ่นใบทำให้ไม่น่าดู การเด็ดดอกข้างดังกล่าวอาจจะต้องทำหอยครั้ง เนื่องจากดอกที่เกิดจากตัวข้างส่วนที่อยู่ต่ำลงมาจะมีการพัฒนาช้ากว่าตัวที่อยู่สูงขึ้นไป การเด็ดดอกข้างทิ้งทำได้โดยการดึงดอกไปทางด้านข้าง จะหลุดออกได้โดยง่าย

การป้องกันการสะสมโรคในแปลงปลูก

หลักการที่สำคัญในการผลิตดอกที่มีคุณภาพ จะต้องป้องกันไม่ให้เกิดโรคพืชบนส่วนหนึ่งส่วนใดของต้น นอกจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคอันเกิดจากเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญของโรคเบญจมาศ การปลิดใบที่เป็นโรคทิ้งก็จะช่วยบรรเทาการระบาดของโรคได้ โดยจะต้องไม่ทิ้งใบที่เป็นโรคในบริเวณแปลงปลูก เช่น ระหว่างทางเดินโดยเด็ดขาด ควรใช้ภาชนะที่เหมาะสมรวบรวมไว้ แล้วนำไปฝังหรือเผาต่อไป

แปลงปลูกที่ใช้ปลูกติดต่อกันหลายครั้งจะเกิดการสะสมของเชื้อโรคอันเป็นสาเหตุของโรคพืชขึ้น การย้ายที่ปลูกก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ปฎิบัติได้ผลดีแต่ในกรณีที่ไม่อาจย้ายที่ปลูกได้ เช่น การปลูกภายในบ่อตื้นไม่ว่าจะเป็นด้วยความร้อนหรือสารเคมี เช่น เมทิลไนโตรไมด์จะช่วยลดการระบาดของโรคพืชได้ทางหนึ่ง และจะเป็นวิธีที่จะทำให้เบญจมาศตั้งตัวได้เร็ว โดยเฉพาะในระยะแรก ๆ ของการเจริญ การใช้เมทิลไนโตรไมด์นั้นจะต้องทิ้งแปลงปลูกหลังจากบ่อตื้นแล้ว 7 วัน จึงจะเริ่มการปลูกได้

การปูกรากไทรหลังคาพลาสติก

การปูกรากเบญจนาคภายในไทรหลังคาพลาสติก จะช่วยลดการเกิดโรคพืชและความเสียหายอันเกิดจากความผิดปกติของธรรมชาติ เช่น การเกิดความผิดปกติของฝัน แต่ย่างไรก็ตามหากเป็นการปูกรากในที่มีระดับความสูงต่ำกว่า 1200 เมตรแล้ว ควรคำนึงถึงการระบายน้ำอากาศที่ดีเพื่อป้องกันการสะสมของความร้อนที่เกิดจากไทรหลังคาพลาสติก พลาสติกใช้ทำหลังคาเมื่อใช้ไปได้ประมาณ 1 - 2 ปี จะมีคุณภาพลดลงโดยจะทำให้การผ่านของแสงลดลง หากลดลงมากจะมีผลต่อการเจริญของพืช ดังนั้นจึงต้องเปลี่ยนใหม่เมื่อเกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น ซึ่งอาจเป็นทุกๆ 1 - 2 ปี แล้วแต่คุณภาพของพลาสติก โรงเรือนที่ใช้ต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับการลงทุนโดยพิจารณาถึงอายุของการใช้งานด้วย

การเก็บเกี่ยว

การเปลี่ยนแปลงระบบสีระของดอกไม้จะเกิดขึ้นทันทีเมื่อดอกไม้ถูกตัดจากต้น ที่สำคัญคือจะขาดจากแหล่งน้ำที่เคยได้รับ ถ้าไม่มีการปฏิบัติที่เหมาะสมก็จะทำให้คุณภาพของการเป็นไม้ตัดดอกที่ดีลดลง

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานของไม้ตัดดอก

1. น้ำ

ต้นเบญจนาคจะต้องได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ โดยจะต้องไม่ถูกปล่อยให้เหี่ยวเฉาในช่วงใดช่วงหนึ่งของการเจริญ โดยเฉพาะในช่วงก่อนตัด 2 อาทิตย์ เพื่อให้ต้นพืชได้รับน้ำอย่างพอเพียงเพื่อการผลิตดอกที่มีคุณภาพสูงสุด

หลังการเก็บเกี่ยว ไม้ตัดดอกที่ดีจะต้องมีใบที่สดอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสามารถทำได้โดยหลังจากตัดแล้วต้องให้อุดดอกได้รับน้ำอย่างรวดเร็ว เพื่อทดสอบการคายน้ำซึ่งจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา น้ำที่ใช้ไม่ควรมีอุณหภูมิที่ต่ำเกินไป มีรายงานว่าการใช้น้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 38°C จะทำให้การดูดน้ำเป็นไปได้เร็วขึ้น น้ำที่ใช้ต้องเป็นน้ำที่ใสสะอาด และอาจเพิ่มสารเคมีที่ป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์ที่จะทำให้การดูดน้ำอุดตัน เช่นใช้ silver nitrate ที่ความเข้มข้น 0.012% ซึ่งจะทำให้อายุการใช้งานนานขึ้น

2. อุณหภูมิ

เนื่องจากว่าภัยหลังจากที่ดูกอกถูกตัดจากต้นแล้วจะยังมีการหายใจต่อไป โดยเฉพาะเมื่ออุณหภูมิสูง ดังนั้นจึงต้องพยายามที่จะลดอัตราการหายใจของดอกไม้ภัยหลังจากถูกตัดแล้วลงให้มากที่สุด เพื่อจะได้มีอาหารสะสมเหลืออยู่ภายในต้น จะทำให้อายุการใช้งานนานขึ้น

หลังจากที่คัดเกรดและเข้ากำแล้ว ในระหว่างรอการขนส่งหรือระหว่างการขนส่ง ถ้าเป็นไปได้ ควรเก็บไว้ในห้องเย็น เพื่อลดอัตราการหายใจและลดการสูญเสียน้ำ และยังช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อโรค ที่ติดมากับส่วนต่างๆ ของพืช อุณหภูมิที่เหมาะสมของห้องเย็นคือ 2°C

3. แสง

ภายในห้องที่ดองถูกตัดจากต้นแล้ว ควรจะได้รับแสงอย่างพอเพียงต่อไป เนื่องจากว่าในสภาพที่มีเด็นน์จะทำให้ Chlorophyll เกิดการสลายตัวทำให้เกิดใบสีเหลืองขึ้น และจะมีผลต่ออายุการใช้งานของดอกด้วย เพื่อรักษา Chlorophyll ในใบ พืชควรได้รับความเข้มของแสงประมาณ 1060 lux (100 ฟุต-แคนเดล) ชนิดของหลอดไฟที่ให้ผลดีคือ Cool-white fluorescent

ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมขึ้นกับระยะเวลาหรือระยะเวลาจากแหล่งผลิตจนถึงตลาด โดยมีหลักว่าถ้าระยะเวลาดังกล่าวสั้นก็สามารถที่จะตัดออกในระยะที่เหมาะสมกับผู้ซื้อมากที่สุดได้เพื่อการนำไปใช้งานได้ทันที แต่ถ้าหากว่าตลาดอยู่ไกลออกไป ซึ่งจะต้องใช้ช่วงเวลานานเพื่อการขนส่งก็จะตัดก่อนที่จะถึงระยะที่เหมาะสมดังกล่าว เนื่องจากว่าดอกจะยังคงมีการพัฒนาในระหว่างการขนส่งได้ค่อนข้างมากหากเป็นระบบการขนส่งที่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิ ส่วนระบบการขนส่งที่มีการควบคุมอุณหภูมิอยู่ด้วย ดอจะมีการพัฒนาในระหว่างการขนส่งได้น้อยเมื่อร่วมกับการตัดในระยะดอกตูม ก็จะทำให้ส่วนของดอกเช่นกลีบดอกเสียหายน้อยในขณะทำการบรรจุและมีการจัดการที่ง่ายกว่าดอกที่บานแล้ว ดอกตูมเมื่อไปถึงปลายทางแล้วก็สามารถที่จะทำให้บานได้โดยการใช้น้ำยาที่เหมาะสม ดังนั้นการที่จะตัดดอกในระยะการบานได้นั้นจึงขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการด้วย

กล่าวอย่างกว้างๆ แล้วระยะการบานของดอกเมื่อถึงมือผู้ซื้อควรเป็นดังนี้.-

1. ชนิดดอกเดียว

1.1 ดอกชนิดดอกช้อน

ควรจะมีส่วนของดอกที่ยังพัฒนาไม่เต็มที่ ซึ่งจะอยู่กลางดอกให้มีความกว้างประมาณ 1 - 2 ซม. ขึ้นกับสายพันธุ์

2. ชนิดดอกช่อ

2.1 ชนิดดอกช้อนเดียว

ควรเป็นระยะที่ส่วนของดอกช้อนใน (Disc florets) บานได้ 1 - 2 วัน

2.2 ชนิดดอกช้อน

ควรเป็นระยะที่ดอกบานได้ $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$ ของระยะการบานทั้งหมด

2.3 ชนิด Anemone

ควรเป็นระบะที่ส่วนของ Disc florets เจริญจนเห็นว่าฟูเข็นชัดเจน

2.4 ชนิด Pompon และชนิด Spider

การเป็นระบบที่ดึงกมีการพัฒนาไปได้ $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$ ของระบบการงานทั้งหมด

วิธีการทำให้คุณภาพของไม้ตัดคงดีขึ้น

ในการผลิตไม้ตัดดอกให้มีคุณภาพนอกจากจะมีขั้นตอนการปฏิบัติต่างๆ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวที่ได้กล่าวถึงแล้ว ยังมีวิธีการบางอย่างที่สามารถจะนำมาใช้ในระหว่างที่ต้นยังอยู่ในแปลงปลูกเพื่อทำให้ไม้ดัดก้มีคุณภาพดีมากยิ่งขึ้น วิธีการต่างๆ เหล่านี้ได้แก่

1. การให้วันยามบ้างช่วงระหว่างการให้วันสั้น (Interrupted Lighting)

เมื่อพืชได้รับวันสั้น Apical meristem จะขยายตัวและเกิดเป็นฐานรองดอก และเมื่อได้รับวันสั้นแล้ว 3 - 4 อาทิตย์ ก็จะเกิด florets บนฐานรองดอกดังกล่าวขึ้น ในระยะดังกล่าววนี้ถ้าต้นพืชได้รับแสงช่วงสั้นๆ ในระหว่างที่พืชได้รับวันสั้นดังกล่าว ฐานรองดอกก็ยังสามารถที่จะเจริญต่อไปและเกิด florets มากขึ้น ทำให้คุณภาพของดอกดีขึ้น เช่น หลังจากที่ให้พืชได้รับวันสั้น 9 วัน สำหรับการเกิดตัวดอกที่ยอดแล้ว จะให้วันยาวติดต่อกัน 12 วัน เพื่อให้เกิด florets ที่มากขึ้น แล้วจึงให้วันสั้นต่อจนดอกมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ต่อไป ซึ่งวิธีการดังกล่าวอาจทำให้ดอกนานาชือออกไปเล็กน้อย ส่วนวิธีการอื่นๆ ได้แก่การให้วันสั้น 14 - 24 วัน จีนกับสายพันธุ์เพื่อทำให้เกิดตัวดอก แล้วให้วันยาวประมาณ 4 อาทิตย์ ตามด้วยวันสั้น 2 อาทิตย์ หลังจากนั้นให้ได้รับวันยาวอีก 7 วัน แล้วจึงให้ได้รับวันสั้นไปจนถึงดอกนานาชือ จำนวนวันของการให้วันสั้นและวันยาวที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และเวลาในรอบปี

Kofranek และ Cockshull (1985) จากการศึกษาเบณจมาศใน cultivar ต่างๆ เช่น Beauregard, Flame Belair, Hurricane, Pinocchico และ Stateman ซึ่งมีก้านช่อที่ค่อนข้างสั้น พบว่าการให้วันยาว 10 วันหลังจากที่ต้นได้รับวันสั้น 11 - 16 วัน จะทำให้ก้านช่อยาวกว่าต้นที่ได้รับวันสั้นติดต่อกัน ถ้าให้วันยาวในระยะที่ไม่เหมาะสมก็จะมีผลทำให้ดอกมีรูปร่างผิดปกติได้ และมีผลต่อรูปทรงของการเป็นดอก Spray และพบว่าจะทำให้การบานดอกช้าลงไปตามจำนวนวันที่ให้วันยาว และในการศึกษาการเพิ่มความยาวของก้านช่อนั้นพบว่าการใช้ GA₃ 20 ppm. พ่นที่บริเวณส่วนยอด (Apical region) ของต้นที่ได้รับวันสั้นแล้ว 21 - 28 วัน จะทำให้ก้านช่อยาวขึ้นโดยไม่ทำให้เกิดความผิดปกติต่อดอก หรืออายุการบานของดอก

2. การให้พืชได้รับวันยามในระยะก่อนที่ดอกจะบาน ระหว่างการให้วันสั้น (After lighting)

วิธีการนี้ได้แก่การให้วันสั้นแก่พืชติดต่อกันประมาณ 4 อาทิตย์ เพื่อการเกิดและการพัฒนาดอกกิจะให้วันยาวต่อจนถึงดอกบานวิธีการนี้จำนวนดอกจะไม่เพิ่มขึ้นแต่จะทำให้กลีบดอกมีความยาวที่เพิ่มขึ้นซึ่งจะทำให้ขนาดของดอกใหญ่ขึ้น ซึ่งเพิ่มขึ้นได้ตั้งแต่ 4 - 20% แต่ก็จะมีผลทำให้การบานดอกช้าลงไป เช่นกัน

3. การให้แสงสว่างจากหลอดไฟในบางช่วงของช่วงมืด ระหว่างการให้วันสั้น (Pre Dawn Lighting)

Cathey (1974) พบว่าในระหว่างการให้วันสั้นนี้ ถ้าให้ช่วงมืดแก่เบญจมาศ 12 ชั่วโมง แล้วจึงให้แสงไฟอีก 4 ชั่วโมง จนถึงระยะที่พระอาทิตย์ขึ้น จะทำให้ต้นมีปล้องยาวขึ้น น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นที่บานดอกเพิ่มขึ้น โดยไม่ทำให้การเกิดและการพัฒนาตัดดอกช้าลงไป พบว่า การใช้หลอดมีไส้โดยมีความเข้มของแสง 21.2 lux จะให้ผลดีที่สุด แต่ยังไร์ก์ตามวิธีการดังกล่าว呢ี่จะขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ เพราะว่าในบางสายพันธุ์ถึงแม้ว่าจะทำให้ความสูงของลำต้นเพิ่มขึ้น แต่ทำให้การบานดอกช้าลงไป

Anon (1977) พบว่าการให้ช่วงมืดติดต่อกัน 13 ชั่วโมงนั้นดีกว่า 12 ชั่วโมง แล้วจึงให้แสงจากหลอดไฟอีก 3 ชั่วโมง ทำให้ลำต้นสูงขึ้น 10 - 12 ซม. โดยที่คุณภาพของดอกไม่เปลี่ยนแปลงแต่มีผลทำให้ดอกบานช้าลงไปเล็กน้อย

4. การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต

ลักษณะการเจริญของเบญจมาศนั้น ขึ้นอยู่กับทั้งพันธุกรรมและสภาพแวดล้อมที่ใช้ปลูกเลี้ยง แต่ยังไร์ก์ตามผู้ปลูกก็ยังสามารถใช้สารเคมีเพื่อให้การแสดงออกของพืชเป็นไปในลักษณะที่ต้องการ เช่น ใช้ในสายพันธุ์ที่มีก้านดอกย่อยที่ยาวเพื่อให้สั้นลง เพื่อเพิ่มการเป็นลักษณะที่ดีของการเป็นดอกช่อ ในลักษณะดังกล่าว呢ี่จะใช้ Alar ในอัตรา 0.33 ถึง 0.66 กรัมต่อลิตร และยังใช้เพื่อการควบคุมความสม่ำเสมอของต้นในแปลงปลูก ในกรณีที่มีการเจริญเติบโตที่มากเกินไปของแฉกที่อยู่ด้านข้างแปลง ซึ่งได้รับปัจจัยการเจริญที่ดีกว่า

ทั้ง 4 หัวข้อที่ได้กล่าวมาแล้วสามารถนำมาประยุกต์ให้เข้ากับการผลิตเบญจมาศในประเทศไทย ซึ่งจะต้องมีการศึกษาอีกรังหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม นอกจากนี้แล้วยังมีวิธีการอื่นๆ ที่ได้มีการปฏิบัติในต่างประเทศ ได้แก่

5. การเพิ่มความเข้มข้นของกําชาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ และการเพิ่มความเข้มของแสง

เนื่องจากการผลิตเบญจมาศในยุโรป เป็นการผลิตในโรงเรือนจากเพื่อป้องกันต้นพืชจากสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปในฤดูหนาว จึงได้มีการศึกษาถึงการเพิ่ม

ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของพืชโดยการเพิ่มความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 ในอากาศ Gardner (1966) รายงานว่า ในการเพิ่ม CO_2 นั้นก็เพื่อจะเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 จากที่มีอยู่ประมาณ 300 Volume Per Million (VPM) ขึ้นเป็นประมาณ 1000 VPM ในวันที่มีแสงแดดเหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสง ถึงแม้ว่าวิธีการนี้จะไม่สามารถนำมาใช้ได้ในประเทศไทย ซึ่งมีวิธีการปลูกที่ต่างออกไปก็จะกล่าวไว้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น

Mortensen (1986) ศึกษาว่าการเพิ่ม CO_2 จากระดับปกติ 335 $\mu\text{l/L}$ เป็น 900 $\mu\text{l/L}$ แก้เบญจมาศ 3 Cultivars ได้แก่ Refour, Dark Flamenco และ Cassa และใน African Violet 3 Cultivars ได้แก่ Nicole, Lena และ Rosa ว่ามีความจำเป็นที่จะต้องให้ตลอดระยะเวลาเจริญหรือไม่จากการศึกษาพบว่าการให้ CO_2 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำหนักแห้งของเบญจมาศเพิ่มขึ้น 15 - 32% และของ African Violet เพิ่มขึ้น 76 - 123% เมื่อเทียบกับ Control การให้ CO_2 ในอัตราที่เพิ่มขึ้นสลับกับอัตราปกติให้ผลเป็นดังนี้

1. สลับกันอย่างละ 1 ชั่วโมง มีผลให้น้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นอยู่กับกลางระหว่างเมื่อเพิ่มตลอดเวลา กันเมื่อไม่มีการเพิ่ม

2. การเพิ่มเฉพาะตอนเช้าหรือตอนเย็น ให้ผลเหมือนกับการให้สลับกันอย่างละ 1 ชั่วโมง

3. การเพิ่มวันเว้นวัน พบในเบญจมาศให้ผลเหมือนกับการให้สลับกันอย่างละ 1 ชั่วโมง

สาเหตุที่น้ำหนักแห้งมีการเพิ่มขึ้นนั้น ใน African Violet เนื่องมาจากการมีใบที่ใหญ่ขึ้น ส่วนในเบญจมาศเนื่องจากมีลำต้นที่ใหญ่ขึ้น ยาวมากกว่า และมีกิ่งแขนงมากกว่าที่ไม่ได้เพิ่ม ส่วนผลอื่นๆ นั้นพบว่าใน African Violet จะเกิดดอกได้เร็วขึ้น แต่ไม่มีผลในเบญจมาศ และในพืชทั้ง 2 ชนิดนั้น การได้รับ CO_2 เพิ่มขึ้นจะทำให้จำนวนดอกเพิ่มขึ้นด้วย

ในเบญจมาศ Cultivar Horim นั้น Mortensen (1984) รายงานว่า การเพิ่ม CO_2 ทำให้น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนยอด และจำนวนกิ่งแขนงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่มีผลต่อจำนวนใบและความสูง และไม่พบความแตกต่างของวิธีการเพิ่มแบบต่างๆ ได้แก่ การเพิ่มและไม่เพิ่มสลับกันครั้งละ 45 นาทีทั้งช่วงมืดและช่วงสว่าง การเพิ่มวันเว้นวัน การเพิ่มเฉพาะตอนมีแสง และการเพิ่มตลอดเวลา จากการศึกษาพบว่า ถ้าหากพืชได้รับแสงน้อยกว่าที่พืชต้องการเพื่อการเจริญเติบโตแล้ว ($4000 - 8000 \text{ lux}$) จะไม่มีผลต่อการเพิ่ม CO_2 ให้มากขึ้น เช่นการเพิ่มเป็น 600 VPM

แหล่งของ CO_2 ส่วนใหญ่ได้จากการเผาถ่าน Propane จากอุปกรณ์ที่แขนงไว้เหนือแปลงปลูกเบญจมาศ ซึ่งข้อเสียของวิธีนี้คือ ความร้อนที่เกิดขึ้นจะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น โดยเฉพาะจุดที่อยู่ใกล้กับอุปกรณ์ที่ใช้เผา นอกจากนี้ Propane ยังประกอบขึ้นด้วย Propylene 35% ถ้าหากว่าเกิดการร้าวของก๊าซนี้ในโรงเรือน หรือว่าเครื่องเผาทำหน้าที่ไม่สมบูรณ์แล้ว ก็จะเป็นอันตรายต่อต้นพืชได้