

トルコギキョウの2～3月出し栽培における 炭酸ガス施用と日没後(EOD)加温の併用による 高品質切り花生産技術

農業技術センター

〔背景・ねらい〕

高知県におけるトルコギキョウの冬春出し栽培では短日・寡日照によりブラスチングが発生して商品花蕾数が減少し、品質の低下によって販売金額が減少している。炭酸ガス施用、高昼温管理および夜間電照を併用したブラスチング発生抑制技術が(国立研究開発法人)花き研究所によって開発されたが、高昼温管理では品質低下や労働環境の悪化が懸念され、本県における普及性が低いと思われた。

そこで、本県のトルコギキョウ2～3月出し栽培において、高品質安定生産のための炭酸ガス施用方法と温度管理について明らかにする。

なお、これまで本県の栽培に適した炭酸ガス施用方法や施用条件下での最適な温度管理方法は不明であった。

〔新技術の内容・特徴〕

内容

1. 炭酸ガス施用期間は頂花発蕾後から収穫終了までとする(表1)。
2. 日中の温度管理は25℃を目標に換気を行う(表2、図1)。
3. 夜間の温度管理は加温開始時から開花開始までの期間をEOD温度管理(日没後3時間を20℃、その後午前8時まで10℃を下回らないように管理)とし、開花開始から収穫終了までは15℃で管理する(表3)。

特徴

1. 日中25℃を目標に管理し、炭酸ガス施用とEOD温度管理を併用することでブラスチングの発生が減少し、商品花蕾数が増加し、品種によっては花径が大きくなり、切り花品質が向上する(表4)。
2. 新技術の栽培管理により上位等級品の割合が増加し、単位面積当たりの収益の増加が見込まれる(表5～7)。

〔留意点〕

1. 試験は以下の内容で実施した。

406穴セルトレイに播種し、10℃暗黒下で3週間冷蔵後、昼温25℃・夜温15℃で8週間冷房育苗した。幅135cmのうねに、10cm×10cmの6目フラワーネットを利用して中央2目を空けた4条植え(約29,600株/10a)で各年度とも9月29日に定植した。炭酸ガスは液化炭酸ガスを使用し、うね上中央部に設置したチューブから株元に局所施用した。施用時間は7:00～16:00で濃度は日中換気窓閉鎖時には1,000ppm、換気中には400ppmを目標とした。
2. 適用範囲は県内の2～3月出しの作型とする。
3. 夜温をEOD管理から15℃に切り替える時期は、同一ほ場に複数品種を栽培する場合、最も早い品種の開花確認時とする。

〔評価〕

2～3月出し栽培の切り花品質の向上によって所得が向上し、経営の安定につながる。

[具体的データ]

表1 炭酸ガス施用の有無と施用開始時期の違いが切り花品質に及ぼす影響(2015)^{z)}

処理方法		平均 発蕾日 ^{y)} (月/日)	頂花の 着花節位 (節)	平均 収穫日 ^{x)} (月/日)	切り花品質					
CO ₂ 施用	CO ₂ 施用 開始時期				切り花長 (cm)	主茎長 (cm)	切り花重 (g/株)	主茎からの 側枝数 (本/株)	商品 花蕾数 ^{w)} (個/株)	プラスチック ^{v)} 小花発生率 (%)
有り	発蕾前	12/14 a ^{y)}	12.1 a	2/24 a	62.0 b	29.9 a	71.5 ab	2.5 a	3.6 b	35.1 ab
有り	発蕾後	12/15 a	11.9 a	2/24 a	63.1 b	30.5 a	77.8 b	2.6 a	4.4 b	21.7 a
無し	—	12/15 a	12.1 a	2/26 a	56.1 a	29.1 a	64.7 a	2.3 a	2.6 a	43.6 b

z: 品種は‘セレブプリンセス’で9月29日に黒のポリポット(底直径9cm、深さ25cm)に定植。日中は25℃換気、夜間は2015年11月26日から収穫終了まで15℃加温。炭酸ガス施用濃度は日中閉鎖時1,000ppm、換気時400ppm。

y: 頂花蕾を上から肉眼で確認した日の平均。

x: 頂花および頂花着花節からの側枝の1次および2次小花を摘蕾して3次小花を開花させ、これと各側枝の同時期の小花が咲き揃った時点で収穫した日の平均。

w: 商品性を有する花蕾数。

v: 各項目において、異なる英文字間にTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり(n=30)。

表2 炭酸ガス施用の有無と昼温の違いが切り花品質に及ぼす影響(2015)^{z)}

品種	処理方法		平均 発蕾日 ^{y)} (月/日)	頂花の 着花節位 (節)	平均 収穫日 ^{x)} (月/日)	切り花品質					
	CO ₂ ^{y)} 施用	昼温				切り花長 (cm)	主茎長 (cm)	切り花重 (g/株)	主茎からの 側枝数 (本/株)	商品 花蕾数 ^{w)} (個/株)	プラスチック ^{v)} 小花発生率 (%)
ボヤージュ サクラ	有り	30℃	12/18 a ^{u)}	13.1 a	2/28 a	91.3 b	48.6 ab	101.2 a	2.5 b	5.4 b	1.4 a
	有り	25℃	12/17 a	13.2 a	3/ 4 b	91.2 b	49.5 b	120.6 b	2.5 b	5.4 b	1.3 a
	無し	25℃	12/18 a	13.3 a	3/ 9 c	83.8 a	46.5 a	97.7 a	2.2 a	4.4 a	6.5 b
セレブ プリンセス	有り	30℃	12/18 a	13.9 a	2/22 a	84.0 b	41.6 a	101.8 a	2.7 a	4.6 b	22.4 a
	有り	25℃	12/20 a	13.9 a	3/ 4 b	83.2 b	47.0 b	115.7 b	2.8 a	4.8 b	20.1 a
	無し	25℃	12/20 a	14.0 a	3/ 9 c	76.6 a	44.2 a	99.3 a	2.8 a	3.6 a	36.5 b

z: 夜間は2015年11月26日から収穫終了まで15℃加温。

y: 炭酸ガス施用期間は2015年11月26日～収穫終了まで、施用濃度は日中閉鎖時1,000ppm、換気時400ppm。

x: 頂花蕾を上から肉眼で確認した日の平均。

w: 頂花および頂花着花節からの側枝の1次および2次小花を摘蕾して3次小花を開花させ、これと各側枝の同時期の小花が咲き揃った時点で収穫した日の平均。

v: 商品性を有する花蕾数。

u: 各項目において、異なる英文字間にTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり(n=64)。



図1 ‘ボヤージュサクラ’の花

左：昼温25℃、右：昼温30℃

表3 炭酸ガス施用の有無と夜温管理の違いが切り花品質に及ぼす影響(2016)^{z)}

品種	処理方法		発蕾日 ^{x)} (月/日)	頂花の 着花節位 (節)	収穫日 ^{w)} (月/日)	切り花品質					
	CO ₂ ^{y)} 施用	夜温 管理				切り花長 (cm)	側枝数 (本/株)	商品 花数 ^{v)} (個/株)	商品 蕾数 ^{v)} (個/株)	フラスチン ^g 小花発生率 (%)	花径 (cm)
セレブリンセス	有り	EOD ^{u)}	12/11 a	11.9 a	2/20 b	81.0 b	2.6 b	2.4 b	2.8 b	9.9 a	8.9 b
	有り	慣行 ^{v)}	12/11 a	11.8 a	2/14 a	72.8 a	2.3 a	2.1 b	2.6 b	13.9 a	9.2 b
	無し	慣行	12/10 a	11.9 a	2/21 b	70.8 a	2.4 ab	1.0 a	2.1 a	46.2 b	8.5 a
セレブラブリー ピンク	有り	EOD	12/16 a	13.0 a	3/ 3 b	83.8 b	3.0 b	2.9 b	3.0 b	1.8 a	10.4 b
	有り	慣行	12/15 a	12.9 a	2/26 a	76.0 a	2.9 a	2.8 b	2.8 a	3.4 a	10.1 ab
	無し	慣行	12/16 a	12.9 a	3/ 8 c	75.8 a	3.0 ab	2.4 a	2.9 ab	12.8 b	10.0 a

z: 日中は25℃換気。

y: 炭酸ガス施用期間は2016年12月9日～収穫終了時、施用濃度は日中閉鎖時1,000ppm、換気時400ppm。

x: 頂花蕾を上から肉眼で確認した日の平均。

w: 頂花および頂花着花節からの側枝の1次および2次小花を摘蕾して3次小花を開花させ、これと各側枝の同時期の小花が咲き揃った時点で収穫した日の平均。

v: 商品性を有する花数および蕾数。

u: 2016年11月21日～2017年1月31日までの期間17:00～20:00を20℃、20:00～8:00を10℃加温、2017年2月1日～収穫終了までの期間17:00～8:00を15℃加温。

t: 2016年11月21日～収穫終了までの期間17:00～8:00を15℃加温。

s: 各品種の各項目において、異なる英文字間にTukeyの多重検定により5%水準で有意差あり(n=64)。

表4 炭酸ガス施用とEOD温度管理の併用栽培によるトルコギキョウの品種適応性(2017)^{z)}

品種	試験区	発蕾日 ^{y)} (月/日)	頂花の 着花節位 (節)	収穫日 ^{x)} (月/日)	切り花品質					
					切り花長 (cm)	商品 花数 ^{w)} (個/株)	商品 蕾数 ^{w)} (個/株)	フラスチン ^g 小花発生率 (%)	花径 (cm)	
ビッコローサスノー	CO ₂ 施用EOD ^{y)}	12/13	12.4	3/5	79.6	3.0	3.0	1.3	5.7	
	無施用慣行 ^{u)}	12/11	12.4	3/5	83.9	2.4	2.6	17.1	6.2	
	t検定 ^{t)}	NS	NS	NS	**	**	**	**	**	
セレブリンセス	CO ₂ 施用EOD	12/18	13.6	3/11	86.0	2.9	2.9	2.9	8.0	
	無施用慣行	12/17	13.7	3/11	76.4	2.8	2.7	10.0	7.7	
	t検定	*	NS	NS	**	NS	NS	*	*	
セレブラブリーピンク	CO ₂ 施用EOD	12/22	15.4	3/23	93.3	3.0	3.0	0.0	8.9	
	無施用慣行	12/19	15.4	3/20	82.7	2.7	2.7	9.2	8.7	
	t検定	*	NS	NS	**	**	**	**	NS	
ジュリアスラベンダー	CO ₂ 施用EOD	1/6	18.1	3/26	100.0	3.0	3.0	0.4	9.1	
	無施用慣行	1/2	18.0	3/26	113.2	3.0	2.9	1.3	8.6	
	t検定	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	
ポヤージュ2型ブルー	CO ₂ 施用EOD	1/10	16.4	4/1	93.9	3.0	2.7	4.6	9.3	
	無施用慣行	1/6	16.6	3/30	96.7	3.0	2.3	12.9	9.3	
	t検定	*	NS	NS	NS	NS	*	*	NS	

z: 日中の温度管理は25℃で換気し、20℃を下回らないように加温。

y: 頂花蕾を上から肉眼で確認した日の平均。

x: 頂花および頂花着花節からの側枝の1次および2次小花を摘蕾して3次小花を開花させ、これと各側枝の同時期の小花が咲き揃った時点で収穫した日の平均。

w: 商品性を有する花数および蕾数。

v: 炭酸ガス施用期間は2017年12月13日～2018年4月7日、施用濃度は日中閉鎖時1,000ppm、換気時400ppm。EOD温度管理は2017年11月11日～2018年2月20日までの期間17:00～20:00を20℃、20:00～8:00を10℃加温、2018年2月21日～収穫終了までの期間17:00～8:00を15℃加温。

u: 炭酸ガス施用無し。慣行温度管理で2017年11月11日～収穫終了までの期間17:00～8:00を15℃加温。

t: 各品種の各項目において、t検定により**は1%水準で有意差あり、*は5%水準で有意差あり、NSは有意差なし(n=40)。

表5 切り花の出荷規格別収穫本数と割合(2017)^{z)}

品 種	試験区	60～70cm・3F		60～70cm・2F		50～70cm・1F		出荷可能 収穫本数合計	出荷不可	
		収穫本数 ^{y)}	割合 ^{x)}	収穫本数	割合	収穫本数	割合		収穫本数	割合
ピッコローサスノー	CO ₂ 施用EOD	28,120	95.0	1,480	5.0	0	0.0	29,600	0	0.0
	無施用慣行	13,320	45.0	12,580	42.5	3,700	12.5	29,600	0	0.0
セレブプリンセス	CO ₂ 施用EOD	25,160	85.0	4,440	15.0	0	0.0	29,600	0	0.0
	無施用慣行	19,980	67.5	8,880	30.0	740	2.5	29,600	0	0.0
ボンボヤージュホワイト	CO ₂ 施用EOD	29,600	100.0	0	0.0	0	0.0	29,600	0	0.0
	無施用慣行	28,120	95.0	1,480	5.0	0	0.0	29,600	0	0.0
セレブラブリーピンク	CO ₂ 施用EOD	29,600	100.0	0	0.0	0	0.0	29,600	0	0.0
	無施用慣行	19,980	67.5	8,880	30.0	740	2.5	29,600	0	0.0
ジュリアスラベンダー	CO ₂ 施用EOD	28,860	97.5	740	2.5	0	0.0	29,600	0	0.0
	無施用慣行	27,380	92.5	2,220	7.5	0	0.0	29,600	0	0.0
ボヤージュ2型ブルー	CO ₂ 施用EOD	22,940	77.5	5,920	20.0	740	2.5	29,600	0	0.0
	無施用慣行	17,020	57.5	8,880	30.0	3,700	12.5	29,600	0	0.0

z: 60～70cm・3Fは切り花長60cm以上で商品花蕾数6個、60～70cm・2Fは切り花長60cm以上で商品花蕾数5～4個、50～70cm・1Fは切り花長50cm以上で商品花蕾数3～2個。

y: 各試験区10aあたりの栽植本数に規格別の収穫割合を乗じて試算した。単位は本/10a。

x: 各試験区の合計収穫本数に対する出荷規格別の収穫本数の割合。単位は%。

表6 炭酸ガス施用と加温に必要な諸経費の試算(2017)

		新技術区	慣行区
炭酸ガス施用	発生装置減価却費 ^{v)} (円/10a)	51,223	0
	光熱費(灯油) ^{w)} (円/10a)	167,040	0
加温	光熱費(A重油) ^{v)} (円/10a)	602,375	805,518
	合計 (円/10a)	820,638	805,518

z: 炭酸ガス施用期間は2017年12月13日～2018年3月末、施用濃度は日中閉鎖時1,000ppm、換気時400ppm。EOD温度管理は2017年11月11日～2018年2月20日までの期間17:00～20:00を20℃、20:00～8:00を10℃加温、2018年2月21日～3月末までの期間17:00～8:00を15℃加温。

y: 慣行温度管理は2017年11月11日～2018年3月末までの期間17:00～8:00を15℃加温。

x: 炭酸ガス発生装置はネボンの灯油焚き方式で(グロウエアCG-554T2)、吹き飛ばし施用を想定。価格は2016/2017農業機械・施設便覧を参照。耐用年数を7年とした。

w: 灯油価格は81円/ℓとして試算。試験区1aで使用した液化炭酸ガス量を10aあたり灯油量に換算(生ガス2.5kg=灯油1ℓ)。

v: A重油価格は87円/ℓとし、使用量は高知県が開発した「施設園芸経営総合支援システム(GMSS)」により試算。

表7 炭酸ガス施用とEOD温度管理の併用栽培の経済性(2017)

品 種	炭酸ガスとEOD温度管理併用栽培 による販売金額増加額 ^{z)} (円/10a)	炭酸ガスとEOD温度管理併用栽培 による損益 ^{y)} (円/10a)
ピッコローサスノー	825,100	809,980
セレブプリンセス	297,480	282,360
セレブラブリーピンク	424,760	409,640
ジュリアスラベンダー	57,720	42,600
ボヤージュ2型ブルー	429,200	414,080

z: 表4の栽培で、収穫調査時に得られた切り花を出荷規格ごとに分け、10aあたりの規格別本数に各規格の単価を乗じて販売金額を算出し、その差額とした。各規格の単価は平成30園芸年度の県内の販売実績を基にした。

y: 販売金額増加額から表5の諸経費の差額を引いた額。

【その他】

研究課題名：トルコギキョウの2～3月出し栽培における炭酸ガス施用による高品質安定生産技術の開発

(平成27年度要望課題 提出機関：中央東農振セ)

研究期間：平成27～29年度、 予算区分：県単

研究担当：花き担当

分類：普 及