

エチレンを用いた越前スイセンの開花促進技術

福井県農業試験場

1 はじめに

越前スイセンの栽培面積は国内最大規模であり、重要な観光資源とともに、本県の重要な切花産地となっています。さらに産地発展のためには、安定した開花促進技術による生産が必要です。そこで、植物ホルモンの1種であるエチレンを用いた開花促進技術を紹介します。

2 エチレン気浴処理の方法

球根を5月中下旬頃から堀上げ、乾燥・調整し、30℃2週間の高温処理を行います。高温処理後、乾燥した球根を密閉できる容器や部屋等に入れ、エチレン気浴処理を行います。気浴処理時間は1日3時間を3日連続して行います。処理濃度は100ppm（容積100Lに対し、エチレン10ml）を目標とし、10～1000ppmの範囲になるようにします。処理方法はエチレンをシリンジ等の器具やポリ袋を利用した簡易な採取方法を使って100ppmになるよう必要量を採取した後、球根の入った密閉できる部屋や容器等でエチレンを放します。処理に用いる容器、部屋に対する球根の容積は50%までとします。エチレン気浴処理終了後は、できるだけ涼しい場所で保管し、ハウスに定植します。通常、開花しにくい20～30gの小さな球根の開花率が向上するとともに、球根の大きさにもよりますが、開花も約1～2週間程度（2013年12月開花平均）早まります。

エチレン気浴処理による開花促進技術の開発





写真 エチレン気浴処理区 (定植日 2013 年 9 月 26 日 撮影日 2013 年 11 月 27 日) 球根重 20~30g



写真 無処理区 (定植日 2013 年 9 月 26 日 撮影日 2013 年 11 月 27 日) 球根重 20~30g



写真 (定植日 2013 年 9 月 26 日 撮影日 2013 年 12 月 10 日) 球根重 20~30g

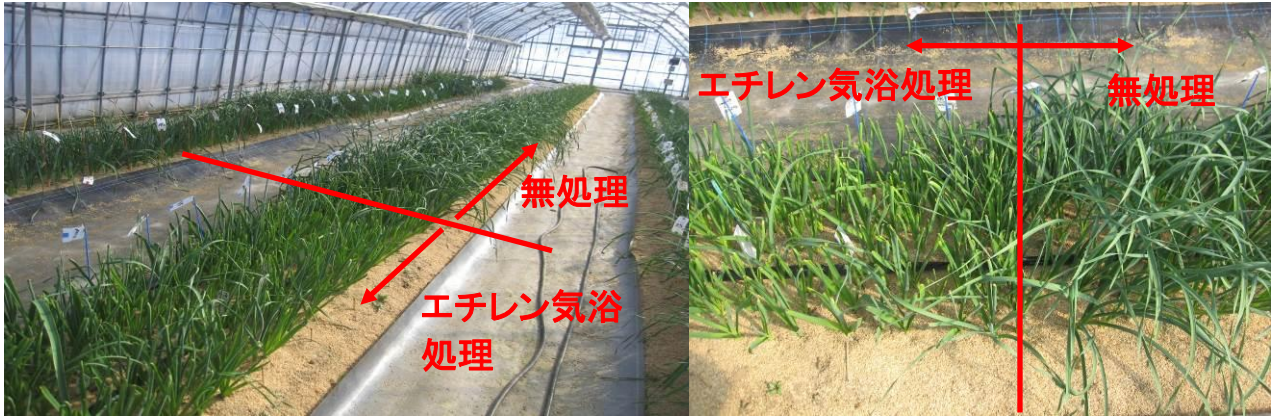


写真 (定植日 2013 年 9 月 26 日 撮影日 2014 年 2 月 10 日) 球根重 20~30g

3 簡易なエチレンガス採取例

簡易な方法として、下図に示すようにビニール袋に、エチレン必要量と同じ量の水を入れ、マジックでマークした後、エチレンをビニール袋に入れて採取する方法があります。

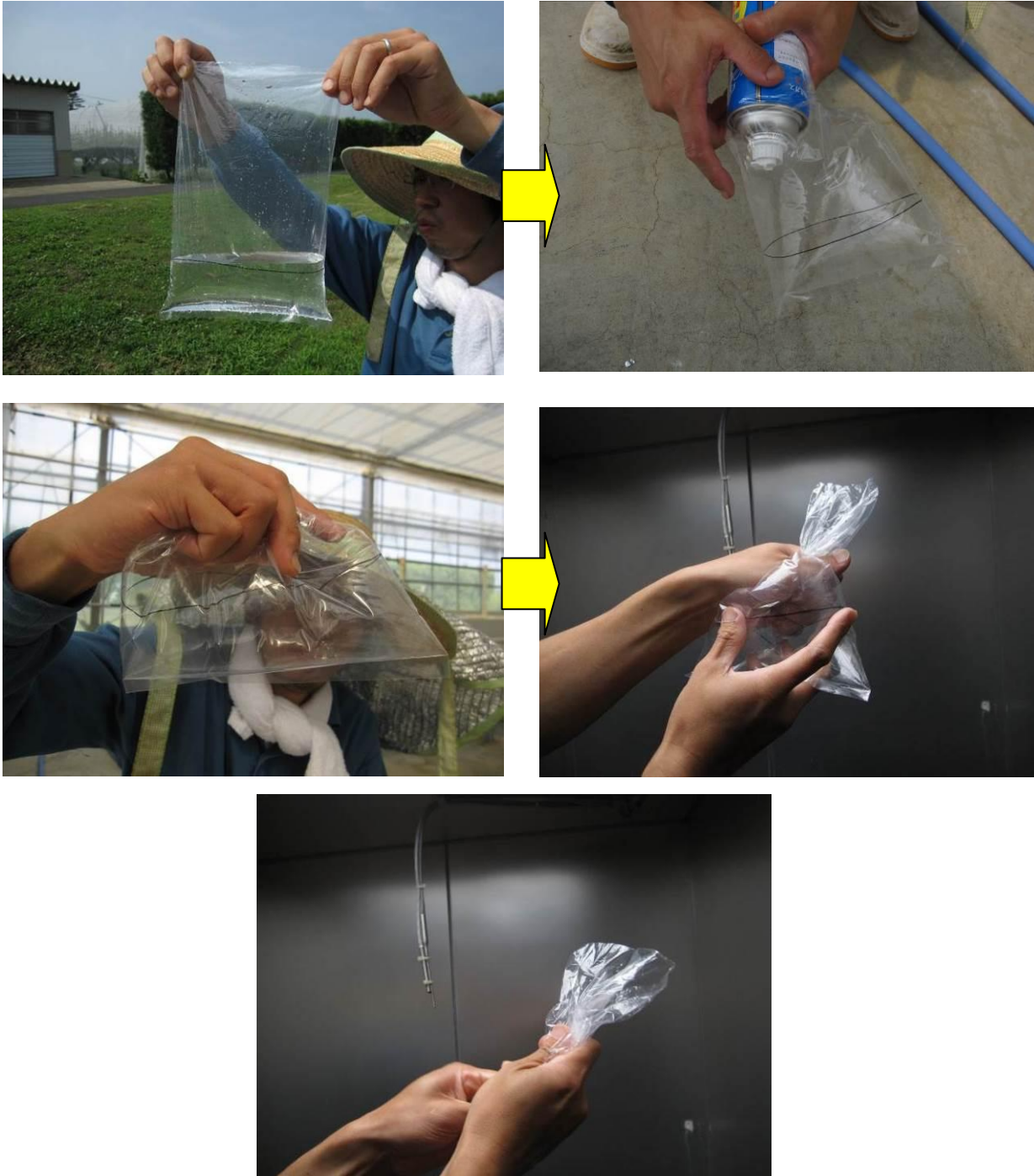


写真 簡易な採取例（左から右に）

表 エチレン気浴処理3時間後の濃度

処理方法	エチレン (ppm)
ポリ袋に必要量と同じ水を入れてマジックでマークした場合	66.6
ポリ袋に必要量の倍の水を入れてマジックでマークした場合	180.0
目標濃度 100ppm 使用した処理容器 古ストッカー (容積 2.6m ³)	

目標濃度の 100ppm として気浴処理したところ、許容範囲の 10~1000ppm の間になり、大幅に濃度が変わることもありませんでした。

なお、下記に示すように高温処理後のエチレン 3 時間×3 日連続気浴処理で処理濃度を 10ppm、100ppm、1000ppm になるように処理したところ、無処理と比べ出芽率、開花率は向上し、開花日も早くなりました。また、切花品質にも大きな差はみられず、小花にも奇形はみられませんでした。100ppm を目標にエチレン気浴処理を行えば十分処理の効果が得られます。

表 エチレン気浴処理に用いた処理濃度の違い
出芽率に及ぼす影響

処理濃度	球重 (g)	出芽率 (%)
0ppm	20~24	54.2
	25~29	66.7
	30~34	62.5
10ppm	20~24	87.5
	25~29	95.8
	30~34	93.8
100ppm	20~24	81.3
	25~29	100
	30~34	97.9
1000ppm	20~24	100
	25~29	87.5
	30~34	89.6

調査日 2013年10月21日 (9月26日定植 定植25日後)
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 エチレン気浴処理に用いた処理濃度の違いが開花日
および開花率に及ぼす影響

処理濃度	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
0ppm	20~24	12月25日±5.4	16.6
	25~29	12月16日±5.2	62.5
	30~34	12月18日±6.3	91.6
10ppm	20~24	12月11日±7.1	79.1
	25~29	12月8日±4.5	97.9
	30~34	12月9日±4.8	100
100ppm	20~24	12月7日±6.5	100
	25~29	12月9日±5.3	100
	30~34	12月11日±5.0	93.7
1000ppm	20~24	12月11日±4.4	100
	25~29	12月11日±5.5	95.8
	30~34	12月13日±5.4	97.9

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、
エチレン気浴処理 3時間×3日連続処理 (7月9日~11日)
し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

表 エチレン気浴処理に用いた処理濃度の違いが切花品質に及ぼす影響

処理濃度	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
0ppm	20~24	43.6	24.6	50.2	3.4	39.0	4.8	33.6	11.7	2.5	64.7
	25~29	44.5	27.8	51.1	3.2	39.3	6.1	33.4	12.2	3.4	66.4
	30~34	44.3	27.6	50.2	3.3	39.4	5.5	33.0	11.9	3.3	63.9
10ppm	20~24	44.0	23.6	47.1	3.1	39.5	6.1	33.8	11.0	3.1	64.7
	25~29	48.6	28.8	52.5	3.2	42.8	6.0	35.3	11.5	3.6	64.6
	30~34	47.6	30.0	52.2	3.5	42.9	5.9	34.4	12.0	3.7	63.1
100ppm	20~24	47.3	25.5	51.2	3.2	41.4	5.9	35.1	11.2	3.0	65.9
	25~29	45.9	23.8	48.1	3.2	40.2	6.4	34.1	11.0	3.1	63.9
	30~34	46.3	27.4	48.1	3.4	40.9	5.8	33.6	11.8	3.9	61.7
1000ppm	20~24	43.4	22.2	45.9	3.2	39.4	6.1	34.2	11.1	3.0	63.5
	25~29	44.8	24.5	46.0	3.3	40.0	5.9	34.3	11.1	3.2	61.6
	30~34	45.6	24.5	47.8	3.4	40.2	5.5	33.4	11.2	3.6	61.3

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理3時間×3日連続処理

(7月9日~11日) し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響(開花7日後) (%)

処理濃度	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
0ppm	20~24	75	25	33	67	0	0	0	0	100	0
	25~29	85	15	53	47	0	0	0	0	100	0
	30~34	88	12	48	52	0	0	0	0	100	0
10ppm	20~24	98	2	52	48	0	0	0	4	93	3
	25~29	93	7	50	50	0	0	0	1	96	3
	30~34	94	6	51	49	0	0	0	1	96	3
100ppm	20~24	95	5	55	45	0	0	0	0	93	7
	25~29	97	3	54	46	0	0	1	7	90	2
	30~34	93	8	52	48	0	0	0	1	97	2
1000ppm	20~24	94	6	60	40	0	0	0	0	98	2
	25~29	95	5	57	43	0	0	0	1	98	1
	30~34	95	5	50	50	0	0	0	0	100	0

20℃、一般型白色蛍光灯下(放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1: 開花 2: 未開花 形態 A: 正常 B: 小型(1番花に比べ、明らかに小型になったもの) C: 奇形 D: その他(八重)

老化程度 I: 萎れなし II: 花被の周縁部がわずかに萎れる(巻き込む) III: 花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる

IV: 花被周縁部が褐変する。



小花の調査の状況



左 老化程度IV 右 老化程度III

4 使用できる処理容器

以下の様々な処理容器について、試験を行いました。エチレン気浴処理後の濃度に差はみられるものの、無処理と比べ、出芽率、開花率は向上し、開花日も早くなりました。切花品質に大きな差はみられず、小花に奇形もみられませんでした。密閉できる処理容器であれば、高温処理後のエチレン 3 時間×3 日連続気浴処理（目標濃度 100ppm）に利用できます。



脱穀室（内側を農ポリで囲った部屋）



古ストッカー



密閉バックルコンテナ
（ふたにパッキンのついた衣装ケース）



農薬タンク

写真 試験した処理容器・部屋

表 エチレン気浴処理3時間後の濃度

処理容器	エチレン(ppm)
脱穀室	63.7
古ストッカー	81.4
密閉バックルコンテナ	94.1
農薬タンク	74.7
目標濃度 100ppm	

表 エチレン気浴処理に用いた処理容器の違いが出芽率に及ぼす影響

処理容器	球重 (g)	出芽率 (%)
無処理	20~24	68.8
	25~29	77.1
	30~34	79.2
脱穀室	20~24	93.8
	25~29	93.8
	30~34	91.7
古ストッカー	20~24	83.3
	25~29	100
	30~34	97.9
密閉バックルコンテナ	20~24	100
	25~29	95.8
	30~34	93.8
農薬タンク	20~24	89.6
	25~29	97.9
	30~34	89.6

調査日 2013年10月21日 (9月26日定植 定植25日後)
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 エチレン気浴処理に用いた処理容器の違いが開花日および開花率に及ぼす影響

処理容器	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無処理	20~24	12月19日±6.5	6.2
	25~29	12月18日±4.7	70.9
	30~34	12月18日±5.2	93.7
脱穀室	20~24	12月9日±5.0	87.5
	25~29	12月8日±5.0	100
	30~34	12月10日±5.5	100
古ストッカー	20~24	12月10日±4.0	91.6
	25~29	12月8日±4.3	97.9
	30~34	12月9日±4.7	100
密閉バックルコンテナ	20~24	12月8日±5.2	100
	25~29	12月8日±6.1	97.9
	30~34	12月9日±5.9	93.7
農業タンク	20~24	12月7日±5.6	95.8
	25~29	12月8日±5.3	97.9
	30~34	12月9日±5.3	100

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×3日連続処理 (7月9日~11日) し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

表 エチレン気浴処理に用いた処理容器の違いが切花品質に及ぼす影響

処理容器	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無処理	20~24	47.8	24.5	53.0	3.0	42.9	5.1	32.5	11.2	3.0	62.6
	25~29	45.4	28.5	53.7	3.4	41.5	5.7	33.4	11.9	3.2	67.4
	30~34	47.5	31.6	55.2	3.3	42.8	5.4	33.9	12.3	3.7	66.1
脱穀室	20~24	47.0	24.0	52.0	3.2	41.0	6.5	35.0	10.9	3.0	64.3
	25~29	48.6	27.4	52.2	3.4	42.6	6.2	34.6	11.5	3.5	64.5
	30~34	49.1	29.2	51.7	3.5	43.3	5.7	34.7	11.8	3.8	63.5
古ストッカー	20~24	45.3	19.7	47.4	3.2	40.0	6.3	34.2	10.5	3.0	63.3
	25~29	47.2	23.1	49.6	3.3	41.1	6.3	33.4	11.2	3.6	62.4
	30~34	45.8	26.2	47.8	3.4	42.7	5.9	35.0	11.7	4.0	61.5
密閉バックルコンテナ	20~24	45.5	22.3	48.4	3.2	39.1	6.4	34.7	11.1	3.0	65.3
	25~29	46.9	25.8	49.3	3.3	41.0	6.4	34.8	11.3	3.6	63.6
	30~34	45.0	26.0	47.5	3.4	40.7	6.2	34.9	11.8	4.0	62.6
農業タンク	20~24	44.0	21.5	47.0	3.1	39.5	5.8	34.1	10.8	3.0	62.9
	25~29	47.0	25.1	49.4	3.3	40.5	6.3	34.6	11.3	3.8	62.9
	30~34	47.7	28.5	50.2	3.4	41.5	6.2	34.3	11.7	4.1	61.8

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×3日連続処理 (7月9日~11日) し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響 (開花7日後) (%)

処理容器	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無処理	20~24	100	0	25	75	0	0	0	0	100	0
	25~29	91	9	41	59	0	0	0	0	100	0
	30~34	85	15	43	57	0	0	0	0	100	0
脱穀室	20~24	96	4	55	45	0	0	0	1	95	4
	25~29	96	4	56	44	0	0	0	0	95	5
	30~34	97	3	54	46	0	0	0	0	97	3
古ストッカー	20~24	94	6	50	50	0	0	0	1	98	1
	25~29	91	9	52	48	0	0	0	1	97	2
	30~34	93	7	51	50	0	0	0	0	98	2
密閉バックルコンテナ	20~24	96	4	62	38	0	0	0	1	96	3
	25~29	96	4	52	48	0	0	0	5	92	3
	30~34	93	7	50	50	0	0	0	1	98	1
農業タンク	20~24	97	3	58	42	0	0	0	2	97	1
	25~29	96	4	49	51	0	0	0	2	93	5
	30~34	93	7	49	51	0	0	0	1	95	4

20℃、一般型白色蛍光灯下 (放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1: 開花 2: 未開花 形態 A: 正常 B: 小型 (1番花に比べ、明らかに小型になったもの) C: 奇形 D: その他 (八重)

老化程度 I: 萎れなし、II: 花被の周縁部がわずかに萎れる (巻き込む)、III: 花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる、

IV: 花被周縁部が褐変する。

5 エチレン気浴処理時期

高温処理後のエチレン 3時間×3日連続気浴処理(目標濃度 100ppm)のエチレン気浴処理時期は、出芽率、開花率が向上するとともに開花日も早くなり、切花品質も向上し小花の奇形もない7月上旬が最も適当ですが、8月上旬まで効果が現れることを確認しています。

表 エチレン気浴処理3時間後の濃度

処理時期	エチレン (ppm)
7月上旬	80.1
7月中旬	102.4
7月下旬	107.6
8月上旬	94.9
目標濃度	100ppm

表 エチレン気浴処理時期の違いが出芽率に及ぼす影響

処理時期	球重 (g)	出芽率 (%)
無処理	20~24	58.3
	25~29	58.3
	30~34	52.1
7月上旬	20~24	95.8
	25~29	91.7
	30~34	93.8
7月中旬	20~24	100
	25~29	93.8
	30~34	81.3
7月下旬	20~24	79.2
	25~29	87.5
	30~34	81.3
8月上旬	20~24	83.3
	25~29	87.2
	30~34	97.9

調査日 2013年10月21日 (9月26日定植 定植25日後)
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 エチレン気浴処理時期の違いが開花日および開花率に及ぼす影響

処理時期	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無処理	20~24	12月20日±0.0	4.1
	25~29	12月23日±4.6	45.8
	30~34	12月23日±7.4	91.6
7月上旬	20~24	12月6日±5.0	95.8
	25~29	12月8日±5.2	100
	30~34	12月9日±4.9	100
7月中旬	20~24	12月10日±9.2	100
	25~29	12月11日±5.8	100
	30~34	12月10日±5.5	95.8
7月下旬	20~24	12月16日±7.6	87.5
	25~29	12月14日±5.8	100
	30~34	12月14日±6.3	100
8月上旬	20~24	12月19日±5.5	79.1
	25~29	12月18日±6.2	77.0
	30~34	12月16日±6.5	97.9

各エチレン処理時期にあわせ高温処理 30°C2週間後、
エチレン気浴処理 100ppm3時間×3日連続処理し、
戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

表 エチレン気浴処理時期の違いが切花品質に及ぼす影響

処理時期	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	莖径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無処理	20~24	42.5	17.7	43.4	3.0	38.9	5.7	36.2	9.7	2.0	61.3
	25~29	42.3	25.6	50.4	3.2	39.1	5.4	33.1	11.7	2.8	67.0
	30~34	40.2	23.6	46.2	3.3	35.7	5.2	33.0	11.8	3.4	65.9
7月上旬	20~24	47.3	22.0	47.5	3.1	40.0	5.6	34.4	10.6	2.7	64.5
	25~29	48.2	25.1	49.1	3.2	42.0	5.6	34.9	11.3	3.4	63.7
	30~34	48.3	28.5	49.6	3.4	42.1	5.5	34.5	11.6	3.9	62.6
7月中旬	20~24	43.7	20.6	45.0	3.1	40.3	5.5	34.3	10.8	2.8	63.6
	25~29	47.5	23.5	48.2	3.3	41.7	6.1	33.6	11.2	3.1	62.8
	30~34	46.4	25.4	47.3	3.3	40.7	5.2	34.0	12.0	3.8	63.0
7月下旬	20~24	41.7	18.0	43.1	3.1	38.7	5.0	32.2	10.3	2.2	65.1
	25~29	45.4	24.7	48.9	3.3	41.0	5.5	34.1	11.6	2.8	65.1
	30~34	46.4	27.9	48.6	3.5	41.2	5.3	33.9	12.1	3.8	63.6
8月上旬	20~24	41.7	20.7	47.9	3.4	37.4	5.7	33.2	11.0	2.3	65.7
	25~29	40.8	20.6	43.5	3.4	37.0	5.1	32.2	10.9	3.4	63.0
	30~34	44.2	25.2	46.2	3.6	39.9	5.4	33.0	11.6	3.7	62.4

各処理時期にあわせ高温処理 30°C2週間後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×3日連続処理し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響(開花7日後) (%)

処理時期	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無処理	20~24	100	0	50	50	0	0	0	0	100	0
	25~29	86	14	67	33	0	0	0	0	100	0
	30~34	87	13	43	57	0	0	0	0	100	0
7月上旬	20~24	98	2	56	44	0	0	0	5	85	10
	25~29	94	6	54	46	0	0	0	3	94	3
	30~34	94	6	50	50	0	0	0	1	98	1
7月中旬	20~24	94	6	52	48	0	0	0	2	92	6
	25~29	92	9	56	44	0	0	0	1	99	0
	30~34	94	6	49	51	0	0	0	1	97	2
7月下旬	20~24	100	0	54	46	0	0	0	0	100	0
	25~29	96	4	50	50	0	0	0	0	99	1
	30~34	93	7	43	57	0	0	0	0	99	1
8月上旬	20~24	96	4	55	45	0	0	0	0	100	0
	25~29	93	7	42	58	0	0	0	0	100	0
	30~34	93	7	44	56	0	0	0	0	100	0

20°C、一般型白色蛍光灯下(放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1:開花 2:未開花 形態 A:正常 B:小型(1番花に比べ、明らかに小型になったもの) C:奇形 D:その他(八重)

老化程度 I:萎れなし II:花被の周縁部がわずかに萎れる(巻き込む) III:花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる

IV:花被周縁部が褐変する

6 エチレン気浴処理連続処理日数

高温処理後のエチレン3時間気浴処理（目標濃度100ppm）は、出芽率、開花率が向上するとともに開花日も早くなり、切花品質も向上し小花の奇形もみられない3日連続処理が最も適当です。2日連続処理でも効果があります。1日処理では効果が劣ります。

表 エチレン気浴処理3時間後の濃度

連続処理日数	エチレンガス (ppm)
3時間×1日	102.6
3時間×2日	88.1
3時間×3日	81.5

目標濃度 100ppm

表 エチレン気浴処理の連続処理日数の違いが
出芽率に及ぼす影響

連続処理日数	球重 (g)	出芽率 (%)
無処理	20~24	77.1
	25~29	83.3
	30~34	72.9
3時間×1日	20~24	87.5
	25~29	75.0
	30~34	71.0
3時間×2日	20~24	97.9
	25~29	95.8
	30~34	95.8
3時間×3日	20~24	97.9
	25~29	97.9
	30~34	100.0

調査日 2013年10月21日（9月26日定植 定植25日後）
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 エチレン気浴処理の連続処理日数の違いが開花日および
開花率に及ぼす影響

連続処理日数	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無処理	20~24	12月22日±8.6	14.5
	25~29	12月16日±5.1	45.8
	30~34	12月21日±7.2	81.2
3時間×1日	20~24	12月21日±6.7	50.0
	25~29	12月22日±8.0	47.9
	30~34	12月20日±5.5	97.9
3時間×2日	20~24	12月13日±5.7	100
	25~29	12月10日±5.2	100
	30~34	12月10日±5.6	100
3時間×3日	20~24	12月8日±5.7	100
	25~29	12月13日±7.7	97.9
	30~34	12月10日±5.4	97.9

高温処理 30℃2週間（2013年6月25日～7月8日）後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×連続処理（7月9日～）し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

表 エチレン気浴処理の連続処理日数の違いが切花品質に及ぼす影響

連続処理日数	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無処理	20~24	43.5	24.2	47.4	3.4	38.2	5.3	32.8	11.4	3.0	63.7
	25~29	43.5	24.9	48.7	3.4	38.0	5.2	33.7	11.5	3.4	66.6
	30~34	42.2	25.6	47.2	3.5	39.3	5.3	33.1	11.8	3.6	64.1
3時間×1日	20~24	43.5	24.6	51.3	3.3	39.0	4.8	32.8	11.3	2.7	66.2
	25~29	42.5	25.3	50.2	3.4	38.4	5.4	32.7	11.5	3.1	68.1
	30~34	43.7	28.2	51.9	3.3	37.8	5.1	33.1	12.1	3.3	67.4
3時間×2日	20~24	43.0	21.3	45.3	3.2	37.9	5.4	33.3	10.8	3.0	64.5
	25~29	43.0	22.6	44.4	3.3	37.3	5.8	33.8	10.8	3.6	64.0
	30~34	43.2	23.7	43.7	3.3	36.7	5.9	34.0	11.4	4.0	63.6
3時間×3日	20~24	44.9	24.1	48.8	3.1	37.8	6.3	34.4	11.2	3.2	68.0
	25~29	45.5	25.2	47.1	3.2	39.2	5.2	34.1	11.5	3.4	65.0
	30~34	48.6	29.4	50.2	3.3	42.0	5.7	35.2	12.0	3.9	65.5

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×連続処理 (7月9日~) し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響 (開花7日後) (%)

連続処理日数	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無処理	20~24	80	20	42	58	0	0	0	0	100	0
	25~29	84	16	44	56	0	0	0	0	100	0
	30~34	93	7	48	52	0	0	0	4	95	1
3時間×1日	20~24	73	27	50	50	0	0	0	0	100	0
	25~29	87	13	58	42	0	0	0	0	100	0
	30~34	91	9	45	55	0	0	0	0	100	0
3時間×2日	20~24	96	4	53	47	0	0	0	2	96	2
	25~29	92	8	50	50	0	0	0	1	98	1
	30~34	89	11	47	53	0	0	0	2	98	0
3時間×3日	20~24	93	7	57	43	0	0	0	3	91	6
	25~29	96	4	52	48	0	0	0	2	95	3
	30~34	95	5	48	52	0	0	0	2	97	1

20℃、一般型白色蛍光灯下(放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1:開花 2:未開花 形態 A:正常 B:小型(1番花に比べ、明らかに小型になったもの) C:奇形 D:その他(八重)

老化程度 I:萎れなし II:花被の周縁部がわずかに萎れる(巻き込む) III:花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる

IV:花被周縁部が褐変する

7 エチレン気浴処理した球根の定植前吸水処理

高温処理後のエチレン3時間×3日連続気浴処理(目標濃度100ppm)した球根の定植前吸水処理は、さらに開花を早める効果が期待され、開花率や切花品質に大きな差は生じず、小花の奇形もみられません。

表 エチレン気浴処理球根に対する定植前球根吸水処理が開花日および開花率に及ぼす影響

球根吸水処理	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無	20~24	12月11日±6.5	93.7
	25~29	12月11日±5.6	97.9
	30~34	12月13日±6.6	97.9
有	20~24	12月4日±5.6	100
	25~29	12月9日±7.9	93.7
	30~34	12月5日±6.9	97.9

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×連続処理 (7月9日~11日) し、戸外日陰で貯蔵後、9月25日18時に水道水の入ったポリバケツに球根を完全に沈め、15時間後の26日9時に吸水処理を終了した後、直ちに定植した。

表 エチレン気浴処理球根に対する定植前球根吸水処理が切花品質に及ぼす影響

球根吸水処理	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無	20~24	43.3	21.8	44.6	3.2	38.1	6.2	33.6	10.8	3.1	62.4
	25~29	43.8	22.7	44.8	3.3	38.3	6.2	34.5	11.0	3.3	62.7
	30~34	43.1	22.9	43.6	3.3	38.0	5.9	34.0	11.2	3.5	62.3
有	20~24	44.3	22.4	45.4	3.2	39.6	6.4	34.8	11.0	3.3	61.3
	25~29	42.0	20.3	44.1	3.3	39.3	6.3	34.7	10.7	3.1	60.1
	30~34	46.4	25.7	47.7	3.3	41.4	5.9	34.8	11.7	3.8	62.4

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×連続処理 (7月9日~11日) し、戸外日陰で貯蔵後、9月25日18時に水道水の入ったポリバケツに球根を完全に沈め、15時間後の26日9時に吸水処理を終了した後、直ちに定植した。

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響 (開花7日後) (%)

球根吸水処理	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	A	B	C	D	I	II	III	IV	
無	20~24	94	56	43	0	1	0	0	98	2	
	25~29	96	56	44	0	0	0	0	99	1	
	30~34	94	50	50	0	0	0	3	97	0	
有	20~24	96	59	41	0	0	0	15	77	8	
	25~29	93	56	44	0	0	0	4	95	1	
	30~34	94	48	52	0	0	0	14	81	5	

20℃、一般型白色蛍光灯下(放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1: 開花 2: 未開花 形態 A: 正常 B: 小型 (1番花に比べ、明らかに小型になったもの。) C: 奇形 D: その他 (八重)

老化程度 I: 萎れなし II: 花被の周縁部がわずかに萎れる (巻き込む) III: 花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる

IV: 花被周縁部が褐変する。

8 エチレン気浴処理に用いる処理容器に対する球根容積

高温処理後のエチレン 3 時間×3 日連続気浴処理（目標濃度 100ppm）に用いる処理容器、部屋に対する球根の容積は 50%（通常、考えられる最大容積）までとします。この容積以下で、出芽率、開花率が向上するとともに、開花日も早くなり、切花品質も向上し、小花の奇形もみられず、エチレン気浴処理の効果は得られることを確認しています。

表 処理容器に対する球根の容積率の違いが出芽率に及ぼす影響

球根容積率	球重 (g)	出芽率 (%)
無処理	20~24	68.8
	25~29	77.1
25%	20~24	95.8
	25~29	95.8
50%	20~24	97.9
	25~29	91.7

調査日 2013年10月21日（9月26日定植 定植25日後）
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 処理容器に対する球根の容積率の違いが開花日および開花率に及ぼす影響

球根容積率	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無処理	20~24	12月24日±5.1	14.5
	25~29	12月21日±8.6	77.0
25%	20~24	12月6日±4.4	90.0
	25~29	12月7日±8.1	90.0
50%	20~24	12月6日±7.0	100
	25~29	12月6日±6.8	90.1

高温処理 30°C2週間（2013年6月25日~7月8日）後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×連続処理（7月9日~11日）し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

表 処理容器に対する球根の容積率の違いが切花品質に及ぼす影響

球根容積率	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無処理	20~24	41.9	24.5	50.9	3.1	37.4	5.0	34.0	11.4	3.0	66.7
	25~29	40.1	25.2	50.9	3.3	36.0	5.2	32.1	11.8	2.7	68.6
25%	20~24	50.1	35.4	56.6	4.1	43.3	5.3	34.0	12.8	3.8	61.2
	25~29	47.4	30.8	55.9	3.8	41.6	5.5	34.1	12.3	3.4	61.3
50%	20~24	46.7	34.6	55.2	4.1	40.4	6.4	34.2	12.9	3.7	61.0
	25~29	49.1	31.6	56.8	3.9	42.7	5.6	34.1	12.4	3.3	61.1

高温処理 30°C2週間（2013年6月25日~7月8日）後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×連続処理（7月9日~11日）し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響（開花7日後）（%）

球根容積率	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無処理	20~24	100	0	57	43	0	0	0	0	100	0
	25~29	91	9	51	49	0	0	0	0	100	0
25%	20~24	96	4	52	48	0	0	0	17	79	4
	25~29	90	10	55	45	0	0	1	5	74	20
50%	20~24	92	8	62	38	0	0	0	8	80	12
	25~29	92	8	52	48	0	0	0	4	87	9

20°C、一般型白色蛍光灯下（放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux）、明暗周期10/14時間の恒温室内で管理

開花 1：開花 2：未開花 形態 A：正常 B：小型（1番花に比べ、明らかに小型になったもの。） C：奇形 D：その他（八重）

老化程度 I：萎れなし II：花被の周縁部がわずかに萎れる（巻き込む） III：花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる。

IV：花被周縁部が褐変する。



球根容積試験の様子 エチレン気浴処理時に容積にあわせ大小様々なビー玉を使用

9 エチレン気浴処理と高温処理の組み合わせ

エチレン3時間×3日連続気浴処理（目標濃度 100ppm）は高温処理との組み合わせにより、効果が得られます。

表 エチレン気浴処理方法が出芽率に及ぼす影響

処理方法	球重 (g)	出芽率 (%)
無処理	20～24	33.3
	25～29	54.2
	30～34	87.5
エチレン気浴処理単独	20～24	87.5
	25～29	75.0
	30～34	83.3
高温処理単独	20～24	54.2
	25～29	66.7
	30～34	62.5
高温処理後エチレン処理	20～24	89.6
	25～29	95.8
	30～34	93.8

調査日 2013年10月21日（9月26日定植 定植25日後）
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 エチレン気浴処理方法が開花日および開花率に及ぼす影響

処理方法	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無処理	20～24	1月4日±0.0	4.1
	25～29	12月22日±4.5	45.8
	30～34	12月20日±5.4	83.3
エチレン気浴処理単独	20～24	12月12日±8.7	85.4
	25～29	12月19日±5.0	41.6
	30～34	12月13日±7.6	68.7
高温処理単独	20～24	12月25日±5.4	16.6
	25～29	12月16日±5.2	62.5
	30～34	12月18日±6.3	91.6
高温処理後エチレン気浴処理	20～24	12月6日±5.6	91.6
	25～29	12月7日±7.4	97.9
	30～34	12月10日±6.5	100

表 エチレン気浴処理方法が切花品質に及ぼす影響

処理方法	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無処理	20～24	40.0	23.1	52.4	4.0	36.0	4.0	33.2	11.0	2.0	67.0
	25～29	49.0	27.4	52.6	3.4	44.3	5.9	34.0	11.8	3.0	64.5
	30～34	43.8	27.6	50.9	3.5	39.2	5.1	33.1	12.1	3.4	65.4
エチレン気浴処理単独	20～24	46.3	25.8	50.1	3.3	39.9	5.8	33.5	11.8	3.4	65.4
	25～29	42.1	23.2	46.5	3.2	37.7	5.2	33.3	11.4	3.2	65.3
	30～34	46.0	23.5	48.6	3.2	40.5	5.4	34.6	10.9	2.9	65.7
高温処理単独	20～24	43.6	24.6	50.2	3.4	39.0	4.8	33.6	11.7	2.5	64.7
	25～29	44.5	27.8	51.1	3.2	39.3	6.1	33.4	12.2	3.4	66.4
	30～34	44.3	27.6	50.2	3.3	39.7	5.5	33.0	11.9	3.3	63.9
高温処理後エチレン気浴処理	20～24	47.2	25.0	48.2	3.3	42.1	5.7	34.8	11.4	3.4	65.7
	25～29	48.1	27.1	50.8	3.2	43.6	6.0	34.1	11.8	3.5	65.9
	30～34	46.7	26.2	48.8	3.4	42.0	5.6	34.7	11.9	3.7	64.3

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響（開花7日後）（％）

処理方法	球重(g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無処理	20～24	100	0	50	50	0	0	0	0	100	0
	25～29	100	0	67	33	0	0	0	0	89	11
	30～34	86	14	45	55	0	0	0	0	100	0
エチレン気浴処理単独	20～24	90	10	49	51	0	0	0	0	96	4
	25～29	92	8	47	53	0	0	0	2	97	1
	30～34	94	6	52	48	0	0	2	3	94	3
高温処理単独	20～24	80	20	42	58	0	0	0	0	100	0
	25～29	84	16	44	56	0	0	0	0	100	0
	30～34	93	7	48	52	0	0	0	4	95	1
高温処理後エチレン気浴処理	20～24	90	10	57	43	0	0	0	7	90	3
	25～29	95	5	50	50	0	0	1	7	84	8
	30～34	93	7	48	52	0	0	0	1	94	5

20℃、一般型白色蛍光灯下（放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux）、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1:開花 2:未開花 形態 A:正常 B:小型(1番花に比べ、明らかに小型になったもの。) C:奇形 D:その他(八重)

老化程度 I:萎れなし II:花被の周縁部がわずかに萎れる(巻き込む) III:花被全体が透き通り、花被周縁部でおれる。

IV:花被周縁部が褐変する。

10 エチレン気浴処理後の定植までの貯蔵温度

高温処理後のエチレン 3 時間×3 日連続気浴処理（目標濃度 100ppm）後の定植までの球根貯蔵温度は、出芽率、開花率が向上するとともに開花日も早くなり、極端な切花品質の低下がなく、小花の奇形もみられない 25℃を目標に管理していくことで、効果が高まります。

表 エチレン気浴処理後の貯蔵温度が
出芽率に及ぼす影響

貯蔵温度	球重 (g)	出芽率 (%)
20℃	25～29	37.5
	30～34	33.3
23℃	25～29	72.9
	30～34	87.5
25℃	25～29	93.8
	30～34	89.6
27℃	25～29	85.4
	30～34	66.7
30℃	25～29	66.7
	30～34	81.3

調査日 2013年10月21日（9月26日定植 定植25日後）
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 エチレン気浴処理後の貯蔵温度が開花日および
開花率に及ぼす影響

貯蔵温度	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
20℃	25~29	12月2日±9.1	87.5
	30~34	12月1日±14.1	89.5
23℃	25~29	12月3日±9.2	83.3
	30~34	12月3日±7.1	97.9
25℃	25~29	12月8日±7.9	91.6
	30~34	12月6日±5.4	100
27℃	25~29	12月12日±6.5	97.9
	30~34	12月15日±6.7	93.7
30℃	25~29	12月20日±4.9	95.8
	30~34	12月20日±5.9	100

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm
3時間×3日連続処理 (7月9日~11日) し、各貯蔵温度で貯蔵後に9月26日定植

表 エチレン気浴処理後の貯蔵温度が切花品質に及ぼす影響

貯蔵温度	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
20℃	25~29	36.9	13.0	31.0	3.2	30.7	5.1	34.0	9.6	2.2	63.8
	30~34	35.9	13.9	31.3	3.3	30.5	5.4	34.8	10.1	2.1	65.5
23℃	25~29	38.5	16.3	36.5	3.3	31.9	6.0	34.5	10.3	2.5	63.6
	30~34	40.4	18.1	36.3	3.2	33.6	5.5	34.5	10.9	3.3	68.2
25℃	25~29	40.5	19.9	41.1	3.3	35.2	5.6	33.4	10.9	3.5	61.2
	30~34	40.1	21.0	42.5	3.3	35.6	5.6	34.6	10.9	3.3	63.9
27℃	25~29	41.1	20.3	42.1	3.2	35.6	5.6	33.7	11.1	3.2	64.3
	30~34	40.8	21.5	42.0	3.3	35.8	5.2	34.0	11.2	3.6	62.0
30℃	25~29	44.4	25.2	48.9	3.4	40.2	5.5	33.2	11.7	3.6	63.5
	30~34	43.6	25.2	47.8	3.5	39.1	5.3	32.8	11.6	3.7	63.3

高温処理 30℃2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、エチレン気浴処理 100ppm 3時間×3日連続処理
(7月9日~11日) し、各貯蔵温度で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響(開花7日後) (%)

貯蔵温度	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
20℃	25~29	99	1	66	34	0	0	0	33	57	11
	30~34	100	0	73	27	0	0	1	32	60	7
23℃	25~29	100	0	59	41	0	0	0	26	70	4
	30~34	100	3	57	43	0	0	0	17	78	5
25℃	25~29	99	1	65	35	0	0	0	4	88	8
	30~34	97	3	51	49	0	0	4	4	88	4
27℃	25~29	93	7	56	44	0	0	0	1	98	1
	30~34	91	9	52	48	0	0	0	0	97	3
30℃	25~29	85	15	50	50	0	0	0	0	94	6
	30~34	88	12	47	53	0	0	0	0	99	1

20℃、一般型白色蛍光灯下(放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1:開花 2:未開花 形態 A:正常 B:小型(1番花に比べ、明らかに小型になったもの) C:奇形 D:その他(八重)

老化程度 I:萎れなし II:花被の周縁部がわずかに萎れる(巻き込む) III:花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる

IV:花被周縁部が褐変する。

1.1 籾殻を材料にしたくん煙処理の検証

高温処理後に籾殻を材料にしたくん煙処理を3日連続して行ったところ、エチレンを確認しましたが、濃度のばらつきが大きく、酸素濃度が低下するとともに二酸化炭素、一酸化炭素濃度が高くなりました。また、くん煙処理で発生したエチレンの効果によると思われる開花率の向上が認められました。切花品質に大きな差はなく、小花の奇形もみられませんでした。この結果から、これまで述べてきたエチレンガスを用いたエチレン気浴処理は、籾殻を材料にしたくん煙処理に代わりうる技術といえます。

表 籾殻くん煙後のエチレン濃度

くん煙日	エチレン (ppm)						
	サンプル1	サンプル2	サンプル3	サンプル4	サンプル5	サンプル6	サンプル7
7月9日	80.0	59.0	43.0	40.3	29.5	14.4	41.1
7月10日	17.0	14.4	14.1	11.7	10.1	10.7	13.0
7月11日	71.7	8.4	4.3	3.7	6.2	5.3	5.2

処理容積1.8m³

表 エチレン気浴処理後のエチレン濃度

処理日	エチレン (ppm)		
	サンプル1	サンプル2	サンプル3
7月9日	93.0	90.7	90.8
7月10日	81.1	79.5	79.0
7月11日	88.2	89.4	89.0

処理容積2.6m³

表 籾殻くん煙処理に要した時間

くん煙日	処理時間
7月9日	3時間
7月10日	3時間
7月11日	3時間

表 籾殻くん煙中の気温 (°C)

くん煙処理	平均	最高	最低
無	31.1	30.7	26.6
有	49.2	53.8	44.9

くん煙処理中、くん煙無の区は屋内に静置

表 籾殻くん煙処理後の酸素、二酸化炭素、一酸化炭素濃度

くん煙日	酸素 (%)	二酸化炭素 (ppm)	一酸化炭素 (ppm)
7月9日	16.0	1500	200
7月10日	16.0	600	100
7月11日	17.0	1000	150

表 籾殻くん煙処理が出芽率に及ぼす影響

くん煙処理	球重	出芽率
	(g)	(%)
無	20~24	83.3
	25~29	83.3
	30~34	72.9
有	20~24	85.4
	25~29	91.7
	30~34	89.6

調査日 2013年10月21日 (9月26日定植 定植25日後)
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 籾殻くん煙処理が開花日および開花率に及ぼす影響

くん煙処理	球重 (g)	平均開花日±標準偏差	開花率 (%)
無	20~24	12月13日±4.5	16.6
	25~29	12月20日±4.2	6.2
	30~34	12月20日±7.1	50.0
有	20~24	12月16日±5.8	87.5
	25~29	12月13日±5.7	58.3
	30~34	12月12日±4.8	72.9

表 籾殻くん煙処理が切花品質に及ぼす影響

くん煙処理	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無	20~24	45.5	28.2	53.9	3.4	40.2	5.7	33.6	11.5	2.8	69.1
	25~29	46.9	26.2	54.5	3.3	42.3	5.4	32.5	11.0	3.0	63.5
	30~34	44.8	26.4	52.3	3.2	40.5	5.5	33.0	11.4	3.4	65.2
有	20~24	46.6	30.3	54.4	3.3	41.6	5.4	33.5	12.0	3.6	65.4
	25~29	46.8	28.5	54.1	3.2	41.7	6.0	33.4	11.6	3.6	66.1
	30~34	47.2	30.9	53.4	3.3	41.6	5.7	33.9	12.1	4.1	65.6

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が変化する。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響(開花7日後) (%)

くん煙処理	球重(g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無	20~24	93	7	46	54	0	0	0	0	100	0
	25~29	83	17	40	60	0	0	0	0	100	0
	30~34	80	20	49	51	0	0	0	0	97	3
有	20~24	82	18	50	50	0	0	0	0	93	7
	25~29	92	8	46	54	0	0	0	0	96	4
	30~34	91	9	51	49	0	0	0	1	96	3

20℃、一般型白色蛍光灯下(放射照度3.05w・m⁻²、照度490lux)、明暗周期10/14時間の恒温室で管理

開花 1:開花 2:未開花 形態 A:正常 B:小型(1番花に比べ、明らかに小型になったもの。) C:奇形 D:その他(八重)

老化程度 I:萎れなし。 II:花被の周縁部がわずかに萎れる(巻き込む)。 III:花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる。

IV:花被周縁部が褐変する。



籾殻くん煙試験の様子

1.2 技術の導入効果

- 籾殻くん煙処理に比べ、処理時の作業時間が短縮され、作業の軽労化が図られます。
籾殻くん煙 3時間/日くん煙後開放→エチレン気浴処理 約10分程度/日で処理、3時間後開放
- 通常開花しにくい20~30gの球根の開花率高めることができます。
- また、開花日も球根の大きさにもよりますが、
処理していないものと比べ、約1~2週間程度（2013年12月開花平均）早まります。
- 籾殻くん煙処理に比べ出芽率、切花品質に大きな差はなく、小花の奇形もみられません。
- 処理容積1m³の場合、必要なエチレンは、1日当たり100mlで3日連続処理により300ml使用し、
約60円で実施できます。

表 出芽率に及ぼす影響

処理方法	球重 (g)	出芽率 (%)
無処理	20~24	83.3
	25~29	83.3
	30~34	72.9
籾殻くん煙処理	20~24	85.4
	25~29	91.7
	30~34	89.6
エチレン気浴処理	20~24	93.8
	25~29	93.8
	30~34	91.7

調査日 2013年10月21日（定植25日後）
芽が2cm伸張したものを出芽とした。

表 開花率および開花日に及ぼす影響

処理方法	球重 (g)	開花率 (%)	うち4枚葉率 (%)	平均開花日
無処理	20~24	16.6	37.5	12月13日
	25~29	6.2	33.3	12月20日
	30~34	50.0	20.8	12月20日
籾殻くん煙処理	20~24	87.5	28.6	12月16日
	25~29	58.3	21.4	12月13日
	30~34	72.9	25.7	12月12日
エチレン気浴処理	20~24	87.5	23.8	12月9日
	25~29	100.0	39.6	12月8日
	30~34	100.0	53.1	12月10日

高温処理 30°C2週間（2013年6月25日~7月8日）後、7月9日~11日に籾殻くん煙処理（3ℓ/m³）、エチレン気浴処理100ppm それぞれ3時間×3日連続

表 エチレン気浴処理に用いた処理容器の違いが切花品質に及ぼす影響

処理方法	球重 (g)	切花長 (cm)	切花重 (g)	葉長 (cm)	葉数※	花茎長 (cm)	はかま長 (cm)	花径 (mm)	茎径 (mm)	小花数	葉色 (SPAD値)
無処理	20~24	45.5	28.2	53.9	3.4	40.2	5.7	33.6	11.5	2.8	69.1
	25~29	46.9	26.2	54.5	3.3	42.3	5.4	32.5	11.0	3.0	63.5
	30~34	44.8	26.4	52.3	3.2	40.5	5.5	33.0	11.4	3.4	65.2
籾殻くん煙処理	20~24	46.6	30.3	54.4	3.3	41.6	5.4	33.5	12.0	3.6	65.4
	25~29	46.8	28.5	54.1	3.2	41.7	6.0	33.4	11.6	3.6	66.1
	30~34	47.2	30.9	53.4	3.3	41.6	5.7	33.9	12.1	4.1	65.6
エチレン気浴処理	20~24	47.0	24.0	52.0	3.2	41.0	6.5	35.0	10.9	3.0	64.3
	25~29	48.6	27.4	52.2	3.4	42.6	6.2	34.6	11.5	3.5	64.5
	30~34	49.1	29.2	51.7	3.5	43.3	5.7	34.7	11.8	3.8	63.5

高温処理 30°C2週間 (2013年6月25日~7月8日) 後、7月9日~11日に籾殻くん煙処理 (3ℓ/m³)、エチレン気浴処理100ppm
それぞれ3時間×3日連続処理し、戸外日陰で貯蔵後に9月26日定植

※ 開花率にあわせ、3枚葉率に変動が生じ、葉数が増える。

表 小花の開花、形態、老化に及ぼす影響 (開花7日後) (%)

処理方法	球重 (g)	開花		形態				老化程度			
		1	2	A	B	C	D	I	II	III	IV
無処理	20~24	93	7	46	54	0	0	0	0	100	0
	25~29	83	17	40	60	0	0	0	0	100	0
	30~34	80	20	49	51	0	0	0	0	97	3
籾殻くん煙処理	20~24	82	18	50	50	0	0	0	0	93	7
	25~29	92	8	46	54	0	0	0	0	96	4
	30~34	91	9	51	49	0	0	0	1	96	3
エチレン気浴処理	20~24	96	4	55	45	0	0	0	1	95	4
	25~29	96	4	56	44	0	0	0	0	95	5
	30~34	97	3	54	46	0	0	0	0	97	3

開花 1: 開花 2: 未開花 形態 A: 正常 B: 小型 (1番花に比べ、明らかに小型になったもの) C: 奇形 D: その他 (八重)

老化程度 I: 萎れなし II: 花被の周縁部がわずかに萎れる (巻き込む) III: 花被全体が透き通り、花被周縁部でしおれる

IV: 花被周縁部が褐変する。

[その他]

研究課題名: 越前スイセン産地再生のための省力栽培技術の確立

研究期間: 平成21年度~25年度

研究担当者: 頼本英明