

花壇苗のセル成型苗における低温貯蔵中の照明の効果

本田孝志¹・上島良純²・岡本晃久³

農林水産総合技術センター 農業試験場

Effect of Lighting at Cold Storage of Plug Seedlings in Bedding Plant

Takashi Honda, Yoshizumi Ueshima and Akihisa Okamoto.

Agricultural Experiment Station

Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry and Fisheries

緒 言

近年、花壇苗生産はガーデニングブーム等の影響により全国的に増加しており、1997年の全国の出荷量は5億2,450万鉢となった（花き生産出荷統計、1999）。花壇苗の消費は春が最も多いため、生産量もその時期に多くなっている。花壇苗生産では鉢上げに多くの労力を必要とするため、労力が集中する春は植え遅れによりセル成型苗の老化を生じることが多く、鉢上げ後の生育不良や品質低下の原因となっている。

セル成型苗の老化を防止する方法としては低温貯蔵やCA貯蔵等の方法がある（富士原ら、1996）。野菜ではブロッコリーおよびキャベツのセル成型苗を1～3℃で低温貯蔵することにより1ヶ月程度の貯蔵が可能である（小寺ら、1993）。花壇苗ではパンジーのセル成型苗を0℃で低温貯蔵する方法が検討されている（的場ら、1993）。いずれの場合も貯蔵温度は0～3℃と低い。

花壇苗を低温貯蔵する場合、貯蔵温度が低いと低温障害の発生する品目がある。ベゴニアを0℃で貯蔵すると2～3日で葉に低温障害が発生し、貯蔵期間が長くなると株は枯死する。インパチェンスを低温貯蔵する場合、0℃では1週間ですべての株が枯死し、2.5℃では3週間以上の貯蔵で

重度の低温障害が発生する（Heinsら、1995）。一般的に貯蔵温度は0～15℃の範囲内で、温帯性の植物は低温貯蔵、熱帯性の植物はやや高い温度で貯蔵が適していると考えられている（Heinsら、1995）。

花壇苗生産では栽培品目が多く、多品目のセル成型苗を同時に低温貯蔵するためには低温障害の発生が少ない温度で貯蔵する必要がある。しかし、貯蔵温度が高くなると呼吸による消耗や茎葉の徒長等により品質が低下し、貯蔵可能期間が短くなることが問題となっている。その対策として貯蔵中に照明を行うことが考えられる。アメリカのミシガン州立大学の研究では、数種の花壇苗において55 lx以上の照明により貯蔵可能期間が長くなった（Heinsら、1995）。しかし、我が国においては花壇苗の低温貯蔵中の照明に関する試験はほとんど行われていない。

本研究では低温障害の発生が少ない7～11℃の温度でのセル成型苗の低温貯蔵における照明の効果について検討を行った。花壇苗の主要品目をを用いて光源の種類、貯蔵中の照度、貯蔵期間と苗質の関係、品目別の貯蔵可能期間について試験を行った。

¹現在：農林水産総合技術センター企画普及部、

²現在：農林水産総合技術センター暖地園芸センター、

³現在：那賀地域農業改良普及センター

材料および方法

試験1. 低温貯蔵中の光源の種類が貯蔵後の苗質に及ぼす影響

供試品目はサルビア‘ホットジャズ’，ビンカ‘ペパーミントクーラー’およびケイトウ‘キャッスルオレンジ’で1996年7月1日に播種した。播種用土は与作N150で406穴セルトレーを用い、ガラス温室で育苗した（育苗用土，セルトレー，育苗場所は以下の試験すべて同じ）。無加温で育苗し，鉢上げ適期になった7月31日から7℃で4週間貯蔵した。貯蔵中は1週間に1回底面かん水を行い，茎葉がぬれないようにして病害発生に注意した。貯蔵開始時の生育状況について，サルビアは草丈34mm，展開葉数4枚，ビンカは草丈33mm，展開葉数3枚，ケイトウは草丈34mm，展開葉数3枚であった。光源は昼光色蛍光灯，植物育成用蛍光灯および白熱電灯の3種類を用い，貯蔵後の苗質について検討した。貯蔵中の照度は300lxで24時間連続照明とした。貯蔵後の生存率および徒長程度（貯蔵後の草丈－貯蔵開始時の草丈）を調査した。光源の規格は第1表のとおりである。

第1表 低温貯蔵中の光源の種類

光源の種類	品番号
昼光色蛍光灯	パルックボール・EFT25EN
植物育成用蛍光灯	ホモルクス・FL15BL-B
白熱電灯	K-RD・75W

試験2. 低温貯蔵中の照度が貯蔵後の苗質に及ぼす影響

供試品目はサルビア‘ホットジャズ’，ビンカ‘ペパーミントクーラー’およびケイトウ‘キャッスルオレンジ’で1996年7月1日に播種した。無加温で育苗し，鉢上げ適期になった7月31日から7℃で4週間貯蔵した。貯蔵開始時の生育状況について，サルビアは草丈34mmで展開葉数4枚，ビンカは草丈33mmで展開葉数3枚，ケイトウは

草丈38mmで展開葉数3枚であった。貯蔵中の照明は昼光色蛍光灯を用い，24時間連続照明とした。照度は0（暗黒），50，100，300，600lxとした。貯蔵後の生存率および徒長程度（貯蔵後の草丈－貯蔵開始時の草丈）を調査した。

試験3. 貯蔵温度，照明条件および貯蔵期間が苗質に及ぼす影響

供試品目はサルビア‘ホットジャズ’，ビンカ‘ペパーミントクーラー’およびペチュニア‘バカラローズモーン’で，1997年3月25日に播種した。最低温度20℃で育苗し，鉢上げ適期になった株を用いて試験を行った。サルビアおよびペチュニアは4月29日，ビンカは5月8日から低温貯蔵を開始した。貯蔵開始時の生育状況について，サルビアは草丈18mmで展開葉数3枚，ビンカは草丈13mmで展開葉数2枚，ペチュニアは草丈4mmで展開葉数5枚であった。貯蔵温度は7℃および11℃，照明条件は暗黒および照明（300lx），貯蔵期間は1～6週間とした。光源は昼光色蛍光灯を用い，24時間連続照明とした。1週間ごとに生存率，健全株率および徒長程度（貯蔵後の草丈－貯蔵開始時の草丈）を調査した。健全株率は供試全体のうち健全な株の割合で，観察により徒長や葉の黄化等が認められない株を健全株とした。

試験4. 花壇苗の主要品目における低温貯蔵可能期間の検討

供試品目はペチュニア他11品目で，1997年3月25日に播種し，最低20℃で育苗した。鉢上げ適期になった株を用いて試験を行った。貯蔵温度は7℃および11℃で貯蔵期間は1～6週間とした。照明区は昼光色蛍光灯で300lxに24時間連続照明を行った。供試品種，貯蔵開始日および貯蔵開始時の生育状況は第2表のとおりである。1週間ごとに生存率および健全株率を調査した。健全株率は試験3と同じ。生存率が90%以上，健全株率が80%以上の期間を貯蔵可能期間とした。

第2表 供試品目の品種名，貯蔵開始日および貯蔵開始時の生育状況

品目名	品種名	貯蔵開始日 (月/日)	貯蔵開始時の生育状況	
			草丈 (mm)	展開葉数 (枚)
コスモス	ロードエロー	4/17	43	2
ケイトウ	キャッスルオレンジ	4/22	21	2
ナデシコ	テルスターピコティー	4/22	13	4
アゲラタム	ブルーハワイ	4/22	21	4
ペチュニア	バカラローズモーン	4/29	4	5
サルビア	ホットジャズ [*]	4/29	18	3
コリウス	ハイウェイモザイク	4/29	9	2
インパチェンス	エクスポピコティー	4/29	20	2
センニチコウ	パディーレッド	4/29	11	2
マトリカリア	ホワイサンタナ	4/29	10	4
ピンカ	ペパーミントクーラー	5/8	13	2
ニーレンベルギア	モンテブランコ	5/8	32	12

結果

試験1. 低温貯蔵中の光源の種類が貯蔵後の苗質に及ぼす影響

7℃で4週間貯蔵した場合，サルビアはいずれの光源でも生存率が100%であった。徒長程度は植物育成用蛍光灯で20mm，白熱電灯で15mmとやや徒長したが，昼光色蛍光灯では8mmで徒長が少なかった。

ピンカは昼光色蛍光灯で生存率が80%と高かったが，植物育成用蛍光灯で70%，白熱電灯で60%と低くなった。徒長程度はいずれの光源も大きくなかったが，特に昼光色蛍光灯で1mmと最も少なかった。

ケイトウはいずれの光源も生存率は20%と低かった。昼光色蛍光灯ではあまり徒長しなかったが，植物育成用蛍光灯および白熱電灯ではやや徒長した(第3表)。

第3表 低温貯蔵中の光源の種類と貯蔵後の苗質

品目名 (品種名)	光源の種類	生存率 (%)	徒長程度 [*] (mm)
サルビア (ホットジャズ)	昼光色蛍光灯	100	8
	植物育成用蛍光灯	100	20
	白熱電灯	100	15
ピンカ (ペパーミントクーラー)	昼光色蛍光灯	80	1
	植物育成用蛍光灯703	70	3
	白熱電灯	60	7
ケイトウ (キャッスルオレンジ)	昼光色蛍光灯	20	7
	植物育成用蛍光灯2010	20	10
	白熱電灯	20	12

1996年7月1日播種，7月31日から7℃で4週間貯蔵。*徒長程度：貯蔵後の草丈－貯蔵前の草丈

試験2. 低温貯蔵中の照度が貯蔵後の苗質に及ぼす影響

サルビアの生存率はいずれの照度でも100%であった。暗黒条件では茎が24mm徒長したが、照明により徒長程度は少なくなり、特に300 lx以上では7 mm以下となった。

ビンカの生存率は70~80%で、照度による差は小さかった。徒長程度も0~3 mmと少なく、いずれの照度でもあまり徒長しなかった。

ケイトウの生存率は暗黒では0%とすべての株が枯死したが、照明を行うことでやや向上した。しかし、生存率は最高でも30%と低かった。徒長程度はいずれの照度でも少なかったが、特に300 lx以上では2 mmとほとんど徒長しなかった(第4表)。

第4表 低温貯蔵中の照度と貯蔵後の苗質

品目名 (品種名)	照度 (lx)	生存率 (%)	徒長程度 ² (mm)
サルビア (ホットジャズ)	0	100	24
	50	100	16
	100	100	12
	300	100	7
	600	100	6
ビンカ (ペパーミントクーラー)	0	80	2
	50	70	2
	100	80	3
	300	80	0
	600	80	2
ケイトウ (キャスルオレンジ)	0	0	- ³
	50	20	8
	100	20	4
	300	30	2
	600	30	2

1996年7月1日播種、7月31日から7℃で4週間貯蔵、光源は昼光色蛍光灯、²徒長程度：貯蔵後の草丈-貯蔵前の草丈、³-はすべて枯死したため未測定

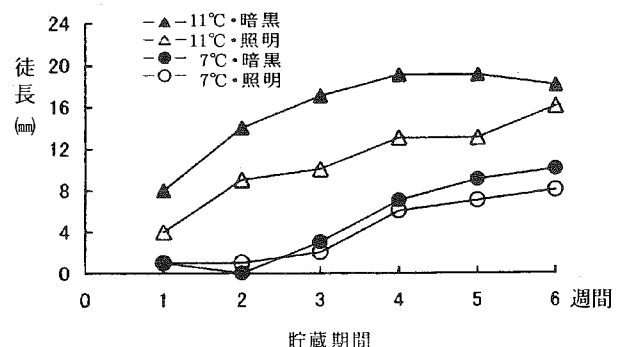
試験3. 貯蔵温度、照明条件および貯蔵期間が苗質に及ぼす影響

サルビアの生存率は7℃の照明区において6週間貯蔵区すると70%となったが、5週間までの貯蔵では100%であった。7℃の暗黒区、11℃の照

明区および11℃の暗黒区の生存率はすべて100%であった。ビンカは7℃区において4週間以上の貯蔵で生存率が低下したが照明条件による差は少なかった。11℃区の生存率はすべて100%で、枯死株がなかった。ペチュニアは7℃区の生存率がすべて100%であったが、11℃区では4週間以上の貯蔵で生存率がやや低下した。しかし、照明条件による差は少なかった(第5表)。

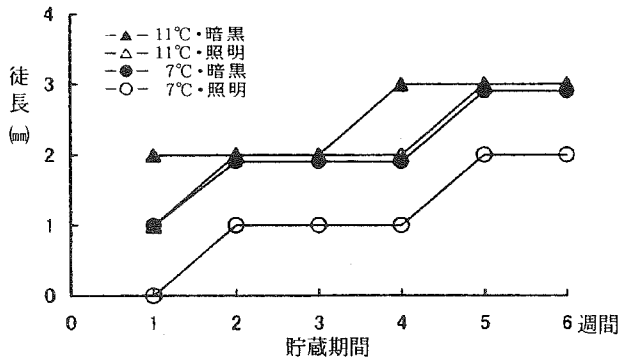
秀品率について、サルビアは7℃区では照明条件による差は少なかった。しかし、11℃区では照明区の秀品率がすべて100%であったのに対し、暗黒区は2週間で0%と低下した。ビンカの7℃区では4週間以降秀品率が低下したが、照明条件による差は少なかった。11℃区はいずれの照明条件でも秀品率はすべて100%であった。ペチュニアの7℃区において照明区の秀品率はすべて100%であったが、暗黒区は5週間区が30%、6週間区が10%と低下した。11℃貯蔵では照明区が4週間以上、暗黒区が2週間以上で秀品率が低下した(第6表)。

徒長程度について、いずれの品目も貯蔵期間が長くなると徒長した。サルビアでは11℃の暗黒区が最も徒長し、7℃区は徒長が少なかった。11℃区は照明条件による差が大きかったが、7℃区は差が小さかった(第1図)。ビンカはいずれの処理区も徒長程度が小さかったが、特に7℃の照明区は6週間貯蔵でも2 mmであった(第2図)。ペチュニアは11℃の暗黒区が著しく徒長した(第3、4図)。



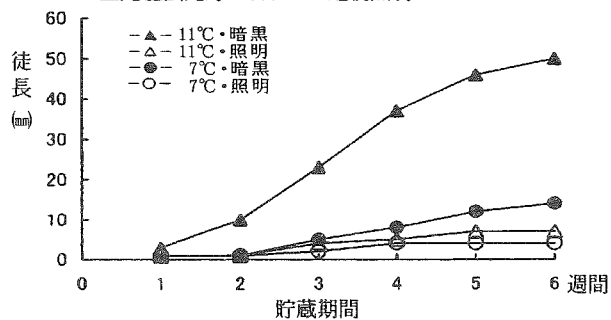
第1図 サルビアのセル成型苗における貯蔵温度および貯蔵中の照明条件と徒長程度の推移

品種：'ホットジャズ'、1997年3月25日播種、照明区は昼光色蛍光灯で300 lxに連続照明



第2図 ピンカのセル成型苗における貯蔵温度および貯蔵中の照明条件と徒長程度の推移

品種：ペパーミントクーラー，1997年3月25日播種，照明区は昼光色蛍光灯で300 lxに連続照明

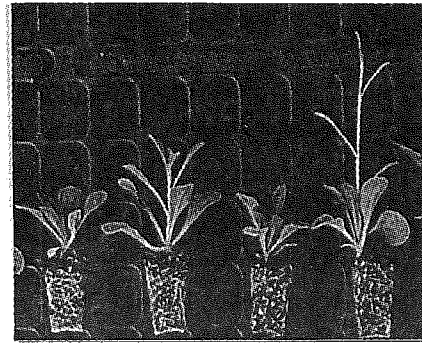


第3図 ペチュニアのセル成型苗における貯蔵温度および貯蔵中の照明条件と徒長程度の推移

品種：バカラローズモーン，1997年3月25日播種，照明区は昼光色蛍光灯で300 lxに連続照明

試験4. 花壇苗の主要品目における低温貯蔵可能期間の検討

ニーレンベルギアはいずれの貯蔵方法でも試験を終了した6週間まで貯蔵可能であった。サルビアとペチュニアは11°Cの暗黒貯蔵では貯蔵可能期



第4図 ペチュニアのセル成型苗における低温貯蔵後の徒長程度

(品種：バカラローズモーン，貯蔵期間：6週間)

間が1週間と短かったが，他の貯蔵方法では4～6週間貯蔵できた。センニチコウの貯蔵期間は4～5週間で，貯蔵方法による差は小さかった。アゲラタムは11°Cの暗黒貯蔵で貯蔵可能期間が1週間と短かったが，他の貯蔵方法では3～4週間であった。ピンクの貯蔵可能期間は7°C貯蔵が3週間，11°C貯蔵が6週間で照明条件による差がなかった。インパチェンスは11°Cの照明条件で6週間貯蔵できた。ケイトウはいずれの貯蔵方法でも貯蔵可能期間は3週間以下で短かった。ナデシコは7°Cの照明貯蔵で6週間貯蔵できたが，他の貯蔵方法では2週間以下であった。マトリカリアは暗黒貯蔵ではいずれの貯蔵温度も貯蔵可能期間が1週間と短かったが，照明貯蔵では6週間貯蔵できた。コスモスはいずれの貯蔵方法でも貯蔵可能期間が

第7表 各種花壇苗におけるセル成型苗の低温貯蔵可能期間*

品目名	(品種名)	7°C貯蔵		11°C貯蔵	
		暗黒 (週間)	照明 (週間)	暗黒 (週間)	照明 (週間)
ニーレンベルギア	(モンテブランコ)	6	6	6	6
サルビア	(ホットジャズ)	6	5	1	6
ペチュニア	(バカラローズモーン)	4	6	1	4
センニチコウ	(バディーレッド)	4	4	4	5
アゲラタム	(ブルーハワイ)	3	4	1	3
ピンク	(ペパーミントクーラー)	3	3	6	6
インパチェンス	(エクスポピコティー)	3	3	2	6
ケイトウ	(キャッスルオレンジ)	3	3	1	2
ナデシコ	(テルスターピコティー)	2	6	0	1
マトリカリア	(ホワイトサンタナ)	1	6	1	6
コスモス	(ロードエロー)	1	2	0	1
コリウス	(ハイウェイモザイク)	1	1	1	3

1997年3月25日播種，鉢上げ適期になった株を低温貯蔵，*貯蔵可能期間は出庫時の生存率が90%以上かつ健全株率が80%以上の期間

第5表 貯蔵温度、照明条件および貯蔵期間がセル成型苗の生存率に及ぼす影響

品目名 (品種名)	貯蔵 温度	照 明 条 件	貯 蔵 期 間					
			1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6週間 (%)
サルビア (ホットジャズ)	7℃	照 明	100	100	100	100	100	70
	7℃	暗 黒	100	100	100	100	100	100
	11℃	照 明	100	100	100	100	100	100
	11℃	暗 黒	100	100	100	100	100	100
ピンカ (ペパーミントクーラー)	7℃	照 明	100	100	100	80	75	20
	7℃	暗 黒	100	100	100	85	85	20
	11℃	照 明	100	100	100	100	100	100
	11℃	暗 黒	100	100	100	100	100	100
ペチュニア (バカラローズモーン)	7℃	照 明	100	100	100	100	100	100
	7℃	暗 黒	100	100	100	100	100	100
	11℃	照 明	100	100	100	95	85	80
	11℃	暗 黒	100	100	100	100	80	70

1997年3月25日播種、貯蔵開始日はサルビアおよびペチュニアが4月29日、ピンカが5月8日、光源は昼光色蛍光灯を用い300 lxに連続照明

第6表 貯蔵温度、照明条件および貯蔵期間がセル成型苗の秀品率に及ぼす影響

品目名 (品種名)	貯蔵 温度	照 明 条 件	貯 蔵 期 間					
			1 (%)	2 (%)	3 (%)	4 (%)	5 (%)	6週間 (%)
サルビア (ホットジャズ)	7℃	照 明	100	100	100	100	100	70
	7℃	暗 黒	100	100	100	100	100	100
	11℃	照 明	100	100	100	100	100	100
	11℃	暗 黒	100	0	0	0	0	0
ピンカ (ペパーミントクーラー)	7℃	照 明	100	100	100	70	0	0
	7℃	暗 黒	100	100	100	70	70	0
	11℃	照 明	100	100	100	100	100	100
	11℃	暗 黒	100	100	100	100	100	100
ペチュニア (バカラローズモーン)	7℃	照 明	100	100	100	100	100	100
	7℃	暗 黒	100	100	100	100	30	10
	11℃	照 明	100	100	100	95	70	70
	11℃	暗 黒	100	40	0	0	0	0

1997年3月25日播種、貯蔵開始日はサルビアおよびペチュニアが4月29日、ピンカが5月8日、光源は昼光色蛍光灯を用い300 lxに連続照明

2週間以下であった。コリウスは11℃の照明貯蔵で3週間貯蔵できたが、他の貯蔵方法では1週間しか貯蔵できなかった(第7表)。

考 察

花壇苗のセル成型苗を低温障害の発生が少ない7~11℃で貯蔵する場合、暗黒条件では呼吸による株の消耗や茎葉の徒長による苗質の低下が問題となる。その対策として貯蔵中に照明を行うことにより苗質を向上させることができる(Heinsら, 1995)。

照明を行う場合、さまざまな種類の光源があるが、ここでは昼光色蛍光灯、植物育成用蛍光灯および白色電灯の3種類について検討した。植物育成用の光源としてはメタルハイドランプや高圧ナトリウムランプ等(渡辺ら, 1997)もあるがこれらの光源は装置が大きいため低温貯蔵中の照明には適していない。

今回の試験ではサルビア、ピンカおよびケイトウの3品目について、7℃で4週間貯蔵した場合の苗質を検討した。光源の種類により生存率はピンカで少し差が認められたがサルビアおよびケイトウでは差が認められなかった。しかし、茎葉の徒長程度はいずれの品目においても昼光色蛍光灯で徒長が少なく、苗質が向上した。ヒマワリやキャベツでは赤色光と近赤外光の比率を変えることにより茎葉の伸長を促進および抑制することが知られている(崔ら, 1995)。今回の試験では光源の波長を測定していないが、波長が徒長程度に影響を及ぼしている可能性がある。花壇苗ではコンパクトな草姿が好まれるため、徒長の少ない昼光色蛍光灯が貯蔵中の照明に適していると考えられる。

貯蔵中の照度について、サルビア、ピンカおよびケイトウの3品目を用い、7℃で4週間貯蔵における貯蔵後の苗質を検討した。生存率はケイトウでやや向上したが、ピンカでは差が認められなかった。サルビアの生存率はすべて100%であったため照明の効果が確認できなかった。徒長程度についてピンカはいずれの照度においても徒長が少なかったが、サルビアとケイトウは照度が高くなるほど徒長が抑制され苗質が向上した。照度が高くなると苗質は向上するが、光源の数が多く必要となるとともに電気代も高くなる。貯蔵期間が

短い場合は暗黒貯蔵で良いが、4週間以上の貯蔵を行う場合は300 lx以上の照度を確保したい。ナスのセル成型苗の低温貯蔵において貯蔵中に光補償点程度の弱光の補光により貯蔵後の苗質が向上することが示されている(古在ら, 1996)。今後花壇苗についても光補償点について検討する必要がある。

貯蔵温度および照明条件を変えて貯蔵期間による苗質の変化についてサルビア、ピンカ、ペチュニアの3品目を用いて検討した。生存率は貯蔵期間が長くなると処理区によっては低下したが、照明の効果は認められなかった。秀品率も貯蔵期間が長くなると低下した。秀品率の低下要因は徒長、葉の黄化、枯死等であるが、特に徒長による品質低下が多かった。ピンカでは照明の効果が認められなかったが、サルビアとペチュニアでは照明により徒長が抑制され秀品率が向上した。照明による徒長抑制効果は7℃においても認められたが、11℃では特に顕著であった。

ニーレンベルギア他11品目について、7℃および11℃貯蔵における貯蔵可能期間を検討した。貯蔵可能期間は貯蔵後の生存率が90%以上で健全株率が80%以上の期間とした。低温貯蔵中の照明の効果は品目によって異なった。ニーレンベルギアやピンカの貯蔵可能期間は照明条件による差が認められなかった。しかし、サルビア、ペチュニア、インパチェンス、ナデシコ、マトリカリアの6品目では照明の効果が顕著であった。暗黒貯蔵では徒長やクロフィルの減少による葉色の黄化等が課題となっている(Heinsら, 1995)。サルビア、ペチュニア、ナデシコの4品目では照明により徒長が抑制され、インパチェンスとマトリカリアでは葉色の向上により貯蔵可能期間が長くなった。

キャベツのセル成型苗を暗黒条件で低温貯蔵した場合、5℃では5週間以内、10℃では4週間以内、15℃では2週間以内の貯蔵が可能であり、貯蔵温度が高くなりほど貯蔵可能期間が短くなる(渋澤ら, 1996)。今回供試した12品目について、暗黒貯蔵では貯蔵温度が高くなると7品目で貯蔵可能期間が短くなった。これはキャベツの暗黒貯蔵とほぼ同様の結果であった。しかし、照明貯蔵では貯蔵温度が高くなることにより5品目で貯蔵可能期間が短くなり、5品目では長くなった。貯蔵温度が高くなると呼吸による消耗や徒長による

品質低下が問題となる (Heinsら, 1995) が照明により品質低下を少なくすることができたためと考えられる。7℃貯蔵では照明により5品目で貯蔵可能期間が長くなり、11℃貯蔵では10品目で長くなった。これは貯蔵温度が高いほど照明の効果が顕著であることを示している。

今回の試験ではセル成型苗の低温貯蔵中の照明の効果について検討を行った。低温貯蔵によりセル成型苗の老化を防止するとともに、鉢上げ後の品質向上が図られる。さらにパンジーで実用化されているような冷蔵苗を利用した作型 (三木, 1992) が他の品目でも検討できると考える。

摘 要

花壇苗のセル成形苗における低温貯蔵中の照明の効果について検討した。貯蔵温度は低温障害の発生が少ない7~11℃とし、光源の種類、貯蔵中の照度、貯蔵期間と苗質の関係および品目別の貯蔵可能期間について検討した。

1. 昼光色蛍光灯、植物育成用蛍光灯および白熱電灯を用い、貯蔵中の光源の種類について検討した。貯蔵後の苗質は昼光色蛍光灯が優れていた。植物育成用蛍光灯および白熱電灯は昼光色蛍光灯に比べて徒長による苗質の低下が認められた。
2. 貯蔵中の照明により徒長が抑制され暗黒貯蔵に比べて苗質が向上した。4週間以上貯蔵する場合は300 lx以上の照度を確保すると苗質が向上した。
3. 貯蔵期間が長くなると徒長程度が大きくなり秀品率が低下した。サルビアおよびペチュニアでは貯蔵中の照明により徒長程度を少なくし、秀品率を向上することができるが、その効果は貯蔵温度が高い方が顕著である。
4. 12品目の花壇苗について貯蔵中の照明の効果を検討した。暗黒貯蔵では貯蔵温度が高くなると貯蔵可能期間が短くなる品目が多かったが、照明貯蔵では5品目で貯蔵可能期間が長くなり5品目で短くなった。7℃貯蔵では5品目、11℃貯蔵では10品目で貯蔵中の照明により貯蔵可能期間が長くなった。

謝 辞

本研究は関西電力株式会社の助成を得て行ったものである。研究の計画および実施に当たり、多大のご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 富士原和宏・久保田智恵利・古在豊樹. 1996. セル成型苗の低温貯蔵における弱光照明の効果. 農及園. 71. (6) : 61-66.
- 古在豊樹・久保田智恵利・酒見幸助・富士原和宏・北宅善昭. 1996. 弱光下低温貯蔵によるナスセル成型苗の生育抑制および苗質維持. 生物環境調節. 34 (2) : 135-139
- 久保田智恵利・古在豊樹. 1997. 苗貯蔵の生理と貯蔵技術. 農業技術体系花卉編第5巻 : 587-591. 農文協. 東京.
- 的場智子・松倉一弘・寺田孝重・長村智司. 1993. 苗冷蔵によるパンジーの促成栽培. 奈良農試研報. 24 : 31-40.
- 三木直樹. 1992. 苗冷蔵を利用したパンジーの10月出し作型. 新花卉154 : 39-41.
- Nathan Lange・Royal Heins・Will Carlson. 1991. Store Plugs at low temperature. Greenhouse Grower February : 18-24.
- 崔 海信・村上克介・清田信・相賀一郎. 1995. 自然光の赤色光/遠赤色光量子束比を変化させる植物成長制御被服材の開発 (2). 生物環境調節33 (1) : 37-42.
- 小寺孝治・海保富士男・河野信. 1993. ブロッコリー, キャベツにおけるセル成型苗の低温貯蔵が定植後の生育に及ぼす影響. 園学雑. 62別1 : 250-251.
- Royal Heins・Nathan Lange. 1992. Development of Systems for Storage of Bedding-Plant Plug. Bedding Plant FOUNDATION, Inc February : 1-8.
- Royal Heins・Will Carlson. 1995. セル成型苗の貯蔵技術. P24-80. 農文協. 東京.
- 洪澤英城・吉岡宏・藤原文生. 1996. キャベツセル成型苗の貯蔵条件が苗質に及ぼす影響. 園学雑65別1 : 260-261.
- 渡辺一郎・岡野利明. 1997. 農水産における新しい電気利用. P. 5-6. 農電協会. 東京.
- 平成9年産花き生産出荷統計. 1999. P11. 農林水産省統計情報部.