

イチゴの促成栽培に関する研究(1)

誌名	広島農業短期大学研究報告 = Bulletin of the Hiroshima Agricultural College
ISSN	04408772
著者名	新美,善行 岩本,供子 才念,義弘
発行元	広島農業短期大学
巻/号	7巻3号
掲載ページ	p. 273-279
発行年月	1984年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



イチゴの促成栽培に関する研究

I. 低温処理およびポット育苗が花芽分化、発育、収量に与える効果

新美 善行・岩本 供子*・才念 義弘

Studies on Forcing Culture in Strawberry

I. Effects of Low Temperature Storage and Raising Seedling in Pots on Flower Bud Differentiation, Growth, and Yield

Yoshiyuki NIIMI, Tomoko IWAMOTO and Yoshihiro SAINEN

I. 緒 言

イチゴの栽培様式は促成、半促成、露地、抑制栽培など多くの栽培型が分化しており、昭和45年全国イチゴ打合せ会議によって作型の定義が行われている(木村 1976)。促成栽培においては花芽分化および発育の促進が重要であり、半促成栽培では苗の大きさと花芽の数量が重要である。また、露地栽培では大苗を育成し、花芽の分化数を多くすることが大切であり、株冷蔵による抑制栽培では分化・発育した花芽を長時間強制休眠させ、その後の発育を停止させるので大苗を育成し、冷蔵中枯死しない程度に花芽の発育(花粉、胚珠形成以前の花芽の状態)を抑えておく必要がある。

一方、イチゴの花芽分化は環境条件や栽培管理によって大きく影響を受ける。特に、温度と日長に左右されるところが大きく、花芽分化は低温・短日によって促進される(木村 1976, 斎藤 1970)。すなわち、5~14°Cの低温条件下では日長に関係なく花芽が形成され、日長は14~25°Cの温度範囲において効果を示し、8~12時間の短日条件によって花芽分化が誘導される。また、25°C以上の温度条件下では日長にかかわらず花芽分化が誘起されない。他方、株の栄養状態によっても花芽分化の時期がかなり影響され、一般に施肥量が少なければ花芽分化が進み、多ければ遅れる(町田 1982, 斎藤 1970)。移植やずらしによる断根あるいは乾燥による一時的な肥料切れによっても花芽

分化が促進される。

現在、イチゴの促成栽培においては収穫のより一層の早進化とそれに伴う早期収量の安定多収技術の確立が望まれている。そのために高冷地育苗やポット育苗などの利用が行われている(藤本 1969, 加藤 1980, 小谷 1965, 松田, 猪崎 1980)。本研究ではポット育苗と低温処理による花芽分化の促進とその後の花芽の発育を調べるとともにポット育苗における各種生長調節物質処理の影響について調査した。

II. 材料および方法

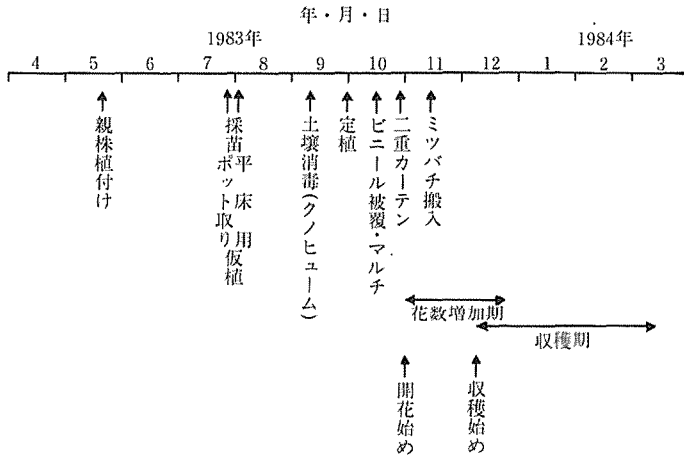
1. 栽培の概要

供試品種は宝交早生を用いた。栽培の概要は第1図に示すように、1983年5月下旬親株を植付けた。7月下旬に親株からのランナーをポット用700株、平床用800株を採取、仮植した。本畑は9月初めにクノヒュームで土壤消毒を行い、畦は高畦に作り上げた。施肥はポット育苗では、根が定着した後にIB化成S1号を1鉢当たり2粒置き肥として施し、追肥としてOKF-1500倍液を7日に1回の割合で施した。また、平床育苗(写真1)では活着後にIB化成を1株当たり2粒施した。定植後は液肥を適宜施した。10月中旬にビニール被覆し、マルチをかけ全株にジベレリン10ppm溶液を処理した。11月中旬にはミツバチを搬入し、受粉をうながした。

2. ポット取りと低温処理

床土は真砂土とパーライトで7:3の割合で混ぜ、

* 現在五日市農協職員



第1図 宝交早生の促成栽培のあらし

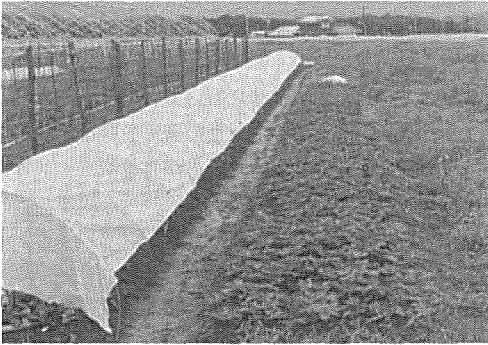


写真1. 平床育苗の状態
左：半促成用の苗 右：促成用の苗



写真3. ポット育苗(ずらしをした状態)
左：常温の苗 右：低温処理の苗

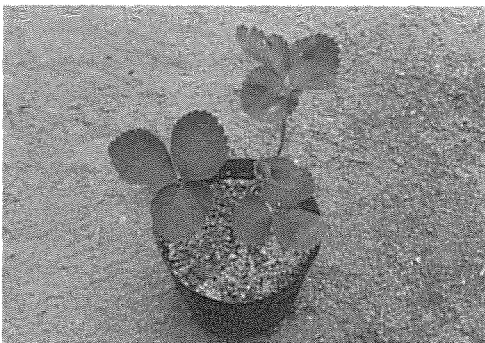


写真2. ポット取りした状態の苗



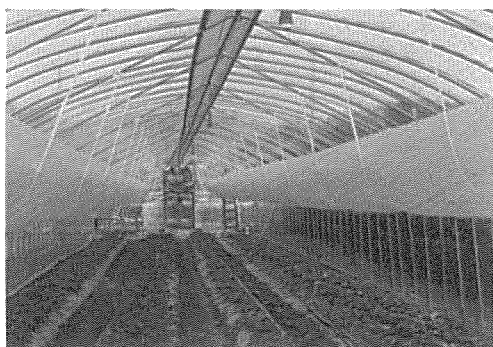
写真4. 定植の状態(低温処理の苗)

ポリ鉢は 10.5cm の黒を700ポット用意した(写真2, 3)。7月下旬にポット育苗用苗取りを行い、そのなかの300ポットを8月17日から27日までの10日間 7~8°C の保冷库で低温処理を行った。施肥は活着後、IB化成S1号と液肥OKF-1を用いた。8月下旬には

体内窒素が切れるようにした。花芽分化を確認した後、展開葉3~4、株間15cmとして定植した(写真4, 5)。

3. 各種生長調節物質の処理

苗取りを8月17日に行い、19日にIB化成S1号を1ポット当たり4粒施し、22日に各種生長調節物質の処



↑ ↑ ↑ ↑
 ポット育苗 ポット育苗(低温処理) 平床育苗 各種植物生長調節物質処理区

写真5. 促成栽培ハウスの全景と換気の状態

理を行った。試験区としては(2-chloroethyl) trimethylammonium chloride (CCC) 1000ppm 処理区, ジベレリン (GA) 100ppm 処理区, エスレル (Ethrell) 1000ppm 処理区, ベンジルアデニン (BA) 10ppm 処理区および対照区の計5区60株を用意した。9月10日にランナー発生調査を行い、定植後に花蕾発生時期および果実の収穫調査を行った。

III. 結 果

実験1. ポット育苗と低温処理が花芽分化および果実の収量に与える効果について、特に平床育苗との比較について

定植時における育苗方法の違いによる第5葉の葉柄長に与える影響については第1表に示されている。単

第1表 育苗方法の違いが第5葉の葉柄長に与える影響

育 苗 法	第5葉の葉柄長 (cm)
ポット育苗	10.69±1.78
ポット育苗(低温処理)	15.89±1.69
平床育苗	11.41±1.14

なるポット育苗のものは平床育苗のものと同様であったが、ポット育苗で低温処理を加えたものは葉柄長が促進され、かつ葉柄が赤い色を呈していた(写真6)。

育苗法の違い、すなわち、ポット育苗および低温処理が出蕾時期および1番花開花時期に与える影響については第2図および第2表に示されている。出蕾時期はポット育苗においては10月の下旬、平床育苗は11月

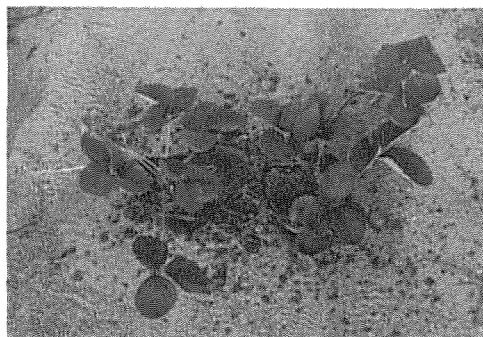
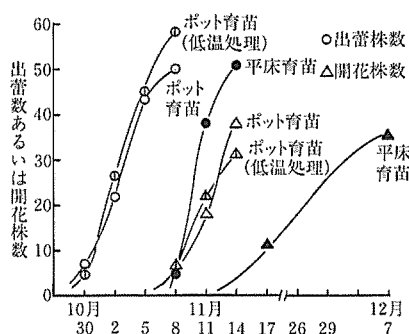


写真6. ポット育苗における低温処理の影響
 左: 常温の苗 右: 低温処理の苗



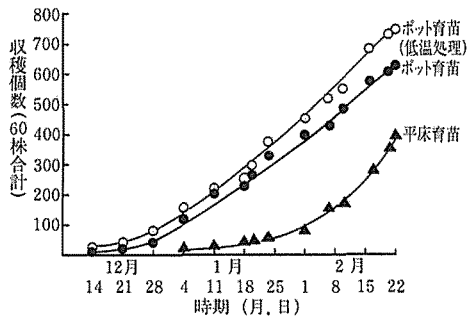
第2図 育苗方法の違いが出蕾時期および開花時期に与える影響

第2表 育苗方法の違いが出蕾時期および開花時期に与える影響

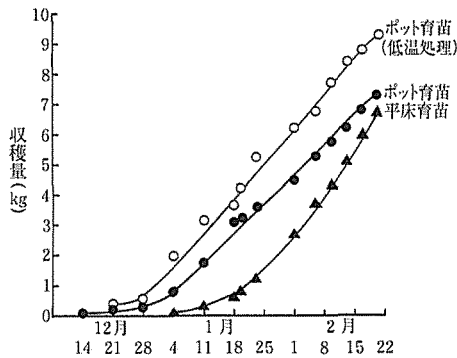
育 苗 法	50%出蕾時期	50%開花時期
ポット育苗	11月2日	11月12日
ポット育苗(低温処理)	11月2日	11月12日
平床育苗	11月10日	12月2日

5日前後であり、ポット育苗において約9日程度の出蕾促進が認められた。また、低温処理の効果は出蕾時期については単なるポット育苗と差は見られなかった。1番花開花時期についても同様であった。50%出蕾時期および50%開花時期について調べると、それぞれポット育苗では11月2日、11月12日であるのに対して、平床育苗では11月10日、12月2日であった。すなわち、出蕾時期の9日の遅れが、1番花開花時期においては20日の遅れになっていた。

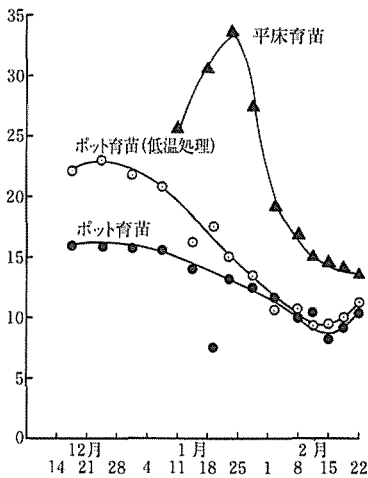
次に、育苗法の違いが果実の収穫量に与える影響については第3図(果実の個数)および第4図(果実の収穫量)に示した。収穫時期については平床育苗に比



第3図 育苗方法の違いが果実の収穫量に与える影響



第4図 育苗方法の違いが果実の収穫量に与える影響



第5図 育苗方法の違いが果実の重量に与える影響

較してポット育苗において約21日の促進効果が見られた。果実の個数および収穫量から見ると、低温処理は単なるポット育苗に比較して良好な結果が得られた。一方、平床育苗は収穫時期が遅れるが、2月以降は急

第3表 育苗方法の違いが収穫量，収穫時期に与える影響

時期	収穫個数			収穫量 (g)		
	ポット育苗 (低温処理)	ポット育苗	平床育苗	ポット育苗	ポット育苗 (低温処理)	平床育苗
1983年						
12月	51	69	6	818	1947	89
1984年						
1月	344	293	85	3649	4173	2613
2月	218	358	306	2956	3080	4757
合計	613	719	397	7423	9200	7459

激に収穫量が増加した。個数においてはポット育苗の区に追付かないが、収穫量においては単なるポット育苗区には追付いてしまった。

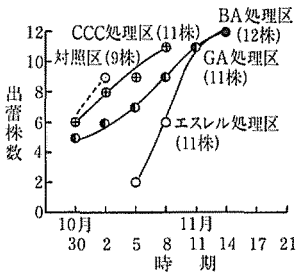
一方、果実重量について調べた結果は第5図に示した。ポット育苗に低温処理を行った区は単なるポット育苗の区に比較して果実重量がまさっていた。しかし、平床育苗の区は収穫時期が遅れるが、果実重量はポット育苗のものに比較して大きな果実が得られた。次に収穫量を時期的に表したものが第3表に示されている。収穫個数および収穫量の両面において、早期収穫(12月～1月)という観点からはポット育苗に低温処理を併用した区が一番良好な結果が得られた。しかし、2月になると平床育苗の区が急激に増加するようになった。

実験2. ポット育苗におけるサイコセル (CCC), ジベレリン (GA), エスレル (Ethrell), ベンジルアデニン (BA) 処理の影響

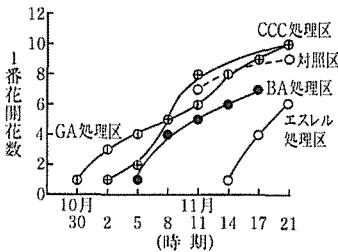
各種生長調節物質の処理がランナー発生に与える効果については第4表に示した。GA 処理によってランナー発生数はやや抑制され、逆に CCC 処理によってやや促進された。BA 処理区、エスレル処理区は対照区とほぼ同様であった。

第4表 各種生長調節物質の処理がランナー発生に与える影響

処理区	1株当りのランナー発生数(本)
対照区	0.90
CCC 処理区	1.25
GA 処理区	0.65
エスレル処理区	0.75
BA 処理区	1.00



第6図 各種生長調節物質の処理が出蕾時期に与える影響



第7図 各種生長調節物質の処理が1番花開花時期に与える影響

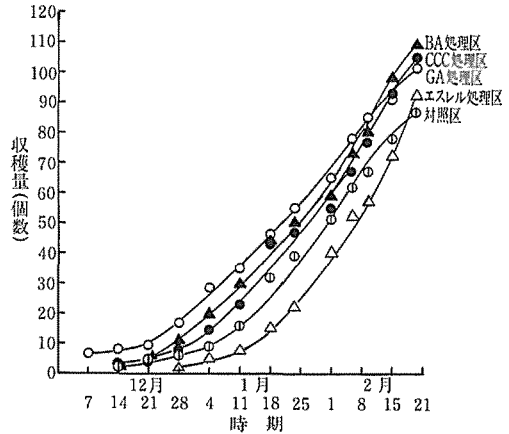
出蕾時期および1番花開花時期についてはそれぞれ第6図, 第7図に示されている。出蕾時期についてはBA処理, GA処理, CCC処理区は対照区のものと同様であったが, エスレル処理によって出蕾時期が遅延された。一方, 1番花開花時期はGA処理によってやや促進された。しかし, エスレル処理はGA処理に比較して約15日程度遅れていた。

50%出蕾時期および50%開花時期についてはBA処理区, GA処理区, CCC処理区は対照区と同様であったが, エスレル処理区は遅れ, 出蕾時期で約9日, 開花時期で約13日遅れていた(第5表)。

第5表 各種生長調節物質の処理が出蕾および開花時期に与える影響

処理区	50%出蕾時期	50%開花時期
対照区	11月30日	11月8日
CCC処理区	11月2日	11月8日
GA処理区	11月2日	11月8日
エスレル処理区	10月30日	11月8日
BA処理区	11月8日	11月21日

次に収穫果実数について調査した結果は第8図および第6表に示されている。BA処理区, CCC処理区, GA処理区は対照区より多くの果実が収穫できた。エ



第8図 各種生長調節物質の処理が収穫量(個数)に与える影響

第6表 各種生長調節物質の処理が果実の収穫量(個数)に与える影響

処理区	収穫果実の個数			合計
	1983年 12月	1984年 1月	1984年 2月	
対照区	9	43	35	87
CCC処理区	14	41	50	105
GA処理区	29	37	36	102
エスレル処理区	5	36	50	91
BA処理区	19	40	49	108

スレル処理区は収穫時期が遅れるが2月21日までの積算と比較すると対照区とほぼ同様であった。また, エスレル処理区は2月に入ると急激に収穫量が増加した。

収穫量(重量)について時期別で整理するとBA処理区, CCC処理区, エスレル処理区で対照区よりすぐれていた(第7表)。

第7表 各種生長調節物質の処理が果実の収穫量に与える影響

処理区	収穫量(kg)			
	1983年 12月	1984年 1月	1984年 2月	合計
対照区	0.15	0.45	0.29	0.89
CCC処理区	0.26	0.59	0.44	1.29
GA処理区	0.32	0.36	0.32	1.00
エスレル処理区	0.11	0.55	0.60	1.26
BA処理区	0.27	0.48	0.53	1.28

IV. 考 察

イチゴの促成栽培で一番重要なポイントはいかに花芽分化を促進させるかということである。この目的のために高冷地育苗（山あげ栽培）（加藤 1980）、遮光育苗（小谷 1965）、さらにポット育苗（本田 1980、町田 1982、松田、猪崎 1980）などの実用技術の確立が望まれている。これらの育苗法はそれぞれ方法は異なっているが花芽分化の促進という観点からは同じような効果が得られている。その反面、苗が小苗になり、収量が減少する傾向があるのが欠点である（町田 1982）。これらの欠点を補うためにポット育苗に低温処理を併用させた区を設定し実験を行った。

ポット育苗は施肥の制限や調節ができ便利であるが、肥料のきれが良いために小苗になりやすい傾向がある。本実験でポット育苗に低温処理を併用させると第5葉以上の葉柄の長さが単なるポット育苗、平床育苗のものに比較して促進され、かつ葉柄にアントシアニンの集積が認められた（第1表、写真6）。この葉柄長の促進は低照度のもとで保冷したことによるものと考えられる。また、アントシアニンの葉柄への集積は窒素施肥が十分に切れて来たことに由来しているものと思われる。

一方、花芽分化についてはポット育苗によって促進された。定植前に頂芽を剝離顕鏡するとポット育苗、ポット育苗に低温処理を併用させた区は花芽分化の程度（斎藤 1970）が分化期（ステージ2）に達しているのに対し、平床育苗のものは未分化（ステージ0）の状態であった。

開花開始時期および収穫開始時期で見ても同様の結果が得られ、平床育苗の苗に比較し、ポット育苗、ポット育苗（低温処理）の苗は早期開花、早期収穫が得られている。また、ポット育苗に低温処理を併用すると単なるポット育苗に比べ開花開始時期にはそれほど差が見られなかったが、収穫量（個数、重量）には大きな差が見られ、低温処理の効果があらわれている。すなわち、低温処理をポット育苗に併用させると花芽分化の程度がさらに促進されているものと考えられた。この方法はポット育苗による苗の小苗化にある程度対応することができると考えられる。このことはさらに果実1個の大きさを比較することによって明らかである。すなわち、ポット育苗の苗は平床育苗の苗に比較して小さい果実しか得られていない。しかし、ポット育苗に低温処理を併用した区の苗からはポット育苗単独の苗よりも大果が得られることから推察できる。

以上のようにポット育苗を利用することにより、花芽分化の時期を促進させることができるが、その後の分化程度が弱くなり、かつ小苗になるので注意を要する。このポット育苗に低温処理を併用させるとこの花芽分化の程度を充実させることができる。しかし、今後さらにこの花芽分化の充実をはかるためにはランナーの採取時期の検討、ランナーの採取方法、ポット育苗における施肥の検討、さらには花芽分化前の育苗管理などを検討する必要があると考えられる。

一方、ポット育苗の苗を用い各種生長調節物質（CCC, GA, エスレル, BA）を処理し、花芽分化および生育に与える影響を調べた。ランナー発生に与える影響は第4表に示されている。4～5月時点でのジベレリン処理はランナー発生数を増加させる（木村 1976）が、8月時点での処理では効果がなく、逆に抑制的な傾向が認められた。エスレル処理でも同様であった。一方、CCC処理はややランナー発生を促進させるような傾向が見られたが、余り大きな差とは言えない。これらの結果は8月時点での処理であり、この時期には苗の体内生理状態が栄養生長から生殖生長への転換期であり、ランナーの発生能力が非常に低下していることによっているのかも知れない。

花芽分化に与える影響を調べるために出蕾時期、開花開始時期を調べた。エスレル処理は他の区に比較し、出蕾時期、開花開始時期でそれぞれ約9日、13日程度遅れていた。このことはエスレル処理により花芽分化が抑制されたことを示している。一方、果実の収穫量についてはCCC, GA, エスレル, BA処理区すべてが対照区に比較して良好であった。エスレル区は収穫開始時期が遅れるが、2月に入り急激に収穫量が増加した。しかし、このエスレル処理は促成栽培においては有効な手段とは考えられない。

V. 摘 要

低温処理、ポット育苗およびCCC, GA, エスレル, BAなどの種々の植物生長調節物質がイチゴの花芽分化、発育、収量に与える効果について調査した。

イチゴの花芽分化は低温処理およびポット育苗によって9～10日間早められた。低温処理およびポット育苗の併用は花芽分化、発育、収量において最も良好であった。

それとは逆に、露地育苗の果実の重量（1個当り）は低温処理のものやポット育苗のものよりも重く、大きな果実が得られた。しかし、ポット育苗に低温処理を併用させることはより大きな果実を得るためには効

果的であった。

イチゴの促成栽培の収穫時期は12月から翌年の3月までである。ポット育苗および低温処理の苗は露地育苗のものよりも約3週間収穫時期が早まった。

ポット育苗の苗にエスレルを処理すると花芽分化および開花時期が遅延された。他の3種の植物生長調節物質は花芽分化に影響を与えなかった。

引用文献

1. 藤本幸平 (1969) イチゴの周年栽培と問題点 農業及園芸 44: 1405-1410
2. 本田藤雄 (1980) 九州を中心に最近注目 of イチゴのポット育苗の理論と実際 農耕と園芸 35(5): 80-83
3. 加藤国雄 (1980) 愛知県幡豆町における宝交早生の高冷地育苗による促成栽培 農耕と園芸 35(9): 85-88
4. 木村雅行 (1976) 宝交早生の生理・生態と栽培技術 p.237-317 (野菜全書 イチゴ 農文協)
5. 小谷 晃 (1965) イチゴの育苗法 農業及園芸 40: 1229-1235
6. 町田治幸 (1982) イチゴポット育苗の現状と問題点 農業及園芸 57: 797-802
7. 松田照男・猪崎政敏 (1980) イチゴのポット育苗による栽培 農業及園芸 55: 685-686
8. 斎藤 隆 (1970) イチゴの花芽形成 農業及園芸 45: 895-900

Summary

Studies were made on the effects of low temperature storage, raising seedling in pots, and various plant growth regulators such as CCC, GA, Ethrell, and BA on flower bud differentiation, growth, and yield.

Flower bud differentiation was accelerated about 9-10 days by low temperature storage and raising seedling in pots. Raising seedling in pots plus low temperature storage was most effective on flower bud differentiation, growth, and yield.

On the other hand, the fruit weight per berry of raising seedling in the open was heavier than that of low temperature storage and raising seedling in pots. However, raising seedling in pot plus low temperature storage was effective in obtaining larger fruits.

The harvesting period of forcing culture in strawberry was from December to March. Raising seedling in pots and low temperature storage accelerated the harvest by about three weeks when compared to that of raising seedling in the open.

Application of Ethrell to raising seedling in pots delayed the time of flower bud differentiation and the flowering period. The other three plant growth regulators did not affect the flower bud differentiation in raising seedling in pots.