

固形培地耕における異なる生育段階での日中の培地加温がイチゴ‘章姫’の開花，生育，収量に及ぼす影響

金 泳錫^{1,2}・遠藤昌伸^{3a}・切岩祥和¹・陳 玲¹・糠谷 明^{1*}

¹ 静岡大農学部 422-8529 静岡市駿河区大谷 836

² 岐阜大院連合農学研究科 501-1193 岐阜市柳戸 1-1

³ 静岡大イノベーション共同研究センター 422-8529 静岡市駿河区大谷 836

Effects of Root Zone Heating during Daytime at Different Growth Stages on the Flowering, Growth and Yield of Strawberry ‘Akihime’ Grown in Substrate Culture

Young Suk Kim^{1,2}, Masanobu Endo^{3a}, Yoshikazu Kiriwa¹, Ling Chen¹ and Akira Nukaya^{1*}

¹ Faculty of Agriculture, Shizuoka University, Ohya, Suruga-ku, Shizuoka 422-8529

² The United Graduate School of Agricultural Science, Gifu University, Yanagido, Gifu 501-1193

³ Innovative and Joint Research Center, Shizuoka University, Ohya, Suruga-ku, Shizuoka 422-8529

Abstract

The effect of daytime root zone heating at different stages on the flowering, growth and yield of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duchesne ‘Akihime’) was studied by growing the plants under substrate culture in a heated plastic house. Two experiments were conducted. Experiment 1 was performed from September 28, 2007 to April 30, 2008 and Experiment 2 was conducted from December 6, 2007 to April 30, 2008. Both experiments consisted of one control (non-heated) and three treatments. In Treatment 1 (T1), the substrate was heated for the whole growing period (from the flower bud initiation stage to the end of the experiment). In Treatment 2 (T2), heating was initiated at the flowering stage (from flowering time to the end of the experiment). In Treatment 3 (T3), heating was initiated during the flower bud development stages (from flower bud initiation stage to flowering stage). Results showed that root zone heating treatments during daytime at the terminal flower cluster hardly affected the flowering date of the terminal flower of each cluster and fruit yield. There was no significant difference in the development of flower buds by any heating treatments. However, root zone heating treatments during the daytime at the flowering stage of the second lateral flower cluster tended to enhance the date of flowering at the terminal flower of the 2nd lateral flower cluster at T1 and T3, and that of the 3rd lateral flower cluster at all heating treatments. Fruit yield in February and March, and during the whole period increased at T1 and T3. The development stages of flower bud 5 weeks after initiation of the heating was advanced and the size of flower buds after heating treatments was significantly greater than that of the control. In conclusion, the present experiment showed that daytime root zone heating in the development stages of flower bud cluster during low temperature seasons (after December) enhanced the development of flower buds and then flowering, and finally increased the yield.

Key Words : elevated bed culture, flower bud development, flowering enhancement, root zone temperature

キーワード : 花芽発達, 開花促進, 根域温度, 高設栽培

緒 言

イチゴの高設栽培の設置面積は過去 10 年間で 10 倍以上に増加し、およそ 400 ha に達している (農林水産省, 2007)。イチゴ高設栽培導入の最大の動機は、作業性の改善であり、概して単位面積あたりの収量増については、二の次となっていることが多い。これは、固形培地耕という隔離床を使

用する栽培体系では土耕とは異なった管理技術が必要とされるが、これらの技術が確立されていないことも一つの原因である。従って、収量向上のためには培養液管理とともに地下部、地上部を含めた環境管理を厳密に行う必要がある。既報 (金ら, 2009) における培地加温管理は、培地加温システムをすでに備えている場合には、簡易で有効な生産性向上技術であると思われる。

宇田川 (1991) は、昼夜の根域温度がイチゴの生育に及ぼす影響について検討し、地上部の生育は夜間の温度に影響されませんが、日中の温度が高いほど促進されること、一方、地下部の生育は日中の温度による影響は小さいが、夜

2008 年 12 月 2 日 受付. 2009 年 1 月 9 日 受理.

* Corresponding author. E-mail: abanuka@agr.shizuoka.ac.jp

^a現在 : 新潟県農業総合研究所園芸研究センター

間の温度が高いほど抑制されることを報告し、夜間に根域を加温する必要のないことを示唆している。既報（金ら、2009）においては、日中の培地加温による培地温度上昇がイチゴ‘章姫’の開花、生育、収量に及ぼす影響を調査し、加温処理（無加温区、加温区の平均培地温度がそれぞれ16～17°C、21～22°C）により花房間の開花間隔を短縮して開花を促進し、その結果可販果収量が増加したことを報告した。

しかしながら、その要因として、各花房の花芽分化が早まるのか、分化後の発育速度が早まるのか、またその場合には分化後のどの発達段階が早まるのか、あるいは出蕾までの発達速度が早まるのかについては明らかにされていないため、培地加温時期と花芽発達段階との関係を明らかにする必要がある。そこで本報告では、頂花房および第2腋花房での異なる花芽発達期における日中の培地加温がイチゴ‘章姫’の開花、生育、収量に及ぼす影響について調査した。

材料および方法

1. 頂花房での異なる花芽発達期における培地加温の影響（実験1）

静岡市内の生産者によってポット育苗されたイチゴ‘章姫’の苗を、2007年9月26日にパーライト（キングパール（S）、三井金属鉱業（株））を詰めたプラスチックカップ（高さ13 cm、上部直径9 cm、容積540 mL）に1株ずつ定植した。このカップをビニールハウス内の発泡スチロールでフタをしたプランター（長さ62 cm、幅23 cm、高さ19 cm）に6株ずつ設置して栽培を開始し、2008年4月30日まで実験に供試した。

培地加温処理は、全期間加温区（花芽分化時から実験終了時まで加温）、開花時加温開始区（開花時から実験終了時まで加温）、花芽発達期加温区（花芽分化時から開花時まで加温）の3加温処理区に、対照の無加温区を加えた計4処理区（2プランター（12株）／処理区、計48株供試）とした。培地加温期間は全期間加温区では頂花房の分化を確認した9月28日から実験終了時の4月30日まで、開花時加温開始区では頂花房の頂花が開花した11月1日～4月30日まで、花芽発達期加温区では9月28日～10月31日までとした。

培地加温は、プランターの底部中央に外側から突き刺した塩化ビニルパイプ（内径25 mm）を通して市販の電気ドライヤー（1.2 kW）にてプランター内に温風を送り、プラスチックカップ内の培地温度が無加温区より4°C高くなったら、自動的に加温を停止するようにデータロガー（21x, Campbell Scientific Inc, USA）にて制御した。

定植後4週間は山崎イチゴ処方2/3単位培養液を、それ以後の10月26日からは1単位培養液を、排液率30%を目標に1日5回（8:00, 10:00, 12:00, 14:00, 16:00）施用した。栽培期間中の天窓の開閉温度は23°Cに設定し、午後7:00から翌朝7:00までは最低6°Cを維持するように暖房し

た。培地温度は培地内に設置した熱電対により、10分ごとに前述のデータロガーにて記録した。

栽培期間を通じて、株当たり葉数を6～7枚に維持し、発生が確認された側芽は適宜除去した。また各花房の頂花の開花日を記録し、適宜花房当たり7花に摘花した。花芽発達段階の調査は、定植直後の9月28日より10月19日まで1週間ごとに、12～18株を供試して4回行い、花房長、頂花の花托基部最大幅および花托高を実体顕微鏡下で測定した。果実の収穫は毎週3回行い、すべての果実の重量を測定し、その合計を収量とした。また、収穫果の可溶性固形物含有率をデジタル糖度計（PR100,（株）アタゴ）で適宜測定した。

2. 第2腋花房での異なる花芽発達期における培地加温の影響（実験2）

実験1と同様に2007年9月26日に定植し、12月6日まで実験1の無加温区と同様に栽培した株を実験に供試した。なお、11月下旬から概ね1週間ごとに8株ずつを供試して調査した結果、12月6日に第2腋花房が花芽分化期～がく片形成期であることを確認し、加温処理を開始した。処理は実験1と同様に全期間加温区、開花時加温開始区、花芽発達期加温区の3加温処理区に、対照の無加温区を加えた4処理区を設けた。培地加温期間は、全期間加温区では第2腋花房花芽分化時の12月6日より実験終了時の翌年4月30日まで、開花時加温開始区では第2腋花房の頂花が開花した2月2日～4月30日まで、花芽発達期加温区では12月6日～2月1日とした。

花芽発達段階の調査は第2腋花房の花芽分化が確認された12月6日から3週後の12月27日、5週後の1月10日の2回、実験1に準じて行った。イチゴの栽培管理、生育・収量調査は実験1に準じて行った。

結 果

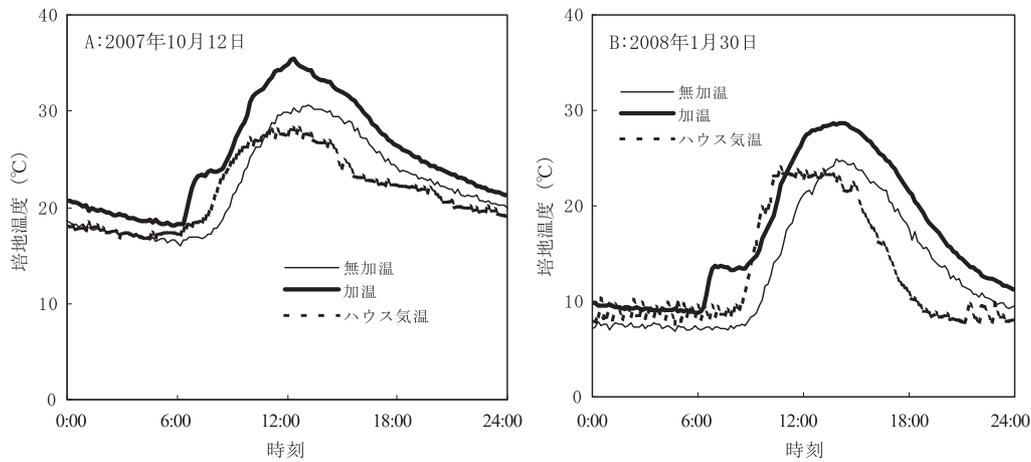
1. 頂花房での異なる花芽発達期における培地加温の影響（実験1）

実験期間中の月別の平均培地温度を第1表に、培地温度の日変化の事例を第1図Aに示した。無加温区の培地温度は、8時ごろに上昇を始め、16時ごろに最高を示した。加温区の培地温度は加温開始直後の6時より上昇を始め15時ごろに最高温度を示した。全期間加温区の培地加温期間中の日平均培地温度は無加温区15.7°C、加温区18.8°C、日中（6:00～18:00）平均培地温度は無加温区18.2°C、加温区22.5°Cとなり、培地加温処理によりそれぞれ約3.1°C、4.3°C上昇した。また、花芽発達期加温中の日平均温度は、無加温区20.7°C、加温区23.5°C、日中（6:00～18:00）平均培地温度は無加温区22.8°C、加温区27.0°Cとなり、培地加温処理によりそれぞれ約2.8°C、4.2°C上昇した。

各花房頂花の開花日は、第2腋花房の全期間加温区および開花時加温開始区で無加温区および花芽発達期加温区より数日早まった。第3腋花房以降の開花日は、有意差はな

第1表 頂花房での異なる花芽発達期における培地加温による月別の気温および培地温度 (°C) (実験1)

処理区	培地加温期間	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	培地加温 期間平均
日平均温度 (0:00 ~ 24:00)									
無加温	—	20.7	16.1	12.5	12.7	14.0	16.0	18.2	15.7
全期間加温	9月28日 ~ 4月30日	23.5	19.4	15.9	16.1	17.0	18.6	21.1	18.8
開花時加温開始	11月1日 ~ 4月30日	—	19.4	15.9	16.1	17.0	18.6	21.1	18.8
花芽発達期加温	9月28日 ~ 10月30日	23.5	—	—	—	—	—	—	23.5
気温	—	20.0	15.7	12.3	12.6	13.1	15.0	17.5	15.2
日中平均温度 (6:00 ~ 18:00)									
無加温	—	22.8	18.3	14.9	14.7	17.8	18.2	20.4	18.2
全期間加温	9月28日 ~ 4月30日	27.0	23.0	19.7	19.6	21.9	22.0	24.3	22.5
開花時加温開始	11月1日 ~ 4月30日	—	23.0	19.7	19.6	21.9	22.0	24.3	21.8
花芽発達期加温	9月28日 ~ 10月30日	27.0	—	—	—	—	—	—	27.0
気温	—	22.2	19.0	15.9	15.5	17.0	18.7	20.8	18.4



第1図 実験1 (A) と実験2 (B) の培地温度とハウス内気温の日変化の事例

第2表 第2腋花房での異なる花芽発達期における培地加温による月別の気温および培地温度 (°C) (実験2)

処理区	培地加温期間	12月	1月	2月	3月	4月	培地加温 期間平均
日平均温度 (0:00 ~ 24:00)							
無加温	—	12.5	12.7	14.0	16.0	18.2	14.6
全期間加温	12月6日 ~ 4月30日	15.9	16.1	17.0	18.6	21.1	17.6
開花時加温開始	2月2日 ~ 4月30日	—	—	17.0	18.6	21.1	18.9
花芽発達期加温	12月6日 ~ 2月1日	15.9	16.1	—	—	—	16.0
気温	—	12.3	12.6	13.1	15.0	17.5	14.1
日中平均温度 (6:00 ~ 18:00)							
無加温	—	14.9	14.7	17.8	18.2	20.4	17.1
全期間加温	12月6日 ~ 4月30日	19.7	19.6	21.9	22.0	24.3	21.4
開花時加温開始	2月2日 ~ 4月30日	—	—	21.9	22.0	24.3	22.7
花芽発達期加温	12月6日 ~ 2月1日	19.7	19.6	—	—	—	19.7
気温	—	15.9	15.5	17.0	18.7	20.8	17.6

第3表 頂花房（実験1）および第2腋花房（実験2）での異なる花芽発達期における培地加温が開花日に及ぼす影響

処理区 ²	培地加温期間	頂果の開花日					
		頂花房	第1腋花房	第2腋花房	第3腋花房	第4腋果房	第5腋花房
実験1（頂花房培地加温）							
無加温	—	11/01 a ^y	12/23 a	2/02 b	2/26 a	3/20 a	4/17 a
全期間加温	9月28日～4月30日	10/30 a	12/19 a	1/28 a	2/23 a	3/21 a	4/17 a
開花時加温開始	11月1日～4月30日	11/01 a	12/20 a	1/28 a	2/23 a	3/20 a	4/15 a
花芽発達期加温	9月28日～10月30日	10/30 a	12/23 a	2/04 b	2/27 a	3/23 a	4/17 a
実験2（第2腋花房培地加温）							
無加温	—	—	—	2/04 b	2/29 b	3/22 a	4/21 a
全期間加温	12月6日～4月30日	—	—	1/27 a	2/22 a	3/22 a	4/19 a
開花時加温開始	2月2日～4月30日	—	—	2/03 b	2/24 a	3/22 a	4/17 a
花芽発達期加温	12月6日～2月1日	—	—	1/28 a	2/26 ab	3/23 a	4/21 a

²各処理区の加温期間の生育段階；全期間加温区（頂花房あるいは第2腋花房の花芽分化時から実験終了時までの加温区）、開花時加温開始区（開花時から実験終了時までの加温区）、花芽発達期加温区（花芽分化時から開花時までの加温区）

^y縦の列の日付はアルファベットが異なる場合、Scheffeの多重検定による有意差（5%）あり

第4表 頂花房（実験1）および第2腋花房（実験2）での異なる花芽発達期における培地加温が収量、収穫果数に及ぼす影響

処理区	培地加温期間	収量（g/株）					収穫果実数（個/株）				
		11-1月	2月	3月	4月	合計	11-1月	2月	3月	4月	合計
実験1（頂花房培地加温）											
無加温	—	158 a ²	72 a	133 b	89 a	452 b	8 a	5 a	7 b	8 a	28 b
全期間加温	9月28日～4月30日	155 a	83 a	147 a	89 a	474 a	8 a	6 a	8 a	8 a	30 a
開花時加温開始	11月1日～4月30日	153 a	81 a	151 a	85 a	470 a	8 a	6 a	9 a	8 a	31 a
花芽発達期加温	9月28日～10月30日	152 a	73 a	129 b	93 a	447 b	8 a	5 a	7 b	8 a	28 b
実験2（第2腋花房培地加温）											
無加温	—	—	70 a	129 b	84 a	283 b	—	5 a	8 b	8 a	21 b
全期間加温	12月6日～4月30日	—	80 a	155 a	77 a	312 a	—	6 a	9 a	9 a	24 a
開花時加温開始	2月2日～4月30日	—	72 a	120 b	80 a	272 b	—	5 a	8 b	8 a	21 b
花芽発達期加温	12月6日～2月1日	—	83 a	149 a	79 a	311 a	—	6 a	9 a	9 a	24 a

²縦の列の数字はアルファベットが異なる場合、Scheffeの多重検定による有意差（5%）あり

いが、開花日が早まる傾向が認められた（第3表）。

実験期間中の11～2月および4月の収量は培地加温処理による差がみられなかったが、3月の収量および合計収量は無加温区および花芽発達期加温区より全期間加温区および開花時加温開始区で多くなった。また3月および合計収穫果実数は全期間加温区および開花時加温開始区で他の区より有意に多かった（第4表）。収穫果の可溶性固形物含有率および成熟日数（データ略）は培地加温処理による差がみられなかった。草丈、葉柄長、葉身長、葉身幅も培地加温処理に影響されなかった（データ略）。

また、加温開始後の花芽発達を経時的変化を調査した結果、加温区、無加温区ともに、加温開始時の9月28日はがく片形成期、1週後の10月5日はがく片～花卉形成期、2週後の12日は雄ずい初生期、3週後の19日は葯・雄ずい形成期で、いずれも加温処理による差はみられなかった。また、10月19日における花房長、花托基部最大幅、花托長ともに差はみられなかった。

2. 第2腋花房での異なる花芽発達期における培地加温の影響（実験2）

栽培期間中の月別の平均培地温度を第2表に、培地温度の日変化の事例を第1図Bに示した。培地温度の日変化は、無加温区、加温区ともに実験1と同様の傾向を示した。全期間加温区の培地加温期間中における日平均培地温度は無加温区14.6℃、加温区17.6℃、日中（6:00～18:00）の平均培地温度は無加温区17.1℃、加温区21.4℃となり、加温区と無加温区の培地温度差はそれぞれ3.0℃、4.3℃であった。また、花芽発達期加温中（12～1月）の日平均培地温度は、無加温区12.6℃（12月12.5℃、1月12.7℃）、加温区16.0℃、日中（6:00～18:00）の平均培地温度は無加温区14.8℃（12月14.9℃、1月14.7℃）、加温区19.7℃となり、培地加温処理によりそれぞれ約3.4℃、4.9℃上昇した。

第2腋花房の開花日は、全期間加温区、花芽発達期加温区で有意に早まり、第3腋花房では加温処理区すべてで無加温区より早まる傾向がみられたが、第4、5腋花房の開花日には加温処理による差はみられなかった（第3表）。

第5表 頂花房(実験1)および第2腋花房(実験2)での花芽発達期における培地加温の有無が花蕾の発育に及ぼす影響

処理区	花芽発達段階 ²	花房長 (mm)	花托基部最大幅 (mm)	花托高 (mm)
実験1 (頂花房培地加温)				
無加温	葯・雄ずい形成期	24.9	3.1	3.5
加温	葯・雄ずい形成期	28.8	3.4	3.7
t検定		ns ^y	ns	ns
実験2 (第2腋花房培地加温)				
無加温	葯・雄ずい形成初期	20.8	3.9	4.3
加温	葯・雄ずい形成期	30.6	4.6	5.5
t検定		***	*	*

²実験1は10月19日に、実験2は1月10日に調査

^y*, ***: それぞれ0.1, 0.001%で有意差あり, nsは有意差なし

また、培地加温による成熟日数の差はみられず、収穫果実の可溶性固形物含有率にも有意な差がみられなかった(データ略)。

第2腋花房の収穫は2月より始まり、2～3月の収量は全期間加温区、花芽発達期加温区で増加する傾向を示し、また実験期間中の全収量も同様に全期間加温区、花芽発達期加温区で増加した(第4表)。収穫果実数もほぼ同様な傾向を示した。植物体の草丈、葉柄長、葉身長、葉身幅は培地加温処理による有意な差はみられなかった(データ略)。

第2腋花房における培地加温が花芽発達に及ぼす影響を調査した結果を第5表に示した。培地加温処理は培地加温開始3週後(12月27日)の花芽発達(花房長、花托基部最大幅および花托高、データ略)には影響を及ぼさなかったが、培地加温開始5週後(1月10日)においては、無加温区では葯・雄ずい形成初期、加温区では葯・雄ずい形成期で、花房長、花托基部最大幅および花托高は、いずれも培地加温区で無加温区より有意に大となった。

考 察

頂花房での異なる花芽発達期において培地加温を行った実験1では、全期間加温および開花時加温開始の2区において3月期および合計収量が増加した。これは無加温区および花芽発達期加温区に比較して第2腋花房頂花の開花日は有意に促進され、第3腋花房の頂花開花日(2月下旬)が促進される傾向を示したため、結果として3月および合計の収穫果数が増加し、最終的に収量が増加したものと考えられる。本報では、第2腋花房の花芽分化および発育過程(12月6日花芽分化開始、2月1日開花)は実験2において観察、確認している。全期間加温および開花時加温開始の両区では、ともにこの花芽発達期にも加温されており、第2腋花房および第3腋花房の花芽発達促進とそれに引き続く開花促進が誘起されたものと思われる。また、実験2においては、ともに花芽分化開始期である12月6日から加温を開始した全期間加温区および花芽発達期加温区で第2腋花房頂花の開花が早まり、それ以後の第3腋花房の花芽発達期(花芽発達の調査はなし)には、全期間加温区と開花時加温開始区の2区で継続

して加温されていたため、第3腋花房頂花の開花も早まる結果となったものと推察される。

以上の結果、培地加温による開花の促進は、日中の培地加温により花芽の発育が促進されることに起因するものと考えられる。しかしながら、実験1の頂花房での花芽発達期の培地加温(9月28日～10月30日)は、第3表および第5表に示すように頂花房および第1腋花房の開花日や頂花房の花芽発達にまったく影響を及ぼさなかった。一方、実験2の第2腋花房の花芽発達期(12月6日～2月1日)における培地加温は、花芽発達を促進し(第5表)、また第2～3腋花房の開花を促進した(第3表)。花芽発達期加温区の培地加温期間中における日中平均培地温度は、実験1では無加温区でも22.8°C(10月)を示している(第1表)のに対して、実験2では無加温区では14.9°Cと低く、加温処理区でも19.7°Cにしか達していない(第2表)。従って、培地加温により開花が促進されるのは、ある程度培地温度が低下する時期(寒冷期)であると考えられるが、培地温度を最低どの程度まで高めれば培地加温の効果が現れるかについては、本実験では明らかにできなかったため、今後詳細な検討が必要である。

既報(金ら, 2009)では、発泡スチロールベッドを用いた固形培地耕における11月下旬(頂花房の果実肥大期)以後の日中培地加温が開花、生育、収量に及ぼす影響について調査した。その結果、強加温区(期間中培地平均温度20～21°C)においては、無加温区に比較して第1腋花房から第4腋花房の開花が少しずつ早まり、最終的に15～20日ほど早まった。一方、本報の実験1、実験2ともに第4腋花房以降の頂花の開花日は、培地加温により早まることは無く、第4花房は概ね3月20日過ぎに、第5花房は4月20日前に揃って開花した。既報(金ら, 2009)における強加温区の12～2月の固形培地内の日中平均温度をみると、無加温区より6～7°C高かったが、本報の実験1および実験2での培地加温区における日中平均温度は、実験の加温設定を無加温区の+4°Cとして制御したため、無加温区に比較して4～5°C高いのみで、既報(金ら, 2009)より低く推移した。また、日平均温度や平均最高温度も、既

報においては無加温区と培地加温区の差が大きかったが、本報のそれは相対的に小さかった。従って、培地加温強度が花芽発達や開花時期に影響を及ぼしている可能性が考えられるが、生育段階と加温強度との関係についても前述の培地加温における最低有効温度の確認とともに、今後検討する必要がある。

最後に本報の結果を実際栽培で応用する場面を考えてみる。気温とイチゴの開花速度に関するこれまでの研究によれば、15～20°Cで花芽発育の進行や開花期が早まること(吉田ら, 1991)や、16/11°Cより24/19°C(昼/夜)で雄ずいの分化開始から完了までの期間が短くなること(森, 1998)などが報告されていることから、気温を適度に高めると開花速度は早まる。また、根域温度とイチゴの生育に関する研究によれば、土壌温度(地温)が7～24°Cの範囲では、高温ほど地上部の乾物重が増加し(Proebsting, 1957)、NFTにおいても日中の根域温度が8～23°Cの範囲であれば、高温ほど葉の伸長速度、乾物重および果実収量が増加する(宇田川ら, 1989, 1990)。また、クラウン部を終日25°Cになるように制御すると、出葉速度およびランナー発生が促進される(佐藤・北島, 2005)。

一方、宇田川(1991)は、昼夜の根域温度の影響を調査し、地上部の生育は夜間の温度には影響されないが、日中の高温によって促進され、根の生育は日中の温度による影響は小さいが夜間の高温によって抑制されたと報告しており、夜間の培地加温が必ずしも適切ではないことを示唆している。近年増加しているイチゴ高設栽培では、培地内に埋設されたパイプに温湯を通し、夜間の培地温を上昇させる例が多くみられる。本報では、日中の培地加温のみを行い、夜間加温との比較を行っていないので、直接的な証明はできていないが、著者らが行った第2腋花房開花期の異なる時間帯(後夜半加温区; 0:00～6:00, 午前加温区; 6:00～12:00, 午後加温区; 12:00～18:00, 前夜半加温区; 18:00～0:00)の加温処理が開花、収量に及ぼす影響を調査した結果(金ら, 2007)、加温時間帯は開花の促進や収量増加に影響を及ぼさないことが示唆されている。この結果とProebsting(1957)、宇田川(1991)、宇田川ら(1989, 1990)、佐藤・北島(2005)の報告を考慮すると、イチゴの固形培地耕においては夜間の培地温度が低温の場合、根の活性が高くなること、また夜間の培地加温用に設置された温湯パイプを用いて日中に培地加温することにより、夜間に暖房するよりもより少ない熱量で効率的に培地加温効果が得られ、イチゴの収量を増加させる可能性がある。なお、夜間培地加温の是非、日中のより効果的な加温方法(時間帯や適性温度)については、さらに検討が必要である。

摘 要

本実験ではイチゴ‘章姫’の固形培地耕において、頂花房(実験1)および第2腋花房(実験2)での異なる花芽発達期に日中の培地加温を行い、開花、生育および収量に及

ぼす影響について調査した。処理区は、実験1(2007年9月28日～2008年4月30日)、実験2(2007年12月6日～2008年4月30日)ともに、全期間加温区(頂花房の花芽分化時から実験終了時まで加温)、開花時加温開始区(開花時から実験終了時まで加温)、花芽発達期加温区(花芽分化時から開花時まで加温)の3区に無加温区を加えた計4区とした。その結果、頂花房における日中培地加温では、各花房頂花の開花日や収量にほとんど影響を及ぼさず、また加温開始後の花芽発達も加温処理による差がみられなかった。これに対して第2腋花房の日中培地加温により、第2腋花房の頂花開花日は全期間加温区、花芽発達期加温区で、第3腋花房ではすべての加温処理区で早まる傾向がみられた。また、3月の収量および全収量は全期間加温区、花芽発達期加温区で増加した。培地加温開始5週後の花芽の発育段階は、無加温区より培地加温区でより発達し、また花蕾の大きさも有意に大となった。以上の結果、12月以降の低温期における花房の発達時期の日中に培地加温することにより、花芽の発育が促進され、それによって開花が前進するために、最終的に収量が増加することが明らかとなった。

引用文献

- 金 泳錫・遠藤昌伸・切岩祥和・陳 玲・糠谷 明. 2009. 固形培地耕における日中の培地加温がイチゴ‘章姫’の開花、生育、収量に及ぼす影響. 園学研. 8: 193-199.
- 金 泳錫・遠藤昌伸・切岩祥和・糠谷 明. 2007. 培地加温時間帯の違いがイチゴ‘章姫’の生育、収量に及ぼす影響. 園学研. 6(別2): 559.
- 森 利樹. 1998. 花芽形成期の温度がイチゴ果実のそう果数と果重に及ぼす影響. 園学雑. 67: 396-399.
- 農林水産省. 2007. 養液栽培施設の方式別・種類別設置実面積の推移 <<http://www.maff.go.jp>>.
- Proebsting, E. L. 1957. The effect of soil temperature on the mineral nutrition of the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69: 278-281.
- 佐藤小洋・北島伸之. 2005. イチゴのクラウン部加温が生育およびランナー発生に及ぼす影響. 園学研. 4(別2): 430.
- 宇田川雄二. 1991. 根温を異にした養液栽培イチゴの生理生態学的研究. 千葉農試特別研報. 19: 1-34.
- 宇田川雄二・青木宏史・伊東 正. 1990. 養液栽培イチゴの生育・収量に及ぼす根温の影響. 千葉農試研報. 31: 27-37.
- 宇田川雄二・伊東 正・五味 清. 1989. 養液栽培におけるイチゴ‘麗紅’の生理生態特性に及ぼす根域温度の影響. 園学雑. 58: 627-633.
- 吉田裕一・藤目幸廣・中條利明. 1991. イチゴ‘愛ベリー’の花芽発育と奇形果発生に対する温度の影響. 園学雑. 60: 575-581.