

トマトの生育ならびに開花・結実に関する影響(第12報)

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者	齊藤, 隆 伊東, 秀夫
巻/号	40巻4号
掲載ページ	p. 354-358
発行年月	1971年12月

トマトの生育ならびに開花・結実に関する研究(第12報)

花の發育ならびに形態に及ぼす苗の栄養と低温の相互作用の影響

斎藤 隆*・伊東秀夫**

(東北大学農学部)

Studies on the growth and fruiting in the tomato

XII. Combined effects of low temperature and nutritional condition of seedling on the development of flower, especially that of the ovary and its locule

Takashi Saito and Hideo Ito

Faculty of Agriculture, Tohoku University, Sendai

Summary

In the previous paper, it was shown that the growth of the flowers of the tomato plants exposed to 8~9°C were invigorated and the locule numbers increased. The fasciated flower formation in such case may be reasonably assumed to be due to the surplus nutrient supply to the young flower bud just at the pre- or post- differentiation stage.

In this paper, the relationship of the nutrient supply for the tomato plant to the fasciated flower development are reported.

The tomato plants were allowed to receive full sunlight or reduced light with cheese cloth. The flowers of the plants grown under low light intensities showed no sign of invigorated growth even after exposure to low temperature of sufficient duration.

Mineral nutrient supply, especially nitrogen, for the tomato plants were changed. The flowers of the plants, poorly manured, showed only slight sign

of growth promotion in response to the low temperature exposure.

The tomato plants were covered with cheese cloth during the period of the low temperature exposure. In contrast to the flowers of the plants grown under full sun light conditions, the flowers of the plants grown under shade conditions showed only slight sign of invigorated growth.

These results show that the promotion of the flower growth is due to the supply of the nutrient from the reserve of the whole tomato plant, as a result of restriction of vegetative growth by low temperature exposure. Without the enough nutrient supply, there occurs no growth promotion in response to the low temperature exposure. The fasciated flower development due to the low temperature exposure may be attributed to the surplus nutrient supply to the young flower buds just beginning growth.

まえがき

著者ら⁹⁾は前報において、トマト果実の發育ならびに形態を支配するものとして、子房の發育と形態、特に子房の心室数に着目し、それに対する幼苗期の温度の影響について試験した。その結果、トマトの花芽は幼苗期の低温によつて發育増大し、心室数の増大を起し、乱形果を生ずること、さらに、低温は低いほど、その継続期間は長いほどその低温の影響は強く現われることを明らかにした。

次の課題は、低温が如何にして子房の發育増大、心室

数の増大を起すかという結びつきを明らかにすることである。

本報においては、花芽の發育ならびに形態に対する低温の影響が、苗の栄養状態によつてどのように変化するかを明らかにするため、光度や床土の肥沃度などを変えて育成した苗について低温の影響を調査した。

材料および方法

材 料 品種は福寿2号とひかりを用いた。1968年5月18日に苗箱に播種し、発芽後15cm鉢に植えて実験に供した。供試個体数は各実験とも1処理区20個体とした。

方 法 苗の栄養と低温感応との関係をみる実験1においては、苗の光合成量を変えるために寒冷紗1枚およ

1971年7月26日受理

* 現在、山形大学農学部

** 現在、日本大学農獣医学部

び3枚重ねの遮光を行ない、施肥量を変えるために肥沃度の異なる床土（前報⁵⁾とほとんど同じ）を用い、低温処理開始時の本葉5~6枚展開時までガラス室内の自然温度下で苗を育成した。これらの苗に対して昼温17°C、夜温9°Cの低温処理を20日間行なつた。

低温処理中の光条件と低温感応との関係を見る実験2においては、自然条件下で育成した本葉5~6枚展開苗について、昼温17°C、夜温9°Cの低温処理20日間で、寒冷紗を用いて遮光処理を行なつた。

温度処理はすべてファイトロンを用いて行ない、温度処理終了後は処理前と同様にガラス室の自然温度下で育成した。

実験1において、低温処理開始時の苗の体内成分をみるため、地上部全体を採取し、窒素はSemi-micro KJEL-DAHL法、炭水化物はSOMOGYI法によつて定量した。

実験結果

苗の栄養と低温感応

苗の栄養状態によつて低温を受けた場合の花芽の形態がどのように変化するかをみるため、光度や床土の肥沃

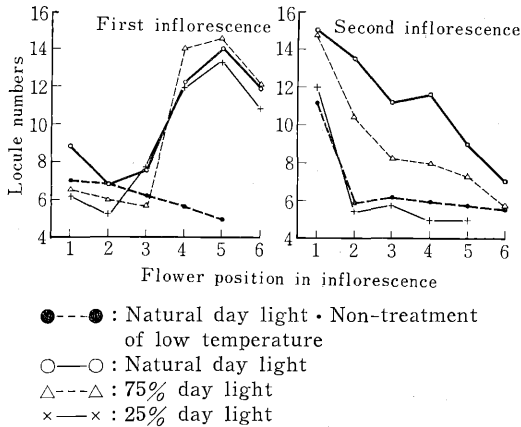


Fig. 1. Effect of light intensity before exposure to low temperature on locule numbers of each flower in the first and second inflorescence (variety: Fukuju No. 2)

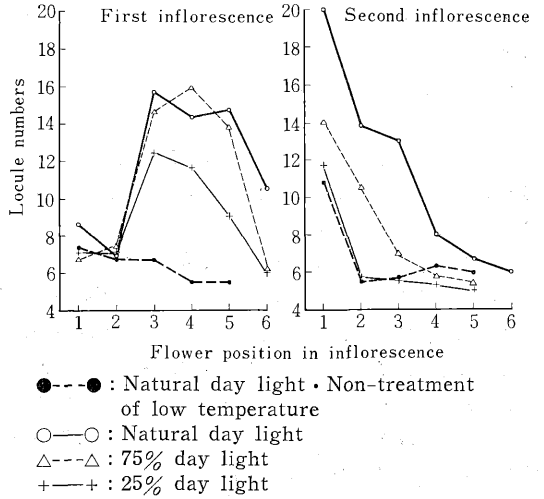


Fig. 2. Effect of light intensity before exposure to low temperature on locule numbers of each flower in the first and second inflorescence (variety: Hikari)

度を変えて育成した苗について低温処理を行なつた。

幼苗期の光条件と低温感応 子葉展開直後から低温処理開始時の5~6葉展開時までを、自然光下と寒冷紗1枚(75%日照)および3枚(25%日照)遮光下で育苗し、昼温17°C:夜温9°Cの低温に20日間処理した場合の花の形態の特徴を心室数で示すと第1, 2図のとおりである。

自然日照下で育成した苗では、低温処理によつて心室数は著しく増加し、第1花房ではもちろん、第2花房でも第1花から第3花まで著しく増加し、第4~5花でも若干増加しており、低温処理の及ぶ範囲も大きい。寒冷紗1枚遮光下で育成した苗では、低温処理の影響の現われ方は自然日照苗の低温処理区に比べてある程度弱くなり、低温処理の影響の及ぶ範囲が第1ならびに第2花房においてともに小さく、また、心室数の増加も少なくなっている。寒冷紗3枚遮光苗では、低温処理の影響の現

Table 1. Effect of light intensity on the chemical constituents at the beginning of low temperature treatment (per cent on fresh weight basis).

Variety	Light intensity (Per cent of day light)	Dry matter	Soluble nitrogen	In-soluble nitrogen	Total nitrogen	Reducing sugars	Non-reducing sugars	Total sugars	Polysaccharides	Total carbohydrates
Fukuju No. 2	100	6.56	0.098	0.354	0.452	0.516	0.289	0.805	0.851	1.656
	75	5.18	0.110	0.231	0.341	0.374	0.226	0.600	0.662	1.262
	25	3.60	0.115	0.150	0.265	0.106	0.078	0.184	0.374	0.558
Hikari	100	6.31	0.094	0.366	0.460	0.567	0.240	0.807	0.936	1.743
	75	5.03	0.103	0.258	0.361	0.390	0.191	0.581	0.624	1.205
	25	3.91	0.116	0.182	0.298	0.113	0.098	0.211	0.387	0.598

われ方はさらに一層弱くなり、心室数は第1花房ではある程度増加しているが、第2花房では同じ遮光苗の低温処理を行なわない場合(図示省略)に較べては増加しているが、自然日照苗の低温処理を行なわないものと同様である。

このように光度の異なる下で育成され、低温に対する感応が異なる苗の低温処理開始時における体内成分を示すと第1表のとおりである。

遮光によって可溶性糖類および澱粉・多糖類ともに少なくなり、特に強遮光下で著しく少なくなっている。

幼苗期の施肥条件と低温感応 子葉展開直後から低温処理開始時の本葉5~6枚展開時までを床土の肥沃度の異なる条件下で育苗し、それらの苗を昼温17°C:夜温9°Cの低温に20日間遭わせた場合の花の形態の特徴を心室数で示すと第3図のとおりである。

肥沃な床土で育成された苗では、低温処理によつて心室数は明らかに増加し、第1、第2花房ともに心室数の増加が著しい。中肥で育成された苗では、第1花房では肥沃苗におけると同様に低温処理の影響が現われて心室数は明らかに増加しているが、第2花房には低温処理の影響はほとんどみられず、少肥苗では第1、第2花房と

もに低温処理の影響は全くみられず、肥沃苗の低温を受けないものほとんど変わらない。

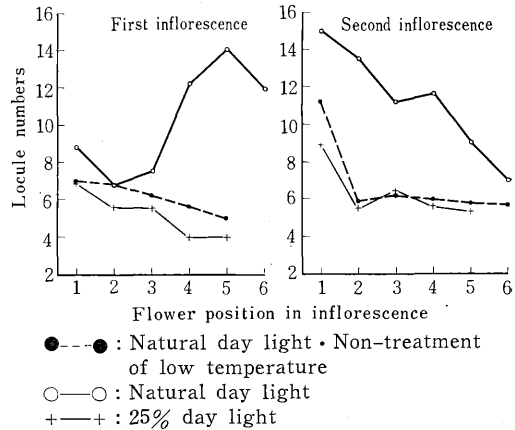


Fig. 4. Effect of light intensity during the period of low temperature exposure on locule numbers to each flower in the first and second inflorescence (variety: Fukuju No. 2)

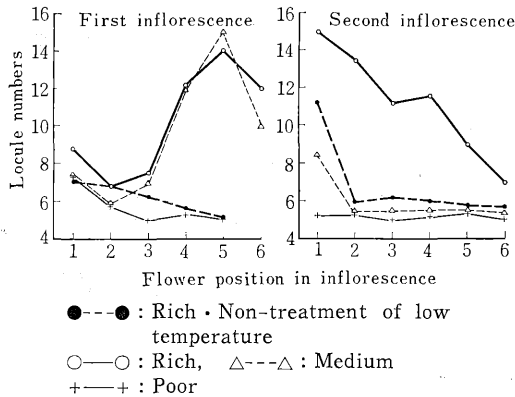


Fig. 3. Effect of fertility of bed soil before exposure to low temperature on locule numbers of each flower in the first and second inflorescence (variety: Fukuju No. 2)

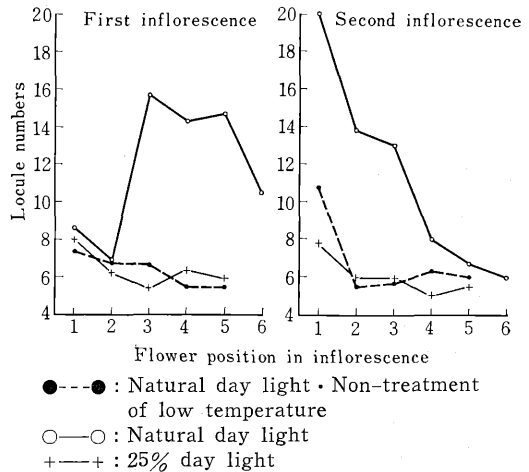


Fig. 5. Effect of light intensity during the period of low temperature exposure on locule numbers of each flower in the first and second inflorescence (variety: Hikari)

Table 2. Effect of fertility of bed soil on the chemical constituents at the beginning of low temperature treatment (per cent on fresh weight basis).

Fertility of bed soil	Dry matter	Soluble nitrogen	Insoluble nitrogen	Total nitrogen	Reducing sugars	Non-reducing sugars	Total sugars	Polysaccharides	Total carbohydrates
Rich	6.56	0.098	0.354	0.452	0.516	0.289	0.805	0.851	1.656
Medium	9.39	0.059	0.217	0.276	0.677	0.119	0.796	2.983	3.779
Poor	10.52	0.030	0.156	0.186	0.347	0.103	0.450	4.339	4.789

これらの苗の低温処理開始時における体内成分をみると第2表のとおりである。

少・中肥苗においては窒素は可溶性ならびに不溶性ともに少なく、可溶性糖類も少ないが、多糖類は著しく増加している。

低温処理中の光条件と低温感応

本葉5~6枚展開苗を用い、昼温17°C：夜温9°Cの低温処理を20日間行ない、この低温処理期間中の光条件を自然日照と寒冷紗3枚で遮光するものの2段階とし、それぞれの花の形態の特徴を心室数で示すと第4、5図のとおりである。

自然日照の下では低温処理によつて心室数が著しく増加するが、遮光の下では低温処理による心室数の増加は少なく、第1、第2花房ともに低温を受けないものとほとんど同じような心室数を示している。このような強遮光の下では低温処理の影響はほとんど現われてこない。

考 察

本報においては、低温が如何にして花の發育、特に子房の發育増大、心室数の増大を起こすかという結びつきを明らかにしようとした。

子房の發育の増大、心室数の増大は、子房に対する養分の供給の増大にもづくものと考えられるので、苗の栄養状態を違えるように自然日照苗と遮光苗、肥沃苗と少肥苗とをつくり分けておいて低温に遭わせ、また標準的な苗を低温に遭わせる期間中に光の条件を変えて栄養状態が違ってくるようにして、その影響の現われ方を調査した。

遮光による弱光下で育苗され、可溶性糖類・多糖類など炭水化物含量の少ない苗では、低温処理を受けても心室数の増加は少なく、低温の影響が弱められている。また、施肥量の少ない床土で育苗され、窒素成分含量の少ない苗でも、低温による心室数の増加は少なくなっており、低温処理の影響は弱められている。さらにまた、標準的な苗で低温処理期間中の光を遮つた場合には心室数の増大は少なく、低温処理を受けないものとほとんど変わらず、弱光の下で光合成による同化生成物の少ない状態では低温の影響が現われ難いことが認められた。藤村ら¹⁾、村松ら²⁾も遮光による弱い光の下で育苗し、苗勢を弱くすると低温状態においても心室数は少なく、一方、HOWLETT⁷⁾は低温下の多窒素によつて乱形果の発生が増加すること、金目ら²⁾も低温下で多肥或多灌水によつて苗勢が強いと心室数が増大して乱形果の発生が多くなり、少灌水や少肥で苗勢を抑えると乱形果の発生が少ないこと、村松ら^{3,4)}も土壌水分の多少によつて同様な関係が見られたことを報じている。ZIELINSKI⁷⁾も心室数

の品種間差異を調べた実験で、季節によつて心室数が変移することを認め、心室数の増減に対する環境条件の影響について同様のことを述べている。

低温によつて花の發育増大、心室数の増加の起こるのは、苗の草勢、その栄養状態の良好な場合にかぎることが明らかである。光合成による同化生成物や窒素・リン酸・加里などの成分が十分に蓄積された栄養状態の良い苗、土壌水分も多く、草勢の強い場合、低温に遭うと心室数が増大している。低温は、苗の栄養状態が良い場合に、花の發育、子房の發育、心室数の増大を起こすものであると結論できよう。

トマトの花芽は、分化後發達の若い段階において低温の影響をうけるが、低温によつて、栄養生長が停滞し、花芽に対する養分の配分が潤沢になるために、花芽の各器官は旺盛な分化・發育をすることができるようになるのであり、養分の供給が潤沢にならなければ、低温の効果は現われ得ない。苗の栄養状態によつて花芽に対する養分の配分量が変り、栄養状態がよくなるほど花芽に対する配分量が多くなるから、花芽の發育が旺盛になり、心室数の増加も大きくなる。苗のうける光・肥料要素などの違いにより苗の栄養状態が不良であれば、低温に遭つても花芽に対する養分の供給が潤沢になり得ないために低温の効果は現われないのである。低温は花芽に対して、体内の養分の配分を増加する役割を果たし、そのことによつて花芽の各器官の分化・發育の増大、子房の發育、心室数の増大を起こしているのである。イチゴにおいて、大苗の1番果が鶏冠状の乱形果に發育するのと全く同様な現象と考えられる。

花房上基部よりの花ほど分化・發育が早く始まり、養分の配分を受ける上において優位に立つから、各器官の分化・發育が強勢であるのが一般的傾向である。低温に遭う場合には、その時から急に養分の配分が花房に対して増大し、器官の分化・發育展開期にある花芽（分化直前～分化後間もないもの）が最も大きく感応して、その配分増大に対応して、旺盛な發育を起こすものと考えられる。

摘 要

トマトの花芽は幼苗期の低温によつて發育を増大し、心室数の増加をもたらすが、苗の栄養状態を変えて低温処理を行なつた場合に花の形態がどのように変化するかについて調査した。

1. 苗の同化量を変えるため光度の異なる条件下で育成した苗に低温処理を行なつた場合、弱光下で育成され、可溶性糖類・多糖類など炭水化物含量の少ない苗では、低温処理を受けても心室数の増加は少なく、特に強遮光

下で育成された苗では、低温処理の影響は著しく弱められている。

3. 窒素・燐酸・加里，特に窒素の施用量を変えるため，肥沃度の異なる床土で育成した苗に低温処理を行なった場合，施肥量の少ない床土で育成され，窒素成分含量の少ない苗でも，低温による心室数の増加は著しく少なく，低温処理の影響は著しく弱められている。

3. 低温処理期間中に遮光処理を行なった場合にも心室数の増加は少なく，低温処理を受けないものほとんど変わらず，弱光の下で光合成による同化生成物の少ない状態では低温の影響は現われ難い。

4. 低温によつて，栄養生長が停滞し，花芽に対する養分の配分が潤沢になるために，花芽の各器官は旺盛な分化・発育を起こすのである。養分の供給が潤沢にならなければ低温の効果は現われない。苗の栄養状態が不良であれば，低温に遭つても花芽に対する養分の配分は潤沢になり得ないから，低温の影響は花芽の発育・子房の

発育・心室数の増大を起こさないのである。

5. 花芽の分化直前から分化直後の比較的初期の段階において，養分の潤沢な供給に恵まれた場合に，花芽の各器官の増大度は最も大きい。

引用文献

1. 藤村 良・伊藤純吉・藤本治夫. 1964. 兵庫農試研報. 12: 66—69.
2. 金目武男・板木利隆. 1966. 神奈川園試研報. 14: 57—64.
3. 村松安男・神谷円一. 1967. 静岡農試研報. 12: 70—79.
4. ————・—————・大石昱夫. 1969. 静岡農試研報. 14: 19—29.
5. 斎藤 隆・今野義孝・伊東秀夫. 1963. 園学雑. 32: 186—196.
6. ————・伊東秀夫. 1971. 園学雑. 40: 128—138.
7. ZIELINSKI, Q. 1945. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 46: 263—268.