

園芸作物に対するルチンの生理的役割ならびに その利用に関する研究

I スイカに対する散布効果について

加藤 徹*・中村 俊一**

(*農学部そ菜園芸学研究室・**高知県園芸試験場)

Studies on the Physiological Role of Rutin and Its Application to Vegetable Crops

I. Effect of Foliage Application of Rutin on the Watermelon Plants

Toru KATO* and Shun-ichi NAKAMURA**

* Laboratory of Vegetable Crop Science, Faculty of Agriculture;

** Kochi Pref. Hort. Exp. Sta.

Abstract : The effect of foliage application of rutin solutions at concn of 20 and 100 ppm respectively three times in 1970 and of 50 ppm four times in 1971 commencing from the first flower blooming time was tested on the watermelon plants.

1. It was clearly shown that the poorly growing of vines was improved and resulted in the promotion of fruit setting and development by rutin applications.

2. It was found that the starch accumulation in pollen grains was promoted and also the germination and elongation of pollen grains was increased on the sucrose agar medium by rutin applications.

3. The foliage application of rutin solution increased the apparent photosynthesis for more than 5 days. The effect of rutin solution at concn of 50 ppm on photosynthesis was the highest on the third day after application followed by a gradual decline.

緒 言

すでにフラボノイドの一種であるルチンがナス果実の着色を促進すると同時に、ある程度果実収量をも高めることが認められたので、その一部を報告したが⁽⁹⁾、その作用機作については全く不明である。

そこでルチンの体内での生理的役割を明らかにすることと、園芸作物への利用方法をみつけるために表記題名のもとに研究をすすめている。

スイカはいたってつるぼけしやすく、つるを潰したり、摘心したりしてつるぼけ防止を行なっているが、またホルモン散布によるつるぼけ防止効果も報告⁽⁵⁾され、実地に応用されたが十分な成果があがっていない。

今回はスイカを供試し、ルチンを葉面散布してつるぼけ防止に効果があるか、また増収に効果があるのかなどについて2ヶ年実験をしてきたので報告する次第である。

材料および方法

品種は天龍二号を供試し、ジフィーポット育苗後、5～6葉時ハウス内に定植した。

第1実験 : 1970年3月16日に発芽種子をジフィーポット内床土土壤にまき、4月15日に定植した。本ばにおける元肥は10 a 当たりチッソ 20 kg, リン酸 15 kg, 加里 20 kg で追肥は行なわなかつた。

た。定植後白ポリマルチを行ない、生育中は適時かん水を行なった。

開花はじめの5月1日にルチンの20 ppm, 100 ppm 溶液を全面散布をし、以後10日おきに散布し、計3回処理をした。

第2実験：1971年には4月20日にまき、5月24日に定植した。元肥はチッソ普通区では10 a 当たりチッソ 20 kg, リン酸 15 kg, カリ 20 kg を、チッソ倍量区ではチッソのみ 40 kg とし、リン酸、カリはチッソ普通区と同量にした。

定植後黒マルチを行ない、生育中かん水、薬剤散布を行なって、生育の万全を期した。

ルチン 50 ppm 溶液を6月4日、14日、24日および7月4日の4回処理をした。

なお、開花日に交配およびラベルづけをし、40日後に収穫調査をした。

第2実験では以上のほかに第2回ルチン散布後3日目に花粉を採集して、花粉の大きさを測定するとともに澱粉の充実度をヨードヨードカリ液で呈色反せしめて調査したり、花粉の発芽率および伸長量を蔗糖寒天培地に花粉を置床して測定してみた。また第4回散布後1, 3, 5日目にみかけの同化量をパンチ法で測定した。

結 果

第1実験：1970年の散布結果は Fig 1・2 および Table 1 の通りであった。

Fig. 1 にみられるとおり、ルチン散布によって結実が短期間に行なわれたのに対し、無散布では長期にわたって少しずつ行なわれている。ルチン散布によって結実しやすい花の素質になっていることがみられるが、20 ppm 散布よりも100 ppm 散布の方が効果が高いようである。

しかも Fig. 2 にみられるようにルチン散布によって1果重が増加する傾向がみられた。以上の結果15株当りの収穫数はルチン散布によって増加し、果重も高まって増収となった。しかし検糖計による示度には差がみられなかった。

第2実験：1971年の散布結果は Fig. 3 にみられるように、多チッソ区は少チッソ区にくらべ結実不良で、収穫果数が少ないが、チッソ施与量に関係なく、ルチン散布区の方が無散布区より結実良好で収穫果数は多い傾向がみられた。

6月中旬は雨天が多く、無散布区が多チッソ区は少チッソ区にくらべると結実不良で、つるぼけ症状がみられる。これに対し、散布区はいずれの区でも結実が高められており、つるぼけ症状が改善されているように思われる。

Table 2 によれば、花粉の大きさはチッソ施用量によって影響されないがルチン散布によってやや大型になるとともに澱粉の蓄積も高められているようである。

花粉の発芽率および花粉管の伸長量は、蔗糖濃度が高い寒天培地の方が低い培地より良好である。散布区の方が無散布区より発芽率および花粉管の伸長が旺盛で、素質のよい花粉になっている

Table 1. *Effect of rutin applicaton on the yield.* (per 15 plants)

	No. of fruits harvested	Total fruit weight g	Average fruit weight g	Refractometer index	No. of plants harvested more than two fruits
Unsprayed	17	40045	2356	10.5	2
Rutin 20 ppm	21	49950	2379	11.3	6
Rutin 100 ppm	26	66340	2552	10.6	10

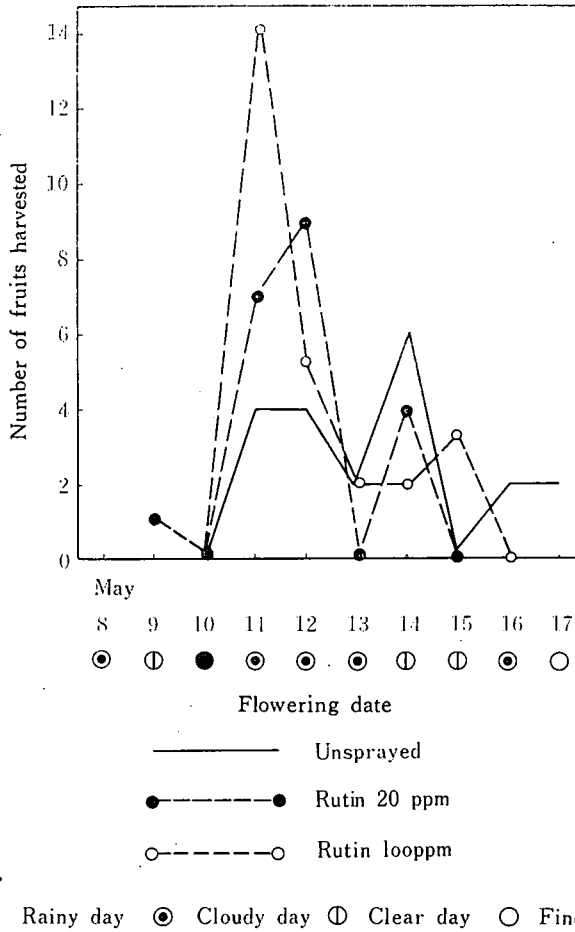


Fig. 1. Relation between flowering date and number of fruits harvested.

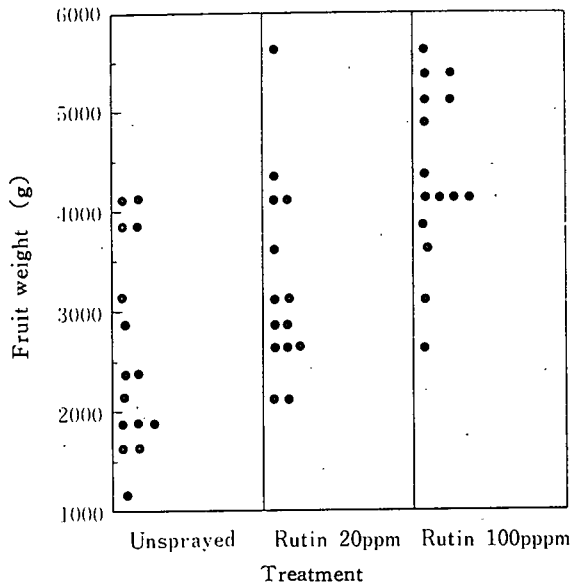


Fig. 2. Effect of rutin applications on the individual fruit weight harvested per 15 plants.

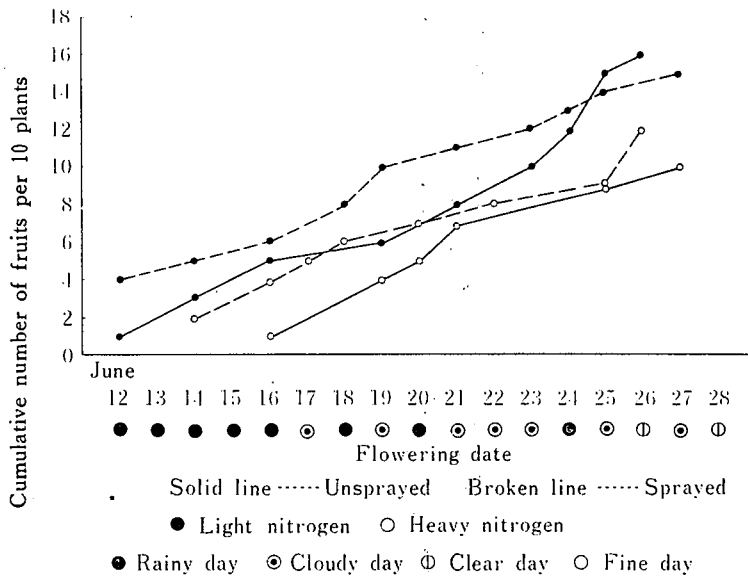


Fig. 3. Relation between flowering date and number of fruits harvested.

Table 2. *Effect of rutin applications on the pollen activities*

Treatment	Pollen size (the longest length) mm	Starch accumulation *3	Germination of pollen grains		Elongation of pollen tube mm	
			5% pollen	10%*1 grains	5% pollen	10%*2 tube
Heavy nitrogen	unsprayed	0.2310	77.8	80.0	0.35	0.50
	sprayed	0.2050	74.4	75.4	0.27	0.40
Light nitrogen	unsprayed	0.2136	58.9	78.0	0.83	0.48
	sprayed	0.2070	49.0	63.1	0.29	0.30

*1. Sucrose concentration

*2. Measurement 30 minutes after incubation at room temperature

*3. Color reaction with solution of iodine and potassium iodide + light, ++ heavy

Table 3. *Effect of rutin on the apparent photosynthesis (mg/100 cm²)*

Treatment	No. of days after spray	Apparent photosynthesis (mg/100 cm ²)		
		1 (Fine day)	3 (Cloudy day)	5 (Cloudy day)
Light nitrogen	Unsprayed	104.5	54.0	36.0
	Sprayed	114.5	83.9	40.0
Heavy nitrogen	Unsprayed	—	59.9	73.8
	Sprayed	—	83.5	81.3

ように思われた。

Table 3. にみられるように、ルチン散布によってみかけの同化量が高められている。散布の効果は天候によって左右されているが、3日後が最も著しく、次第に低下しているように思われる。

考 察

曇雨天に伴うスイカのつるぼけがルチン散布によって防止されている傾向が Fig. 3 にみられるばかりでなく、Fig. 1 にみられるようにルチン散布によって結実が高まり、収穫果数が増加している。しかも1果重も増加する傾向にあることは (Fig. 2), 開花時の花の素質が良好であったことを示すものであろう。

結実肥大が良好であることは二つの側面から考察する必要がある。その一つは雄しべ、他は雌しべの機能についてである。

藤井⁽⁴⁾ が指摘しているように受精が行なわれて結実するためには雄しべの葯中の花粉の機能がよくなくてはいけない。花粉の大きさ、充実度がルチン散布によって高まり、その結果寒天培地上でも発芽率、伸長も良好であることが示されており (Table 2), ルチン散布によって雄しべの機能が向上していることは明らかである。

また一方開花時の子房の大きさと収穫時の果重にはかなり明白な正の相関があることが知られており⁽³⁾, ルチン散布で果実重量が大であったことは子房の大きかったことを想像させ、花の栄養が良好であることを示している。

以上からルチン散布によって大きな素質のよい花が形成されたことは明らかで、その原因として同化作用の活発化による炭水化物の蓄積があげられよう (Table 3)。

曇雨天による日照不足が植物体内の炭水化物を減少せしめ、C/N の低下を招来せしめて落花および落果を誘発することは多くの作物でみとめられている^(1,2,6,7,8,10,11)。

従ってルチン散布による同化作用の機能増加がスイカのつるぼけを防止し、結実肥大を良好にしている原因と考えられる。

摘 要

ハウス内に栽培しているスイカに開花初めごろよりルチンを葉面散布し、次の結果がえられた。

1. ルチンの葉面散布によって結実肥大が促進され、つるぼけ防止がみとめられた。
2. ルチン散布によって花粉の澱粉充実が高められ、寒天培地上での発芽、伸長が促進された。
3. またみかけの同化作用もルチン散布によって強められている。散布効果は5日以上続くものと思われるが、散布後3日目のが最も効果高く、後次第にその効果が低下しているようである。

文 献

1. 浅見与七・門田寅太郎, 窒素供給及び摘葉の茄に於ける発育結実に及ぼす影響. 農及園, 8, 1380—1398 (1933).
2. ————・———. 佐藤信一, 窒素供給と日覆が茄の生長結実並びに体内の窒素及び炭水化物含量に及ぼす影響. 農及園, 9, 1895—1908, 2119—2134 (1934).
3. 藤井健雄, 蔬菜園芸学総論. 養賢堂, 東京 (1947).
4. ————, 果菜類の落花に関する研究. 河出書房, 東京 (1948).
5. 藤田改良・浅平端・塚本洋太郎, 植物生長調節物質散布によるスイカのつるぼけ防止について. 園芸学会昭和42年度春季大会研究発表要旨, 186—187 (1967).
6. Howlett, F. S., The effect of carbohydrate and nitrogen deficiency upon the male sex-cell with

- particular reference to the tomato. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 32, 448—449 (1935).
7. Kraus, E. J. and H. R. Kraybill, Vegetation and reproduction with special reference to the tomato. *Oreg. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 146, (1918).
 8. Nightingale, G. T., Light in relation to the growth and chemical composition of the horticultural plant. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 19, 18—29 (1923).
 9. 加藤徹・吉田隆徳, 化学物質によるナス果実の着色促進に関する研究. 園芸学会中国支部昭和42年度大会研究発表要旨, p. 17 (1968).
 10. 齊藤隆・伊東秀夫, トマトの生育ならびに開花結実に関する研究(第19報) 花の形態, 機能および落花に及ぼす幼苗期の環境条件の影響 (1) 夜温, 光の強さおよび床土の肥沃度の影響. 園学雑, 36, 195—205 (1967).
 11. _____, _____, 同上 (2) 灌水量・摘葉および Gibberellin 施与の影響. 園学雑, 36, 281—289 (1967).

(昭和47年9月30日受理)