

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

V 枝マメに対する散布効果について

加藤 徹*・道下 元男*・黒瀬 伸一**・井上 清門***・中山 和民***
(*農学部蔬菜園芸学研究室, **愛媛県農林技術センター, ***広島県農業振興課)

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

V. Effect of Rutin Application on the Fruit Setting and Pod Development of Green Soybean Plants

TORU KATO*, MOTOO MICHISHITA*, SHIN-ICHI KUROSE**,
SEIMON INOUE***, and KAZUOMI NAKAYAMA***

* *Laboratory of Vegetable Crop Science, Faculty of Agriculture;*

** *Ehime Prefectural Technical Center of Agriculture and Forestry;*

*** *Section for Promotion of Agriculture, Hiroshima Prefectural Office*

Abstract: The following experiments were carried out to test the effect of rutin foliage application on the yield of green soybean plants.

1. The effect of concns of rutin solution at 0, 40, 100, and 200 ppm with twice applications (on May 18 and 28) from the beginning of flowering showed that with an increase in concn of rutin solution, number of pod set and pod weight increased significantly, but pod weight was decreased with 200 ppm because of poor growth of grains in pods.

2. The second experiment was carried out to investigate the effect of solvents on the yield using distilled water, ammonium water, potassium hydroxide, methanol, and commercial fertilizer complexes for foliage application including rutin (DEKA ACE NO. 1) as a check. Methanol as a solvent was very effective in high yield, but distilled water and ammonium water decreased yield. DEKA ACE NO. 1 was the same as that of methanol.

3. The effect of number of foliage applications from the beginning of flowering at interval of 10 days showed that once or twice application increased the yield, resulting from an increase in number of grains per pod and grain thickening growth, but thrice applications decreased number of fruit set and grain growth.

4. The effect of addition of chemicals for foliage application such as ammonium phosphate, glucose, or urea to rutin solution on the yield of green soybean plants grown under different amount of fertilizers showed that the rutin application was very effective in high yield with plants grown under heavy fertilizer application comparing with those under light application.

In the case of light fertilizer application, addition of urea was very effective in high yield and of ammonium phosphate was effective in grain thickening growth.

5. The effect of spraying time of rutin solution was investigated. The foliage application time was the best at the beginning of pod development followed in decreasing order at the beginning of flowering, before flowering, and during the coarse of pod development.

In the case of twice applications, rutin applications at the beginning of flowering and pod development were more effective than the other combinations. However, it was expected to obtain pods having 3 grains with rutin applications before flowering and at the beginning of pod development.

緒 言

私どもの研究室ではつるぼけしやすいサツマイモ²⁾、スイカ¹⁾に対する散布効果について、またセルリー³⁾、シュンギク、ニラ⁴⁾などの葉菜類に対する散布効果についても報告してきた。

今回は過繁茂になりやすいといわれている枝豆に対してルチンの散布試験を実施したので第5報として報告する。

実 験 方 法

品種は白鳥早生を供試し、うね巾 180 cm、黒ポリマルチして2条植にした。株間は 25 cm あるいは 35cm で2本植えとした。

実験は5実験から成り立っている。まず第1実験としてルチン濃度の影響をみるために、3月18日には種し、4月下旬までトンネル被覆して後トンネルを除いて栽培した。トンネル被覆時も日中はトンネルを開放して換気を行なった。開花初めの5月18日に 0, 40, 100, 200 ppm のルチン溶液を着着剤加用で散布し、その10日目に第2回目散布を実施し、6月14日に収穫調査した。栽培中は適宜農薬散布並びにうね間かん水をした。元肥は CDU 化成で N, P, K 各 15 kg/10a 施した。また苦土石灰 150 kg/10a も施用した。

第2実験としてルチン溶剤の影響をみるために、4月26日は種の枝豆の開花時に2回散布(6月12日及び22日)を実施した。

溶剤として水、アンモニア水、カセイカリ、メタノールを選び(水にはほとんどとけないが参考に加えた)、ルチンを 10 ml の溶剤にとかして後蒸留水でうすめて 40 ppm とした。なお商品のデカエース(ルチンを含む硼素マンガ複合葉面散布剤)をも利用した。

第3実験として散布回数の影響をみるために開花日から1回、2回、3回散布区に分け10日おきに全面散布し、7月13日に収穫調査した。

第4実験として葉面散布加用及び施肥量の違いによるルチン散布効果の影響について検討した。4月20日にジフィーポット(10 cm 径)を使用し、3粒まきして育苗した。発芽後2本立ちとし、本葉4~5枚展開時に本ばに定植した。株間は 25 cm とした。本ばは2区に分け、少肥区と多肥区とした。少肥区は CDU 化成で N, P, K 各 5 kg/10a とし、多肥区は 20 kg/10a とした。両区に苦土石灰 150 kg/10a を施用した。

開花始めに葉面散布を次のように加用して全面散布し、10日後に第2回を散布した。6月5日、15日に散布して7月6日に収穫した。

試験区は次の通りである。(i)無散布区、(ii)ルチン 40 ppm + リンアン 0.1%、(iii)ルチン 40 ppm + グルコース 1%、(iv)ルチン 40 ppm + 尿素 0.5%

第5実験として散布時期の影響について、5月10日に本ばに株間 35cm には種し、2本立てとした。元肥として CDU 化成で各成分 10kg/10a を施した。ルチン 40ppm を開花前(6月8日)、開花初期(6月18日)、莢肥大初期(6月25日)、莢肥大中期(7月1日)、莢肥大後期(7月7日)にそれぞれ散布するとともに一部組合せをして散布を実施した。収穫は6月19日、21日、23日に行なって調査し、その平均をとった。

結 果

1. ルチン濃度の影響

Fig. 1 に見られるとおり、ルチン散布によって着莢数は増加したが、莢重は 40 ppm で16%増であるのに対し、200 ppm では4%減となっていた。

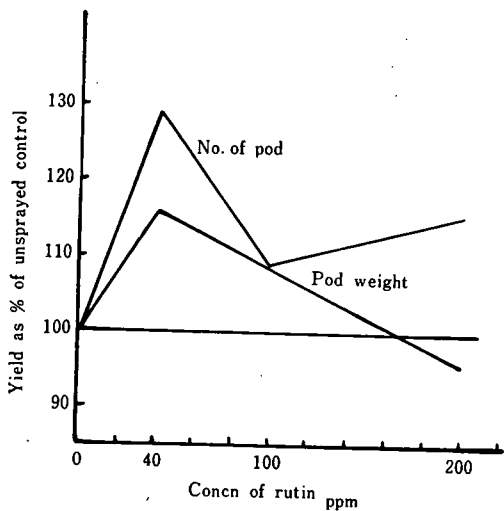


Fig. 1. Effect of concn of rutin solution on the yield of green soybean plants as percent of unsprayed control

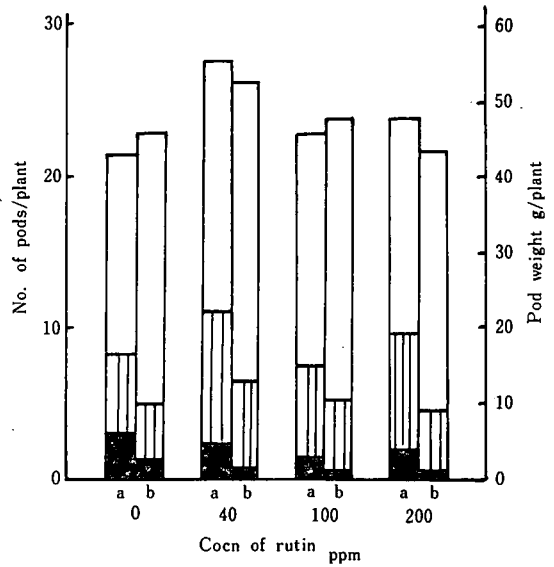


Fig. 2. Effect of concn of rutin solution on the yield of green soybean plants

これをしいな莢, 1粒莢, 2~3粒莢に分けてみると, 2~3粒莢の割合は莢数の多い 40 ppm と 100 ppm で多くなっていた (Fig. 2)。

次に収穫時に生育調査をした結果は Table 1 のとおりで, ルチン散布によって葉重増加となって葉面積の拡大となっていた。また根重も増加しており, 養水分の吸収増大を示していた。

Table 1. Effect of concn of rutin solution on the growth of green soybean plants at harvest time (Per plant)

Concn. ppm.	Plant height cm	No. of lateral branches	Leaf weight g	Stem weight g	Leaf petiole weight g	Top weight g	Root weight g
0	25.2 (100)	4.4 (100)	23.7 (100)	13.5 (100)	8.7 (100)	45.9 (100)	3.3 (100)
40	26.0 (103)	4.7 (107)	27.1 (114)	15.8 (117)	9.8 (113)	52.7 (115)	5.0 (152)
100	25.4 (101)	4.5 (102)	29.9 (109)	14.3 (106)	10.1 (116)	50.3 (110)	4.9 (148)
200	25.6 (102)	4.3 (97)	24.2 (102)	14.2 (105)	10.4 (120)	48.8 (106)	3.7 (112)

() Growth rate as % of unsprayed control

2. ルチン溶剤の影響

ルチンを水, アンモニア, カセイカリ, メタノールに溶かし, 商品のデカエースを含めて散布してみると, Fig.3 に見られるようにアンモニア水及び水に溶かした場合効果がみられないが, メタノール, デカエースで著しく効果が高い。メタノールではしいな莢や1粒莢が増加しているが2

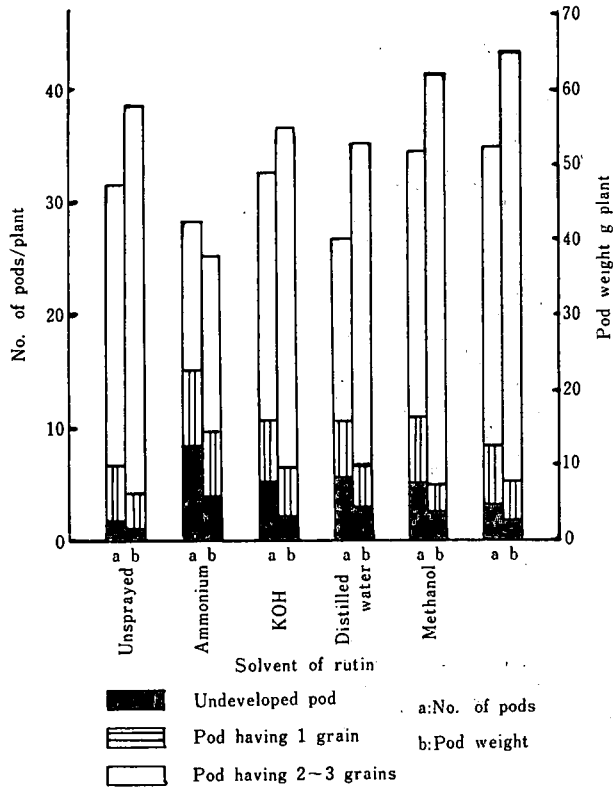


Fig. 3. Effect of solvent of rutin on the yield of green soybean plants

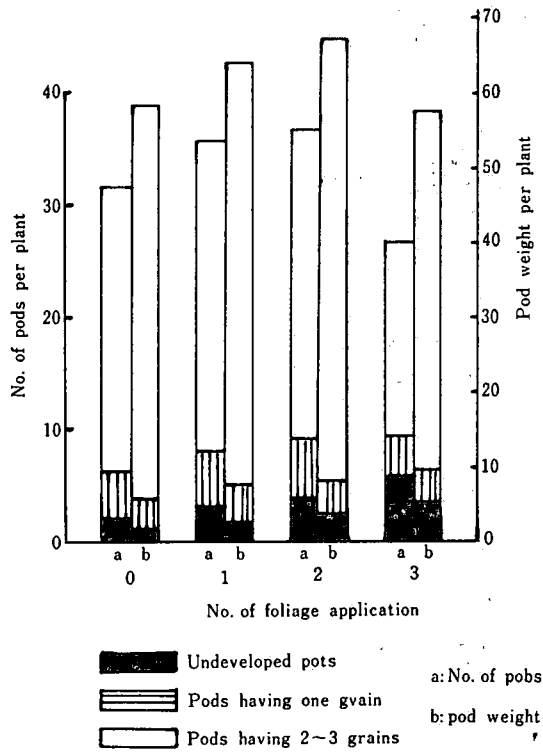


Fig. 4. Effect of number of foliage applications of rutin solution on the yield of green soybean plants

～3粒莢も増加して莢重は増加していた。デカエース散布区は2～3粒莢の割合がとくに増加して収量は増大していた。

3. ルチン散布回数の影響

Fig. 4 に見られるとおり、1～2回散布で収量が増加したが、3回散布区ではしいな莢が増加し、収量の減少が見られた。

4. 葉面散布剤加用の影響

Fig. 5 に見られるように、多肥によってやや収量が低下しているが、ルチン散布の場合多肥区

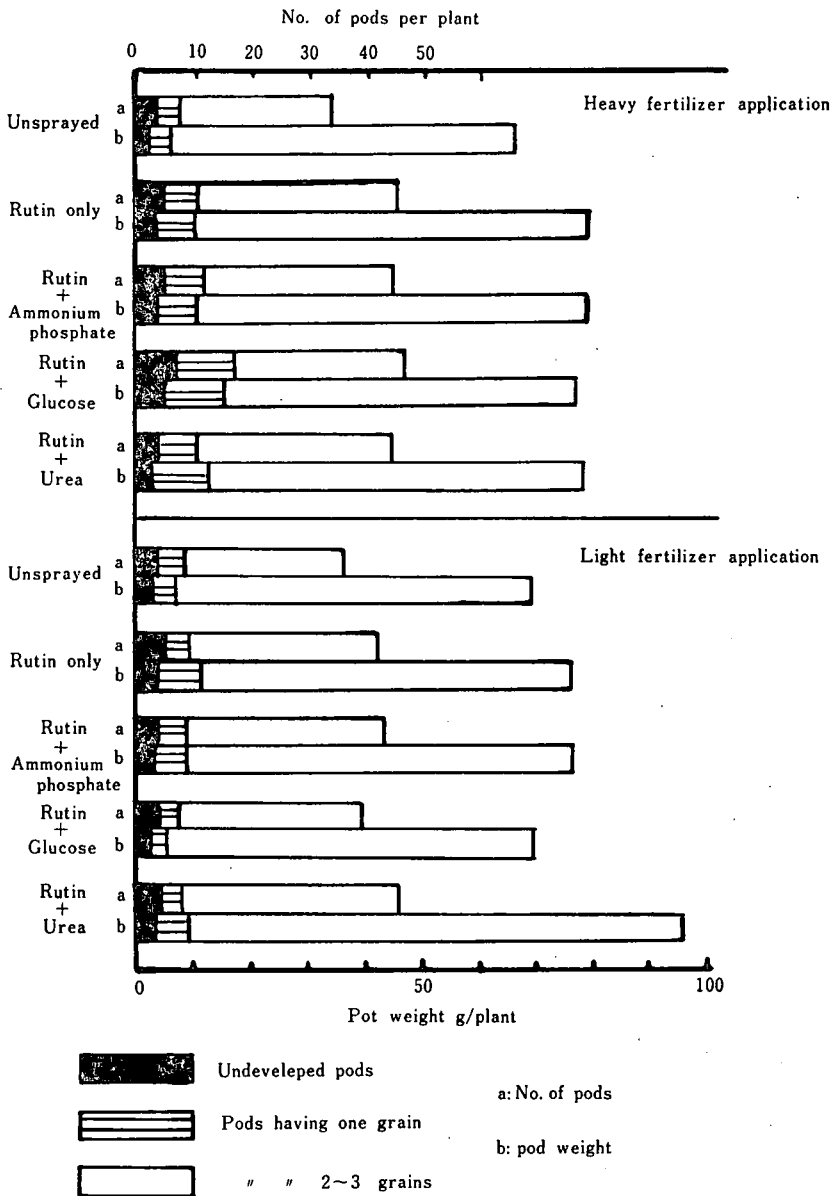


Fig. 5. Effect of addition of chemicals for foliage application to rutin solution on the yield of green soybean plants grown under different fertilizer application

で効果が著しい。少肥区ではルチンにグルコースを加えて散布すると著しく減少し、反対に尿素を加えた場合には著しく増加していた。リンアンについてはルチン単独散布と同様で、リンアンの混合が少なかつたのではないかと思われた。しかしこれら葉面散布剤加用も多肥区では少肥区ほど効果が現われにくい傾向が見られた。

Table 2. *Effect of addition of chemicals for foliage application to rutin solution on the growth of green soybean plants grown under different fertilizer application at harvest time*

Treatment	Amount of application	Plant height cm	Top weight g	Stem weight g	Leaf weight g	Leaf petiole weight g	Root weight g	No. of lateral branches
Unsprayed	Heavy	39.1 (100)	77.0 (100)	23.5 (100)	34.2 (100)	19.3 (100)	9.8 (100)	5.0 (100)
	Light	33.9 (100)	81.9 (100)	25.5 (100)	39.5 (100)	19.6 (100)	8.8 (100)	5.3 (100)
Rutin only	Heavy	36.1 (92)	90.9 (118)	30.4 (129)	38.0 (111)	22.5 (117)	9.8 (100)	5.6 (112)
	Light	30.5 (90)	87.6 (107)	27.2 (107)	37.8 (101)	20.6 (105)	9.0 (102)	5.4 (108)
Rutin + Ammonium phosphate	Heavy	36.5 (93)	91.1 (118)	30.4 (129)	37.5 (110)	23.2 (120)	9.6 (98)	5.3 (106)
	Light	30.5 (90)	83.7 (111)	26.0 (102)	38.5 (97)	19.2 (98)	8.1 (92)	4.0 (75)
Rutin + glucose	Heavy	37.0 (95)	88.4 (115)	28.3 (120)	37.1 (108)	23.0 (119)	9.8 (100)	5.4 (108)
	Light	32.0 (82)	85.4 (104)	29.0 (114)	38.2 (97)	18.2 (93)	8.7 (99)	4.9 (92)
Rutin + urea	Heavy	36.3 (93)	93.8 (122)	30.8 (131)	40.6 (119)	22.4 (116)	9.3 (95)	5.8 (116)
	Light	32.1 (95)	90.4 (110)	27.5 (108)	39.2 (99)	23.7 (121)	9.7 (110)	5.6 (106)

Table 2 によって生育状況を見ると、多肥区の方が少肥区より生育が旺盛で、草丈高く、分枝数が若干少なく徒長傾向を示している。しかし根重は多く、旺盛な発育であることを裏付けている。ルチン散布によって草丈の抑制、分枝数の増加、葉重の増加などが改善され、充実状態を示している。一方チッソ系のリンアン、尿素の加用は多肥区では茎重、葉柄重の増加となっており、葉重の増加もみられているが少肥区では前者のみで、葉面積の増大になっていなかった。しかしリンアンでは分枝数の抑制、尿素では増加がみられたことが収量に著しい差異を生じた原因のように思われた。グルコース加用散布が矢張り分枝数が減少して収量の低下に結びついているように思われた。

5. 散布時期の影響

ルチンをどの時期に散布しても収量の増加はみられたが、莢肥大初期が最も莢数、莢重の増加が著しく、ついで開花初期あるいは莢肥大中期の散布区であった (Fig. 6)。しかし散布回数を増加した場合、Fig. 7 のように開花初期と莢肥大初期の2回散布が良好で、ついで莢肥大初期と中期の2回散布がよく、次いで開花前と莢肥大初期の2回散布が3粒莢が多く、良好であった。散布回数が多い全期間散布はあまり効果は認められなかった。

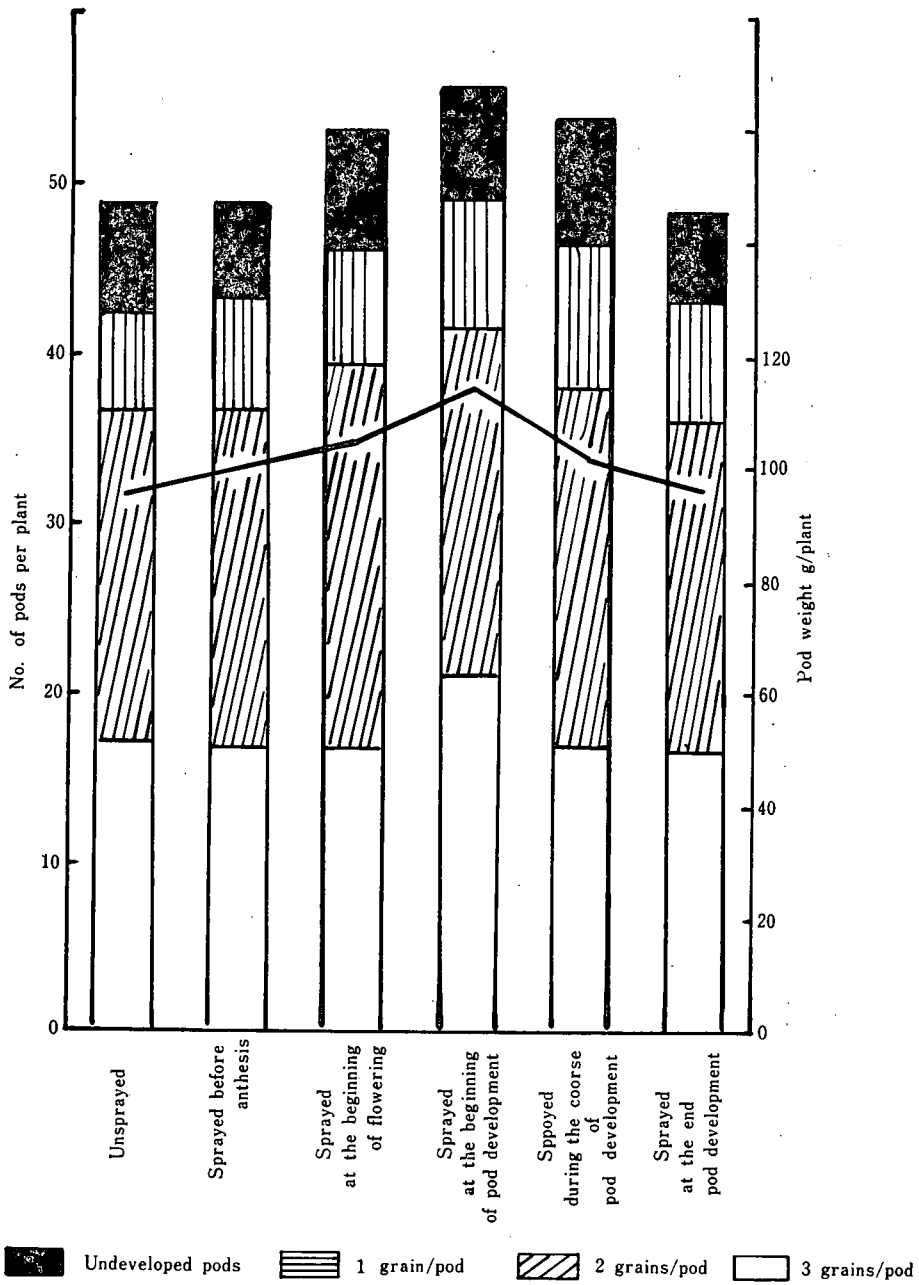


Fig. 6. Effect of spraying time of rutin solution on the yield

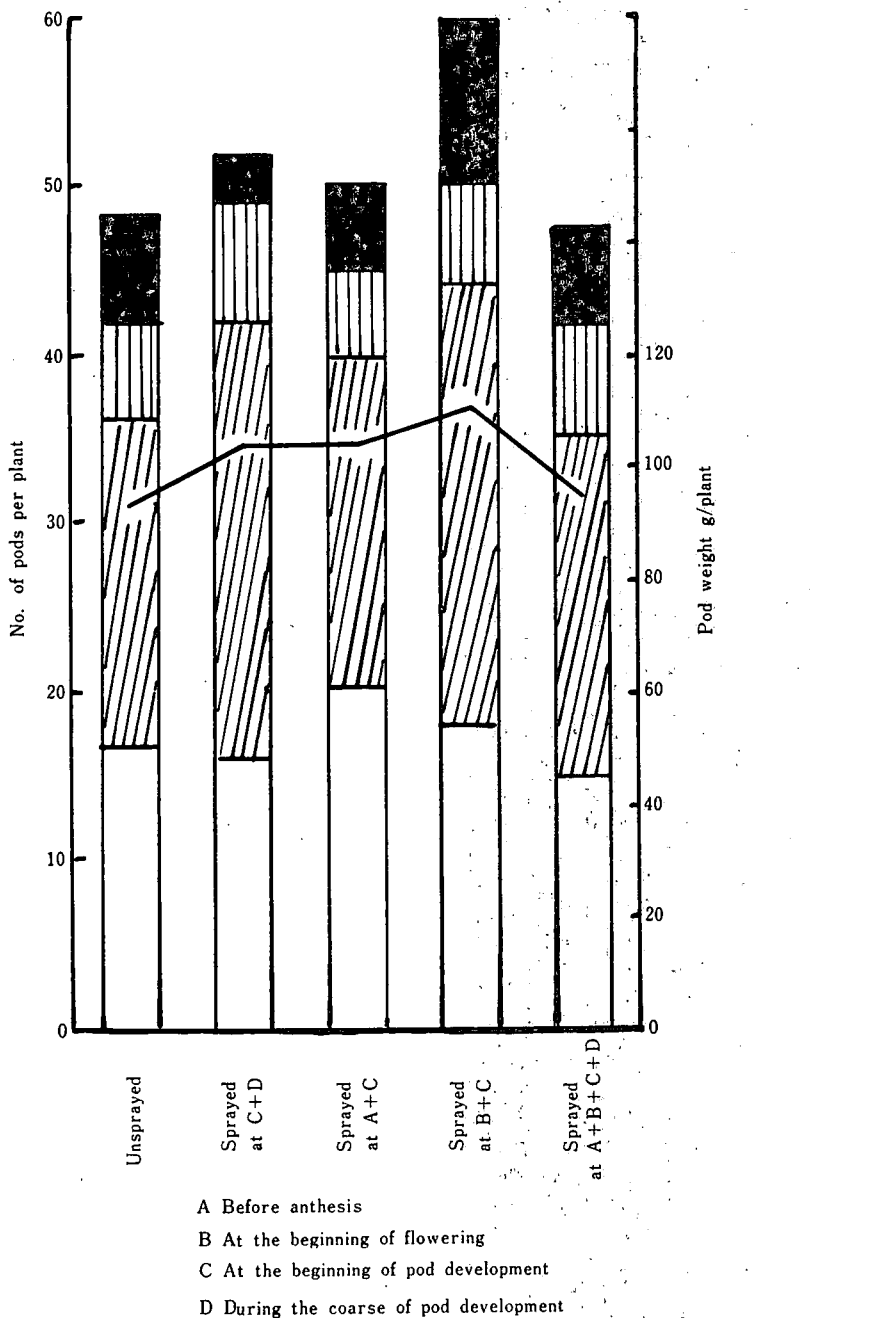


Fig. 7. Effect of combination of spraying time on the yield of green soybean plants

考 察

枝豆に対し、ルチン散布を行う場合、濃度は 40 ppm~100 ppm がよいが、濃度が高い場合はよくない (Fig. 1,2)。散布回数も 2 回まで、3 回以上は避けた方がよい (Fig. 4)。散布するならば 1 回散布なら莢肥大初期、2 回散布なら開花初期と莢肥大初期がよく、3 粒莢を増加させたいなら開花前と莢肥大初期の 2 回散布がよいように思われる (Fig. 6,7)。

Fig. 5 からルチン散布をするなら元肥を十分に施して旺盛に生育させて散布するのがよいし、少肥で生育が弱いときには尿素のようなチッソ肥料を加用して散布することが望ましい。このことは今までの研究成果^{1,2)}と一致する。

ルチンをとくさすときメタノールに溶かして利用する場合はよいが、商品のデカエースはこれにまさるともおとらないのでデカエースで利用するのが便利であろう。

Table 1, 2 をみてルチン散布で効果が発揮されるのは葉重の増加すなわち葉面積の拡大に伴って光合成が盛んとなり、根の活動も旺盛で増収しているわけで、従来の結果¹⁻³⁾と一致するものであろう。

要 約

枝マメに対するルチン散布の効果を次の実験によって検討した。

1. ルチンの 0, 40, 100, 200 ppm を開花始め 5 月 18 日及び 28 日の 2 回に散布して、ルチン濃度の影響を見ると、ルチン散布によって着莢数は増大するが、200ppm では粒の肥大不良で粒重は減少した。
2. ルチンを水、アンモニア水、カセイカリ、メタノールに溶解し、40 ppm として 6 月 12 日と 22 日に全面散布した。展着剤加用して散布を実施した。参考に商品のデカエース (ルチンを含む硼素マンガン複合葉面散布剤) を散布した。その結果メタノール及びデカエースがよく、水、アンモニア水ではよい結果はえられなかった。
3. 開花始めから 40ppm を 1 回、2 回、3 回と 10 日おきに散布し、散布回数の影響を調査してみると 1~2 回の散布は 2~3 粒莢が増加し、粒肥大もよくて増収となったが、3 回散布では着莢数が減少し、収量も低下した。
4. 元肥に各成分を 5 kg/10a とした少肥区と 20 kg/10a とした多肥区を作り、ルチンに葉面散布剤を加用して、それぞれの枝マメの開花時に散布した。多肥区は少肥区にくらべると生育旺盛で、ルチン散布した場合効果が著しい。葉面散布剤の加用効果は多肥区では何れもルチン単独と同じであったが、少肥区ではグルコース加用は著しく減少した。しかしリンアン、尿素加用区とくに尿素加用は著しい増収が見られた。
5. 5 月 10 日まき枝豆を供試して、散布時期の影響を見ると、1 回散布では開花前あるいは始めよりも莢肥大初期が良好であった。2 回散布の場合莢肥大初期と開花初期の 2 回がよく、ついで莢肥大初期と中期の 2 回散布がよい成績であった。3 粒莢の形成には開花前及び莢肥大初期の散布が良好であった。散布回数の多い全期間散布は本実験でも不良で、2 回までの散布がよいようである。

文 献

- 1) 加藤徹・中村俊一, 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. 高知大学研報, 21, 農学 No. 11 (1972).
- 2) _____・吉弘昌昭・中山信弘, _____. II. サツマイモに対する散布効果について. 同上, 22, 農学 No. 12 (1973).
- 3) _____・福元康文・中山信弘・児玉英智, _____. III. セルリーに対する散布効果. 同上, 23, 農学, 17, 165-172 (1974).
- 4) _____・飯尾明・末長富彦, 葉菜類に対するジベレリンとルチンの相乗効果. 農及園, 49, 1529-1530 (1974).

(昭和53年9月27日受理)

(昭和54年3月16日発行)