

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

II. サツマイモに対する散布効果について

加藤 徹*・吉弘昌昭**・中山信弘**

(*農学部蔬菜園芸学研究室・**広島県農業振興課)

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

II. Effect of Foliage Application of Rutin on the Tuberos Root Formation in Sweet Potato

Toru KATO, Masaaki YOSHIHIRO, and Nobuhiro NAKAYAMA

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

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

Abstract: The results obtained from the folige application test on the tuberos root formation and development in sweet potato were as follows.

1. It was clearly shown that the poorly growing due to heavy nitrogen application was improved by rutin foliage sprays resulting in high yield.

It was noticed, however, that rutin applications at short intervals gave lower yield than that of non-sprays; but not at long intervals under low nitrogen application.

It was seemed that the apparent photosynthesis was promoted by rutin foliage spray, resulted in the induction of high yield.

2. As it is wellknown that the seedlings treated with NAA or urea solution develop roots well, combination of hormone treatment and rutin applications was tested. The results showed that rutin foliage applications increased number and weight of marketable tuberos roots developed from seedlings treated with 10 ppm NAA or 1.0 percent urea solution for two hours.

3. Although the rutin foliage application at any stage of vine growth is available in an increase in yield, it was appeared that twice applications of rutin solution at a concentration of 40 ppm at early stage were more effective in an increase in yield than that of the other sprays, and at middle stage more promotive in coloring of tuberos roots.

Consequently it may be concluded that successive foliage sprays at certain intervals depending upon the vine growth are desirable for high yield and good quality in forcing culture of sweet potato.

緒 言

すでにつるぼけしやすく、結実しにくいといわれているスイカを供試して、ルチンの葉面散布効果をテストし、結実肥大が良好なることを認め、その効果がみかけの同化量の増加によるものであることを報告した¹⁾。

今回はやはりつるぼけしやすしいといわれるサツマイモを供試し、ルチン散布効果を3ケ年にわたって検討したところ、スイカと同様につるぼけを抑制し、イモの肥大を促進することを認めたので報告する。

実験方法

高系14号品種を1968, 1970にはハウス内に, 1972には露地に挿苗し, 高知県の早掘りカンショでみられる, 挿苗してから90日内外で収穫される慣行に従って収穫調査を行なった。

(1) 1968年; 6月14日に25~30 cm 苗を舟底型にさし, 活着をまって 20 ppm ルチン溶液を10日または20日おきに散布し, 9月10日および10月15日に収穫した。

なお挿苗前に元肥を普通チッソ区とチッソ倍量区とに分け, それぞれに 0.34 kg/a, 0.68 kg/a になるように施した。リンサン, カリは 1.0 kg/a, 苦土石灰 12 kg/a の割合で施した。

(2) 1970年; 5~7節苗を2時間, 水, NAA. および尿素液に基部を浸漬し, ハウス内砂壤土に挿苗した。4月23日に挿苗し, 7月14日に収穫調査した。なお元肥にはチッソ 0.3 kg, リンサン 0.6kg, カリ 1.0 kg/a を施用した。

ルチン散布: 5月22日, 6月1日, 11日の3回20 ppm 溶液の全面散布を行なった。

苗処理: NAA 10 ppm, 尿素 0.1 %溶液および水にそれぞれ苗の基部を2時間浸漬した。

供試株数は5株ずつの4回繰返しで行なった。

(3) 1972年; ルチン散布の時期別効果を検討するために高系14号の長づると鹿児産短づるとを供試し, 5月9日にあらかじめ元肥をして苦土石灰 12 kg/a, チッソ 0.3 kg, リンサン 1.0 kg, カリ 1.0 kg/a の割合で全面施肥し, うね立てして黒ポリマルチをしてあるほ場に挿苗した。

栽培時期を3期に分け, ルチン散布を実施した。第1回目は長づるとが約1mに伸びた6月14日で, 40 ppm のルチン溶液を全面散布した。その後の散布は Fig. 1 のとおりで, 雨天の関係で10日おきに正確には散布できなかった。またつるの伸長によって互につるが重なり合い, ほ場をおうようになったので散布時つるを整理してから散布したので, 全期散布区では何時もつるが移動させられ, 生育が抑制された。

つるの伸長を測定するためにあらかじめ測定する主茎には基部に紐をつけてマークした。8月15日に収穫調査した。

いもの着色程度におよぼすルチンの影響をみるためにいもの表皮から5平方糎をコルクポーラで5コのイモより採取し, 1%塩酸メタノール 25 ml で色素を抽出し, 530 m μ で吸光度を測定した。

なおみかけの同化量の測定にはリーフパンチ法によって乾物重の増減によって調査した。

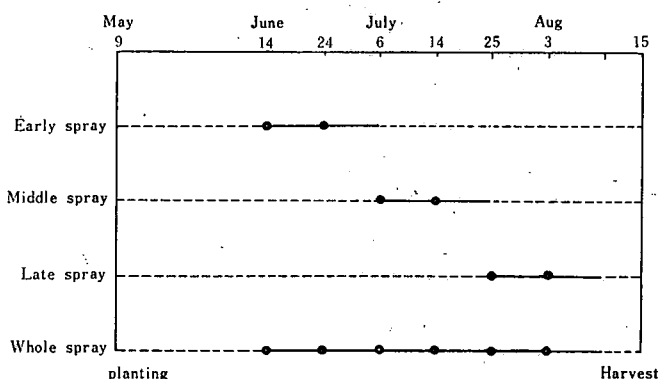


Fig. 1. Time schedule of foliage sprays of rutin solution
 • Spray date

結 果

(1) 1968年の結果は Table 1 のとおりである。

Table 1. Effect of rutin application and nitrogen supply on the yield (average 5 plants)

Treatment		No. of tuberous roots		Weight of tuberous roots g	
Nitrogen	Rutin application	Marketable size	Total	Marketable size	Total
Light supply	10 days intervals	12	26	970	1310
	20 days intervals	18	22	2202	2274
	Nonsprays	12	16	1835	1925
Heavy supply	10 days intervals	22	29	2509	2673
	20 days intervals	21	36	1773	2118
	Nonsprays	15	24	1749	1935

チッソ倍量によっても数が増加しているにもかかわらず上いも重は少なく、いもの肥大がよくないことがみとめられた。以上のようにチッソが多くなるとつるばけする傾向がみられるが、ルチン散布によってチッソ倍量区では著しく無散布区よりいも数、いも重が増加している。とくに10日間隔散布の方がその効果が著しく、高い増収となっている。一方普通チッソ区では10日間隔散布区では無散布区より肥大が抑制されるようであるが、20日間隔散布区では上いも重も総いも重も増加し、ルチン散布効果がみられた。

ルチン散布後のみかけの同化量の消長をみると、1日後に著しいみかけの同化量の増加がみられ、その後減少している。しかし8日後においてもなお、無散布区より散布区はみかけの同化量が多く、散布効果は散布後約10日間位持続するように思われた (Fig. 2)。

(2) 1970年 収穫を7月14日に行なって高知県の規格に従って分けてみると第2表のとおりである。挿苗後80日で収穫しておりやや早取りであったが、苗処理によってM・S級が増加し、いも重が増加している。

一方ルチン散布によって大いも重が増加しているが、尿素およびNAA処理と組合せることによって一層大いも重を増加させる傾向がみられた。この場合尿素処理よりNAA処理の方が効果が高いように思われた (Table 2)。

(3) 1972年 ルチンの時期別散布結果は次のとおりである。

(i) つるの伸長におよぼす影響

Fig. 3 にみられるとおり、散布によって伸長が抑制されるようで、散布後10日間位抑制されているが後次第に回復している。散布時期の

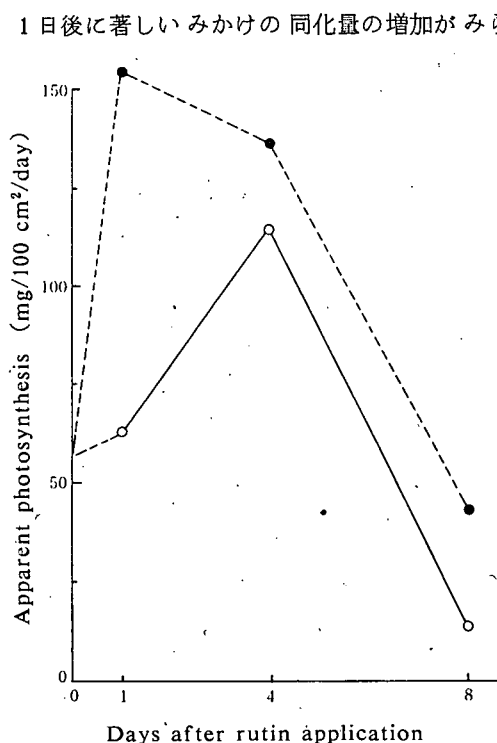
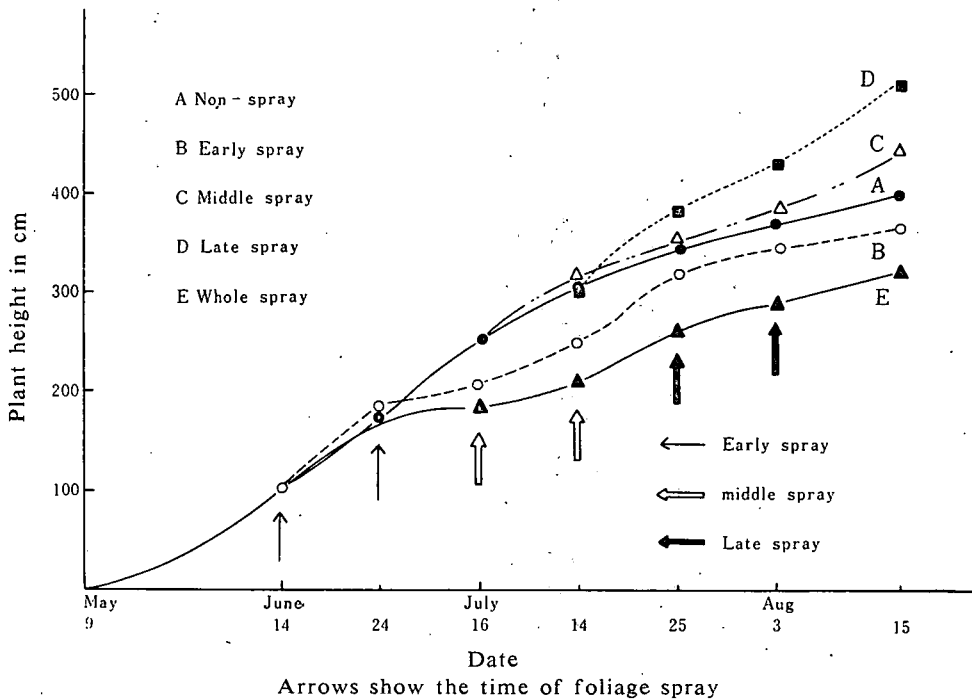


Fig. 2. Effect of rutin application on the apparent photosynthesis

Table 2. *Effect of rutin application and hormone treatment on the yield (average 5 plants)*

Treatment		Yield g	No. of tuberous roots				
Dipping	Foliage application		Total	>100 g	99~60 g	59~33 g	33g<
H ₂ O	Non-spray	1070	47	0	7.0	18.0	22.0
	Spray	1500	34	4.0	10.0	13.0	7.0
Urea 0.1%	Non-spray	1420	39	2.0	9.0	12.0	16.0
	Spray	1520	36	5.0	4.5	11.0	15.5
NAA 10 ppm	Non-spray	1480	41	4.5	8.0	9.5	19.0
	Spray	1650	42	6.0	14.0	11.0	11.0

Fig. 3. *Effect of rutin application at various stage on the growth of vine*

早いほど抑制効果が大きい傾向がみられ、後期散布になるにつれてその抑制がみられなくなるようである。全期散布区が処理区の中で最も伸長が抑制され、伸長量が少ない。

(ii) つる重、いも重におよぼす影響

短づる、長づる両品種とも前期散布区が他区よりもつる重、いも重が多い。ついで全期処理区で、中、後期散布区と無散布区ではつる重はほとんど変わらないがいも重については散布区の方が無散布区よりやや多い傾向がみられる。中期散布区の方が後期散布区より多い。

つる重については短づると長づるとの間に各散布時期ともほとんど違いはみとめられないが、いも重では短づるの方が長づるよりも重く、生産効率は短づるの方が長づるよりもよいように思われる (Fig. 4)。

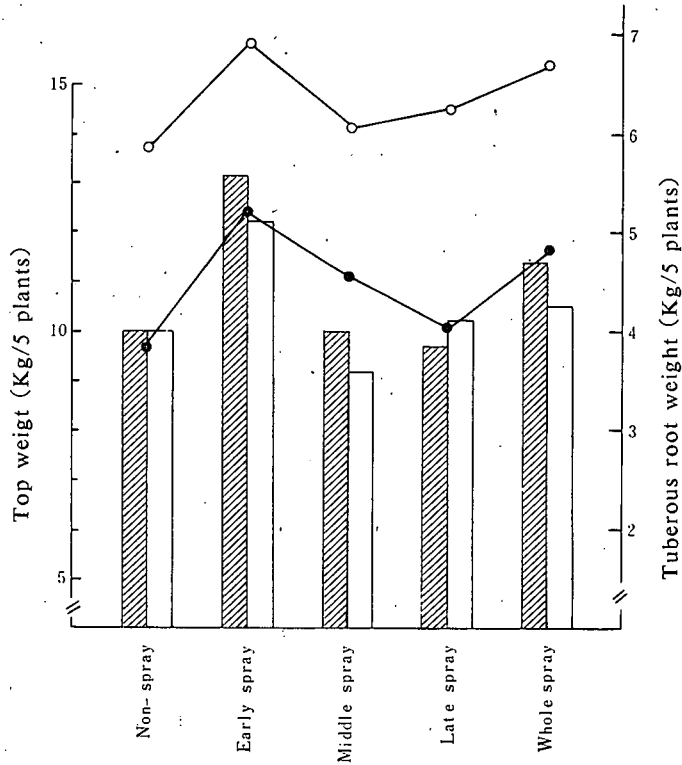


Fig. 4. Effect of rutin application at various stage on the top weight and tuberous root weight in sweet potato

(iii) いも肥大におよぼす影響

Table 3 はいも重、いも数についてルチン散布時期の影響をみたものであるが、前期散布区は

Table 3. Effect of rutin application at various stage on the yield (average 5 plants)

Treatment		Tuberous root weight .kg			No. of tuberous root			percentage of marketable tuberous roots	Increase in marketable root weight as % of non-spray
variety ^{*1}	Time ^{*2} of application	Total	marketable size	Un-marketable size	Total	marketable size	Un-marketable size		
Dwarf type	A	5.91	5.68	0.23	39	28	11	72	100
	B	6.93	6.83	0.10	36	34	2	94	120
	C	6.05	5.93	0.12	33	29	4	88	104
	D	6.22	6.11	0.11	30	25	5	83	108
	E	6.69	6.52	0.17	36	29	7	81	115
Vine type	A	3.87	3.65	0.22	33	23	10	70	100
	B	5.15	4.97	0.18	31	25	6	81	136
	C	4.53	4.44	0.09	31	25	6	81	122
	D	4.04	3.87	0.17	32	25	7	78	106
	E	4.82	4.59	0.23	32	24	8	75	126

* Planted on may 9, Harvested on Aug. 15.

*¹ Dwarf type: Kagoshima, Vine type: Kochi.

*² A: Nonspray, B: Early spray, C: Middle spray, D: Late spray, E: Whole spray.

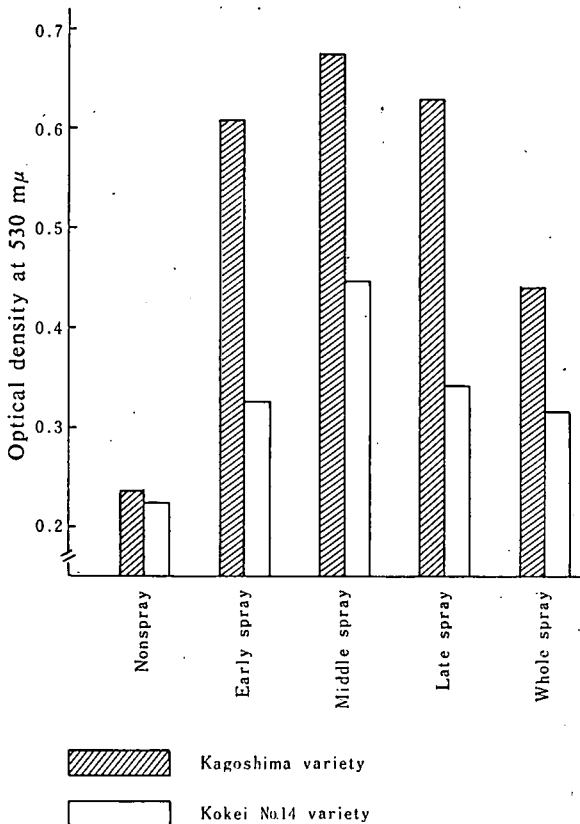


Fig. 5. Effect of rutin application on the coloring of tuberous roots

1にみられるようにつるぼけがみとめられたが、ルチン散布によって著しくつるぼけが改善され増収になっている。

ルチン散布によってつるぼけの伸長が抑制され (Fig. 3), 同化された炭水化物がつるの伸長に消費されないで塊根の肥大に役立つものと思われる。その上に Fig. 2 にみられるようにみかけの同化量の増加は一層塊根形成肥大を助長しているものと考えられる。

従って散布時期としてつるぼけの生じやすい発育初期ほど有効であると考えられるわけで、後期散布ほどつるぼけ防止にはならない。Table 3の結果もこのことを裏付けているものと考えられる。

一方総同化量の増加が増収に関与していることは岩沢の報告⁹⁾によっても明らかで、ルチン散布をどの発育時期に散布しても収量が高まったことはルチン散布に伴う同化機能促進によるものと思われる。しかしながら Table 1 にみられるように普通チッソ区では20日おきルチン散布のように同化量の高まりが養水分の吸収に対応する量であるときは塊根肥大も促進されるが、10日おき散布のようにつるの伸長が抑制される一方同化量の高まりが著しいときは葉内に同化養分が残留し、老化を招き、その結果無散布区より収量が低下してしまうのではないかと考えられる。

従ってややチッソの多い状態のときに散布すれば効果は確実であるが、そうでないときは散布間隔をあけることが望ましい。

ホルモンあるいは尿素を苗に利用することによって発根を促すことが明らかにされているの

ど上いも数、上いも重多く、ついで全期散布区がこれについている。

ルチン散布区では何れの区でも無散布にくらべてくずいもが減少し、上いも比率が高まっていることはルチン散布によっても肥大が促進される結果を示しているものと思われる。

(iv) 着色におよぼす影響

ルチン散布によって著しく着色が促進され、無処理区よりも色素量が多くなっている。

短づるの方が長づるよりもルチン散布によって一層色素量の増加が著しく、着色が促進されている。両品種とも中期散布区が最も着色よく、ついで後期、前期、全期の順に着色程度が弱くなっていた。しかしこの傾向は短づるにくらべ、長づるではあまり明らかでなかった (Fig. 5)。

考 察

チッソ多用によってつるぼけして塊根の形成肥大を低下せしめ、収穫があがらないことが多くの研究者によって報告されている²⁻⁸⁾。本試験においても Table

で¹⁰⁻¹⁵⁾、苗処理をして後にルチン散布を行なえば一層確実な効果が期待されるわけで、Table 2 はその推定を裏付けている。

従ってホルモン処理によって発根を促して塊根のもとを作り、それらに多量の同化養分を送りこむためにルチン散布を行うことは有効であると思われた。

つぎに着色についてみると、Fig. 4 にみられるようにルチン散布によって着色が良好になっている。すでに早掘りサツマイモの着色が著しく体内炭水化物とくに澱粉の集積を伴うときに色素形成が高められて良好になることを報告した¹⁶⁾。これから考えてルチン散布による同化機能増進によることは明らかである。ただ中期ルチン散布が着色促進をとくに強めているのが、この時期の体内成分が色素形成と大いに関係しているように思われる。

従って塊根の形成肥大・着色を高めるには初期より連続して散布する方が有効であるように思われる。

摘 要

早掘りサツマイモに対してルチン散布効果を試験し、次の結果が得られた。

1. ルチン散布は元肥チッが多く、つるばけしやすいたまにとくに有効で、20日おきより10日おきの方がより有効であるが、元肥チッが少ないときは散布間隔が短かすぎると減収となるので注意を要する。
2. ルチン散布によってみかけの同化量を高め、収量を増加させるものと考えられる。
3. 苗の基部を NAA 10 ppm. 尿素1.0%溶液に2時間浸漬し、挿し、活着後ルチン散布すると著しく収量を高めるようである。
4. ルチン散布はいつ散布しても有効であるが初期ほど有効で、つるの伸長を一時抑制し、塊根肥大を促進する。一方着色は中期散布がとくに有効であるので、収量および着色を促進するには初期より連続散布する方がよいように思われる。

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. 高知大学研報, 21, 農 11, 91-96 (1972).
2. 伊東秀夫・土居四郎、甘藷の塊根形成に関する研究. 園芸雑, 15, 201-230 (1944).
3. 戸刈義次、甘藷塊根形成に関する研究. 農林省農試報 68, 1-96 (1950).
4. 森田敏雄、窒素の施用法の差異が甘藷の塊根形成および肥大に及ぼす影響に就て〔1〕. 新潟大教育学部教育科学, 6, 42-52 (1957).
5. ———, 根菜類の生態に関する栽培学的研究 (第5報). 新潟大教育学部紀要, 2, 37-49 (1960).
6. ———, 土性と窒素肥料の分施がサツマイモの地上部生育相ならびに塊根の着生および発育に及ぼす影響 (予報). 園学雑, 33, 75-80 (1963).
7. ———, 土性および窒素と加里の多用がサツマイモの地上部生育相ならびに塊根の着生および発育に及ぼす影響について. 園学雑, 33, 75-80 (1964).
8. ———, 窒素の施用時期がサツマイモの地上部生育相ならびに塊根の着生および発育に及ぼす影響. 園学雑, 36, 114-121 (1965).
9. 岩沢正美、甘藷の同化作用と収量, 第2報 日照を制限した場合の同化作用並に塊根の収量. 農及園, 23, 206 (1948).
10. 森 英男, 土居四郎、甘藷の増収に対する生長物質 (ホルモン) の利用に関する研究 (第1報). 園学雑, 16, 21-32 (1947).
11. ———, ———, 甘藷の増収に対する生長物質 (ホルモン) の利用に関する研究. 園学雑, 20, 27-31 (1951).
12. 川延謙造、菅原清康、甘藷苗の発根に及ぼす尿素葉面散布の効果. 農及園, 28, 203-204 (1953).
13. ———, ———, 甘藷苗床に対する尿素葉面散布. 農及園, 28, 404 (1953).
14. ———, 尿素葉面散布による甘藷苗の発根促進法. 農及園, 29, 1519-1522 (1954).

15. Ito, H. and T. Kato, physiological factors in the tuberous root formaton of the sweet potato plant. *Tohoku J. Agr. Res.* 10, 333—345 (1959).
16. 加藤徹, 中山信弘, サツマイモ塊根の着色に関する研究 昭和48年度春季大学研究発表要旨

(昭和48年9月29日受理)