

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

VI メロンに対する散布効果について

加藤 徹*・黒瀬 伸一**

(*農学部蔬菜園芸学研究室, **愛媛県農林技術センター)

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

VI. Effect of Foliage Application of Rutin on the Femaleness and Fruit Growth in Melon

Toru KATO* and Shin-ichi KUROSE**

* Laboratory of Vegetable Crop Science,

** Ehime Prefectural Technical Center of Agriculture

Abstract : The effect of foliar application of rutin solution on the femaleness, fruit growth and quality of muskmelon and also the effect of patting on fruits with rutin solution were investigated.

1. Both once application at 4th-leaf stage and twice applications at 4th-and 6th-leaf stage enhanced femaleness on lateral shoots. The latter was more effective in femaleness than the former. In both case 100 ppm increased more female flowers than 50 ppm. The subsequent fruit growth was promoted and their quality was increased.

Comparing with rutin application, monoiodoacetic acid and ascorbic acid were less effective in femaleness, fruit growth and quality.

2. The foliage application of rutin solution at a concentration of 100 ppm was carried out at the beginning of flowering and fruit growth, and in the middle of fruit growth with Fukamidoli melon respectively.

The fruit growth was increased by foliage application at each stage, especially effective in the middle of fruit growth. However, soluble solid was enhanced by application at the beginning of flowering.

3. It is well known that the patting on fruits with NAA solution during net-break increased netting value.

Addition of rutin to NAA solution induced the increase in fruit weight, soluble solid, and netting value when patted on fruits in twice.

緒 言

ネットメロン栽培では果実の大きさ、ネットの発生程度、糖度などについて注意が払われ、そのために極めて高度の集約的な管理が要求されているが、醗酵果、にがみ果、糖度不足果の発生などの品質低下も目立っている^(1,2)。一方夏作では雌花といわれている両性花が確保できず、その結果着果の不安定を招いている^(1,3,4,5,6,7)。これらの問題に対してルチン散布がどのように影響するかを調査したので報告する次第である。

材料及び方法

第1実験：‘春系3号’アールスメロン及び‘夏みどり’メロンを供試し、雌花形成に及ぼすルチン散布の影響を調査した。

4月29日に発芽種子を9cmポリポット内の床土(土:ピート=1:1v/v)には種、本葉2.5枚の5月11日にハウス内の砂壤土に定植した。本ぼの元肥は各5kg/10a, 苦土石灰100kg/10aを施した。追肥は適時住友液肥2号を600倍で、かん水と同時に行った。

4葉期、6葉期にルチン0, 50, 100ppmをそれぞれ散布を行なうとともに、4葉期にアスコルビン酸100ppm, モノヨード酢酸100ppmを参考に散布した^(8,9,10)。4葉期の散布は5月19日に、6葉期のそれは5月28日に行った。散布にあたっては展着剤を加えて全面散布した。

仕立て方は親づる20節で摘心し、8節から11節までの側枝を伸ばして2葉摘心を行い、他の側枝は摘除した。それぞれの側枝の第1雌花は開花時に人工受粉して交配し、ピンボン玉大になったときに雌花率を調査するとともに第10節前後の果実を1個残し、他は除去した。調査株数は各区それぞれ10本とした。

第2実験：果実肥大充実に及ぼす時期別ルチン散布の影響を調査するために‘深みどり’品種を供試した。9月6日に催芽種子をは種し、本葉2枚時の9月21日にハウス内本ぼに定植した。栽植密度はうね幅2.0m×条間50cmの2条植えの千鳥植えとした。

本ぼの施肥量はCDU化成(15-15-15)で少肥区として三要素各10kg/10a, 多肥区として20kg/10aとし、両区とも苦土石灰100kg/10aを施用した。追肥は随時OK-F-1(15-8-17)の600倍液をかん水と合せ施した。

かん水は曇雨天以外親づる20節摘心まではほとんど毎日1回行い、それ以後は2~3日おきに行った。

開花時人工交配するとともに一部開花前日にトマトーン10倍液で果梗処理した無交配区を設けた^{11,12,13)}。

ルチン散布は100ppmで10月19日の開花時、10月28日の果実肥大初期、11月18日の肥大中期の3回行った。

調査株数は各区をそれぞれ10本とした。

第3実験：果実のネット発生及び品質に及ぼす玉ふきの影響を調査するために、第2実験と同じように管理した‘深みどり’メロンを供試した。

本ぼの基肥として三要素各10kg/10a, 苦土石灰100kg/10aを施した。

玉ふきとして一般にナフタレニ酢酸(NAA)20ppmが供試されているので、NAA処理を対照区とし、NAAにルチン100ppm加えたルチン添加区とを設けて、第1回処理はネットの縦割れの終了した時期と第2回目は横割れの終了した時期に行った。

なお両処理区ともに病原菌のネットよりの侵入を防止するために処理液中にダイセン600倍液を混合した。

実験結果

第1実験

1. 雌花率に及ぼす影響

Table 1に見られるとおり、‘夏みどり’メロンでは無散布区で雌花率は60~80パーセント、平均で74パーセントと非常に不安定であった。ルチン散布区を見ると、4葉期1回散布区で90パーモ

Table 1. Effect of foliage application of rutin on femaleness in melon

Stage of spray	Treatment		Percentage female nodes					average
	Chemicals concentration	ppm	8th	9th	10th	11th	12t	
Natsumidoli								
4th-leaf	Unaprayed		80	70	80	80	60	74
	Rutin	50	90	100	100	90	80	92
		100	100	90	100	90	90	94
	Monoiodo-acetic acid	100	60	100	80	100	60	80
	Ascorbic acid	100	80	80	90	70	70	78
4th-leaf and 6th-leaf	Rutin	50	100	100	100	100	100	100
		100	100	100	110	100	100	100
Harukei No. 3								
4th-leaf	Unsprayed		50	40	60	50	70	54
	Rutin	50	100	90	80	80	90	88
		100	90	90	80	80	100	88
	Monoiodo-acetic acid	100	100	40	60	70	80	70
	Ascorbic acid	100	100	70	70	50	70	72
4th-leaf and 6th-leaf	Rutin	50	100	90	90	80	100	92
		100	100	100	100	90	100	98

ント、4及び6葉期2回散布で100パーセントと非常に高い雌花率を示した。ルチンの濃度について見ると、1回散布では50ppmで平均92パーセント、100ppmで平均94パーセントでわずかに高濃度で良好であったが、2回散布区では何れの濃度でも100パーセントで差が見られなかった。したがって4葉期1回散布より4・6期の2回散布の方が効果が高いことが認められた。

モノヨード酢酸やアスコルビン酸散布区では平均で80パーセント、78パーセントと無散布区よりわずかながら良好な結果が得られたが、ルチン散布の効果には及ばなかった。

次に‘春系3号’についてみると、無散布区で平均54パーセントと非常に雌花率が低く、不安定であった。

ルチン散布区で4葉期1回散布で平均88パーセント、4・6葉期2回散布で50ppmで92パーセント、100ppmで98パーセントで著しく雌花率の向上が認められた。‘春系3号’においても2回散布の方が1回散布より良好であった。

モノヨード酢酸で平均70パーセント、アスコルビン酸で平均72パーセントと無散布区より高くなっているが、ルチン散布の効果ほどには及ばなかった。

2. 果実の肥大及び品質に及ぼす影響

収穫時に果重、ネット、糖度について調査した結果はTable 2のとおりである。

先ず果重について見ると、ルチン散布によって‘春系3号’では著しく増加しているが、‘夏みどり’ではほとんど影響がみられない。一方モノヨード酢酸では著しく増加したが、アスコルビン酸では効果が見られなかった。

Table 2. *Effect of foliage application of rutin at the 4th-leaf and 6th-leaf stage on the growth and quality of fruits*

Stage of spray	Treatment		Fruit weight g	Fruit shape			Netting value	Soluble solid	
	Chemicals	concentration ppm		Length cm	Diameter cm	Index		Inner Bx	Outer Bx
Natsumidoli									
4th-leaf	Unsprayed		985	11.6	11.9	102	100	14.8	11.3
	Rutin		1018	12.2	12.4	103	100	15.4	11.5
		50	987	11.4	11.9	104	100	15.2	11.7
		100	1042	11.8	12.3	104	100	14.4	10.2
	Ascorbic acid	100	967	11.6	12.0	103	100	14.0	10.6
4th-leaf and 6th-leaf	Rutin	50	989	11.2	11.6	104	100	14.9	11.4
		100	1053	12.0	12.2	102	100	14.9	11.9
Harukei No. 3									
4th-leaf	Unsprayed		1374	12.6	14.1	110	40	12.3	8.2
	Rutin		1467	12.6	13.8	112	40	14.3	10.2
		50	1549	12.9	14.4	112	40	13.7	8.8
		100	1501	12.7	14.3	113	40	13.4	8.5
	Ascorbic acid	100	1343	12.6	13.8	110	40	13.1	9.2
4th-leaf and 6th-leaf	Rutin	50	1533	12.8	14.3	112	40	13.4	8.9
		100	1536	13.0	14.3	110	40	14.1	9.2

Netting value

0 : No netted, 20 : Slightly netted, 40 : Roughly or partially netted, 60 : Uniformly but coarse netted with small swell, 80 : Uniformly netted with strong and small net, 100 : Uniformly netted with strong swell

果形についてはルチン、モノヨード酢酸、アスコルビン酸散布によって影響が見られなかった。ネットについてみると、'春系3号'は'夏みどり'に比較してネット発生が劣っていたが、両品種ともルチン、モノヨード酢酸、アスコルビン酸散布によって影響はみられなかった。

次に糖度について見ると、'春系3号'より'夏みどり'は糖度高く、安定しているのに、ルチン、モノヨード酢酸、アスコルビン酸散布の影響は少ないが、ルチン散布によって増加する傾向が見られた。春系3号ではルチン散布によって著しく高められていた。

第2実験

1. 果重に及ぼす影響

Table 3, Fig. 1 に見られるとおり、少肥区より多肥区において果重が大きく、ルチン散布によって高められる傾向が見られた。

ルチンの散布時期として肥大中期の散布が著しく肥大を良好にするようである。しかし果形についてはあまり影響を与えていないように思われた。

2. 糖度に及ぼす影響

糖度はルチン散布によって上昇する傾向が認められたが、多肥区の方が少肥区より効果が著しかった。また開花時散布の方が肥大初期・中期散布より糖度を高めるようである。

Table 3. *Effect of time of spray with rutin solution on the fruit growth in Fukamidoli melon*

Treatment		Fruit weight g	Soluble solid Bx	Thickening of flesh	Fruit shape		
Fertilizer	Time of spray				Length cm	Diameter cm	Index
With hand pollination							
Light amount	Unspraed	860	13.9	6.4	11.8	11.0	93
	Sprayed at the beginning of flowering	1004	14.2	6.3	12.3	11.0	89
	Sprayed at the beginning of fruit growth	1057	14.2	6.7	12.7	11.5	91
	Sprayed in the middle of fruit growth	1081	14.5	6.4	12.7	11.7	92
Heavy amount	Unsprayed	1043	13.3	6.8	11.9	11.3	95
	Sprayed at the beginning of flowering	1102	16.2	6.8	12.2	11.6	95
	Sprayed at the beginning of fruit growth	1116	15.4	6.8	12.4	11.7	94
	Sprayed in the middle of fruit growth	1124	14.9	6.7	12.7	11.7	92
With hormone treatment							
Light amount	Unsprayed	930	14.0	7.0	12.7	11.1	87
	Sprayed at the beginning of flowering	1060	14.4	6.8	12.9	11.5	89
	Sprayed at the beginning of fruit growth	1078	15.2	6.8	13.0	11.6	89
	Sprayed in the middle of fruit growth	1130	14.9	6.4	13.1	11.6	89
Heavy amount	Unsprayed	1073	14.9	6.7	12.2	11.3	93
	Sprayed at the beginning of flowering	1087	16.4	6.7	12.3	11.5	93
	Sprayed at the beginning of fruit growth	1178	15.9	7.1	12.5	11.5	92
	Sprayed in the middle of fruit growth	1197	15.0	6.6	12.7	11.6	91

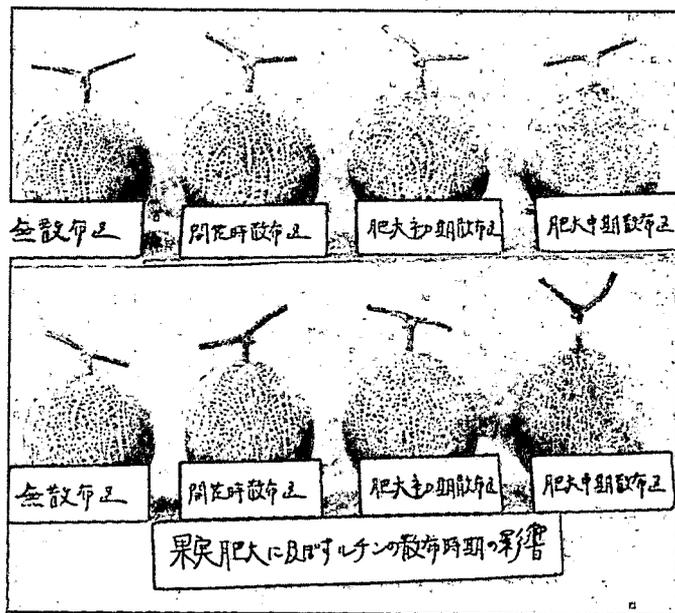


Fig. 1. Effect of foliage application of rutin solution at various stages on the fruit growth.

Upper row : With hand pollination.

Lower row : With hormone treatment.

Left to right : Unsprayed, Sprayed at the beginning of flowering, Sprayed at the beginning of fruit growth, Sprayed in the middle of fruit growth

第3 実験

1. ネット発生に及ぼす影響

Table 4, Fig. 2 に見られるとおり, NAA の玉ふきではネットに大小が目立ち, 不揃いであったが, ルチン添加によってネットの発生が平均し, 盛り上がりも良好であった。

2. 果実肥大・糖度に及ぼす影響

Table 4 からルチン添加によって 果実肥大も増加して 果重も大きく, 糖度も増加する傾向が見られた。

Table 4. Effect of patting on fruits with rutin solution on fruit quality

Treatment	Fruit weight g	Soluble solid(Bx)	Netting value	Fruit shape		
				Length cm	Diameter cm	Index
NAA	1053	15.5	80	11.7	11.0	94
NAA+R	1114	15.8	100	12.7	11.7	94

Netting value 0 : No netted, 20 : Slightly netted, 40 : Roughly or partially netted, 60 : Uniformly but coarsely netted with small swell, 80 : Uniformly netted with strong and small nett, 100 : Uniformly netted with strong swell.

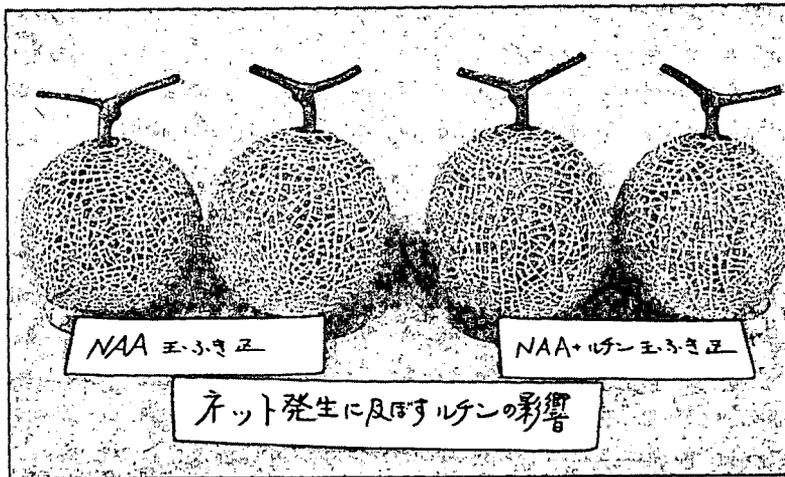


Fig. 2. Effect of patting on fruits with rutin solution on netting value
Left : NAA Right : NAA+Rutin

考 察

1. 雌花形成について

既のべたように雌花形成促進について環境をコントロールして行う方法では十分な効果があげられないが、最近体内でエチレンを発生するエスレルの全面散布によって雌花率を高めることが報告されている^(14,15,16)。しかし側枝に雌花を形成するのではなくて親づる上に形成するので実際の管理を考えると有効でない。事実メロン栽培であまり利用されているようには思われない。

Table 1 に見られるようにルチン散布によって雌花形成を促進した。ルチン散布によって同化作用を活発し、同化量を高めるという結果^(17,18,19)から考えてメロンの雌花形成には C-N 率の高い状態が望ましいものと思われる。チッスを高めると雌花率を低下するという Brantley らの報告⁽²⁰⁾からも推測される。

‘夏みどり’のような改良型メロンでは高温期でも十分雌花が確保されているがマスクメロンでは雌花率が低いのでルチン散布の利用は有効である。散布するならば 4 葉期と 6 葉期の 2 回に 100 ppm の濃度で散布するのが望ましいと思う。

2. 果実肥大について

Table 2 に見られるように幼苗期の散布によっても、また Table 3 に見られるように開花後の散布によっても果実肥大を良好にしている。なかでも果実肥大中期の散布が果実の肥大に対して効果が高いように思われる。

‘夏みどり’は春系 3 号に比較すると果実重が小さく、肥大しにくいので栽培にあたっては注意が必要である。すなわち高節位着果にするとか、チッスをやや多目にして草勢の低下を招来しないように注意するとか、側枝を残すとかして葉面積の確保、同化機能の維持増進、根の老化防止等にご注意が必要がある。

果実肥大中期のルチン散布効果の高いのは肥大しやすい時期に同化量が多く果実に分配されたためと考えられる。スイカ⁽¹⁷⁾や枝マメ⁽²¹⁾では 1 果平均重の増加よりも収穫果数増加となっているけれど、株当りの果実重は散布によって高まっており、メロンの結果と同一であると思われる。

3. 糖度について

糖度はメロンの品質を左右する重要な要素で、改良型メロンではこの点著しく改善され、‘夏みどり’では14～15度あって‘春系3号’より1～2度高い傾向が見られる。‘深みどり’品種についても夏みどり同様高い。

しかしながらこれら品種でもルチン散布によって糖度が高められている結果が Table 2, 3 に見られる。糖度を高めるにはとくに開花初めの散布が適当と思われる。

施肥量もやや多い方がルチン散布では効果が現われやすく、Table 3 で得られた結果は従来の報告^(14,15,16,18)と一致するものである。同化作用を高めるには葉中チッソ濃度を高める必要があるわけで、葉中チッソ濃度が低下しないように管理することが必要である。

4. ネットについて

メロンの品質を左右するものに外観とくにネットがある。ネットは同じ太さで齊一に分布し、それぞれのネットの盛上りがよいものがよいのであるが、不揃いになりやすい。不揃いを調節し、ネットの盛上りをよくするために玉ふきが行なわれている。NAA で玉ふきするとさらによくなるというので一般に行われている。

この玉ふき作業にルチン添加 NAA 液で行った場合、Table 4 のように NAA 単独よりネットの盛上りがよかった。

従って玉ふきにルチン添加を行うとよいと思われる。

摘 要

メロンの雌花形成、果実肥大及び品質に及ぼすルチン散布の影響とネットの発生に及ぼすルチン液による玉ふきの影響について調査した。なお雌花形成に及ぼす実験ではモノヨード酢酸とアスコルビン酸散布の影響についても調査した。

1. 雌花率に及ぼす影響を調査するために‘夏みどり’メロン、‘春系3号’アールスを供試し、4葉期にルチン 50, 100 ppm, モノヨード酢酸 100 ppm, アスコルビン酸 100 ppm を、また 4・6葉期の2回にルチン 50, 100 ppm を散布して8節から12節に発生する側枝の第1節目の雌花率を調査した結果ルチン散布によって著しく雌花率が高められた。なかでも 4・6葉期のルチン 100 ppm 2回散布が効果が高かった。モノヨード酢酸及びアスコルビン酸散布はルチン散布効果に及ばなかった。

ルチン散布によって果実肥大、糖度の増加が認められた。

2. 果実肥大・品種に及ぼす影響を調査するためにルチン 100 ppm の濃度で、開花始め、着果始め、果実肥大中期の3期に分けて、それぞれ散布した。

その結果果実肥大に対してはルチン散布によって促進され、中でも果実肥大中期の散布が良好であったが、糖度に対しては開花始めの散布がとくに高めた。この場合少肥区より多肥区で著しく効果が高められた。

3. 玉ふきに NAA を加えて一般行われているが、さらにルチン 100 ppm を添加した場合の影響についてみると、ルチン添加によってネットの発生が齊一にしかも盛り上がりのよくなる傾向が認められた。

引用文献

1. 神谷圓一, 温室メロンの栽培と経営. 誠文堂新光社, 東京 (1969)
2. 高橋和彦・西泰共編, 施設野菜の生理障害と病害. 農山漁村文化協会, 東京 (1977)
3. Brantley, B. B. and G. F. Warren, Sex expression and growth in muskmelon. *Plant Physiol.* 35: 741-745 (1960)
4. 高木輝治, メロンの生態と環境, 栽培の関係, 農及園, 35;
5. 神谷圓一・田村 茂, マスクメロンの育苗生理に関する試験. 静岡農試研報. 7: 32-44 (1962)
6. 鈴木英次郎, 温室メロン栽培の基礎. 誠文堂新光社, 東京 (1970)
7. ———・増井正夫・江塚欣一・土屋啓治, メロンの花成に関する研究 (第1報). 育苗中の花芽の分化と発育について. 昭和46年度園芸学会東海支部講演要旨 (1971)
8. Maeng, J. and A. K. Khudairi, Studies on the flowering mechanism in LEMNA I Amino acid changes during flower induction. *Plant Physiol.* 28: 264-270 (1973)
9. Takimoto, A. and O. Tanaka, Effect of some SH-inhibitors and EDTA on flowering in LEMNA PERPUSILLA 6746. *Plaut & Cell Physiol.* 14: 1133-1141 (1973)
10. Tayal, M. S., Effect of different photoperiods on ascorbic acid contents and flowering of SERTARIA ITOLICA. *J. Ind. Bot. Soc.* 51: 223-226 (1970)
11. 高山 覚, 露地メロンのホルモン処理による着果促進. 農及園. 45: 839-840 (1970)
12. ———, 露地メロンのホルモン処理. 農及園. 46: 1174-1178 (1971)
13. 近藤雄次・田中幸孝, メロン類の人為結実法に関する研究 (第1報) 植物生長調節剤の処理効果について. 福岡園試研報. 10: 53-60 (1970)
14. Karchi, Z., Effect of 2-chloroethanephosphonic acid on flower types and flowering sequences in muskmelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95: 515-518 (1970)
15. 小田原長治・利光泰郎・藤枝国光, エスレルによるウリ類の性表現調節に関する研究. 大分農試研報. 1: 49-65 (1970)
16. Loy, J. B., Effect of (2-chloroethyl) phosphonic acid and succinic acid-2, 2-dimethyl hydrazide on sex expression in muskmelon. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96: 641-644 (1971)
17. 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 (1970)
18. ———・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. 高知大学研報. 22, 農12, (1973)
19. ———・吉田隆徳・吉弘昌昭, ———. III. ナスに対する散布効果について. 高知大学研報. 25, 農. 10: 81-91 (1976)
20. Brantley, B. B. and G. F. Warren, Effect of nitrogen nutrition on flowering, fruiting and quality of the muskmelon. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 77: 424-431 (1961)
21. 加藤 徹・道下元男・黒瀬伸一・井上清門・中山和民, 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. 高知大学研報. 27: 113-122 (1978)

(昭和54年9月29日受理)

(昭和55年3月27日発行)

