

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

IV ナスに対する散布効果について

加藤 徹*・吉弘 昌昭**・吉田 隆徳***

(*農学部蔬菜園芸学研究室・**広島県農業振興課・***広島県農試園芸部)

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

IV. Effect of Rutin Application on the Fruit Development of Egg Plants

Toru KATO,* Masaaki YOSHIHIRO,** and Takanori YOSHIDA***

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

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

*** *Horticultural Section, Hiroshima Agricultural Experimental Station*

Abstract: Plant hormones are usually applied to flowers directly or to leaves indirectly in order to obtain the fruit setting and development under plastic films and in vinyl house. Then the effect of rutin application was examined by means of flower treatment and foliage application with or without hormones.

The following results were obtained.

1. Fruit development was more remarkably promoted with mixing solution of hormone and rutin (100 ppm) than with hormone solution only when flowers dipped into solution of 2,4-D (100 ppm) or 2-hydroxy, 4-chloro phenoxy acetic acid (400 ppm) and/or mixing solution of hormone and rutin at just prebloom stage.

2. It was found that although the removing corolla of flowers became difficult with hormone treatment, especially 2,4-D, addition of rutin made easy to remove corolla of flowers. The similar result was obtained in the case of foliage application.

3. It was shown in summer crop that the successive foliage applications (50 ppm) at intervals of about 10 days induced higher yield increasing number of fruits than that of no application.

4. It was shown in winter crop that the foliage application of rutin solution with flower treated with hormone resulted in the increase in yield depending upon the increase in number of fruits in contrast with that of no application with hormone treatment.

5. The similar result was obtained from the test of foliage application with mixing solution of hormone and rutin, but in the case of Nasu-leaf application the effect of rutin was decreased. It was seemed to be nullified the rutin effect by Atonic compound, a component of Nasu-leaf.

6. The result on the effect of rutin application on the apparent photosynthesis showed that 24 hours after foliage application rutin application increased apparent photosynthesis showing the highest value at concentration of 20 ppm followed by a decline with concentration, and 5 days after application the highest value was shown at 50 ppm followed by 100, 20, 0 ppm in descending order. Accordingly it was seemed that the foliage application of high concentration was better than that of low concentration to get the high and long apparent photosynthesis.

7. It was shown from the result of growth promotion of Avena coleoptile section with high concentration of rutin by means of Avena straight growth test that rutin did act as a weak auxin. It was also shown that rutin accelerated auxin action.

8. It may be concluded that high fruit setting and development by rutin application was due to the increase in apparent photosynthesis and partly the acceleration of endogenous and exogenous auxin action.

緒 言

ハウスナスはもちろん露地ナス栽培においても植物ホルモンの単花処理あるいは全面散布が利用されている⁽¹⁾。そこでルチンを単独あるいは混用利用した場合のナスの結実肥大におよぼす効果について検討を加えたので報告する。

すでにルチンは全面散布された場合乾物生産を高めるのみならず^(2,3,4)、ジベレリンと混用散布された場合ジベレリンの作用を強めることも報告^(4,5)した。今回の結果も同化作用を強め、みかけの同化量を高めるだけでなく、オーキシン作用を強めることもみいだした。

材 料 お よ び 方 法

金井新交鈴成を供試し、第1実験として花を単花処理して果実の肥大におよぼす影響を調査するとともに、花卉の抜取りの難易についても調査した。

9月15日まきの苗をハウスに定植して栽培中の株を供試して実験をした。ハウスは二重カーテンの無加温ハウスで、適時液肥を追肥して生育の万全を期している。開花前日ホルモン溶液で花の浸積処理を行ったが、実験に先立って結実中の果実および開花中の花は摘花した。

大体1枝1花にして処理し、各区10花処理した。ホルモン処理単用区は2.4 D 1万倍の100 ppmあるいはトライロン250倍の400 ppm液で、混用区はそれらにルチン100 ppmになるように加用して使用した。12月5日処理の場合処理後24日目に収穫し、2月18日および26日処理では20日目に収穫して果重を測定した。

ホルモン処理によって結実肥大せしめた場合花卉がなかなか抜け落ちないので、小指大の大きさになったときできるだけ早く花抜きするよう指導されている。従って花卉の抜取りは着色および病害防除の上から大切な作業であるが自然に花抜けできれば非常によいわけでルチンの効果について2月12日および17日の2回にわたって予め各種ホルモンで処理しておいた果実について調査を行った。

第2実験としてルチン単用およびホルモンとの混用による全面散布を行って、ルチンの全面散布効果について検討した。

(1) 4月15日まき鈴成ナスを5月25日にハウス内に定植して栽培した。元肥はCDUを使用してチッソ、リンサン、カリを20 kg/10aの割で施し、後液肥によって追肥を行った。6月4日に第1回散布を行い、以後10日おきの14日、24日、7月6日、16日、26日、8月5日、15日、25日に計9回の散布を行った。ルチンの濃度は50 ppm、展着剤を加用して散布した。

(2) 春に定植し、育成中の鈴成ナスを8月31日に根元近くより強せん定し、以後慣行に従って1ヶ月以上追肥、消毒して株を更新し、十分茎葉が発育した株についてホルモンのみ、およびホルモンとルチンの混用散布を10月10日に第1回を行い、10月15日に第2回目を、それ以後は10日おきに10月25日、11月5日、15日の計5回散布した。

全面散布に先立って結実果および開花した花は摘花し、10月12日より以後に開花した花について収穫調査した。

2.4 D は30万倍液(3 ppm)、ルチンは20および50 ppm、ナスリーフ800倍液の組合せと無散布区を設けた。1区3株の2反覆で、3本当たり収量で示した。ただし商品価値のない果実は除いた。

(3) 加温大型ビニールハウス内の鉢植えナスに散布実験を行った。9月25日まき鈴成ナスを11月27日に直径30 cm 素焼鉢に定植し、その後適宜追肥を行って生育の万全を期した株を供試し、12月18日より約10日おきに29日、1月7日、19日、27日、2月9日、21日、3月4日の計8回散布し

て収量調査をした。収穫は果長が 10 cm に達した果実を採集して、重さを測定した。

散布試験は次の通り、2 組の試験を実施した。

(i) 花は 2.4 D の 100 ppm 溶液で浸漬処理し、ルチンは 20 ppm で全面散布した場合。

(ii) ホルモン溶液にルチン (50 ppm) を混用散布した場合 (対称区はナスリーフの 500 倍液散布区とした)

散布に際しては展着剤を加用し、5 鉢 150 ml を使用した。

第 3 実験としてみかけの同化量およびホルモン作用におよぼすルチンの効果について検討した。すなわち、

(i) 3 月 20 日まき金井新交鈴成を 5 千分の 1 アールポットで標準培養液を供試して砂耕育成し、5 月 30 日にルチンの 0, 20, 50, 100, ppm 溶液を散布し、24 時間後および 5 日後にリーフパンチ法によってみかけの同化量を測定した。朝 8 時 30 分より夕 4 時 30 分までの 8 時間の乾物増加をみかけの同化量とした。

(ii) アベナコレオプチル伸長テスト法によって、インドール酢酸 0, 10 ppm 溶液にルチンを、10, 25, 50 ppm になるように添加して 24 時間後に伸長量を測定した。

実 験 結 果

1. 果実肥大におよぼすホルモンとルチンの組合わせによる単花処理の影響

Fig. 1 にみられるように 2.4 D 100 ppm およびトライロン 250 倍液処理による果実よりもルチン 100 ppm 添加による組合わせ溶液処理果実の方が著しく重量多く、ルチン添加によって果実肥大が促進された。また 2.4 D 処理果実についてみると、2 月 18 日処理果実の方が 12 月 5 日処理果実より肥大が促進されている。これは植物体の生育に伴う葉面積の増加が同化生産物の増大を導いて

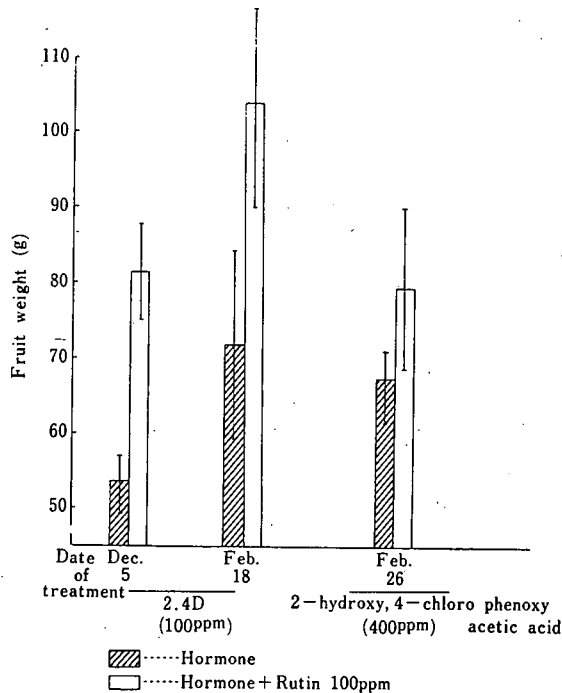


Fig. 1. Effect of flower dipping treatment with combination of bormone and rutin on the fruit development.

肥大を促していることも大いに関係しているし、気温の上昇による果実肥大によることもあるものと考えられる。

2. 花卉抜取りの難易におよぼすルチンの影響

Fig. 2. にみられるように 2.4 D 処理果では花卉がおそくまでガク内に残り、自然落下することはほとんどみられないが、ルチン添加処理果では果実の先端に花卉が枯死附着し、自然落下する場合もみられるほどである。

以上のように自然落下するほど非常に花卉の抜取りがしやすい場合を一、抜取りやすいものと抜取り難いものがまざる場合を±、やや抜取り難い場合を+、抜取り難い場合を++、非常に抜取り難い場合を+++にして、各処理20果について調査した結果は Table 1 のとおりで、トマトーン (PCA 30 ppm) の方が 2.4 D より抜取りやすいが、それぞれにルチン散布が伴うと一層抜取りが容易になるように思われた。またホルモンとルチンは混用全面散布した場合もホルモン単用より抜取りが容易で、同様な効果がみとめられた。

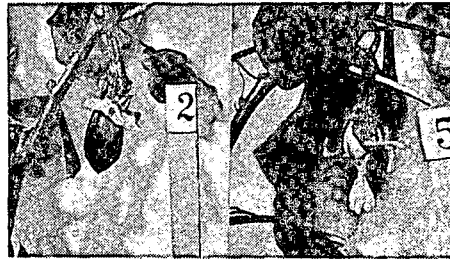


Fig. 2. Situation of corolla treated with hormone
Left: 2.4 D treated fruit
Right: 2.4 D+rutin treated fruit

3. ルチン散布の影響

(i) ルチン 50 ppm 全面散布の効果

Fig. 3 にみられるようにルチンの葉面散布によって収穫果数が増加し、果種が増加する傾向がみられる。

Table 1. Effect of rutin spray on the hardness of removing corolla

Treatment		Investigated date	
Flower dipping	Foliage spray	Feb. 12	Feb. 17
2.4 D 100 ppm	—	‡	±
2.4 D 100 ppm	Rutin 20 ppm	+	+
PCA 30 ppm	—	+	+
PCA 30 ppm	Rutin 20 ppm	—	—
—	Nasuleaf	±	±
—	2.4 D 5 ppm+Rutin 20 ppm	—	—
—	Nasuleaf+Rutin 20 ppm	±	±

Degree — : Very easy to remove corolla

± : Easy

+ : Difficult

‡ : Very difficult

‡‡ : Extremely difficult

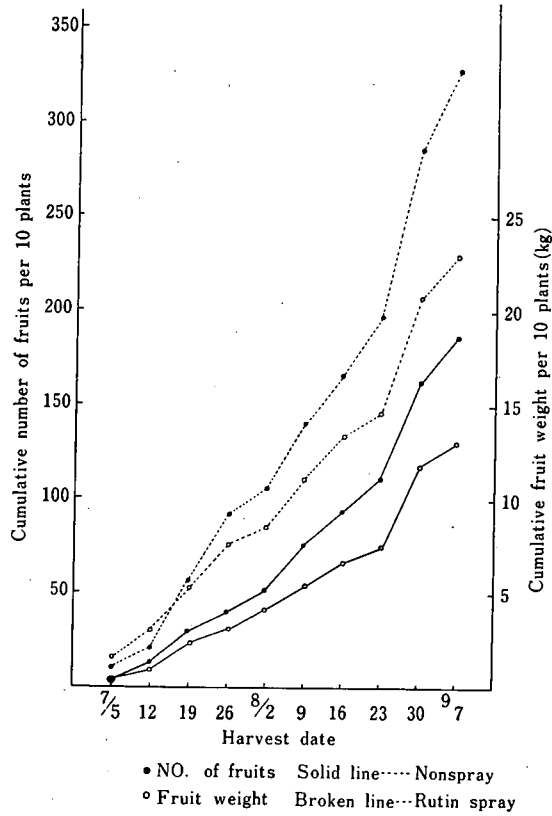


Fig. 3. Effect of foliar spray of rutin solution on the fruit development.

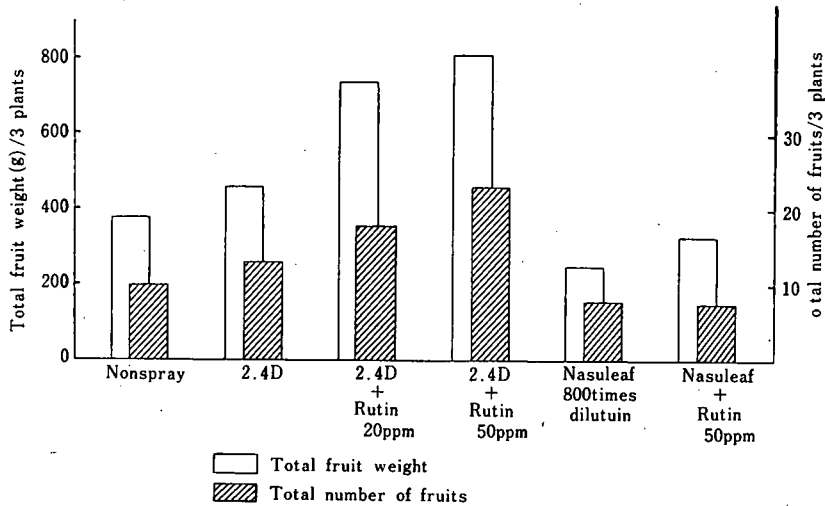


Fig. 4. Effect of combination of hormone and rutin on the fruit development.

(ii) 露地におけるホルモン混用散布の影響

Fig. 4 にみられるように無散布より 2.4 D を散布した方が収量は多く、それにルチンを添加すると一層その効果が助長されている。しかし 2.4 D とアトニックとの混合物であるナスリーフにルチンを混用しても効果はみとめられない。ルチンがアトニックによって無効化される可能性が考

えられた。

(iii)ハウス内におけるルチン散布の効果

(i) 花は2.4 D 液を噴霧する場合と無処理の場合に分け、さらにそれぞれにルチン溶液を散布する区と無散布区に分けて果実の肥大におよぼす影響を調査した結果は Table 2 のとおりで、無散布およびルチン散布区は全く肥大しない。しかし2.4 D で花処理した場合は著しくルチン散布によって収穫果数が増加し、収量の増加となった。

Table 2. Effect of rutin foliage application on the weight and number of fruits treated with or without hormone per 5 plants

Treatment		No. of fruits			Weight of fruits (g)		
Hormone	Rutin	Marketable size	Unmarketable size	Total	Marketable size	Unmarketable size	Total
2.4 D	-	66	10	76	2728.1	370.7	3098.8
2.4 D	+	80	8	88	3546.5	179.8	3726.3
-	-	0	5	5	0	62.5	62.5
-	+	1	19	17	51.2	191.4	242.6

* 2.4 D 100 ppm
Rutin 50 ppm

(2) ホルモンとルチンとを混用散布した場合、Table 3 にみられるように、2.4 D でもナスリーフでも散布によって収穫果は多いが、2.4 D よりナスリーフの方が収量が少ない傾向がみられた。ルチンを添加して散布した場合は2.4 D の単独使用のときより収量が増加していたが、ナスリーフの場合はルチン混用によって収量が著しく低下していた。

Table 3. Effect of mixing solution of rutin and 2.4 D or Nasu-leaf on the weight and number of fruits per 5 plants

Treatment		No. of fruits			Weight of fruit (g)		
Hormone	Rutin	Marketable size	Unmarketable size	Total	Marketable size	Unmarketable size	Total
2.4 D	-	86	14	100	3850.5	385.4	4235.9
2.4 D	+	99	23	122	4309.0	407.3	4716.3
Nasuleaf	-	76	22	98	3262.3	539.0	3801.3
Nasuleaf	+	49	35	84	2214.2	647.1	2861.3

* Nasuleaf: 2.4 D+Atonic solution, 500 times dilution
2.4 D: 3 ppm
Rutin: 50 ppm

4. みかけの同化量におよぼすルチン散布の影響

打抜き法でみかけの同化量におよぼすルチン散布の影響を調査したところ、Fig. 5 にみられるように散布後みかけの同化量は増加する傾向があるが、24時間後では20 ppm が最も多く、ついで50, 100, 0 ppm の順であった。散布後5日目では50 ppm 散布葉が最もみかけの同化量が多く、ついで100, 20, 0 ppm の順で、20 ppm 区では無散布区にくらべて多い傾向があるものの、その増加度は散布後1日目より低下していた。

5. オーキシンとの相互作用について

ルチンのホルモン効果を見るためにオーキシンと混用または単独溶液でアベナ子葉しょう切片の

伸長テストを行った結果は Fig. 6 のとおりであった。

ルチン濃度が高まるにつれて切片の伸長を多少促しており、オーキシン効果をみとめられた。インドール酢酸と混用した場合はオーキシンによる伸長促進作用がさらに加えられた。

考 察

ルチン散布によって結実肥大が良好になる場合としてスイカ⁽²⁾について報告した。

Fig. 3 にみられるようにルチン葉面散布によって収量が高められた。この原因としてスイカの場合と同様にみかけの同化量の増大によるものと考えられる (Fig. 5)。しかし散布濃度によってみかけの同化量の持続効果およびその増加の程度は異なっているように思われる。なおこれらの詳細については今後の検討にまきたい。

低温期のハウスナス栽培では低温によって受精が阻害され、石ナス果あるいは落果となりやすいので、これを防止するためホルモン処理する人が多い。ホルモン処理にも花処理と株処理とがあって、年内は株も小さく、花数も少ないので単花処理が多く行われており、年を越してからは全面散布に移行するのが普通である。それでルチンの影響についてもそれぞれについて検討したところ、単花処理の場合でも (Fig. 1) 全面散布でも (Table 2, 3, Fig. 4) 増加効果がみとめられた。しかし 2,4-D を含んでいるナスリースにルチンを混用した場合にルチンの効果が低下しやすい。とくに混用後長時間おけばその効果は一層低下するようでナスリーフ中のアトニックとルチンとが何らか互に作用しあって効果が低下するものと思われた。

ホルモン剤との混用による単花処理の果実肥大が促進されるのは Fig. 6 から示されるようにルチンがオーキシン作用を強める結果によるものと考えられる。Table 2 では単花処理し、葉面散布にはルチン溶液を散布している場合の、増収効果がみられているのはみかけの同化量の増大にもよるが、ホルモン作用の強化も関与しているものと思われる。

ホルモン処理とくに 2,4-D で処理した場合には花卉が抜け落ちにくく、そこに病菌が附着して腐敗しやすいので無害の花抜け剤が要求されている。幸いなことにホルモンとルチン混用により花抜けが良好になることが観察された (Table 1) ことは望ましいことで、ルチン利用の点からホルモンとの混用処理がすすめられる。

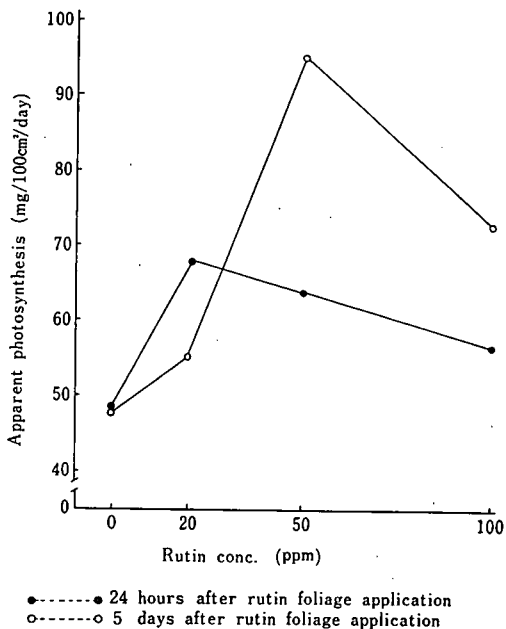


Fig. 5. Effect of foliar spray of rutin solution on the apparent photosynthesis.

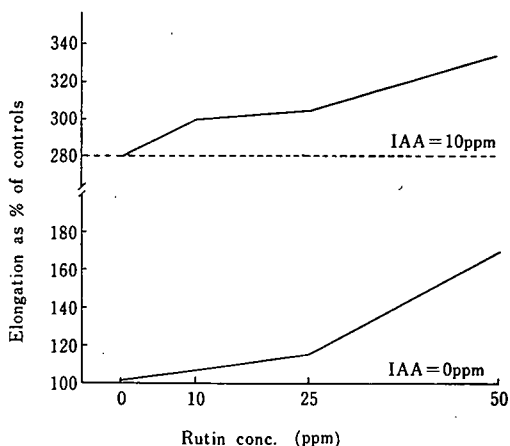


Fig. 6. Synergistic promoting action of rutin and auxin on the elongation of avena coleoptile sections.

摘 要

ナスに対するルチンの処理効果について、単花処理の場合および葉面散布の場合について検討するとともにみかけの同化量におよぼす影響およびアベナ子葉しょうテストによるルチンとオーキシンとの関係について調査した。

その結果は次のとおりであった。

1. 2.4 D 1万倍液 (100 ppm) およびトライロン 250 倍液 (400 ppm) を供試し、それぞれにルチンを 100 ppm になるように加え、開花前日の花に処理したところ、果実の肥大はホルモン単独処理よりもホルモン、ルチン混用処理によって著しく促進された。
2. なおホルモンで単花処理した場合、ホルモンの種類によって花卉の抜取りに難易を生ずるが、ルチンを混用することによって各ホルモンとも花卉の抜取りが容易になる傾向がみられた。また葉面散布の場合も同様の傾向がみられた。
3. ルチンの葉面散布を繰返すことによって収穫果数の増加となり、ひいては果重の増加となった。
4. 花はホルモンで単花処理を行い、ルチンの葉面散布を一方で行って、ルチンの影響について調査したところ、低温下ではホルモン処理をしないとほとんど落果で、ルチン散布によって石ナス程度にまで肥大がみとめられたものの肥大果はえられなかった。ホルモン処理した場合には正常の肥大果がえられ、ルチン葉面散布によって増加した。
5. ホルモンとルチンとを混用し、全面散布を行った結果はホルモン単独葉面散布より収穫果数、果重ともに増加したが、ホルモンとしてナスリーフを使用した場合ルチンの混用効果がみられなかった。ナスリーフに含まれるアトニックによってルチンが無効化されるもののように思われた。
6. みかけの同化量におよぼすルチン散布の影響をみると、散布後24時間目では 20 ppm のようなすいルチン溶液が最も同化量高め、濃度が高くなるにつれて同化量は無処理より多い傾向がみとめられるもののその程度は少ない。しかし5日後になると 50 ppm 散布区は最高のみかけ同化量を示し、ついで 100 ppm, 20 ppm, 0 ppm の順に低下しており、濃度が高い方がみかけの同化量の増加期間は長い傾向があるようにみとめられた。
7. ルチンの濃度が高まるにつれてアベナ子葉しょうの切片の伸長が促進されており、弱いオーキシン効果を保持しているように思われた。またインドール酢酸と混用してみるとルチンの濃度が高くなるにつれて伸長促進も大きく、相剋効果があるものと思われた。
8. ナスに対する散布効果はみかけの同化量の増大あるいはホルモン作用の増大によるものと考えられた。

文 献

1. 高知県園芸農業協同組合連合会 園芸の手びき (野菜編) pp. 60-77, 1971. 高知
2. 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 11, (1972)
3. ———・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. ———, 22, 農学 12, (1973)
4. ———・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. ———, 23, 農学 17, 165-172 (1974)
5. ———・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剋効果 農及園, 49, 1529-1530 (1974)

(昭和51年9月29日受理)

(昭和52年3月23日分冊発行)