

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

III. セルリーに対する散布効果について

加藤 徹*・福元康文*・中山信弘**・児玉英智***

* 農学部蔬菜園芸学研究室

** 広島県農業振興課

*** 広島市役所

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

III. Effect of Foliage Application of Rutin on the Growth of Celery Plants

Toru KATO, Yasufumi FUKUMOTO, Nobuhiro NAKAYAMA,
and Hidetomo KODAMA

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

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

*** *Hiroshima City Office*

Abstract: The effects of foliage application of rutin solution on the growth of celery plants treated with or without gibberellin were tested in 1968 and 1971.

The following results were obtained.

1. It was shown from the result in 1968 that the twice applications of rutin at concentration of 20 ppm promoted the growth of celery plants treated with gibberellin, showing the increase in plant height and weight.

2. In 1971 all combination of rutin at concentration of 20, and 40 ppm, and gibberellin at 50 ppm was tested on the growth of celery plants grown under plastic film. The results showed that both gibberellin and rutin application increased the plant height and weight and also marketable size respectively, and that the synergistic action of gibberellin and rutin on the growth was found.

3. It was seemed that the apparent photosynthesis was promoted by rutin foliage application but not by gibberellin.

4. The rice seedling test was carried out in order to ascertain the synergistic action of rutin and gibberellin. Response to gibberellin was strengthened by addition of rutin, but these tendency did not corresponded with the increase in concentration of rutin solution.

緒 言

スイカ、サツマイモに対するルチン散布の効果を試験し、第1, 2報^(8,9)として報告した。スイカ、サツマイモともにつるほけしやすく、スイカにあってはそのため結実が困難となり、サツマイモでは塊根が形成されない状態となるけれども、ルチン散布によって同化機能が高められてつるほけが防止され、スイカでは結実肥大が良好となり、サツマイモでは塊根の形成肥大が促進されて増収することがみとめられた。

今回はジベレリンを散布して伸長促進^(3,4,5,6,12)がよく行われているセルリーを供試して、ルチン散布試験を行ったところ、著しくセルリーの伸長肥大をも促すことをみとめた。さらにこれが同化作用のみならず、ジベレリンの伸長促進効果を強める働きにもよることが明らかになったので報告する次第である。

実 験 方 法

コーネル619を供試し、1968～69と1971～72の2回にわたってルチンの生育促進効果とジベレリンとの相乗効果を検討した。

第1実験：1968年11月9日に6～7枚苗をビニールハウス内に定植し、カーテン、トンネルの三重張にて保温生育せしめた。生育期間中はかん水、液肥追肥、薬剤散布を適宜行なって順調な生育を行なわせるようにつとめた。

ルチン 20 ppm 溶液を1株当たり 20 ml を11月28日および12月13日に散布するとともに、1月10日および1月17日にジベレリン 50 ppm を全面散布して、は種後138日にあたる1月27日に収穫調査した。なおルチン溶液散布のかわりに水散布を行なって対照区とした。

第2実験：9月6日には種し、10月28日にビニールハウス内に定植した。ポリマルチを行ない保温を行なった。1月11日にルチン 20 ppm, 40 ppm, ジベレリン 50 ppm, ジベレリン 50 ppm にルチン 20 ppm および 40 ppm をそれぞれ混用した混用液を散布するとともに、その一部には10日後に第2回目の散布を行ない、1月31日に収穫調査した。

なお1月11日散布後1日目の12日および7日目の18日、8日目の19日にみかけの同化量をパンチ法で測定した。

第3実験：イネ苗テスト法によってルチンとジベレリンとの相乗作用について調査した。

(1) しょ糖のいろいろの濃度溶液にジベレリン50, 100 ppm, ルチン40, 80 ppm になるように混用し、稲苗の第2葉しょうの伸長に及ぼす効果について検討した。

(2) ルチンの10, 20, 40, 80 ppm にジベレリンを100, 75, 50, 25 ppm になるように加え、稲苗第2葉しょうの伸長に及ぼす効果を調査した。

実 験 結 果

(1) 1968年の結果、第1表にみられるとおり、ジベレリン散布区よりルチン散布区では草丈の伸長が促進され、調整量、調整茎数も高められ、調整茎数で17%、調整重で35%の増加がみられた。

Table 1. *Effect of rutin application on the growth of celery plants treated with gibberellin*

Treatment	Plant height (cm)	No. of marketable leaves	Weight of marketable leaves (g)
Check	59 (100)	7.1 (100)	383 (100)
Rutin application	65 (110)	8.3 (117)	516 (135)

* Rutin application at 20 ppm concentration on Nov. 28 and Dec. 13.

Gibberellin application at 50 ppm on Jan. 10 and 17.

* Harvest date Jan. 27.

(2) 1971年の結果、ジベレリン、ルチン混用散布の1回散布成績は第2表、2回散布成績は第3表のとおりである。

第2表によればジベレリン散布によって草丈、第1節間長の伸長が無散布区より促進されて、全量および調整重が増加しているが、ルチン散布区では草丈、第1節間長ではジベレリン散布区ほどには促進されていない。全重、調整重はジベレリン散布区をうわまわって増加していた。

ルチン 20 ppm と 40 ppm 散布とを比較すると、40 ppm 散布区は 20 ppm 散布区よりやや抑制

Table 2. *Effect of single application of gibberellin and rutin in all combination on the growth of celery plants*

Treatment	Total weight (g)	Weight of marketable leaves (g)	Plant height (cm)	Length of first internode	No. of marketable leaves
Untreated	786	591	58.6	25.3	11.0
R 20 ppm	961	756	61.6	26.2	11.7
R 40 ppm	941	722	58.4	25.7	11.0
GA 50 ppm	871	687	65.2	29.8	12.7
GA 50 ppm+R 20 ppm	956	736	61.2	28.4	11.4
GA 50 ppm+R 40 ppm	986	763	65.9	29.8	12.4

* Spray date. Jan. 11 Harvest date Jan. 31

* R : Rutin, GA : Gibberellin

Table 3. *Effect of twice application of rutin and gibberellin on the growth of celery plants*

Treatment	Total weight (g)	Weight of marketable (g)	Plant height (cm)	Length of first internode	No. of marketable leaves
Untreated	786	591	58.6	25.3	11.0
GA 50 ppm	893	697	62.0	27.9	12.0
GA 50 ppm+R 20 ppm	966	746	63.0	28.3	12.0
GA 50 ppm+R 40 ppm	986	773	64.9	28.1	13.3

* Spray date Jan. 11 and 21

されているように思われる。

ジベレリンとルチン混用散布区ではジベレリンあるいはルチン単独散布区より全重および調整重が増加していた。また草丈および第1節間長はジベレリン散布区とほぼ同じで、ルチンの添加による抑制はあまりみられなかった。

2回散布の結果(第3表)をみると、前記結果と同様の傾向がみられ、ジベレリン単独散布よりジベレリンとルチンとの混用散布によって一層全重、調整重が高められ、第1節間長、茎数ともに増加した。

(3) 同化量におよぼす影響、散布後1日および7日目のみかけの同化量についての結果は第1図のとおりで、ジベレリン散布によって同化量は増加していなかったが、ルチン単独あるいは加用区ではいずれもみかけの同化量の増加がみとめられた。1日目より7日目において一層顕著な増加がみとめられた。

(4) 稲苗葉しょうの伸長におよぼす影響、培養液中のしょ糖濃度をかえて、ジベレリンあるいはルチンの稲苗葉しょうの伸長におよぼす効果を検討した結果は第2図のとおりで、ルチンではいずれのしょ糖液濃度でも葉しょう伸長効果はみられなかった。一方ジベレリンでは50ppm, 100 ppmともに著しく葉しょうを伸長したが、しょ糖濃度との関係では明らかな差異はみられなかった。

次にジベレリンとルチンとの組合せが葉しょうの伸長にいかに関与するかと検討した結果は第3図である。それによるとジベレリン濃度と伸長促進効果との関係では50 ppmがもっとも伸長促進効果が高く、それよりも濃くなってもまたうすくなっても低下している。しかし各ジベレリン濃度

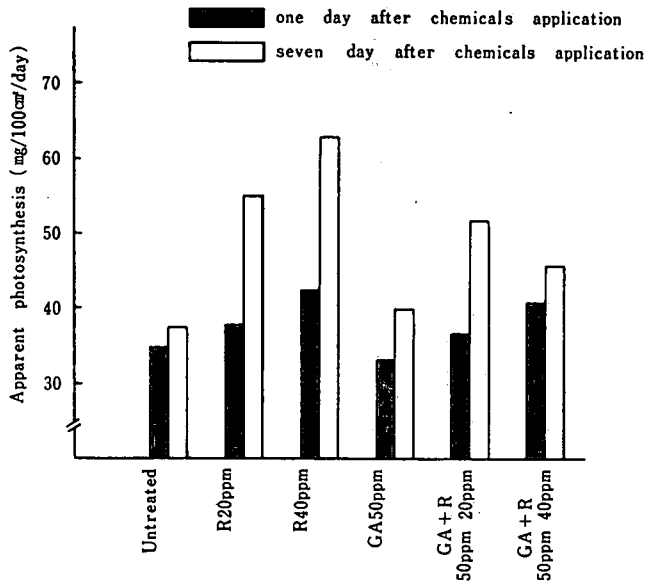


Fig. 1. Effect of gibberellin and rutin application on the apparent photosynthesis

区ともルチン添加によって著しく伸長が促されており、相乗作用がみられた。しかしルチン濃度については一定の傾向がみられなかった。

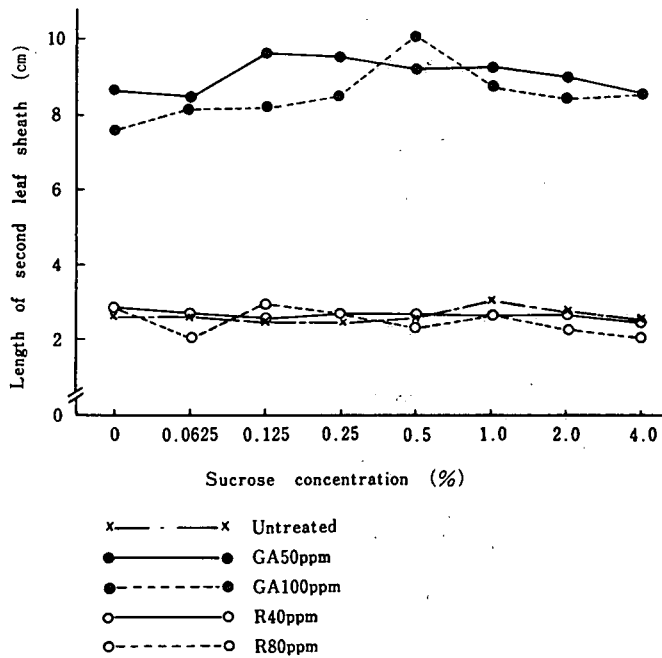


Fig. 2. Effect of sucrose concentration on the growth of rice seedlings with or without gibberellin

考 察

セルリーの生育はジベレリンおよびルチンの単独散布によって促進されることがみとめられた(第1表)。

ルチン散布に伴う生育促進効果は第1図にみられる同化作用の促進によって招来されるものであると思われる。このことはスイカおよびサツマイモにおいてみとめられたことと一致している(8,9)。しかしジベレリンとルチンとの混用散布がジベレリンあるいはルチン単独散布よりも生育が促進されている第2, 第3表の結果はジベレリン散布を行うときは単独散布をするよりもルチンとの混用散布の方が有利であることが暗示される。

この混用散布による促進効果は次の生理的条件下によって行なわれているように思われる。(1)ルチンの同化作用を強化したという可能性, (2)ジベレリンがオーキシンと共同して作用を強化することが知られている(1,2)。私どもはセルリーにおいてジベレリン散布によって体内オーキシンレベルの上昇することを見とめ、報告している(7)。ルチンはこのオーキシンレベルの増加に役立ち、その結果オーキシンとジベレリンの共同作用で発育が促進されるという可能性, (3)ジベレリンとルチンとが直接関連して促進する可能性の3点がある。

ジベレリンの作用が糖濃度によって強化されるという報告(13)があるが、第2図にみられるように稲苗テストの結果ではジベレリンの伸長効果が糖濃度によって変化がみられなかった。これは使用した糖の種類によって影響が異なるのか、あるいはテスト方法が不適なのかどうかは不明で、今後の検討にまたねばならない。

ジベレリンがオーキシンとともに作用することが報告(1,2)されており、セルリーの伸長についてもジベレリンと体内オーキシンとが共同して作用していることは報告(7)した。

すでにルチンを含むフラボノイドがオーキシン酸化酵素の活性をコントロールしていることは報告(14,15)されており、ルチンがオーキシン酸化酵素を阻害して体内オーキシンレベルを高め、ジベレリン作用の強化を一層強めていると考えられる。

最近ジベレリン作用がレタス子葉因子によって強化されることが報告(10,11)され、ジベレリン作用強化補助物質の存在の可能性が大きくクローズアップされている。ルチンがその一つである可能性もあり興味もたれる。

第3図の稲苗テストの結果はジベレリンとルチンとの相乗効果がみられているので、ジベレリンとルチンとの混用散布効果は1~3の可能性の総合的な結果によるものと考えたい。

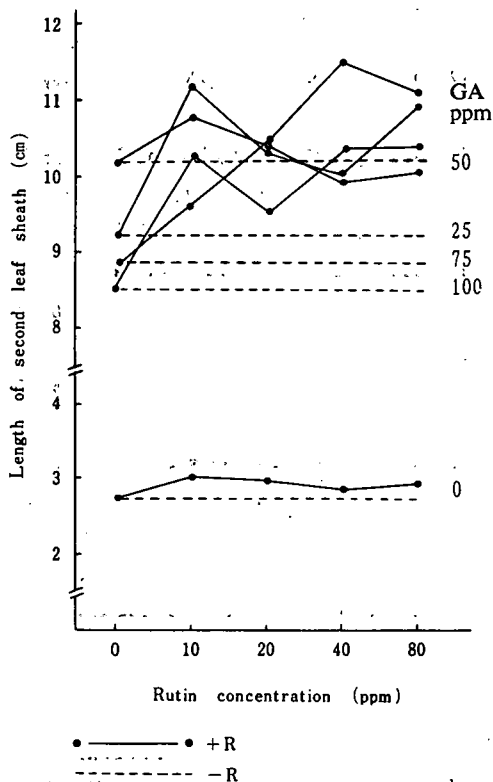


Fig. 3. Effect of rutin concentration on the growth of rice seedling with or without gibberellin

摘 要

ジベレリン，ルチンおよび両者の混用散布をセルリーに実施し，単独ならびに混用の促進効果をもとめた。

1. 1968年にはルチン 20 ppm を11月28日と12月13日の2回，ジベレリン 50 ppm を1月10日と1月17日の2回にそれぞれ散布し，ルチンの効果を検討したところ，ジベレリン処理株にルチン散布が加われば一層生育が促進されることがみとめられた。

2. 1971年にはルチン 20 ppm, 40 ppm, ジベレリン 50 ppm およびそれらの組合せを全面散布した。散布は1回ないし2回で，第1回散布後20日目に収穫調査した。第2回散布は第1回散布後10日目に行った。

その結果はルチン，ジベレリン単独でも生育促進効果をもとめたが，ルチンとジベレリンの混用散布によって相乗効果がみとめられた。

3. 1971年に第1回散布後1日，7日，8日目にみかけの同化量をパンチ法で測定し，ルチン散布によってみかけの同化量は増加するが，ジベレリン散布では同化量の増加はみとめられなかった。

4. イネ苗テスト法によってルチンとジベレリンの相乗効果を検討したところ，ジベレリンの効果はルチンは強化したが，濃度による影響は明らかでなかった。

引用文献

1. Brian, P. W. and H. G. Hemming, Interaction of gibberellic acid and auxin in extension growth of pea stems. pp. 645~656 in Plant Growth Regulation edited Fourth International Conference on plant growth regulation. The Iowa State Univ. Press, (1963).
2. Galston, A. W. and D. C. McCune, An analysis of gibberellin-auxin interaction and its possible metabolic basis. pp. 611-626 in plant Growth Regulation, (1963).
3. 浜島直己，高野利康，秋作セルリーに対するジベレリン散布効果の調査 長野園試年報，(1960)
4. ————，———・馬場英実，同上，(1961)
5. ————，セルリーのジベレリン散布濃度および散布量調査，同上，(1962)
6. 北野辰行，森 俊人，青木喜昭，セルリーに対するジベレリンの利用効果，農及園，33：1561-1562，(1958)
7. Kato, T. and H. Ito, Physiological studies on the promotive effect of gibberellin on the growth of celery plant. Tohoku J. Agr. Res. 13: 109-117, (1962)
8. 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果について，高知大学研報，21，農学 No. 11，(1972)
9. ————・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)
10. Kamisaka, S. Requirement of cotyledons for gibberellin acid-induced hypocotyl elongation in lettuce seedlings. Isolation of the cotyledon factor active in enhancing the effect of gibberellic acid Plant & Cell Physiol. 14; 747-756, (1973)
11. 神阪盛一郎，柴田耕造，レタス子葉因子の化学構造と生理作用，植物の化学調節，9(1)34~44，(1974)
12. 宮崎博孝，セルリーに対するジベレリンの散布回数と時期との関係，農及園，36，1027~1028，(1961)
13. Purves, W. K. & W. S. Hillman, Experimental separation of gibberellin and auxin actions in etiolated pea epicotyl sections. Physiol. Planta. (2) 786-798, (1959)
14. Stenlid, G., On the effects of some flavonoid pigments upon growth and ion absorption of wheat roots. Physiol. Planta. 14, 659-690, (1961)
15. ————, The effects of flavonoid compounds on oxidative phosphorylation and on enzymatic destruction of indoleacetic acid. Physiol. Planta, 16, 110-120, (1963)

(昭和49年9月30日受理)