

ハウス果菜の生理障害発生防止に関する研究

IV. ナスのガク割れ果発生に関する研究

加藤 徹*・池川 静雄**

(農学部蔬菜園芸学研究室・愛媛県農業技術センター)

Studies on the Control of Physiological Disorders in Fruit Vegetable Crops under Plastic Films

VI. On the Development of Calyx-cracked Fruits in Egg Plants

Toru KATO* and Shizuo IKEGAWA**

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

** *Ehime Prefectural Technical Center of Agriculture*

Abstract : The appearance of calyx-cracked egg fruits was studied from the standpoint of (1) hormone treatment, (2) flower bud constitution, and (3) speed of fruit development.

1. It was clearly shown that the calyx-cracked fruits were found by hormone treatment and not by pollination, and that the hormone-treated fruits developed about 6 days earlier than pollinated ones.

2. In order to investigate the relation between the flower bud constitution and the appearance of calyx-cracking, raising seedlings was carried out under various conditions, and flowers were soaked into hormone solution when bloomed. The hormone-treated fruits beared on plants grown in alkali and/or acidic soil, dry soil, heavy nitrogen and/or potassium dressed soil, and at low night temperature showed sever calyx-cracking.

3. The relation between the speed of fruit development treated with hormone and the appearance of calyx-cracking was investigated with plants grown under different concentrations of hormone solution.

High light intensity, heavy nitrogen application, and abundant water supply induced the rapid growth of fruit, resulted in the appearance of seaver calyx-cracking. These tendency was strengthened by high concentration of hormone solution, but not by time of hormone treatment.

4. Hormone treatment at high temperature in midday induced the calyx-cracking, on the contrary, that at low temperature in the evening reduced it.

5. Sever calyx-cracking occurred frequently by pinching with one leaf above a hormone treated flower, but not by defoliation below a hormone treated flower.

6. Removal of corolla of fruits treated with hormone did not affect the grade of calyx-cracking.

7. From the results mentioned above, it may be concluded that the occurrence of calyx-cracked fruits was due to disorder of hormone treatment and that when poor flower buds were treated with high concentration of hormone solution at high temperature, and then were promptly thickened, calyx-cracking occurred frequently.

Poor flower buds were flowers contained small amount of calcium, which were formed in alkali and/or acidic soil, dry soil, heavy nitrogen and/or potassium and at low night temperature. Rapid thickening of fruits was induced under high light intensity, heavy nitrogen supply, abundant water supply, and by pinching with one leaf above a hormone-treated flower.

緒 言

さきにナスの生理障害果として石ナス果⁽¹⁾およびつやなし果⁽²⁾をとりあげ、その発生機構について研究報告したが、ガク割れ果の発生もハウス農家の大きな悩みとなっているので、ガク割れ果の発生機構についても検討を加えてきたので報告する。

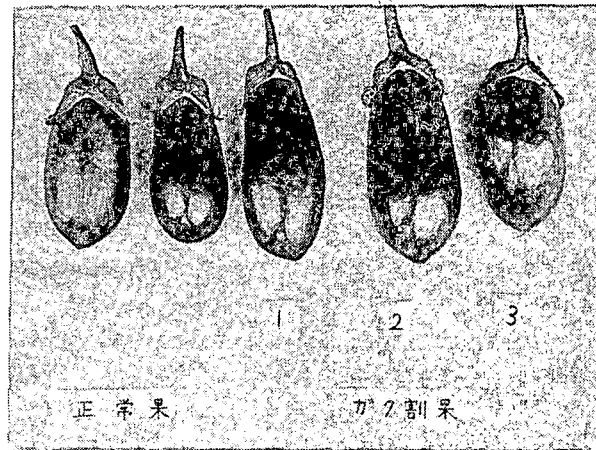


Fig. 1. Calyx-cracked-fruits

- Left two fruits.....Normal
 Right three fruitscalyx-cracked
 1→3 Light to sever
 1: Cracked less than 1 cm length
 2: Cracked more than 1 cm length
 3: Covered a wide area

ガク割れ果は Fig. 1 にみられるようにガクの一部が裂け、その表面がコルク化して褐変したもので、このき裂の程度および長さなどによって品質が下げられ、出荷価格も左右されるのである。

安芸⁽¹⁾は裂果、曲り果、ガク割れ果などを含む奇形果の発生を、千両ナスを供試して、着果ホルモン剤の種類と処理条件について研究し、ホルモン剤の種類、濃度、花の発育程度によって著しく影響されることを報告している。

私どもの研究結果では、ガク割れ果の発生はホルモン利用に伴う障害で、石灰含有量の少ない花がホルモン処理によって急激に肥大せしめられた場合にみられるものであることを明かにした。

材料および方法

品種は金井新交鈴成を供試し、次の5実験を行なった。

ガク割れ程度は Fig. 1 に従って区分した。すなわち、Ⅰはガク割れの長さが 1 cm 以内であるもので、この程度は商品として問題にならない。Ⅱはガク割れの長さが 1 cm 以上で、き裂が大きく、商品価値として不良である。さらにⅢはその程度がひどく、商品価値の著しく低下するものである。

(1) 4月1日まきポリ鉢 (15 cm) 育苗し、5月14日定植のビニールハウス内栽培の株を供試し、受粉果と 2,4D のホルモン溶液の単花処理果とをほぼ同じ大きさで収穫し、ホルモン処理とガク割れ果発生との関係を調査した。

育苗時および本圃の施肥は CDU (15-15-15) で 10 a 当り N,P,K それぞれ 20 kg の割合で施した。なお苦土石灰は 10 a 当り 150 kg を施用した。

(2) 花の素質とガク割れ果発生との関係を調査するために育苗時の環境をかえて処理し、ビニールハウス内に定植、肥培管理した。育苗時の床土は予め畑の下層土をクロールピクリンで消毒しておいた土にピートと土 2 : ピート 1 の割合で混合したものを使用した。

本圃の元肥は 10 a 当り CDU で N,P,K それぞれ 20 kg で、苦土石灰 150 kg を施した。開花

時 2.4D 100 ppm で単花処理し、肥大後収穫調査した。

なお本ぼでの管理では適かん水、消毒、誘引を行なって生育の万全を期した。

1. 土壌 PH およびチッソの影響をみるために床土に苦土石灰を 400 kg, 200kg, 0 kg/10 a の割合で混合し、アルカリ区、中性区、酸性区の 3 区に分けた。さらにそれぞれの区にチッソ 40 kg/10a の多チッソおよび 10kg/10a の少チッソに分けて育苗した。

2. 土壌水分、チッソおよびカリの多少の影響をみるためにチッソおよびカリを 10a 当り 40kg, 20 kg の組合せを作り、それらをさらに多湿区と乾燥区に分けて育苗した。多湿区は育苗ポットの底 0.5 cm を水のなかに浸積して多湿とした。乾燥区はかん水をできるだけ少なくして萎凋しない程度にして育苗した。

3. 温度の影響をみるために日中ビニールをかぶせて高温にした高温区とビニールをかぶせないでビニールハウス外で育苗した区とを設け、夜間は 5 時よりビニール被覆コモがけ保温した高温区と無加温の低温区に分けて処理した。

(3) ガク割れ果発生におよぼすホルモン処理果実の肥大速度の影響を調査するために、本ぼの栽培環境をかえて育て、その発生程度を調査した。

1. 元肥のチッソを 40 kg, 20 kg/10a とし、それぞれを土壌水分の多い区と少ない区に分けた。多湿区は 1 日 3 回十分にかん水するとともに乾燥区は反対にできるだけかん水を少なくした。それぞれの花の 2.4D のホルモン処理は開花 5 日前処理と当日処理に、濃度を 250 ppm の高濃度と 100ppm の標準濃度での 2 段階で、それぞれ単花処理してホルモン濃度、処理時期の影響についてあわせて調査した。なお着花別にも調査した。

2. チッソおよび日照の強さの影響

本ぼのチッソを 40kg, 20kg/10a に分け、さらに寒冷紗で遮光し、対照区の 1/4 にした遮光区と無遮光区とに分けて調査した。2.4D のホルモン濃度は 100 ppm で、開花時単花処理した。

(4) ホルモン処理に伴う操作とガク割れ果発生をみるためにホルモン処理時刻を朝、昼、夕の 3 回に分けて処理した。2.4D 100 ppm を開花日に単花処理した。

また高知県ではホルモン処理後花の上 1 葉おいて摘心が行なわれているし、摘葉も行なわれているので摘心および摘葉の影響についても調査した。

(5) 果実が肥大した場合 2.4D 処理果は花卉が落ちにくく、そのままおくとこれに病菌がついて病果となったり、花卉の下部分の着色が悪くなって商品価値がおちるので開花が終って果実が小指の先くらいになれば花卉除去をすることが行なわれているので、花卉除去の時期とガク割れ果発生との関係をも調査した。

実験結果

1. ホルモン処理とガク割れ果発生との関係

Table 1. Relation between hormone treatment and the appearance of calyx-cracked fruits

Treatment	No. of fruit investigated	Av. fruit weight g	No. of normal fruit	Percentage calyx-cracked fruits			Number of day to harvest
				I	II	III	
pollinated	36	147.1	36	0	0	0	20
2.4D 250 ppm	78	147.4	17	40.6	11.9	25.7	14
100 ppm	102	142.1	46	28.1	12.6	14.1	14

* I : Cracked less than 1 cm length
 II : Cracked more than 1 cm length
 III : Covered a wide area

Table 1 にみられるとおり、ホルモン処理を行うと受粉果より肥大が早く、同じ大きさになるのに約6日も早く到達するが、ガク割れ果は反対にホルモン処理果に多い。しかもホルモン処理濃度が高いほどガク割れ果の発生も程度もひどくなる傾向がみられる。従ってガク割れ果はホルモン利用に伴う障害で、ホルモン濃度については注意を要することが知られる。

2. 花の素質とガク割れ果発生との関係

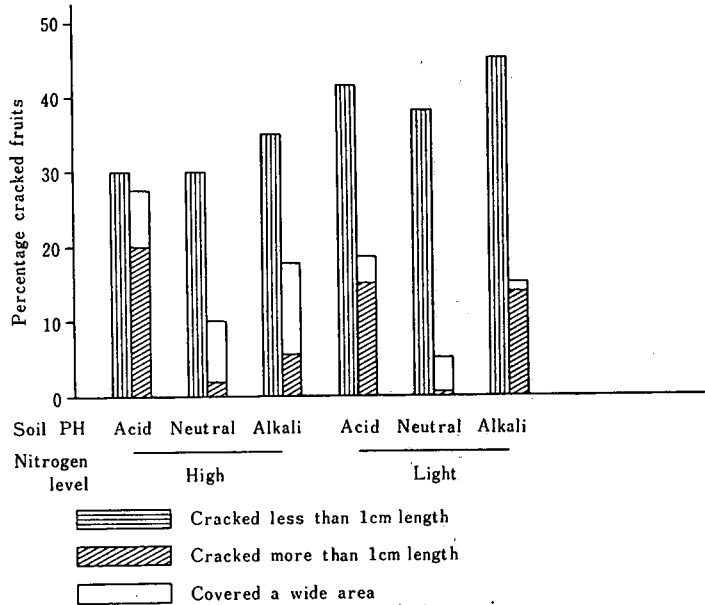


Fig. 2. Effect of soil pH and nitrogen application in nursery bed on the occurrence of calyx-cracked fruits.

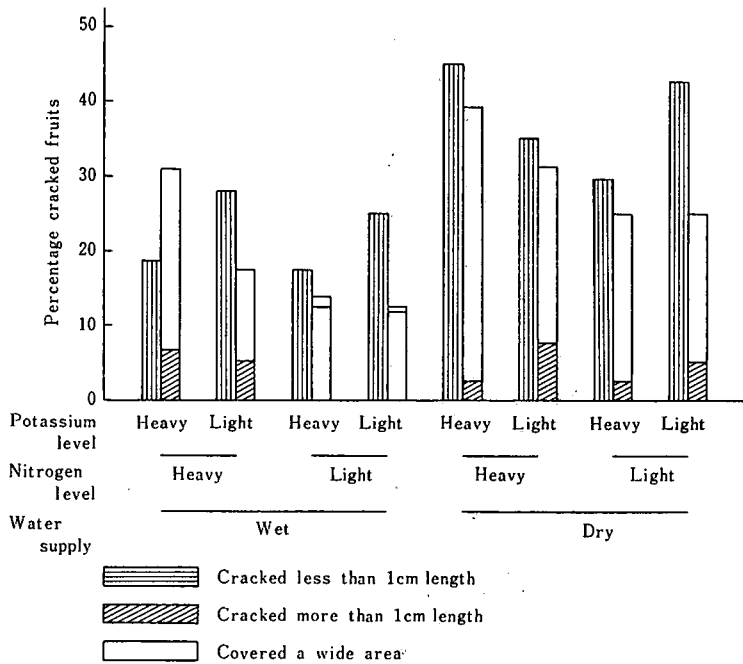


Fig. 3. Effect of water supply, nitrogen and potassium application in nursery bed on the occurrence of calyx-cracked fruits.

(1) 育苗土壌の PH およびチッソ濃度の影響

Fig. 2 にみられるように商品価値に影響をおよぼさないガク割れⅠは少チッソ育苗において多い傾向がみられるがガク割れⅡ, Ⅲは反対に多チッソ区に多く, なかでもⅢの発生はアルカリに多く, ついて酸性, 中性の順であった。

(2) 土壌水分, チッソおよびカリの影響

土壌水分が少ないとガク割れ果の発生が著しく多く, その程度も著しくひどくなっている。多チッソ区は少チッソ区よりも, 多カリ区は少カリ区よりもそれぞれ多くなっており, 結局多チッソ多カリ区では約40%がガク割れⅢになっており, ついで多チッソあるいは多カリとなり, 少チッソ少カリ区では少ない。この傾向は多湿区でもみられ, 多チッソ多カリではガク割れⅢが約20%近く, 多チッソ少カリで10%近くがみられている (Fig. 3)。

(3) 温度の影響

育苗の夜低温は夜高温にくらべ多少ガク割れ果の発生程度を強め, ひどいガク割れとなっているが, 日中の温度では逆に高温がガク割れを強める傾向があるようにみとめられるが, あまり著しい差異はみとめられない (Fig. 4)。

3. ホルモン処理果実の肥大速度とガク割れ果実発生との関係

(1) チッソ量, 土壌水分, ホルモン濃度およびホルモン処理時期の影響

Fig. 5 にみられるようにホルモン濃度が高い場合ガク割れ程度がひどくなる傾向がみられるものの, 処理時期については一定の傾向がみとめられなかった。

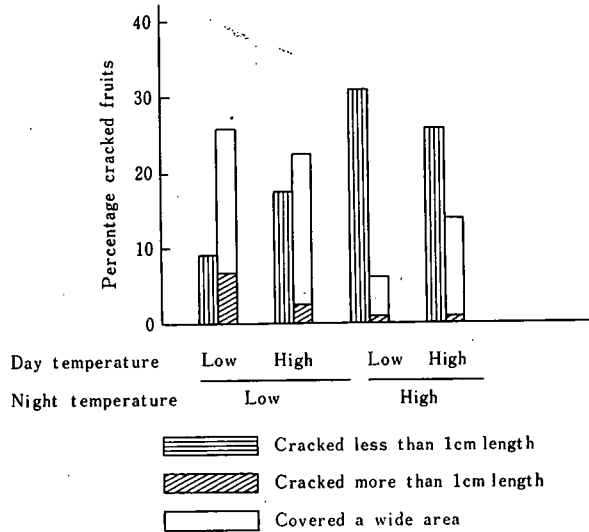


Fig. 4. Effect of day and night temperature in nursery bed on the occurrence of calyx-cracked fruits.

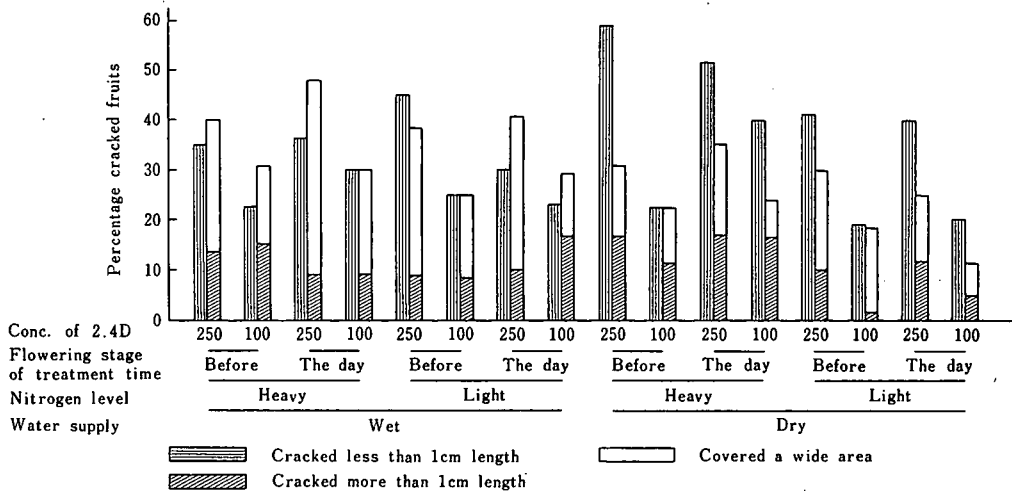


Fig. 5. Effect of time and concentration of hormone treatment, water supply, nitrogen level on the occurrence of calyx-cracked fruits.

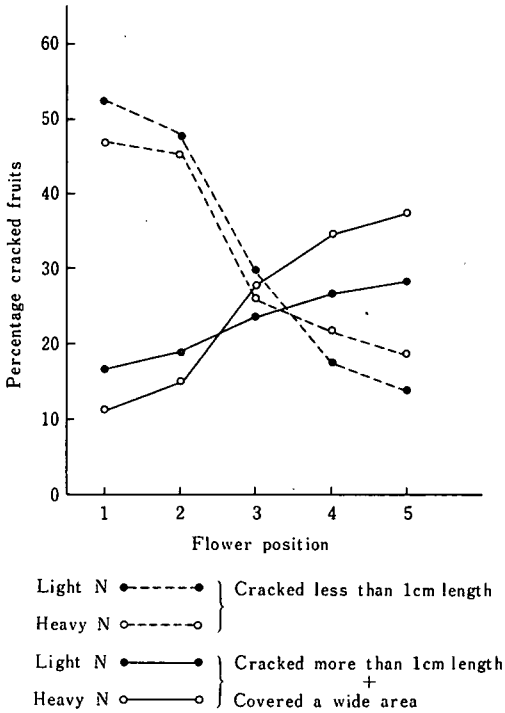


Fig. 6. Changes in the occurrence of calyx-cracked fruits with growth of plants grown under different nitrogen level.

およびその程度については昼間の高温時処理が最も多くしかもひどい傾向がみられ、反対に夕方の涼しくなってきたからの処理では発生数も少なく、程度もやや軽い傾向がみられる。朝はその中間で、できるだけ温度の低いときに処理すべきである。

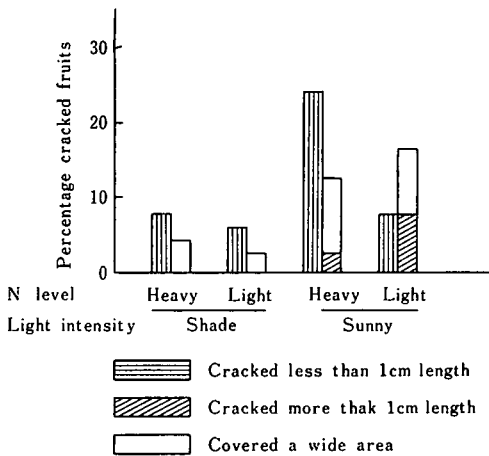


Fig. 7. Effect of light intensity and nitrogen level on the occurrence of calyx-cracked fruits.

土壤水分の多い場合は乾燥状態よりひどいガク割れが多く、チッソ濃度が多いと一層この傾向を強めているように思われる。

着果位置によってガク割れ程度をまとめると Fig. 6 のようで、ガク割れ程度の軽い果実が初期は収穫されるが次第に軽いガク割れ果は減少し、ひどいガク割れ果が増加している。この傾向はチッソが多いほど著しく、多チッソ区では初期は高濃度で生育が抑制され果実肥大も緩やかであるのに対し、中期になると、チッソ濃度が低下して旺盛な生育となり、果実肥大も著しく良好であるためガク割れもひどくなるものと思われた。

(2) チッソおよび日照の強さの影響

日照が十分な場合ガク割れ果の発生数もその程度も多く、ひどいが、遮光区では著しくその数も程度も少し軽くなっている。多チッソの方が少チッソよりガク割れⅢが多い傾向がみられる (Fig. 7) ものの日照の強さほどその差異は著しくはなかった。

4. ホルモン処理時期の影響

Fig. 8 にみられるとおり、ガク割れ果数お

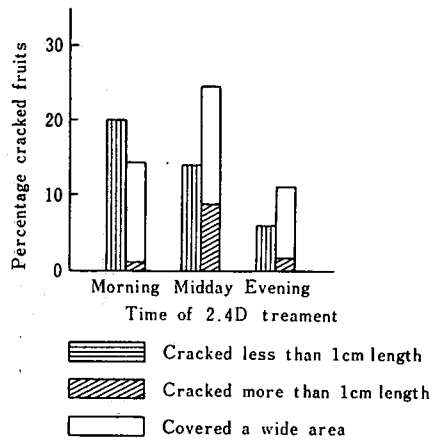


Fig. 8. Effect of time of 2.4D treatment on the occurrence of calyx-cracked fruits.

5. 摘心摘葉の影響

摘心した場合無摘心よりガク割れ果が多くなるだけでなく、その程度もひどくなる傾向がみられる (Fig. 9)。

一方開花した花の上葉を摘葉した場合と下葉を摘葉した場合をみると、上葉摘葉区は摘心と同じように著しくガク割れ程度を強めているが、反対に下葉摘葉区では無摘心と同じ程度のガク割れ果を発生させていた。

6. 花卉の抜取り時期の影響

花卉の抜取りはなるべく早い時期がよいとされているが、早い抜取りはガク割れ果の発生程度を強めるのではないかと思ひ、実験したが、その結果はあまり関係ないような Table 2 の結果がえられた。

Table 2. Effect of time of removal of collora from fruits treated with 2.4D on the occurrence of calyx-cracked fruits

Time of removal of collora from fruits	No. of fruits investigated	No. of normal fruits	Percentage calyx-cracked fruits		
			I	II	III
Early	45	14	35.5	20.0	13.3
Late	44	14	36.4	11.4	20.5

考 察

Table 1 にみられるとおり、ナスのガク割れ果はホルモン処理するとみられる障害果であることは明らかであるが、濃度が高い場合はそのガク割れ程度がひどくなりやすい (Fig. 8)。また低濃度でも高温時処理すればガク割れ程度はひどくなりやすい (Fig. 9) ので夕方涼しくなってから処理した方がよい。

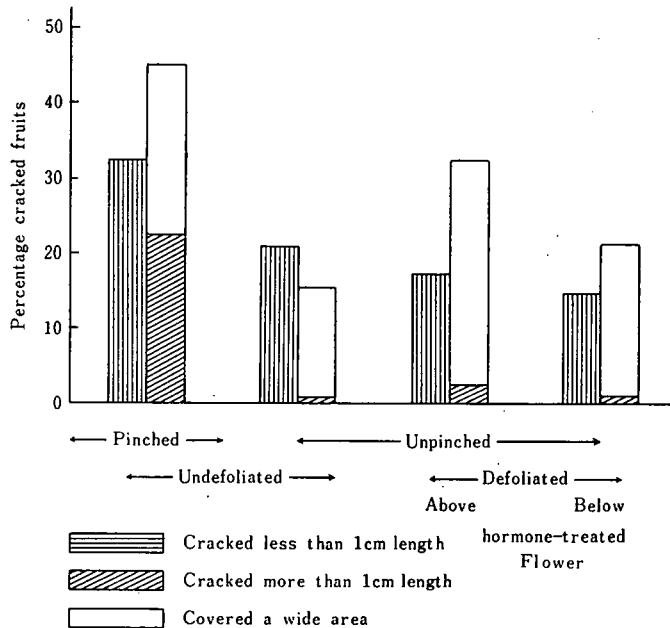


Fig. 9. Effect of pinching and defoliation on the occurrence of calyx-cracked fruits.

受粉果がガク割れになりにくいのは Table 1 からみられるようにホルモン処理果にくらべて著しく肥大が緩やかで、より長い日数を要して収穫されているためと考えられ、受精がガク割れ防止の第1ではあるが、ホルモン処理後肥大速度をおくらせるような処理や環境下ではガク割れ数が少なく、程度も軽い (Fig. 5~9)。なかでも日照が十分で肥料が多く、土壌水分豊富な場合は光合成も盛んで果実の肥大も良好であるためガク割れが発生しやすいし、さらに高知県のような摘心栽培では一層その程度を助長するように思われる。反対に日照が不良であったり、摘葉しすぎたりしたときは果実の発育が緩やかでガク割れの被害は少ないと思われるが、このような条件下では収量はいたって少ない。したがって収量が多い場合にはガク割れの発生はさけられないものと思われる。

ここで大切なことは Fig. 2~4 にみられるように花の素質が著しくガク割れの発生を左右していることである。

Fig. 2 でみられる土壌 PH のアルカリ、酸性、多チッソ、Fig. 3 の多チッソ、多カリ、乾燥、Fig. 4 の夜低温などいずれも石灰の吸収を阻害し、花は石灰含量の少ない花となっているものにガク割れのひどい果実が多く発生しているからである。

以上からガク割れ果の発生は次のプロセスによって進行するものと考えられる (Fig. 10)。

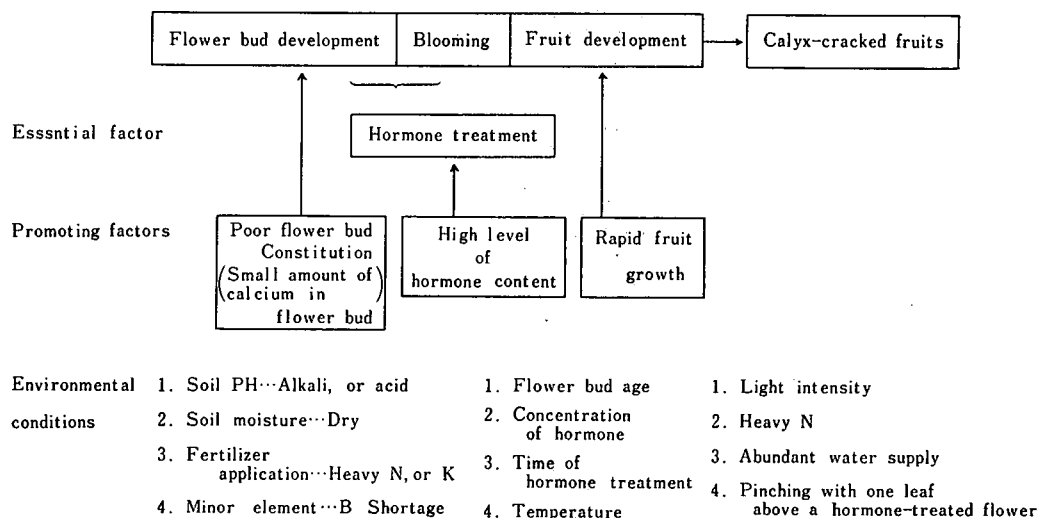


Fig. 10. Diagram showing the relationships between the occurrence of calyx-cracked fruits and its promoting factors.

ホルモン処理が必須条件で助長条件として1つはホルモンの体内濃度を高める処理としてホルモンの高濃度使用、高温処理などがあり、2つ目は花の素質と果実肥大促進条件とがある。前者では石灰含量の少ない花をホルモンでとめて急激に肥大させるとガク割れ程度のひどい果実となる。

石灰含量の少ない花は土壌 PH のアルカリ、酸性、多チッソ、多カリ、乾燥条件下で分化し発育した場合で、このような花がホルモン処理して日照が十分な多チッソ多湿条件下で肥大せしめられると同時に花の上で摘心せしめられると発生するものであるから、できるだけ果実肥大を緩やかにするために日中温度はもちろん夜温も低めに、乾燥ぎみに生育せしめることがガク割れ程度を軽く維持する手段であると思われる。

花卉の抜取りはガク割れ発生に対して関係ないので従来から言われているように早目に抜取る必要がある。

摘 要

ナスのガク割れ果発生について研究し、次の結果がえられた。

1. 受精した果実では肥大が緩やかで、ガク割れ果はみられないが、ホルモン処理した果実では必ずガク割れとなるが、肥大は著しく早く、受精果より約6日早く収穫される。
2. 花の素質とガク割れ果発生との関係を調査するために、育苗時の環境をかえて処理し、開花時ホルモン処理して肥大せしめてみると、土壌 PH がアルカリまたは酸性、乾燥、多チッソ、多カリ、夜低温で育苗された苗では花がガク割れ果のひどいものになりやすい。
3. 果実肥大時の環境とガク割れ果発生との関係を調査するため定植後の環境としてチッソ量、土壌水分、日照の強さ、ホルモン処理濃度および処理時期をかえてみると、ホルモン濃度が高いほど、多チッソ、多湿、日照十分な条件下で著しくひどいガク割れ果が多発した。処理時期についてはあまり明かな影響はみとめられなかった。
4. ホルモン処理時刻についての影響をみると、日中の高温時の処理はひどいガク割れ果を誘発し、夕方の冷涼時処理は逆に著しくガク割れ果の発生を減少せしめた。朝はその中間であった。
5. 開花時ホルモン処理してその上一葉おいて摘心してみると無摘心よりガク割れ程度がひどいが、摘心しないで摘葉しても同じ傾向である。反対に処理花より下の葉を除去した場合はガク割れ程度は軽く、無摘心摘葉と同じ傾向であった。
6. 花卉採取時期とガク割れ果の程度との関係を調査したが、ガク割れ果の程度は花卉の採取の早晚によって影響されなかった。
7. 以上の結果からガク割れ果の発生はホルモン処理に伴う障害で、花の素質の不良なものをホルモンの高濃度、高温時に処理し、その後急激に肥大せしめるとガク割れ程度がひどくなるものと考えられた。花の素質の不良とは石灰含量の少ない花で、土壌 PH がアルカリあるいは酸性下、多チッソ、多カリ、乾燥、夜低温下で分化発育せしめられた場合にみられるし、急激な肥大は多チッソ、多水分、強日照などで、摘心処理された場合にも招来される。従って良素質の花を低濃度のホルモン液で夕方処理して、日中夜間の低温下でゆっくり発育肥大せしめることがガク割れ程度を軽くする上において大切である。

引用文献

1. 安芸精一、促成ナスの奇形果発生要因と対策に関する研究(予報)着果ホルモン剤の種類と処理条件について。昭和48年度園芸学会中四国支部大会研究発表要旨, pp 30, 1973。
2. 加藤 徹・中村俊一・高橋昭治、ナスのつやなし果発生現象。農及園, 47: 1451—1452, 1972。
3. _____・高橋昭治、ハウス果菜の生理障害発生防止に関する研究V, ナスの石果発生について。高知大学研報, 25: 農学10, 81—91, 1976。

(昭和52年9月27日受理)

(昭和53年2月3日分冊発行)

