

紫果物時計草の受精に関する研究

受粉処理した柱頭数が結果率ならびに果実品質に及ぼす影響

石畑 清武

(指宿植物試験場)

昭和60年8月8日 受理

Studies on the Fertilization in the Purple Passion Fruit, *Passiflora edulis* Sims

On the Relationship between the Number of Stigmas Pollinated and Some Characteristics of the Fruits

Kiyotake ISHIHATA

(Ibusuki Experimental Botanic Garden)

緒 言

著者ら³⁾は、紫果物時計草の栽培において、人工受粉の実施が増収ならびに果実品質の向上にきわめて有効であることを明らかにしてきた。紫果物時計草の収穫量は2,000 kg/10a以上が目標とされているが、そのためには晴天時に約60,000個以上の花に人工受粉することが必要であると概算される。しかし、この数の人工受粉には多くの労力を要するため、その省力的な方法の開発が求められている。

本実験は、1花当たりの柱頭数を制限して人工受粉し、それが収量と果実品質にどのような影響を及ぼすかを知るために行い、若干の知見を得たので報告する。

材 料 と 方 法

鹿児島大学農学部指宿植物試験場のは場で栽培されている3~4年生実生株を用いて、1983年5月5日から5月9日と1984年5月10日から5月16日にかけて人工受粉処理を行った。

処理は3本の柱頭(Fig. 1)のうち2本の柱頭を花柱基部より切除し、1本の柱頭に受粉する柱頭1本区、柱頭1本を切除し、2本の柱頭に受粉する柱頭2本区、および柱頭無切除で3本の柱頭に受粉する柱頭3本区(対照区)の3区とし、各区とも103~135花を供した。

開花前日に柱頭切除および除雄を行い、硫酸紙の袋をかけた。開花当日に花柱が水平に曲った花(接触型花および接近型花)²⁾のみについて人工受粉を行い、袋かけして2週間放置し、その後除袋した。

果実の諸形質の測定においては、果実が成熟して自然落下したものを集め、それらの果実重、果汁重、糖度、酸度、pH、種子数、種子重および果汁比重につ

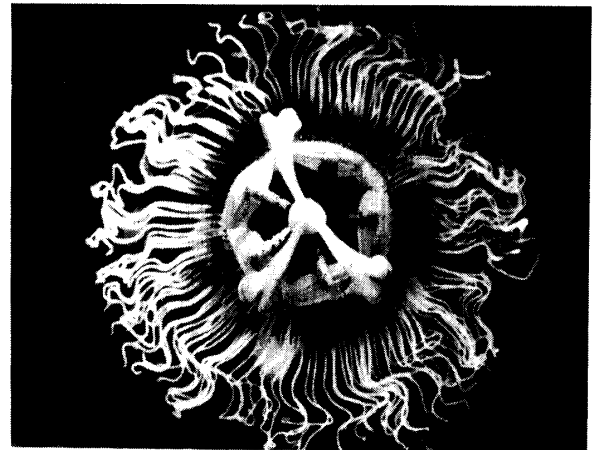


Fig. 1. Flower of the purple passion fruit, *Passiflora edulis* Sims.

いて測定を行った。さらに、それらの平均値、変動係数および各形質値間の相関係数を求めた。

結 果 と 考 察

実験期間中の月別気温、降雨日数、降水量、日日照時間等はTable 1のとおりであった。両年とも気温はほぼ類似していた。1983年4月~7月の降水量は1984年よりかなり多かったが、逆に1984年の日日照時間は少なく曇天の多い年であった。しかし、8月は両年とも晴天日数は多く、また台風襲来もなく、栽培には好適なものであった。

1983年および1984年の結果率をTable 2に示した。柱頭1本区、柱頭2本区および柱頭3本区の結果率をみると1983年はそれぞれ89.5%、95.8%および97.0%であり、1984年はそれぞれ88.7%、89.7%および91.4%で、両年とも受粉柱頭数が多い処理区ほ

Table 1. Climate conditions of the field during the experimental periods

Month	1983					1984				
	Air temperature		Days of rain fall	Monthly precipitation	Hour of day light	Air temperature		Days of rain fall	Monthly precipitation	Hour of day light
	Max.	Min.				Max.	Min.			
°C	°C	mm	hr	°C	°C	mm	hr			
April	22.3	14.5	19	618	5.3	21.7	12.7	15	206	5.9
May	25.7	16.3	16	378	7.2	25.1	15.8	9	164	5.9
June	27.0	19.7	21	683	5.9	29.2	22.2	23	287	4.9
July	31.4	24.1	10	277	7.9	32.7	24.3	7	85	4.7
August	33.4	25.3	11	70	8.8	32.8	24.0	11	198	7.2

Table 2. Effects of the number of the pollinated stigmas on the fruit-set

Number of stigmas	1983		1984	
	Number of flowers	Fruit set percentage	Number of flowers	Fruit set percentage
1	135	89.5	110	88.7
2	103	95.8	104	89.7
3	127	97.0	117	91.4

ど高い結果率が得られたが、処理間の差異はそれほど大きなものではなかった。そして、柱頭3本区の結果率は著者らの前報³⁾とほぼ一致するものであり、本実験においても結果率の向上に対する人工受粉の有効性ははっきり示された。

果実品質のうち、果実重および果汁重とそれらの変動係数を Table 3 に示した。果実重で1983年の最大は柱頭1本区の38.9g、最小は柱頭2本区の36.3gであり、1984年の最大は柱頭1本区37.9g、最小は柱頭3本区の34.4gであったが、最大値と最小値の差はいずれもきわめて小さいものであった。果汁重で1983年の最大は柱頭1本区の13.8g、最小は3本区の12.8gであり、1984年の最大は柱頭1本区の16.7g、最小は柱頭3本区の15.5gであった。そして、果実重が大きいと果汁重も大きいという関係の存在が認められた。処理間の差異は果実重と同様に小さく、果実重および

果汁重とも各処理間に有意な差異は認められなかった。

その他の形質の測定値の表示は省略したが、それらの数値の範囲は、糖度は15.4°~15.8°、種子数は120~132粒、種子重は2.4gであり、これらは著者ら³⁾、Pope⁵⁾、Pruthi⁶⁾、Whittaker⁷⁾の報告とほぼ一致するものであった。また、酸度は1.5~2.1%、pHは2.79~3.14、比重は1.0720~1.0766の間にあった。各形質の数値もまた処理間に有意な差は認められず、さらに、いずれの数値においてもそれらの変動係数は25%以下で、処理の違いが各形質に及ぼす影響はきわめて小さいことが示された。黄実時計草 yellow passion fruit, *P. e. f. flavicarpa* Degn. においても、Akamine¹⁾は柱頭数を制限して人工受粉した場合、処理間に結果率および果実品質の有意な差のないことを認め、紫果物時計草における本実験結果とよい符号を示しており、それらの結果から紫果物時計草の人工受粉の程度の差は収量および果実の形質になんら影響を及ぼすものでないことが明確にされたといえよう。

1983年の測定値によって計算された各形質間の相関は Table 4 のとおりであった。

i 果実重と果汁重、種子数および種子重、ii 果汁重と種子数および種子重、iii 種子数と種子重の間にそれぞれ有意な差(1%)が認められ、種子数の増加が果実重、果汁重増大の要因³⁾であることが再確認された。前報³⁾は種子数の増大が人工受粉によって確保

Table 3. Effects of the number of the pollinated stigmas on some characteristics of the fruit

Number of stigmas	1983				1984			
	Fruit weight	C.V. of fruit weight	Juice weight	C.V. of juice weight	Fruit weight	C.V. of fruit weight	Juice weight	C.V. of juice weight
	g	%	g	%	g	%	g	%
1	38.9	15.82	13.8	22.15	37.9	10.93	16.7	15.23
2	36.3	21.78	13.2	23.12	34.5	18.72	15.7	17.50
3	36.6	18.79	12.8	24.71	34.4	18.48	15.5	21.64

All differences between treatment means are not significant.

Table 4. The correlation coefficient of the characteristics of the fruits (1983)

	Juice weight	Brix	Acidity	pH	Number of seed	Seed weight
Fruit weight	0.786**	0.171	-0.019	-0.060	0.562**	0.648**
Juice weight	—	0.065	-0.086	-0.025	0.599**	0.710**
Brix	—	—	0.038	-0.183	0.020	0.713
Acidity	—	—	—	-0.749**	-0.150	-0.108
pH	—	—	—	—	0.095	-0.063
Number of seed	—	—	—	—	—	0.824**

** Significant, 1% level

されることを認めたものであったが、本実験はその人工受粉の実施にあたって省力的な方法が導入されても、種子数に何ら悪影響を及ぼさないことを示唆するものであった。pHと酸度間に負の相関(1%)が認められたが、これの要因については今後さらに検討したい。

紫果物時計草の子房は一室3縁辺胎座に倒生胚珠が発達する。受粉し発芽した花粉管は柱頭-花柱およびこれにつながる心皮、胎座を貫通して胚珠へ達し受精するものと考えられる。しかし、本実験では柱頭1本区および柱頭2本区でも子房内全胚珠が発達した。得られた果実の形質には各処理間に差が認められなかったことから、紫果物時計草の人工受粉においては、柱頭3本のうちいずれかの柱頭に受粉すれば十分な効果が得られることが示されたもので、人工受粉の省力化の可能性が示唆されたといえよう。

摘 要

紫果物時計草の受粉柱頭数を制限して人工受粉を行い、結果率および果実形質との関係を知るため研究を行った。結果は次のとおりである。

1. 結果率は1983年は柱頭1本区、柱頭2本区および柱頭3本区それぞれ89.5%、95.8%、97.0%、1984年はそれぞれ88.7%、89.7%、91.4%で両年とも各処理間に有意な差は認められなかった。
2. 果実諸形質にも各処理間に有為な差は認められ

なかった。

3. 果実諸形質のうち、果実重—果汁重、種子数および種子重、果汁重—種子数および種子重、種子数—種子重間に有意な相関(1%)が、pH—酸度間には負の相関(1%)が認められた。

4. 紫果物時計草の人工受粉において、人工受粉の程度の差異が収量および果実形質になんら悪影響を及ぼさなかったことから、受粉作業の省力化の可能性が示唆された。

文 献

- 1) Akamine, E. K. and Girolami, G.: Pollination and fruit set in the yellow passion fruit. Hawaii Agr. Exp. St. Tech. Bull., **39**, 3-44 (1959)
- 2) 石畑清武: 紫果物時計草の花の形態と結果に関する研究。鹿大農学術報告, **31**, 25-31 (1981)
- 3) 石畑清武・林 満・池田三雄: 紫果物時計草の人工受粉による結果率および果実品質の向上。鹿大農学術報告, **34**, 9-16 (1984)
- 4) 片山義男・齊藤泰治・重山俊男: 暖地に於る新導入作物としての果物時計草。宮崎大農研究時報, **5** (1), 18-28 (1959)
- 5) Pope, W. T.: The edible passion fruit in Hawaii. Hawaii Agr. Exp. St. Bull., **74**, 1-21 (1935)
- 6) Pruthi, J. S.: Physiology, chemistry, and technology of passion fruit. Advan. Food Res., **12**, 203-282 (1963)
- 7) Whittaker, D. E.: Passion fruit: Agronomy, processing and marketing. Tropical Science, **15**, 59-77 (1972)

Summary

Studies were carried out, in the purple passion fruit, *Passiflora edulis* Sims, on the relationship between the pollinated stigmas and some characteristics of the fruits.

The obtained results were summarized as in the followings:

1. In 1983, the fruit-set percentages by the artificial pollination on the one, two and three stigmas were fixed to be 89.5%, 95.8% and 97.0%, respectively. And in 1984, those were 88.7%, 89.7% and 91.4%, respectively.

Consequently, in those two years, no significant differences were observed in the fruit-set percentages.

2. Through the whole treatments no significant difference was observed in the fruit characteristics.

3. Of the fruit characteristics some significant correlations (1% level) were observed between the following 6 items; namely (1) fruit weight and juice weight (2) fruit weight and number of the seed (3) fruit weight and seed weight (4) juice weight and number of the seed (5) juice weight and seed weight (6) number of the seed and seed weight.

In 1983, a negative significant correlation (1% level) was recognized between the Brix and acidity.

4. As the result of the artificial pollinations carried out on the one stigma as well as on the three stigmas, no significant difference was to be observed both in the yields and on the characteristics of the fruits.

Hence the suggestion that some reduction on the labor indispensable for the pollination in the purple passion fruit, *Passiflora edulis* Sims, is to be made possible by the artificial pollination on no more than one stigma.