プリムラ・オブコニカのプリミン保有品種とフリー品種における毛じの形態学的特性

樋口幸男¹・北島章好²・荻原 勲²・箱田直紀²・志村 勲²

¹ 恵泉女学園大学人文学部 206-0032 東京都多摩市南野 2-10-1

² 東京農工大学農学部 183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8

Morphological Characteristics of Trichomes of Primin-Secreting and Primin-Free Cultivars in *Primula obconica*

Yukio Higuchi¹, Akiyoshi Kitajima², Isao Ogiwara², Naotoshi Hakoda² and Isao Shimura²

¹ Faculty of Humanity, Keisen University, 2-10-1, Minamino, Tama, Tokyo 206-0032

² Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8, Saiwaicho, Fuchu, Tokyo 183-8509

Summary

A comparison of the trichome types was made by the Craven test and microscopic observation between primin-secreting and primin-free cultivars of *Primula obconica*.

1. All cultivars were classified into two groups according to the lengths of trichomes. Group one had trichomes (Fig.1, A~D) whose lengths were 150 μ m or less, whereas group two was represented by those with trichomes exceeding 1mm (Fig.1, E). Moreover, the trichomes of group one was further classified into four types from the characteristics of the tips, e.g., A : red tip; B : colorless tip; C : yellow tip and D : tip with crystallized substance (Fig.1, A,B,C and D, respectively).

2. The trichomes of B, C, and D types were observed both on the primin-secreting and free cultivars but those of A type were observed only on the primin-secreting cultivars. By the Craven test, only the trichome of A type secreted primin at its apex.

3. The distribution density of A type trichome (primin-secreting) was higher on the basal part of the midrib in leaves and on the calyx and peduncle in flower clusters, than in other parts of leaves and flower clusters.

Thus, it should be possible to select primin-free plants by avoiding the plants with red tipped trichomes on midrib of young leaves, calyx and peduncle of flower clusters.

Key Words: *Primula obconica*, primin, forms of trichomes, Craven test.

緒 言

プリムラ・オブコニカ (*Primula obconica* Hance) は花色が豊富で、耐陰性が高く、鑑賞期間が長いことから、我が国では年末から早春までの鉢花として生産されている (肥土, 1994)。しかし、植物体が皮膚に接触するとアレルギー性皮膚炎を引き起こす場合があり、このことが需要増加の阻害要因となっている。

このアレルギー性皮膚炎を引き起こす物質は Bloch・Karrer (1927) によってプリミンと命名され、Schildknecht ら (1967) により 2-methoxy-6-pentyl-benzoquinone と同定されている。また、プリミンの生合成経路は Horper・Marner (1996) によって報告されている。

プリミンの分泌は温度によって影響され (Klein・Tröthandl, 1929)、高温長日条件下で増加する (Horn, 1990)。また、Storck (1938) はプリミン分泌量に品種間差異があることを報告している。さらに、Heyting・Toxopeus (1989) はキノン検定試薬 (Craven, 1931) による Craven test (Heyting・Toxopeus, 1987) を用いて、プリムラ・オブコニカの交雑実生を検定し、プリミンの遺伝特性を報告している。

近年、プリミンを保有していない品種 (以下、フリー品種という) が育成されているが、これら品種の毛じの形態は明らかにされていない。プリミンは毛じから分泌されるので、フリー品種と保有品種の毛じの形態を比較すれば、その形態的差異からもプリミンの有無を検定することが可能になると考えられる。

そこで、本実験では、毛じの形態および毛じからのプリミンの分泌状況をプリミン保有品種およびフリー品種を

1998年2月6日 受付. 1998年8月5日 受理.

本研究の一部は園芸学会平成9年度秋季大会において発表した。

Table 1. Presence and absence of primin based on Craven test of eighteen cultivars in *Primula obconica*.

Cultivar	Number of the observed plants	Response of Craven test ^z	
		+	—
Crystal series			
Crystal Scarlet	36	36	0
Crystal Apricot	36	36	0
Crystal Carmine	36	36	0
Crystal Rose	36	36	0
Crystal Pink	36	36	0
Crystal Blue	36	36	0
Crystal Lavender	36	36	0
Crystal Red and white	36	36	0
Prino series			
Prino Orange	54	0	54
Prino Rose	54	0	54
Prino Blue	54	0	54
Prino Light blue	54	0	54
Prino White	54	0	54
Libre series			
Libre Light salmon	54	0	54
Libre Magenta	54	0	54
Libre Pink	54	0	54
Libre Blue	54	0	54
Libre White	54	0	54

^z +; Blue color reaction, –; No color reaction

用いて比較し、毛じの形態からプリミンの有無を明らかにする方法を確立しようとした。

材料および方法

実験 1. Craven test によるプリミンの有無の判定

供試材料には‘クリスタル・スカーレット’ほか18品種(第1表)を用いた。‘クリスタル’シリーズの各品種は36個体, ‘プリノー’シリーズおよび‘リブレ’シリーズの各品種は54個体を供試した。供試品種は1996年6月25日には種し, 80%遮光条件のパイプハウスで育苗を行い, その成葉を供試してCraven testを8月25日に行った。Heyting・Toxopeus (1987)によって確立されたCraven testは96%エタノールと25%アンモニア水溶液を3対7の比率で混和した液を滴下した綿棒で葉および葉柄の裏側を拭い, 次いで, その綿棒にシアノ酢酸エチルを少量滴下して, その部位が青色を呈した場合にプリミンを保有しているものと判定する方法である。

実験 2. プリミン保有品種およびフリー品種における毛じの外部形態の比較

供試材料には, Craven testに反応しプリミンを保有していると判断された‘クリスタル・アプリコット’, ‘クリスタル・カーマイン’および‘クリスタル・ブルー’と, Craven testの反応がなくプリミンを保有していないと判断された‘プリノー・オレンジ’, ‘プリノー・ライトブルー’お

Fig. 1. Photographs of five types of trichomes (type A to E) observed under light microscope in *Primula obconica*.

A. red tipped trichome. (×200) B. colorless tipped trichome. (×200) C. yellow tipped trichome. (×200) D. trichome with crystallized substance. (×200) E. long trichome, more than 1 mm. (×40)

Table 2. Distribution of various types of trichomes on leaves and flower clusters of 'Crystal Apricot' and 'Prino Orange' cultivars in *Primula obconica*.

Observed part		Crystal Apricot ²					Prino Orange ²				
Organ	Part	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Petiole		+ ^y	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Leaf blade	Midrib	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+
	Lateral vein	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+
	Surface among veins	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+
Flower stalk	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Peduncle	—	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+
Calyx	Abaxial surface	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+
Calyx	Adaxial surface	+	+	—	+	—	—	+	+	+	—
Floral tube	Abaxial surface	+	+	—	+	—	—	+	+	+	—
Floral tube	Adaxial surface	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—
Petal	Abaxial surface	+	+	—	+	—	—	+	—	+	—
Petal	Adaxial surface	+	+	—	+	—	—	+	—	+	—

² Type of trichome. A: red tipped trichome; B: colorless tipped trichome; C: yellow tipped trichome; D: trichome with crystallized substance and E: long trichome.

^y + and — indicate presence and absence of each type of trichomes, respectively.

よび「リブレ・ライトサーモン」を用いた。供試材料は実験1と同様に育苗し、翌年の5月に開花した株の成葉を用いて、毛じの外部形態を実体顕微鏡下で観察した。

実験3. プリミン保有品種およびフリー品種における毛じの分布および発生量とプリミンの分泌状況

供試材料には「クリスタル・アプリコット」および「プリノー・オレンジ」を用いた。供試材料は実験1と同様に育苗し、翌年の5月に開花した株を用いた。毛じの分布および毛じ量の調査には各品種3個体を用いた。毛じは長さや色に着目して形態区分し、毛じの分布は部位別に各形態の有無を調査した。毛じ量の調査には各個体当たり幼葉4枚と花房4本を用いた。毛じ量は両品種の葉および花房の各部位(第3表、第4表)における1mm²当たりの全毛じを数え、毛じ数に応じて指標で示した。すなわち、毛じ量は1mm²当たりの毛じ数に応じて5段階(0: 0本, 1: 1~9本, 2: 10~30本, 3: 31~50本, 4: 51本以上)に区別して評価した。

また、プリミン分泌毛じ率はプリミン保有品種である「クリスタル・アプリコット」のみ調査した。調査には3個体を用い、各個体当たり幼葉と成葉各4枚と花房4本とを用いた。プリミン分泌毛じ率(プリミン分泌毛じ数/全毛じ数×100)は5段階(0: 0%, 1: 10%未満, 2: 10~40%, 3: 40~70%, 4: 70%以上)に区分して評価し、平均値で示した。

結 果

実験1. Craven test によるプリミンの有無の判定 「クリスタル」シリーズの各品種は供試した全個体が

Craven testで青色を呈したが、「プリノー」シリーズおよび「リブレ」シリーズは各品種とも青色を呈した個体が認められなかった(第1表)。Craven testの結果から「クリスタル」シリーズの8品種はプリミン保有品種であり、「プリノー」シリーズの5品種および「リブレ」シリーズの5品種はフリー品種と判断された。

実験2. プリミン保有品種およびフリー品種における毛じの外部形態の比較

プリミン保有品種とフリー品種の葉の毛じを観察したところ、2~5節を有し、長さが150μm以下の短い毛じ(第1図A~D)と、長さ1mm以上の長い毛じ(第1図E, Eタイプ)が観察された。また、短い毛じは先端部の形態により4つに区分できた。すなわち、先端部が球状で赤褐色の分泌物を有する毛じ(第1図A, Aタイプ)、先端部が半球状でほぼ無色の毛じ(第1図B, Bタイプ)、先端部が半球状で黄褐色の分泌物を有する毛じ(第1図C, Cタイプ)、および先端部に白色の結晶状の物質が付着した毛じ(第1図D, Dタイプ)が観察された。そして、赤褐色の分泌物を有するAタイプの毛じはプリミン保有品種にのみ観察された。この赤褐色の分泌物をガラス細管で集めCraven testを行ったところ青色を呈したため、赤褐色の分泌物はプリミンと同定された。従って、この赤褐色の分泌物を先端部に有するAタイプの毛じの有無により、プリミン保有品種とフリー品種の区別が可能であった。なお、Eタイプの毛じの先端部は、ほとんど分泌物が認められなかったが、まれに黄褐色の分泌物が認められた。しかし、Eタイプの毛じの先端部に赤褐色の分泌物は認められなかった。

Table 3. Trichome index on leaves of 'Crystal Apricot' and 'Prino Orange' cultivars in *Primula obconica*.

Organ	Observed part		Trichome index ^z		Significance ^y
	Adaxial surface or abaxial surface	Part	Crystal Apricot	Prino Orange	
Petiole	Abaxial surface	Stem side	2.1	2.3	NS
	Abaxial surface	Blade side	2.3	2.4	NS
	Adaxial surface	Stem side	2.1	2.3	NS
	Adaxial surface	Blade side	2.3	2.5	NS
Leaf blade (basal part)	Abaxial surface	Midrib	2.5	2.6	NS
	Abaxial surface	Lateral vein	2.5	2.8	NS
	Abaxial surface	Surface among veins	1.3	0.5	**
	Adaxial surface	Midrib	2.0	2.1	NS
	Adaxial surface	Lateral vein	1.3	1.5	NS
	Adaxial surface	Surface among veins	1.3	1.1	NS
		Leaf margin	3.0	3.0	NS
Leaf blade (central part)	Abaxial surface	Midrib	2.5	2.5	NS
	Abaxial surface	Lateral vein	2.5	2.7	NS
	Abaxial surface	Surface among veins	1.3	0.4	**
	Adaxial surface	Midrib	1.5	2.0	**
	Adaxial surface	Lateral vein	1.0	1.4	**
	Adaxial surface	Surface among veins	1.2	1.0	NS
		Leaf margin	3.0	3.0	NS
Leaf blade (distal part)	Abaxial surface	Midrib	2.6	2.7	NS
	Abaxial surface	Lateral vein	2.5	2.5	NS
	Abaxial surface	Surface among veins	1.3	0.4	**
	Adaxial surface	Midrib	1.0	1.4	**
	Adaxial surface	Lateral vein	1.0	1.1	NS
	Adaxial surface	Surface among veins	1.3	1.0	**
		Leaf margin	3.0	3.0	NS
LSD 5%			0.3	0.3	
LSD 1%			0.4	0.4	

^z Trichome index were investigated and presented by the following index.Index: trichomes number / mm²; 0:0;1:1~9;2:10~30;3:31~50 and 4:51<.

Values represented the average of index (n=12).

^y *, ** and NS indicate significance at p=0.05, 0.01 and no significance, respectively.

実験 3. プリミン保有品種およびフリー品種における毛じの分布および発生量とプリミンの分泌状況

実験 2 で観察された A, B, C, D および E タイプの毛じがそれぞれ葉や花房のどの部位に発生しているかを明らかにするため、プリミン保有品種 'クリスタル・アプリコット' およびフリー品種 'プリノー・オレンジ' の葉および花房の各部位における各形態の毛じの有無を調査した (第 2 表). A タイプの毛じは 'クリスタル・アプリコット' では花筒部の内側を除くすべての部位に分布していたが、'プリノー・オレンジ' には認められなかった. B および D タイプの毛じは両品種の各部位に認められた. C タイプの毛じは 'クリスタル・アプリコット' では葉柄、花茎

および花筒部内側に分布していたが、'プリノー・オレンジ' では花柄やがくなどにも分布していた. E タイプの毛じは両品種とも葉柄、葉身、花柄およびがく基部に分布していたが、花筒部や花弁では認められなかった.

次に 'クリスタル・アプリコット' および 'プリノー・オレンジ' の葉および花房の各部位における毛じ量を比較した (第 3 表, 第 4 表). 毛じは両品種ともすべての器官に分布していたが、毛じ量は部位により異なった. すなわち、毛じ量は両品種とも葉の葉縁、裏面の主脈と側脈、花柄とがく基部の外側などで多く、表面の主脈と側脈、葉脈間、花弁などで少なかった. また、毛じ量を品種間で比較すると、裏面の葉脈間、花弁、蕾の内側などでは 'クリスタル・アプリコット' が 'プリノー・オレンジ' より

Table 4. Trichome index on flower cluster of 'Crystal Apricot' and 'Prino Orange' cultivars in *Primula obconica*.

Observed part			Trichome index ^z		Significance ^y
Organ	Part	Adaxial surface or abaxial surface	Crystal Apricot	Prino Orange	
Flower stalk	Basal part	—	2.8	2.6	NS
	Central part	—	2.9	2.9	NS
	Distal part	—	3.0	3.0	NS
Flower bud	Peduncle	—	3.7	3.4	NS
	Calyx (basal part)	Abaxial surface	4.0	3.9	NS
	Calyx (basal part)	Adaxial surface	2.4	2.5	NS
	Calyx (distal part)	Abaxial surface	2.5	2.7	NS
	Calyx (distal part)	Adaxial surface	2.0	1.9	NS
	Corolla tube	Abaxial surface	1.9	2.1	NS
	Corolla tube	Adaxial surface	2.8	2.4	NS
	Petal	Abaxial surface	2.0	2.3	*
	Petal	Adaxial surface	0.7	0.2	*
Flower	Peduncle	—	3.5	3.6	NS
	Calyx (basal part)	Abaxial surface	4.0	4.0	NS
	Calyx (basal part)	Adaxial surface	2.3	2.6	NS
	Calyx (distal part)	Abaxial surface	2.0	2.1	NS
	Calyx (distal part)	Adaxial surface	1.8	1.9	NS
	Corolla tube	Abaxial surface	1.8	2.3	*
	Corolla tube	Adaxial surface	2.3	2.7	NS
	Petal	Abaxial surface	0.9	0.3	*
	Petal	Adaxial surface	0.7	0.0	**
LSD 5%			0.4	0.4	
LSD 1%			0.5	0.5	

^{z, y} See Table 3.

も多く、蕾の花弁部外側は「プリノー・オレンジ」が「クリスタル・アプリコット」よりも多かった。しかし、その他の部位では品種間に相違は認められなかった。

次に、プリミン保有品種の「クリスタル・アプリコット」の各部位におけるプリミン分泌毛じ率をみると(第5表, 第6表), プリミン分泌毛じ率は部位間で相違が認められた。すなわち、葉では幼葉および成葉の裏面の主脈基部や葉柄上部裏側などが高く、葉表面の側脈先端部と葉縁部などで低かった。幼葉と成葉を比較すると葉柄の上部、葉の表面の主脈などの多くの部位で、幼葉のプリミン分泌毛じ率は成葉のそれに比べて高かった。花房ではがくおよび花柄などが高く、花弁の内側、花茎基部、花筒部内側などで低かった。また、蕾と開花後の花を比較すると、がく基部、花筒部外側および花弁内側で開花後の花が高く、その他の部位では差異は認められなかった。

考 察

本実験ではプリムラ・オブコニカにおける毛じの形態をプリミン保有品種とフリー品種を用いて比較検討した。その結果、短い毛じ(第1図 A~D)と、長い毛じ(第1図

E, Eタイプ)が観察され、さらに短い毛じは4つのタイプ(A, B, C, D)に区分された。そこで、プリミン保有品種とフリー品種を用いて、各形態の毛じの各器官における発生の有無を調査したところ、BおよびDタイプの毛じの発生部位には品種間で相違がなかったが、AとCタイプの毛じの発生部位には品種間で差が認められた。特に注目すべきことは、プリミン保有品種にはAタイプの毛じが観察されたが、プリミンフリー品種にはそれが認められなかったことである。さらに、Aタイプの毛じに認められた赤褐色の分泌物だけがCraven testに反応し、プリミンが含まれていることがわかった。従って、先端部に赤褐色で球状の分泌物を有するAタイプの毛じの有無により、プリミン分泌の有無を知ることが可能であると考えられた。また、Cタイプの毛じは両品種に発生していたが、発生部位は異なっていた。しかし、フリー品種にはAタイプの毛じがなく、Cタイプの毛じが発生していたことと、保有品種においてAタイプとCタイプの中間的な形態の毛じが認められなかったことから、Cタイプの毛じからAタイプの毛じへ変化することはないものと考えられたが、この点に関しては今後検討する必要

Table 5. Rate of trichomes secreting primin on leaves of 'Crystal Apricot' cultivars in *Primula obconica*.

Observed part			Index of trichomes secreting primin ²		
Organ	Adaxial surface or abaxial surface	Part	Young leaf	Mature leaf	Significance ^y
Petiole	Abaxial surface	Stem side	1.4	1.0	NS
	Abaxial surface	Blade side	1.7	1.3	NS
	Adaxial surface	Stem side	1.4	0.9	*
	Adaxial surface	Blade side	1.9	1.0	**
Leaf blade (basal part)	Abaxial surface	Midrib	2.2	1.6	**
	Abaxial surface	Lateral vein	1.4	0.9	**
	Abaxial surface	Surface among veins	0.9	0.3	**
	Adaxial surface	Midrib	2.3	1.0	**
	Adaxial surface	Lateral vein	1.4	0.4	**
	Adaxial surface	Surface among veins	0.8	0.3	**
		Leaf margin	0.6	0.0	**
Leaf blade (central part)	Abaxial surface	Midrib	1.8	1.4	NS
	Abaxial surface	Lateral vein	1.3	0.8	*
	Abaxial surface	Surface among veins	1.0	0.2	**
	Adaxial surface	Midrib	1.7	0.8	**
	Adaxial surface	Lateral vein	0.9	0.2	**
	Adaxial surface	Surface among veins	0.9	0.4	**
		Leaf margin	0.3	0.3	NS
Leaf blade (apical part)	Abaxial surface	Midrib	1.1	1.0	NS
	Abaxial surface	Lateral vein	1.0	0.9	NS
	Abaxial surface	Surface among veins	1.1	0.3	**
	Adaxial surface	Midrib	0.4	0.4	NS
	Adaxial surface	Lateral vein	0.4	0.1	**
	Adaxial surface	Surface among veins	0.9	0.3	**
		Leaf margin	0.3	0.3	NS
LSD 5%			0.6	0.5	
LSD 1%			0.6	0.7	

² Index of trichomes secreting primin was calculated from the following equation, (No. of trichomes secreting primin / No. of all trichomes) × 100%, and then these results were presented by the following index.

Index: trichomes secreting primin (%); 0 : 0%; 1 : >10%; 2 : 10~40%; 3 : 40~70% and 4 : 70%<.

Values represented the average of index (n=12).

^y *, ** and NS indicate significance at p = 0.05, 0.01 and no significance, respectively.

があると思われた。さらに、毛じの先端部には白色で結晶状の物質が存在する D タイプの毛じが観察された (第 1 図 D) が、Bini Maleci ら (1992) はこの結晶状の物質を水道水に含まれる炭酸カルシウムと推察しており、プリミンの分泌とは直接の関係がないものと考えられた。

次に、プリミン保有品種およびフリー品種の各器官における毛じの発生量の相違を検討した。その結果、毛じの発生量は葉裏面の葉脈間や花弁などの部位で相違が認められたが、毛じ量の指数が 1 以上異なる部位はなかった。そこで、プリミン保有品種にのみに認められる A タイプの毛じがどこの部位で多く発生しているかを検討した (第 5 表, 第 6 表)。その結果, A タイプ (第 1 図 A) の毛じは、部位により発生量に差異が認められ、葉では裏面

の主脈基部で、花房では花柄およびがく基部で多かった。このことから、プリミンの有無を判断するには、葉裏面の主脈基部あるいは花房のがくや花柄の毛じを観察することが望ましいと考えられた。また、葉では成葉より幼葉においてプリミンの分泌が多かった (第 5 表)。このことは成葉におけるプリミン分泌能力が幼葉よりも低下しているか、あるいは葉同士の接触によってプリミンを含む分泌物が脱落したことによるものと思われた。なお、これらの結果は開花株を用いたものであるが、プリミンの遺伝の解明やプリミンフリーの育種に応用するには幼苗期にプリミン検定を行うことが必要と思われる。今後は幼苗期における葉齢とプリミン分泌との関係を検討する必要がある。

Table 6. Rate of trichomes secreting primin on flower cluster of 'Crystal Apricot' cultivars in *Primula obconica*.

Observed part			
Organ	Part	Adaxial surface or abaxial surface	Index of trichomes secreting primin ²
Flower stalk	Basal part	—	0.8
	Central part	—	0.9
	Distal part	—	2.1
Flower bud	Peduncle	—	2.3
	Calyx (basal part)	Abaxial surface	2.5
	Calyx (basal part)	Adaxial surface	1.6
	Calyx (distal part)	Abaxial surface	2.4
	Calyx (distal part)	Adaxial surface	2.5
	Corolla tube	Abaxial surface	2.4
	Corolla tube	Adaxial surface	0.0
	Petal	Abaxial surface	2.1
	Petal	Adaxial surface	0.0
Flower	Peduncle	—	2.8
	Calyx (basal part)	Abaxial surface	3.1
	Calyx (basal part)	Adaxial surface	3.5
	Calyx (distal part)	Abaxial surface	2.7
	Calyx (distal part)	Adaxial surface	3.0
	Corolla tube	Abaxial surface	3.0
	Corolla tube	Adaxial surface	0.0
	Petal	Abaxial surface	2.0
	Petal	Adaxial surface	0.8
LSD 5%			0.6
LSD 1%			0.8

² See Table 5.

以上のことから、プリミン保有品種とフリー品種では、Aタイプの毛じの有無が異なり、花房のがく、花柄あるいは幼葉の主脈基部の毛じ先端部に赤褐色の分泌物が有るか、否かを観察することにより、容易にプリミンの有無を判定できることがわかった。

摘 要

プリムラ・オブコニカのプリミン保有品種およびフリー品種における毛じの形態学的特性を実体顕微鏡を用いて比較検討した。

1. プリムラ・オブコニカの毛じは、毛じの長さから150 μ m以下の短い毛じ(第1図A~D)と、1mm以上の長い毛じ(第1図E, Eタイプ)に分けられた。短い毛じは4つのタイプに区分され、Aタイプ:先端部が球状で赤褐色の分泌物を有する毛じ(第1図A)、Bタイプ:先端部が半球状でほぼ無色の毛じ(第1図B)、Cタイプ:先端部が半球状で黄褐色の分泌物を有する毛じ(第1図C)、Dタイプ:先端部に白色の結晶状の物質が付着した毛じ(第1図D)が認められた。

2. 両品種にB, C, DおよびEタイプの毛じが認められた。しかし、Aタイプの毛じは、プリミン保有品種のみに認められ、フリー品種には認められなかった。この赤褐色の分泌物はCraven testの結果、プリミンと同定された。

3. プリミンを分泌するAタイプの毛じは、花房ではがくおよび花柄に、葉では幼葉の裏面葉脈基部に多く発生していた。

以上の結果から、プリムラ・オブコニカのプリミンの有無は花房のがくおよび花柄、あるいは幼葉の裏面主脈基部の毛じに赤褐色を呈した分泌物が有るか、否かによって容易に判定できることがわかった。

引用文献

- Bini Maleci, L., M. M. Lippi and B. Mori. 1992. Secreting trichomes in *Primula obconica* Hance. *Caryologia* 45 (2): 123-134.
- Bloch, B. and P. Karrer. 1927. Chemische und biologische Untersuchungen über die Primelidiosynkrasie. Beiblatt zur Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesell-

- schaft in Zürich 72 (13): 1–26.
- Craven, R. 1931. A sensitive colour reaction for certain quinones. J. Chem. Soc.: 1605–1606.
- Heyting, J. and S. J. Toxopeus. 1987. Een snelle en eenvoudige toets op de aanwezigheid van de allergie veroorzakende stof primine in *Primula obconica*. Prophyta 41: 107–108.
- Heyting, J. and S. J. Toxopeus. 1989. Breeding primin-free *Primula obconica*. Neth. J. Agric. Sci. 37: 371–378.
- 肥土邦彦. 1994. 農業技術体系 花卉編 8. 309–312. 農文協. 東京.
- Horn, W. 1990. Blütenfarbe und Primin. Züchtungsforschung bei *Primula obconica*. Deutscher Gartenbau 23: 1500–1501.
- Horper, W. and F. J. Marner. 1996. Biosynthesis of primin and miconidin and its derivatives. Phytochemistry 41 (2): 451–456.
- Klein, G. and O. Tröthandl. 1929. Nachweis, Verteilung und verbreitung des Primelgiftes in der Pflanze. Beiträge zur Biologie der Pflanzen 17: 211–231.
- Schildknecht, H., I. Bayer and H. Schmidt. 1967. Struktur des Primelgiftstoffes. Z. Naturforschung 22b: 36–41.
- Storck, A. 1938. Untersuchungen zur Züchtung einer giftfreien Primel vom *Obconica*-Typus. II. Der Primelgehalt von *Primula obconica*-Kultursorten bei normalen Anzuchtbedingungen. Gartenbauwissenschaft 11: 151–158.