

桃の無袋果実の特性に関する研究

永沢勝雄・佐藤三郎・石渡英夫

(果樹園芸学研究室)

Katsuo NAGASAWA, Saburô SATÔ and Hideo ISHIWATA: Some Characteristics of Peach Fruits cultured by Non-bagging Condition.

I はじめに

桃の果実の袋掛は明治 18 年頃から主としてシンクイムシの被害から果実を保護する目的をもつて行われるようになった。それ以前は桃の栽培面積が少く、しかも品質があまりすぐれていなかったために、虫害も多くなかったので袋掛は行われなかった。品質のすぐれた品種が育成、栽培され面積が増加するにつれて病虫害が増大してきたことと、無袋果実にくらべて、袋掛をした果実がすぐれた外観を示すことが明らかになってから、袋掛は次第に普及するようになった。

然るに、太平洋戦争は袋掛労力の不足、袋掛材料の供給をいちじるしく困難にしたために、果実の袋掛の実施を不可能に近い状態におしやつた。果実の袋掛はわが国果樹栽培にみられる特殊な管理の一つであつて、果実の生産費の軽減の上に大きな障害となつている。

今日の果樹栽培では果実の生産費を軽減することが極めて重要な問題となつているので、袋掛を行わない栽培、すなわち無袋栽培はりんご、梨、桃などで真剣にとりあげられようとしている。とくに、戦後における新農薬の出現、普及は果実の保護を第一の任務として採用された袋掛の廃止を可能にする明るい見透しを与えるに至つた。

しかし、無袋果実の外観が有袋果実のそれにくらべて劣るところが多いために、果実の栄養的価値がすぐれているにもかかわらず、一般消費者から敬遠される傾向にある。りんごではすでに、無袋果実の特性が各方面から検討され、有袋果実よりもすぐれていることが明らかにされ、さらに外観向上への努力も払われつつあるために、無袋果実の生産が次第に増加しようとしている。

然るに、桃については無袋果実と有袋果実の特性の比較も十分になされていないので、果実の糖分含有量、ビタミンC含量など果実の栄養価を比較するとともに、貯蔵輸送性に関係ありと考えられる果皮の厚さ、硬度の変化、ならびに商品価値に大きな影響をもつ紅色色素の発達程度の品種間差異などを究明することとした。これらの成績が今後の桃の無袋栽培の推進の上に役立つところがあれば幸甚である。

以下、昭和 24~6 年の 3 年間の成績を基礎とし、その結果の大要を報告することとする。

なお、本実験は文部省科学研究費の補助のもとに行われたものであり、化学的性質の調査には本学生物化学研究室内の援助を得た。記して感謝の意を表す。

II 実験材料及び調査方法

実験は本学附属農場果樹園(松戸市)及び群馬県碓氷郡八幡村颯崎、茨城県筑波郡旭村遠東の当業者の経営する桃品種計 15 品種を用いて行つた。

試験区は有袋、無袋の2区とし、各区の果実ができるだけ均等な環境のもとにおかれるように結果枝を選んで、アトランダムに配置した。有袋区は新聞紙袋を5月下旬から6月上旬にわたって掛け、無袋区と区別した。ただし、有袋、無袋による果実の着色状態を主として比較する目的をもって、各品種の収穫予定日より20日内外前に除袋したものもある。

一区の供試果実は毎年50個とした

調査の方法はおおむね次の要領で行った。

1) 果実の着色の品種間差異 有袋、無袋両区の収穫果について、紅色色素の発達程度を、A級(濃紅色)、B級(紅色)、C級(淡紅色)、D級(紅色を示さないもの)の4階級に類別し、同時に着色面積を比数をもって表わし、両者を総合的に判定することによって、有袋、無袋による紅色色素発達の品種間差異を比較することとした。

2) 果実の硬度 三木式硬度計によつて、代表的果実10個を選び、1果につき3~5カ所について測定し、平均数値を求めて果実の硬度とし、有袋、無袋両区の差の検定を行い、差の有無を比較した。

3) 果皮の厚さ 収穫果から1区5~10果を選び、胴部より剝皮した果皮について比較した。Thoma氏の血球測定盤の上に剝皮した材料をのせ、果皮の厚さによつてかくされた目盛を読みとつて果皮の厚さを判定したが(昭和24年)、25,6両年にはマイクロメーターを用いて測定した。

4) 含糖量 屈折計によつて、収穫果より代表的果実各10個を選び、頂部、胴部、梗部の3カ所より材料を採つて測定した含糖量の平均値を求め、有袋、無袋両区間の差の検定を行つて比較した。

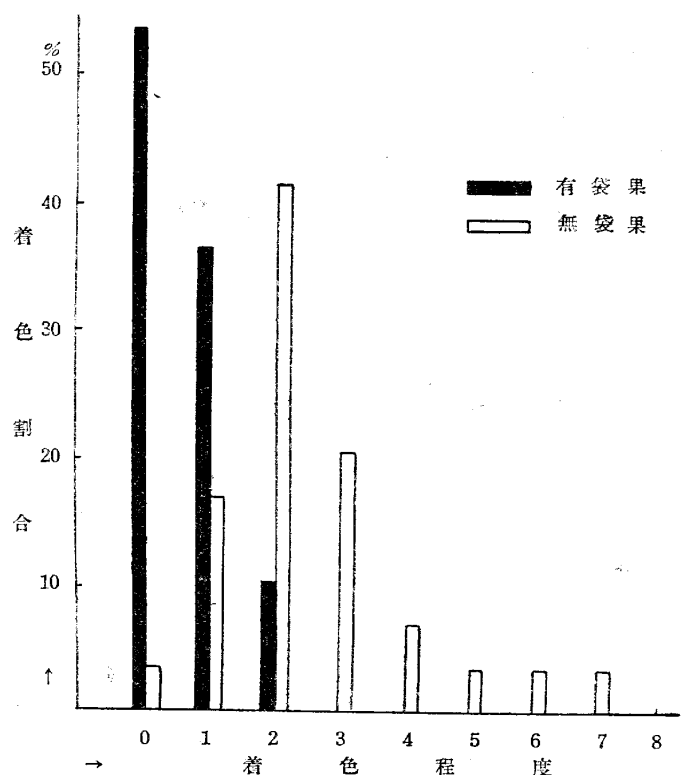
5) ビタミンC含有量 供試果から代表的なもの1区5個を選び、インドフェノール法でビタミンC(還元型)を比較した。

6) 酸とペクチン含有量 収穫果の中から各区を代表すると考えられる果実5個を選び、果肉をガーゼ布中で果汁を搾りとり、フェノールフタレンを指示薬としてN/10の苛性ソーダで滴定した酸度の比較を行つたが、果汁は滴定を行うのに支障のない程度の濁りを示していた。

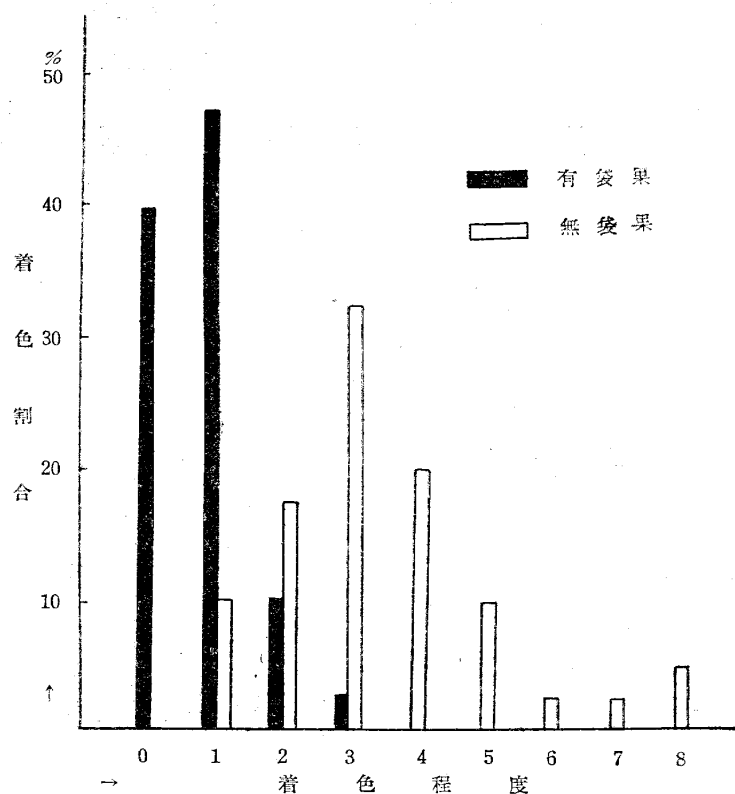
ペクチンは果肉を85°Cの温湯で1時間抽出濾過し、濾液を500ccとし、その100ccをとり、N/10苛性カリ100ccを加え、1昼夜放置してから、醋酸で酸性にして11%の塩化カルシウム50ccを加え、ペクチン酸カルシウムとして比較した。

III 実験成績

桃の無袋栽培が経済的に成立するためには、無袋によつてもなおかつ安定した生産が可能となるような病虫害の防除方法が確立されることが先決問題である。このことは、撒布すべき農薬の種類、撒布時期のほか、品種による熟期の早晩によつても大きな差異を示すのは当然である。



第1図 桃佐五平の有袋・無袋による着色程度の比較



第2図 桃離核の有袋・無袋による着色程度の比較

らべて敬遠されることになる場合がある。

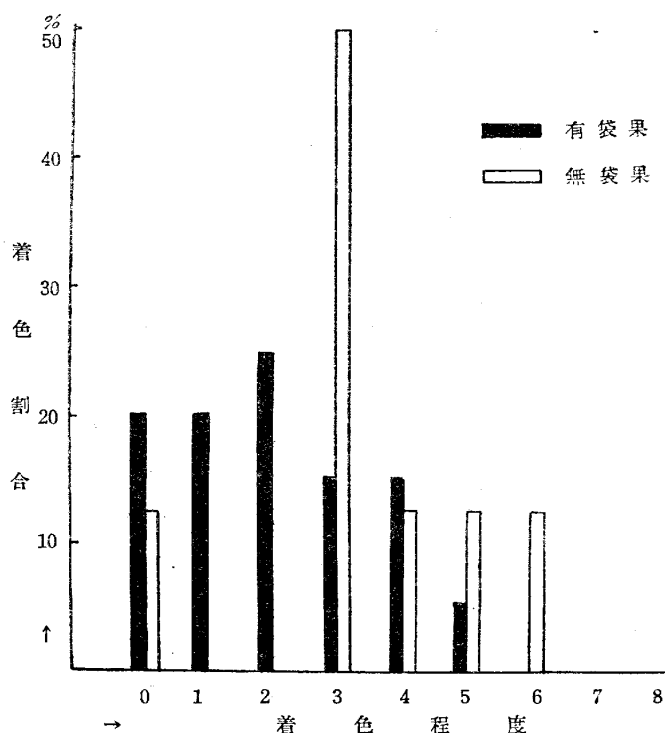
昭和24年度において、佐五平、離核、白桃の3品種につき有袋果と無袋果との着色程度を、紅色色素の発現面積と、着色の濃淡とを基礎として比較した成績は第1~3図のようである。

調査結果を図示したものを通覧すれば、無袋果の着色が有袋果のそれにくらべ、いちじるしく大となっていることは各品種を通じてみられるところである。しかし、両区間の着色程度の差異は品種によつて一様ではない。すなわち、佐五平では、有袋果はほとんど着色を示さないものが全体の50%強を占め、しかも、着色の程度の進んだものはほとんどなく、無袋果でも極端に着色したものが少いのに対し、白桃では有袋でも相当程度の着色を示している。

そこで、多くの品種について、有袋・無袋による着色程度の品種間差異を究明するために、昭和25,26両年度にわたつて調査した結果、次のように分類することができた。

A) 有袋・無袋両区間に着色の差のあるもの……橘早生、菊水、土用、白鳳、伝十郎、離核、岡山500号

a) 有袋では色つきが悪いが、無袋では濃紅色を示し、どす黒い程度の着色を示すもの……伝十郎、白鳳、菊水、橘早生



第3図 桃白桃の有袋・無袋による着色程度の比較

次に問題となるのは、無袋果実の外観、品質及び熟期ないし貯蔵性が有袋果実と比較しいかなる変化を示すかということである。そこで、以下無袋果実の特性に関し比較検討した結果の概要を各項目別に記すこととする。

(1) 果実の色の発現程度について

桃の果実の色は果実の表面に発達する花青素によつて発現されるものであるから、その濃淡は果実内糖分含量とこれに照射する光線の強さによつて決定される。

桃の果実の着色程度は商品価値に係るところが大であり、あまりに濃紅色となり、どす黒い程度のものはかえつてきらわれる傾向にある。この点からいつて、無袋果実が有袋果実にく

b) 有袋では色つきが悪いが、無袋でも前者ほどの濃色を示さないもの……離核、岡山500号。

B) 有袋・無袋両区間に着色の差のないもの……スイカモモ(群馬), 佐五平, 早生玲紅, 天津, 旭, 日月, 昭和, 大久保。

a) 有袋でも着色し、無袋では強い着色を示すもの……スイカモモ, 旭, 天津, 昭和, 大久保。

b) 有袋でも着色するが、無袋ではそれほど強い着色を示さないもの……佐五平, 早生玲紅, 日月。

以上の成績からみて、着色が濃紅にすぎて無袋果の商品価値の損ずることの大きいものでは無袋栽培が困難であるが、佐五平, 早生玲紅, 日月などの早生種は無袋でもそれほど濃厚な着色を示さないで、着色の点からみれば無袋栽培が可能な品種といえよう。

(2) 果実の硬度 果実の硬度は成熟の度合いによつて差異を示すので、有袋・無袋両区の代表的な果実を選び比較するとともに、果実内に含まれる可溶性ペクチンの含量を比較したのに第1表の成績が得られた。これによれば、無袋果は有袋果にくらべ、硬度が小さく、含有ペクチン量が増加している傾向がみられるが、両区間に明瞭な差異は認められなかつた。昭和25,6両年において、多数の品種を供試して比較

第2表 桃の有袋・無袋による果実の硬度の比較(1950年)

品 種	区 別	硬 度	両区の差	検 定 の 結 果
旭	有袋	4.0	- 0.5	N.S
	無袋	3.5		
日 月	有袋	4.8	- 0.1	N.S
	無袋	4.7		
佐 五 平	有袋	4.5	- 0.6	N.S
	無袋	3.9		
橘 早 生	有袋	3.3	- 0.3	N.S
	無袋	3.0		
天 津	有袋	5.4	- 0.1	N.S
	無袋	5.3		
岡山500号	有袋	5.1	- 1.4	S
	無袋	3.7		
菊 水	有袋	4.4	0.1	N.S
	無袋	4.5		
白 鳳	有袋	5.4	- 0.9	S
	無袋	4.5		
土 用	有袋	5.9	- 1.0	S
	無袋	4.9		
大 久 保	有袋	5.2	- 1.0	S
	無袋	4.2		
伝 十 郎	有袋	5.2	- 0.6	N.S
	無袋	4.6		
離 核	有袋	4.8	- 0.4	N.S
	無袋	4.4		

S: 有意差がある。 N.S: 有意差がない。

第1表 桃の有袋・無袋による果実の硬度及び水溶性ペクチン含有量の比較(1949)

品 種	区 別	硬 度	両区の差	検 定 の 結 果	水溶性ペクチン含量
佐 五 平	有袋	5.5	-1.1	S	0.91
	無袋	4.4			1.20
菊 水	有袋	8.6	0.2	N.S	1.10
	無袋	8.8			1.01
離 核	有袋	7.9	- 0.3	N.S	1.46
	無袋	7.6			1.79
白 桃	有袋	8.8	- 3.8	S	
	無袋	5.0			

S: 有意差がある。 N.S: 有意差がない。

を行つた第2表でも、無袋果が有袋果より硬度が小さくなつている傾向がみられるが、その差はかならずしも有意義なものとは限らなかつた。

以上3ヵ年間の成績を通覧すれば、がいして、無袋果の硬度が小さく、熟期の進んだことを物語る成績を示しているが、年によつてはかならずしも明瞭

第3表 桃の有袋・無袋による果実の硬度の比較(1951年)

品 種	区 別	硬 度	両区の差	検 定 の 結 果
佐 五 平	有袋	4.2	0.7	*
	無袋	4.9		N.S
菊 水	有袋	4.5	0.6	N.S
	無袋	5.1		
白 鳳	有袋	6.6	- 0.3	*
	無袋	6.3		
大 久 保	有袋	6.2	- 0.4	N.S
	無袋	5.8		
昭 和	有袋	5.6	0.5	N.S
	無袋	6.1		
早 生 玲 紅	有袋	3.2	0.1	N.S
	無袋	3.3		
橘 早 生	有袋	3.2	- 0.7	N.S
	無袋	2.5		

*S: 有意差がある。 *N.S: 有意差がない。

な差を示さず断定することの困難な結果となつてい
る。しかし、強いていえば、可溶性ペクチン含量の
差などから考えて、無袋果の成熟期が進むことを暗
示しているものといえよう。

(3) 果皮の厚さ 果皮の厚さは果実の荷いた
み、したがって輸送力に関係するところが大きい。
昭和24年度に2,3の品種について果皮の厚さを比
較したのに、無袋果の方が有袋果にくらべて厚くな
っているのを認めたので、さらに多くの品種につい
て比較して第4表の成績を得た。

第4表によれば供試した全品種を通じ、いずれも
無袋果の果皮は有袋果のそれよりも厚くなってお
り、統計学的に差の検定を行つた結果でも、1,2の
例外を除いてはすべて有意義な差が認められる。し
たがって、無袋によつて桃の果皮の厚さは有袋の場合よりも厚くなることはほぼ確実といつてよい。

(4) 果実の含有成分について

果実の品質に密接な関係をもつものとしては、糖分含有量、酸度があげられ、その栄養的価値としてはビ
タミンC含量も重要である。有袋・無袋の両区についてこれらの成分を比較し、次のような結果を得た。

第5表 桃の有袋・無袋による果実の
糖分含有量の比較 (1950年)

品 種	区 別	糖 分	両区の差	検定の果
旭	有袋	8.7%	- 0.3%	N.S
	無袋	8.4		
日 月	有袋	7.6	0.0	N.S
	無袋	7.6		
佐 五 平	有袋	8.6	0.5	S
	無袋	9.1		
橘 早 生	有袋	8.2	2.7	S
	無袋	10.9		
天 津	有袋	9.0	0.8	S
	無袋	9.8		
岡山500号	有袋	11.0	1.6	S
	無袋	12.6		
菊 水	有袋	9.4	2.7	S
	無袋	12.1		
白 鳳	有袋	10.1	1.1	S
	無袋	11.2		
土 用	有袋	9.4	1.0	S
	無袋	10.4		
大 久 保	有袋	11.8	- 0.6	N.S
	無袋	11.2		
伝 十 郎	有袋	11.2	2.4	S
	無袋	13.6		
離 核	有袋	11.9	0.1	N.S
	無袋	12.0		

S: 有意差がある。 N.S: 有意差がない。

第4表 桃の有袋・無袋による果
皮の厚さの比較

品 種	区 別	果皮の厚さ	両区の差	検定の果
佐 五 平	有袋	57.3 ^μ	34.1 ^μ	S
	無袋	91.4		
早 生 玲 紅	有袋	98.8	58.1	S
	無袋	156.9		
橘 早 生	有袋	68.4	1.1	N.S
	無袋	69.5		
菊 水	有袋	88.2	41.8	S
	無袋	130.0		
昭 和	有袋	82.5	28.5	S
	無袋	111.0		
白 鳳	有袋	74.1	31.5	S
	無袋	105.6		
大 久 保	有袋	95.0	13.3	N.S
	無袋	108.3		

S: 有意差がある。 N.S: 有意差がない。

屈折計によつて固形物含量を測定して、含糖量の
大要を知ることとしたが、その成績は第5~6表の
ようであり、若干の例外がないでもないが、がいし
て無袋果の糖分含有量が有袋果よりも増加している

第6表 桃の有袋・無袋による果実の
糖分含有量の比較 (1951年)

品 種	区 別	糖 分	両 区 差	検定の果	備考
佐 五 平	有袋	9.3%	0.1%	N.S	松戸
	無袋	9.4			
菊 水	有袋	8.4	1.0	S	〃
	無袋	9.4			
白 鳳	有袋	8.6	1.0	S	〃
	無袋	9.6			
大 久 保	有袋	12.7	- 0.5	N.S	〃
	無袋	12.2			
早 生 玲 紅	有袋	10.3	0.4	S	〃
	無袋	10.7			
昭 和	有袋	9.1	1.4	S	〃
	無袋	10.5			
菊 水	有袋	9.4	0.6	S	群馬
	無袋	10.0			
橘 早 生	有袋	11.3	- 0.3	N.S	〃
	無袋	11.0			
橘 早 生	有袋	9.8	1.6	S	茨城
	無袋	11.4			

S: 有意差がある。 N.S: 有意差がない。

第7表 桃の有袋・無袋による果実の
酸含有量の比較 (1950年松戸)

品 種	区 別	酸 含 量	両 区 の 差
佐 五 平	有 袋	6.8	- 0.8
	無 袋	6.0	
菊 水	有 袋	3.3	- 0.4
	無 袋	2.9	
岡山500号	有 袋	3.0	- 0.3
	無 袋	2.7	
伝 十 郎	有 袋	6.7	- 0.5
	無 袋	6.2	
大 久 保	有 袋	4.1	- 0.7
	無 袋	3.4	

第8表 桃の有袋・無袋による果実の
酸含有量の比較 (1951年)

品 種	区 別	酸 含 量	両 区 の 差	備 考
佐 五 平	有 袋	3.2	0.9	松 戸
	無 袋	4.1		
早 生 玲 紅	有 袋	3.5	- 0.5	〃
	無 袋	3.0		
橘 早 生	有 袋	4.7	0.1	群 馬
	無 袋	4.8		
菊 水	有 袋	4.6	- 1.2	〃
	無 袋	3.4		
昭 和	有 袋	1.8	- 0.1	松 戸
	無 袋	1.7		
白 鳳	有 袋	3.2	1.0	〃
	無 袋	4.2		

第9表 桃の有袋・無袋による果実のビタ
ミンC含有量の比較(1950年松戸)

品 種	区 別	ビタ ミン C	両 区 の 差
佐 五 平	有 袋	6.3 ^{mg%}	1.5 ^{mg%}
	無 袋	7.8	
菊 水	有 袋	6.0	1.5
	無 袋	7.5	
岡山500号	有 袋	4.6	1.2
	無 袋	5.8	
伝 十 郎	有 袋	5.8	1.9
	無 袋	7.7	
大 久 保	有 袋	6.6	1.1
	無 袋	7.7	

第10表 桃の有袋・無袋による果実のビタ
ミンC含有量の比較 (1951年)

品 種	区 別	ビタ ミン C	両 区 の 差	備 考
佐 五 平	有 袋	6.4 ^{mg%}	- 0.2 ^{mg%}	松 戸
	無 袋	6.2		
早 生 玲 紅	有 袋	8.9	0.3	〃
	無 袋	9.2		
橘 早 生	有 袋	5.5	1.9	群 馬
	無 袋	7.4		
菊 水	有 袋	7.1	0.6	〃
	無 袋	7.7		
昭 和	有 袋	4.4	0.4	松 戸
	無 袋	4.8		
白 鳳	有 袋	5.4	1.0	〃
	無 袋	6.4		

のが見られる。有袋区と無袋区との間の糖分含有量の差はおおむね1%内外とみることができるが、品種によつては2%以上の差を示しているものもある。

果汁内の酸の含有量を滴定数値によつて比較した結果は第7~8表のようであり、たいした大きな差はみられないが、いく分無袋果において減少しているのが認められる。このことも、無袋果の成熟期が有袋果のそれにくらべて促進されていることを示すものとみてよいであろう。

最後に果実内のビタミンC含量について測定した結果は第9~10表のようであつた。

桃果実のビタミンC含量はかならずしも多くないが、ほとんど各品種を通じ、例外なしに無袋果実の方が多くなつている。すなわち袋掛によつて果実への光線照射量が減少すると、果実内ビタミンC含量も減退することが知られる。このことはりんごなどにおいて明らかにされていることと同様の傾向である。

以上、糖分含有量ならびに酸度及びビタミンC含量などの果実の主要成分について比較した成績によれば、無袋果が有袋果よりもすぐれた内容をもつこととなつている。なお、果実の成熟期も無袋果の方がいく分すすんでいる。

IV 要 約

桃果実の保護の目的をもつて実施されている袋掛が果実の着色、硬度、果皮の厚さ、果実の成分などにかなる影響を及ぼしているかを明らかにし、無袋果実が有袋果実にくらべ、実用的価値においてすぐれてい

る点の多いことを知った。各特性について比較して得た結果の大要は次のようである。

1. 果実の紅色色素の発達程度は品種によつて差があるが、有袋・無袋両区間の差異も品種によつてちがった状況を示す。着色程度のちがいによつて次の4群に類別した。

a) 有袋・無袋両区間に着色程度に差があり、有袋果では色つきが悪いが、無袋ではどす黒い程度の濃紅色を示すもの……伝十郎、白鳳、土用、橘早生など

b) 有袋・無袋両区間に着色に差があるが、有袋果は色つきが悪く、無袋果でもそれほどひどい濃紅色を示さないもの……離核、岡山500号など

c) 有袋・無袋両区間に着色の差がひどくなく、有袋でもある程度の着色を示し、無袋果でも相当程度の着色を示すもの……旭、スイカ桃、天津、昭和、大久保など

d) 有袋・無袋両区間に着色の差がひどくなく、有袋でもある程度の着色を示すが、無袋でもあまり着色せず、商品価値を損ずるほどでないもの……早生玲紅、佐五平、日月など

したがつて、無袋果でも外観がひどく劣変しない品種としては、旭、早生玲紅、佐五平、日月、昭和、大久保、スイカ桃、天津などがあげられる。

2. 果実の硬さは有袋・無袋によつてそれほど大きな差異を示さないが、がいて無袋果の硬度が減少する傾向を示している。

3. 果皮の厚さは無袋果の方が有袋果より厚くなつている。

4. 糖分含有量は無袋果の方が有袋果より10%内外多くなつている。

5. 果実内の酸の含量は無袋果が有袋果よりいく分少いようであるが、その差はあまり大きくない。

6. 果実内ビタミンC含量は無袋果の方が有袋果より10%内外増加している。

7. 果実の硬度、果実内成分含量、ペクチン含量、着色の変化などから総合的に判定して、無袋果の成熟期は有袋果よりいく分促進されるようである。

引用文献

1. 浅見与七：リンゴ無袋果のビタミンC含量と果色の濃度について，園芸学会雑誌14(4)：331～332，1943.
2. 永沢勝雄：果樹の無袋栽培に関する研究近状，農業技術，6，2：1951.
3. 小山田留蔵：岩手リンゴの無袋栽培について，因伯の果樹，3，8：40，1949.
4. 島善鄰：リンゴ栽培における袋掛廃止の問題について，北海道苹果協会会報，3号，15，1943.
5. 定盛兼助：岩手果のリンゴ無袋栽培，新園芸，2，7：26～27，1949.
6. 後沢憲志：リンゴ紅玉の無袋栽培，農業及園芸，22，9：31～32，1947.

Summary

The fruit-bagging is one of the most important particular practices on the fruit culture in our country. Because it affects not only to diminish the damages of fruit brought by insects and fungi, but also to promote the appearance and qualities of fruit. In spite of above mentioned facts, it was clarified by our present experiments that in peach culture non-bagging method was of significance for practical use by peach varieties concerning on the surface fruit color, the thickness of fruit skin, the firmness of the flesh, and the content of soluble

solids, acidity and vitamin C.

Our experiments were carried out with some plots at three orchards at three places Matsudo (Orchard of Horticultural College in Chiba University), Yahatamura (Gumma-prefecture) and Asahimura (Ibaragi-prefecture).

The results obtained were summarised as follows.

1. Judging from the difference of coloring conditions appeared on a fruit surface, it could be classified into four groups shown in next table.

group name	coloring of non-bagging fruit	name of peach varieties
a	dark reddish	Denjurô, Hakuhô, Doyô, Tachibanawase, etc.
b	reddish	Rikaku, Okayama-500, etc.
c	moderately	Asahi, Suika-momo, Tenshin, Shôwa, Ôkubo, etc.
d	pale reddish	Wase-Reiko, Sagohei, Nichigetsu, etc.

Therefore in such varieties as Asahi, Sagohei, Wase-Reikô, Nichigetsu, Shôwa, Ôkubo, Tenshin, Suika-momo, the fruit appearance were not affected by the bagging condition.

2. Bagging of a peach fruit originally has no influence on the firmness of fruit skin, but we could see more firmness to some degree in bagging than that in non-bagging.
3. A peach fruit cultured by bagging has less thickness of fruit and content of soluble solids (about 10%) than that of non-bagging cultured.
4. As for acidity content in a fruit, we could not discriminate between bagging and non-bagging, but the former has much acidity to some extent than the latter.
5. Vitamin C of non-bagging fruit has also contained about 10 percent more than that of bagging fruit.
6. It could be said that the date of maturity of non-bagging fruit was earlier than that of bagging, in consequence of the variation of firmness, soluble solids and pectine content and coloring condition of peach fruit by bagging.