

果樹の凍霜害防止に関する試験

第3報* MH-30がブドーの形質に及ぼす影響について

赤羽 紀雄† 山崎 健† 伏見 宏平†

I 緒 言

マレイン酸ヒドラジッド (MH) が農業面に利用されてからわずか数年にしてすでに農作物に対する種々の報告が出ている。すなわち馬鈴薯、玉葱、人参等の貯蔵中の萌芽抑制、ビートの貯蔵中における糖分の減耗防止、果樹の発芽および開花の遅延、畑作除草、煙草の腋芽発生防止、玉蜀黍の雄性不稔の誘発等、それぞれの目的のためにいろいろの効果が認められてきた。とくに玉葱の萌芽抑制、煙草の腋芽発生防止に対する効果は顕著なものがあり今日わが国ではすでに実用化の域に達している。

最近のアメリカにおける園芸に対するMHの利用を見ると DENISEN³⁾ は苺のランナー発生に対する抑制に効果があるのみならず収量、品質の改良にも極めて有効であることを認めている。さらに GRIESE⁴⁾ はダイサンボクに使用して、開花期間を4~5日間延長させることに成功し、開花期間の短い草花に対する応用面を示唆している。SMOCK¹¹⁾ はりんご旭に対しホルモン剤の2.4.5 T PとMHを併用したときに2.4.5 T Pの熟期促進効果を削減しないばかりでなく、かえって貯蔵効果があつたことを認めている。WEAVER, WILLIAM¹⁴⁾等は、初めてブドーにMHを使用し、さらに OVERCASH⁸⁾ は追試して、その影響を検討している。

以上果樹に対するMHの利用はいずれもその年の果実に対する影響乃至は翌年の発芽または開花の遅延が主目的であつた。ただ WILLIAM and ACENSTON¹³⁾ は柑橘類のグレープフルーツにMHをその他抑制剤とともに使用して耐寒性、形成層

活動、芽の活動におよぼす影響を調べているに過ぎない。

筆者等はMHを利用することによつて冬期間、とくに秋より冬にかけて果樹の耐凍性を少しでも強めようとするのを最終の目的としてこの試験を実施した。もとよりその年の果実に悪影響をおよぼしたりあるいは翌年の発芽伸長、その他、形質に害があつては、たとえ耐凍性が増強されても考慮すべき点が多々あるからこれらの問題も併せて検討することにした。筆者等はまずブドー樹を供試して1955年および1956年に行なつた成績をまとめ、ここに報告して大方の批判を得たい。

なお本研究を行うに際して北大低温科学研究所青木教授を始め朝比奈、酒井の諸先生に負うところが多く、また塩谷村農業改良相談所横山、加藤両技師にて便宜を受けた。ここに記して感謝の意を表する。

II 実験材料並びに方法

材料として日本農薬製MH-30を使用しブドーの生育中に葉面撒布した。1955年はデラウェア4年生を供試し、濃度は0.1%, 0.05%とし撒布時期は第1回目は8月23日(収穫適期35日前、果粒肥大完了期)第2回目は9月5日(収穫適期23日前、着色始期)第3回目は9月14日(収穫適期14日前)の都合3回撒布とした。1956年はデラウェア、カメルスアーリー、ナイヤガラ成木を供試し濃度0.01%, 0.03%, 0.05%, 0.1%を8月27日撒布1回区と、8月27日および9月7日の2回撒布区、9月7日1回撒布区とに分けた。供試本数は各区ともに2本以上とし撒布量は反当1石の割合とした。その他、細部の試験方法は必要に応じて各項で述べることにする。

III 実験結果並びに考察

A. 外部形質におよぼす影響

(1) 果粒の大きさ 果粒の大きさは生育過程

† 種芸部

* 第1報 赤羽紀雄・匂坂昭吾・山崎 健 1954 リンゴ樹の凍害に関する研究 園学雑誌 23(2) 97~102

第2報 赤羽紀雄・山崎 健・斎藤正人 1955 リンゴ樹の凍害に関する研究 園学雑誌 24(12) 155~159

によつて縦径と横径にかなりの相違があるので縦径×横径をもつて果粒の大きさを表わすことにした。

第1表 果粒の肥大と糖度(デラウェア)1955年

濃 度	果粒の大きさ 縦径×横径 cm ²	左 比 率	ブリックス 糖 度
0.1%	1.52	90.5	17.0
0.05	1.63	97.0	16.6
無 処 理	1.68	100.0	14.7

註 9月24日調, 20房中各房10粒の平均

第2表 果 粒 の 肥 大 (デラウェア) 1956年

濃度	撒布日 8月27日 1回区				9月7日 1回区				8月27日及び9月7日, 計2回区			
	調査時		肥 大 率		調査時		肥 大 率		調査時		肥 大 率	
	濃度 %	処理直前 cm ²	収穫時 cm ²	%	濃度 %	処理直前 cm ²	収穫時 cm ²	%	濃度 %	処理直前 cm ²	収穫時 cm ²	%
0.01	0.01	1.87	2.25	20.32	0.01	2.04	2.17	6.37	0.01	1.93	2.32	20.21
0.03	0.03	1.90	2.19	15.26	0.03	1.99	2.18	9.55	0.03	1.55	1.96	26.45
0.05	0.05	1.89	1.97	4.13	0.05	1.80	2.07	15.00	0.05	2.00	2.27	13.50
0.1	0.1	1.86	2.01	8.06	0.1	1.92	2.04	6.25	0.1	2.11	2.25	6.64
対照		2.01	2.11	4.98		1.66	1.79	7.83		1.92	2.09	8.84

註 各50房中の20粒平均値

第2表によれば8月27日1回撒布区と8月27日および9月7日の2回撒布区において同一の傾向が見出される。すなわち両区ともにMHの濃度が高くなる程果粒の肥大が抑制されている。つまり0.01~0.03%では寧ろ肥大を促進させ0.05~0.1%では抑制している。これは1955年の成績とも一致している。一般にMHはホルモン剤と違い、濃度が薄い場合でも抑制的に働くのが特徴であるが、第2表のように0.01~0.03%に稀釈した場合、果粒の肥大促進が行われたのは恐らくMHの二次的影響によるためであろう。つまり幼葉、あるいは新梢の伸長を抑制して、その結果、栄養生長に消耗される栄養分が抑えられたため、果実の肥大を援けたものと思う。しかしこの場合でも濃度に自から限度があり、濃度が濃きに過ぎると成葉の葉害がはなはだしく樹の生理上、かえつて害があり、ひいては果粒の肥大にも悪い影響があることを第2表は示している。

なお撒布時期との関係もかなりあるようで、1956年では8月27日撒布においては明瞭な差を認めたが9月7日撒布においてはこれを見出し得なかつた。これは新梢および果粒の肥大過程と関

果粒の肥大率は第1表のようにMH撒布によつて無処理区よりかえつて小さくなる傾向があつた。これは第1回目の撒布期に果粒によつては肥大が完了していないものが含まれていたもので、MH処理によつてこれら果粒の肥大が抑制されたと考えるべきである。しかし糖度は処理によつて増加していることが認められる。果粒の肥大抑制は撒布時期だけに影響されるものでなくMHの濃度にも関係すると思つたので、1956年、濃度に因る影響を検討して第2表を得た。

係があることを意味するもので今後、さらに検討の要はあるが、1955年の撒布時期とも勘案して一応収穫適期1カ月前、つまり果粒の肥大が完了に近づき、新梢の伸長が緩慢期に入つた頃が最も合理的な撒布適期と考えてよい。

(2) 果粒の着色 赤ブドーのデラウェアにMHを処理した場合、果粒の着色におよぼす影響は第3表の通りである。

0.05%区においては収穫前14日にしてすでに1房の全粒が着色していたものが3.5割、75%まで着色していたものが3割であつたのに対し、無処理区ではわずか全粒着色のものが0.5割、75%着色のものが1.3割で全く無着色のものが約5割もあつた。収穫期4日前では0.05%区は全粒着色のものが6割であつたのに対し無処理区では1.7割に過ぎなかつた。また濃度より着色状況を見ると0.1%よりも0.05%の方がより効果が大い。MHの処理区は着色の初期においては無処理区より7日程度の促進が認められたが、収穫期が近づくにつれてその開きが小さくなり、結局最後には3日程度の着色促進が認められた程度に過ぎなかつた。OVERCASH[®]は1951,52年にブドー、

第3表 各房の着色粒歩合(デラウェア) 1955年

薬剤濃度	着色程度		100% 着色		99 ~ 75%		74 ~ 50%		49 ~ 25%		24 ~ 1%		0	
	調査時期		1		1		1		1		1		1	
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0.1 %			18.5	44.4	44.4	25.9	18.5	25.9	11.1	3.7	0	0	7.5	0
0.05			35.5	60.0	30.0	25.0	25.0	15.0	10.0	0	0	0	0	0
対 照			4.3	17.4	13.1	30.4	13.1	52.2	21.0	0	0	0	47.8	0

註 調査時期 { 1. 9月14日 (収穫期14日前)
2. 9月24日 (収穫期4日前)

調査個体数は各30房づつとする。

コンコードを供試してMHの各濃度のものを収穫前1~4週間まで撒布したが、熟期については無処理区との間に差を認めなかつたと報告している。筆者等の成績と異なる点はあるが、その原因は供試品種および濃度(彼は0.4%使用)の相違によることは勿論のこと、彼が試験した1952年はとくに夏期の高温乾燥による葉の葉害が著しかつたことを認めている点から考え、葉害による生理的影響が大きかつたためであろうと思われる。筆者等も0.1%以上の高濃度を用いたときは、年により著しい葉害を認め、たとえ着色が若干促進されても樹体に対する生理的悪影響を考慮して採りあげることを断念した。WEAVER & WILLIAM¹⁴⁾は *black corinth Alexandrin* 等の品種を供試してMHを花房に撒布しても0.1%以下の濃度であれば、まず葉害は問題にならないと報じているが

筆者等も予備試験から判断して全く同一意見である。CRAFTS 一派²⁾はMHによつて葉中のアントキアノ色素が増加すると述べているが果実中のそれについては触れていない。筆者等は赤色系のブドーの着色には効果を認めるが、黒色系ブドーには認めないということを経験したのであるが、果してアントキアノ色素等によつてかような相違があつたのかは不明である。もつとも黒色系ブドーは着色に際し赤紫色の期間がはなはだ短かく、速かに黒色に変化するから、赤色ブドーに比べて肉眼では色彩観察が著しく困難であることも見逃さない一原因であろう。

(3) 新梢の伸長抑制とコルク化の促進 MHは各種作物に対する伸長抑制と同様にブドーの新梢や副梢の伸長を抑制することは第4表のとおりである。

第4表 MHによる新梢副梢の伸長率(カメルス) 1955年

濃度	ブロック	調査日 8月1日 (処理後6日目)			8月8日 (処理後13日目)			8月15日 (処理後20日目)		
		1			1			1		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
0.5%	主 梢	20	0	0.9	20	17.7	1.1	20	20	1.1
	第一副梢	50	0	0	55	20	0	55	20	0
	第二副梢	0	0	0	枯死	16.6	0	枯死	枯死	枯死
対 照	主 梢	58.3	55.5	—	100	55.5	—	100	90.4	—
	第一副梢	100	214	—	400	214	—	500	300	—
	第二副梢	70	250	—	200	250	—	300	300	—

註 処理日 7月26日 (数字は各調査日において完全に成長したものを100と仮定した場合の比率を表わす)

第4表によれば各ブロックともに処理区は対照区よりも著しく主梢、副梢の伸長が抑制されている。その効果の現われるのは撒布後1週間前後であり、以後は全く伸長を停止している。とくに副梢の短かいもの(5cm程度のもの)は1週間後には伸長を停止すると同時に枯死脱落してしま

う。勿論この程度は濃度の高いものほど顕著であり、薬剤による細胞の組織死を起させたものである。

第5表の撒布方法は新梢の先端より15cmまで撒布し、その他は全く撒布をしなかつた場合の成績であるが、MH処理によつて完全コルク化(枝

第5表 新梢のホルク化率(%) 1955年

品 種	処理時 の新梢 の節数	処理 濃度	完全コ ルク部	半コルク 部	非コルク 部	葉の葉 害程度
カメルス	24	0.25	50.0	25.0	25.0	+
	22	対照	15.6	21.9	62.5	-
カメルス	21	0.5	80.9	0	19.1	++
	30	対照	33.3	13.3	53.4	-
デラウエア	26	0.25	61.6	11.5	26.9	++
	26	対照	15.2	23.1	62.6	-

註 7月26日処理 9月12日調査

の褐色に変る部分)の促進は顕著であり、とくに濃度の高いほどこの傾向は大きい。ホルク化の促進は新梢の伸長抑制と深い関係がある。すなわち新梢の伸長が停止すると速かにホルク層が発達してくる。一般に北海道ではブドウ新梢のホルク化が始まるのは8月下旬以後で、9月上旬の果粒着色後、急激に促進されるが、若し9月以降の秋伸びが旺盛なときはホルク化の完成がそれだけ遅れる事実からみても、MH撤布時期は遅くとも8月下旬を一応限度とすべきであることが理解できる。なお第5表は既述のように新梢の先端附近に撤布して生長点を抑えただけで著しくホルク化の効果があつたのであるが、若し適当濃度のものを全面に撤布していれば各節梢の伸長が永久に抑えられて年内には再び生長を開始することがない。これが摘心を加えた場合と異なる点である。いま撤布時期と濃度別についてホルク化促進について示すと第6表のとおりである。

第6表 新梢のホルク化率(%) (デラウエア) 1956年

濃度	撤布日 9月7日			8月24日 9月7日		
	完全コ ルク化	半コルク 化	非コルク 化	完全コ ルク化	半コルク 化	非コルク 化
0.01%	47.16	18.05	34.79	32.48	8.69	58.83
0.03	46.45	16.97	36.58	29.79	12.12	58.09
0.05	42.59	22.31	35.10	39.66	9.58	50.76
0.1	46.89	4.38	48.73	35.15	16.22	48.63
対 照	20.58	36.98	42.44	11.96	32.21	54.83

註 調査日10月3日 供試樹は老木

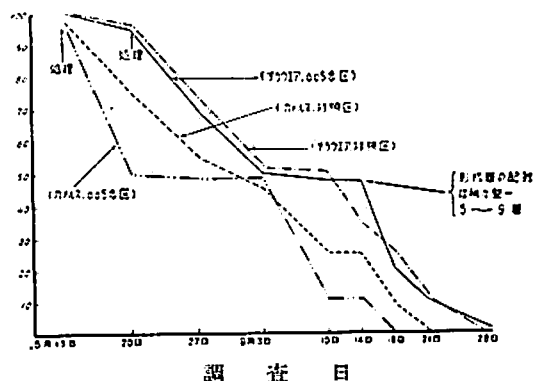
第6表は第5表と同様にMHによる新梢のホルク化促進は顕著に認められた。しかし濃度および撤布時期には差が認められなかつた。これは1956年は異常天候によつて、樹の生育が順調でなかつ

たことと調査日が遅きに過ぎたためである。しかし対照区に比較して半ホルク化(枝の半褐色を呈している部分)の部分の少なくなつて褐色部分と緑色部分が相接近して明瞭に区別できるのがMHの影響であると認める。

B. 内部形質におよぼす影響

(1) 形成層活動 傍島^{1,2)}は形成層活動の判定は細胞の分裂期中の未木化の木部細胞や形成層細胞の配列によるのが便利であると報告しているが筆者等は、この点をも考慮したが、主体は剝離程度を肉眼で数段階に分けて形成層活動の基準とした。すなわち木部に達する小刀傷を入れたとき、容易に剝離され水滴が流れ出る程度を100とし、皮が容易に剝離されて切面が湿る程度を75、さらに容易に剝離されるが切面が全く湿潤にならぬ程度を50、かろうじて剝離される程度を25、全く剝離できないときを0とした。この基準によつて形成層活動を図示すれば第1図のとおりである。

第1図 形成層活動の消長 1956年



第1図によれば、対照区のカメルスはデラウエアより約1週間早く形成層の活動が停止する。しかしホルク化発現の始めに0.05%を処理することにより、デラウエアでは停止期における差は認められなかつたが、カメルスでは対照区の場合よりさらに7日間、早く停止している。ここでMHが形成層活動におよぼす一つの特徴として、処理後7日~10日にして急激に活動が緩慢になるとともに同一状態が10日間位続き、この間に形成層の厚さが5~9層となつてやや整一に配列されてくることである。この期間が新梢の褐色部分が急に多くなるときである。しかし対照区の場合は8月

中下旬より日時とともに次第に緩慢になつて処理区のような傾向を示さない。形成層活動の消長と新梢の伸長状況とを照合すると、9月上旬の伸長停止に近づいたときが形成層の配列が一定となりコルク層が枝全体を通じ最高の発現を見たときであつて、新梢伸長、形成層活動、コルク層発現の消長の3つは平行関係が見出された。石部⁵⁾は形成層の季節的活動は樹体内部の含有物質の消長が問題になることを指摘しているが、MHは前項でも述べたように新梢の生長を抑制するとともに含有物質に少なからず影響して形成層活動を抑え秋早く樹体の充実をはかることに役立つものと考えられる。

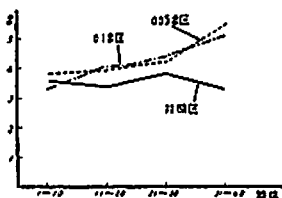
(2) 新梢内の成分

第7表 新梢内成分(無水分中%) (デラウエフ) 1955年

濃度	成分 簡位 反復	可溶性糖				全窒素				粗灰分			
		1~10	11~20	21~30	31~45	1~10	11~20	21~30	31~40	1~10	11~20	21~30	31~40
0.05%	1	3.80	3.81	4.23	6.26	0.62	0.61	0.66	0.73	2.42	2.25	2.25	2.13
	2	3.75	3.99	4.08	4.64	0.62	0.60	0.58	0.72	2.35	2.21	2.17	2.36
0.1	1	3.40	4.22	4.30	—	0.65	0.73	0.99	—	2.35	2.82	3.36	—
	2	3.53	3.69	4.27	5.12	0.63	0.59	0.63	0.74	2.11	2.34	2.33	2.47
対 照	1	3.49	3.35	3.41	3.30	0.57	0.60	0.61	0.74	2.12	2.25	1.97	3.01
	2	3.46	3.47	4.21	—	0.70	0.72	1.12	—	2.25	2.39	4.40	—

註 新梢採取日10月10日 各10節間の平均値

第2図 新梢内糖分
(無水分中%)

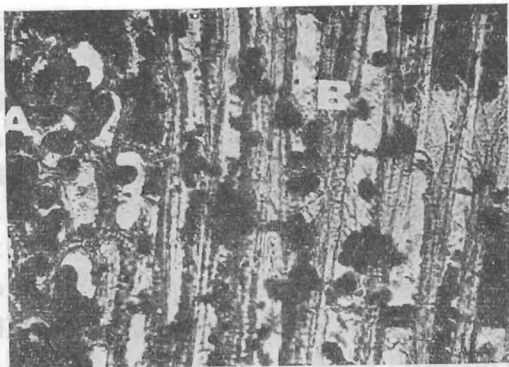


第7表および第2図によれば、MH処理区は可溶性糖においては対照区より多くかつ枝の先端部ほど、増量を示している。全窒素、粗灰分においてはほとんど

差違を認めない。秋において処理区に可溶性糖が多いということは、その前段階において澱粉がそれだけ多量に蓄積されていたと考えてよい。写真(1)および(2)で見るように秋においては、韌皮組織中に多量の澱粉が見られる。この澱粉が低温に遭遇すると糖に変化していくのである。糖の含量と耐凍性との深い関係のあることはすでに多くの学

者は外部形質に対し少なからず影響を与えるのであるが、新梢内の成分にも当然影響を与えることが推定できる。例えばMHを処理することにより樹体をして秋、早く充実を完了させて耐凍性を強めるとすれば、その条件の一つである炭水化物(換言すれば澱粉)の蓄積を早めかつ多量であることが必要である。このことについては各季における含有成分を追跡することによつてうかがわれるのであるが、1955年における新梢内成分を収穫直後(10月10日)に調査した成績は第7表および第2図である。調査方法として全く条件を同じくした新梢を10節宛に切断し、その10節間に含まれている成分を常法により分析して平均値をもつて表わした。

者によつて認められているところであつて、最近 SIMONOVITCH および BRIGGS¹⁰⁾ は樹の皮部組織の成分を細かく分析して糖含量と耐凍性の関係を認めているが、春において必ずしも関係しないことを指摘している。高馬⁹⁾ は落葉果樹数種について検討し、全糖量は耐凍性の増強とともに増加していることを認めている。筆者¹⁾ もまた1954年りんご樹において耐凍性が増強されるほど、細胞の原形質分離限界濃度が高くなり、これが糖の増量と平行していることを指摘したのである。ブドウにおいても、これらと全く同様なことがいえると考えられる。換言するとMHは枝の澱粉を増加して糖含量を多くする。すなわち耐凍性を強める一因であろう。しからばどの程度、耐凍性を強くするかを以下述べることにする。



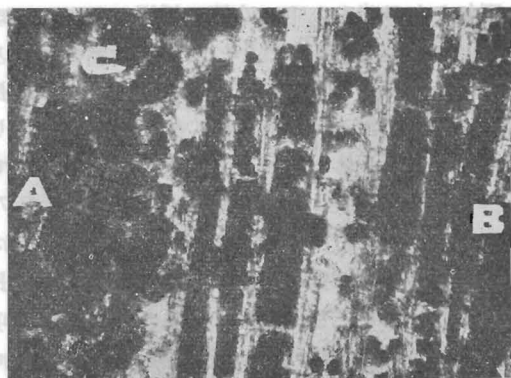
(1) 10月25日採取新梢

靱皮部の射出髓及び柔組織中の澱粉

品種ナイヤガラ 10×40

(対 照 区)

A: 射出髓 B: 柔組織



(2) 10月25日採取新梢

靱皮部の射出髓及び柔組織中の澱粉

品種ナイヤガラ 10×40

(0.05%処理区)

A: 射出髓 B: 柔組織

(3) 組織の耐凍性

(a) 各組織の耐凍性の判定 ブドーの組織が低温に遭遇して凍害を起すときいずれの組織が最初に被害を受けるか、換言すれば最も耐凍性の弱い

組織を見出しておけば、この組織を基準として耐凍性強弱の判定を下すことができるのでこれを示すと第8表のとおりである。

第8表 各組織の耐凍性 (9月10日採取枝, -5°C, 24時間)

品 種	各組織 形成層	靱 皮 部			形 成 層	木 質 部		髓 及 び 周 辺
		射 出 髓	柔 組 織	硬 組 織		射 出 髓	柔 組 織	
デラウエア	+(+)	-(-)	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	-(-)	+(+)
カメルス	+(+)	-(-)	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	-(-)	+(+)
ナイヤガラ	+(+)	±(-)	+(+)	+(+)	+(+)	+(+)	-(-)	+(+)

注 () の無いものは低温処理直後, () のあるものは処理後3日のもの
 + …全部生細胞
 ± …一部死細胞が現われんとしている
 - …僅少の細胞が死んでいる (10%以下)
 - …大半の細胞が死んでいる

第8表によればブドーの組織中、一番耐凍性の弱い組織は、秋の初めにおいては靱皮部の射出髓で次が髓周辺組織であることが示されている。ゆえに冬期間の耐凍性を判定するには一応靱皮射出髓を採用することにした。

(b) 耐凍性の獲得 ブドーの組織は同一切片においても測定位置によつて耐凍性に強弱の差がはなはだしいので、1切片に対し少なくとも10回の視野を変えて鏡検した。その結果、靱皮射出髓の生存率を表わしたものが第9表である。

第9表によればMH処理区はいずれも対照区より細胞の生存率が高いことを示している。また対

照区は低温処理直後に生存率が高くとも処理後72時間を経過すると急激に生存率が低下しているのに対しMH区のものはその低下率が少ないのが特徴である。この原因についてはいろいろあろうがMH処理によつて凍死の進行が遅れるという事実は、結論からいつてそれだけ細胞が耐凍性が強くなっていることで一応MHの効果と見做してよいと考える。もつとも時期によつて耐凍性にも相違があるので、時期別の耐凍性獲得と凍死の移行について示すと第3図のとおりである。

第3図によれば-5°C, 4時間処理では9月10日にはほとんど品種間の相違は認めない。これは

第9表 剥皮射出時の生存率(9月10日採取枝, -5°C , 24時間) 1956年

品 種 処理後時間 濃度	デ ラ ウ エ ア		カメルスアーリー		ナ イ ヤ ガ ラ	
	直 後	72 時 間	直 後	72 時 間	直 後	72 時 間
0.05%	100~90	70~60	100~95	55~45	100~90	70~50
0.1	100~92	75~65	100~92	70~50	100~85	65~50
対 照	90~80	10~0	90~75	10~0	100~90	50~30

註 数字は顕微鏡各視野10回の平均値で表わす
供試樹は8月30日MH撒布のもの

樹体内に内的条件が伴わないと外周温度が低下して行つても *hardening* が行われなことを意味するものである。しかしMH処理区の方が明かに耐凍性が強くなっているのは無処理区よりも内的条件が早くできていたためであろう。

しかし9月中旬頃では未だ *hardening* は完全とまでいえないから低温処理後2~3日にして急激に死細胞が増加してくる。10月上旬になると相当に耐凍性が獲得されてきて、 -10°C , 4時間処理においても対照区で生存率が90%以上におよび低温処理後1週間経過しても死の進行度は非常に少ない。

10月になると圃場における最低気温は $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ の日が続くことにより樹体は自然状態で余程

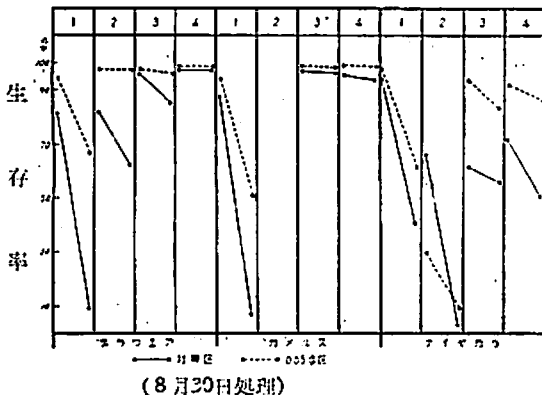
の浸透濃度が高くなつてきたことを意味するものである。

因みに浸透濃度を示せば9月20日頃においてデラウエア、ナイヤガラ、カメルス各品種ともに $0.25\sim 0.3\text{ Mol}$ (KNO_3 で) であつたものが、10月中下旬には対照区で 0.5 Mol , MH処理区で $0.6\sim 0.7\text{ Mol}$ と上昇している。酒井⁹⁾は桑において同様の傾向を認め耐凍性獲得の基準は浸透濃度によるのがよいと指摘し、Livitt⁷⁾は耐凍性の強いものほど、秋において澱粉より糖への変化が早いことを認めているが、これは、とりもなおさず浸透濃度と結びつくわけである。以上の点より考え第3図と照合するとき、一応MHの耐凍性におよぼす効果は認められるが11月以降になるとMH処理区と対照区との間に耐凍性獲得の差が比較的少なくなつてくることを認めたのである。すなわちMH処理による効果の持続性が問題となる。

北海道においては圃場で最も凍害を蒙り易いのは11月以降であるから、ブドウの枝条が雪の下に入るまでの間、強い耐凍性を続けさせておくことが望ましいのである。

北海道の気温からいうと普通に生育したブドウの樹体が凍害を免れる限界温度は、人工的低温で調査すると11月中旬で -13°C , 24時間, 11月下旬~12月上旬で -15°C , 24時間, 12月中旬~下旬で -20°C , 24時間であるが、MHを処理した区では11月以降ではこれよりやや耐凍性が増強している程度であつた。しかしすでに述べたように10月中旬までは、処理区および対照区との間に約 $+5^{\circ}\text{C}$ 程度の差を認め、とくに凍死の移行において著しい差があつたから、今後さらに検討を加えMH撒布の回数などにつき適正を得れば耐凍獲得の効果をもつと先へ持続できるものと考えられる。

第3図 組織の耐凍性の獲得



- (8月20日処理)
- 1... 9月10日採取 -5°C 4時間処理 (処理後5時間及び3日目調査)
 - 2... 9月24日採取 -10°C 4時間処理 (処理後1日及び7日目調査)
 - 3... 10月5日採取 -10°C 4時間処理 (処理後1日及び7日目調査)
 - 4... 10月15日採取 -10°C 4時間処理 (処理後1日及び2日目調査)

hardening されてきた証拠である。すなわち内的には澱粉の増加、さらに糖への変換に伴ない細胞

IV 結 論

MH30をブドーの生育中に葉面撒布すれば新梢の耐凍性を増加するばかりでなく果実に対しても寧ろ好影響を与えるものである。MHの濃度は0.05%程度が総べての条件を勘案して適当である。撒布時期は8月中下旬2回程度を可とするも回数についてはさらに検討する必要がある。

V 摘 要

1. ブドーの生育中にMH-30を葉面撒布して外部および内部の形質におよぼす影響を検討した。

2. 果粒の肥大におよぼす影響はMHの濃度が低いとき(0.01~0.03%)はかえつて肥大を促進するが濃度の高い場合(0.05%以上)は抑制する。しかし撒布時期がかなり影響するようで一応収穫期1ヵ月前の新梢伸長の緩慢期が撒布適期と考えられる。

3. 果粒の着色におよぼす影響は0.05%の濃度ではデラウエアでは着色の促進を認めた。すなわち着色の初期において対照区より1週間程度促進されたが収穫期に近づくにつれて、その開きは接近し最後において結局3日程度の促進を認めた。カメルス、ナイヤガラでは促進効果は認められなかつた。0.1%の濃度では0.05%のそれとの間に促進効果に差がないばかりでなく1955年には葉に著しい葉害を認めた。

4. 新梢の伸長抑制および枝が褐色に変る(コルク化)影響については顕著な効果を認め、とくに副梢の小さなものは途中で枯死した。撒布濃度による差は認められないが、MH処理区は対照区にくらべ半褐色の部分が多く褐色部と緑色部が接近して明瞭な区別があつた。

5. MHは形成層活動を秋期早く緩慢にし、その結果、停止期を1週間程度早めた。勿論これには撒布の時期が影響するが、果粒肥大完了期の8月中下旬に撒布すれば形成層活動が緩慢になるとともに約10日間位は同一状態を続けて、この間にコルク層が急激に発現増大する。

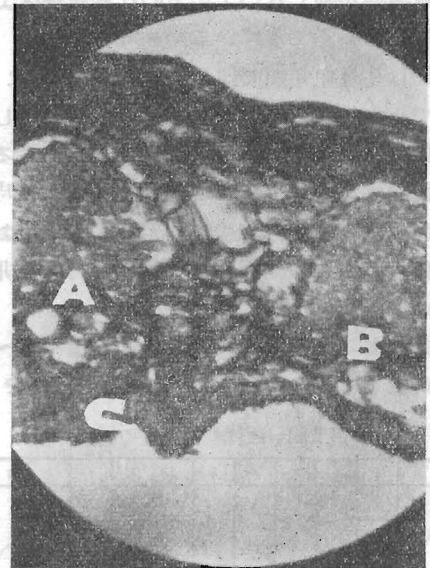
6. 果実収穫直後に新梢内の成分はMH処理区は対照区にくらべ可溶性糖が増加している。

かつ枝の先端部が基部より含有量が多い。全窒

素、粗灰分については差を認めない。

7. MHが新梢の耐凍性におよぼす影響については顕著な効果を認めた。とくに秋においてはMH0.05%および0.1%処理区は対照区にくらべ、デラウエア、カメルス、ナイヤガラ各品種ともに5°C程度の耐凍性が増強された。

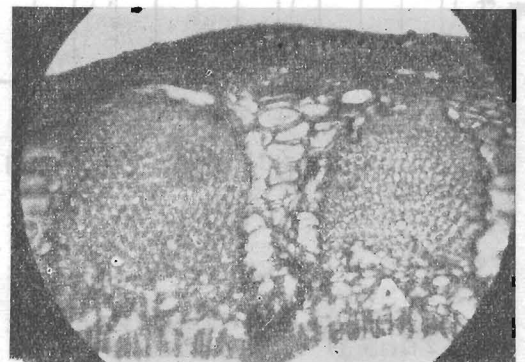
8. MHが新梢の耐凍性獲得におよぼす影響を時期的に見ると10月上旬までは処理区は顕著な効果があり凍死の進行も対照区より遅い。10月下旬以降になると非常に処理区と対照区の耐凍性は相接近してくるが低温処理後の細胞の生存持続はやはり処理区の方がやや大きい。



(3) コルク層完成 10×10

デラウエア 褐色枝

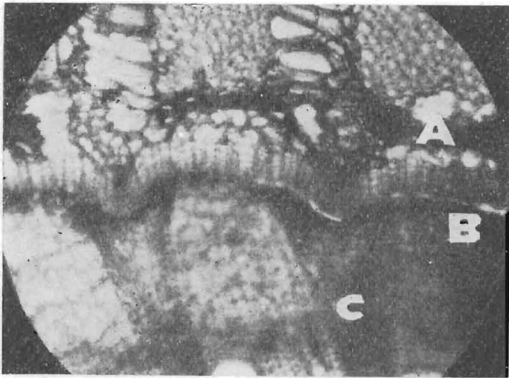
A) : コルク層 B) : コルク形成層



(4) コルク層形成中 10×10

デラウエア 半褐色枝

A: コルク層形成中 (未完成)



(5) 凍死の進行 10×10

9月下旬 デラウェア (MH0.05%処理) -10°C
4時間処理 処理後7日目

A: コルク層

B: 細胞膜細胞 (黒色部は死)

C: 射出細胞

引用文献

- 1) 赤羽紀雄, 山崎健, 斎藤正人 (1955): りんごの凍害に関する研究 (第2報) 園芸学会雑誌 23: 155~159
- 2) CRAFTS, A. S., CURRIER, H.B. and Day, B. E. (1950): Response of several crop plant and weeds to maleic hydrazide. Hilgardia 20: 57~80
- 3) DENISEN, E. L. (1956): Chemical inhibition of strawberry runners in the matted row. Pro. Am. Soc. Hort. Sci. 67: 312~323
- 4) GRIESEL, W.O. (1954): Retardation of maturation in Magnolia flowers by maleic hydrazone science 119: 343~345
- 5) 石部修 (1937): 生態学研究 3: 95
- 6) 高馬進, 宮崎義光, 北沢昌明 (1955): 果樹の耐寒性に関する研究 (第1報) 園芸研究集録 7: 54~58
- 7) LEVITT, J. (1956): The relation of cell sap concentration and sugars to frost hardiness. The hardness of plant.
- 8) OVERCASH, J.P. (1955): Some effect of certain growth-regulating substances on the ripening of concord grapes. Pro. Am. Soc. Hort. Sci. 65: 54~58
- 9) 酒井昭 (1956): 植物における耐凍性増大と外圍温度, 低温科学 14: 7~15
- 10) SIMINOVITCH, D. and Briggs, D. R. (1949): The chemistry of the living bark of the black locust tree in relation to frost hardiness I. Seasonal variation in protein contents. Archives of Biochemistry and Biophysics 23: 8~17
- 11) SMOCK, R. M., Edgerton, L. J. and HOFFMAN, M. B. (1954): Some effects of stop drop Auxins and respiratory inhibitors on the maturity of apples. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 63: 211~219
- 12) 傍島善次 (1949): 落葉果樹の形成層の季節的活動, 園芸研究集録 4: 37~41
- 13) WILLIAM, C. C. and ASCENSION, P. (1955): Effect of plant regulators on dormancy, cold hardiness, and leaf form of grape fruit trees. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 66: 100~110
- 14) WILLIAM, W. and WEAVER, R. J. (1951): Response of certain varieties of grape to plant growth-regulators. Bot. Gaz. 113: 75~85