馬鈴薯抑制發芽試驗

林昭雄　曾紹均　郁宗雄

一、試驗目的

臺灣平地之馬鈴薯生產期集中於一月至五月，因此六月以後須靠貯藏品應市，但馬鈴薯貯藏一二個月後，因發芽而失去商品價值，故如何抑制發芽，提高商品價值及延長貯藏時期，爲本試驗之目的。

二、試驗方法

(一)供試品種：農林一號(民國48年12月5日栽植)

(二)處理方法：

1. 以 MH-30 (Maleic Hydrazide-30) 於生育期噴射莖葉。
   (1) 處理時期：分1月27日(塊莖形成期)，2月6日(塊莖肥大初期)，2月16日(塊莖肥大中期)三期。
   (2) 處理濃度：分 MH-30 0.05%，0.1%，0.25%，0.5%及0%(噴水對照區)。
   (3) 貯藏溫度：分冷藏 (2°C) 與室溫貯藏 (約 24～29°C) 二種。
2. Belvitan "K" 粉劑與馬鈴薯混合貯藏，混合藥量爲馬鈴薯重量之 1/1000 與 1/500 二種，將馬鈴薯置於瓦鉢中，鉢口覆蓋膠布並縛緊之，然後貯於 2°C 冷藏庫內。

(三)收穫期及貯藏期：民國49年3月15日收穫，即行開始貯藏處理，至民國50年3月25日貯藏結束。

三、試驗結果

試驗結果如表一、二、三、四。

表一　MH-30 處理對於馬鈴薯產量等級之影響

Table 1. Effect of MH-30 on the Yield and Size of Potatoes

處理代號 Treatment	處理日期 Date	處理濃度 Concentration (%)	稀釋倍數 Multiple of dilution	調查株數 Plants Observed (No.)	總收量 Total yield (kg)	平均單株收量 Aver. yield per plant (g)	平均單株大薯數 Large tubers per plant (No.)	平均單株小薯數 Small tubers per plant (No.)	平均單株大薯重 Wt. of large tubers per plant (g)	單株大薯重百分率 Wt. % of large tubers per plant (%)	單株屑薯數百分率 No. % of small tubers per plant (%)
1 A	Jan. 27	0.05	2,000	21.0	6.663	326.03	2.45	2.62	283.5	86 92	51.5
2 A	〃	0.10	1,000	25.5	9.016	360.60	2.85	2.01	324.0	89.85	46.6
3 A	〃	0.25	400	25.5	8.088	312.05	2.59	1.51	276.1	88.47	43.5
4 A	〃	0.50	200	25.5	8.801	356.75	2.62	3.80	301.7	84.56	55.9
5 A	Feb. 6	0.05	2,000	26.0	9.675	381.70	2.35	3.01	337.4	88.39	55.6
6 A	〃	0.10	1,000	22.5	8.650	431.85	3.02	2.77	397.1	91.95	44.5
7 A	〃	0.25	400	23.5	7.015	292.70	2.39	1.88	259.3	88.58	47.5
8 A	〃	0.50	200	25.5	8.270	325.05	2.56	1.98	291.6	89.70	49.2
9 A	Feb.16	0.05	2,000	25.5	7.978	319.20	2.84	2.53	278.9	87.37	46.1

10A	〃	0.10	1,000	26.5	9.200	347.80	2.85	2.45	313.3	90.08	46.0
11A	〃	0.25	400	25.5	9.223	361.40	2.87	1.91	332.6	92.03	34.3
12A	〃	0.50	200	25.0	9.428	377.10	3.86	1.64	348.1	92.03	36.1
13A	—	—	—	24.5	8.343	342.35	2.84	1.99	308.7	90.17	41.2

註：1. Jan. 27, Feb. 6, Feb. 16 各爲種植後53天，63天，73天。
2. 本試驗之處理濃度爲 MH-30 商品之濃度，非指 MH 之有效濃度，例 MH-30 0.5%濃度，其 MH 有效濃度僅爲 0.15%。

表二 藥劑處理對抑制馬鈴薯發芽之影響

Table 2. Effect of Chemicals on the Inhibition of Sprouting in Potatoes.

處理代號 Treatment	處理內容 Brief of treatment	供試薯數 No. of tubers tested (No.)	已發芽薯數 No. of tubers sprouted (No.)	發芽薯百分率 % of tubers sprouted (%)	未發芽薯百分率 % of tubers unsprouted (%)	腐敗薯百分率 % of tubers decayed (%)	發芽盛期 Main duration of sprouting	發芽終期 Ending of sprouting	發芽總數 Total No. of sprouts	最大芽長 Max. length of sprouts	外形萎縮 Surface condition
M-R-1	MH-30 0.05% Jan. 27	30	28	93.33	6.67	23.33	26/4～1/7	1/10	104	2.13	＋
M-R-2	0.10% Jan. 27	30	29	96.67	3.33	16.67	26/4～15/6	16/11	110	2.40	＋
M-R-3	0.25% Jan. 27	30	29	96.67	3.33	6.67	26/4～15/6	1/11	139	1.92	＋
M-R-4	0.50% Jan. 27	30	30	100	0	16.67	26/4～1/7	1/10	165	1.32	＋
M-R-5	0.05% Feb. 6	30	30	100	0	23.33	26/4～5/6	1/11	128	1.86	＋
M-R-6	0.10% Feb. 6	30	30	100	0	20.00	26/4～15/5	1/11	125	1.56	＋
M-R-7	0.25% Feb. 6	30	30	100	0	53.33	26/4～15/6	1/10	138	1.74	＋
M-R-8	0.50% Feb. 6	30	30	100	0	40.00	26/4～15/6	1/11	147	1.74	＋
M-R-9	0.05% Feb. 16	30	30	100	0	6.67	26/4～15/6	1/11	144	2.06	＋
M-R-10	0.10% Feb. 16	30	30	100	0	6.67	26/4～1/7	1/10	141	1.99	＋
M-R-11	0.25% Feb. 16	30	30	100	0	16.67	26/4～15/6	1/10	140	2.11	＋
M-R-12	0.50% Feb. 16	30	30	100	0	13.33	26/4～15/6	1/11	151	2.04	＋
R-13	untreated	30	30	100	0	46.67	26/4～15/6	1/10	126	2.03	＋
M-C-1	0.05% Jan. 27	30	30	100	0	0	28/5～1/8	16/11	112	1.19	—
M-C-2	0.10% Jan. 27	30	29	96.67	3.33	0	15/6～16/9	16/11	142	0.84	—
M-C-3	0.25% Jan. 27	30	30	100	0	0	28/5～16/11	16/11	151	1.00	—
M-C-4	0.50% Jan. 27	30	28	93.33	9.67	0	28/5～1/9	16/11	123	0.42	—
M-C-5	0.05% Feb. 6	30	30	100	0	0	28/5～1/11	16/11	140	1.53	—
M-C-6	0.10% Feb. 6	30	30	100	0	0	28/5～1/10	16/11	136	1.16	—
M-C-7	0.25% Feb. 6	30	29	96.67	3.33	0	28/5～1/10	16/11	173	1.15	—
M-C-8	0.50% Feb. 6	30	30	100	0	0	28/5～1/10	16/11	163	0.97	—
M-C-9	0.05% Feb. 16	30	30	100	0	0	28/5～16/8	16/11	126	1.64	—
M-C-10	0.10% Feb. 16	30	30	100	0	0	28/5～1/10	16/11	145	1.27	—
M-C-11	0.25% Feb. 16	30	30	100	0	0	28/5～1/10	16/11	155	1.28	—
M-C-12	0.50% Feb. 16	30	30	100	0	0	28/5～1/10	16/11	155	0.74	—
C-13	untreated	30	30	100	0	0	28/5～1/10	16/11	158	1.79	—
B-C-1	Belvitan "K" 1/1,000 Mar. 17	54	53	98.15	1.85	0	28/5～1/11	16/11	228	1.64	—
B-C-2	1/500 Mar. 17	44	33	76.74	23.26	0	28/5～1/11	16/11	127	0.93	—
C-3	untreated	33	33	100	0	0	28/5～1/10	16/11	125	2.00	—

註：1. 處理代號M爲 MH-30 處理，B爲 Belvitan "K" 處理，R爲室溫貯藏，C爲 2°C 冷藏。
2. 調查期間爲自民國49年3月17日至50年3月15日，每半個月調查一次。

表三　藥劑處理對馬鈴薯貯藏期間重量之變化

Table 3. Effects of Chemical Treatments on the Weight of Potatoes during the Storage Period.

處理代號 Treatment	貯藏前 Before storage			貯藏後 After storage			貯藏後重量減率 % of weight decreased (%)	等級 Degree
	全重量 Total weight (g)	個數 No. of tubers (No.)	平均個重 Aver. Wt. per tuber (g)	全重量 Total weight (g)	個數 No. of tubers (No.)	平均個重 Aver. Wt. per tuber (g)		
M-R-1	3,390	30	113.00	1,730	23	75.22	— 33.52	C
M-R-2	2,960	30	98.66	1,880	25	75.20	— 23.78	C
M-R-3	3,690	30	123.00	2,540	28	90.72	— 26.24	D
M-R-4	3,240	30	108.00	2,080	25	83.20	— 22.96	D
M-R-5	3,560	30	118.66	1,780	23	77.39	— 34.78	D
M-R-6	2,960	30	98.66	1,400	20	70.00	— 29.05	B
M-R-7	3,850	30	128.33	860	12	71.67	— 44.15	C
M-R-8	3,490	30	116.33	1,200	18	66.67	— 42.60	D
M-R-9	3,200	30	106.67	1,830	27	67.78	— 36.45	D
M-R-10	3,550	30	118.33	1,900	26	73.08	— 29.79	C
M-R-11	3,590	30	119.66	1,930	25	77.20	— 35.47	D
M-R-12	3,830	30	107.66	1,760	21	83.81	— 34.35	C
R-13	3,590	30	119.66	1,030	16	64.38	— 46.19	B
M-C-1	3,350	30	111.67	3,140	30	104.67	— 6.29	B+
M-C-2	2,970	30	99.00	2,780	30	92.67	— 6.36	B+
M-C-3	3,690	30	123.00	3,490	30	116.33	— 5.42	A
M-C-4	3,240	30	108.00	3,060	30	102.00	— 5.55	B−
M-C-5	3,470	30	115.67	3,280	30	109.33	— 5.48	B−
M-C-6	2,960	30	98.67	2,730	30	91.00	— 7.77	B
M-C-7	3,860	30	128.67	3,630	30	121.00	— 5.97	B−
M-C-8	3,530	30	117.67	3,340	30	111.33	— 5.38	B
M-C-9	3,290	30	109.67	2,950	30	98.33	— 10.33	B−
M-C-10	3,720	30	124.00	3,620	30	120.67	— 2.68	B−
M-C-11	3,680	30	122.67	3,460	30	115.33	— 5.98	B−
M-C-12	3,910	30	130.33	3,700	30	123.33	— 5.37	B−
C-13	3,710	30	123.67	3,510	30	117.00	— 6.04	C
B-C-1	5,000	54	92.59	4,915	30	91.02	— 1.70	B
B-C-2	5,000	44	113.64	4,930	30	112.05	— 1.40	B+
C-3	2,000	33	60.61	1,890	30	57.58	— 5.50	C

註：貯藏前調查日期爲民國49年3月17日，貯藏後調查日期爲50年3月15日。

表四　濃度與撒佈時期對於馬鈴薯產量及發芽之影響

Table 4. Effect of Concentration and Date of Treatment on the Yield and Germination of Potatoes

處理 Treatment	單株收量 Yield per plant (g)	最大芽長 Max. length of sprouts (cm)		
		室溫 In common room	冷藏 In cold room	平均 Average
MH-30 0.05%	342.32	2.017	1.453	1.735

0.10 %	380.80	1.983	1.093	1.537
0.25 %	317.52	1.923	1.143	1.533
0.50 %	352.97	1.700	0.710	1.205
Jan. 27	338.86	1.943	0.863	1.403
Feb. 6	357.81	1.725	1.203	1.464
Feb. 16	351.40	2.050	1.233	1.642

四、討論及結論

(一)根據表一，馬鈴薯生育期以 MH-30 行葉面噴射處理者，無論其濃度高低及噴射早晚，對於馬鈴薯之產量及等級並無顯著之影響(參閱圖一及圖二)。

(二)根據表二，馬鈴薯生育期間，以各種 MH-30 之濃度於各種時期處理後，收穫後用冷藏者比用室溫貯藏者發芽顯然較遲，而且芽數甚少，而芽亦極短。

(三)由表二，用冷藏者無腐爛現象，而室溫貯藏者腐爛情形相當嚴重。

(四)室溫貯藏者，不問何處理，貯藏至 4 月26日(貯藏40天)各處理開始發芽，貯藏至 6 月15日(貯藏90天後)塊莖開始萎縮，至 7 月 1 日至 7 月16日漸失去商品價值。

(五)由表三，貯藏期間重量之減損，室溫貯藏者各 MH-30 處理區減重自 22.96～44.15 %不等，對照區高達 46.19%，冷藏者各處理只減少 2.68～10.33 %，而其間以 Belvitan "K" 處理者只減重1.40% (1/500區) 至1.70% (1/1,000區)，此可能係用鉢裝及膠布封口減少水分蒸發之故。

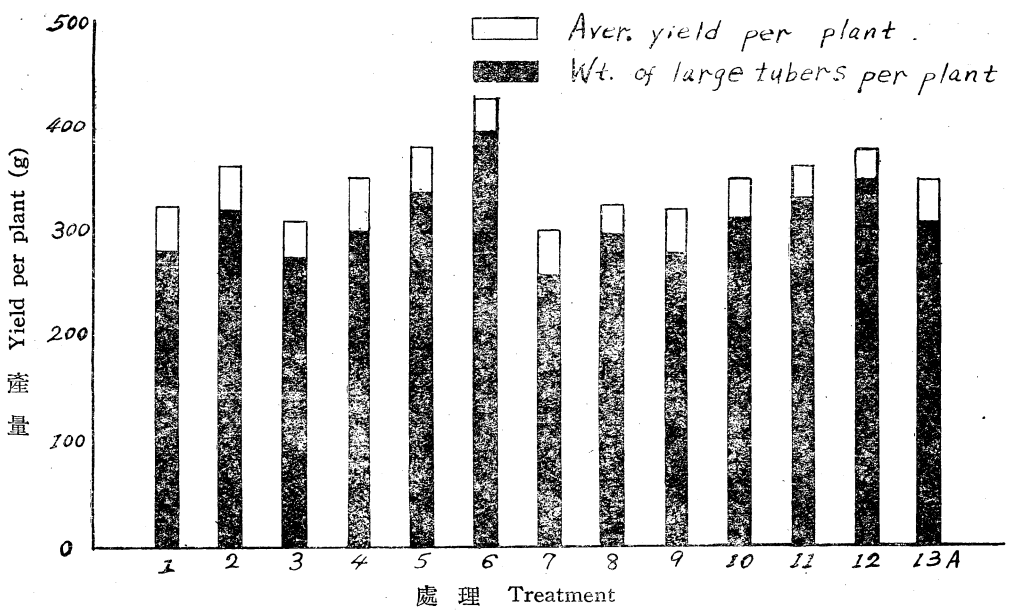
(六)大薯之發芽有稍早於小薯之傾向，而且每一塊莖上所發生之芽數亦較多。

(七)由表四，不論室溫貯藏與冷藏，以 MH-30 之 0.5%濃度於 1 月27日(塊莖形成期)早期處理者對於抑到發芽最有效，比之對照區差異甚爲顯著(參閱圖五、六、八)。

(八)經 MH-30 處理後冷藏者，雖經一年仍有食用價值 (參閱圖三，該圖爲民國50年 3 月17日拍攝者)。

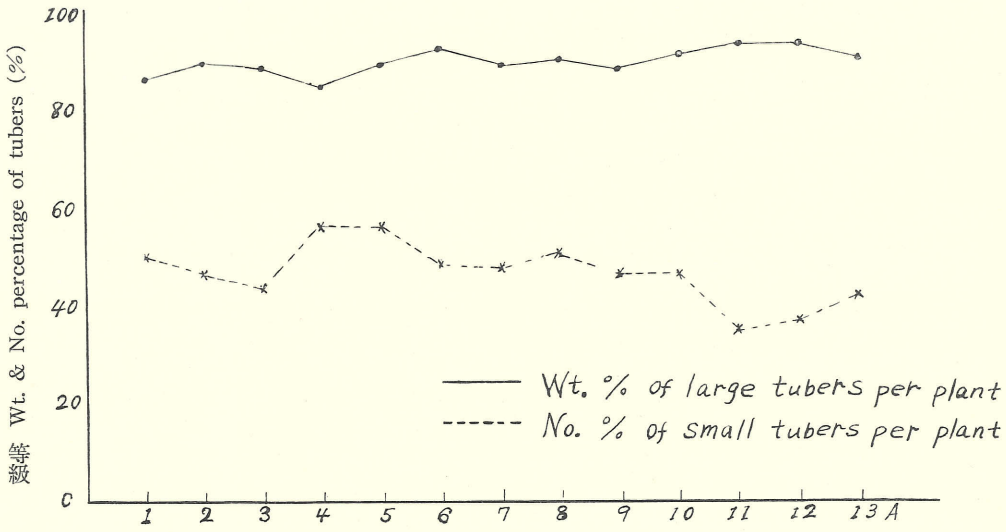
(九)以 Belvitan "K" 粉劑處理後冷藏者，藥劑用量 1/500 者之抑制發芽效果優於 1/1,000，而 1/1,000 區又優於對照區(參閱圖四)；又在鉢之上部之馬鈴薯其發芽情形比下部者爲輕，此可能在鉢之下部濕度較高之故(參閱圖七)。

(十)馬鈴薯用 2°C 冷藏，可長期保持商品價值，爲馬鈴薯最好之長期貯藏方法。



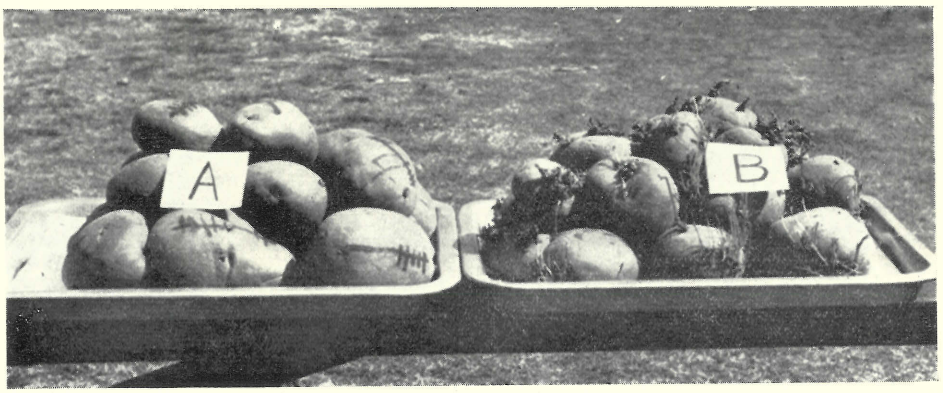
圖一 MH-30 處理對於馬鈴薯產量之影響

Fig. 1. Effect of MH-30 on the yield of potatoes



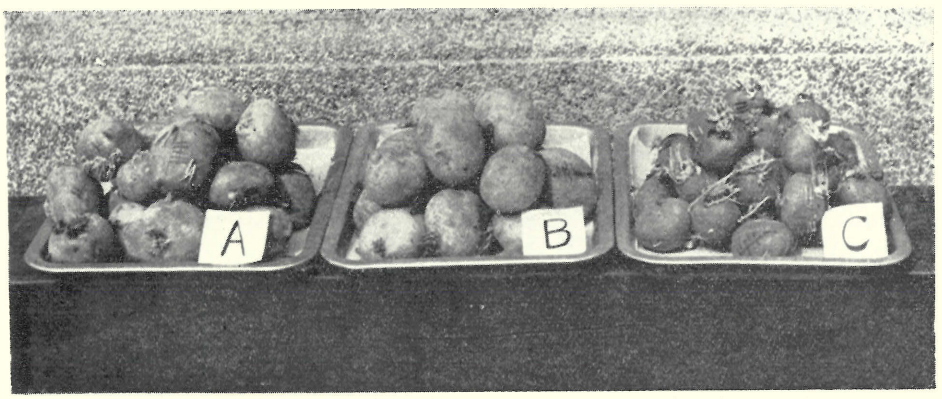
圖二 MH-30 處理對於馬鈴薯等級之影響

Fig. 2. Effect of MH-30 on the size of potatoes



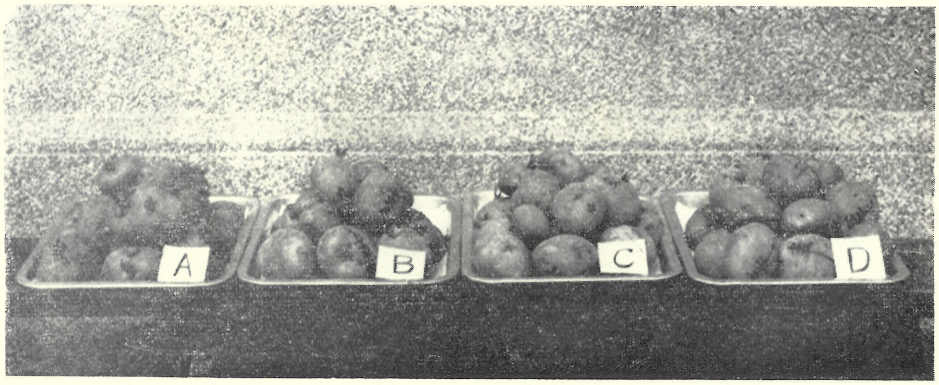
圖三 MH-30 處理(左)與未處理(右)之比較

Fig. 3 Retardation of sprouting of potatoes by treatment (A) with MH-30, compared to untreated (B).



圖四 Belvitan "K" 處理與未處理之比較

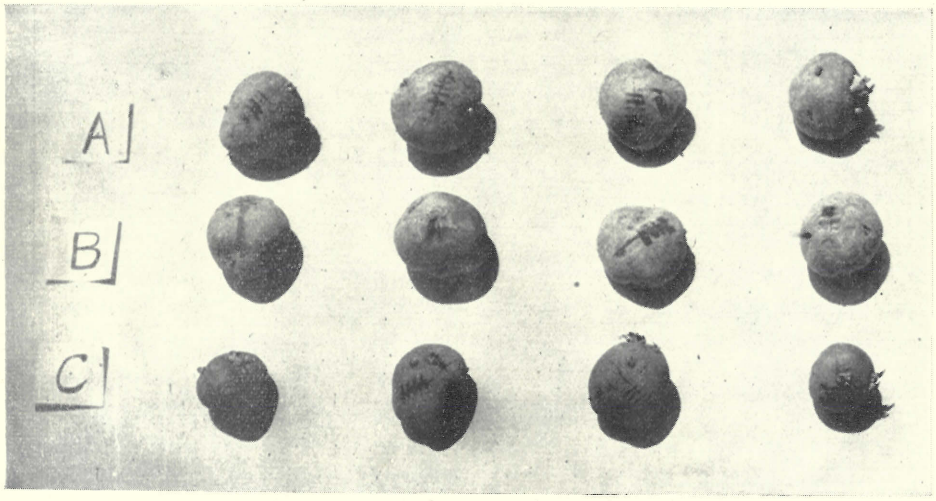
Fig. 4 Retardation of sprouting of potatoes by treatment (A: 1/1000, B: 1/500) with Belvitan "K" compared to untreated (C).



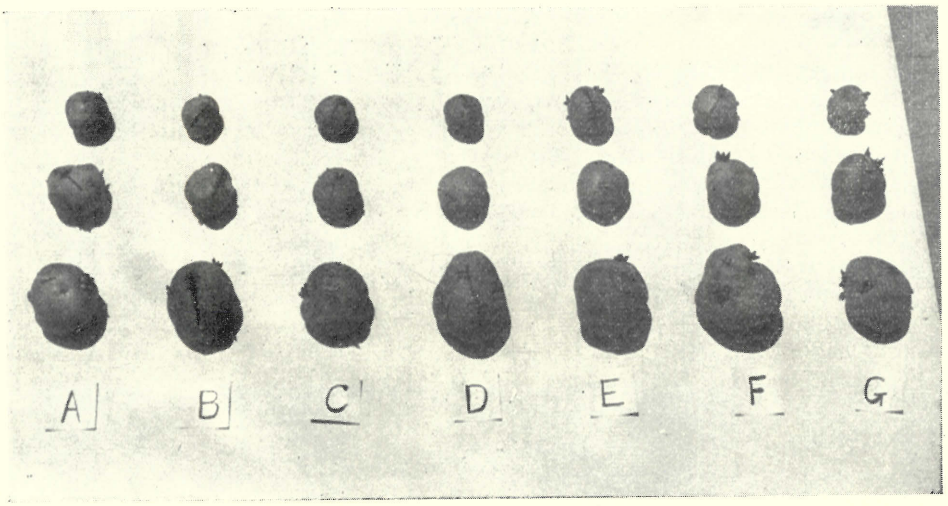
圖五　MH-30 不同濃度處理之比較
Fig. 5　Comparison of treatment with different concentrat on
A: MH-30 0.05%　　B: MH-30 0.10%　　C: MH-30 0.25%　　D: MH-30 0.50%



圖六　MH-30 不同時期處理之比較
Fig. 6　Effect of different dates of application
I　Jan. 27 (53 days after planting)　　II　Feb. 6 (63. days after planting)
III　Feb. 16 (73 days after planting)　　IV　C. K. (no treatment)



圖七　堆積貯藏上下部位之比較 (自左至右爲上部至下部)
Fig. 7　Comparison of upper-parts (left) and down-parts (right)
A:　Belvitan "K" 1/1000　　B:　Belvitan "K" 1/500　　C:　C. K.



圖八　MH-30 處理間之比較
Fig. 8　Effect of different treatments

A: M-C-1 (MH-30 0.05% Jan. 27)　B: M-C-2 (MH-30 0.10% Jan. 27)
C: M-C-3 (MH-30 0.25% Jan. 27)　D: M-C-4 (MH-30 0.50% Jan. 27)
E: M-C 5～8 (MH-30 0.05～0.5% Feb. 6)　F: M-C 9～12 (MH-30 0.05～0.5% Feb. 16)
G: C-13 (C. K. untreated)

五、摘　　要

1. 本試驗自民國48年12月 5 日開始，於50年 3 月17日結束。

2. 本試驗以化學藥品或冷藏方法處理，探究最有效之貯藏方法，抑制其發芽，提高商品價值及延長貯藏時期，以便調節市場供應爲本試驗之目的。

3. 馬鈴薯生育期以 MH-30 行葉面噴射處理，無論其濃度高低及噴射早晚，對於馬鈴薯之產量及等級並無顯著之影響。

4. MH-30 之 0.05%，0.10%，0.25%，0.5% 四種濃度，不論室溫貯藏或冷藏，均以 0.5% 之濃度處理爲最能抑制馬鈴薯之發芽。

5. MH-30 之處理時期，於塊莖形成期比於塊莖肥大初期或肥大中期處理似乎有效。換言之，自塊莖形成期至收穫前，此一段期間，處理愈早似乎愈能抑制發芽。

6. Belvitan "K" 之濃度以 1/500 比 1/1000 或對照區更有抑制發芽之效果。

7. 貯藏場所以低溫貯藏比室溫貯藏者，更能抑制發芽，延長其商品價值。而前者無腐爛現象，後者則腐爛情形相當嚴重。

8. 馬鈴薯貯藏一年前後重量之減損，低溫貯藏者極微，各處理間僅 5～6 %，然而室溫貯藏者，其重量減損則甚大，各處理間均達30%以上，後者貯藏三個月後即開始萎縮，4 個月後逐漸失去商品價值；然而前者一年後仍然飽滿，根本未有失去商品價值。

9. 馬鈴薯用 2°C 冷藏，可長期保持商品價值，爲馬鈴薯最好之長期貯藏方法。

六、參 考 文 獻

（1） 川上幸治郎 (1952)：馬鈴薯貯藏に於ける發芽抑制劑 Dormatone　農業及園藝 27(12)：1355.
（2） 上田　登 (1952)：新農藥マイレン酸ヒドラジツトの作用　農業及園藝 27(10)：1174.
（3） 瀧元清透 (1953)：ジヤガイモ萌芽抑制劑 Belvitan "K" について　農業及園藝 28(2)：305.
（4） 杉　顯夫 (1953)：MH-30 の葉面撒佈で馬鈴薯萌芽抑制　農業及園藝 28(11)：1333.
（5） 緒方邦安 (1956)：馬鈴薯塊莖に對する生理機構，特にアスコルビン酸及び炭水化物の變動に對する MH の影響　園藝學雜誌 25(3)：181.

(6) 井上 隆 (1956)：馬鈴薯の呼吸機構に對する MH の影響 園藝學雜誌 25(4)：232.
(7) 大泉久一 (1958)：Nonanol による馬鈴薯の萌芽抑制效果 農業及園藝 33(10)：1557.
(8) 林 昭 雄 (1962)：藥劑對於馬鈴薯休眠打破效果之研究 農業研究 11(1)：11-20.
(9) CURRIER, H. B. (1951): Some effects of maleic hydrazide on plants Bot. Gaz. 112: 278～280.
(10) ISENBERG, F. M. T. (1951): The effect of maleic hydrazide on certain dehydrogenases in tissues of onion plants Science 113: 58～60.
(11) NAYLOR, A. W. (1951): Accumulation of sucrose in maize following treatment with maleic hydrazide Arch. Biochem. & Biophys, 33.
(12) SCHWIMMER, S. (1953): Enzyme systems of the white potato Jour. Agr. & Food Chem. 1: 11-20.
(13) ISENBERG, F. M. R. (1953): Effect of MH on the respiration of mature onion bulbs. Science 120; 464-465.
(14) GREULACH, V. A. (1953): Notes on the starch metabolism of plants treated with maleic hydrazide Bot. Gaz. 114; 480-481.
(15) GREGORY, L. E. (1956): Some factors for tuberization in the potato plant. Amer. Jour. Bot. 43: 281-288.

A STUDY ON THE INHIBITION OF SPROUTING IN POTATOES

by

C. H. LIN, C. C. TSENG & C. H. YU

SUMMARY

1. This experiment was begun on December 5, 1959, and ended on March 17, 1961.

2. This experiment was treated by chemicals and low temperature to inhibit the sprouting of potatoes and postpone the storage duration in order to settle the problems of market supply.

3. There were no significant effects on the yield and size of potatoes which treated with MH-30 without regard to the concentration or date of application during the growth period of potatoes.

4. The treatment of 0.5% concentration was the most effective to inhibit the potato sprouts among the four concentrations such as 0.05%, 0.1%, 0.25% and 0.5% of maleic hydrazide-30 both in common and cold rooms.

5. The application of MH-30 in the tuber formation was more effective than in the begining or middle of tuber growth. In other word, it seemed that the ealier application, the more effective during the period which from the tuber formation to harvest.

6. The Belvitan "K" treatment of 1:500 was more effective than the treatment of 1:1000 concentration or non-treatment.

7. The cold storages were more effective to able to inhibit the potato sprouts and postpone the commercial value than the common room storages. Moreover, the latter were easy to decay than the former.

8. The weight losses during the cold storages were decreased only 5 to 6%, while the common room storages amount to 30% in every treatments. The latter woudl be begun to shrinkage from the third month after storage, and would be lost the marketability from the fourth month after. However, the former were still swell one year after storage, and would not be lost the commercial value at all.

9. Potatoes treated in the cold room of 2°C would be able to inhibit the sprouts and keep the marketability for a long period.