甘藷の生化学的研究 (第2報)

成育並に貯蔵期間に於けるカタラーゼ、オキシダーゼ及びパーオキシダーゼの消長

岩崎 康男・田中 康彦

(日本農業研究所)

Y. IWASAKI and Y. TANAKA: Biochemical studies on sweet potatoes. II. Catalase, oxidase and peroxidase activity during growing season and storage

甘藷の生化学的研究の一環として、甘藷塊根及び葉部(葉及び葉柄)に含まれている表題の酵素類に就いて實驗した。

材料は當研究所(杉並區下高井戸4丁目)産、品種は農林1號である。成育期間中のものは圃場より掘取り直後に測定し、貯蔵藷は13°Cの横窖中に保存し、必要に應じ逐次取り出して實驗に供した。

供試品の成育期間中に於ては2~3株を掘り取り、これから型態的に品種の代表的のものを、又貯蔵物は300g前後のものを1個撰擇した。

11月1日までの實驗數値は成育期間中のものであり、11月7日に圃場から甘藷を掘り取つて貯蔵した。尙10月30日に降霜があつて、葉の大半は枯死状態となつた。

實驗方法は第1報⁽¹⁾の記載と同じ。但し葉部の處理は次の如く行つた。即ち細斷した生葉を10gとり乳鉢中で蒸留水を加えてよく磨碎し、布で包み硝子棒に挟んで搾汁し、その粕に更に水を加えて磨碎搾汁する。3回繰り返し、搾汁液を合し水を加えて100ccとし、遠心分離して沈澱を除き、上澄液を供試液とする。

實驗結果

1. 水素イオン濃度 (pH)

第1表 塊根の水素イオン濃度の季節的變化

測定月日	9. 1	9.16	10. 1	10.15	11. 1	11.15	11.30
pH	6.0550	6.1200	6.4380	6.5575	6.3855	6.2125	6.2450
測定月日	12.18	1. 7	1.14	2. 1	3. 2	4. 5	5. 5
pH	6.2650	6.2650	6.1870	6.1380	6.1650	5.9430	5.9080

塊根の水素イオン濃度は第1表の如くpHは成育に伴うて増加して中性の方へ向うが、降霜(10月30日)のためか、11月1日に於ては急激に低下している。即ち酸性側へ向つている。掘り取り貯蔵したものでは貯蔵初期間は稍pHが安定しているが貯蔵期の進むに伴つて酸

性側へ向い、遂に4月になるとpH5臺となるに至る。

第1報⁽¹⁾に記せるが如く甘藷塊根に冷寒處理(0°C内外)を施すとpHは低下するから11月1日のpHの低下は降霜によるものと考えられる。

2. 屈折計の示度 (%)

第2表 塊根の屈折計の示度の季節的變化

測定月日	9.16	10. 1	10.15	11. 1	11.15	11.30	12.18
%	9.1	10.3	10.4	11.2	12.0	12.8	14.8
測定月日	1. 7	1.14	2. 1	3. 2	4. 5	5. 5	
%	15.2	16.2	16.8	16.8	15.8	11.6	

屈折計(手持檢糖計)の示度がこの場合糖分に比例するものとすれば、成育期間、貯蔵期間を通じて徐々に糖分が増加するが、貯蔵末期即ち甘藷が生理的に著しく活動し初める頃に至り急速に糖分は減少する。

3. カタラーゼ

第3表 塊根及び葉部のカタラーゼの季節的變化

塊 根

測定月日	9. 24	10. 1	10. 15	10. 18	11. 1
カタラーゼ	0.01222	0.01100	0.01420	0.01673	0.00941

測定月日	11. 15	11. 30	12. 18	12. 21	1. 7
カタラーゼ	0.00826	0.00774	0.00242	0.00308	0.01085

測定月日	1. 14	2. 1	3. 2	4. 5	5. 1
カタラーゼ	0.00988	0.00852	0.00571	0.00542	0.00220

葉 部

測定月日	9. 16	10. 1	10. 18	11. 1
カタラーゼ	0.01177	0.01908	0.01816	0.00637

塊根に於てカタラーゼは成育の末期に於て最高となり掘り取り貯蔵によつて急速に減少している。かく減少したカタラーゼは1月の初め急激に増し、後再び徐々に減少し、更に5月に至り即ち甘藷の生理的活動期に至り急

(1) 園藝學會雜誌: 19(昭25), 234.

に低下していることは注目すべき現象である。なお 11 月 1 日に於てカタラーゼが低下したのは降霜の影響とも一應考えられるが、第 1 報に記した如く寒冷区 ($0 \sim -2^{\circ}$, 沖繩百號, 掘り取り直後のもの) の降霜に大略相當する 6 時間處理に於てカタラーゼには殆ど變化なく、放置後却つて増加し、又他の寒冷区 ($0^{\circ} \sim +2^{\circ}$, 農林 1 號, 50 日間貯藏したもの) に於ては處理によつて増加している。この相反する現象は圃場に栽植中の葉付塊根が冷害を受けた場合と塊根のみが直接單獨に冷害を被つた場合の差異によるものか如何かは不明である。

葉部のカタラーゼは 10 月上旬最高となり中旬に至り少しく減少し、降霜のため 11 月 1 日に於て急に低下する。

4. オキシダーゼ

第 4 表 塊根及び葉部のオキシダーゼの季節的變化
塊 根

測定月日	9. 24	10. 5	10. 21	11. 1	11. 15	11. 30	12. 18
オキシダーゼ	5.2	4.5	5.5	4.9	4.7	4.1	4.1

測定月日	1. 7	1. 14	2. 1	3. 2	4. 5	5. 5
オキシダーゼ	4.6	5.2	4.8	4.6	4.3	3.5

葉 部

測定月日	9. 25	10. 5	10. 27	11. 2
オキシダーゼ	3.4	3.2	2.6	3.2

オキシダーゼは塊根に於て成育の末期に最高となり、降霜区即ち 11 月 1 日の區から低下し、貯藏期間中再び増加し、後徐々に低下する。

第 1 報に記したように降霜に大略相當する 6° 前後の短時間の寒冷處理によつて塊根のみに於てはオキシダーゼは増加の傾向にあるが、葉付塊根の降霜被害の場合は減少している。これは前記カタラーゼの場合と同様である。

葉部のオキシダーゼは生育に伴つて減少している。そして降霜被害區に於ては却つて増大している。即ち葉部と根部とは正反對の現象を示している。

5. パーオキシダーゼ

第 5 表 塊根及び葉部のパーオキシダーゼ
塊 根

測定月日	9. 28	10. 5	11. 1	11. 15	11. 30	12. 21
パーオキシダーゼ	24.07	54.02	76.22	65.34	62.45	65.86

測定月日	1. 7	1. 14	2. 1	3. 2	4. 5	5. 5
パーオキシダーゼ	77.81	79.97	76.04	65.71	55.87	30.78

葉 部

測定月日	9. 28	10. 8	10. 21	11. 2
パーオキシダーゼ	38.51	53.29	64.67	42.76

パーオキシダーゼは塊根に於て生育の末期に於て最高を示すが、掘り取り貯藏によつて低下し、貯藏期間中再び増加し、2 月以降低下する。又降霜被害區即ち 11 月 1 日區の酵素量は最高を示している。然し前測定日との期間隔が約 1 カ月であつたため、降霜によりて酵素量が最高になつたか如何かは斷定出来ないが第 1 報の寒冷處理によるパーオキシダーゼの變化は認められなかつた。

葉部のパーオキシダーゼは成育に伴うて増大し、降霜によつて減少している。

前記各實驗を通じ、甘藷の成育末期 (10 月) に於ての各酵素及び pH、屈折計の示度等が示す數値は果して甘藷塊根が完熟した場合の數値なりや否やに就いては疑問が存在する。未だ完熟の域に達しない間に收穫され、又

第 1 圖 塊根の pH 及び屈折計示度の季節的消長

第 2 圖 塊根のカタラーゼ、オキシダーゼ及びパーオキシダーゼの季節的消長

は降霜等の障碍によつて各實測數値が影響を被る可能性があるから、甘藷の成育期間中のこれ等の數値の傾向を確實ならしめるためには降霜その他の障碍から甘藷を保護して初めて成育期間中に於ける生化学的研究を達成することが出来る。

内藤、石丸及び細田等⁽¹⁾は2~3の果實蔬菜の貯藏期間中の或る時期に於て過酸化酵素の作用即ち活動に一つの山をつくることを報告している。

著者等の實驗に於て甘藷塊根にては貯藏期間中パーオキシダーゼのみならずオキシダーゼ、カタラーゼも亦一時その活動の増大することを知つた。この現象は果實蔬菜の貯藏期間中の生理作用は斷えず活動的のもので、必ずしも靜的のものでないことを示している。

以上の測定數値を圖示すると第1及び2圖のようである。

總 括

1. 甘藷塊根のカタラーゼ、オキシダーゼ及びパーオ

(1) 理研彙報, 20 (昭 16), 227.

キシダーゼの活動は10月中旬に最高となり、掘り取り貯藏すると減少するが1~2月の間に再び酵素作用が活發となるがその後徐々に不活發となり、4月以降急速に減少する。

2. 葉部に於てはカタラーゼ及びパーオキシダーゼは成育に伴うて増大するが、オキシダーゼは減少する。

3. pHは甘藷塊根の成育と共に大となり、即ち中性に近づくが、降霜のために酸性側に傾いたまま掘り取り貯藏され、貯藏の初期に於ては稍安定しているが、1月中旬以降急速に更に酸性側に向う。

4. 屈折計の示度は成育期及び貯藏期間中に於ても大きくなるが、3月以降は急に小さくなる。

本研究費の一部は舊農商務省食糧管理局研究所（現食糧研究所）の研究委託費によつたことを記し、厚く謝意を表する。

抄 録

柑橘果實の品質と殺蟲劑

新しい殺蟲劑を使う場合、考えなくてはならないのは、それが植物に對し著しい外面的害作用を呈さない迄も、内面的（生理的作用ひいては商品となる部分の品質）に害作用を與えないかという事だが、多くの場合見逃され勝である。そこで California, Riverside の柑橘試験場では1935年以來、種々の殺蟲劑の柑橘果實及び葉に對する影響を調べているが、DDT, パラチオン、石油に就いての結果が報告されている。

DDTは1~2lbを溶劑（燈油95部+Velsicol AR-60又はtetralin 5部）2~3ガロンにさかし、水100ガロンを加え、パラチオン（25%水和性粉劑）は2~3lbを水100ガロンに加え、石油は $1\frac{1}{2}$ ~ $1\frac{3}{4}$ ガロンを水100ガロンに加えて撒布液を作つた。撒布果樹園は California 南部の多くの園で、そこから收穫した新しい果實汁液の全可溶性固形物、全酸度及び兩者の比、ビタミンC含量、葉の乾物%を調べた。

先ず可溶性固形物は撒布2~10ヶ月後收穫の Navel では DDT 12.7%：石油 12.0%，パラチオン 12.5%：

石油 11.7% で、DDT, パラチオンは殆ど影響を及ぼさないが（DDTは Valencia に1~2月間隔で8回連續施用しても）、石油は明かに減少させる。grapefruit に就いても同じである。全酸度はその差は大きくないが、やはり石油區は少い。可溶性固形物と全酸度の比は殆ど同じである。ビタミンCは撒布後4~5ヶ月の Navel では石油 57.3mg/100ml 汁液、DDT, 無撒布の平均 63.0mg で石油は著しく低い。撒布後種々の時期に採つた成熟葉の乾物%は石油 39.6%，無撒布 41.1%，Valencia 42.4%，43.3% で石油は減少の傾向があるが（光合成作用抑制される爲か）、2, 4-Dを8p.p.m. 加えると減少程度が輕減される。

以上により、果實加工上、石油撒布は餘り好ましくない事が分る。

BARTHOLOMEW, E. T., W. S. STEWART and G. E. CARMAN: Some physiological effects of insecticides on citrus fruits and leaves. Bot. Gaz. 112 (4). 501-510, 1951. (岩田正利)