直播甘藷の種藷肥大抑制に関する研究

種藷の肥大に関与する条件*

秋 田 重 男・小 林 仁

(中国農業試験場)

甘藷の直播栽培が種々な利点を備えながら、未だ実用化をみないのは播種した小藷が再肥大をなし、品質の低下をみるため、これを防ぎ良質な新生藷の多収を計るために種々な検討がなされている。栽培面よりの種藷肥大の抑制に関しては、浅植によるもの¹⁾、種藷の上半部露出植ならびに萌芽後種藷の上部露出処理²⁾があり、さらに萌芽揃後の種藷の完全露出処理³⁾では種藷の肥大が著しく抑制され、親根藷数の増加・肥大を促し、新生藷の増収をもたらすことが確認されている。

本試験は露出曝光処理による種藷の肥大抑制に関する機構を明らかにするための研究の一部として 1960 年に行なわれたもので、土中における種藷の位置するところの環境を温度、光線および湿度の 3 要因に大別し、次記のような分析的試験を行なった。

供試材料および試験方法

供試した種藷は甘藷中国 8 号の小藷 (34 g 程度) を用い、1 区 1 鉢 (2 個体)、4 区制のコンクリート 桶 (60×60×45 cm) 栽培を行なった。5 月 17 日に種藷を置床し、覆土 1 cm になるように盛土した。6 月 7 日に萌芽揃をみたので、種藷を完全に露出しそれと同時に茎数を各個体 2 本にそろえ、それぞれ第 1 表に示す処理を施した。施肥量は 1 ポット当り乾燥堆肥 250 g、硫酸 3 g、過石 6 g、硫酸 5 g とし、土壤水分を可及的に一定に保つよう注意し、旱魃時には給水を行なった。10 月 18～19 日に堀取り調査した。

試験結果

調査は供試各区における親藷重、茎葉重、総茎長ならびに新生の仔藷重等に関して行なった。これらの項目について 1 個体当りの平均値を示せば第 2 表のよう

第 1 表 露出後の種藷周辺の環境条件

試験区 No.	供試条件			処 理 操 作
	湿度	光線	湿度	
I	t	L	h	種藷の上部に不透明ビニールの傘を設置。
II	T	l	h	表面黒色のビニールで種藷を被覆する。
III	t	L	H	種藷をガーゼで包みその一端を貯水瓶に潤す。
IV	T	L	h	無処理 (種藷露出)
V	T	L	H	III の操作をして更に種藷の部分のみを透明ビニールで被う。
VI	t	l	h	表面白色の不透明ビニールで種藷を被う。
VII	t	l	H	III の操作と VI の操作の双方を施す。

註 T : 高温 (37～41°C, 23/June) L : 曝光 H : 湿润 (液, 気)
t : 低温 (29～33°C, 23/June) l : 暗黒 h : 乾燥 (気)

*昭和 36 年 8 月 17 日受理

であるが、本試験結果と比較対照するために前年に行なわれた「直播における種藷露出と挿苗栽培との比較試験」の結果から 1 株当りの次記調査項目を算出し併記した。種藷露出直後の状況ならびに堀取調査時における各区親藷の肥大状況は第 1 図に示される。図ならびに表にみられるように各供試条件の間には種藷の肥大程度の差異がみられた。各条件下における種藷の肥大程度の差の有意性を検定しその結果を第 3 表に記す。

考 察

甘藷の塊根肥大に関する研究は戸荻⁴⁾、伊東⁵⁾、西内⁶⁾、CORMICK⁷⁾、ら種々な角度から行なわれているが春日井⁸⁾による甘藷の水耕栽培を除いてその多くは、塊根肥大大部分の所在がいずれも土中における研究になっている。本実験においては、直播甘藷の種藷ではあるが、これを空間において肥大を図る新しい試みを企て概ね所定の目的を達した。種藷が露出された場合、その肥大抑制に関与する主な条件である温度、光線ならびに湿度のそれぞれについて考察する。

温 度

第 2 表 供試各区の生育・収量 (1 個体当り)

試験区	種藷重	親 藷 重	親 藷 肥 率	茎葉重	仔藷数	仔 藷 重
	g	g	%	g		g
I	34.7	63.2±12.4	182.1	545.9	14.0	926.8 ± 139.1
II	33.3	174.3±15.1	523.4	604.8	7.5	497.7 ± 115.8
III	33.5	77.4± 6.5	231.0	550.6	16.5	870.3 ± 164.4
IV	33.4	60.3± 8.2	180.5	560.9	18.5	978.3 ± 310.8
V	33.3	72.0± 9.9	216.2	433.4	10.3	677.2 ± 296.1
VI	32.8	180.9± 8.7	551.8	273.7	5.5	345.1 ± 209.5
VII	35.5	222.8±13.8	627.6	339.3	6.8	390.0 ± 79.1
挿苗	—	—	—	542.6	8.3	563.6
直播	51.6	291.6	565.1	1291.3	9.2	679.1
(直) 曝光	51.6	97.4	188.8	1586.6	8.6	882.9

第 3 表 親藷重の差の有意性検定表 (条件別)

条件	対 応				両 区 の 差		差の有意性 (t 値)
	区	供試条件	区	供試条件	記 号	数値(g)	
温度	II	T l h	VI	t l h	t—T	6.6	0.98
	IV	T L h	I	t L h	t—T	2.9	0.53
	V	T L H	III	t L H	t—T	5.4	1.16
光線	I	t L h	VI	t l h	1—L	117.7	18.07***
	III	t L H	VII	t l H	1—L	145.4	26.46***
	IV	T L h	II	T l h	1—L	114.0	17.38***
湿度	III	t L H	I	t L h	H—h	14.2	2.84*
	V	T L H	IV	T L h	H—h	11.7	2.24*
	VII	t l H	VI	t l h	H—h	41.9	5.86***

甘藷の生育する温度には、高低両端に限界があり塊根の肥大はこの限界内のさらに限られた範囲の中で行なわれる。HARTNER・WHITNER⁹⁾によれば甘藷は地温が 10°C では葉が黄変して枯死し、15°C では外観上

の変化は現われないが生長は起らない。15~35°C までの範囲では温度の高い程生長が盛んとなり 38°C になるとやや衰えてくる。また長谷川¹⁰⁾は地温が 30°C 以上の場合には茎葉の生長は促進されるが、結藷肥大

第1図 供試条件と種藷 (st) の肥大 (立札の最上位に記した数字は試験区 No. を示す)

は抑制されることを認め、さらに夜間の高地温は屋間のそれより一層悪影響の程度が大きいことならびに塊根分化形成期と認められている挿苗後 20 日間と共にその後の肥大期における高地温の悪影響が著しいことを示している。一方西内¹⁾は温度系効果説により甘藷根部の温度急減部に炭水化物の集積が起ることを述べている。本実験に関する予備調査として農林 2 号（皮色淡黄白色）、中国 8 号（赤色）の藪表面の温度を 6 月 23 日午後 2 時に直射光線下でサーミスター抵抗温度計により観測した結果、前者では平均 37°C、後者では 41°C であった。このように皮色によつて異なるが同時の気温は 27°C であるからそれに比べて藪表面は 10~15°C 高温であった。また同時の地温は、地下 5 cm で 35°C、地下 10 cm で 31°C であるから、直射日光下では種藪の露出によつてその表面は地中よりも 5~10°C だけ高温条件に曝されることになる。表皮の高温により原形質の脱水や原形質を構成する蛋白質の凝固など二次的な影響によつて曝光された種藪の再肥大が抑制されるのではないかと考えられた。試験区中、種藪肥大におよぼす高温と低温の影響に関しては、I : IV, II : VI, III : V の対応区について考えられる。すなわち I : IV では直射光線による温度差の影響が判り、直射光線に曝された場合（IV）はそれを遮った場合（I）より種藪の肥大は抑えられる傾向が認められるが、両区の差には有意性がない。また被覆ビニールの表面が黒色の場合（II）と白色の場合（VI）における両区の温度差の影響にも II 区は幾分抑制の傾向をみるが有意差はない。透明ビニール被覆により高温を与えた V 区とそうでない III 区では前者の高温による抑制作用が認められるが、2 区間には有意差がない。以上より温度の肥大におよぼす作用をみると対応したいずれの区においても高温は種藪肥大におよぼす抑制の傾向が認められるがこの作用は弱い。種藪を曝光した場合に考えられる温度差は予備調査で明らかにされたように直射光線による 5~10°C でありそれだけ種藪は土中よりも高温となるがこのことが種藪の肥大を抑制する原因とは考え難い。

光 線

根の光に対する性質として背光性(Negative phototropism)があり、それに関連した研究は数多くなされている。また日長時間の長短が根の生育におよぼす影響についても検討されている。しかし乍ら甘藷の塊根肥大に及ぼす光線の直接的な作用を調べた報告は見当たらない。土中では光線は完全に遮られているので直播された種藪は暗黒中に置かれている。したがつて直播甘藷の露出処理は根部としての種藪を暗黒中より光線に曝することになる。露出された種藪の受けるこのような光の変化がその肥大に及ぼす影響を本実験から検討する。種藪肥大に及ぼす光線の作用は試験区 I : VI, II : IV, III : V の各対応により窺われる。暗黒中におかれた種藪（VI, VII, II）は散光を受けた種藪（I）,

ガーゼの網目を通して直射日光を受けた種藪（III）および直射日光を受けた種藪（IV）に比しそれぞれ 1 個体当たり 118 g, 145 g, 114 g といずれも甚だしく肥大した。すなわちこの現象から判断すると光線は種藪の肥大抑制にとつて極めて有力な働きをなすことになる。なお暗黒条件下に置かれた種藪は播種後 50 日目頃から再肥大が著しくなり、亀裂や隆起を生じ収穫時には播種時における種藪の 2.2~6.3 倍の重さに達し一方光線を受けた種藪は変化もなく播種時の 1.8~2.3 倍となり両者の肥大程度には著しい差異をみた。

湿 度

塊根の形成に及ぼす湿度の影響として土壤水分を扱ったものに中川¹¹⁾、位田¹²⁾、野口・菅原¹³⁾等があり、旱魃と関連して湿度の影響を論じているものに秋田¹⁴⁾、位田¹⁵⁾、大後¹⁶⁾の報告があるが、これらはいずれも土壤水分の多少と甘藷の生育または塊根形成との関係をみている。土中の水分は液体と気体の 2 相から成り直播甘藷の種藪は水分を表皮からも吸収することが予想される。これに反して地上に露出された種藪は降雨時を除いては気体の中に置かれ、乾燥した通風に曝され地中より湿度が低いから表皮からの水分蒸散はあつても吸収は困難であろうと考えられる。この現象から種藪表皮の水分状態がその再肥大に関係しているのではないかと考えられたので、種藪を地上に露出させたまま湿度の種藪肥大に及ぼす影響を調べた。土中におけるように液体、気体の水分状態を与えてみたのが III, V, VII の試験区である。これらの試験区の種藪は、湿度を気体状態で与えた I, IV, VI に比し、それぞれ 1 個体当たり 14 g, 12 g, 42 g と肥大したが、いずれも前記光線の場合にみられるような著しい差はなかつた。したがつて露出によつて生ずる種藪表皮における水分状態の変化をその肥大抑制の原因として重視することはできない。

総 括

供試した試験区のうち IV は直播曝光栽培であるので第 2 図にみられるように親藪の肥大は最も少なく、また VII は種藪の環境を土中におけるそれに最も近く種藪の埋没状態になるように設計した。期待されたように試験区 VII の種藪の再肥大程度は供試各区中最も顕著で、播種時の重量の 6.3 倍に達し、これは基準であ

第 2 図 標準区（IV）に対する親藪の肥大率（%）

第3図 親薯重、子薯重に及ぼす各要因の作用程度
(線分の長さにより作用程度が知られる)

る曝光区(IV)に比べ3.5倍である。種薯の肥大並びに子薯重に及ぼす温度、光線、湿度の効果の大きさは第3図に示される。

すなわち供試3条件中光線の作用は最も大きく、曝光することによつてみられる種薯の肥大抑制にとつて

決定的な役割を果すものと断定しうる。

引用文献

- 1) 西内・上和田：日作紀，27 (7) (1958)
- 2) 児玉・諸類試験成績（関東東山農試）(1954, '55)
- 3) 秋田・山本・楠原・小野：中国農業研究 18 (1960)
- 4) 戸蒔：農林省農事試験場報告，68 (1950)
- 5) 伊東：サツマイモの栽培と貯蔵，(1949)
- 6) 西内：浪速大農学部研究報告，(1955)
- 7) Mc CORMICK, F. : Bot. Gaz. 61 (5) (1916).
- 8) 春日井：日作紀，7 (1) (1935)
- 9) HARTNER, L. · A. WHITNER : Jour. Agr. Res. 32 (1948).
- 10) 長谷川：九州農業研究，7 (1950)
- 11) 中川：日作紀，8 (4) (1936)
- 12) 位田：園芸雑，19 (1) (1949)
- 13) 野口・菅原：農園，15 (1) (1940)
- 14) 秋田・山本・小野：中国農業研究，2 (1956)
- 15) 位田：農園，24 (8) (1949)
- 16) 大後：日本作物気象の研究 (1947)

Study on the Inhibitory Action of the Setting-tuber Growing of Sweet Potato

Factor concerning the setting-tuber growing

Shigeo AKITA and Masashi KOBAYASHI

(Chugoku Agricultural Experiment Station)

Summary

The propagation of sweet potato just after its introduction into Japan was mainly carried on the plant-setting method and this method was gradually adopted with the progress of the technics of nursery bed preparation. Thus the sweet potato propagated by transplanting, and the small tuber-setting method which was being tried in some places remained unnoticed by the majority though it seemed to be very effective. The writers had found out new method of sweet potato culture, namely, small tuber-setting cultivation with increased yield of fleshy roots preventing the setting-tuber from getting fleshy by exposing it to the light after its sprout.

In this experiment the authors tried to clarify the mechanism about inhibition of setting-tuber's getting fleshy by its exposure.

Main factors effecting growth in flesh of setting-tuber are temperature, light, and humidity in the ground. In this experiment, temperature and humidity were not immediate causes, but light was most effective for the refreshiness of the setting-tuber.

The authors, therefore, conjecture that the cause of inhibition of setting-tuber growth is the radiation of light around it.