甘藷の生理的特性に関する研究*

(第2報) 育苗期間中に於ける種薯内貯蔵炭水化物の消長について*

中 潤三郎・大森 浩 (香川農科大学)

Studies on the physiological nature of sweet potato plants

(II) On the variations of reserve carbohydrates in the seed tuberous root during the hot-nursery period

Junzaburo NAKA and Hiroshi OMORI

(Kagawa Agricultural College)

前報(1951)に於て筆者等は、生育期間中の新薯に於ける貯蔵炭水化物の消長を追求すると共に、之と密接な関係を有する水分含量、アミラーゼ作用力並に組織搾汁 pH 値及び呼吸度の変化等を検したが、更に育苗期間中の種薯に関して同様な研究を行つたので報告する。

供試材料としては昭和 25 年 10 月 27 日収穫の護国薯を用い翌 26 年 3 月 22 日より育苗、上記各項目について実験し、第 1~3 図に示す如き結果を得た。

今実験成績について見るに、先ず萌芽期(4月19日)に於ては伏込当時に比して種薯の髓部、皮層部を通じ還元糖含量には大差なきも、非還元糖及び澱粉含量の減少と水分含量の増加が認められた。即ち種薯の萌芽に際し澱粉の糖化と糖分の顕著な消費が行われる結果、水分含量の増加を来したものと考えられる。事実この時期に於ては呼吸作用は増大し、大量の還元糖を必要とするため、萌芽前より蓄積された非還元糖は還元糖に転化消費されるものと解される。而して甘藷の萌芽前に於ける糖分就中非還元糖の蓄積に関しては、HASSELBRING (1951)、藪田・林・中川・村山(1943)、松本(1946)等が貯蔵中の実験に於て既にその事実を認めているが、特に HASSELBRING (1915) は先ず澱粉が還元糖に転化され、次いで還元糖から非還元糖が合成されると論じ、且呼吸と還元糖含量との間に相関があることを指摘している。これらの点から見ると本期は生理的に極めて活潑な時期であり、旺盛な新陳代謝が営まれていることを示すものである。然し乍ら澱粉の糖化、換言すればアミラーゼの作用力は特に髓部に於て伏込時より低下すると共に、組織搾汁の pH 値も同様低下の傾向を示した。而して萌芽前に於けるアミラーゼ作用力に関して、田川・岡沢・酒井(1948)が馬鈴薯塊茎について検した所によれば、休眠末期より萌芽準備期に亘り髓部、皮層部共一時急激な増加を示したが、多量の還元糖蓄積に伴い再び減少した。同様な現象は恐らく甘藷塊根の萌芽に際しても起るものであり、且その傾向が髓部に於て特に顕著に現われるものと思惟される。又甘藷萌芽時に於ける生理的变化に関して篠田・福森(1942)が検した所によれば、萌芽の如き急激な生理変化に際しては糖分の完全酸化を行う暇なく、酸性物質を多量に生成することが知られているが、特に髓部に於てその傾向が著しく、従つて上述の如き結果を得たものと思われる。

次に萌芽の数が略々一定に達する時期(5月17日)前後に於ては髓部、皮層部共澱粉含量は漸減、水分含

第1図 糖分含量及び呼吸作用の消長

第2図 澱粉及び水分含量の消長

* 昭和 27 年 4 月 2 日 第 95 回講演会に於て発表

量は漸増したが、還元糖は稍く減少の後多少の増加を示した。然し乍ら非還元糖は髓部に於て可なりの増減、

第3図 アミラーゼ作用力及び pH 値の消長

皮層部に於て漸減の様相を呈した。而して伏込約2ヶ月後に於ける採苗済種薯内の炭水化物含量について岩崎・佐々木(1946)が検した所によれば、全炭水化物中糖分は全量の大略半量を含み且非還元糖は還元糖に比し頗る多量であつたが、時期的にも本期と相似た関係にあり上述の結果と略々一致する。他方呼吸には一時低下が見られたが、この時期には地上部は蔓長30cm前後に達し、漸次独立栄養に入るものの如く、従つて特に髓部に於て還元糖の消費量が生成量に比し僅少であるため、還元糖は一時非還元糖として蓄積された後、需要の増加に伴い、再び還元糖に変化するものと思われる。このことは田川・岡沢(1949)が馬鈴薯について親薯内貯

藏炭水化物の代謝に関し、同様な考察を行つているが、本実験に於けるアミラーゼ作用力並に組織搾汁 pH 値の変化よりも証せられる。即ちアミラーゼ作用力は髓部、皮層部共増加の様相を呈したが、組織搾汁 pH 値は髓部では概して増加するに反し、皮層部に於ては漸減の傾向を示した。換言すれば澱粉の糖化は促進されるにも拘らず、呼吸は稍々低下し、萌芽時に蓄積された酸性物質も徐々に酸化される結果、髓部に於ける組織搾汁 pH 値は高くなるが、酸化の比較的旺盛な皮層部は依然として酸性物質を蓄積し、その組織搾汁 pH 値は漸減するものと解される。

更に地上部が相当に生長し、種薯に凹凸、亀裂が見られる時期(7月12日)には、髓部では澱粉含量の減少と水分含量の増加が認められるに反し、皮層部に於ては澱粉の含量増大と水分の含量低下が認められた。又還元糖は髓部に於ては減少、皮層部に於ては稍く増加が見られたが、非還元糖含量は髓部、皮層部いずれも増加すると共に呼吸に減退が見られた。即ちこの時期は日高(1946)、清野(1946)、児玉・小林(1952)等の提唱せる小薯の直播栽培に於ける種薯の再生期に相当するものであつて、伊東・土屋(1946)、児玉・小林(1952)等も推察せる如く、萌芽後漸次貯蔵養分を消耗せる種薯が再び同化産物の蓄積を開始するが、特に皮層部及びその近くに新たに澱粉を貯蔵して肥大する結果、外皮に凹凸、亀裂を生ずるものと思われる。この点は保井(1946)が馬鈴薯親薯の役割について検し、その節管内に於て早期にカロース膜の形成が始り、後全部閉塞され、従つて親薯管束内の汁液流通は親薯より萌芽へ木部を通じての一方的のものであると論じた点とは相異なるものの如く誠に興味ある所である。而して甘藷に於ては馬鈴薯の如き親薯の崩壊は見られぬものであるが、前述の如き変化と相俟つて、髓部のアミラーゼ作用力並に皮層部の組織搾汁 pH 値には殆ど変化が見られないにも拘らず、髓部に於ける組織搾汁 pH 値及び皮層部のアミラーゼ作用力には夫々低下が認められた。これは再生肥大に伴い、髓部に於ける還元糖の不完全酸化と皮層部に於ける澱粉の蓄積に由来するものであつて、種薯内貯蔵養分の消耗過程が蓄積過程に転じたものと考えられ、地上部は完全に独立栄養期に達したことを示すものと解される。

Résumé

In the present paper are described the behavior of reserve carbohydrate contents, together with the variations of moisture content, amylase activities, pH value of the pressed juice and the respiration rate of seed sweet potatoes during their hot-nursery period, using the variety "Gokoku" as material. The experimental results obtained may be summarized as follows:

1. At the sprouting stage of the root tubers, the respiration rate and moisture content showed remarkable increase, while the starch and non-reducing sugar contents decreased as compared with those at the time of bedding.
2. When the number of sprouts reached maximum the reduction rate of starch became less, while the abundant moisture content and the respiration rate were similar as in the preceding sprouting stage.
3. Upon attaining a later stage in the hot-nursery, the seed tuber give rise some local swelling or crack on the tuber surface due to the vigorous growth of new young shoots. At this stage the reducing and non-reducing sugar contents were low, which in turn resulted in decrease of respiration rate and moisture content. Starch content at this stage, however, increased a little according to the supply of photosynthetic products from the young shoots.