無菌培養下に於ける馬鈴薯頂芽の塊茎形成に及ぼす 2,4-D の影響*

岡 沢 養 三

(北海道大学農学部)

2,4-D が植物に対して成形効果をもつことは古くより知られているが、馬鈴薯について最近 VAN SCHREVEN⁶⁾ は老化塊茎の 2,4-D 処理は異常塊茎の形成を促進することを報告している。前報⁵⁾ に示す如く馬鈴薯の頂芽断片は培養基上では容易に塊茎を形成しない。本研究によれば、かかる場合にも培養基に 2,4-D を添加することにより塊茎を形成させることができたので、これら二、三の知見について報告する。

実験材料並に実験方法：実験材料として馬鈴薯男爵薯を用い、これを暗処 20°C で萌芽せしめて 8 mm 内外の頂芽を採り、前報⁵⁾ に示す如き 6% 蔗糖添加無機

培養液 (pH 5.6) に各種濃度の 2,4-D を添加し 18°C 暗処で培養した。

実験結果：1) 馬鈴薯頂芽の培養に及ぼす 2,4-D の影響：対照区は培養 45 日目に於ても主茎の伸長のみ見られ、側芽の発生、塊茎の形成はみられなかつた (図 1. C)。低濃度 2,4-D 添加区 (0.01 mg-1.0 mg/l) は頂芽優性を失い側芽を生じ、これに塊茎の形成がみられた (図 1. B)。更に 2,4-D 濃度の増加 (10 mg/l) は主茎の生育の抑制とその先端の直接塊茎化がみられた (図 1. A)。

次に 2,4-D 添加による各区の塊茎の形成率は第 1

第 1 図 培養基上に於ける頂芽の塊茎形成に及ぼす 2,4-D の影響

第 1 表 2,4-D の頂芽培養に及ぼす塊茎形成についての影響

(培養後 45 日目) □ 主茎 ■ 側芽 ■ 塊茎

培養液中 2,4-D 濃度	0%	30	60	70	80	90
0.01 mg/l						
0.1 mg/l						
1.0 mg/l						
10.0 mg/l						

表に示す如く 2,4-D 濃度の増加に比例することが認められた。

前報⁵⁾ に示す如く、茎断片培養の場合、塊茎の形成には組織内の C/N 率が関与することを認めたが、2,4-D 添加培養に於ける頂芽の成分変化は、その濃度の増加に伴い還元糖並に可溶性窒素の減少と、澱粉、蛋白態窒素の増加がみられた (第 2 表)

以上の結果より 2,4-D は明かに培養上の頂芽の塊茎形成を促進するものであり、これは体内栄養的には生理的に活性な糖及び可溶性窒素の減少と不活性な澱粉、蛋白態窒素の蓄積を来し、これが塊茎形成の一要因をなすものと考えられる。

2) 頂芽の auxin level に及ぼす 2,4-D の影響：2,4-D が植物体の auxin level に影響することは LOCKHART³⁾, AUDUS¹⁾ 等の認めるところであるが、前報⁵⁾ に於いて筆者も塊茎の形成に Auxin level の変化

第 2 表 2,4-D 添加培養に於ける頂芽諸成分の変化
(培養日数 14 日目 1 個の頂芽の含量)

培養基 中 2,4-D 濃度	成分					
	還元糖	非還元糖	澱粉	可溶性-N	蛋白-N	
	mg	mg	mg	mg	mg	
対 照 区	5.56	2.70	6.09	1.26	0.64	
0.1 mg/l	3.76	1.86	11.14	0.82	0.64	
10.0 mg/l	2.83	3.05	14.41	0.74	0.75	

* 昭和 33 年 4 月 9 日 第 119 回講演会に於て発表

第3表 Ether 抽出中に於ける Bound auxin より Free auxin への転化に及ぼす 2.4-D の影響

	対照区	2.4-D 添加区
生重 1 kg 中の auxin 含量 (IAA- μ g-eq)	9.2	9.4

第4表 2.4-D の Tryptophan-IAA 形成力に及ぼす影響

	酵素作用液に 2.4-D を添加した場合		頂芽を 2.4-D で前処理した場合	
	対照区	2.4-D 区	対照区	2.4-D 区
Avena curvature test	24.1°	23.9°	13.8°	14.0°

第5表 2.4-D の IAA 酸化酵素に及ぼす影響

	酵素作用液に 2.4-D を添加した場合		頂芽を 2.4-D で前処理した場合	
	対照区	2.4-D 区	対照区	2.4-D 区
IAA の残存率	97.3 %	98.2 %	97.2	97.9

が関与することを報告した。本研究に於ても 2.4-D に依る塊茎形成の促進と Auxin level の変化との関係を明かにするため、次の如き実験を行つた。先ず頂芽組織を 2.4-D 水溶液 (100 mg/l) に 2 時間浸漬後 48 時間目にその Free auxin 並に Bound auxin を測定した。その結果 Free auxin は対照区 5.82, 処理区 4.41 (単位 IAA- μ g-eq/生重 1 kg) を示し、処理に依り Free auxin 25% の減少をきたすが、Bound auxin は両者間に大差はみられなかつた。

次に Free auxin の減少の由来を検討するために LOCKHART³⁾ の方法に依り、エーテル抽出中に於ける Bound auxin より Free auxin の酵素的転換に及ぼ

す 2.4-D の影響、並に前報⁵⁾ に準じて Tryptophan より IAA の酵素的形成力に及ぼす 2.4-D の影響を検討した結果、2.4-D はこれらには影響を及ぼさないことが認められた (第3, 4 表)。一方, GOLDACRE²⁾ が報告した如く IAA の酸化酵素に対しても 2.4-D の有意の影響はみられなかつた (第5 表)。

以上の諸結果より萌芽直後の頂芽も 2.4-D の添加により培養基上で塊茎を形成することができる。且 2.4-D は組織内の還元糖、不溶性窒素の減少と澱粉の蓄積を来し、塊茎形成を有利ならしめる。又これに対し Free auxin の減少も関連性があるものと考えられる。唯、この Free auxin の減少は Bound auxin より形成の減少或は Free auxin の酸化酵素作用の増加等によらないことは LOCKHART³⁾ の示す結果と一致している。一方 MOEWUS⁴⁾ が馬鈴薯塊茎に於て示す如く、Free auxin は蛋白と結合して減少することも考えられるが、これに関しては更に検討を要するものである。

引用文献

- 1) AUDUS, L. J., & R. THRESH, Ann. Bot., **20** (1956), 439-459.
- 2) GOLDACRE, P. L., Arch. Biochem. Biophys., **40** (1953), 358-373.
- 3) LOCKHART, J. A. & R. L. WEINTRAUB., Amer. Jour. Bot., **44** (1957), 424-428.
- 4) MOEWUS, F., Zeit. Naturforsch. **36** (1948), 135.
- 5) 岡沢養三. 日本作物学会紀事, **26** (1957), 34-36.
- 6) VAN SCHREVEN D. A. Plant. Soil **8** (1956), 75-85.

Studies on the influence of 2.4-D on the tuber formation of excised potato sprouts cultured on the nutrient medium.

YOZO OKAZAWA

(Faculty of Agriculture, Hokkaido University)

Summary

This investigation was undertaken to study the influence of 2.4-D on the tuber formation of the excised sprout tips of potato cultured on the nutrient medium *in vitro*. According to the results obtained, a remarkable increase of tuber formation of the potato due to the application of 2.4-D was recognized. At the same time, the accumulation of starch in the sprout tips cultured in the presence of 2.4-D increases distinctly keeping pace with the decrease of reducing sugar content. While the sprout treated with 2.4-D showed no significant variation in auxin level of the sprout, in spite of a slight loss of free auxin content. The experimental data mentioned above may be correlated with the onset of the tuberization. Further explanation on this phase of the decrease in free auxin content remains to be investigated.