

马铃薯脱毒与未脱毒种薯的 植株叶片比较解剖研究

柯曼琴

(山东曲阜师范大学生物系)

前 言

我国利用茎尖组织培养生产的脱毒马铃薯种薯(以下简称脱毒薯), 已有效地解决了马铃薯病毒退化问题, 使薯块产量有显著提高, 一般增产达30%以上, 高者成倍增长。鉴于光合作用是作物增产的生理基础^[1], 而叶片则是进行光合作用和制造有机物的场所, 因此, 本文试对脱毒薯和未脱毒薯的植株叶片进行比较解剖观察, 探索这两种叶片在组织结构方面的特征, 从叶片的解剖结构来阐明脱毒薯对提高产量的作用, 为进一步提高产量提供解剖学理论根据。

材 料 与 方 法

试验所用品种为白头翁, 脱毒薯和未脱毒薯种薯取自山东农业大学蔬菜研究室。1986年春栽种于山东农业大学试验田中。

现蕾期从两个处理各3棵植株, 选中部叶的顶端小叶切取其中部作观察材料。用FAA固定, 石蜡包埋, 番红—固绿对染, 进行横切。再对切片结构进行观察和测量, 计其平均值。又撕取开花期的新鲜叶片下表皮, 统计气孔密度。另取植株中部叶, 采用段续川的细胞分离法进行细胞分离^[2], 在镜下测定栅栏组织细胞的叶绿体数。称取一定重量的叶片, 用丙酮提取叶绿素, 再用721型分光光度计, 测定并计算叶绿素含量^[3]。

结 果 与 分 析

一、脱毒薯与未脱毒薯植株叶片的形态解剖结构比较

现蕾前, 脱毒薯与未脱毒薯在外部形态上的差异并不显著; 现蕾后, 脱毒薯植株高而健壮, 叶片薄而大, 叶片浓绿, 而未脱毒薯叶片则厚而小, 叶色发黄, 干燥。我们取现蕾期白头翁植株的叶片进行厚度与解剖结构比较, 分述如下:

1. 叶片厚度的比较 从表1中可以看出, 脱毒薯叶片中的上下表皮细胞、栅栏组织细胞和海绵组织细胞都比未脱毒薯小, 致使脱毒薯叶片的厚度比未脱毒薯薄。这可能是由于病毒刺激脱毒薯叶细胞, 使细胞增大而引起的。但脱毒薯的叶片虽薄, 而叶片宽大, 植株总叶面积大, 所以叶片的厚度可能与光合作用和产量关系不大。

2. 叶肉细胞的比较 表1说明脱毒薯与未脱毒薯的栅栏组织与海绵组织的比值没有多大差异。但从表2可看出, 脱毒薯叶片单位宽度内栅栏细胞数目比未脱毒薯增多41.5%, 脱毒薯的栅栏细胞比未脱毒薯小。此外, 由观察叶肉的离析材料发现, 脱毒薯栅栏组织细胞中的叶绿体数目也比未脱毒薯的增多62.4%, 所以导致叶色浓绿。Kozar和Sheludko曾指出, 在感染PVX的曼陀罗汁细胞叶绿体内有病毒颗粒^[4]。这可能影响

表 1. 白头翁脱毒薯与未脱毒薯叶片厚度比较 (横切面)

处 理	叶 片 厚		栅栏组织厚		海绵组织厚		栅栏组织与 海绵组织 厚度比较	上表皮厚		下表皮厚	
	μm	%	μm	%	μm	%		μm	%	μm	%
脱毒薯	179.9	64.4	64.4	63.4	91.7	66.2	0.70	15.4	62.1	9.1	62.3
未脱毒薯	279.3	100	101.5	100	138.6	100	0.73	24.8	100	14.5	100

了叶绿体的发育, 导致叶绿体数目减少, 叶色发黄。

表 2. 脱毒薯与未脱毒薯栅栏组织细胞的比较

处 理	叶片单位宽度内 栅栏组织细胞的数目		叶 绿 体 数 ¹⁾	
	细胞数/mm	%	叶绿体数/细胞	%
脱毒薯	41.6	141.5	79.4	162.4
未脱毒薯	29.4	100	48.9	100

1) 叶绿体数以分离细胞为单位统计

3. 气孔器的比较 由于下表皮的氣孔器密度大于上表皮, 故仅对下表皮氣孔器密度进行观察, 其结果列于表3。由表3可看出, 脱毒薯的气孔器密度明显小于未脱毒薯, 且脱毒薯的气孔保卫细胞中叶绿体数目比未脱毒薯增加29.4%。未脱毒薯可能由于氣孔器密度增大, 加强了蒸腾强度, 导致根部供水和叶部失水失去平衡, 使作物体过多失水, 叶片干燥, 叶色发黄。

表 3. 白头翁脱毒薯与未脱毒薯气孔器比较

处 理	气孔密度器		气孔保卫细胞中叶绿体数	
	个/mm	%	个/细胞	%
脱毒薯	300	60	22	129.4
未脱毒薯	500	100	17	100

二、脱毒薯与未脱毒薯叶绿素含量的比较

叶绿素含量的测定结果, 如表4所示。可以看出, 脱毒薯叶绿素含量比未脱毒薯叶

绿素含量增加了23.5%。

表 4. 白头翁脱毒薯与未脱毒薯叶绿素含量比较

处 理	叶 绿 素 含 量	
	mg/g	%
脱毒薯	1.895	123.5
未脱毒薯	1.535	100

讨 论

1. 脱毒薯叶片的单位宽度内栅栏细胞增多, 栅栏组织细胞较小, 从而使其相对表面积增大, 根据前人研究的结果: 叶肉细胞大小与光合强度呈负相关^[4]。可见脱毒薯叶片增大了其光合作用的面积, 这是它能增产的重要因素之一。

2. 脱毒薯栅栏组织细胞中的叶绿体数目比未脱毒薯多, 也即增加了单位叶面积内叶绿体的数目。早在本世纪初Haberlandt已经注意到, 植物的干物质积累与单位叶面积内叶绿体数呈正相关^[4]。因而脱毒薯干物质积累多, 产量显著提高。

3. 由试验结果看出, 脱毒薯叶片的叶绿素含量有明显的增加, 据前人^[1, 5]实验的结果表明, 脱毒薯叶绿素含量的增加, 光合生产率也随之提高。可见, 脱毒薯增产。叶片中叶绿素含量的增加是一个重要的因素。

综上所述, 可知脱毒薯的叶片解剖结构乃是它增产的内在因素。(下转第11页)

了具体的解决北京地区马铃薯二季作留种的措施和品种。尤其是在二季作留种中指出, 春季种薯早收是保证二季作种薯质量的关键, 这是在过去很少注意的。

本试验介绍的措施简单易行, 群众都能在生产中因地制宜地应用, 具有实际经济价值。进一步结合脱毒薯生产, 即可保证4~5年更换1次种薯, 达到彻底解决种薯的质量问题。

识别病株比较容易, 只要进行观察, 经过介绍, 一般都能掌握。当然, 在有条件时最好利用“酶联免疫吸附测定 (ELISA)”

法进行薯块选择, 淘汰病薯。但在没有这种侦察手段时, 拔除病株、选留健株仍是一项重要措施。

北京郊区在发展马铃薯二季作生产中, 还可用马铃薯和玉米套作, 春马铃薯收后玉米还能获得与单作相似的产量。目前选出的京丰1号和张北78-1-34两个品种, 植株都比较矮且生长期短, 尤其是京丰1号为特早熟种, 很适合和玉米间套作。如果进行春薯单作, 在收获后不影响下茬种大白菜和水萝卜等蔬菜。

STUDY ON THE MEASURES OF RESERVING SEED POTATOES FOR LOCAL PLANTING IN BEIJING

Zhu Mingkai, Cheng Tianqing, Song Bofu,

Wu Shaoyan, Gao Xiangling and Tian Cuiping

(Vegetable Research Institute, Academy of Agricultural Sciences, China)

ABSTRACT

The results suggested that selecting appropriate cultivars, growing potatoes in spring and harvesting early, pulling diseased plants out, and growing potatoes in autumn for producing seed potatoes in double cropping regions were good measures of reserving seed potatoes for local planting in Beijing. The cultivars, "Jingfeng 1" and "Zhangbei 78-1-34", still achieved high yield after having been grown for 4—5 years by means of the measures described above.

(上接第23页)

本文得到蒋先明教授的指导和帮助, 特此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 孙慧生等: 茎尖脱毒马铃薯的丰产性与光合作用及磷素营养关系的研究, 《山东农业科学》, 1985, 第2期。
- [2] 段续川: 小麦叶片细胞的研究, 《植物学报》, 1962, 10(4): P285~291。
- [3] 华师大植物生理教研组: 植物生理学实验指导, 高等教育出版社, 1985, P88~90。

- [4] 李明启: 作物光合效率与产量的关系及影响光合效率的内在因子, 植物生理学通讯, 1980, 2:P1~8
- [5] 裘维蕃: 《植物病毒学》, 农业出版社, 1982, P41~85。
- [6] Kozar, F. E and Y. M. Sheludko. 1969: Ultrastructure of potato and datura stramonium plant cells infected with potato virus. virology 38: 220~229