

研究简报

马铃薯茎尖优势及其应用的研究

林长春

(黑龙江省农科院马铃薯研究所)

1 前言

马铃薯块茎的顶端优势早已有很多人报导,并且已在生产中应用,但是茎尖优势的研究却很少,特别是如何利用的研究更少,作者研究的目的是找到一个比单节扦插(目前认为是繁殖倍数最高的方法)繁殖效果更好的方法,使脱毒薯繁殖速度加快,降低脱毒薯的生产成本。

2 材料和方法

2.1 单节扦插试验

1985年选用克新2号品种1个38.3克重的脱毒原原种块茎。1986年选用克新3号品种1个105.5克重的脱毒原原种块茎。材料处理:首先在15~20℃室温下催芽,4月1日按芽切茎,1985年切成6块,1986年切成15块,然后播种在未加温的温室内的花盆中,当植株有5~6片单叶时进行切段,用解剖刀从地面上第1节上面切下来的茎拿到培养室内,从尖端开始一直到末尾按顺序切成单节,但最上边的第1节茎尖由于节间太短,只能把4~5节切成一段,以下的长节间都是按节间切断,按顺序编号为第2节、第3节、第4节……。每段上必须有1个叶片和1个腋芽,母株上至少保留1个节,让它们继续产生幼茎。切完段立即扦插到装有

3/1珍珠岩的铝盆内(铝盆底用钉子打3~4个小孔,让过多的水流出),扦插的深度为插段长度的1/4~1/3,扦插的密度是1个插段挨着一个插段,原则上它们的叶片不要严重互相重叠即可。温度保持23~27℃,珍珠岩每天用细孔喷壶浇自来水2~3次,使之达到饱和状态,光照强度为3000~4000勒克斯,每天光照时间为24小时。处理12~13天后把这些插段移栽到有1/3腐熟马粪和2/3土壤的塑料营养钵内,把营养钵放到温室内继续培养,定植前7~10天再移到网室内低温通风锻炼。1985年6月20日和6月26日,1986年6月4日和6月27日,把这些小植株坐水定植在田间垅沟内。栽植密度为70厘米×25厘米。1986年土壤贫瘠,每亩施纯氮、纯磷各4公斤2次,肥料种类是尿素和二铵,追肥方法是距根6.5厘米处刨坑把施肥,施后立即用土覆盖上。田间管理为铲两遍,人工用镟培土两遍。

高繁过程中要避免接触摩擦和病毒的传播,工作人员穿上干净的工作服,手和使用的工具要用浓肥皂水洗干净,每7天打1次乐果和敌敌畏防治蚜虫等病害传毒。

2.2 茎尖扦插与单节扦插的效果比较

2.2.1 茎尖扦插

1985年播种前20天左右从窖中取克新2号品种脱毒原原种,选1个重47.5克的块茎。1986年选1个克新3号品种脱毒原

原种 137 克重的块茎为试材。催芽方法和条件与 2.1 相同, 每盆种 1 个切块, 当幼苗长 7~8 片叶时, 把茎的生长点用手术剪刀剪掉, 刺激腋芽萌发生成分枝, 准备扦插。

a. 加强母株管理促进生育 为使母株分枝生长旺盛必须在 24~28℃ 高温下培育, 还须追施足够数量的氮磷化肥, 5 月 10 日第 1 次母株追尿素和二铵 (按每亩纯 N、纯 P 各 4 公斤) 混合肥 2.5 克, 第 2 次在 6 月 1 日追上述同种同数量的化肥, 此外经常浇水, 保持土壤湿润, 但也要注意, 不能 1 次浇水过多, 引起母块茎的腐烂。

b. 扦插技术 当分枝长出 5~6 节时, 就可剪下顶部 1~5 节茎尖为 1 段 (长约 5 厘米左右), 母株分枝下部保留 1 个节间或不保留, 但不要伤害主茎托叶旁近的腋芽, 让这些腋芽继续形成侧枝, 准备再扦插, 依此类推, 连续处理。

把剪下来的茎尖拿到培养室去做催根处理, 处理的方法和条件同上。处理 7 天左右, 茎尖插段下端产生白色根点和幼根, 10~12 天幼根长齐全, 每个茎尖插段变成 1 个独立的小植株, 然后把它们栽到装有 2/3 土壤、1/3 腐熟马粪的塑料营养钵内, 把营养钵放到温室内继续培养, 定植前 7~10 天再移到网室内低温通风锻炼。6 月 4 日、6 月 14 日、6 月 27 日、7 月 7 日把这些扦插苗分期分批坐水定植在田间垅沟内。追肥方法与管理与 2.1 试验相同。

2.2.2 单节扦插 与 2.1 相同。

2.3 茎尖扦插的应用

2.3.1 扦插的基质比较试验

1985 年利用克新 4 号品种脱毒试管苗, 7 月 10 日栽到温室内装有土壤的大花盆中, 8 月 2 日剪下 5 厘米左右长的茎尖, 拿到培养室内试管架上扦插, 扦插的基质装在 5 个相同大小的铝盆内, 盆的底部打成 4 毫米直

径的 4 个小孔, 每盆分别装入 5 种基质: ① 三合土 (由 60% 肥沃土壤、20% 木屑、20% 细砂组成) 为对照; ② 炉灰 (用细筛筛过); ③ 火山灰 (用细筛筛过); ④ 砾石; ⑤ 珍珠岩。用前用开水煮 20 分钟。培养架上的温度、湿度、光照与管理与 2.1 相同。为使温度和光照一致, 每天调换 1 次盆的位置。扦插的深度为 1.0~1.5 厘米, 每个处理扦插 10 个茎尖。共处理 6 天。

1986 年 10 月 1 日把克新 3 号品种脱毒试管苗栽植在培养室内塑料栽植箱消毒土壤中, 形成小植株。10 月 25 日上午剪取茎尖长 4~5 厘米, 每段平均重 0.35 克。扦插培养基质 5 种: ① 消毒土壤为对照; ② 砾石; ③ 珍珠岩; ④ 1/2 珍珠岩 + 1/2 细砂; ⑤ 细砂 (用细筛筛过)。这 5 种基质分别装在 5 个相同大小的铝盆内, 盆的条件和扦插方法和上年相同。环境条件和管理方法也与上年相同。每个处理的茎尖为 45 个。共处理 6 天和 8 天。

2.3.2 不同年龄茎尖扦插效果比较

1986 年用克新 3 号品种的脱毒试管苗, 6 月 1 日栽到温室内装有 2/3 土壤和 1/3 腐熟马粪的大花盆中, 6 月 20 日剪掉主茎的生长点, 以后长出分枝, 7 月 8 日剪取分枝茎尖, 共分 3 个处理: ① 小段茎尖长 3~4 厘米, 平均每个茎尖重 1.65 克, 共计 10 个茎尖; ② 中段茎尖长 5~6 厘米, 每个茎尖平均重 2.25 克, 共计 10 个茎尖; ③ 大段茎尖长 10~13 厘米, 每个茎尖平均重 5.50 克, 共计 10 个茎尖。试验中共采收 30 个茎尖。7 月 8 日进行扦插, 扦插方法和管理与 2.3.1 相同。共处理 10 天。

3 试验结果与分析

3.1 单节扦插试验

3.1.1 各扦插单节生育状况

表 1 各单节从育苗扦插盆移到塑料营养钵时的生育状况 (6月6日调查)

株 别	第1节 (茎尖)	第2节	第3节	第4节	第5节	第6节	第7节	第8节
生 根 状 况								
1	良好	愈*	无	无	无			
2	良好	愈	无	无	无	无	无	
3	良好	无	无	无				
4	良好	愈	愈	无	无	无	无	无
5	良好	无	无	结小块茎1个	无			
6	良好	无	无	无				
株 高 (毫 米)								
1	95	27	30	18	25			
2	77	43	37	32	30	32	21	
3	53	25	36	8				
4	37	31	28	22	20	17	21	19
5	47	38	30	33	5			
6	72	15	7	24				

* 在扦插到基质内插段末端长成愈伤组织, 这是生根前的发育阶段。

从表1可见, 第1节茎尖生根效果良好, 生根率达100%, 第2节有3个产生愈伤组织, 3个未生根, 第3节有1个产生愈伤组织, 5个未生根, 第4节5个未生根, 1个产生1个小块茎, 第5节3个未生根,

1个死亡, 第6节、第7节和第8节所有插段全部无根。

株高是以第1节茎尖最高为37~95毫米, 第2节以后植株长势明显下降。

表 2 定植前各节生育状况 (6月20日调查)

项 目	第1节 (茎尖)	第2节	第3节	第4节	第5节	第6节	第7节	第8节	注
株 高 (厘米)	16.9	5.0	4.9	2.7	4.6	4.2	2.1	1.7	6株平
叶片数 (片)	9.2	6.2	6.0	4.7	5.0	6.0	5.0	4.0	均致
根 系	最好	较差	较差	较差	较差	无	无	无	
是否结块茎 (个)	无	0.5	0.7	0.7	1.0	0.5	0.5	无	

从表2资料可见, 第1节茎尖表现最好, 株高最高, 叶片数最多, 根系最发达, 而且没结小块茎, 第2节以后株高明显降低, 叶片数减少, 根系较差, 开始结小块茎, 只有第8节没结小块茎。

3.1.2 单节扦插各节的成活率与产量

图1的资料表明, 克新2号品种单节扦插以第1节茎尖田间植株成活率为最高, 第2节到第5节成活率明显下降, 单株产量最

高的也是第1节茎尖, 单产为395克, 第2节最低为112克, 第3, 4, 5节产量居中等。克新3号品种与上年克新2号品种表现相似。

综上所述, 茎尖优势是极强的, 表现生根多、快、长, 幼苗生育高大, 不结小块茎, 成活率高, 产量比下边的单节高1倍到十几倍; 而下边的单节幼苗生长势差, 田间植株成活率低, 易结小块茎, 易死亡, 产量

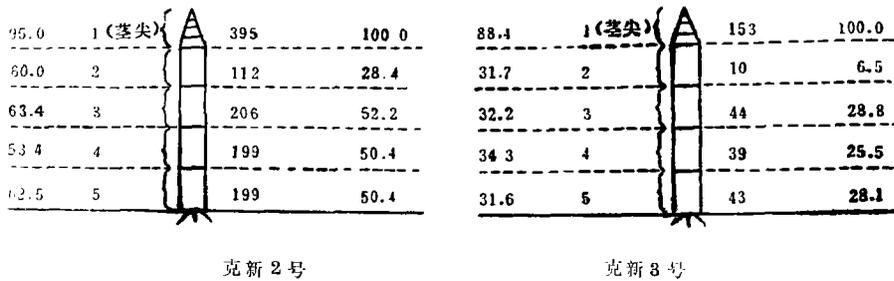


图 1 单节扦插对各节成活率与产量的影响

明显下降。

分析产生这种现象的原因是茎尖处在年轻期, 顶端有生长点, 另外茎尖中含有植株自己产生的内源吲哚乙酸、赤霉素和细胞分裂素适宜, 所以生长旺盛、产量高。而下边的各节段处在衰老期, 而且它们内部含有植株合成的干物质多和脱落酸多, 容易形成小块茎, 不生根, 易死亡, 产量低。

3.2 茎尖扦插与单节扦插的效果比较

表 3 茎尖扦插与单节扦插的效果对比结果 (1986)

处 理	总产量 (公斤)	繁殖倍数 (倍)	多用工量 (个)	倍数 (个)	田间成活率 %	品 种
茎尖扦插	115.3	841.6	10	1	89.6	克新
单节扦插	8.5	80.0	3	2	39.2	3号

从表 3 看出, 茎尖扦插比单节扦插繁殖倍数高 10 倍多; 多用工 7 个; 田间植株成活率前者比后者高 1 倍多。

3.3 茎尖扦插的应用

3.3.1 扦插基质比较试验

茎尖扦插效果最好的基质是砾石, 其次是珍珠岩, 依次效果顺序是火山灰、三合土 (对照) 和炉灰 (详见表 4)。

从表 5 可见, 对茎尖扦插催根效果最好的基质是硬石和珍珠岩, 出根数量多, 出根率到第 8 天为 100.0%, 其次为细砂, 再次为消毒土壤, 最差的是 1/2 珍珠岩 + 1/2 细砂。

表 4 五种基质对茎尖扦插生根状况的影响

基 质	品 种	根 系 (条)	根 长 (毫米)	注
三合土 (对照)	克新 4 号	4.8	1.2~4.0	8月2日扦插,
炉 灰	克新 4 号	4.6	0.7~3.3	8月8日调查,
火山灰	克新 4 号	7.2	1.0~3.9	处理6天, 每个
珍珠岩	克新 4 号	7.6	1.0~4.7	处理10个茎尖的
砾 石	克新 4 号	7.9	1.5~9.2	平均数

表 5 五种基质对茎尖扦插生根状况的影响

基 质	品 种	根 数 (条)	最 长 根 (毫米)	6 天 出 根 率 (%)	8 天 出 根 率 (%)	注
消毒土壤 (对照)	克新 2 号	3.6	10.1	71.1	88.9	每个处理
砾 石	克新 2 号	5.3	16.6	86.7	100.0	为45个茎
珍 珠 岩	克新 2 号	5.9	12.4	88.9	100.0	尖, 此表
1/2珍珠岩 + 1/2细砂	克新 2 号	4.8	9.4	75.6	86.7	为它们的
细 砂	克新 2 号	5.8	12.2	84.4	97.8	平均数

总之, 砾石和珍珠岩是茎尖扦插最好的基质, 它们的理化性质稳定, 孔隙度大小适合, 松软, 通风和保水适宜。土壤是不好的基质, 它的孔隙度小, 通风和透水性不好, 由于它含有有机养分, 常常招来杂菌, 再加上高温高湿, 容易使插段腐烂。硬石和珍珠岩可多年使用, 使用后洗净晾干贮存起来, 下次再使。如果上述两种基质买不到的话, 可用当地河砂来代替, 效果差一点。

3.3.2 不同年龄(大小)茎尖扦插的效果比较

表 6 不同年龄茎尖扦插对生根效果的影响(品种为更新二号)

茎尖大小与 生根状况 年龄	茎尖大小		根数 (条)	最长根 (毫米)	生根率 (%)	注
	长 (厘米)	重 (克)				
小段	3~4	1.65	1.8	7.8	50	7月8日扦插, 7月18日调查, 10个茎尖平均数
中段	5~6	2.25	1.9	5.7	70	
大段	10~13	5.50	0	0	0	

剪取茎尖最适合的年龄为5~6厘米长度中等的插段, 生根率达70%, 大的插段效果最不好, 生根率仍为0%, 还不如小段的效果好。

(上接234页)

异达1%显著水平。200ppm浓度处理与对照比差异不显著。说明多效唑有效地促进光合产物向块茎转移积累, 增产效果显著, 尤以50ppm至100ppm效果最佳。

b. 在采收时发现, 多效唑处理后, 匍匐茎缩短, 使得块茎向主茎集中, 便于收获。块茎中大块薯增多, 小块薯减少。

c. 多效唑是较强的生长延缓剂, 决定注处理浓度时, 要意植株生长发育状况。本试验中植株生长旺盛, 出现明显的徒长, 使用多效唑效果较好。如果植株未明显表现徒

分析原因是中段处在年轻时期, 内含激素和养分适宜, 小段虽然更年轻, 内含激素和养分少, 大段处于衰老期, 内含养分多而积累的脱落酸也多, 抑制根的形成。

4 结语

a. 茎尖具有强大的优势, 表现出生根快、多, 植株高大, 田间栽植成活率高, 产量最高。

b. 茎尖扦插比单节扦插效果好, 前者比后者繁殖倍数高10倍多, 并且扦插时不用外源激素 α -萘乙酸处理, 省工省事, 因此可用前者代替后者。

c. 脱毒原种块茎的高繁可在没有组织培养条件的县良种场和科技户进行。

d. 各县良种场可利用5%的脱毒试管苗, 采用砾石或珍珠岩为基质进行茎尖扦插, 自行繁殖原原种, 可省去95%的试管苗费用。这样的有3点好处: ①避免无菌繁殖时杂菌感染试管苗; ②便于发动群众, 让广大农民去做; ③可节省脱毒原原种生产费用的50~70%。

长, 则应考虑降低使用浓度或采取栽培管理措施, 促进光合产物积累。

d. 盛蕾期是马铃薯由以茎叶生长为中心向以结薯为中心的转移阶段, 此期多使用多效唑能够起到促进地上茎叶生长向块茎营养积累的转变作用, 使用效果好。如果使用时期过早, 植株地上部尚未达到最大同化面积, 增产效果降低。如果使用时间过迟, 植株生长中心已经转移, 这种转移一经完成, 使用效果也会降低。