

冀西北高寒区微型薯高效生产技术研究

孟兆军 尹江 崔红军

(河北省张家口市坝上农科所 张北 076450)

摘要: 试验研究了在冀西北高寒区冷凉气候条件下脱毒微型薯的高效生产技术。在国内首次提出了单次无损害重复收获与选择采摘结合培“土”技术,使单位面积结薯数量提高 21.6%~169.2%。同时筛选出提高脱毒扦插苗成活率的生根液最佳组合 NAA²⁰ mg/L+IBA²⁰ mg/L+GA₃⁶ mg/L+6-BA² mg/L 及成本较低的栽培基质 1/2 河沙+1/2 珍珠岩。并在 10~11 月霜冻期进行了地沟式拱棚生产微型薯的可行性试验,增加了微型薯生产周期数。

关键词: 马铃薯; 微型薯; 生产技术; 高寒区

中图分类号: S343.5, S532

文献标识码: A

文章编号: 1001-0092 (2000) 01-0009-04

1 前言

作为提高马铃薯基础种薯繁殖系数重要途径的微型薯生产,在冀西北高寒区一直缺乏高效生产技术研究。为此,以成活率评价生根液,以单位面积一个周期产出微型薯多少评价栽培方法,以结薯多少、1 g 以上块茎比例为指标选择与蛭石相近的价廉基质,10~11 月进行地沟生产试验,以打破高寒区气候对微型薯生产周期数的局限。

2 材料与与方法

2.1 供试材料

试验材料为坝薯 10 号脱毒苗,茎尖切段扦插苗。

2.2 试验条件

试验于 1999 年 6~11 月在张家口市坝上农科所日光塑料薄膜温室、地沟小拱棚内进行,日光温室 6~9 月温度为 20.7~22.4 °C。

2.3 试验方法

扦插密度为每 m²600 株。除基质试验外,均以蛭石、珍珠岩 (1:1, v/v) 为基质。生根前遮荫,小水勤喷,生根后不早不浇。周期性喷药防蚜、防早疫病、晚疫病。

2.3.1 生根液配方选择

试验用 L₁₆ (4⁵) 进行四因素 (NAA、IBA、

GA₃、6-BA) 四水平正交试验设计 (见表 1), 16 种生根液分别浸泡扦插苗切口 15 min, 三次重复, 共 48 个小区, 小区面积 0.2 m², 每小区 120 个茎段。分别于 12 d 调查成活率, 15 d 调查生根数, 选出最佳组合后, 供以下 3 个试验使用。

表 1 正交试验因素及水平

水平	NAA (A)	IBA (B)	GA ₃ (C)	6-BA (D)
1	0	10	0	0
2	20	20	1.5	0.3
3	40	40	3	1.0
4	80	80	6	2.0

2.3.2 替代蛭石的价廉基质筛选

以蛭石为对照, 比较珍珠岩, 1/2 河沙+1/2 珍珠岩、口蘑生产培养基废料、酒糟 4 种基质的扦插苗生根日数、根粗、长势、成活率、单株结薯平均数及在 ≥2 g、1~2 g、<1 g 3 个重量区间内的数量分布。5 种处理小区面积 0.2 m², 重复 3 次, 共 15 个小区。基质使用前均以福尔马林稀释液拌均匀, 日光下塑料薄膜覆盖数日。扦插后 30 d、45 d 分别喷施 2% 多元磷酸二氢钾微肥。

2.3.3 重栽重收和选择采摘结合培“土”试验

试验于 8~9 月进行, 设重栽重收, 挑选采摘结合培土, 常规生产 (CK) 3 个处理, 重复 3 次, 小区面积 1 m²。重栽重收为扦插后 45 d 将植株从基质

中用育苗铲小心取出, 尽量不伤害根系, 采摘块茎时掐断脐部匍匐茎, 然后将植株下部无叶茎节全部埋入基质中。移栽后, 喷水遮荫缓苗, 翌日喷施 2% 多元磷酸二氢钾微肥, 至 65 d 时, 再行常规收获; 选择采摘结合培“土”。方法是: 在 45 d 左右将 1 g 以上块茎采收, 然后覆 2 cm 厚基质并喷水或喷 2% 多元磷肥二氢钾微肥。至 65 d 时常规收获, 对照常规管理, 46 d 时喷一次 2% 多元磷酸二氢钾微肥。分别调查各处理小区微型薯粒数及重量。

2.3.4 10~11 月份地沟生产试验

东西向挖地沟深 1.2 m, 宽 3 m, 两头留通风口兼进出口, 上面搭成竹片架塑料薄膜拱棚进行微型薯生产, 比较地沟内 10~11 月和日光温室内 7~8 月的月均温度、最高温度、最大温差及单位面积 (1 m²) 结薯数量、1 g 以上块茎比例、结薯重量。

3 结果与分析

3.1 生根液配方的选择

3.1.1 不同浓度 NAA、IBA、GA₃ 和 6-BA 对扦插苗成活率的影响

不同组合处理后的扦插苗成活率不同, 结果见表 2。直观可见处理 6 成活率最高, 组合为 A₂B₂C₁D₄。通过对正交试验结果的方差分析, NAA 为主导因素, 对成活率影响极显著 (F = 39.20, F_{0.01} = 29.46), 是影响成活率的主要变异来源, 以 A₂ 浓度最佳, 通过混合水平计算得出结论是 A₂B₂C₄D₄ 为最佳组合, 其浓度为 NAA 20 mg/L + IBA 20 mg/L + GA₃ 6 mg/L + 6-BA 2 mg/L, 其次为 A₂B₂C₁D₄ 组合。

3.1.2 不同浓度 NAA、IBA、GA₃ 和 6-BA 对扦插苗生根的影响

不同组合生根数不同, 第 6 组合 A₂B₂C₁D₄ 最好, 与 3.1.1 一致。但占主导作用的因素是 LBA, 通过混合水平计算得出最佳组合为 A₂B₂C₁D₄, 又与 3.1.1 结论有所不同, 说明生根数只是影响成活率的主要因素, 而非全部。

3.2 替代蛭石价廉基质的筛选

不同基质对扦插苗生根日数、成活率、根粗、长势、结薯量影响不同, 如表 4, 在所试基质中以 1/2 河沙 + 1/2 珍珠岩较接近蛭石, 且价格远低于蛭石, 适合冀西北高寒区生产使用。

表 2 正交试验处理组合扦插苗成活率结果

处理号	组合	处理成活率 (%)			合计	平均
		I	II	III		
1	A ₁ B ₁ C ₁ D ₁	70.1	57.4	50.4	177.9	59.3
2	A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	50.2	70.0	45.1	165.3	55.1
3	A ₁ B ₃ C ₃ D ₃	60.3	57.5	51.2	169.0	56.3
4	A ₁ B ₄ C ₄ D ₄	50.2	74.3	62.1	186.6	62.2
5	A ₂ B ₁ C ₂ D ₃	62.0	77.0	50.0	189.0	63.0
6	A ₂ B ₂ C ₁ D ₄	85.1	71.2	66.2	222.5	74.2
7	A ₂ B ₃ C ₄ D ₁	60.9	87.5	57.4	205.8	68.6
8	A ₂ B ₄ C ₃ D ₂	70.0	77.1	60.0	207.1	69.0
9	A ₃ B ₁ C ₃ D ₄	57.8	83.0	46.6	187.4	62.5
10	A ₃ B ₂ C ₄ D ₃	53.0	79.9	60.0	192.9	64.3
11	A ₃ B ₃ C ₁ D ₂	67.3	70.1	52.0	189.4	63.1
12	A ₃ B ₄ C ₂ D ₁	60.2	72.5	52.1	182.8	60.9
13	A ₄ B ₁ C ₄ D ₂	59.0	61.9	51.1	171.9	57.3
14	A ₄ B ₂ C ₃ D ₁	53.0	42.1	61.1	156.2	52.1
15	A ₄ B ₃ C ₂ D ₄	52.0	51.3	50.3	153.6	51.2
16	A ₄ B ₄ C ₁ D ₃	57.2	52.5	50.1	159.8	53.3
		A	B	C	D	空列
K ₁		232.9	242.1	249.9	240.9	243.8
K ₂		274.8	245.7	230.2	244.5	239.5
K ₃		250.8	239.2	239.9	236.9	248.7
K ₄		213.9	245.4	252.4	250.1	240.4
R		15.2	1.6	5.6	3.3	2.3

表 3 正交试验处理组合扦插 15d 生根结果

处理号	组合	处理成活率 (%)			合计	平均
		I	II	III		
1	A ₁ B ₁ C ₁ D ₁	2.2	6.3	3.0	11.5	3.8
2	A ₁ B ₂ C ₂ D ₂	1.9	3.7	3.5	9.1	3.0
3	A ₁ B ₃ C ₃ D ₃	3.1	3.2	4.7	11.0	3.7
4	A ₁ B ₄ C ₄ D ₄	6.8	11.9	6.3	25.0	8.3
5	A ₂ B ₁ C ₂ D ₃	1.9	7.5	6.5	15.9	5.3
6	A ₂ B ₂ C ₁ D ₄	4.8	28.5	11.0	44.3	14.8
7	A ₂ B ₃ C ₄ D ₁	8.4	8.5	8.7	26.6	8.5
8	A ₂ B ₄ C ₃ D ₂	7.7	7.9	11.3	26.9	9.0
9	A ₃ B ₁ C ₃ D ₄	4.9	4.7	6.8	16.4	5.5
10	A ₃ B ₂ C ₄ D ₃	5.8	11.2	19.1	36.1	12.0
11	A ₃ B ₃ C ₁ D ₂	7.9	7.1	12.3	27.3	9.1
12	A ₃ B ₄ C ₂ D ₁	4.1	11.1	11.8	27.0	9.0
13	A ₄ B ₁ C ₄ D ₂	3.8	5.5	6.5	15.8	5.3
14	A ₄ B ₂ C ₃ D ₁	8.8	6.9	6.4	22.1	7.4
15	A ₄ B ₃ C ₂ D ₄	6.8	6.4	7.9	21.1	7.0
16	A ₄ B ₄ C ₁ D ₃	15.8	2.8	8.7	27.3	9.1
		A	B	C	D	
K ₁		18.8	19.9	36.8	28.7	
K ₂		37.6	51.9	24.3	26.4	
K ₃		35.6	42.4	25.6	30.1	
K ₄		28.8	35.4	34.1	35.6	
R		4.7	8	3.1	2.3	

表4 不同基质扦插苗生长和结薯情况

基 质	生根日数 (d)	根粗	长势	成活率 (%)	单株平均结薯个数			
					总数	>72g	1~2g	<1g
珍珠岩	9	中	中	96	2.0	0.2	1.4	0.3
1/2 河沙+1/2 珍珠岩	9	中	中	98	2.1	0.1	1.8	0.2
口蘑栽培基质废料	11	粗	强	60	1.8	0.7	0.7	0.4
酒糟	12	较粗	较强	75	1.5	0.5	0.8	0.3
蛭石 (CK)	8	较粗	中	99	2.2	0.3	1.8	0.1

3.3 重栽重收和选择采摘结合培“土”对微型薯产量的影响

重栽重收、选择采摘结合培“土”与常规生产的结薯粒数、重量均不相同(见表5)。经方差分析,3种方法间结薯数差异极显著($F=485.61$,F_{0.01}=18),LSR法比较,3种方法差异均极显著,但栽培方法间结薯重量差异不显著($F=3.53$, $F_{0.05}=6.947$)。意即重复收获在结薯重增加不显著情况下极显著地提高了结薯粒数,重栽重收使结薯数量提高近1.7倍。

表5 3种栽培方法对产量的影响

处 理	结薯粒数					结薯重量				
	I	II	III	平均	较CK增收 (%)	I	II	III	平均	较CK增收 (%)
重栽重收	2536	2743	2427	2568.7A	169.2	3143	4125	2493	3253.6	62
选择采摘结合培“土”	1213	1210	1060	1161.0B	21.6	2807	1982	1921	2236.7	11
常规生产方式(CK)	883	1120	860	954.3C		2661	1880	1886	2009.0	

3.4 10~11月霜冻频发期地沟式拱棚微型薯生产可行性试验

10~11月地沟式拱棚内气温虽降低,但稳定在7℃以上,月均温、最高气温较7~8月日光温室降低,昼夜温差加大,单位面积生产数量较7~8月日光温室增加22.5%,1g以上微型薯数量较温室增

加163.6%,重量增加91.5%(见表6)。同时说明10~11月尽管棚内气温低,但由于搭棚早地温不低,利于结薯。因而在冀西北高寒区10~11月日光温室内受霜冻侵扰频繁情况下,可利用简易地沟式拱棚多生产1周期微型薯。

表6 日光温室(7~8月)与地沟式拱棚(10~11月)微型薯生产比较

栽培空间	月均温度 (℃)	最高气温 (℃)	最大温差 (℃)	结薯数量			结薯重量 (G)	重量较CK 增加(%)	
				总数	>1g粒数	>1g粒数 (%)			
地沟式拱棚	10.2~15.6	30.6	21.0	3009	1766	163.6	22.5	5690	91.5
日光塑料薄膜温室(CK)	21.2~22.6	45.0	14.2	2456	670			2970	

4 讨 论

a. 本文通过混合水平计算选出提高扦插苗成活率的组合 NAA 20 mg/L+IBA 20 mg/L+GA₃ 6 mg/L+6-BA 3 mg/L。同时证明各因素及水平对生根数影响和成活率影响不尽一致,应进一步以成活

率、生根数、根质量、结薯性综合评价生根液。

b. 重栽重收与选择采摘结合培“土”技术极显著地提高了单位面积微型薯生产数量,极利于高寒区对棚内无霜期和扦插苗的充分利用。单一无损害重复收获(重栽重收)使位于匍匐茎顶的优势块茎的顶端优势被打破,导致同化产物分流方向的变化,

激活匍匐茎上潜在的结薯位点, 也可能刺激芽向匍匐茎的发展, 选择性采摘也会引起部分变化。重栽深埋至无叶茎节上方和“培土”创造了诱导结薯条件。通过调节第一次收获日期及采摘标准有望使本试验研究水平(超过对照结薯数量1.69倍)进一步提高。

c. 周期性喷施多元磷酸二氢钾微肥条件下, 1/2河沙与1/2珍珠岩混合物是蛭石的较理想价廉替代基质。

d. 10~11月份地沟式拱棚可在日光温室霜冻频扰条件下高效地生产一个周期微型薯, 突破了冀西北高寒区无加热设施温室在10~11月不能生产微型薯的禁区。

参 考 文 献

[1] Lommen, W. J. M & P. C. Struik, 1992, Influence of a single nondestructive harvest on potato plantlets grown for minituber production. Netherlands journal of Agricultural Science, 40: 21~41

[2] Lommen, W. J. M & P. C. Struik, 1992, production of potato minitubers by repeated harvesting; plant productivity and initiation, growth and resorption of tubers. Netherlands journal of Agricultural Science, 40: 342~358

[3] Lommen, W. J. M & P. C. Struik, 1992, production of potato minitubers by repeated harvesting; Effects of crop husbandry on yield parameters. Potato Research, 35: 419~432

[4] 河北省农作物研究所. 农作物正交设计试验方法. 河北人民出版社, 1978

[5] 门福义. 马铃薯栽培生理. 北京: 农业出版社, 1994

HIGH EFFICIENT TECHNOLOGY OF MINITUBER PRODUCTION OF POTATO IN THE COLD AREA OF NORTHWESTERN HEBEI

MENG Zhao-Jun, YING Jiang and CUI Hong-jun

(Bashang Agricultural Institute, Zhongbei 076450)

ABSTRACT: In this paper the high efficient technology of virus-free minituber production of potato under cold condition in the cold area of northwestern Hebei was studied. It was firstly put forward to that single non-destructive repeated harvest and selective harvest along with adding substrate could increase the minituber number per unit area by 21.6~169.2%. At the same time, a better combination of growth regulators (NAA 20 mg/L+IBA 20 mg/L+GA₃ 6 mg/L+6-BA 2 mg/L) in the rooting medium that could increase the survival of cuttings was screened out and a cheaper substrate (1/2 sand and 1/2 perlite) instead of vermiculite was selected. Moreover, in October and November when frost occurred frequently minituber production was conducted experimently in a sheltered trench. This technology makes it possible to increase the cycle of minituber production in the cold area.

KEY WORDS: potato; minituber; production technology; cold area