

马铃薯种薯芽条长度对植株生长及产量的影响

吕清燕 蒋先明

(山东农业大学)

摘 要

试验结果表明, 长度大于 2.5cm 的大芽比长度小于 1.5cm 的小芽生育期显著提前, 使地上同化系统和地下吸收系统得以迅速建立, 生长势和生理活性较强, 从而产量明显提高。秋薯栽培期间, 播前种薯催大、中、小芽的产量分别比不催芽的对照增加 89.4%, 77.4% 和 25.9%。秋播前种薯的芽长以 2.5cm 左右为好。

1 前 言

马铃薯中原二季作区的生产经验和试验表明, 种薯播前催大芽是高产的一项重要栽培技术措施, 对生长期较短的秋作尤为重要^(1,2)。但对其促高产的生理基础, 至今还不清楚。为此进行本试验, 以了解种薯芽长对植株生长发育、生理特性和产量形成的影响, 以为生产上确定种薯适宜芽条长度提供理论依据。

2 材料与amp;方法

试验于 1987 年春秋二季在山东农业大学实验农场进行, 以秋马铃薯的试验为主, 供试品种为泰山 1 号。

2.1 田间试验

春季种薯切块后用 0.5 ppmGA 液处理 10 分钟, 沙床层积催芽约 10 天, 按芽长大于 2.5cm、在 2.5~1.5cm 之间和小于 1.5cm 分为大芽 (L)、中芽 (M) 和小芽 (S)。3 月 3 日播种, 6 月 13 日收获。小区面积

1.8m × 2m, 栽 3 行, 每区 30 株, 重复 4 次。

秋季整薯用 5ppmGA 液浸种 30 分钟, 沙床层积催芽约 20 天, 按芽长大于 2、2~1cm 之间和小于 1cm 分为大、中和小芽 3 级, 未催芽薯为对照。8 月 29 日播种, 11 月 4 日收获。小区面积 2.4m × 2m, 栽 4 行, 每区 40 株, 重复 4 次。另设取样区供测定用。

2.2 测定项目和方法

2.2.1 L, M 和 S 芽条中物质含量及活性的测定。还原糖采用 Somogi 法⁽³⁾, 游离脯氨酸用酸性茚三酮比色法⁽³⁾, 过氧化氢酶采用 H₂O₂ 分解量测定法⁽⁴⁾。

2.2.2 植株生育期及生长状况的调查。分别于发芽期、幼苗期、发棵期和结薯期取样, 测叶鲜重、叶面积、根茎叶干重、株高、块茎数和块茎重等。每次测定 4~8 株; 叶绿素含量用丙酮提取, 比色测定⁽⁴⁾。

2.2.3 根系生长及分布状况的调查。①挖取一定体积 (20cm × 20cm × 30cm) 土块, 冲洗出根系, 测定总根长及干重, 每次各处理

调查4~6株;②用50cm高的油毡筒套于直径25cm、高30cm花钵上,内盛培养土。然后播种大、中和小芽。39天后将土柱按距土表0~10, 10~25, 25~40和40~80cm截段,分别测定各段根干重⁽⁵⁾;③测定根系伤流量⁽⁴⁾。

2.2.4 产量记载 比色都采用UV-120紫外分光光度计行。

3 结果和分析

3.1 芽条长度与生理活性

种薯萌发生长后,芽内的还原糖、转化

酶活性、脯氨酸和H₂O₂酶的活性均为L>M>S(表1)。转化酶活性与种薯萌发生长有密切关系。因为淀粉分解为蔗糖后,在转化酶的作用下生成还原糖,可为芽条生长提供物质和能量。脯氨酸是唯一的几乎将其所有含量从块茎中自由转移到芽条中去的氨基酸,可为叶绿素合成提供原料,并在芽条迅速生长受到水分胁迫时提高芽条抗旱性⁽⁶⁾,保证芽条正常生长。过氧化氢酶可能与马铃薯对晚疫病的抗性有关(r≈0.8)⁽⁷⁾。因此具有较强生理活性的大芽在复杂的土壤环境中,能够顺利生长,缩短出苗期。

表1 芽条长度与还原糖含量及酶活性的关系

处 理	脯氨酸含量		还原糖含量		转化酶活性		H ₂ O ₂ 酶活性	
	ppm	%	mg/g 鲜重	%	糖 mg/g	%	H ₂ O ₂ mg/g	%
L	146.1	238.7	1.33	554.2	1.32	488.8	1.48	168.2
M	99.4	162.4	0.89	370.8	0.48	177.8	0.98	111.4
S	61.2	100.0	0.24	100.0	0.27	100.0	0.88	100.0

表2 芽条长度对生育期的影响

处 理	30%出苗		75%出苗		50%团棵		结薯始期		
	天	S或 ck-x _i	天	S或 ck-x _i	天	S或 ck-x _i	天	S-x _i	
春	L	31	2	35	2	43	0.5	51	2
	M	31.5	1.5	35	2	43	0.5	51.5	1.5
	S	33	0	37	0	43.5	0	53	0
秋	L	15	5	18.5	7.5	25	10.5	35	1.2
	M	16	4	22	4	26.5	9	—	—
	S	18.5	1.5	24.5	1.5	33	1.5	47	0
	CK	20	0	26	0	35.5	0	—	—

3.2 种薯芽条长度对马铃薯生育期的影响

芽条越长生育期越提前,尤以秋作为明显(表2)。如表所示,春作各生育期L只早于S约2天,秋作在75%出苗期、50%团棵期和结薯始期L比S则分别提前6天、8天和12天。

秋作种薯不催芽的生育期甚至比S推

迟13天左右(图1)。

3.3 芽条长度对根系生长的影响

大芽条促进根长迅速增加,如表3所示,4月24日根长L、M和S分别为623.8, 555.2和451.6cm/株,L和M分别是S的1.38和1.23倍。反映在根干重上,不论春作和秋作,也都是L>M>S。

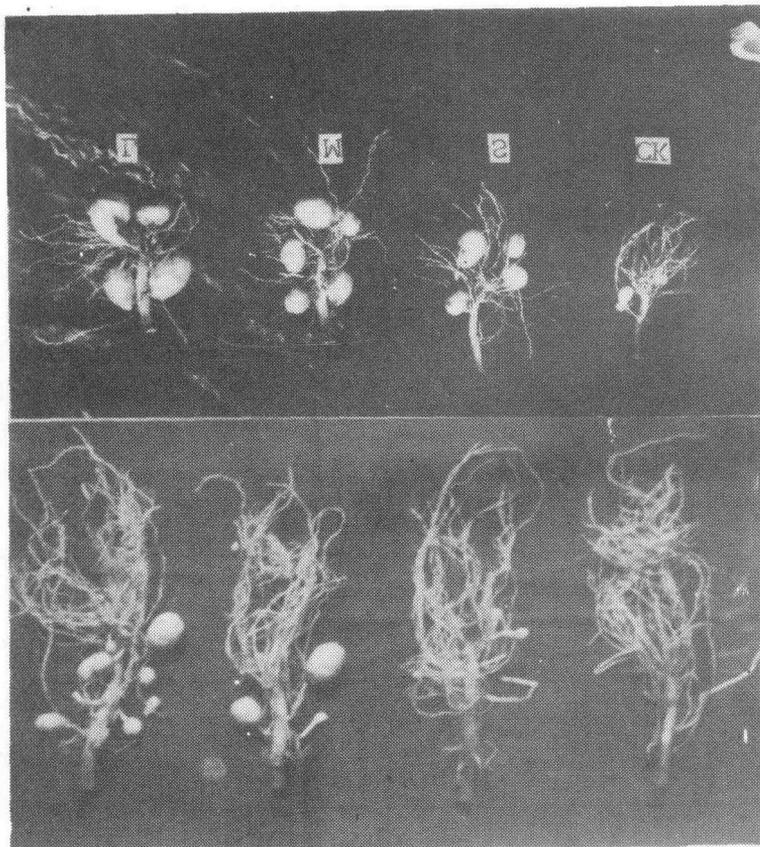


图1 芽长对根系及块茎生长影响的比较

上图10月3日; 下图10月16日

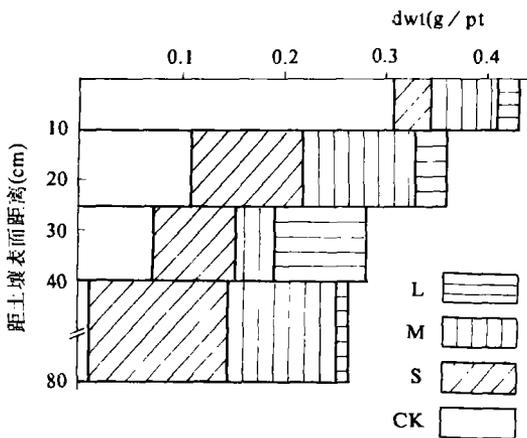


图2 根系的垂直分布

根系的垂直分布也可反映根的生长, 如图2所示, 种植39天后各上层的根量均为 $L > M > S > CK$, 上层越深, 处理间差异越显著。单位体积上层根系生长量是一个重要参数, 反映着根系从土壤吸收水分和矿物质营养的能力^(5, 8)。因此, 根系吸收力应为 $L > M > S > CK$ 。

伤流是根系主动吸水现象的反映, 伤流液的数量和成分与根系的发达程度及其生命活动强弱等因素密切相关, 可做为根系活动强弱的指标^(4, 6)。根据分期测定各处理伤

表3 种薯芽长对根长及根干重的影响

处 理		根 长		根干重	
		cm/株	%	g/株	%
4月15日	L	369.8	160.1	0.21	300.0
	M	294.2	127.4	0.12	171.4
	S	231.0	100.0	0.07	100.0
4月24日	L	623.8	138.1	0.33	165.0
	M	555.2	122.9	0.25	125.0
	S	451.6	100.0	0.20	100.0
9月23日	L			0.38	140.7
	M			0.31	114.8
	S			0.27	100.0
10月3日	L			0.64	114.4
	M			0.57	101.8
	S			0.56	100.0

流量看出, 10月初的伤流量 L>M>CK>S, 此时的根系活性和发达程度为: L>M>CK>S; 10月中旬 L根系生长缓慢, 活性下降, 而以 M 的根系最活跃; 至收获前 L 的根系保持着中期吸收和合成能力, M 活力也猛降下来, 而 S 的活力则大大超过 L 和 M (表4)。

马铃薯生育期间大中小芽根系伤流量的变化, 看来与发棵和结薯期出现的早晚 (表2、图1) 有联系。总的看来, 芽越大则结薯期越早, 根系伤流量高峰出现越早也下降

越早。

3.4 芽条长度对茎叶生长的影响

大芽处理因出苗早, 且具有发达的根系, 因此迅速发棵生长, 在各生育期植株的茎叶鲜重和叶面积均为 L<M<S<CK (图3、表5)。

大芽的植株由于茎叶发生早, 结薯提前, 使茎叶衰退较早。这由植株生长后期叶绿素含量 L<M<S<CK 可以充分说明。

3.5 种薯芽条长度对产量的影响

春作大、中、小芽之间的产量差别甚

表4 种薯芽条长度对根伤流量的影响

处 理	10月5日至10月6日		10月17日至10月18日		11月3日至11月4日	
	ml/天	%	ml/天	%	ml	%
L	12.6	237.7	19.3	93.7	16.1	95.3
M	9.3	175.5	29.9	145.1	13.7	81.1
S	4.9	92.5	15.6	75.7	24.5	145.0
CK	5.3	100.0	20.6	100.0	16.9	100.0

注: 10月17日至18日雨后收集, 伤流量偏高, CK管中可能有雨水进入

表5 芽条长度与叶面积的关系

处 理	叶面积 (cm ² /株)			
	9月23日	10月3日	10月16日	10月29日
L	513 Aa	1835 Aa	3795 Aa	4953
M	398 Ab	1530 Ab	2708 ABb	3588
S	218 Bc	890 Bc	2253 Bb	3658
CK	173 Bc	663 Bc	2088 Bb	3650

注: 大写字母为1%显著水平; 小写字母为5%显著水平

表6 芽条长度对叶绿素含量的影响

处 理	10月24日		10月31日	
	叶绿素 mg/dm ²	%	叶绿素 mg/dm ²	%
L	3.743	88.3	a 2.689 A	57.0
M	3.792	89.5	a 3.320 AB	70.3
S	3.962	93.5	b 4.176 BC	88.5
CK	4.237	100.0	b 4.720 C	100.0

注: 4株平均数, 生长点下第3位叶的叶绿素含量

表7 芽条长度对产量的影响 (1987年秋作)

处理	枯茎/ 总茎	薯块重		块茎总重		总块茎数		直径3cm以下薯				
		kg/区	%	kg/区	kg/亩	%	个/区	%	kg/区	%	个/区	%
L	0.28	7.95	101	8.05A	118.1	189.4	154.3	96.9	1.15	76.6	63.5	60.6
M	0.21	7.05	89.8	7.55B	1048.6	177.4	148.5	93.2	1.0	66.7	59.8	57.1
S	0.08	8.0	101.9	5.35C	743.1	125.9	170.0	106.7	1.3	88.9	99.3	94.7
CK	0.09	7.85	100.0	4.25D	590.3	100.0	159.3	100.0	1.5	100.0	104.8	100.0
显著性		不显著		极显著		不显著						

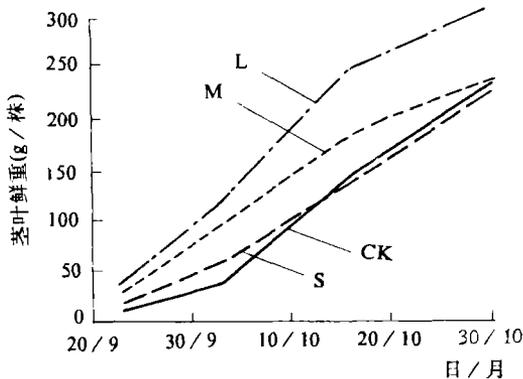


图3 茎叶鲜重生长动态

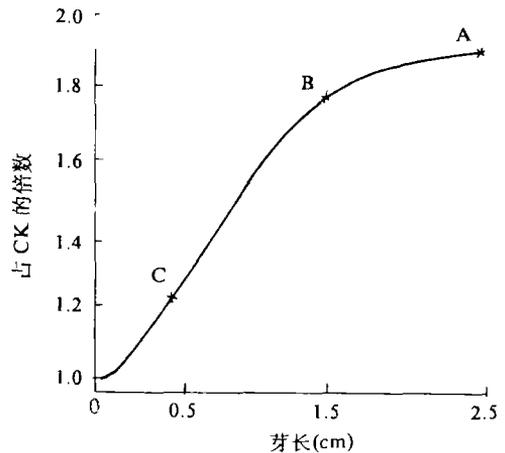


图4 种薯芽条长度和产量的关系

微, 但秋作大、中、小芽的产量均比不催芽的对照要高, 分别增产 89.4%, 77.4% 和 25.9%, 差异极显著 (表7)。

根据表7芽长对产量作图, 明显可

见, 秋作种薯催芽最适芽长为 2.5cm 左右 (图4)。这可能与芽条达到 2.5cm 左右时, 根原基、叶原基已大部分形成有关。

4 结 论

马铃薯中原二季作区的秋薯栽培时,既要防止前期炎热多雨天气带来的危害而需适时晚播,又要保证后期植株在霜冻到来前有一定生长日数。对此,解决途径在于缩短出苗期,促进发棵和提早结薯。本试验的结果表明,播前催大芽显然是最关键的一项技术措施。大芽和中小芽相比,表现生理活性更强(表1),出苗早和生育期提前(表2),更重要的是同化吸收系统——茎叶和根系长势较旺,并得以及时形成,从而为产量的形成提早和加速,为达高产奠定物质基础。芽条长度以2.5cm左右为适宜。

从试验结果看,由于大芽播种使结薯提早加速,植株衰老较早。这由于生长中后期大芽植株根系伤流量急剧下降(表4)

和后期叶绿素含量明显减少(表6)已清楚地反映出来。由此看来,当采用大芽栽培时,应注意防止植株早衰,采取如合理追肥、浇水等。

参 考 文 献

- 1 黑龙江省农业科学院,克山农业科学研究所编. 马铃薯栽培技术, 农业出版社, 1985
- 2 蒋先明等. 春马铃薯早熟高产几个因素的研究. 马铃薯杂志, 1986, 13~18
- 3 徐同等. 植物抗逆性测定(脯氨酸快速测定法). 华中农学院学报, 1983, 2(2)
- 4 山东农学院, 西北农学院编. 植物生理学实验指导. 山东科技出版社, 1980
- 5 (德) W·伯. 根系研究法. 科学出版社
- 6 (英) P·M·哈里斯主编, 蒋先明等译. 马铃薯改良的科学基础, 农业出版社, 1984
- 7 谭其猛. 蔬菜育种. 农业出版社, 1980
- 8 潘瑞炽, 曹恩德编. 植物生理学, 人民教育出版社, 1991

THE EFFECT OF SPROUT LENGTH OF SEED TUBERS ON GROWTH AND YIELD IN THE POTATO CROP

Lu Qingyan and Jiang Xianming

(Shandong Agricultural University)

ABSTRACT

Plants grown from seed tubers with long sprouts > 2.5 cm in length had a more rapid initial growth compared with the short sprouts < 1.5cm in length, so that made the above ground assimilation system and underground absorption system with vigorous growth and higher physiological activity establish rapidly. As a result, the yield was increased markedly. Yield of long, medium and short sprouts in comparison with non-sprouted seed tubers were increased by 89.4%, 77.4% and 25.9%, respectively. Thus, seed tubers with about 2.5cm sprouts in length are best for growing the autumn potato crop.