

马铃薯种薯生产技术标准参数研究

I. 不同种植密度对种薯产量和块茎大小的影响

王凤义 陈伊里 秦 昕 吕文河 田兴亚

(东北农业大学 哈尔滨 150030)

摘 要

本研究以马铃薯极早熟品种“东农 303”脱毒种薯为试验材料, 将种薯分成(20 ± 5)g 和(30 ± 5)g 两组, 分别按 5 个密度进行种植 (行距均为 70 cm, 株距分别为 12.5、15.0、17.5、20.0 和 22.5 cm)。试验结果表明, 在哈尔滨的自然条件下, 马铃薯块茎产量和单位面积块茎数目随着种植密度的增大而增加, 单个块茎重量则随着密度的增加而减少。大种薯 (30 ± 5)g 播种可以获得较高的块茎产量。在本试验中, 种薯重量为(30 ± 5)g、株距为 12.5 和 15.0 cm 时, 获得了较高的块茎产量和较多的块茎数。通过对植株地上部鲜重和叶面积指数变化的分析, 表明高密度群体具有发育快、生长旺盛的特点。

关键词 东农 303, 种薯生产, 种薯大小, 种植密度

1 前 言

马铃薯在其生产过程中, 是以块茎为繁殖器官的无性繁殖作物, 因此极易导致马铃薯致病病毒在块茎内积累, 引起种性退化。为了解决马铃薯种性退化而导致的马铃薯产量大幅度下降的问题, 世界各国相继开展了马铃薯脱毒种薯生产技术的研究。我国自 70 年代末开始研究马铃薯脱毒薯生产技术并相继在全国推广应用, 为提高马铃薯的生产水平起到了极大的推动作用⁽¹⁾。实践证明, 利用马铃薯脱毒种薯进行马铃薯生产, 是提高马铃薯生产水平的关键措施。

近 10 年来, 脱毒马铃薯种薯生产和利用在我国发展很快, 特别是在中原及其以南的马铃薯种植区, 已经大量应用脱毒马铃薯

种薯进行商品生产。脱毒种薯的大量应用也促进了马铃薯种薯生产的发展。黑龙江省气候冷凉, 土质肥沃, 夏季降雨集中, 昼夜温差大, 属于我国马铃薯轻退化区⁽²⁾。优越的自然资源条件使黑龙江省自然形成了我国马铃薯种薯生产的重要基地, 特别是自 80 年代中期以来, 随着脱毒马铃薯种薯的推广利用, 生产高质量马铃薯脱毒种薯已经成为黑龙江省种薯生产的主要任务。

但是, 长期以来我省生产马铃薯种薯仍然采用常规的马铃薯生产技术, 只是在生物学质量方面有所考虑, 对脱毒马铃薯种薯的商品质量并没有引起足够的重视。马铃薯种薯的商品质量主要包括块茎的大小、块茎均匀度、外观、净度和品种包装等等。在种子市场快速发展的今天, 如果不重视种薯的商品质量, 则会很快失去种薯生产的优势, 同

时给我国的马铃薯生产带来不良影响。为了尽快在我省形成标准化的马铃薯种薯生产技术体系, 向全国提供优质马铃薯种薯, 有必要开展马铃薯种薯生产技术体系的研究。本项研究的目的是通过对马铃薯不同种植密度的群体研究, 探索马铃薯种薯生产的技术参数, 找出影响种薯商品质量的限制因子, 为进一步研究马铃薯种薯生产技术标准化体系提供依据。

2 材料与方 法

2.1 材 料

“东农 303”脱毒种薯, 由东北农业大学马铃薯研究室提供。种薯按重量分为两个级别: $(20 \pm 10)\text{g}$ 和 $(30 \pm 10)\text{g}$ 。

2.2 方 法

2.2.1 试验处理 设置 5 个种植密度: 行距均为 70 cm, 株距分别为 12.5 cm, 15 cm, 17.5 cm, 20 cm 和 22.5 cm。

处理组合如下:

种薯大小(g)		株距(cm)				
20 ± 5	22.5	20.0	17.5	15.0	12.5	
处理代号	A	B	C	D	E	
30 ± 5	22.5	20.0	17.5	15.0	12.5	
处理代号	F	G	H	I	J	

2.2.2 试验设计 为 2 因素随机区组设计, 重复 4 次。试验小区行长 8 m, 5 行区, 小区面积 28 m²。每小区的 3 m 区为取样区, 5 m 区为测产区。

2.2.3 调查性状及标准 ①生育期: 播种、出苗、现蕾、开花和收获, 出苗、现蕾和开花均以植株的 50% 为标准。②叶面积指数: 采用重量法测定, 出苗后每 14 d 测定一次。每次每小区取样 5 株。③植株鲜重: 测定时间和取样数量均与叶面积指数测量相同。④干物质积累: 采用烘干法测定, 与叶

面积指数测定同步进行。

全部试验在东北农业大学农学试验站(哈尔滨香坊)进行。

3 结果与分析

3.1 种植密度对种薯产量的影响

本项试验的统计结果表明, 种植密度对种薯产量有显著影响(见表 1)。

随着种植密度的增大, 种薯的产量也随之增加。多重比较的结果(见表 2)表明,

表 1 产量的变异分析

变异来源	自由度	F 值	F _{0.05}
处 理	9	3.61	2.46
密 度	4	5.42	2.93
种 薯	1	5.57	4.42
互 作	4	1.32	2.93

表 2 不同密度处理产量差异多重比较

株距 (cm)	产量 (kg)	差异显著性	
		5%	1%
15	39.2	a	A
12.5	38.9	a	A
17.5	38.3	a	A
20	33.1	b	B
22.5	28.5	b	B

在本试验中, 株距为 12.5 cm、15.0 cm 和 17.5 cm 水平的 3 个密度处理之间差异不大, 这 3 个处理可以称做高密度处理。而株距为 20.0 cm 和 22.5 cm 的 2 个处理之间也没表现出显著差异, 可以称这 2 个处理为低密度处理。但是, 高密度处理与低密度处理之间却有着显著差异。图 1 表明, 在种植密度增加时, 种薯的产量也表现出增加的趋势。但在株距为 12.5 cm 时, 种薯产量略有下降, 这可能是因为密度较高时, 群体配置不合理, 群体的叶面积增长过快, 相互遮阴, 影响通风透光, 降低光合作用效率而导致产量下降。本试验中, 只有密度为 15.0 cm 这一水平表现出较高的种薯产量。

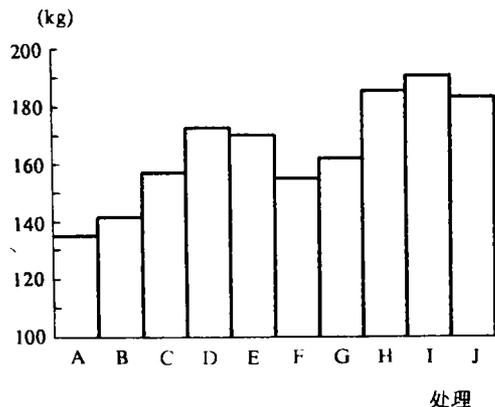


图 1 不同处理小区块茎产量分布

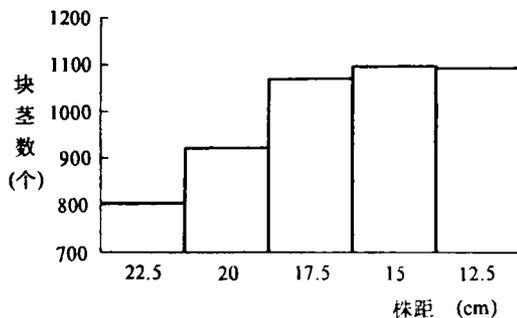


图 2 不同密度处理小区块茎数

3.2 种植密度对种薯块茎大小的影响

从图 2 可以看出, 高密度群体的小区块茎数明显高于低密度群体, 这表明增加种植密度是获得更多小块茎的有效途径。他人的研究结果也表明, 随着群体密度的增加, 小块茎的数量及其比例也随之增加, 其结果是导致块茎平均重量降低。这个结果也说明, 单位面积上的块茎数是影响块茎大小的主要因素⁽²⁾。在本试验中, 小区块茎数最多的处理是株距为 15.0 cm 和 12.5 cm 密度水平。恰好在这个处理水平也表现出产量最高, 这说明获得较多的块茎数和获得较高的块茎产量是一致的。

3.3 种植密度对植株个体发育的影响

植株个体发育状况是影响种薯生产的重要因素, 因此在本试验中我们考察了不同处理之间, 植株个体的发育差异。结果表明, 在不同的处理之间, 植株的鲜重增长速率和叶面积指数增长速率也表现出相应的差别。

3.3.1 小种薯(20±5)g 不同密度处理条件下, 植株鲜重的变化趋势

在马铃薯生育前期, 各处理之间没表现出明显差异(见图 3)。生育中期(播种后 80 d)开始表现出各处理之间的差异, 株距 12.5 cm 的处理表现出鲜重增长最快, 株距

15.0 cm 的处理略低一些, 但是这两个处理的鲜重增长速率明显高于其它 3 个处理。在群体发育的中后期, 株距 15.0 cm 处理的植株鲜重明显高于其它处理。

3.3.2 大种薯(30±5)g 不同密度处理条件下, 植株鲜重的变化趋势

如图 4 所示, 在大种薯作种的条件下, 不同密度处理之间, 植株鲜重的变化趋势与小种薯作种时所表现的趋势基本相同, 仍然是以株距 15.0 cm 的密度表现出较高的鲜重增长速率。这表明马铃薯的个体发育与群体的关系十分密切, 适宜的群体环境有利于个体的充分发育, 这可能与植株群体构成的小环境有关。

3.3.3 叶面积指数的变化趋势

从图 5 和图 6 可以看出, 无论是大种薯还是小种薯, 高密度群体的叶面积指数一开始就表现出较大的数值和较快的增长速度。这也反映出叶面积指数与产量形成的关系, 叶面积指数大, 特别是在生育中期, 这样的群体获得的块茎产量也是较高的, 如株距为 15.0 cm 的密度处理就充分说明了这一点。从本试验来看, 在哈尔滨地区进行“东农 303”种薯生产时, 其群体的叶面积指数在生育中期应达到 4 左右。

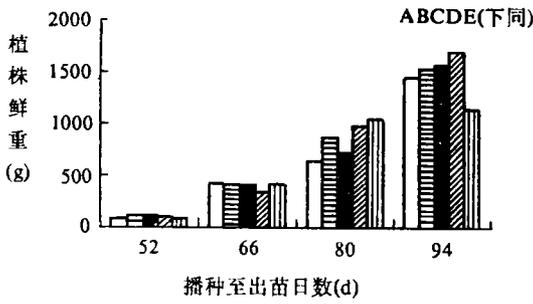


图 3 小种薯不同密度处理的植株鲜重变化

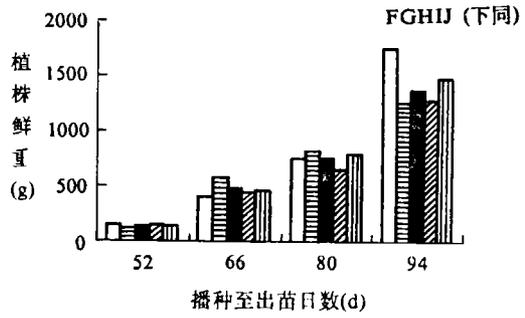


图 4 大种薯不同密度处理的植株鲜重变化

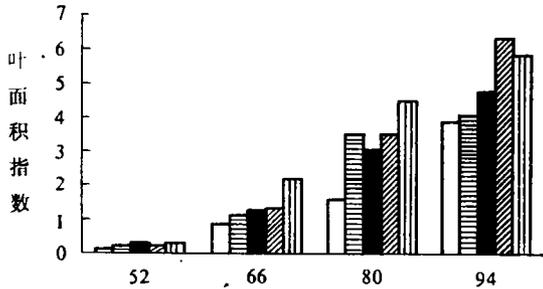


图 5 小种薯不同密度处理叶面积指数变化

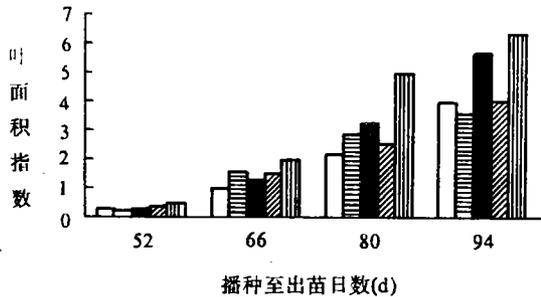


图 6 大种薯不同密度处理叶面积指数变化

3.4 种薯块茎大小对种薯产量的影响

在相同的密度处理条件下, 大种薯的处理均表现出较高的种薯产量 (见图 1)。这表明在哈尔滨春旱较严重的自然条件下, 适宜的块茎体积也是获得种薯产量高的制约条件。本试验仅进行了两个级别的试验, 尚不能确定最适宜的种薯大小, 有关这方面的问题还有待进一步探索。

4 讨论

4.1 种薯生产与商品薯生产的差异

长期以来, 在大多数马铃薯产区, 种薯生产与商品薯生产的技术环节基本相同, 种薯生产的效益没能得到很好的发挥。种薯生产的主要目的是提高繁殖系数, 因此在其生产过程中必须以提高繁殖系数为中心来设计技术规程。商品马铃薯生产的目的是获得最

大块茎产量和商品率, 在商品马铃薯的生产技术中, 一切措施的中心都是围绕提高马铃薯的块茎产量和单个块茎重量。另外, 种薯和商品薯的一般要求也是有很大差异的。种薯要求体积适中, 一般在 30~50 g, 且均匀一致; 而商品薯则要求较大的块茎体积, 大都要求在 75 g 以上, 否则就无商品价值。总之, 无论是在田间生产的技术环节, 还是在收获、贮藏等技术环节方面, 二者之间确实存在着较大差异。种薯生产技术是伴随着脱毒种薯推广利用、种薯生产专门化的出现而提出的, 尚有许多技术问题有待进一步研究和探讨。

4.2 利用密度控制块茎大小的效果

种薯生产技术的主要内容之一就是控制块茎的大小。根据马铃薯的生长习性和他人的研究实践⁽³⁾, 利用种植密度来控制块茎的生长发育是有效的方法之一。在本试验研

究中,也是采用密度因子作为控制块茎大小的唯一方法。从试验结果可以看出,以种植密度来控制块茎的大小是有效的,但是如何获得较理想的控制效果和产量,还要根据不同的品种、不同的土壤环境、气候条件以及耕作制度等因素,找出最佳的技术组合。

4.3 种薯块茎大小对产量的影响

在本试验中,对种薯按两个级别进行了试验研究,结果表明大种薯(30 g)表现出较高的产量。这说明在哈尔滨的自然条件下,由于春旱的原因,采用较大的种薯还是必要的,尽管有报道说,在条件适宜时,种薯的大小对产量影响不大。但在进行种薯繁

殖时,由于要求的是较高的繁殖系数,对产量的要求不一定过分追求,只要在合格种薯生产(用于批量销售)这一环节注意产量的提高,就可以获得较好的经济效益。

参 考 文 献

- 1 黑龙江省农业科学院马铃薯研究所. 中国马铃薯栽培学.北京:中国农业出版社,1994
- 2 杨艾茹.黑龙江省马铃薯脱毒种薯技术的开发与应用.马铃薯杂志,1987,1(2)
- 3 谢从华等.种植密度与马铃薯块茎大小的分布.马铃薯杂志,1991,5(3)

A STUDY ON STANDARDIZED PARAMETERS FOR SEED POTATO PRODUCTION

— I . THE EFFECT OF POPULATION DENSITY ON TUBER YIELD AND TUBER SIZE

Wang Fengyi, Chen Yili, Qin Xin, Lu Wenhe and Tian Xingya

(Northeast Agricultural University, Harbin 150030)

ABSTRACT

The parameters on seed potato production in Harbin was reported. The variety used was NEA303, which was divided into 2 groups based on tuber weight, 20 ± 5 g and 30 ± 5 g. Five densities of population were made in the trial (spacing in row was 12.5, 15.0, 17.5, 20.0 and 22.5 cm with the same 70 cm spacing between rows). The results showed that yield and number of tubers were increased, but the average weight of single tuber was decreased as density of population increasing. Higher yield could be gained from large seed tuber (30 ± 5 g). The higher yield and numbers of tubers harvested were from the treatments of large seed tuber with 12.5 and 15.0cm spacing in row in the trial. The analyses of change on plant fresh weight above ground and leaf area index showed that potato planted in higher density of population always developed quickly and thrivingly.

KEY WORDS: NEA303, seed potato production, seed tuber size, density of population