

中图分类号: S532 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2012)02-0092-03

微型薯生理年龄对马铃薯生长发育的影响

董道峰*, 刘芳, 杨元军, 陈广侠, 王培伦

(山东省农业科学院蔬菜研究所, 山东省设施蔬菜生物学重点实验室, 国家蔬菜改良中心山东分中心, 山东 济南 250100)

摘要: 试验测定了不同生理年龄微型薯的干物质含量、含糖量、淀粉含量及其发芽势, 研究了微型薯生理年龄对植株生物量、商品产量及总产量的影响。结果表明, 微型薯经过贮藏, 含水量逐渐下降, 干物质含量上升, 淀粉所占比重也有所提高, 而含糖量在冷藏条件下上升, 在常温条件下贮藏下降。在一定贮藏阶段内, 随着时间的延长, 微型薯的发芽势逐渐增强, 达到一定时间后, 发芽势又逐渐下降。生理年龄较老的微型薯播种后出苗快, 植株分枝较多, 易衰老; 生理年龄较短的微型薯播种后出苗晚, 主茎少, 生长期长。在中原二季作地区由于适于马铃薯生长的气候条件较短, 以生理年龄壮龄或较老的微型薯作为种子, 结薯个数较多, 薯重较大, 产量高; 而生理年龄较短的微型薯所结薯块个数少, 重量较轻, 产量低。

关键词: 马铃薯; 微型薯; 生理年龄

Effect of Minituber Physiological Age on Potato Growth and Development

DONG Daofeng*, LIU Fang, YANG Yuanjun, CHEN Guangxia, WANG Peilun

(Vegetable Research Institute of Shandong Academy of Agricultural Sciences, Shandong Province Key Laboratory of Vegetable Biology, National Improvement Center for Vegetable, Shandong Branch, Jinan, Shandong 250100, China)

Abstract: The dry matter, sugar and starch content and germinating potential of minitubers of different physiological ages were analyzed, and effects of minituber physiological age on plant biomass, marketable yield, and total yield were studied. The content of dry matter and starch got high after a long storage period. The sugar got higher when it was stored at 2 - 4°C, and got lower when it was stored at normal temperature. The germinating potential first got higher and then declined with the extension of storage time. After planting, the physiologically older minitubers generated the plant with more stems and aging early, on the contrary, the physiological younger minitubers generated the plant with less stems and aging late. In the double cropping region of central China, cultivating with strong or a little bit older seed could get higher yield with more and bigger tubers, while cultivating with younger seeds could get lower yield with fewer and smaller tubers.

Key Words: potato; minituber; physiological age

马铃薯脱毒种薯的广泛应用已成为提高马铃薯产量的主要途径。在生产中, 种薯的质量对马铃薯的产量和效益起着决定性的作用。种薯的质量不仅受品种、脱毒效果、病虫害等的影响, 生理年龄也是种薯质量的重要影响因素。马铃薯种薯的生理年龄对生产上的影响表现在出苗与否、出苗早晚、田间株势强弱等, 最终表现在产量的

高低上^[1]。

脱毒微型薯在防虫温、网室条件下生产, 体积小、重量轻, 较大微型薯 10 g 左右, 较小微型薯只有 1 g 左右。微型薯本身营养物质含量少, 再加上长时间的贮藏, 易造成水分的散失和能量的消耗, 播种后极易造成出苗率低, 生长势弱。而贮藏期较短的微型薯, 由于没有完全度过休眠期, 播种

收稿日期: 2012-02-23

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-10-ES10)。

作者简介: 董道峰(1973-), 副研究员, 博士, 主要从事马铃薯育种与栽培研究。

* 通信作者(Corresponding author): 董道峰, E-mail: feng-dd@126.com。

后生长缓慢, 出苗期延长, 进而影响田间产量。本文通过研究不同贮藏时间微型薯的种子活力以及对田间生长发育的影响, 探讨种薯生理年龄在马铃薯生产中的作用, 以期对微型薯及种薯的生产和贮藏提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验采用由本单位选育、脱毒的马铃薯新品系 2000-11-8。在温室或网室内生产脱毒微型薯, 收获日期分别为 2010 年 5 月 10 日(A, 温室生产)、2010 年 7 月 10 日(B, 网室生产)、2010 年 11 月 10 日(C, 网室生产)、2010 年 12 月 20 日(D, 温室生产), 选取 A、B、C、D 4 种收获期的微型薯各选取 5 g 左右的薯块 250 粒, 其中 A、B 两种微型薯收获 20 d 后于 2~5℃ 冷藏保存, 种植前 30 d 出库, C、D 两种微型薯收获后常温保存。

1.2 试验方法

播种前 20 d, 4 种收获期的微型薯同时催芽(2011 年 2 月 20 日), 催芽温度 20℃, 湿度 90%。催芽前 4 个处理各选取微型薯 50 粒, 测定其干物质含量、含糖量及淀粉含量。催芽后测定各处理微型薯的发芽势。

2011 年 3 月 10 日田间播种, 4 个处理, 每处理设 3 次重复, 每小区种植 3 行, 每行播种 20 粒, 行距 70 cm, 株距 20 cm。定期调查出苗时间, 6 月 20 日收获时每小区测定 10 株株高、秧重、大薯数、大薯重、小薯数、小薯重, 测定每小区中间一行产量, 折合成 667 m² 产量。

2 结果与分析

2.1 不同生理年龄微型薯干物质含量、含糖量及淀粉含量

随着贮藏期的延长, 微型薯的含水量逐渐下降, 干物质含量逐渐上升, 其中处理 A 和 B 收获后, 经过冷藏 250 d 和 190 d 后, 干物质含量为 26.72% 和 23.17%, 处理 C 收获 100 d 后干物质含量为 21.68%, 而处理 D 收获 60 d 后干物质含量为 19.32%。处理 A 经过长期的冷藏后, 含糖量最高, 没有经过冷藏的处理 C 和 D 含糖量只有 0.68% 和 1.01%。处理 A、B、C 的淀粉含量没有显著的差异, 处理 D 的淀粉含量最低, 只有 9.53%(表 1)。微型

薯经过贮藏, 含水量逐渐下降, 干物质含量逐渐上升, 淀粉所占比重也有所提高。含糖量在冷藏和常温保存条件下, 冷藏时间越长, 含糖量越高, 而在常温保存条件下时间越长, 含糖量却有所下降。

表 1 不同生理年龄微型薯干物质含量、含糖量及淀粉含量的差异

Table 1 Dry matter, sugar and starch content of minitubers of different physiological ages

处理 Treatment	贮藏期(d) Store period	干物质含量(%) Dry mater	含糖量(%) Sugar	淀粉含量(%) Starch
A	250	26.72 c	2.08 a	12.56 a
B	190	23.17 b	1.39 b	11.97 ab
C	100	21.68 ab	0.68 c	12.48 a
D	60	19.32 a	1.01 bc	9.53 b

注: Duncan's 多重比较 ($P < 0.05$), 同一列内标注 a、b、c 不同字母表示不同处理之间差异显著, 下同。

Note: Different letters in one row indicate significant difference (ANOVA: Duncan test; $P < 0.05$). The same as below.

2.2 不同生理年龄微型薯发芽势比较

不同生理年龄的微型薯发芽势有明显的差异(表 2), 经过 20 d 的催芽, 处理 A 经过长时间的贮藏, 平均每粒微型薯都有 2 个芽以上, 而其它处理只有 1 个芽。处理 B 芽长度最大, 达到 34.36 mm, 其次为处理 A, 芽长 25.12 mm, 处理 C 为 3.16 mm, 而处理 D 只有 1.45 mm。处理 A 和 B 分别用 17 d 和 15 d 就完成出苗, 处理 C 用 21 d, 处理 D 用 25 d。在一定贮藏阶段内, 随着时间的延长, 微型薯的发芽势逐渐增强, 达到一定时间后, 发芽势又逐渐下降。本试验中, 微型薯贮藏 190 d 后, 发芽势最强, 田间播种后出苗最快。

表 2 不同生理年龄微型薯发芽势

Table 2 Germinating potential of minituber of different physiological ages

处理 Treatment	贮藏期(d) Store period	发芽数(No.) Bud number	芽长(mm) Bud length	出苗期(d) Days to emergence
A	250	2.1 a	25.12 b	17 a
B	190	1.2 b	34.36 a	15 a
C	100	1.1 b	3.16 c	21 b
D	60	1.0 b	1.45 d	25 c

2.3 微型薯生理年龄对植株生物量的影响

马铃薯收获时测定地上部的生物产量(表3), 其中处理D的植株高度最高, 处理A和B差异不显著。与植株高度相反, 处理A和B的主茎数显著高

表3 微型薯生理年龄对植株生物量的影响
Table 3 Biomass of the potato plant after planting minituber with different physiological ages

处理 Treatment	贮藏期(d) Store period	株高(cm) Plant height	主茎数(No.) Stem number	秧重(kg) Plant weight
A	250	61.43 c	1.20 a	0.41 ab
B	190	59.86 c	1.23 a	0.37 b
C	100	64.32 b	1.10 b	0.43 ab
D	60	71.60 a	1.05 b	0.45 a

表4 不同生理年龄微型薯种植后薯块数量、重量及产量的差异

Table 4 Number and weight of tuber and yield after planting minituber with different physiological age

处理 Treatment	贮藏期(d) Store period	薯块个数(No.) Number of tuber			薯块重量(kg) Weight of tuber				产量(kg/667 m ²) Yield
		≥50 g	<50 g	总数 Total	≥50 g	<50 g	总薯重 Total weight	平均薯重 Average weight	
A	250	3.23 b	2.17 a	5.40 a	0.52 a	0.09 a	0.61 a	0.11 ab	2818.87 a
B	190	3.50 a	1.90 b	5.40 a	0.48 a	0.08 ab	0.56 a	0.10 bc	2652.12 a
C	100	2.63 c	1.03 c	3.67 c	0.40 b	0.05 c	0.45 ab	0.12 a	2112.17 b
D	60	2.30 c	1.75 b	4.05 b	0.29 c	0.07 ab	0.35 b	0.09 c	1651.62 c

3 讨论

种薯的生理年龄影响马铃薯的生长、发育以及产量^[1]。马铃薯在贮藏期间干物质、还原糖、淀粉等含量都发生很大变化^[2-3], 马铃薯种薯必须通过合理的贮藏条件及贮藏期才能保持强的生理活力^[4]。Krijthe^[5]认为侧芽已经发芽, 每个块茎有多个芽, 为最佳的种薯年龄, 与本文结果相一致。在中原二季作地区, 春季露地栽培一般从3月初播种, 到6月底高温来临时收获, 适合马铃薯生长的时间较短, 所以生理年龄较老、充分度过休眠期的种薯, 播种后早出苗, 虽然主茎数多, 薯块个数多, 由于从出苗到收获生长期长, 所以能获得理想的产量。相反, 没有充分度过休眠期的种薯, 由于播种后出苗时间较长, 到高温来临时马铃薯还没有完全成熟, 造成产量较低。在秋季生产中, 一般播种期在8月初立

于处理C和D。而处理D秧重最大, 为0.45 kg/株。说明生理年龄较老的微型薯种植后主茎分枝较多, 易衰老; 相反生理年龄较短的微型薯种植后植株分枝少, 到收获时生长依然旺盛。

2.4 微型薯生理年龄对产量及薯块商品性的影响

从表4可看出, 处理B大薯数最多, 达到每株3.50块, 处理A的小薯数显著高于其他3个处理, 而处理C的小薯数最少, 为1.03个。处理A和B薯块总数最多, 其次为处理D, 处理C薯块总个数最少。从薯块重量来看, 处理A和B的大薯重量、总薯重较大, 处理D薯块重量各项指标都最低。折合667 m²产量, 处理A和B二者显著高于C和D。说明生理年龄壮龄或较老的微型薯种植后结薯个数较多, 薯重较大, 产量高; 而生理年龄较短的微型薯所结薯块个数少, 重量也较轻, 产量低。

秋前后, 而初霜一般在10月底来临, 马铃薯的生长期更短。微型薯及各级种薯的贮藏方法、贮藏时间长短, 影响种子的活力, 所以种薯收获后, 要根据种植需要合理贮藏。在中原二季作地区, 无论是春季还是秋季, 必须利用充分度过休眠期的种薯, 播种后尽快出苗, 才能获得理想的产量。

[参考文献]

- [1] Daniel O C. Physiological age research during the second half of the twentieth century [J]. Potato Research, 2009, 52: 295-304.
- [2] 陈彦云. 马铃薯贮藏期间干物质、还原糖、淀粉含量的变化[J]. 中国农学通报, 2006, 22(4): 84-87.
- [3] 石瑛, 秦昕, 卢翠华, 等. 不同马铃薯品种贮藏期间还原糖及干物质的变化[J]. 中国马铃薯, 2002, 16(1): 16-18.
- [4] 蒲育林, 王蒂, 王瑞斌. 不同贮藏条件对马铃薯微型种薯活力及生理特性的影响[J]. 西北植物学报, 2008, 28(2): 336-341.
- [5] Krijthe N K. Changes in the germinating power of seed potatoes [J]. European Potato Journal 1958, 1: 69-71.