

# 不同浓度赤霉素对休眠马铃薯块茎出苗率及生长的影响

韩海霞,姚岭柏,邵晓伟

(集宁师范学院 生物系,内蒙古 乌兰察布 012000)

**摘要:**为了探究赤霉素对休眠马铃薯生长发育的影响,以克新1号马铃薯品种作为试验材料,研究了不同浓度赤霉素处理对马铃薯块茎发芽率、出苗率及植株重的影响。结果表明:不同赤霉素处理对马铃薯块茎发芽天数有显著影响,其中 $1.44 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 赤霉素处理的发芽天数比对照提前5 d,随着处理浓度升高,促进作用呈减弱趋势;赤霉素处理对植株的高度和地上部鲜重、地上部干重有明显的促进作用,而对叶片数、根数和根系重量没有明显影响。

**关键词:**赤霉素;马铃薯;休眠;发芽率;出苗率

**中图分类号:**S482.8<sup>+</sup>91;S532 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)03-0025-03 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2015.03.0025

马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)在我国种植广泛。克新1号马铃薯是内蒙古地区抗病性强的主栽品种之一,内蒙古的乌兰察布市有“中国马铃薯之都”的称号,在马铃薯的研究和种薯种植方面积累了丰富的经验,在马铃薯模式化栽培技术研究方面取得了一定的成绩<sup>[1]</sup>。马铃薯块茎收获后,会经历休眠期,休眠期长的品种要经过4个月,常常影响反季节播种、出苗。研究证明,内源赤霉素在块茎休眠时含量很少,当休眠解除萌芽时含量会迅速增加<sup>[2-3]</sup>,因此,施加外源赤霉素一定程度上可以促进休眠马铃薯块茎发芽。本试验拟以不同浓度赤霉素处理马铃薯块茎,探讨赤霉素对马铃薯发芽和出苗率的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试马铃薯品种为克新1号;供试药品及器材为赤霉素GA<sub>3</sub>(合肥博美生物科技有限公司)、电子分析天平(北京中海合创科技有限公司)、恒温培养箱(上海一恒科学仪器有限公司)、烘箱(宁波海淀机业有限公司)、容量瓶和营养钵秧。

### 1.2 方法

试验于2014年3月在集宁师范学院生物系实验室进行。

选取低温贮藏未发芽的、健康、大小均匀的马

铃薯薯块洗净,用消毒切刀将薯块切成约25 g的小块,每个切块至少有2~3个芽眼。

配制赤霉素溶液,浓度分别为:1.44、2.88、4.33和 $5.78 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,各2 L放入大烧杯,淹没马铃薯薯块,清水浸泡为对照,并在烧杯外包裹一层锡纸,防止赤霉素见光分解。浸泡30 min后取出,将薯块埋在营养钵中潮湿沙土里,放入25℃恒温培养箱,催芽,观察马铃薯块茎的出芽情况,以芽长 $\geq 0.5$  cm为发芽标准,统计发芽所需天数、发芽率。

出芽后将薯块种植于大盆内(播种芽深3 cm,盆土深25 cm以上),室温培养,每4 d记录一次株高,并适当浇水,1个月后统计出苗率(成活为标准)、叶片数、根数、单株地上部和地下部鲜重,并经烘箱105℃杀青后,80℃烘干至恒重,测量单株地上、地下干重。每处理重复10次。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同浓度赤霉素对马铃薯块茎发芽天数的影响

由表1可知,不同浓度赤霉素处理对马铃薯块茎发芽天数均有影响,4个处理的发芽天数均在0.05水平显著小于对照,发芽率比对照均有提高,其中 $1.44 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的处理发芽天数最短,为10.4 d,比对照缩短了5 d,其发芽率高达100%,比对照提高了13.34个百分点;其余3个处理随浓度增加马铃薯发芽天数略有延长,发芽率略有降低。说明赤霉素处理能有效缩短马铃薯发芽天数,提高发芽率,处理浓度以 $1.44 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 为宜。

收稿日期:2014-11-06

第一作者简介:韩海霞(1981-),女,内蒙古自治区呼和浩特市人,硕士,讲师,从事作物栽培生理的教学与研究。E-mail:hanhx2010@163.com。

表 1 不同浓度赤霉素处理对马铃薯块茎发芽时间和发芽率的影响

Table 1 Effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the Germination time and Germination rate of potato

处理浓度/( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )	发芽时间/d	发芽率/%
Concentrations of GA <sub>3</sub>	Germination time	Germination rate
0(CK)	15.4 aA	86.66 cB
1.44	10.4 dB	100.00 aA
2.88	11.7 bcB	94.73 bA
4.33	12.0 bcB	94.44 bA
5.78	13.4 bAB	93.33 bA

2.2 不同浓度赤霉素对马铃薯块茎成苗率的影响

由图 1 可知,不同浓度赤霉素处理对马铃薯块茎出苗率均有一定的促进作用。随着处理浓度升高,赤霉素的促进作用逐渐减小。其中,1.44  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  处理的出苗率最高,达到了 100%,在 0.01 水平显著高于其它处理及对照(2.88  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  除外);而 4.33 和 5.78  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  两个处理的出苗率稍高于对照,在 0.05 水平差异不显著。

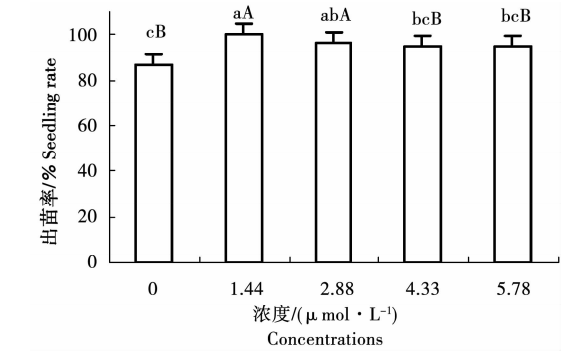


图 1 不同浓度赤霉素处理对马铃薯块茎出苗率的影响  
Fig. 1 Effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the germination rate of potato tubers

2.3 不同浓度赤霉素对马铃薯植株株高、叶片数及根数的影响

由图 2 可见,随着出苗天数的延长,各处理的株高较对照都有所提高,其中在 28 d 内,1.44  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  始终处于最高值,16 d 前,2.88、4.33 和 5.78  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  处理前期株高与对照差别不大,16 d 后逐渐向最高值靠近,而 5.78  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  始终与对照接近。说明赤霉素处理的浓度不是越高越好,1.44  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  能明显提高马铃薯植株的株高度,随着处理浓度的增加,促进作用有延缓的

趋势。

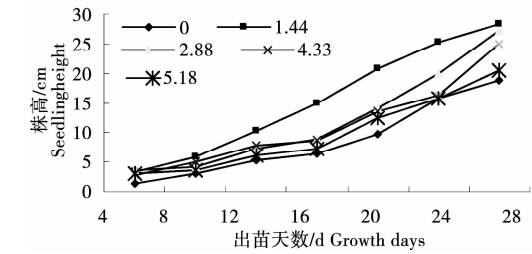


图 2 不同浓度赤霉素处理对马铃薯株高的影响  
Fig. 2 Effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the seedling height of potato tubers

由图 3 可见,不同浓度赤霉素处理对马铃薯植株生长叶片数和根数均无显著影响,仅 1.44  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  处理的叶片数量稍多于其它处理和对照,但未达显著水平。

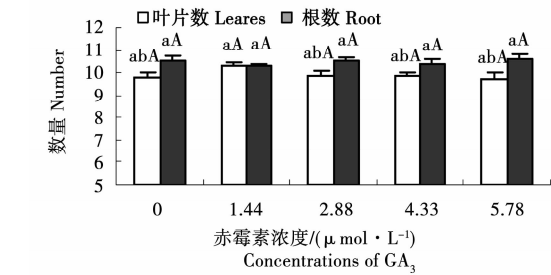


图 3 不同浓度赤霉素对马铃薯叶片数和根数的影响  
Fig. 3 Effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the leaf and root numbers of potato

2.4 不同浓度赤霉素对马铃薯鲜重和干重的影响

由图 4 可见,赤霉素处理后马铃薯植株地上部分和根系鲜重的趋势有所差异。各处理的地上部鲜重较对照均有极显著的提高,且随赤霉素浓度升高,地上部鲜重减小,其中,浓度为 1.44  $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时地上部鲜重最高,达 34.91 g,为

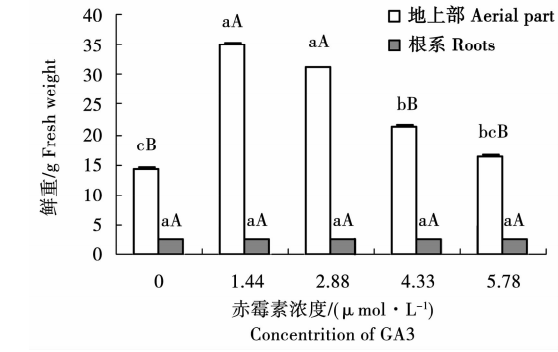


图 4 不同浓度赤霉素对马铃薯植株鲜重的影响  
Fig. 4 Effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the fresh weight of potato

对照的 2.2 倍;各处理的根系鲜重与对照无显著差异。说明赤霉素对马铃薯地上部鲜重的积累有极显著促进作用,而对根部鲜重无明显促进作用。

由图 5 可见,赤霉素浓度  $1.44 \sim 5.78 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  可显著提高马铃薯植株地上部干重,其中  $1.44$  和  $2.88 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的提高作用达极显著水平,分别为对照的 2.4 和 2.3 倍,随处理浓度升高略有下降;各个处理的根系干重呈较稳定的趋势,均与对照无显著差异。

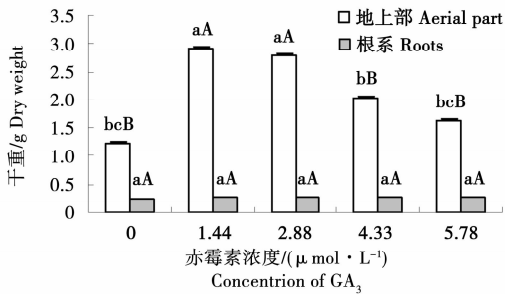


图 5 不同浓度赤霉素对马铃薯植株干重的影响

Fig. 5 Effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the dry weight of potato

可见,赤霉素处理对马铃薯植株地上部鲜重与干重均有显著提高作用,其中  $1.44 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  浓度为最佳;但对马铃薯根系鲜重与干重均无明显影响。

### 3 结论与讨论

在播种前,以  $1.44 \sim 5.76 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  赤霉素溶液对马铃薯薯块进行处理,能够缩短马铃薯的发芽天数,提高发芽率、株高、地上部鲜重与地上部干重,其中  $1.44 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  处理可缩短发芽时间 5 d,发芽率提高 13.34 个百分点,出苗 28 d 内株高均有 60% 以上的提高,地上部鲜重和干重为对照的 2.2 和 2.4 倍;且随着赤霉素浓度的增加,促进作用效果逐渐减小。这与郭春华等、孙晓辉等人

的研究结果相近<sup>[4-6]</sup>。但赤霉素处理对马铃薯叶片数、根数、根系鲜重和根系干重均无明显影响。

生产中,收获后的马铃薯块茎在生理上会自然休眠,皮层的致密度栓皮组织和不断积累的淀粉及蛋白质,致使薯块内部组织缺氧、不能获得可溶性营养物质<sup>[2]</sup>。赤霉素可激发淀粉酶活性,进而可以分解产生可溶性糖,可有效解除马铃薯的休眠。赤霉素同时也促进节间的伸长,易引起植株徒长。因此生产上常采取低剂量处理种薯。李佩华研究表明  $0.5 \sim 2.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的赤霉素为适宜马铃薯生长浓度<sup>[7]</sup>,而陈彬研究表明  $0.5 \sim 1.0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  赤霉素处理马铃薯能够促进其出芽<sup>[8]</sup>。本研究表明,  $1.44 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (即  $0.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 赤霉素处理克新 1 号马铃薯的效果最佳,与前人的结果一致。另对赤霉素处理对马铃薯产量和产品品质的影响方面仍需进一步研究。

### 参考文献:

- [1] 乌兰察布市人民政府. 中国马铃薯之都[EB/OL]. [2014. 02. 29]. <http://www.wulanchabu.gov.cn/information/wl-cbzf132/msg10626663592.html>.
- [2] 邓春凌. 马铃薯块茎休眠及其打破的方法[J]. 中国马铃薯, 2010(3):151-152.
- [3] 乔光海,刘宏录. 赤霉素在蔬菜生产上的应用[J]. 农业与技术, 2005,8(4):129.
- [4] 郭华春,沙本才,余杨. 赤霉素打破种薯休眠对马铃薯生长及产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2003,17(16):336-337.
- [5] 孙晓辉. 作物栽培学(各论)[M]. 贵阳:贵州科技社, 1992: 134-136.
- [6] 李元宝,文钢,李世风等. 马铃薯块茎休眠和发芽的机理及调控研究进展[C]/中国作物学会马铃薯专业委员会. 马铃薯产业与粮食安全(2009),陕西:榆林, 2009:161-168.
- [7] 李佩华. 赤霉素处理马铃薯整薯休眠效应的研究[J]. 贵州农业科学, 2008(3):34-36.
- [8] 陈彬,姚新灵,乔雅林,等. 赤霉素诱导下热激对打破马铃薯块茎休眠及发芽率的影响[J]. 农业科学研究, 2006(3): 34-36.

## Effects of Different Concentrations of GA<sub>3</sub> on Seedling Rate and Growth of Potato Tuber During Dormancy Stage

HAN Hai-xia, YAO Ling-bai, SHAO Xiao-wei

(Department of Biology, Jining Normal University, Wulanchabu, Inner Mongolia 012000)

**Abstract:** In order to study the effects of different concentrations of GA<sub>3</sub> on seedling rate of potato tuber during dormancy stage, selecting potato variety Kexin 1 as experimental material. The effect of different concentrations of GA<sub>3</sub> on the potato tubers sprouting, seedling rate and weight were studied. The results showed that different GA<sub>3</sub> treatments had a significant effect on the potato tuber sprouting days, which  $1.44 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  GA<sub>3</sub> treatment sprouting days had five days ahead of the control. Promoting showed decreasing trends with the concentration increase. The plant height, fresh and dry weight of above-ground had promoting effect, while the number of leaves and roots and weight of roots all had no significant effect under GA<sub>3</sub> treatment.

**Keywords:** GA<sub>3</sub>; potato; dormancy; sprouting rate; seedling rate