

MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理烤烟种子的效果

孙菲菲^{1,2}, 李毅君^{1,2}, 王元英^{1,2},
胡海洲², 罗成刚², 陈志强², 刘少云^{1,2}, 宋志美^{1,2}

1 青岛中烟种子有限责任公司, 山东省青岛市崂山区科苑经四路 11 号 266101;

2 中国农业科学院烟草研究所, 山东省青岛市崂山区科苑经四路 11 号 266101

摘要: 为提高烤烟催芽包衣种子的出苗速率、整齐度和幼苗素质, 采用不同浓度 MS 培养液、赤霉素、萘乙酸组合配比对中烟 201 种子进行催芽处理, 统计分析不同催芽处理后种子萌发和幼苗根长及下胚轴长度。结果表明, MS 培养液、赤霉素 (GA3)、萘乙酸 (NAA) 单独催芽处理烟草种子, 在适宜浓度下均能促进种子萌发, 其中采用 MS 培养液 + 植物生长调节物质配方 (1XMS + 100 mg/L GA3 + 2 mg/L NAA) 催芽处理的种子在萌发率和幼苗生长状态上表现最好。经其催芽处理后的种子, 播种后第 2 天萌发率达到 84%, 而未经催芽处理和单独用水催芽处理的种子的萌发率仅为 0 和 22%。播种后两周测量幼苗根长和下胚轴长度, 经 MS 培养液 + 植物生长调节物质配方催芽处理后的种子幼苗根长和下胚轴长度分别为 1.55 cm 和 0.96 cm, 并且已分化出侧根; 未经催芽处理的为 0.66 cm 和 0.67 cm, 用水催芽处理的为 0.88 cm 和 0.63 cm, 均未见侧根分化。

关键词: 烤烟种子; MS 培养液; 植物生长调节物质; 催芽; 萌发; 幼苗生长

doi: 10.3969/j.issn.1004-5708.2011.06.015

中图分类号: S572.041

文献标识码: A

文章编号: 1004-5708(2011)06-0075-06

Sprouting effects of MS medium and plant growth regulator on flue-cured tobacco seeds

SUN Fei-fei^{1,2}, LI Yi-jun^{1,2}, WANG Yuan-ying^{1,2}, HU Hai-zhou²,
LUO Cheng-gang², CHEN Zhi-qiang², LIU Shao-yun^{1,2}, SONG Zhi-mei^{1,2}

1 Qingdao China Tobacco Seed Co., Ltd., Qingdao 266101, China;

2 Tobacco Research Institute of Chinese Academy of Agricultural Sciences, Qingdao 266101, China

Abstract: Seeds of the flue-cured tobacco Zhongyan 201 were sprouted by different concentration of MS medium, gibberellin (GA3), and Naphthalene acetic acid (NAA), and germination rate, seedling root length, and hypocotyl length of different treatments was collected. Results showed that after treated by MS medium, GA3, and NAA of proper concentration, germination rate of all treatments was increased, and reached the peak in the MS medium and plant growth regulator (1 X MS + 100 mg/L GA3 + 2 mg/L NAA). Germination rate of sprouted seeds reached 84% on the second day, while that of un-sprouted seeds and seeds sprouted only by water was only 0 and 22%, respectively. Seedling root length and hypocotyl length of the sprouted seeds were 1.55cm and 0.96 cm two weeks later when lateral roots developed; while those of un-sprouted seed were 0.66cm and 0.67cm, respectively, and seeds primed only by water were 0.88cm and 0.63cm without lateral roots.

Key words: flue-cured tobacco seed; MS medium; plant growth regulator; sprouting; germination; seedling growth

烟草种子是烟叶生产的重要基础。研究表明, 播前预处理能明显提高种子的活力, 使播种后出苗整齐,

幼苗健壮^[1], 催芽是其中一种简单有效的播前预处理方法, 可以提高种子的出苗率和一致性。目前生产上

作者简介: 孙菲菲, 女, 理学硕士, 从事植物生理生化及遗传育种研究, Tel: 0532-88703627, E-mail: sunff1019@yahoo.com.cn

胡海洲(通讯作者), 男, 硕士, 助理研究员, 从事烟草遗传育种研究, Tel: 0532-88701710, E-mail: hzhu0103@tom.com

基金项目: 山东省烟草专卖局项目“优质抗病丰产烟草新品种的选育”(合同号: 200837)

收稿日期: 2011-01-22 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

主要利用水^[2-4]和赤霉素溶液^[5]对烟草种子进行催芽处理。而在种子萌发和幼苗生长过程中,除需要适宜的光照、温度、水分^[6]外,植物生长调节剂如萘乙酸^[7]以及大量营养元素^[8]、微量营养元素^[9]都起到重要作用。但关于利用营养元素与植物生长调节剂相结合进行烟草催芽处理的相关研究尚少见报道。本研究用不同浓度 MS 培养液、GA₃、NAA 对烟草种子进行催芽处理,观察种子萌发状态和幼苗生长情况,目的是探讨利于烟草种子萌发和幼苗生长的最佳催芽条件,为进一步提高烟草催芽包衣种子质量提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

供试品种为中烟 201 良种,由青岛中烟种子有限责任公司提供。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计

GA₃ 设 0、100 mg/L、300 mg/L、500 mg/L 4 个浓度梯度; NAA 设 0.2 mg/L、5 mg/L、10 mg/L、20 mg/L、50 mg/L 6 个浓度梯度; MS 营养液设 0、1 × MS 两个浓度梯度,三因素完全随机组合成 48 个处理,3 次重复。

1.2.2 催芽

种子先用 0.5% 硫酸铜溶液消毒 15 min,再用蒸馏水冲洗数次,30℃ 晾干至含水量 10% 左右,然后用配好的处理溶液进行催芽。催芽在光照培养箱内进行,12 h 光照/12 h 黑暗,温度为 27 ± 1℃,催芽时间为 46 h^[10]。催芽结束后,30℃ 晾干至含水量 10% 左右,保存以备。设未经过催芽处理和只用水催芽处理两个对照。

1.2.3 播种

各处理精选 100 粒种子均匀播种在培养皿内,培养皿内底层为一层湿润的脱脂棉垫,其上铺一层滤纸。把培养皿置于人工光照培养箱内,温度为 27℃ ± 1℃,12 h 光照/12 h 黑暗。每个处理设置 3 次重复,每一重复播种 100 粒种子。

1.2.4 数据统计

萌发率统计:从播种后第 1 d 至第 7 d,每天统计种子萌发数量,绘制萌发曲线。播种后第 7 d 统计发芽势,播种后第 14 d 统计发芽率。

种子萌发状态记录:从播种后第 1 d 开始至第 4 d,随机选各个处理里面的 5 个种子,其后每天固定对这些种子用 OLYMPUS SZX2-ILLK 型光学显微镜进行拍照保存,记录各处理种子萌发状态。播种后第 14 d,将各个处理幼苗进行扫描保存图像,同时用 photoshop 软件测量其根长和下胚轴长度。

2 结果与分析

2.1 不同催芽处理对烟草种子萌发率的影响

2.1.1 赤霉素催芽处理对烟草种子萌发率的影响

赤霉素(GA₃)是一类重要的植物生长调节激素,在植物生长发育过程中起着十分重要的作用,可以解除种子休眠,提高种子活力,因此在农业生产上得到了广泛应用^[10-13]。由图 1 萌发时间曲线可知,在播种后第二天,没有经过催芽处理的种子还没有萌发,用水进行催芽处理的萌发率为 22%,用 100 mg/L 赤霉素催芽处理的为 42%,用 300 mg/L 赤霉素催芽处理的为 48%,用 500 mg/L 赤霉素催芽处理的能达到 62%,说明在赤霉素浓度低于 500 mg/L 的情况下烟草种子的萌发率随赤霉素处理浓度的增加而提高。

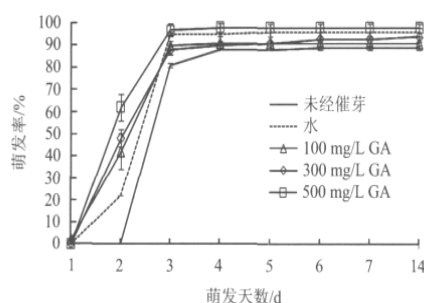


图 1 赤霉素催芽处理对烤烟种子萌发率的影响

由图 1 还可看出,经赤霉素催芽处理后,中烟 201 种子发芽时间有了明显提前,并且发芽势和发芽率也比对照要高,这与前人做的结果一致^[5],表明赤霉素催芽处理可以刺激烤烟种子萌发,缩短烟苗出苗时间。

2.1.2 萘乙酸催芽处理对烟草种子萌发率的影响

萘乙酸(NAA)是一种广谱性的植物生长调节剂,参与植物生长和发育的诸多过程,如根和茎的生长、器官的衰老、维管束组织的形成和分化发育以及植物的向地和向光反应等^[14]。刘启彤等^[13]研究认为,生长素具有促进种子萌发、诱导休眠芽生长和促进细胞分裂的作用。在本试验中,设定萘乙酸 2 ~ 50 mg/L 五个浓度梯度对中烟 201 种子进行催芽处理,然后统计种子的萌发曲线(见图 2)。结果表明,当用 2 mg/L 和 5 mg/L 萘乙酸催芽处理后,播种后第 2 天萌发率为 50% 和 45%,明显高于未经催芽处理的和单独用水催芽处理的种子。但是随着浓度的继续增大,这种促进作用逐渐减弱。这表明单独用 NAA 进行催芽处理能够明显提高烤烟种子萌发率,2 ~ 5 mg/L 是一个最适浓度;但在高浓度时,促进作用逐渐减弱,甚至会抑制种子萌发。

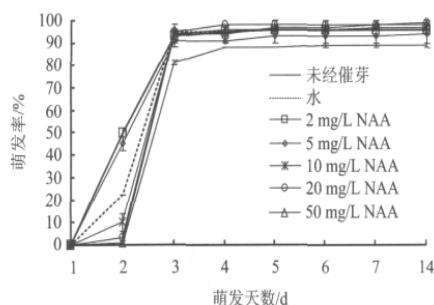


图2 萘乙酸催芽处理对烤烟种子萌发率的影响

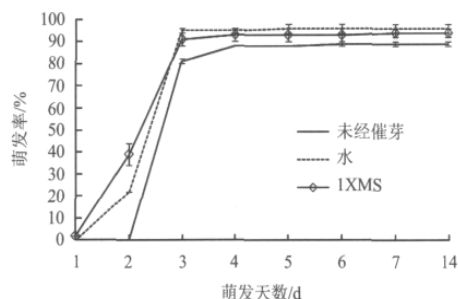


图3 MS 营养液催芽处理对烤烟种子萌发率的影响

2.1.3 MS 培养液催芽处理对烟草种子萌发率的影响

烟草的正常生长与成熟需要适量的各种营养元素, 营养元素缺乏或比例失调会使烟株的生长、生理代谢发生障碍或异常变化, 影响烟叶的产量和品质^[3]。大量和中量营养元素浸种处理对种子萌发具有明显的促进作用。微量元素在植物体内含量很少, 但却是植物生长不可缺少的。微量元素在种子萌发过程中起着不同程度的调节作用。利用一定浓度的微量元素浸种处理, 可以活化种子体内的酶系统, 促进种子贮藏物质分解, 加速种子萌发进程^[15-19]。MS 培养基是 1962 年 Murashige 和 Skoog 为培养烟草材料而设计的, 含有丰富的大量元素、微量元素以及有机物质, 能够满足很多植物在营养和生理上的需要, 并已得到广泛应用^[20]。在本试验中发现, 用 MS 营养液进行催芽处理后, 播种后第 2 天萌发率就能达到 40%, 种子萌发时间提前(见图 3)。

2.1.4 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理对烟草种子萌发率的影响

通过以上试验可以看出, 在烟草种子处理过程中, 用 MS 培养液和植物生长调节物质(GA3、NAA) 单独催芽后, 都能缩短种子萌发时间, 并且在播种后第 2 d 就能和对照产生明显差异, 可见它们在这个过程中都起着明显的促进作用。所以, 我们将不同浓度的 MS、GA3、NAA 进行组合配比, 再分别进行催芽处理, 统计烟草种子经过不同催芽处理以后的萌发率, 以第 2 d 的萌发率为标准, 寻找最佳的催芽处理(结果见图 4) 。从本试验中得出, 用 1XMS + 100 mg/L GA3 + 2 mg/L NAA 进行催芽处理后, 播种后第 2 d 萌发率能达到 84%, 明显高于未经催芽处理和单独用水催芽处理的种子(第 2 d 的萌发率分别为 0 和 22%) 。

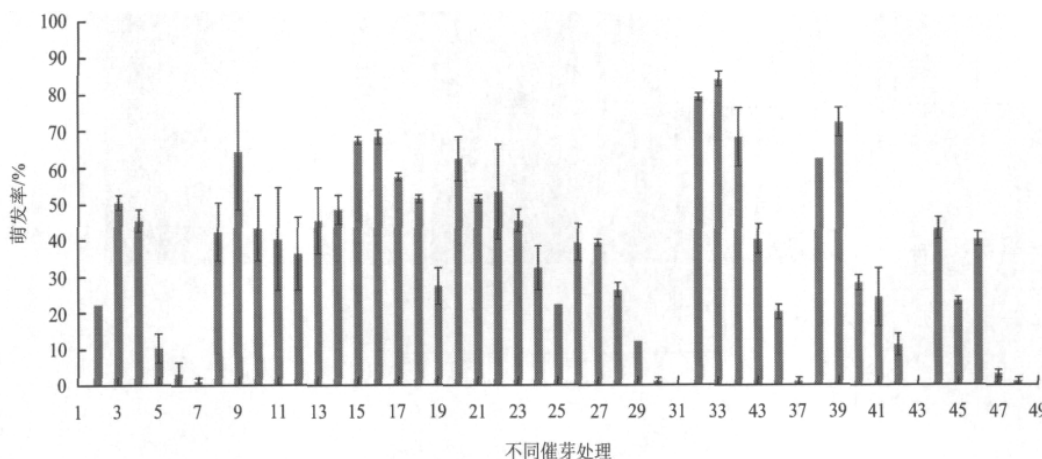


图4 不同催芽处理后播种第2天的萌发率

注: 1: 未经催芽; 2: H₂O + 50NAA; 3: H₂O + 2 NAA; 4: H₂O + 5 NAA; 5: H₂O + 10 NAA; 6: H₂O + 20 NAA; 7: H₂O + 50 NAA; 8: H₂O + 100 GA; 9: H₂O + 100 GA + 2 NAA; 10: H₂O + 100 GA + 5 NAA; 11: H₂O + 100 GA + 10 NAA; 12: H₂O + 100 GA + 20 NAA; 13: H₂O + 100 GA + 50 NAA; 14: H₂O + 300 GA; 15: H₂O + 300 GA + 2 NAA; 16: H₂O + 300 GA + 5 NAA; 17: H₂O + 300 GA + 10 NAA; 18: H₂O + 300 GA + 20 NAA; 19: H₂O + 300 GA + 50 NAA; 20: H₂O + 500 GA; 21: H₂O + 500 GA + 2 NAA; 22: H₂O + 500 GA + 5 NAA; 23: H₂O + 500 GA + 10 NAA; 24: H₂O + 500 GA + 20 NAA; 25: H₂O + 500 GA + 50 NAA; 26: 1XMS; 27: 1XMS + 2 NAA; 28: 1XMS + 5 NAA; 29: 1XMS + 10 NAA; 30: 1XMS + 20 NAA; 31: 1XMS + 50 NAA; 32: 1XMS + 100 GA; 33: 1XMS + 100 GA + 2 NAA; 34: 1XMS + 100 GA + 5 NAA; 35: 1XMS + 100 GA + 10 NAA; 36: 1XMS + 100 GA + 20 NAA; 37: 1XMS + 100 GA + 50 NAA; 38: 1XMS + 300 GA; 39: 1XMS + 300 GA + 2 NAA; 40: 1XMS + 300 GA + 5 NAA; 41: 1XMS + 300 GA + 10 NAA; 42: 1XMS + 300 GA + 20 NAA; 43: 1XMS + 300 GA + 50 NAA; 44: 1XMS + 500 GA; 45: 1XMS + 500 GA + 2 NAA; 46: 1XMS + 500 GA + 5 NAA; 47: 1XMS + 500 GA + 10 NAA; 48: 1XMS + 500 GA + 20 NAA; 49: 1XMS + 500 GA + 50 NAA

2.2 MS 培养液和植物生长调节物质催芽对烟草种子萌发状态的影响

经过比较不同处理组合对烟草种子萌发率的影响,用 1XMS + 100 mg/L GA3 + 2 mg/L NAA 催芽处理后表现最好,结果如图 4 和图 5B。进一步通过显微拍照观察未催芽、用水催芽处理、用 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后,烟草种子萌发过程中的生长状态,以便更直观地观察催芽处理对烟草种子萌发的影响(结果见图 5A)。播种后第 1 d,未经催芽处理的种子种皮还没有破裂,用水催芽和用 MS 培养液和植

物生长调节物质催芽处理的种子种皮已经破裂;播种后第 2 d,未经催芽处理的种子种皮依然没有破裂,用水催芽处理的种子微有露白,而用 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后的种子已经露白且长出根毛;播种后第 3 d,未经催芽处理的种子才能观察到种子萌动,而用 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后的种子,根的生长最快,其子叶突破种皮而变绿。由图 5A 可以更加直接地看出,经过 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后,烟草种子不仅萌发时间会提前,同时幼苗生长速率也比对照快。

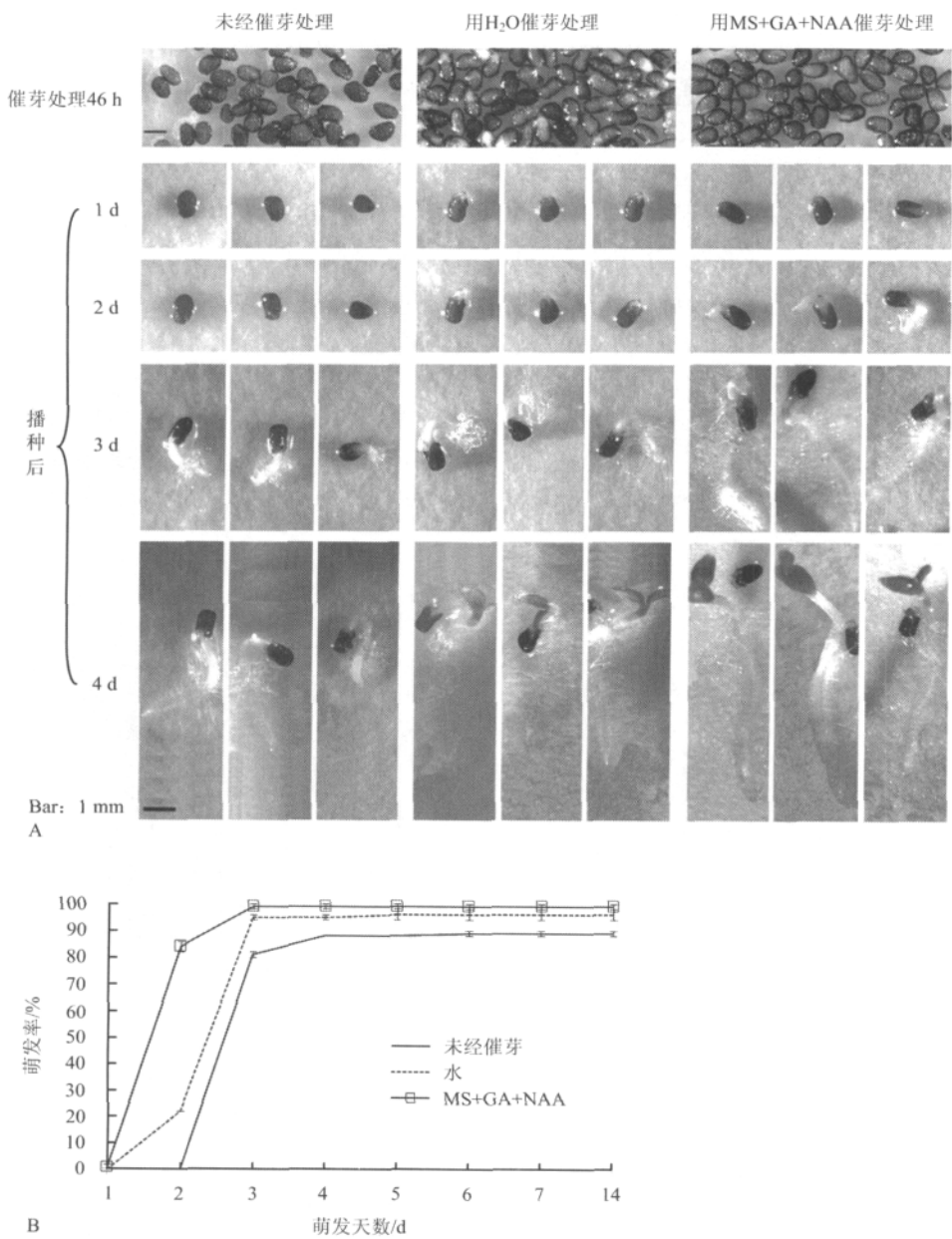


图 5 用 MS 培养液和植物生长调节物质催芽对烤烟种子萌发的影响

2.3 MS 培养液和植物生长调节物质催芽对烟草幼苗生长的影响

将未经催芽处理、用水催芽处理、用 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后的种子播种后生长 14 d 的幼苗进行扫描,测量其根长和下胚轴长度(见图 6A)。3 个处理幼苗的根长分别为 0.66 cm、0.88 cm 和 1.55 cm,由此可见,经过 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后的幼苗根长是对照根长的两倍以上

(图 6B),并且已长出侧根(图 6A);3 个处理幼苗的下胚轴长度分别为 0.67 cm、0.63 cm 和 0.96 cm,表明经过 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后幼苗的下胚轴也显著长于对照(图 6C)。这说明经过 MS 培养液和植物生长调节物质催芽处理后的种子,不仅萌发时间会提前,同时幼苗生长状态也明显好于未经催芽处理和用水催芽处理的种子(图 6)。

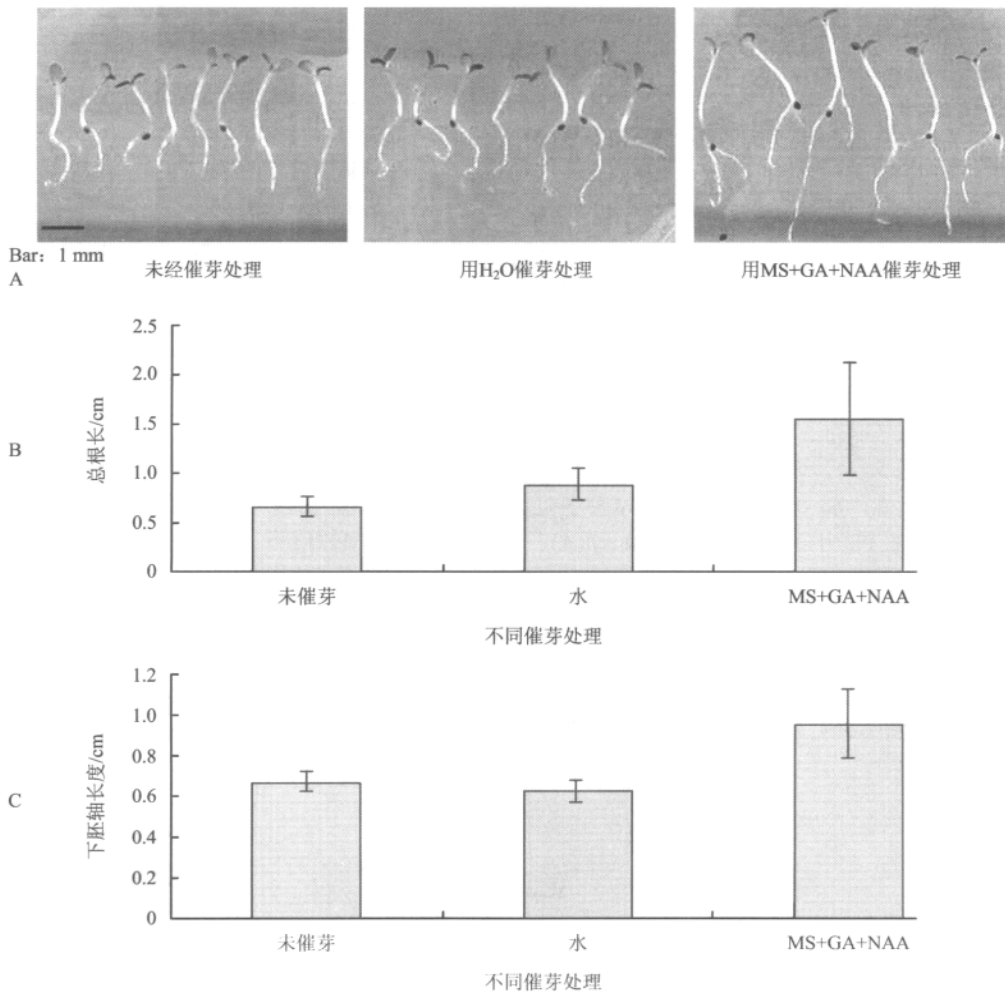


图 6 MS 培养液和植物生长调节物质催芽对烤烟种子幼苗生长的影响

3 结论

烟草种子是保障烟叶获得优质、稳产的基础。在烟草种子包衣丸化生产过程中,通过对种子进行催芽处理后包衣,以解决烟草种子发芽率低、出苗缓慢、出苗不整齐甚至不出苗的问题。目前,在烟草种子催芽处理过程中,常采用水或者赤霉素单独处理进

行,但是在种子萌动过程中,大量元素、微量元素、植物生长调节物质都起着重要作用^[7-9]。本研究通过采用 MS 营养液和植物生长调节物质(赤霉素和萘乙酸)按照不同浓度进行配比,对烟草种子进行催芽处理,其中采用 MS 培养液 + 植物生长调节物质配方(1XMS + 100 mg/L GA3 + 2 mg/L NAA)催芽处理的种子在萌发率和幼苗生长状态上均优于目前常用的单独用水或赤

霉素处理的方法。(1) 经其催芽处理后的种子,播种后第 2 d 萌发率就能达到 84%,而未经催芽处理和单独用水催芽处理的种子的萌发率仅为 0 和 22%。(2) 播种后两周测量幼苗根长和下胚轴长度,经其催芽处理后的种子幼苗根长和下胚轴长度分别为 1.55 cm 和 0.96 cm,并且已分化出侧根;未经催芽处理的为 0.66 cm 和 0.67 cm,用水催芽处理的为 0.88 cm 和 0.63 cm,且均未见侧根分化。

参考文献

- [1] 陶嘉龄,郑光华. 种子活力 [M]. 北京: 科学出版社, 1991: 108-109.
- [2] 卢秀萍,白永富,肖炳光,等. 催芽型包衣种对漂浮育苗中烟苗生长的影响 [J]. 中国烟草科学, 2005, (1): 20-22.
- [3] 卢秀萍,白永富,肖炳光,等. 烤烟种子催芽时间与包衣后种子活力的关系 [J]. 烟草科技, 2004, (2): 41-43.
- [4] 卢秀萍,白永富,王朝佐,等. 烤烟催芽包衣丸化种子的耐贮藏特性研究 [J]. 云南农业大学学报, 2004, (2): 21-23.
- [5] 刘启彤. 赤霉素提高烤烟种子活力研究, 湖南农业大学农业推广硕士学位论文 [D]. 2007.
- [6] 招启柏,宋平,王广志,等. 光、温、激素对烟草种子萌发和幼苗生长的影响 [J]. 中国烟草学报, 2001, 7(4): 29-32.
- [7] 金忠民,沙伟,孙雪巍,等. 4 种植物生长调节剂对亚麻种子活力的影响 [J]. 种子, 2006, 25(1): 56-57.
- [8] 汪邓民,周冀衡,朱显灵,等. K、Ca、Zn 离子对烤烟种子萌发及幼苗抗旱性的影响 [J]. 中国烟草科学, 1998, (1): 14-18.
- [9] 李章海,王能如,冯勇刚,等. 天然型脱落酸和微量元素对烤烟种子萌发的影响 [J]. 烟草科技, 2006, (2): 53-55.
- [10] 刘永庆. 赤霉素与脱落酸对番茄种子萌发中细胞周期的调控 [J]. 植物学报, 1995, 37(4): 274-282.
- [11] 郑蔚虹,齐恒玉,何俊莉. 赤霉素对紫丁香种子萌发及幼苗生长的影响 [J]. 林业科技, 2004, 29(4): 4-6.
- [12] 钟希琼,王惠珍. 高等植物赤霉素生物合成及其调节研究进展 [J]. 植物学通报, 2001, 18(3): 303-307.
- [13] 刘启彤,聂荣邦,黄一兰,等. 赤霉素提高烤烟种子活力的研究 [J]. 种子, 2008, 27(3): 75-77.
- [14] 吕剑,喻景权. 植物生长素的作用机制 [J]. 植物生理学通讯, 2004, 40(5): 624-628.
- [15] 李鹏飞,周冀衡,郭汉华,等. 养分亏缺对烤烟主要香气前体物含量的影响 [J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2009, 35(5): 474-479.
- [16] 吴友根,黎庆培,陈祥伟. 不同浓度的 Ca^{2+} 浸种对黄瓜种子萌发的影响 [J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2005, 23(3): 257-260.
- [17] 王煜,扶惠华,田廷亮. 镍对水稻种子萌发的影响及其生理生化背景研究 [J]. 华中师范大学学报, 1998, 32(4): 486-489.
- [18] 朱京涛,马建军,杜彬. 不同种类 Ni^{2+} 盐浸种对作物种子活力的影响 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(10): 3973-3974.
- [19] 徐茂林,吴兰云,张文明. 有机锌溶液对种子萌发及活力的影响 [J]. 安徽农业科学, 2005, 33(12): 2286-2287.
- [20] Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures [J]. Physiol Plant, 1962, 15: 473-497.

更正声明

本刊 2011 年第 5 期第 69 页,雷波,王昌全,伍仁军,等《富钾绿肥籽粒苋对烤烟干物质积累和产量、质量的影响》一文表 3. 试验设计中,“硫酸钾”应包括在“基肥”内,而非表格中的“追肥”中。

特此更正。