

# 不同种衣剂对玉米种子活力及苗期生理活性的影响

赵光毅<sup>1</sup>, 侯梁宇<sup>2,3</sup>

(1. 甘肃省瓜州县农业技术服务中心, 甘肃 瓜州 736100; 2. 河西学院河西生态与绿洲农业研究院, 甘肃 张掖 734000; 3. 河西学院河西绿洲农业重点实验室, 甘肃 张掖 734000)

**摘要:** 以玉米品种秋乐151为指示品种, 采用裂区设计, 用4种不同种衣剂作为主处理, 各设5个药种比作为副处理, 对玉米种子进行包衣, 研究不同种衣剂、药种比对玉米发芽率、出苗率、苗高、茎粗、根长、鲜重, 叶绿素含量以及过氧化物酶活性的影响。结果表明, 发芽率和出苗率以14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂与种子按1:50比例包衣处理为最佳, 均达到了100%; 种衣剂处理对幼苗有较大影响, 在合适的药种比(1:50)处理下, 幼苗苗高、茎粗、根长和鲜重比对照均有明显提高。种子包衣对幼苗的生理指标有显著影响。叶绿素含量比对照均降低, 但能够促进POD活性。

**关键词:** 种衣剂; 玉米; 种子活力; 苗期生理指标; 过氧化物酶

**中图分类号:** S513; S482.99 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)12-0034-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.12.012)

## Effects of Various Seed Coatings on Seed Vigor and Seedling Physiological Activity of Corn

ZHAO Guangyi<sup>1</sup> HOU Liangyu<sup>2,3</sup>

(1. Guazhou Agricultural&Technology Center, Guazhou Gansu 736100, China; 2. Institute of Hexi Ecology&Oasis Agriculture, Hexi University, Zhangye Gansu 734000, China; 3. Key Lab of Oasis Agriculture in Hexi Corridor, Hexi university, Zhangye Gansu 734000, China)

**Abstract:** In this study, using a split plot design, the corn variety Qiule 151 is selected as material, with four different seed coating agents as the main processing, the set five pharmacopoeia ratio as the auxiliary treatment, on corn seed coating, respectively, to explore the effects of seed coatings in different concentration ratios and pharmacopoeia ratio on seed germination, emergence rate, seedling height, stem diameter, root length, fresh weight, chlorophyll content and the activity of peroxidase. The results shows that the germination rate and germination rate of 14.4% Shuaimiao·thiram suspension seed coating and seed according to the ratio of 1 : 50 coating is the best, reached 100%; the seed coating treatment on seedling had great influence, the height, stem diameter, root length and fresh weight ratio of seedling are significantly improved. in appropriate pharmacopoeia ratio (1 : 50) treatment. The seed coating had a significant effect on physiological index of seedling. Chlorophyll content decreased than that of the check, but it could promote POD activity.

**Key words:** Seed coating; Corn; Seed vitality; Seedling physiological activity; Peroxidase

玉米种衣剂具有理化性质稳定, 包衣成膜性 好的特点, 在生产中具有杀虫杀菌、抗病、防治

收稿日期: 2014-03-31; 修订日期: 2015-10-15

作者简介: 赵光毅(1983—), 男, 甘肃高台人, 农艺师, 硕士, 主要从事作物耕作与栽培研究工作。联系电话: (0)13993755824。E-mail: 412647236@163.com

通讯作者: 侯梁宇(1985—), 男, 甘肃张掖人, 硕士, 主要从事作物生理生态研究工作。联系电话: (0)13689498875。E-mail: 105948179@hotmail.com

- 环境, 2003, 12(1): 106-109.
- [3] 陈 坚, 周木虎. 盐胁迫对不同苦瓜品种萌发及幼苗生长的影响[J]. 湘潭师范学院学报, 2002, 24(4): 44-48.
- [4] 张淑艳, 包桂荣, 白长寿, 等. 几种草地早熟禾种子萌发期耐盐性的比较研究[J]. 内蒙古民族大学学报, 2002, 17(2): 123-126.
- [5] 戴伟民, 蔡 润, 何欢乐, 等. 盐胁迫对番茄幼苗生长发育的影响[J]. 上海农业学报, 2001, 18(1): 58-62.
- [6] GHONLAM C, FARES K, 谢国禄, 等. 盐浓度对甜菜种子发芽和早期幼苗生长的影响[J]. 国外作物育种, 2002, 21(2): 62-62.
- [7] 谢德意, 王惠萍, 王付欣, 等. 盐胁迫对棉花种子萌发及幼苗生长的影响[J]. 种子, 2000(3): 10-11; 13.
- [8] 何欢乐, 蔡 润, 潘俊松, 等. 盐胁迫对黄瓜种子萌发特性的影响[J]. 上海交通大学学报, 2005, 23(2): 148-152; 162.

(本文责编: 金 苹)

病害, 和调节植物营养等作用<sup>[1]</sup>。我国种衣剂的发展始于 1985 年, 在全国各地使用过程中表现出较好的防病抗虫和节本增收等作用, 有效的促进了种子产业发展<sup>[2]</sup>。但目前有些玉米种衣剂使用后导致种子发芽率降低、出苗延迟、活力下降, 直接影响种子品质和未来产量<sup>[3]</sup>。我们通过测定不同种衣剂和不同药种比对种子活力和苗期生理活性的影响, 从而筛选出适宜的种衣剂类型及适宜的药种比, 旨在为种衣剂的合理使用提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验用种子为玉米品种秋乐 151, 由河南秋乐种业有限公司提供。试验种衣剂分别为 35% 帅苗·满适金悬浮种衣剂、14.4% 帅苗·福美双悬浮种衣剂、56.5% 锐胜·满适金·敌萎丹悬浮种衣剂、20% 克·福种衣剂, 均由瑞士先正达作物保护有限公司生产。

### 1.2 试验方法

试验采用裂区设计<sup>[4]</sup>, 以种衣剂作为主处理, 设 4 个处理, 分别为 35% 帅苗·满适金悬浮种衣剂(A<sub>1</sub>)、14.4% 帅苗·福美双悬浮种衣剂(A<sub>2</sub>)、56.5% 锐胜·满适金·敌萎丹悬浮种衣剂(A<sub>3</sub>)、20% 克·福种衣剂(A<sub>4</sub>); 以药种比作为副处理, 设 5 个水平, 分别为 1:20、1:30、1:40、1:50、1:60, 用 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>、B<sub>5</sub> 表示, 另设 1 个不包衣的处理作为对照。试验共设 21 个处理, 每包衣处理随机选取饱满优质种子 220 g, 分别与每种种衣剂按设计的药种比进行包衣, 使所有的种衣剂包在种子上为止, 并倒出晾干, 包衣在统一时间内进行, 对照种子不处理。每处理随机选取 10 粒玉米种子, 在装满筛选干净河砂、直径 15 cm 的花盆中播种, 重复 3 次。在室温(25~28℃)下栽培, 每天按时定量浇水。种植 7 d 后记录发芽率, 21 d 后记录出苗率, 并观察记录幼苗长势, 测定玉米根长、茎粗、苗高和鲜重及有关生理指标。玉米根长(主根)和苗高采用标准直尺测量, 幼苗茎粗用游标卡尺测定, 鲜重用电子天平(1%)测定, 叶绿素含量用分光光度计法测定, 过氧化物酶活性用愈创木酚法测定<sup>[5]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理对玉米发芽率和出苗率的影响

从表 1 可以看出, 不同种衣剂处理对玉米种子发芽率和出苗率影响较明显。当药种比较小时, 发芽率比对照有所增加; 随着药种比的增加, 发

芽率比对照下降。35% 帅苗·满适金悬浮种衣剂(A<sub>1</sub>) 在药种比为 1:20 时, 发芽率和出苗率分别比对照降低了 23.3、16.6 百分点, 差异显著; 在药种比为 1:30 时, 发芽率较对照降低了 10.0 百分点, 出苗率较对照降低了 3.3 百分点; 在药种比为 1:40 时, 发芽率较对照相差不大, 出苗率与对照相同; 而在药种比为较低浓度(1:50、1:60)时, 发芽率和出苗率比对照均增加了 3.4 百分点。14.4% 帅苗·福美双悬浮种衣剂(A<sub>2</sub>) 在药种比为 1:20 时, 发芽率比对照降低了 20.0 百分点, 出苗率比对照降低 13.3 百分点; 在药种比为 1:30 时, 发芽率比对照降低了 6.6 百分点, 出苗率比对照降低 3.3 百分点; 在药种比为 1:40 时, 发芽率和出苗率与对照相同; 在药种比为 1:50 时, 发芽率和出苗率均比对照增加了 6.7 百分点; 在药种比为 1:60 时, 发芽率比对照增加了 3.4 百分点, 出苗率比对照增加了 6.7 百分点。56.5% 锐胜·满适金·敌萎丹悬浮种衣剂(A<sub>3</sub>) 在药种比为 1:20 和 1:30 时, 发芽率和出苗率受到明显抑制, 其中药种比为 1:20 时, 发芽率和出苗率均比对照降低了 33.3 百分点; 药种比为 1:30 时, 发芽率较对照降低了 30.0 百分点, 出苗率较对照降低了 13.3 百分点, 差异显著; 药种比逐渐降低时, 影响与 A<sub>1</sub> 处理相似。20% 克·福种衣剂(A<sub>4</sub>) 处理对发芽率和出苗率的影响与前 3 种种衣剂基本相似。

从以上结果可知, 4 种种衣剂对玉米的发芽率和出苗率都有影响, 且表现规律一致。拌种浓度

表 1 不同处理对玉米发芽率和出苗率的影响

种衣剂	药种比	发芽率 (%)	比CK增加 (百分点)	出苗率 (%)	比CK增加 (百分点)
A <sub>1</sub>	1:20	70.0	-23.3	76.7	-16.6
	1:30	83.3	-10.0	90.0	-3.3
	1:40	90.0	-3.3	93.3	0
	1:50	96.7	3.4	96.7	3.4
	1:60	96.7	3.4	96.7	3.4
A <sub>2</sub>	1:20	73.3	-20.0	80.0	-13.3
	1:30	86.7	-6.6	90.0	-3.3
	1:40	93.3	0	93.3	0
	1:50	100	6.7	100	6.7
	1:60	96.7	3.4	100	6.7
A <sub>3</sub>	1:20	60.0	-33.3	60.0	-33.3
	1:30	63.3	-30.0	80.0	-13.3
	1:40	93.3	0	93.3	0
	1:50	96.7	3.4	96.7	3.4
	1:60	96.7	3.4	96.7	3.4
A <sub>4</sub>	1:20	70.0	-23.3	76.7	-16.6
	1:30	76.7	-16.4	90.0	-3.3
	1:40	93.3	0	93.3	0
	1:50	96.7	3.4	96.7	3.4
	1:60	96.7	3.4	100	6.7
CK		93.3		93.3	

越高,影响越明显,对玉米的发芽和出苗抑制作用越强。随着拌种浓度的减小,发芽率和出苗率都在逐渐提高,显著高于对照。这可能是种衣剂内含有微肥、激素,能有效提高种子内各种酶的活性。另外种衣剂中杀菌剂对种子表面杀菌消毒,对种子发芽率也会有良好效果<sup>[6]</sup>。4种种衣剂在药种比为1:20时发芽率和出苗率比对照明显降低,差异均比较明显,这说明药种比过高对种子产生了一定的有害作用。

各种衣剂在药种比1:50处理下,玉米种子发芽率和出苗率较对照增加,且较为明显,可将此浓度视为最优浓度。4种种衣剂在最优浓度下,对玉米种子影响效果也有所不同。14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂在最优浓度下的发芽率和出苗率均达到了100%,效果最明显。

## 2.2 不同处理对玉米幼苗的影响

试验结果(表2)表明,35%帅苗·满适金悬浮种衣剂各药种比处理的苗高除药种比为1:20、1:30时与对照差异不显著外,其余药种比处理均与对照均有显著差异;对茎的生长也有一定促进作用,其中茎粗在药种比为1:20、1:30时与对照差异不显著,药种比为1:40、1:50和1:60时与对照差异显著;各药种比处理的根长均与对照差异不显著,不同药种比处理间差异也不显著;各药种比处理的鲜重均与对照差异不显著,不同药种比处理间差异也不显著,但随着药种比浓度

逐渐增大,鲜重逐渐减少。在药种比为1:20时各项指标均为最低值,说明高浓度的35%帅苗·满适金悬浮种衣剂已经影响了玉米幼苗的生长。14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂各药种比处理对幼苗的各项指标都有较大影响,其中苗高和茎粗除药种比为1:20、1:30时与对照差异不显著外,其余药种比处理均与对照均有显著差异;根长除药种比为1:50时与对照差异显著外,其余药种比处理均与对照差异不显著;各药种比处理的鲜重均与对照差异不显著,不同药种比处理间差异也不显著。当药种比为1:20时,玉米苗高、根长、鲜重较对照均有所降低,茎粗略有增加;当药种比为1:30时玉米苗高、茎粗、根长较对照均有所增加,鲜重略有降低。随着药种比浓度逐渐下降,苗高、茎粗均呈逐渐增加趋势;根长、鲜重均呈先增加后降低的趋势。当14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂药种比为1:50时,玉米幼苗各项指标都达到了最高值,但药种比过小(1:60)则对幼苗的影响也在逐渐减小。56.5%锐胜·满适金·敌萎丹悬浮种衣剂各药种比处理除药种比为1:20时,各项指标比对照比对照有所降低,其余药种比处理的各项指标比对照有所增长。其中苗高在药种比为1:50、1:60时与对照均表现出显著差异,在药种比为1:20、1:30、1:40时与对照差异不显著;茎粗除药种比为1:20时与对照差异不显著外,其余药种比处理均与对照均显著差异;根长在药种比为1:50、1:60时与对照差异显著,在药种比为1:20、1:30、1:40时与对照差异不显著;各药种比处理的鲜重均与对照差异不显著,不同药种比处理间差异也不显著。在药种比为1:30时苗高、根长均比药种比1:40时高,这是与35%帅苗·满适金悬浮种衣剂(A<sub>1</sub>)、14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂(A<sub>2</sub>)处理不同,可能原因是其中某种化学成分的含量的影响,有待进一步研究。20%克·福种衣剂处理在药种比为1:50、1:60时苗高与对照差异显著,在药种比为1:20、1:30、1:40时与对照差异不显著;茎粗除药种比为1:20的处理与对照差异不显著外,其余处理均与对照显著增加;各药种比处理的根长、鲜重均与对照差异不显著,不同药种比处理间差异也不显著未表现出明显差异。

## 2.3 不同处理对玉米苗期叶绿素含量、过氧化物酶(POD)活性的影响

对玉米苗期叶绿素含量测定的结果(表3、图

表2 不同处理的玉米幼苗生长情况

种衣剂	药种比	苗高 (cm)	茎粗 (cm)	根长 (cm)	鲜重 (g)
A <sub>1</sub>	1:20	19.99 e	3.75 d	25.42 c	13.48 b
	1:30	20.01 e	3.87 cd	27.57 bc	13.58 b
	1:40	20.37 abcd	4.05 abc	30.09 abc	13.64 b
	1:50	25.58 a	4.24 ab	30.30 abc	14.48 b
	1:60	23.67 a	4.17 ab	27.65 bc	15.52 ab
A <sub>2</sub>	1:20	19.12 e	3.76 d	25.34 c	13.98 b
	1:30	20.59 de	3.92 d	28.92 abc	13.90 b
	1:40	21.42 abc	4.01 abc	31.51 abc	14.07 b
	1:50	26.10 a	4.41 a	33.77 ab	17.92 a
	1:60	24.56 abc	4.35 a	25.86 c	15.96 ab
A <sub>3</sub>	1:20	19.22 e	3.69 d	24.96 c	13.87 b
	1:30	21.64 bcde	4.06 a	30.49 abc	14.52 b
	1:40	19.68 e	4.07 ab	27.54 bc	14.89 b
	1:50	23.37 abcd	4.48 ab	32.92 ab	15.09 ab
	1:60	24.41 ab	4.34 a	34.74 a	15.98 ab
A <sub>4</sub>	1:20	19.42 e	3.74 d	25.32 c	14.14 b
	1:30	19.89 e	4.04 abc	30.01 abc	13.65 b
	1:40	21.41 cde	4.08 ab	25.83 c	15.94 ab
	1:50	24.41 ab	4.42 ab	31.78 abc	14.58 b
	1:60	23.88 abc	4.41 ab	29.03 abc	14.14 b
CK		19.33 e	3.73 d	25.37 c	14.04 b

1) 表明: 经不同种衣剂包衣处理后, 叶绿素含量均小于对照, 这可能是包衣处理后玉米生长速度加快而产生的稀释效应所造成的结果<sup>[7]</sup>。过氧化物酶(POD)活性测定结果(表 3、图 2)表明: 种子包衣后, 植株体内的 POD 活性高于对照。其中 4 种种衣剂在药种比为 1 : 50 处理下的 POD 活性比对照分别增加 14.5%、14.9%、14.2%和 14.2%。随着药种比逐渐增大, POD 活性增加幅度逐渐降低。种衣剂对玉米苗期 POD 有增强作用, 从而加快了过氧化氢的分解, 降低其水平, 保护膜结构免受

过氧化氢的伤害, 提高玉米植株的抗逆性。

### 3 小结与讨论

1) 玉米种子包衣处理后, 能提高发芽率和出苗率, 从而达到苗早苗齐的要求。不同种衣剂在不同的药种比处理下对玉米种子影响基本相似, 表现出高浓度抑制, 低浓度促进。从试验结果看, 其中以 14.4%帅苗·福美双悬浮种衣剂与种子按 1 : 50 比例的处理为最佳处理, 发芽率和出苗率均达到了 100%。

2) 种衣剂处理玉米种子对幼苗有较大影响。在合适的药种比(1 : 50)处理下, 幼苗苗高、茎粗、根长和鲜重比对照均有明显提高; 在药种比为 1 : 20 处理下的幼苗各项指标与对照基本无差异, 可能是浓度过大产生了轻微的有害作用。因此, 在生产实践中要注意应按适当的药种比使用种衣剂包衣玉米种子。

3) 种子包衣后对幼苗的生理指标有显著影响。叶绿素含量比对照均降低, 但能够促进 POD 活性, 增强清除自由基能力, 从而保护膜结构的完整性, 增强玉米的抗逆性, 达到苗壮要求。有些种衣剂对玉米种子的有害作用, 可能的原因有两个, 一是种衣剂中某种化学成分的含量对玉米种子的发芽率和出苗率的影响, 二是种衣剂与种子接触后内部成分之间可能反应生成影响种子发芽率和出苗率的物质, 还有待进一步研究证实。本试验中测得的叶绿素含量均比对照小, 可能是包衣处理后玉米生长速度加快而产生的稀释效应造成的结果, 具体原因仍需研究。

### 参考文献:

- [1] 颜启传. 种子学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [2] 赵 敏, 周树新, 崔彦红. 我国玉米生产中植物生长调节剂的应用研究[J]. 玉米科学, 2006, 14(1): 127-131.
- [3] 王义生, 郑建波, 赵 莉. 吉农 4 号种衣剂对玉米安全性研究[J]. 吉林农业大学学报, 2004, 26(4): 445-446.
- [4] 梁万鹏, 梁 雪, 赫春杰, 等. 播种季节与播种方式对欧洲菊苣生长特性的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014 (8): 14-17.
- [5] 龚富生. 植物生理学实验[M]. 北京: 气象出版社, 1995.
- [6] 石爱丽, 杨慧娟, 王秀云, 等. 种衣剂对玉米种子发芽率的影响[J]. 种子世界, 2005(8): 22-23.
- [7] 陈士林, 高山松, 鲍恩付. 种衣剂对玉米种子活力及苗期几个生理指标影响[J]. 中国农学通报, 2004, 20 (4): 160-163.

(本文责编: 郑立龙)

表 3 不同处理的玉米苗期叶绿素含量、过氧化物酶活性

种衣剂	药种比	叶绿素含量 (mg/g)	POD 活性 [0.01ΔA/(g·min)]
A <sub>1</sub>	1 : 20	0.278	0.283
	1 : 30	0.292	0.294
	1 : 40	0.315	0.300
	1 : 50	0.306	0.323
	1 : 60	0.283	0.305
A <sub>2</sub>	1 : 20	0.291	0.301
	1 : 30	0.323	0.298
	1 : 40	0.283	0.300
	1 : 50	0.306	0.324
	1 : 60	0.310	0.312
A <sub>3</sub>	1 : 20	0.267	0.296
	1 : 30	0.287	0.297
	1 : 40	0.293	0.287
	1 : 50	0.328	0.322
	1 : 60	0.304	0.311
A <sub>4</sub>	1 : 20	0.286	0.285
	1 : 30	0.297	0.292
	1 : 40	0.301	0.301
	1 : 50	0.323	0.322
	1 : 60	0.312	0.333
CK		0.345	0.282

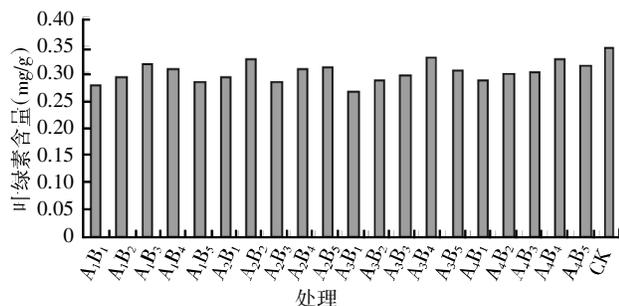


图 1 不同处理的玉米苗期叶绿素含量变化

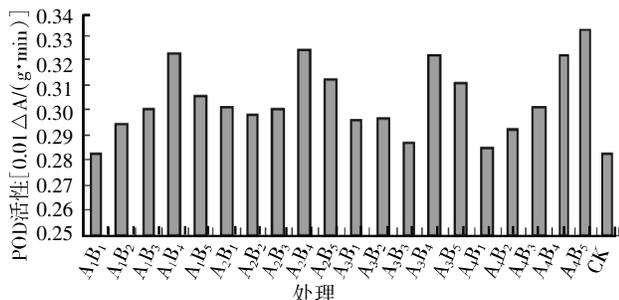


图 2 不同处理的玉米苗期 POD 活性变化