

氨基酸作为营养型种衣剂成膜剂的研究

冯世龙¹, 张发亮², 刘东彦², 孙立民³

(1. 信阳农业高等专科学校, 河南 信阳 464000; 2. 河南科技大学, 河南 洛阳 471003;

3. 洛阳市种子管理站, 河南 洛阳 471003)

摘要:以氨基酸为种衣剂的成膜剂, 分别按照质量分数 2%, 4%, 6%, 8% 的用量加工 20 % 福·克种衣剂制剂, 测定其粘度、成膜时间、包衣均匀度、包衣脱落率等成膜性能相关指标。并观察玉米苗期的生长发育情况。结果表明: 氨基酸作为成膜剂调制而成的种衣剂不仅各项指标符合农业部颁标准, 而且对玉米苗期生长发育有较好的促进作用, 它克服了常规成膜剂只成膜而不提供营养的缺点, 为新型种衣剂的研究提供了理论依据。

关键词: 氨基酸; 种衣剂; 成膜性

中图分类号: Q517 文献标识码: A 文章编号: 1004—3268(2006)10—0049—03

氨基酸是广泛存在于动植物中的一种含氮有机物质, 其分子中同时含有官能团氨基和羧基, 大部分易溶于水, 难溶于有机物^[1]。通过试验发现, 氨基酸具有一定的成膜性。但目前氨基酸作为成膜剂用于种衣剂产品的研究开发和利用还未见报道。笔者将氨基酸加入种衣剂制剂中, 优化筛选了与氨基酸相配伍的关键助剂, 对成膜性各项指标进行了测定, 并对氨基酸用于玉米种衣剂对种子包衣后生长情况进行了研究, 旨在为我国新型种衣剂的开发及提高其成膜性能、促进作物生长、降低污染提供理论依据和技术。

1 材料与方法

1.1 供试种子

玉米品种郑单 17, 由洛阳市绿野生物工程有限公司提供。

1.2 供试药剂

氨基酸(Amino acid): 固体粉末(配成 6% 氨基酸溶液), 由山东菏泽农用氨基酸厂提供; 20% 福·克(Carbofuran·thiram) 悬浮种衣剂(有效组分及配套助剂) 由洛阳市绿野生物工程有限公司提供; 蒸馏水(二次重蒸水)、无水乙醇(分析纯)等均

收稿日期: 2006—06—15

作者简介: 冯世龙(1966—), 男, 河南信阳人, 讲师, 主要从事农药合成及应用研究。

量下降。因此, 洛玉 2 号 超高产种植最适种植密度为 4.50 万 ~ 5.40 万株/hm²。

2) 不同密度处理的产量构成因素变化不同, 增大密度, 穗粒数、千粒重、穗粒重均有不同程度的下降, 密度与穗粒数、千粒重、穗粒重均呈负相关。洛玉 2 号超高产栽培应在稳定穗粒重的基础上增加粒数。

3) 对生产而言, 当考虑经济效益时, 最高产时的施肥量并不是最佳施肥量。最佳施肥量应该是产生最高效益时的施肥量。我们研究认为, 洛玉 2 号产生最高效益时的 N、P、K 最佳施用比例为 N:P₂O₅:K₂O = 1.78:1.06:1, 具体施用量为每公顷施纯 N 212.71 kg; P₂O₅

126.8 kg; K₂O 119.3 kg。

参考文献:

- [1] 王福亭. 农业试验设计与统计分析[M]. 北京: 农村读物出版社, 1991. 592—620.
- [2] 李永孝. 农业应用生物统计[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 1989. 218—223.
- [3] 黄开健, 杨华铨, 谭华, 等. 秋玉米高产栽培技术的最佳密度和施肥量研究[J]. 玉米科学, 2001, 9(1): 57—59.
- [4] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其 DPS 数据处理系统[M]. 北京: 科学出版社, 2002. 158—163.
- [5] 王翠玲, 郭世昌, 王跃卿, 等. 旱棚控制条件下的水肥耦效应[J]. 南京农专学报, 2000, 16(2): 40—42.

为市售。

1.3 供试仪器

粘度计、磁力搅拌器、恒温水浴锅、分析天平、光照培养箱、恒温干燥箱及相关玻璃仪器。

1.4 氨基酸与种衣剂原有助剂系统相容性研究及配套助剂筛选

按照 20%福·克种衣剂配方用量分别向质量分数为 6%的氨基酸溶液中添加增稠剂、乳化剂、防冻剂、悬浮助剂、消泡剂和微量元素等配方组分,进行观察,对于发生沉淀和絮凝等表象影响氨基酸成膜性的组分,调换后重复上述试验,筛选出与氨基酸相容性较好的助剂。

1.5 氨基酸作为种衣剂成膜剂的成膜性能测定

根据 1.4 中筛选出的助剂系统,加工含有助悬浮剂组分的种衣剂制剂,氨基酸分别按质量分数 2%,4%,6%,8%调入其中;种衣剂制剂按照质量分数 2%调入常规成膜剂作为对照。种衣剂与玉米种子按照 1:40 的质量比进行包衣,按照文献[2]方法测定粘度、成膜时间、包衣脱落率、包衣均匀度。

1.6 以氨基酸为成膜剂的种衣剂营养性能测定^[1]

试验采用盆栽方式在校园内进行,选用内高 38cm,内径 25cm 的花盆,共有 10 个。试验用土取自绿野生物工程有限公司,土质为砂壤,粉碎过筛,每盆装土 1.5kg。

试验共设 5 个处理:氨基酸的质量分数分别为:2%,4%,6%,8%,常规成膜剂为对照。在测定其成膜性的试验中已经按 1:40 的比例进行包衣处理,待 5 种样品摊开晾干后,分别在每一组样品中随机取出包衣种子 120 粒,并将其分为 2 组,在每个试验花盆中播种 60 粒,分别种于 10 个试验花盆中,做对比试验。观察期为 18 d。2006 年 4 月 25 日播种,每天定时等量浇水,定期调查取样测定。调查玉米的发芽率、植株高度、叶片生长情况及叶片颜色变化、根系分布及侧生根数量等。

1.6.1 发芽率 发芽率的观察,自出苗后,每 3 d 调查 1 次出苗情况,每盆 60 棵,记录成活的苗数,分析不同的种衣剂对玉米苗发芽率的影响,计算出最后的发芽率。

发芽率=(植株发芽数/60)×100%

1.6.2 植株的高度 苗期植株高度的调查,出苗后,每 3 d 测量 1 次株高,即由植株的基部至叶片顶部的高度,将每一组的出苗植株的高度求平均值,进行记录。

1.6.3 叶片生长情况和叶片颜色的变化 出苗后

每 3 d 观察叶片生长情况和叶片颜色的变化,共查 5 次,对比分析每次的数据记录,最后一次(出苗后第 15 天)记录有 4 片叶的玉米棵数。对叶片颜色进行观察,并详细分析叶片的生长情况。

1.6.4 根系分布及侧生根数量^[3] 由于对玉米植株的株高叶片等进行了测试,其根系的生长情况是与以上性状特点相联系的,因此,其根系也将符合以上研究的规律。出苗 15 d 后,将所种的玉米植株小心的从花盆中取出,洗净泥沙,对最后的根长与侧生根的情况做记录。

1.6.5 植物的干物重^[4] 将上述洗干净的玉米植株晾干,然后在 100℃的烘干箱中连续干燥 6 h,去除水分。分别将每一组的干植株中的最小植株去除,使最后剩余等量的植株棵数,作为待测植株。然后将每一组的待测玉米植株依次放入干燥的烧杯中,置于分析天平上,准确称重。

2 结果与分析

2.1 氨基酸与种衣剂中原有助剂及微量元素的相容性

通过试验发现,氨基酸溶液中加入各种不同的种衣剂助剂,没有发生沉淀、絮凝和分层等现象。试验结果表明:氨基酸与 20%福·克种衣剂中的增稠剂、分散剂、悬浮剂、消泡剂、展着剂、胶体保护剂、防冻剂、酸度调节剂,以及与其他助剂相容性均较好(表 1)。此外,氨基酸与水有很好的相容性,在试验的过程中,氨基酸与种衣剂中的警戒色制剂也有很好的相容性。综合以上结论,选用氨基酸作为种衣剂中的成膜剂,是符合实际要求的,而且已证明是可行的,这为下一步的试验打下了良好的基础。

表 1 氨基酸与助剂的相容性

助剂类型	沉淀	絮凝	分层
增稠剂	无	无	无
分散剂	无	无	无
悬浮剂	无	无	无
消泡剂	无	无	无
展着剂	无	无	无
胶体保护剂	无	无	无
防冻剂	无	无	无

2.2 氨基酸作为种衣剂成膜剂的成膜性能

由表 2 可知,本试验条件下,种衣剂常规成膜剂成膜时间是 5.2 min,而同一料浆中调入不同质量分数的氨基酸成膜剂的成膜时间都长于常规成膜

表 2 氨基酸成膜性能指标检测结果

成膜剂种类	成膜剂用量 (%)	助悬浮剂用量 (%)	粘度 (mPa·s)	成膜时间 (min)	包衣脱落率 (%)	包衣均匀度 (%)
氨基酸	2	1.0	300	6.2	6.7	95
氨基酸	4	1.0	310	6.3	7.4	95
氨基酸	6	1.0	340	6.5	7.3	95
氨基酸	8	1.0	460	7.0	8.2	85
常规成膜剂	2	1.0	280	5.2	7.0	95

剂,并随添加量增加而增加。如种衣剂制剂中氨基酸添加量由 2%增加到 8%,成膜时间由 6.2 min 增加到 7.0 min。氨基酸用量在 6%以下时,成膜时间未超过标准^[3]的规定范围。包衣脱落率检测结果表明:包衣脱落率均在 10%以下。用含氨基酸 6%以下种衣剂包衣玉米种子,包衣均匀度在 95%以上,粘度在 300~460 mPa·s,符合农业部相关标准要求。但 8%氨基酸对包衣均匀度产生不利影响。

2.3 氨基酸作为成膜剂的种衣剂对玉米生长的影响

表 3 表明:本试验条件下,用氨基酸为成膜剂调和而成的 20%福·克种衣剂与常规成膜剂制成的种衣剂比较,其对玉米苗期的生长有很好的促进作用。其发芽率、叶片生长情况、株高、根长、侧根数量、干物重等均优于常规种衣剂,而且随着氨基酸质量分数增加效果更加明显。添加 6%氨基酸的各项指标均较好。

表 3 不同质量分数氨基酸成膜剂对玉米生长的影响

成膜剂种类	成膜剂用量 (%)	发芽率 (%)	15 d 时 4 片叶株数	株高 (cm)	根长 (cm)	侧根数量 (条)	干物重 (g)
氨基酸	2	95	57	16.23	30.65	8.4	18.1636
氨基酸	4	96	58	16.68	31.49	8.7	18.2125
氨基酸	6	98	59	17.10	32.37	8.7	19.6951
氨基酸	8	98	59	17.32	31.08	8.5	18.6246
常规成膜剂	2	96	58	15.26	28.26	8.3	17.2629

3 小结与讨论

成膜性试验结果表明:氨基酸与现用 20%福·克种衣剂中原有助剂相容,不产生絮状沉淀。以氨基酸为成膜剂的种衣剂成膜时间均长于现用常规成膜剂的成膜时间,且随着氨基酸用量的增加成膜时间增加,质量分数在 8%以下时,室内试验的成膜时间在 7min 之内。包衣脱落率在 10%左右,符合农业部关于种衣剂质量标准要求。

表 3 试验结果表明:以氨基酸为成膜剂的种衣剂对玉米是安全的,且对种子的发芽能起到促进作用,同时也能促进幼苗生长,株高、叶片数、根长、根系条数、干重指标均优于对照种衣剂;但不同的质量分数对玉米的作用效果不一样,过低质量分数的氨基酸不能充分发挥其作用,过高则会影响包衣均匀度。在几种氨基酸的质量分数中,最适宜的为 6%,具有促进作物生长的作用,表现为植株生长健壮,叶片浓绿,干重增加,根系生长旺盛等。

氨基酸作为营养型种衣剂成膜剂与常规成膜剂有很多不同之处:①常规成膜剂中的聚乙烯醇是化

学成膜剂,而且也只能作为成膜剂成分使用;②氨基酸与现用 20%福·克种衣剂中原有助剂的乳化剂和增稠剂相容性较好。③本试验采用的农用氨基酸是水溶性物质,来源广泛,价格也便宜;④氨基酸在作为种衣剂成膜剂的同时,也具有很高的营养价值,本试验以氨基酸作为成膜剂的玉米种衣剂在玉米种衣剂的研究开发中,具有较好的发展前景。

参考文献:

[1] 王成超,刘元龙,董金波.20%福·克悬浮种衣剂在玉米种子上的应用效果研究[J].种子,2004,23(7):58—60.
[2] 农业部农药检定所.GB/T17768—1999.悬浮种衣剂标准编写规范[S].北京:中国标准出版社,2000.
[3] 史滢滢,张志武.新型药肥复合型玉米种衣剂 25%克福萎的田间推广应用研究[J].天津农林科技,2004,6(3):4—6.
[4] Braddock J C, Sims C A, O' Keefe S K. Flavor and oxidative stability of roasted high oleic acid peanuts[J]. J Food Sci, 1995, 60(3):489—493.