

Brassinolide Synergistic New Fungicide in Corn Disease Prevention and Yield Application Effect Analysis

Lingxin Meng Jingli Liu Wenke Cao Xinmin Hu Xianggeng Du

Shandong Zoucheng Agricultural Technology Extension Center, Zoucheng, Shandong, 273500, China

Abstract

Brassinolide was mixed with fluoroyl hydroxylazole, pyrazole, benzene ether meycycloazole and mann and zinc as the test agent, sprayed twice in the corn jointing period and big bell mouth period, and the prevention and control of sporum leaf spot and southern rust were tested and demonstrated. The results show that the combination treatment of fluoroyl azole, pyrazyl ether and benzenexazole is better than the commonly used treatment of manganese zinc in terms of disease prevention, lodging resistance and increase and efficiency. It provides technical reference for effectively controlling the occurrence of main corn diseases and implementing the reduction of pesticide application.

Keywords

corn; rassinactone; fungicide; disease prevention and increase production

芸苔素内酯协同新型杀菌剂在玉米防病增产上应用效果分析

孟令新 刘景丽 曹文科 胡信民 杜祥更

山东省邹城市农业技术推广中心, 中国·山东 邹城 273500

摘要

分别将氟酰羟·苯甲唑、吡唑醚菌酯、苯醚甲环唑、代森锰锌和芸苔素内酯混合作为实验试剂, 在玉米拔节期、大喇叭口期连续喷施2次, 进行弯孢霉菌叶斑病和南方锈病防治试验示范。结果表明, 氟酰羟·苯甲唑、吡唑醚菌酯、苯醚甲环唑3个组合处理, 在防病、提高抗倒伏能力、增产增效方面, 总体均优于代森锰锌常用药剂处理。为有效控制玉米主要病害发生以及落实农药减施措施提供技术参考。

关键词

玉米; 芸苔素内酯; 杀菌剂; 防病增产

1 引言

植物激素作为天然的化学信使, 它能够影响植物的生长速度, 对生物和非生物胁迫因子起到影响作用, 平衡植物体内机能, 应对环境变化进而做出自身调整。在数年前就已经存在了芸苔素内酯 (Brassinosteroids, BRs), 定义为探索植物生长发育的核心, 通过芸苔素内酯的应用开辟了农作物种植的新思路^[1]。芸苔素内酯是在长时间从通过植物油菜花粉 (*Brassica napus* L.) 中进一步提炼出来的, 具有药物属性, 他同时也是一种活力较强的激素, 可以积极掌握植物的整个生产过程从最开始的萌芽到最终的衰老, 都能够体现出芸苔素内酯的作用^[2], 芸苔素内酯也是一种良好的植物生长调节剂, 能够提高植物的生长效率, 含毒量较低。与前些年发现的五种激素相比, 在实际使用中, 芸苔素内酯所消耗的剂量较少, 在同类激素中效果最棒, 因此它有着第六激素的

美誉^[3]。芸苔素内酯有着强健的生理功能, 它能够促进植物的光合作用, 从而提高产量, 作为激素有着超越平均的水平可以大幅度提高种子的授精率^[4]。

玉米是中国的重要粮食作物和经济作物, 在中国土地是很常见的农作物, 玉米防治病虫害危害成为令人一直困惑的课题。在农业上, 浇灌芸苔素内酯可以显著增长农作物的总产量也可以降低害虫对农作物的侵蚀。适量浓度的芸苔素内酯对农作物的生长起到积极的促进作用, 把芸苔素内酯和吡唑醚菌酯有效纳入一起, 完成接下来的活动, 这样一来, 就会对玉米以及各类疾病起到预防的作用, 比例占据 85%, 增产也可增加到 20.73%^[5]; 在种子播种前, 将种子与芸苔素内酯混合, 使药物浸透到种子中, 通过药物的影响可以调节自身的反应变化, 对植物种子的日常发育有良好的直接影响^[6], 喷洒芸苔素内酯发挥的作用是非常显著的, 使种子自身的水分越来越充沛, 以此真正做到脱水^[7]。在此基础上, 芸苔素内酯能够在长期发展满足植物的日常需求^[8]。增强自身耐药性, 减少药物对植物本身的影响^[9], 相当于药物, 增

【作者简介】孟令新 (1970-), 男, 中国山东邹城人, 本科, 农艺师, 从事农业技术推广研究。

强植物防害虫的能力,提高自身的免疫性^[10,11]。

最近几年,由于气候、自然灾害、洪涝、干旱等恶劣的大环境,玉米弯孢霉菌叶斑病和南方锈病使玉米的产量大幅度降低,同时由于玉米植株较高,导致农户们喷洒药物不全面,此外种植玉米的农户欠缺专业知识,无法找到合适的药物,严重影响玉米茁壮生长,进而玉米的产量也无法达到预期。混合使用植物激素与杀菌剂成为解决这一危机的重要举措,成为解决上述问题的好办法。混合使用芸苔素内酯和杀菌剂,能够使玉米秆变得粗壮高大的同时减少玉米弯孢霉菌叶斑病和南方锈病等危害,既能够使药物喷洒全面,保护好植株不被害虫侵害,又可以提高玉米的产量及质量,长出高大茂盛的玉米植株,为防止玉米受玉米弯孢霉菌叶斑病和南方锈病作出了巨大贡献,作者通过理论与实践相结合的方式,将芸苔素内酯与其他杀虫剂混合使用进行了多种实验,为了提高对植株的保护,对芸苔素内酯的正确使用提供了有效的指导方法,同时也对含有芸苔素内酯的农药起到了推广的作用。

2 材料与方法

2.1 试验地概况

通过玉米这一植株在试验田进行实验。试种的土地为轻壤土,有着优秀的喷灌设施,有机质含量 10.73g/kg, pH7.2, 面积 3.3hm², 经常种植玉米, 种植玉米的品种为丰乐 365。种植时严格遵循参数行距 60cm, 株距 27cm, 播种时 0.667hm² 使用 46% (23-11-12) 金正大控释肥料 50kg, 每 0.667hm² 种植上达 4000 苗, 在每年中下旬完成收集。

2.2 测试药物

根据长期调研结果显示,较为常见的药物有少量的芸苔素内酯可溶液剂、223g/L 氟酰胺·苯甲唑悬浮剂、26.3% 吡唑醚菌酯乳油、38.2% 苯醚甲环唑水分散粒剂以及 80% 代森锰锌可湿性粉剂统一组建而成。

2.3 试验评估

在现实的实验过程中,需要严格依照具体的说明书完成用量的匹配并进行对照实验,以五组数据为主,包含芸苔素内酯可溶液剂、22mL+220g/L 氟酰胺·苯甲唑悬浮剂,需要注意的是,药物的用量要以 hm² 为单位,避免出现用量过多或过少,适当加入 22mL+26% 吡唑醚菌酯乳油,在此阶段,代森锰锌可湿性粉剂也是不可忽略的一点,将喷清水工作看成对比的核心内容,在整体设计上,可以有效运用随机的方法处理,但不能出现多次重复,面积要控制在 30~40m²,玉米田周围也要做好保护工作

在实际的实验过程中,要均匀喷洒好农药,在玉米的旺盛时期完成收获,在七月中旬和下旬以此进行,同时要掌握和了解玉米的实际产量和探索结果。

2.4 调查模式

调查主要以三次分析结果为主,第一次需要前期阶段要了解病害的实际技术,同时在第二次施药后的 10~20 天对各个样本进行集中采集,以五株玉米苗为现实的样品,对每株穗叶上页和下页的叶片变化进行探索,了解出玉米的主要病害数值,并对计算病叶率等相关事项,这对于防治效果带提供帮助,需要注意的是,各个实验数据都要第一时间完成标注和记录

玉米叶斑病分为多个等级,在日常实践中比较常见的分为 0 级、1 级、3 级、5 级、9 级,每个等级都会有不同的变化,较为明显的就是在病斑上会有区域面积上的分差,而在占叶面积上也存在不同的比例,一般都是 10%~70% 不等,如果发现上下部叶片都存在很多病斑,那么相应的占叶面积就会越大,若覆盖面积较为广阔,就证明叶片会直接面临死亡。

病叶率(%)的计算方法是:调查病叶数/调查总叶数×100,病情数据为与各级病叶数、相对级数值和调查总叶数有很为密切的联系,指数的变化与防治效果成正比关系。

2.5 产量测量

在玉米结果之前,要科学计算出相应的产量,对株高、穗长、秃顶长度都要有所了解,以便后续实验的进一步发展,同时也要熟知单产的计算方法,要熟知的是单产的标准是 0.667hm²。

2.6 数据处理

试验数据通常运用 Excel 和 SPSS17.0 软件完成全面的统计分析。

3 结果与分析

3.1 多样药剂处理对玉米叶斑病的有效防治

在表 1 中,可以进一步得知玉米弯孢霉菌叶斑病在前期阶段基数非常接近,但在二次药物的使用后,尤其是第 10 天和第 20 天的样本比例中,会明显发现变化,相应的病例率增长速度非常快,在后 10 天的调查中增长比例呈上升趋势,会对防锈效果直接带来影响,再对玉米叶斑病芸苔素内酯与其他药物的组合上来看,效果更为显著,与比较常见的药物加入代森锰锌的组合相比,为玉米的产量带来了直接的影响,在整体防治方面,也会起到良好的作用。

3.2 药剂处理对玉米的增产效应

由表 2 可以进一步得知,芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑、芸苔素内酯+吡唑醚菌酯、芸苔素内酯+苯醚甲环唑这几组的株高变化较为明显,都已经达到了相应的水平,并几乎数值接近,差异程度并不高,但在芸苔素内酯+代森锰锌处理组上,就会发现变化非常明显,差异性发生了质的变化,这样一来,就会直接观察到这一类药物对于玉米株高带来的间接性作用,尤其是吡唑醚菌酯、苯醚甲环唑等。

表 1 不同药剂处理对玉米叶斑病的田间防效

| 处理 | 总叶数 | 施药前 | | 施药后 10d | | 施药后 20d | | | |
|----|-----|---------|------|---------|-------|----------|---------|-------|----------|
| | | 病叶率 (%) | 病情指数 | 病叶率 (%) | 病情指数 | 防治效果 (%) | 病叶率 (%) | 病情指数 | 防治效果 (%) |
| A | 125 | 7.65 | 1.24 | 8.32 | 1.30 | 89.00 | 8.75 | 2.02 | 91.19 |
| B | 125 | 7.20 | 1.16 | 8.20 | 1.52 | 87.14 | 9.26 | 2.27 | 90.10 |
| C | 125 | 8.00 | 1.07 | 9.60 | 2.03 | 82.83 | 10.61 | 4.16 | 81.86 |
| D | 125 | 7.42 | 1.22 | 19.33 | 4.10 | 65.31 | 24.80 | 8.09 | 64.72 |
| CK | 125 | 7.20 | 1.16 | 40.80 | 11.82 | | 68.20 | 22.93 | |

表 2 不同药剂处理对玉米生长性状和产量水平的对比

| 处理 | 株高 (cm) | 穗长 (cm) | 穗粒数 (个) | 百粒重 (g) | 产量 (kg/0.667hm ²) | 平均增产 (kg/0.667hm ²) | 增产率 (%) |
|----|----------|---------|---------|---------|-------------------------------|---------------------------------|---------|
| A | 225.72Aa | 20.55 | 556.32 | 33.72 | 637.81Aa | 142.28 | 28.71 |
| B | 224.63Aa | 20.56 | 554.25 | 33.68 | 625.60Aa | 130.07 | 26.25 |
| C | 225.27Aa | 19.86 | 540.75 | 32.69 | 619.67Aa | 124.14 | 25.05 |
| D | 235.97Bb | 19.76 | 539.25 | 32.48 | 550.50Bb | 54.97 | 11.09 |
| CK | 237.25Bb | 18.82 | 515.75 | 30.54 | 495.53Cc | | |

在对玉米最终结果的调研和观察中会发现,玉米叶斑病以及南方锈病是一种普遍现象,根据对比会发现叶片非常容易直接枯萎,时间长就会导致直接枯死,再加上光合作用的催化,使得玉米的粒数非常不固定。根据调查结果显示,芸苔素内酯+代森锰锌导致的病情比较好解决,但如果长时间都处于病情中,就会直接干涉玉米产量的增长。芸苔素内酯中有很多处理区,需要一一对其处理,保证玉米的叶片能够健康生长,硕果累累,果实饱满,产量就会直接得到增长。

在产量输出水平层面上来看,芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑与其他类似药物之间的单产都有所不同,比如在639.53kg、624.63kg、643.65kg、534.87kg产量值上,增长率也在实时发生变化,呈增长状态持续增加,控制在23%以上。芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑的处理区是重点关注的区域,产量非常关键,要减少差异性,这样才能在长期工作中彰显出优质的效果,要注意,其他药物也是如此。

4 总结与反思

在玉米生长过程中的旺盛两大时期,要合理运用芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑、芸苔素内酯+吡唑醚菌酯等药物,注意混合事项,做好充分准备后对玉米完成多次喷洒。由此实验得出在防止有关玉米的病症上,喷洒药物20d后,玉米弯孢霉菌叶斑病和南方锈病都能够被四种药物治疗成果,治疗效果高达91.19%、90.10%、81.86%、64.72%,芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑治疗作用最好;在植株的高矮程度上,喷洒芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑、芸苔素内酯+吡唑醚菌酯、芸苔素内酯+苯醚甲环唑等药物的玉米植株高达到225.72cm、224.63cm、225.27cm,该组实验与对照组有着明显的差异,芸苔素内酯+代森锰锌处理组(株高235.97cm)和对照组(株高237.25cm)实验结果大致相同;在玉米的产量上,芸苔素内酯+氟酰胺·苯甲唑、芸苔素内

酯+吡唑醚菌酯和芸苔素内酯+苯醚甲环唑的多次实验表明,实验结果较为合理和科学,展现出的增产率也相继达到了合格的标准水平,分别为28.32%、27.25%、25.255%、11.32%,与之前的对比有所不同。

液体肥料与芸苔素内酯混合后可以增强植株根部的力量^[12],使植株抗风能力加强。值得注意的是,芸苔素内酯不是杀菌剂也不是肥料。研究试验表明芸苔素内酯可以促进植物吸收营养茁壮成长但不能代替市面上所有药物即不是全能药^[13]。在四项实验中研究表明,喷洒芸苔素内酯+代森锰锌药物的农作物输出的产量值并不高,出现此问题的原因就是经常存在弯孢霉叶斑病,要寻找有效方法对此解决。在长期调查中可以发现,代森锰锌对玉米大斑病菌和弯孢霉叶斑病菌菌丝生长起不到最佳作用,治疗和预防都比较失效^[14]。最终该结果与本次实验的结果完全一样。

作物的生长发育受芸苔素内酯施用浓度的高低的影响,农作物借助芸苔素内酯的帮助是需要达到一定的水平,要观察好实际的浓度,比如,“金科25”夏玉米就是需要低浓度的芸苔素内酯帮助,在芸苔素内酯浓度恰好是50mg/kg,能够提高单株玉米的产量,当芸苔素内酯高于或低于这一数值会产生消极影响^[15]。由此可见,芸苔素内酯对于不同植株所需要的浓度也是各不相同的,过多或过少都会有害而不利。试验数据表明每0.667hm²施用0.01%芸苔素内酯可溶液剂20mL和80%代森锰锌可湿性粉剂100g剂量的药剂对玉米的质量没有影响,该组合的最佳浓度与BRs有着明显的差异。经过实验证实,喷洒芸苔素内酯可以促进植株光合作用,其中可以延长叶绿素的降解时间^[16],农药中含有芸苔素内酯的有玉米叶片茂盛硕大且碧绿,其中包含农药对于驱虫的作用,也可能是由于BRs的积极作用产生的结果。

综上所述,芸苔素内酯会与氟酰胺·苯甲唑、吡唑醚菌酯、苯醚甲环唑、代森锰锌混合能够有效防治部分疾病,

预防比例达到 91.35%、90.23%、82.32%、65.37%；芸苔素内酯与氟酰胺·苯甲唑、吡唑醚菌酯、苯醚甲环唑复混合会使植株变矮，既提高了玉米植株的防风能力和抗逆性，又显著增加了玉米产量；芸苔素内酯与代森锰锌混合能够加大玉米产量，对玉米植株的高度也不会带来影响。要想真正倡导“绿色植保”，日后仍需要长期摸索出芸苔素内酯与其他化学试剂的混合工作，寻找出优良的试剂，降低化学农药在田间出现的频率，该研究不仅能够发掘出芸苔素内酯的积极作用，同时也符合保护环境，绿色种植这一理念。

参考文献

- [1] Mitchell J W, Mandava N, Worley J F, et al. BRASSINS - ANE WFAMILYOFPLANTHORMONESFROMRAPEPOLLEN[J]. NATURE, 1970,225(5237):1065.
- [2] Aghdam M S, Luo Z, Li L, et al. Melatonin treatment maintains nutraceutical properties of pomegranate fruits during cold storage[J]. Food Chem, 2020,303:125385.
- [3] Jenneth M S. Recent progress in brassinosteroid research[J]. Physiologia Plantarum, 1997,100(3).
- [4] 陈秀,方朝阳.植物生长调节剂芸苔素内酯在农业上的应用现状及前景[J].世界农药,2015,37(2): 34-36.
- [5] 孙石昂,何发林,姚向峰,等.芸苔素内酯可提高玉米幼苗的抗旱性[J].植物生理学报,2019,55(6): 829-836.
- [6] 周小毛,黄雄英,柏连阳,等.芸苔素内酯保护玉米免受胺苯磺隆伤害的作用及其机理[J].植物保护学报,2005(2):189-194.
- [7] Arfan M, Zhang D W, Zou L J, et al. Hydrogen Peroxide and Nitric Oxide Crosstalk Mediates Brassinosteroids Induced Cold Stress Tolerance in *Medicago truncatula*[J]. Int J Mol Sci, 2019,20(1).
- [8] Fang P, Yan M, Chi C, et al. Brassinosteroids Act as a Positive Regulator of Photoprotection in Response to Chilling Stress[J]. Plant Physiol, 2019,180(4):2061-2076.
- [9] 沈晓强,靳彦卿,王建明,等.芸苔素内酯与吡唑醚菌酯混施对玉米大小斑病防治效果初探[J].农业技术与装备,2020(12):5-6.
- [10] 张秀立,张徽,刘媛,等.种衣剂+芸苔素内酯拌种对玉米苗期长势及产量的影响[J].河北农业,2020(10):41-42.
- [11] 吴宏斌,张伟,孟玲敏,等.芸苔素内酯对玉米籽粒含水量和大斑病病程的影响[Z].中国湖南长沙,2017.
- [12] 孙陈铭,蔡岩,苗志伟.新型绿色植物生长调节剂——芸苔素内酯的研究进展[J].化学教育(中英文),2022,43(6):1-8.
- [13] 甘林,代玉立,杨秀娟,等.13种杀菌剂对玉米大斑病菌和弯孢霉叶斑病菌的毒力测定[J].武夷科学,2017(1):33.
- [14] Yuan X Y, Zhang L G, Huang L, et al. Spraying Brassinolide improves Sigma Broad tolerance in foxtail millet (*Setaria italica* L.) through modulation of antioxidant activity and photosynthetic capacity[J]. Sci Rep,2017,7(1):11232.
- [15] 韩晨光,王金龙,闫红利,等.不同浓度芸苔素内酯对夏玉米植株性状及产量的影响[J].现代农业科技,2014(20):9-10.
- [16] 龚林,李志滨,曾娥,等.液体肥料添加植物生长调节剂对甜玉米养分吸收及肥料利用率的影响[J].广东农业科学,2019,46(11): 54-61.