

郑光耀,高丽萍,尹有干,等. 冷杉针叶三萜酸在小麦生产上的应用[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):98-100.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.033

冷杉针叶三萜酸在小麦生产上的应用

郑光耀¹, 高丽萍¹, 尹有干², 操海群², 韦朝宽¹

(1. 中国林业科学研究院林产化学工业研究所/生物质化学利用国家工程实验室/国家林业局林产化学工程重点开放性实验室,江苏南京 210042;2. 安徽农业大学植物保护学院,安徽合肥 230036)

摘要:通过田间药效试验探讨冷杉针叶三萜酸在小麦上的应用效果。结果表明,针叶三萜酸拌种和喷施能够改善小麦的生物学性状,提高小麦的出苗率、增强小麦的抗倒伏性、提高小麦的成穗率,进而提高小麦的产量;针叶三萜酸单独使用比清水对照增产 6.6%,与甲柳三唑酮拌种混用比清水对照增产 16.5%;针叶三萜酸还能改善小麦的营养品质,使麦粒的蛋白质含量提高 18.4%~28.2%。

关键词:冷杉;三萜酸;小麦;产量;药效试验

中图分类号: S512.104;S482.8⁺91 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0098-02

松科植物是裸子植物中最大的一科,包括松属、云杉属、冷杉属、黄杉属、落叶松属、金钱松属、雪松属、铁杉属、油杉属和银杉属,共 10 属 230 种,是构成地球木材蓄积量最多的树种之一。在复杂多样的自然条件下和特定的地史演变过程中,松科植物以其独特的生物学特性对不同的环境产生了生态适应,并在长期的自然选择过程中形成了一套完善的防御体系,除了维护自然生态平衡和产生对人类有用的木材之外,还蕴藏着促进植物生长、杀菌和抗应激反应(解毒剂)的生物活性物质,在俄罗斯已有 СИЛК、АЛЪБИТ、ЛАРИКСИН 等多种农作物生长促进剂问世^[1-3]。它们能够提高农作物产量,降低细菌和真菌对植物的发病率,增加植物耐寒力和抗旱性,以及加快果实成熟等,而且对人和动物无害,植物体和土壤内无残留,是绿色无公害农作物生长的促进剂^[4]。从农业生产角度来看,除草剂、杀虫剂、杀菌剂都只能起保产作用,而植物生长调节剂不仅对作物具有调节作用,更为重要的是具有增产功效,是提高植物生产力和实现农业现代化的先进科技手段,已成为当今农业高产、高效、优质栽培模式研究的热点之一^[5]。随着公众对农产品质量和环保要求的不断提高,农业生产对无公害、植物源植物生长调节剂的需求量越来越大。因此,本研究以冷杉针叶提取的三萜酸作为农作物生长促进剂进行田间药效试验,研究其对小麦生物学性状、产量和品质的影响,为进一步探索示范和推广应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

10%冷杉针叶三萜酸水乳液,由中国林业科学研究院林产化学工业研究所提供。甲柳三唑酮(思福小麦拌种组合装),由安徽思福农业科技有限公司提供。小麦品种为扬辐

麦 3 号,由安徽春生农业科技有限公司提供。

1.2 试验设计

试验在安徽省庐江县农业标准化示范园内进行,选择一块已经翻耕、开渠的田地,所处环境与周围麦地条件等同。试验共设 3 个处理,3 次重复,9 个小区,采取随机区组排列,每个小区面积为 15 m×2 m=30 m²,各处理施药方法见表 1。拌种施药兑水稀释 600 倍,折合为 1 t 种子拌 30 L 稀释液,喷施施药兑水稀释 6 000 倍,折合为 1 hm² 喷 300 L 稀释液。

表 1 不同处理的施药方法

处理	施药时间	施药方法	施药量	
			针叶三萜酸	甲柳三唑酮
1	种子处理时	拌种	50 mL/t	50 mL/t
	分蘖期	喷洒	50 mL/hm ²	—
	抽穗期	喷洒	50 mL/hm ²	—
2	种子处理时	拌种	50 mL/t	—
	分蘖期	喷洒	50 mL/hm ²	—
	抽穗期	喷洒	50 mL/hm ²	—
对照	等量清水			

1.3 调查内容及方法

1.3.1 药害调查 在田间边走边观察,记录病害发生种类。选取 10 个点,每点 10 株,对已发生的茎部、叶鞘、叶片、穗上(必要时拔起植株检验根部)的病害进行系统调查,记录不同处理的病情指数(含病株率或病叶率、病穗率)。

1.3.2 小麦的生物学性状及产量 小麦拌种后调查发芽率以及根系生长的影响。在小麦收割前对各处理随机取样,测量不同处理的小麦出苗数、株高、穗长等生物学性状。不同处理的小麦分蘖数、有效穗数、每穗粒数和千粒质量等经济性性状,统计不同处理小麦的实际产量,确定增产效果。

1.3.3 麦粒品质 小麦成熟至收割时,采用五点法对各处理进行取样,采用烘箱干燥法测定干物质含量,采用凯氏定氮法测定蛋白质含量。

1.4 数据分析

数据均用 Excel 和 SPSS 软件分析,比较差异显著性。

收稿日期:2014-01-15

基金项目:国家林业局 948 技术引进项目(编号:2014-4-15)。

作者简介:郑光耀(1964—),男,福建莆田人,副研究员,主要从事林产植物资源提取分离技术及其生物活性成分开发利用研究。
E-mail:zhguya@sina.com。

2 结果与分析

2.1 小麦生长期间药害

种子出苗后麦苗长势均匀,根系生长良好,各处理间差异不明显;苗后第 1 次施药(即小麦分蘖期)后无死苗、畸形、抑制生长等损害症状;苗后施药至收割期间无病害发生,各处理未发生小麦生长不良症状。

2.2 小麦的生物学性状

2.2.1 不同处理对小麦出苗后越冬前生长状况的影响 由表 2 可知,处理 1 出苗数比对照高 4.1%,处理 2 出苗数比对照低 4.1%,但差异均不显著($P>0.05$);处理 1、处理 2 分蘖数与对照差异不显著;处理 1、处理 2 苗高分别比对照高 5.0%、15.8%,但差异不显著($P>0.05$);处理 1、处理 2 发芽率分别比对照高 2.1%、1.1%,但差异不显著($P>0.05$)。

表 2 不同处理对小麦出苗后越冬前生长状况的影响

处理	出苗数 (株/m ²)	分蘖数 (个/株)	苗高 (cm)	发芽率 (%)
1	304 ± 16.2a	1 ~ 2a	10.6 ± 0.53a	96 ± 0.87a
2	280 ± 34.6a	1 ~ 2a	11.7 ± 0.44a	95 ± 4.30a
对照	292 ± 24.4a	1 ~ 2a	10.1 ± 0.40a	94 ± 4.40a

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

2.2.2 不同处理对小麦分蘖期施药后 40 d 生长状况的影响 由表 3 可知,处理 1、处理 2 出苗数分别比对照高 20.0%、13.8% ($P<0.05$);处理 1、处理 2 分蘖数与对照差异不显著 ($P>0.05$);处理 1 苗高与对照差异不显著 ($P>0.05$),但处

表 5 不同处理对小麦产量的影响

处理	千粒质量 (g)	每穗粒数 (粒)	有效穗数 (万穗/hm ²)	产量 (kg/hm ²)
1	40.8 ± 0.10a	40.0 ± 0.00a	365.55 ± 27.15a	5 951.55 ± 13.50a
2	40.5 ± 0.12a	39.3 ± 1.15a	342.15 ± 22.05ab	5 445.90 ± 13.80ab
对照	39.9 ± 0.49a	39.2 ± 0.58a	326.55 ± 19.65b	5 107.50 ± 6.60b

2.3 小麦的品质

由表 6 可知,处理 1、处理 2 小麦干物质含量分别比对照高 1.7%、1.3%,但差异不显著 ($P>0.05$);处理 1、处理 2 小麦蛋白质含量分别比对照高 28.2%、18.4% ($P<0.05$)。可见针叶三萜酸能够显著提高麦粒的蛋白质含量。

表 6 不同处理对小麦品质的影响

处理	干物质含量 (%)	蛋白质含量 (%)
1	91.7 ± 0.46a	13.2 ± 0.30a
2	91.4 ± 0.32a	12.2 ± 0.72a
对照	90.2 ± 1.25a	10.3 ± 0.55b

3 讨论

植物生存在地球上已经有几千万年的历史,在其繁衍过程中形成了自身固有的特点,为适应复杂多变的自然环境,植物也在不断地进化。由于长期的自然选择,那些对病虫害没有抵抗能力的植物陆续被淘汰了,现存的植物一般都有很好的防御保护系统^[6]。冷杉生长于欧洲、亚洲、北美洲、中美洲及非洲最北部的亚高山至高山地带,为抵御恶劣环境对其自身生长的影响,会自然形成抵抗病原生物侵袭的能力,以及产生对相关病害的免疫作用。俄罗斯科学家发现,冷杉针叶

理 2 苗高比对照高 11.3%,差异显著。可见针叶三萜酸能够显著提高小麦的出苗率。

表 3 小麦分蘖期施药后 40 d 的生长状况

处理	出苗数 (株/m ²)	分蘖数 (个/株)	苗高 (cm)
1	384 ± 18.9a	3.7 ± 0.25a	25.3 ± 1.21ab
2	364 ± 38.2a	3.6 ± 0.21a	27.5 ± 1.15a
对照	320 ± 46.1b	3.6 ± 0.60a	24.7 ± 1.33b

2.2.2 不同处理对小麦抽穗后收割前生长状况的影响 由表 4 可知,处理 1、处理 2 株高分别比对照低 2.0%、4.3% ($P<0.05$);处理 1、处理 2 穗长与对照差异不显著 ($P>0.05$)。可见针叶三萜酸能够明显增强小麦的抗倒伏性。

表 4 不同处理对小麦抽穗后收割前生长状况的影响

处理	株高 (cm)	穗长 (cm)
1	72.2 ± 2.20a	7.9 ± 0.30a
2	70.5 ± 3.28a	7.8 ± 0.32a
对照	73.7 ± 2.82b	7.8 ± 0.26a

2.2.3 不同处理对小麦产量的影响 由表 5 可知,处理 1、处理 2 千粒质量和每穗粒数与对照差异不显著 ($P>0.05$);处理 1 有效穗数比对照多 11.9% ($P<0.05$),处理 2 有效穗数虽比对照高 4.8%,但差异不显著 ($P>0.05$);处理 1 小麦产量比对照高 16.5% ($P<0.05$),处理 2 小麦产量虽比对照高 6.6%,但差异不显著 ($P>0.05$)。可见针叶三萜酸能够提高小麦的成穗率,与甲柳三唑酮混用有增效作用,进而能提高小麦产量。

三萜酸具有生长调节剂和杀真菌剂的效果,能够提高许多农作物的产量^[4]。

试验结果表明,针叶三萜酸有利于改善小麦生物学性状,提高小麦的出苗率、增强小麦的抗倒伏性、提高小麦的成穗率等,进而提高小麦的产量;单独使用针叶三萜酸比清水对照增产 6.6%,与甲柳三唑酮拌种混用比清水对照增产 16.5%;针叶三萜酸还能改善小麦的营养品质,使麦粒蛋白质含量提高 18.4% ~ 28.2%。由于针叶三萜酸的使用量非常小,拌种和喷洒均可与除草剂、杀菌剂和矿物质肥料混合使用,处理成本低,且不会造成环境污染,对人、畜安全,适应绿色无公害农业发展要求,又具有提高小麦产量、改善品质、提高小麦抗倒伏性等效果,因此在农业生产上具有广阔的推广应用前景。

农药的主要目的是消灭害虫和抑制其生长,它们大部分产品具有相当的毒性。农药的毒性问题以及随之而来的人员健康和防护,储存和回收未使用农药和过期农药,环境保护等问题对今天的农业都是一种挑战。另外,频繁使用相同的农药导致耐药致病菌株的形成,化学农药同时影响有害和有益微生物,对生态系统产生很大损害。在欧盟国家,农业生产的质量标准特别高,农民减少在植物上使用农药可以获得额外的补贴。美国、日本、巴西、加拿大、澳大利亚和新西兰政府也

郑先福, 蹇天佑, 郑 昊, 等. 25% 调环酸钙悬浮剂对移栽稻抗倒伏、产量性状的影响[J]. 2014, 42(11): 100–102.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.034

25% 调环酸钙悬浮剂对移栽稻抗倒伏、产量性状的影响

郑先福¹, 蹇天佑², 郑 昊², 刘彦涛², 万 翠², 张河庆², 王成伟²

(1. 河南农业大学, 河南郑州 450002; 2. 郑州郑氏化工产品有限公司, 河南郑州 450000)

摘要: 为了研究 25% 调环酸钙悬浮剂在移栽稻上的应用效果, 设计了 25% 调环酸钙悬浮剂在移栽稻徽两优 6 号上应用的田间试验。结果表明: 在移栽稻徽两优 6 号的分蘖期使用 25% 调环酸钙悬浮剂 180 ~ 225 g/hm² 兑水 225 L/hm² 喷雾, 能够显著降低水稻生长前期株高, 缩短基部节间长度, 且对水稻穗长没有抑制作用, 能够提高水稻的抗倒伏能力, 显著提高水稻产量。

关键词: 调环酸钙; 植物生长调节剂; 增产; 抗倒伏; 使用剂量

中图分类号: S482.8 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0100-03

水稻生长后期极容易受到台风等不良天气的影响, 从而造成水稻倒伏减产。研究表明, 水稻在乳熟期、蜡熟期、黄熟期倒伏将分别减产 34%、21%、20%。降低水稻株高可以显著增强水稻抗倒伏能力, 但近年来有研究表明, 株高降低增强了水稻抗倒伏能力, 同时也影响了水稻的产量^[1]。因此, 通过化控技术来提高高秆水稻品种的抗倒伏能力有着重要意义。研究发现, 多效唑抑制了促进植物生长的内源激素赤霉素的合成, 促进了细胞横向生长, 从而提高了植物抗倒伏能力^[2-3]。虽然多效唑能够显著降低水稻株高, 提高水稻的抗倒伏能力, 但同时具有抑制稻穗、稻粒生长等副作用。调环酸钙作为 1 种新型植物生长延缓剂, 能够显著控制水稻、花生、

苹果树旺长, 提高作物品质^[4-5]。研究表明, 5% 调环酸钙泡腾片、5% 立丰灵可溶性粉均能够提高移栽稻的抗倒伏能力, 同时能促进稻穗生长^[6-7]。本研究探讨 25% 调环酸钙悬浮剂在高秆移栽稻徽两优 6 号上的应用效果及合适的使用剂量, 旨在为增强水稻抗倒伏能力提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试药剂 25% 调环酸钙悬浮剂及对照药剂 15% 多效唑可湿性粉剂均由郑州郑氏化工产品有限公司提供。供试水稻品种为移栽稻徽两优 6 号。

1.2 试验处理

25% 调环酸钙悬浮剂设置 135、180、225、300 g/hm² 4 个浓度处理, 15% 多效唑可湿性粉剂 600 g/hm² 为药剂对照, 喷施等量清水为空白对照 (CK)。小区采用随机区组排列, 每个小区面积 20 m², 小区四周设置保护行。设 3 个重复。水稻

收稿日期: 2014-01-13

基金项目: 河南省重大科技攻关项目 (编号: 132102310251)。

作者简介: 郑先福 (1967—), 男, 河南郑州人, 硕士, 教授, 主要从事植物生长调节剂研究。Tel: (0371) 63558132; E-mail: zxf001001@126.com。

在考虑对减少化学杀菌剂的使用而发放补贴。这肯定是世界农业的进步趋势, 而使用针叶三萜酸等生物制剂无疑是一个行之有效的办法。

4 结论

试验结果表明, 针叶三萜酸能够改善小麦生物学性状, 提高小麦的出苗率, 增强小麦的抗倒伏性, 提高小麦的成穗率等, 进而提高小麦的产量; 针叶三萜酸单独使用比清水对照增产 6.6%, 与甲柳三唑酮拌种混用比清水对照增产 16.5%; 针叶三萜酸还能改善小麦的营养品质, 使麦粒蛋白质含量提高 18.4% ~ 28.2%。因此, 针叶三萜酸在农业生产上具有广阔的推广应用前景, 但其最佳使用浓度以及对作物抗病性、抗逆胁迫和在其他作物的应用效果有待进一步研究和探讨。

参考文献:

[1] КОИМЫКОВА Т С, Лукаткин А С, духовскис П, и др. эффект препарата силк в условиях комплексного воздействия температурного и водного стрессов на растения томата [J].

Сельскохозяйственная биология, 2012(1): 86–92.

[2] Гракова И А, Кузнецова Е В, живетьев М А, и др. детекция влияния обработки аналогами препарата “силк” растений картофеля в полевых условиях [J]. Стресс – физиологии и биохимии, 2009, 5(1/2): 38–44.

[3] Кирсанова Е В, Борзенкова Г А, тияков Л А, и др. эффективность защитностимулирующих композиций для обработки семян зерновых, зернобобовых и крупяных культур в условиях орловской области [J]. Вестник Орловского государственного аграрного университета, 2012(4): 39–45.

[4] Карманова Л П, Кучин А В, Королева А А, и др. экстракция водным раствором основания как основа новой технологии получения фунгицидов и стимуляторов роста растений [J]. Химия И Компьютерное Моделирование. Бутлеровские Сообщения, 2002, 2(7): 61–64.

[5] 张 锋, 潘康标, 田子华. 植物生长调节剂研究进展及应用对策 [J]. 现代农业科技, 2012(1): 193–195.

[6] 位昕禹, 刘显元, 黄 琰, 等. 植物免疫研究进展 [J]. 黑龙江农业科学, 2009(1): 147–149.