

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2022.01.008

烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对 3 种作物生长和产量品质的调节效应

夏丽娟¹, 李靖¹, 梁竞宇¹, 陈浩²

1. 四川省农药检定所, 成都 610041;

2. 四川省兰月科技有限公司, 成都 610041

摘要: 为了评价烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对小麦、烟草、玉米生长发育和产量性状的影响, 本研究通过田间药效试验及室内生化检测发现, 施用不同剂量 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂(有效成分为 0.004 5, 0.006, 0.007 5, 0.012 mg/kg) 分别使小麦有效穗增加率 2.8%~10.9%, 增产率 6.8%~19.8%, 含糖量增加; 施用药剂分别使烟草株高增加率为 -0.9%~2.1%, 叶面积增加率 3.2%~21.3%, 增产率 8.5%~22.5%, 钾/氯比有所改善、蛋白质含量略有降低、总糖含量增加; 施用药剂分别使玉米穗位增加率为 3.6%~7.0%, 株高增加率为 2.4%~3.6%, 茎粗增加率为 5.0%~8.6%, 增产率为 4.4%~11.8%, 蛋白质、淀粉含量均提高。烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤可提高小麦、烟草、玉米生理功能的表达强度, 增加产量, 尤其是最高剂量(有效成分为 0.012 mg/kg), 显著改善植物蛋白质、淀粉、可溶性糖等品质。本研究为作物栽培中合理使用植物生长调节剂提供了参考依据。

关键词: 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤; 小麦; 烟草;
玉米; 调节

中图分类号: S482.8⁺91

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2022)01-0054-07

The Influence of Oxyadenine · Enadenine on the Physiological Biochemical Traits, Yield and Quality of Three Crops

XIA Lijuan¹, LI Jing¹, LIANG Jingyu¹, CHEN Hao²

1. Institute for the Control of Agrochemicals, Chengdu 610041, China;

2. Lanyue Science and Technology Co., Ltd. Sichuan Province, Chengdu 610041, China

Abstract: To evaluate the influence of oxyadenine · enadenine on the physiological biochemical traits, yield and quality of wheat, tobacco and maize, the field efficacy and biochemical trials was conducted in this study. The results showed that application of different doses of 0.001% oxyadenine · enadenine aqueous solution (AS) (the active ingredients are 0.004 5, 0.006,

收稿日期: 2021-11-02

作者简介: 夏丽娟, 高级农艺师, 主要从事农药管理和农药应用技术研究。

0.007 5, 0.012 mg/kg) increased effective ear by 2.8%~10.9%, the yield by 6.8%~19.8%, and the sugar content in wheat. In tobacco, the plant height, leaf area and yield were increased by -0.9%~2.1%, 3.2%~21.3% and 8.5%~22.5%, respectively, the potassium/chlorine ratio and total sugar content were improved, but the protein content was slightly reduced. In maize, the rates of ear position, plant height, stem diameter and yield were increased by 3.6%~7.0%, 2.4%~3.6%, 5.0%~8.6%, 4.4%~11.8%, respectively, the contents of protein and starch were also improved. Oxyadenine · enadenine can increase the intensity of physiological and biochemical function and yield of wheat, tobacco and maize, especially at the highest dose (active ingredient is 0.012 mg/kg), significantly improved the quality of plant protein, starch and soluble sugar. This study provided reference for rational use of plant growth regulators in crop cultivation.

Key words: Oxyadenine · enadenine; wheat; tobacco; maize; regulate

植物生长调节剂是指由人工合成、提取或生物发酵而成,具有内源植物激素相似的生理活性或能影响内源激素合成、运输、代谢或生理作用的外源活性物质^[1],植物生长调节剂在调控作物生长发育过程中起到巨大作用,在较低浓度下可对植物的生长发育表现出促进、延缓或抑制作用,在克服环境和遗传局限、改善品质和储存条件、增强植物抗逆性等方面起到积极作用^[2-3].植物生长调节剂根据其对植物的作用方式和生理生化功能影响,可分为植物生长促进剂、植物生长抑制剂和植物生长延缓剂 3 大类^[4].烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤,全称为 4-羟基异戊烯基腺嘌呤·异戊烯腺嘌呤,是链霉素通过经深层发酵而制成的植物生长调节剂,对植物蛋白质合成、酶活性及细胞代谢平衡具有调节作用,主要生理功能是刺激植物细胞分裂和分化,促进叶绿素形成;另一方面它还可以促进植物生长活跃部位的生长发育,加速植物新陈代谢和蛋白质的合成,使有机体迅速增长,促使作物早熟丰产,提高植物抗病、抗衰、抗寒能力^[5].

小麦是中国第二大粮食作物,小麦的增产和稳产直接影响国家粮食安全和社会经济的发展^[6].玉米具有粮食、饲料、工业原料等多种用途,在农业生产中占有重要的地位,是目前世界上产量最高的谷类粮食作物^[7-8].烟草是一种嗜好作物,全球每年烟草的种植面积在 250 万 hm^2 以上,总产超过 400 万 t ^[9].作物良种的性状都不是完美无缺,生产中常常利用植物生长调节剂调节植物性状,弥补植物性状上的不足.目前,农业上使用最多的调节剂包括赤霉素、氯吡脞、6-苄氨基腺嘌呤等,应用的作物主要有小麦、烟草、玉米等,发挥的效果主要是调节作物生长.前人已经有大量研究报道植物生长调节剂对作物生长调控和抗性发展的作用.段留生等^[10]研究发现 20%多效唑·甲哌鎓微乳剂可以防止小麦倒伏,增加产量,其作用机理可能在于促进籽粒灌浆,增加籽粒中内源 GAs、吲哚乙酸 (IAA)、细胞分裂素 (CTKs) 的水平,增强了籽粒库活性,同时促进茎叶中干物质向籽粒运转.张继等^[11]研究发现喷施多效唑 750 倍液、矮壮素 1 400 倍液可以显著提高烤烟根系总长和总表面积,提高烟叶产值.赵敏等^[12]报道了如健壮素和多效唑通过延缓或抑制植株的生长来降低植株高度,从而提高玉米的抗倒伏能力.但是,目前还未见烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤在小麦、烟草、玉米等作物上应用的报道.本研究选用 0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂,通过田间药效试验及室内生化指标测定试验,测定该植物生长调节剂对小麦、烟草、玉米 3 种作物的生长发育、产量和品质的影响.

1 材料与方法

1.1 试验地情况

试验选在四川省眉山市青神县和四川省乐山市夹江县进行,小麦种植规格 16 万株/667 m^2 ,烟

草种植密度约为 1 500 株/667 m², 玉米种植密度约 2 200 株/667 m². 土壤 pH 值 5.5~6.8, 有机质含量 2%左右.

1.2 试验药剂

供试药剂:0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5, 0.006, 0.007 5、0.012 mg/kg;

对照药剂:0.000 1%羟烯腺嘌呤可湿性粉剂有效成分为 0.001 5 mg/kg、0.000 1%烯腺·羟烯腺水剂有效成分为 0.003 6 mg/kg、0.000 4%烯腺·羟烯腺可溶粉剂有效成分为 0.006, 0.003 6 mg/kg.

1.3 试验设计与调查方法

小麦、烟草、玉米分别设置试验面积 50 m², 并设置小区. 每个处理 4 次重复, 小区随机排列, 小区间设保护行. 分别在小麦、烟草和玉米不同时期喷雾处理后测定生理生化指标.

小麦:在 2 月 6 日返青拔节期、2 月 27 日孕穗期各喷雾 1 次. 成熟后每小区 5 点取样, 每点 10 株, 调查株高、有效穗数(1 m²)、千粒质量、产量; 测定蛋白质^[13]、可溶性糖^[14]、淀粉含量.

烟草:在 3 月 11 日苗期、4 月 13 日团棵期各喷雾 1 次. 收获前每小区 10 株, 调查株高、叶片数、叶面积、产量; 测定尼古丁(烟碱)、钾/氯值、蛋白质^[13]、糖含量^[14].

玉米:在 5 月 25 日 6 叶期、6 月 14 日大喇叭口期各喷雾 1 次. 收获前每小区 10 株, 调查株高、茎粗、穗位高、产量; 测定蛋白质^[13]、淀粉含量.

依据《农药田间药效试验准则》计算指标.

增产率(%)=(处理区产量-对照区产量)/对照区产量×100%

调节率(%)=(处理区数值-对照区数值)/对照区数值×100%

1.4 数据处理

所有试验数据采用 DPS 软件进行处理, 采用 DMRT 法进行显著性比较.

2 结果与分析

2.1 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对 3 种作物产量品质的调节作用

2.1.1 对小麦生长和产量的调节作用

结果显示, 相比清水对照, 施用 0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5~0.012 mg/kg 使小麦有效穗增加率为 2.8%~10.9%, 促进小麦有效分蘖作用明显, 而株高和千粒质量变化不明显, 但是, 处理后小麦增产率为 6.8%~19.8%. 另外, 0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.006~0.012 mg/kg 处理后小麦的增产率与 2 种对照药剂 0.000 1%羟烯腺嘌呤可湿性粉剂有效成分为 0.001 5 mg/kg 和 0.000 1%烯腺·羟烯腺水剂有效成分为 0.003 6 mg/kg 处理后的增产率差异均无统计学意义(表 1).

表 1 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对小麦生长和产量的影响

药剂处理	有效成分/ mg·kg ⁻¹	株高/ cm	有效穗数/ m ²	有效穗 增加率/%	千粒质量/ g	小区产量/ kg	增产率/ %
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.004 5	87.33±2.4a	285.75±2.9a	2.8±2.9b	48.70±2.4a	9.69±2.8a	6.8±3.0b
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.006	87.48±2.0a	297.25±3.1a	7.0±3.1ab	48.85±1.8a	10.44±2.4a	15.1±3.3a
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.007 5	87.35±1.5a	308.25±3.0a	10.9±3.4a	48.73±2.0a	10.87±2.9a	19.8±2.8a
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.012	87.65±1.7a	306.75±2.4a	10.4±2.7a	48.70±1.9a	10.84±3.0a	19.5±2.9a
0.000 1%羟烯腺嘌呤	0.001 5	87.65±2.5a	304.00±2.7a	9.4±3.0a	48.58±2.6a	10.63±2.1a	17.2±3.1a
0.000 4%烯腺·羟烯腺	0.003 6	87.35±2.3a	303.00±2.9a	9.1±2.8a	48.68±2.5a	10.6±1.8a	16.8±3.3a
对照(清水)		87.30±2.2a	277.85±3.0a		47.95±1.9a	9.07±2.7a	

注:表中各值为平均值±标准误;同行数值后不同小写字母表示处理间差异在 5%水平有统计学意义. 表 2 至表 6 同.

2.1.2 对烟草生长和产量的调节作用

结果表明,相比清水对照,施用 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5~0.012 mg/kg 后,烟草株高增加率为-0.9%~2.1%,叶面积增加率为 3.2%~21.3%,最终增产率为 8.5%~22.5%,增产率优于清水对照,且差异有统计学意义;另外,施用 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.007 5 mg/kg 时的最终增产率与有效成分为 0.012 mg/kg 时差异无统计学意义(表 2)。

表 2 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对烟草生长和产量的影响

药剂处理	有效成分/ mg·kg ⁻¹	株高/ cm	增加率/ %	叶面积/ cm ²	增加率/ %	小区产量/ kg	增产率/ %
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.004 5	57.0±3.4a	0.7±2.1a	1 971.0±3.1b	3.2±3.2c	28.0±2.1a	8.5±2.6b
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.006	56.1±2.4a	-0.9±2.3a	2 193.2±3.4a	14.8±2.0ab	29.9±2.1a	15.9±2.7ab
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.007 5	57.8±2.8a	2.1±3.0a	2 272.1±3.7a	19.0±1.9a	31.4±2.1a	21.7±3.2a
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.012	56.4±2.7a	-0.4±2.9a	2 316.0±3.4a	21.3±2.2a	31.6±2.1a	22.5±3.3a
0.000 1% 羟烯腺嘌呤	0.001 5	57.2±2.2a	1.1±1.8a	2 083.8±3.8a	9.1±4.0b	28.6±2.1a	10.9±3.9b
0.000 4% 烯腺·羟烯腺	0.036	58.1±1.9a	2.7±2.4a	2 149.8±3.1a	12.5±3.6ab	30.1±2.1a	16.7±3.7ab
对照(清水)		56.6±2.0a		1 910.1±3.0b		25.8±2.1b	

2.1.3 对玉米生长和产量的调节作用

试验结果表明,相比清水对照,施用 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5~0.012 mg/kg 后,玉米穗位增加率为 3.6%~7.0%,株高增加率为 2.4%~3.6%,茎粗增加率为 5.0%~8.6%,最终增产率为 4.4%~11.8%。施用 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5 mg/kg 后的最终增产率与施用 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.007 5 mg/kg, 0.012 mg/kg 时的增产差异有统计学意义,表明施用药剂浓度越高,玉米的增产率越高(表 3)。

表 3 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对玉米生长和产量的影响

药剂处理	有效成分/ mg·kg ⁻¹	穗位/ cm	增加率/ %	株高/ cm	增加率/ %	茎粗/ mm	增加率/ %	单穗质量/ g	增产率/ %
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.004 5	135.4±1.9a	3.6±3.3c	295.6±3.8a	2.4±3.7b	23.1±2.7a	5.0±3.2a	393.6±3.4a	4.4±3.5b
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.006	135.9±2.1a	4.1±3.1c	296.3±3.9a	2.7±3.3b	23.2±2.2a	5.2±3.0a	408.1±3.7a	8.3±1.9ab
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.007 5	137.5±2.0a	5.3±2.7b	296.8±3.4a	2.8±3.0b	23.4±1.8a	6.3±2.9a	413.5±2.9a	9.7±1.7a
0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.012	139.8±1.4a	7.0±2.9a	299.0±3.8a	3.6±2.8a	23.9±1.9a	8.6±2.4a	421.6±3.5a	11.8±2.4a
0.000 1% 羟烯腺嘌呤	0.001 5	140.2±2.3a	7.4±3.6a	299.7±3.9a	3.8±2.9a	23.4±2.8a	6.0±2.6a	408.4±3.7a	8.4±2.9ab
0.000 4% 烯腺·羟烯腺	0.003 6	138.9±2.5a	6.3±3.7a	298.8±2.8a	3.6±2.4a	23.3±2.5a	5.7±2.0a	401.5±2.4a	6.4±2.5ab
对照(清水)		130.6±1.9b		288.7±2.7b		22.0±2.1b		377.3±3.2b	

2.2 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤对 3 种作物生化指标的影响

2.2.1 对小麦生化指标的影响

从表 4 可以看出,施用 0.001% 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5~0.012 mg/kg

后,小麦蛋白质含量为 12.38%~13.05%,淀粉含量为 63.7%~66.2%,可溶性糖含量为 1.98%~2.59%,与施用 2 种对照药剂 0.000 1% 烯腺嘌呤可湿性粉剂有效成分为 0.001 5 mg/kg 和 0.000 1% 烯腺·烯烯腺水剂有效成分为 0.003 6 mg/kg 相比,含糖量有所增加,改善了小麦品质(表 4).

表 4 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤调节小麦生化指标测定结果

药剂处理	有效成分/mg·kg ⁻¹	蛋白质/%	淀粉/%	可溶性糖/%
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.004 5	12.38±2.0a	65.2±2.3a	2.06±1.8ab
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.006	12.46±1.7a	65.7±2.5a	2.03±1.5ab
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.007 5	13.05±1.9a	63.7±2.0b	2.59±1.0a
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.012	12.59±2.2a	66.2±1.9a	1.98±0.9b
0.0001% 烯烯腺嘌呤	0.001 5	12.26±2.3a	65.9±2.3a	2.05±1.9ab
0.0001% 烯腺·烯烯腺	0.003 6	13.09±1.9a	64.2±2.7ab	2.15±1.7ab
对照(清水)		12.70±2.5a	64.8±1.9ab	2.02±1.9ab

2.2.2 对烟草生化指标的影响

由表 5 可知,相比清水对照,施用 0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5~0.012 mg/kg 时,烟草中钾/氯比有所改善、蛋白质含量略有降低、总糖含量略有提高,对烟草品质有所提升. 试验期间观察到药剂处理区烟草叶色较深,叶肉较厚,晒干出成率较高,烟草病毒病发生减轻.

表 5 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤调节烟草生化指标测定结果

药剂处理	有效成分/mg·kg ⁻¹	尼古丁(烟碱)/%	钾/氯	蛋白质/%	总糖/%
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.004 5	2.15±1.9a	3.31±1.7a	17.92±3.0a	7.98±3.4a
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.006	2.19±2.0a	2.98±1.6a	18.43±2.7a	8.23±3.2a
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.007 5	2.16±1.8a	3.27±1.8a	16.95±2.8b	8.27±3.0a
0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤	0.012	2.17±2.2a	3.15±2.0a	17.38±3.3a	8.34±2.8a
0.0001% 烯烯腺嘌呤	0.001 5	2.23±1.7a	3.18±2.3a	17.26±3.1a	8.36±2.8a
0.0004% 烯腺·烯烯腺	0.036	2.24±2.0a	3.35±2.1a	18.14±2.9a	8.61±2.4a
对照(清水)		2.26±2.7a	3.07±2.9a	18.32±2.7a	7.45±1.9a

2.2.3 对玉米生化指标的影响

由表 6 可知,施用 0.001% 烯腺嘌呤·烯烯腺嘌呤水剂有效成分为 0.004 5~0.012 mg/kg 后,玉米中蛋白质含量为 8.9%~11.1%,淀粉含量为 65.7%~70.9%,与施用对照药剂 0.000 1% 烯烯腺嘌呤有效成分为 0.001 5 mg/kg 相比,玉米中蛋白质含量提高了 0.2%~2.4%、淀粉含量提高了 1.1%~6.3%.

表 6 烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤调节玉米生化指标测定结果

药剂处理	有效成分/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	蛋白质/%	淀粉/%
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.004 5	8.9±1.9a	69.1±3.2a
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.006	9.1±1.4a	67.6±3.4a
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.007 5	10.0±1.3a	70.9±3.0a
0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤	0.012	11.1±1.1a	65.7±2.9a
0.0001%羟烯腺嘌呤	0.001 5	8.7±1.0ab	64.6±2.8a
0.0004%烯腺·羟烯腺	0.003 6	10.4±1.5a	67.7±3.3a
对照(清水)		10.7±1.9a	64.0±2.0a

3 结论与讨论

植物生长调节剂可以调节植物的生长发育和产量构成,利用植物生长调节剂可促进作物发挥优良品质的特性,突破和补充传统农艺,为修饰品种、革新栽培技术等提供了新方法,相比于培育一个优良品种大大节约了时间成本,且高效、低毒、价廉.目前,植物生长调节剂在农作物上的推广应用已产生了巨大的经济效益和社会效益^[15-17].

本研究试验结果表明,0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂对小麦、烟草、玉米增产作用明显.施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.004 5 mg/kg,0.006 mg/kg,0.007 5 mg/kg和0.012 mg/kg后,小麦的增产率分别为6.8%,15.1%,19.8%和19.5%,研究结果与闫秋艳等^[14]的一致.他们发现喷施450 kg/hm²多效唑后,小麦“冬黑1号”和“临黑131”的籽粒产量分别增加了6.9%和11.6%.籽粒蛋白是构成小麦品质的主要因素之一,也是面筋的主要成分,与其加工品质显著相关^[18].闫秋艳等^[14]研究中喷施450 kg/hm²多效唑对2种黑小麦蛋白质含量增加幅度为3.7%~19.6%,但对小麦其他面粉品质影响不大,与本研究结果施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.004 5~0.012 mg/kg后蛋白质含量12.38%~13.05%相一致.钾是烟叶品质形成最重要的影响因素,烟叶面积越大叶肉越厚,则晒干出成率较高,不仅增强烟草抗病害的能力,对提高产量也正相关.董昆乐等^[13]报道了施用浓度为0.5%的壳寡糖和低聚木糖后烟叶面积为1 234.2~1 268.7 cm²,本研究中施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.004 5~0.012 mg/kg后烟叶面积为1 971.0~2 316.0 cm²,烟叶面积大大高于董昆乐等^[13]的研究,可能与施用不同调节剂有关,也可能与烟草品种相关.烟碱是烟草的重要品质指标,是烟草中产生生理强度的主要物质,其含量对烟草产品的质量起着相当重要的作用^[9].本研究中施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.004 5~0.012 mg/kg后烟碱含量为2.15%~2.19%,略低于董昆乐等^[13]报道中烟碱的含量2.21%~3.04%.任红等^[19]研究表明,施用“增产胺”和“吨田宝”后,玉米增产率分别为6.9%和6.6%.本研究中施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.006~0.012 m/kg时玉米增产率为8.3%~11.8%,增产率高于前2种增产剂的效果,这表明烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤可以显著性调节玉米生长.施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.004 5~0.012 mg/kg对玉米株高的调节率为2.4%~3.6%,相对于对照药剂有一定程度的降低,能在一定程度上增强玉米抗倒伏的能力.玉米80%以上籽粒产量源于花后光合产物,由吐丝期至成熟期叶片光合特性所决定^[20],叶面积的增加以及叶绿素的形成有利于光合作用的增强而提高产量,这与烯腺嘌呤·羟

烯腺嘌呤刺激植物细胞分裂,促进叶绿素形成的调节作用存在一定的关系。

本研究结果表明,施用0.001%烯腺嘌呤·羟烯腺嘌呤水剂有效成分为0.0045~0.012 mg/kg可提高小麦、烟草、玉米生化功能的表达强度,增加产量,改善植物蛋白质、淀粉、可溶性糖等品质,可为小麦、烟草、玉米栽培中合理使用植物生长调节剂提供参考依据。

参考文献:

- [1] 顾克余,周蓓蓓,宋长年,等.植物生长调节剂及其在葡萄生产上的应用综述[J].江苏农业科学,2015,43(7):13-16.
- [2] 周欣欣,张宏军,白孟卿,等.植物生长调节剂产业发展现状及前景[J].农药科学与管理,2017,38(11):14-19.
- [3] NICKELL L G. Plant Growth Regulators in Agriculture and Horticulture[M]. CRC Press, Boca Raton;2000.
- [4] 姜颖,赵越,孙全军,等.植物生长调节剂在植物生长发育中的应用[J].黑龙江科学,2018,9(24):4-7,11.
- [5] 农业部种植业管理司,农业部农药检定所.新编农药手册[M].2版.北京:中国农业出版社,2015.
- [6] 刘红杰,葛君,倪永静,等.不同植物生长调节剂对小麦生长发育及产量的影响[J].内蒙古农业科技,2015,43(4):29-33.
- [7] 杨红旗,路凤银,郝仰坤,等.中国玉米产业现状与发展问题探讨[J].中国农学通报,2011,27(6):368-373.
- [8] 徐艳霞,李旭业,王晓春,等.建国以来我国玉米育种技术的发展与成就[J].黑龙江农业科学,2009(6):165-168.
- [9] 邹焱,苏以荣.植物生长调节剂对烟草生长及营养代谢的调节作用[J].中国土壤与肥料,2006(5):10-14.
- [10] 段留生,李召虎,何钟佩,等.20%多效唑·甲哌鎇微乳剂防止小麦倒伏和增产机理研究[J].农药学报,2002,4(4):33-39.
- [11] 张继,刘声国,潘和平,等.植物生长调节剂对烤烟生长发育和产值的影响[J].现代农业科技,2014(16):135,143.
- [12] 赵敏,周淑新,崔彦宏.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.
- [13] 董昆乐,毛家伟,孔德辉,等.叶面喷施不同调节剂对烟叶质量的影响[J].湖北农业科学,2020,59(14):108-111,116.
- [14] 闫秋艳,鲁晋秀,赵政萍,等.生长调节剂对黑小麦茎秆性状及其籽粒产量和品质的影响[J].麦类作物学报,2020,40(9):1082-1089.
- [15] 李春喜,尚玉磊,姜丽娜,等.不同植物生长调节剂对小麦衰老及产量构成的调节效应[J].西北植物学报,2001,21(5):931-936.
- [16] 陶龙兴,王熹,黄效林,等.植物生长调节剂在农业中的应用及发展趋势[J].浙江农业学报,2001,13(5):322-326.
- [17] 尚玉磊,李春喜,姜丽娜,等.植物生长调节剂对小麦产量及产量构成的影响[J].河南科学,2000,18(4):408-411.
- [18] 马瑞琦,亓振,常旭虹,等.化控剂对冬小麦植株性状及产量品质的调节效应[J].作物杂志,2018(1):133-140.
- [19] 任红,周培禄,赵明,等.不同类型化控剂对春玉米产量及生长发育的调控效应[J].玉米科学,2017,25(2):81-85.
- [20] 史磊,尤丹,肖万欣,等.化控剂对玉米光合作用、农艺性状和产量的影响[J].玉米科学,2014,22(5):59-63,70.