

◆ 药效与应用 ◆

# 12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂对机插秧水稻的增产效应

陈俊敏<sup>1</sup>, 付朝晋<sup>1</sup>, 王可<sup>2</sup>, 王红春<sup>2\*</sup>, 张善学<sup>3,4</sup>, 金林红<sup>3</sup>, 娄远来<sup>2</sup>

(1. 南京农业大学植物保护学院, 南京 210095; 2. 江苏省农业科学院植物保护研究所, 南京 210014; 3. 贵州大学精细化工研发中心, 贵阳 550025; 4. 海南正业中农高科股份有限公司, 海口 570206)

**摘要:**田间小区试验测定了12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂对机插秧水稻的增产效应。结果表明,在分蘖末期、孕穗期、齐穗期3次茎叶喷施12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂450 mL/hm<sup>2</sup>与675 mL/hm<sup>2</sup>处理水稻的产量均高于10 710 kg/hm<sup>2</sup>, 两者均显著高于225 mL/hm<sup>2</sup>处理; 在450 mL/hm<sup>2</sup>剂量条件下,3次喷施处理水稻的产量为10 765.50 kg/hm<sup>2</sup>, 显著高于分蘖末期1次用药和分蘖末期+孕穗期2次用药处理,3次喷雾处理明显增加了机插秧水稻的有效穗数和穗粒数;3次喷施12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂450 mL/hm<sup>2</sup>时,分别用450、300、150 L水量处理,水稻产量无显著差异。

**关键词:**寡糖·香草硫缩病醚;机插秧水稻;增产

中图分类号:TQ 452 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2021.05.009

## Effects of 12% Amino-oligosaccharide·Xiangcaoliusuobingmi Micro-emulsion on Increased Yield of Machine-transplanted Rice

CHEN Junmin<sup>1</sup>, FU Chaojin<sup>1</sup>, WANG Ke<sup>2</sup>, WANG Hongchun<sup>2\*</sup>, ZHANG Shanxue<sup>3,4</sup>, JIN Linhong<sup>3</sup>, LOU Yuanlai<sup>2</sup>

(1. College of Plant Protection, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2. Institute of Plant Protection, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China; 3. Central for Research and Development of Fine Chemicals, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 4. Hainan Zhengye Zhongnong Hi Tech Co., Ltd., Haikou 570206, China)

**Abstract:** A field plot experiment was conducted to determine the yield increasing effects of 12% amino-oligosaccharide·xiangcaoliusuobingmi (AOX) micro-emulsion (ME) on machine-transplanted rice. The results showed that the yield of the three times spraying with 12% AOX (ME) at the dosage of 450 mL/hm<sup>2</sup> and 675 mL/hm<sup>2</sup> at tillering stage, booting stage and full heading stage was higher than 10 710 kg/hm<sup>2</sup>, both of which were significantly higher than that treated with 225 mL/hm<sup>2</sup>. At the dosage of 450 mL/hm<sup>2</sup>, the yield of the three times spraying treatments was 10 765.50 kg/hm<sup>2</sup>, which was significantly higher than that spraying with 12% AOX (ME) once at tillering stage and twice spraying at tillering stage + booting stage. The three times spraying significantly increased effective panicle number and grain number of machine-transplanted rice. In addition, three times spraying with 12% AOX (ME) at the dosage of 450 mL/hm<sup>2</sup>, there was no significant differences in rice yield among 450, 300 and 150 L water consumption treatments.

**Key words:** amino-oligosaccharide·xiangcaoliusuobingmi; machine-transplanted rice; increased yield

香草硫缩病醚[2,2'-((4-((4-氯苄基)氧基)-3-甲氧基苄基)亚甲基)二(2-羟乙基)二硫代乙缩醛]是基于

香草醛的生物安全性较好、结构简单、生物活性广泛及二硫缩醛生物相融性较好等特点而合成的香

收稿日期:2021-03-26

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFD0200104)

作者简介:陈俊敏(1996—),女,广东揭阳人,硕士研究生,研究方向为农业资源与植物保护。E-mail:1175518487@qq.com

通信作者:王红春(1985—),男,河南汝州人,博士,副研究员,主要从事杂草科学与除草剂应用研究。E-mail:wongchun023@126.com

草醛衍生物<sup>[1]</sup>。前期研究发现, 香草硫缩病醚对马铃薯Y病毒、黄瓜花叶病毒、水稻条纹叶枯病毒、水稻黑条矮缩病毒具有较好的治疗和保护活性, 且对部分作物具有一定的促生效果<sup>[2]</sup>。作者前期研究发现, 用12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂浸种、水培及茎叶喷雾处理可明显促进水稻幼苗的生长<sup>[3]</sup>。为进一步明确12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂对水稻的促生增产效果, 笔者通过田间小区试验的方法测定12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂对水稻的增产效果, 旨在为12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂的推广应用提供技术指导。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料及仪器

供试药剂: 12%寡糖·香草硫缩病醚微乳剂(ME), 海南正业中农高科股份有限公司。

供试水稻品种: “南粳9108”(粳稻), 常规育秧。

供试仪器: 市下牌背负式电动喷雾器(SX-MD15DA)圆锥形喷头(压力为0.2~0.4 MPa, 流量为0.6~1.1 L/min), 浙江市下喷雾器有限公司。

### 1.2 试验设计

#### 1.2.1 不同剂量处理对移栽水稻的增产效应

于水稻分蘖末期、孕穗期、齐穗期人工茎叶喷雾施用0、225、450和675 mL/hm<sup>2</sup>的12%寡糖·香草硫缩病醚ME, 用水量为450 L。

#### 1.2.2 不同处理次数对移栽水稻的增产效应

设水稻分蘖末期喷施1次、分蘖末期和孕穗期各喷施1次、分蘖末期+孕穗期+齐穗期各喷施1次。人工茎叶喷雾施用0、450 mL/hm<sup>2</sup>的12%寡糖·香草硫缩病醚ME, 用水量为450 L。

#### 1.2.3 不同用水量处理对移栽水稻的增产效应

于水稻分蘖末期、孕穗期、齐穗期各喷施1次12%寡糖·香草硫缩病醚ME。人工茎叶喷雾施用剂量为0、450 mL/hm<sup>2</sup>, 用水量为450、300、150 L。

### 1.3 试验方法

每处理4次重复, 每小区面积为76.5 m<sup>2</sup>, 小区四周设置1 m宽的保护行, 人工定穴定苗移栽3~4叶期粳稻(水稻每穴株距为12 cm、行距为30 cm, 每穴4株秧苗), 常规水肥管理。

### 1.4 调查方法

#### 1.4.1 收获前考种

于水稻成熟期调查每小区30穴水稻, 并计算单穴平均有效穗数, 每小区按平均穗数取样法取4穴水稻, 记录有效穗数, 并考察每穗实粒数和千粒重等产量构成因素。

#### 1.4.2 实收产量测定

收获时, 联合收割机单独收取每小区水稻, 单独称重, 测定稻谷重量和含水率, 折算成标准含水量14.5%记为亩实收产量<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同剂量处理对移栽水稻的增产效应

不同剂量药剂处理对移栽水稻的有效穗数、平均穗粒、千粒重、实收产量和增产产量影响不同(表1)。其中, 12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450、675 mL/hm<sup>2</sup>喷雾处理“南粳9108”的有效穗数均高于14穗/穴, 穗粒数达到116粒/穗以上, 显著高于225 mL/hm<sup>2</sup>处理和空白对照处理。

12%寡糖·香草硫缩病醚ME 225、450、675 mL/hm<sup>2</sup>喷雾处理“南粳9108”的有效穗数、穗粒数、实收产量均显著高于清水处理, 对移栽水稻有明显的增产效应。

表 1 12%寡糖·香草硫缩病醚 ME 不同剂量处理对移栽水稻的增产效应

处理/(mL·hm <sup>-2</sup> )	有效穗数/穗	平均穗粒/粒	千粒重/g	实收产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	增产产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )
225	14.00 bB	114.06 bB	27.56 aA	10 387.95	552.00
450	14.75 aA	116.56 aA	27.57 aA	10 712.25	876.45
675	14.88 aA	116.75 aA	27.56 aA	10 765.50	929.70
对照	13.81 bB	111.25 cC	27.31 bB	9 835.95	

注: 有效穗数和平均穗粒分别以每穴1穗和每穗1粒计, 实收产量和增产产量均以每hm<sup>2</sup>计。下表同。

### 2.2 不同处理次数对移栽水稻的增产效应

不同处理次数水稻的有效穗数、穗粒数、千粒重和产量有所不同(表2)。其中, 分蘖末期+孕穗期+齐穗期各1次喷施处理水稻的有效穗数、穗粒数、千粒重和实收产量显著高于清水对照, 12%寡

糖·香草硫缩病醚ME 450 mL/hm<sup>2</sup> 2次喷雾处理水稻的实收产量显著高于1次喷雾处理和清水对照处理, 但显著低于3次喷雾处理。

### 2.3 不同用水量处理对移栽水稻的增产效应

不同用水量处理移栽水稻的有效穗数、穗粒

数、千粒重、实收产量略有不同(表3)。12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450mL/hm<sup>2</sup>兑水450、300、150 L喷雾处理“南粳9108”的有效穗数均高于14穗/穴,平

均穗粒均高于115粒/穗,实收产量均高于10 575 kg/hm<sup>2</sup>,显著高于空白对照处理,不同用水量对水稻产量无显著差异。

表2 12%寡糖·香草硫缩病醚ME不同处理次数对移栽水稻的增产效应

处理(用药时期、次数)	有效穗数/穗	平均穗粒/粒	千粒重/g	实收产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	增产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )
分蘖末期(1次)	13.69 bB	112.50 bB	27.56 aA	9 982.50	26.55
分蘖末期+孕穗期(2次)	14.00 bAB	115.50 aA	27.56 aA	10 339.95	384.00
分蘖末期+孕穗期+齐穗期(3次)	14.50 aA	115.31 aA	27.56 aA	10 765.50	809.55
对照	13.75 bB	110.13 cC	27.37 bB	9 955.95	

表3 12%寡糖·香草硫缩病醚ME不同用水量处理对移栽水稻的增产效应

处理(L·hm <sup>-2</sup> )	有效穗数/穗	平均穗粒/粒	千粒重/g	实收产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )	增产量/(kg·hm <sup>-2</sup> )
450	14.63 aA	115.75 aA	27.54 aA	10 672.95	842.70
300	14.69 aA	115.19 aA	27.50 aA	10 606.50	776.25
150	14.56 aA	115.25 aA	27.58 aA	10 581.45	751.20
对照	13.81 bB	110.81 bB	27.39 bB	9 830.25	

### 3 结论

经12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450、675 mL/hm<sup>2</sup>茎叶喷雾处理,“南粳9108”的有效穗数、平均穗粒和实收产量均显著高于清水对照和225 mL/hm<sup>2</sup>喷雾处理,450 mL/hm<sup>2</sup>和675 mL/hm<sup>2</sup>处理后无显著差异;在分蘖末期+孕穗期+齐穗期各喷施1次12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450 mL/hm<sup>2</sup>,“南粳9108”的有效穗数、平均穗粒、千粒重和实收产量均显著高于清水处理,3次喷施处理水稻实产量显著高于2次喷施和1次喷施处理;12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450 mL/hm<sup>2</sup>兑水450、300或150 L,在分蘖末期+孕穗期+齐穗期各喷施1次,“南粳9108”的有效穗数、平均穗粒和实收产量均显著高于清水处理,不同用水量对水稻产量无显著差异。综上所述,12%寡糖·香草硫缩病醚ME移栽“南粳9108”增产的最佳用药方案是12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450或675 mL/hm<sup>2</sup>兑水150、300或450 L,在分蘖末期+孕穗期+齐穗期各喷施1次。

前人研究表明,氨基寡糖素作为一种植物生长调节剂或活性信号分子,可激发植物免疫抗病,防治多种植物真菌病害和病毒病,促进植物根系和叶片生长,提高植物对水和养分的吸收,促进叶绿素的合成,起到抗逆、抗病、治病、促生增产的作用<sup>[5-7]</sup>。王亚霜等<sup>[5]</sup>发现氨基寡糖素具有促进芒果、香蕉、番茄、辣椒、棉花、豇豆等植物生长的作用。任道友等<sup>[7]</sup>提出氨基寡糖素可促进水稻生长,增强水稻抗逆和抗病。香草硫缩病醚是以天然产物香草醛为先导的一种高效、低风险植物免疫激活剂,具有较好的抗

病毒、促生作用<sup>[2,9]</sup>。笔者发现,12%寡糖·香草硫缩病醚ME对移栽水稻具有较好的增产作用,最佳的用药方案是在机插秧水稻分蘖末期、孕穗期、齐穗期,用12%寡糖·香草硫缩病醚ME 450或675 mL/hm<sup>2</sup>兑水150~450 L/hm<sup>2</sup>各喷施1次。该试验结果可为12%寡糖·香草硫缩病醚ME的推广应用提供理论依据和技术支撑。

### 参考文献

- [1] ZHANG J, ZHAO L, ZHU C, et al. Facile synthesis of novel vanillin derivatives incorporation a bis(2-hydroxyethyl)dithioacetal moiety as antiviral agents[J]. Journal of Agricultural Food and Chemistry, 2017, 65(23):4582-4588.
- [2] 张健. 二硫缩醛类化合物的合成及生物活性研究[D]. 贵州: 贵州大学, 2017.
- [3] 孟信刚. 香草硫缩病醚及其衍生物的环境行为和降解机制研究[D]. 贵州: 贵州大学, 2020.
- [4] 胡国辉, 王亚梁, 王军可, 等. 生物可降解膜覆盖对机插水稻氮肥利用率及产量的影响[J]. 生态学杂志, 2020, 12: 4005-4014.
- [5] 王亚霜. 氨基寡糖素对小麦和玉米的促生作用及其机理的初步研究[D]. 新乡: 河南科技学院, 2020.
- [6] 宋林芳, 双建林, 李嘉伦, 等. 2%氨基寡糖素水剂防治番茄病毒病田间药效试验[J]. 农业技术与装备, 2020, 369(9): 145-146; 148.
- [7] 彭谦泽, 彭静, 张善学, 等. 香草硫缩病醚在辣椒中的内吸传导特性和残留消解动态[J]. 农药, 2020, 7: 504-508
- [8] 任道友, 吴祖红, 肖琼芳, 等. 5%氨基寡糖素在水稻上抗逆抗病增产试验效果[J]. 农业科学, 2019, 39: 9.
- [9] 宋宝安, 张健, 胡德禹, 等. 一种含二硫缩醛的香草醛衍生物, 其制备方法及应用: 201610747421X[P]. 2018.

(责任编辑:高蕾)