

马铃薯苗期喷施草铵膦的剂量对 3 种下茬作物出苗率的影响

贾小霞^{1,2,3}, 齐恩芳^{1,2,3}, 刘石^{1,2,3}, 马胜^{1,2,3}, 吕和平^{1,2,3}, 李掌^{1,2,3}, 柳娜⁴

(1. 甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省马铃薯种质资源创新工程实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 农业部西北旱作马铃薯科学观测实验站, 甘肃 渭源 748201; 4. 甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在前茬抗草铵膦马铃薯的苗期喷施 10% 草铵膦水剂 6 000、7 500、9 000 mL/hm², 分析了不同浓度的 10% 草铵膦水剂对下茬小麦、玉米和扁豆出苗率的影响。结果表明, 在前茬马铃薯喷施 10% 草铵膦水剂的下茬小麦出苗率均略低于喷清水对照; 下茬玉米出苗率大于等于清水对照; 下茬扁豆出苗率在低剂量下与清水对照相等, 中剂量下高于清水对照, 高剂量下低于清水对照, 但均未达到显著水平。上茬喷施推荐剂量的草铵膦, 对下茬玉米的出苗率没有不良影响, 高剂量对下茬小麦和扁豆出苗率有一定的影响, 但均未达到显著水平。

关键词: 下茬作物; 草铵膦; 除草剂; 出苗率

中图分类号: S451.2

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)10-0011-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.005)

随着我国产业结构的调整和城镇化进程的加速, 传统的农田人工除草越来越不现实, 草害将成为影响农作物生产的重要因素^[1], 因此, 化学防除杂草技术逐步推广应用^[2]。草铵膦作为一种广谱灭生性除草剂, 在土壤中的半衰期为 3~7 d, 具有活性高、低毒、易分解、低残留、环境兼容性好等特点, 是继草甘膦之后又一灭生性除草剂, 可防治对草甘膦和百草枯有抗性的顽固杂草。随着抗草甘膦作物的广泛种植和草甘膦的反复使用,

草甘膦除草的效率已呈下降趋势, 加之杂草抗性的不断进化, 使得基于草甘膦的杂草防除系统已岌岌可危。因此, 草铵膦应用前景良好, 其长期使用的环境安全得到了肯定^[3]。但农药的大量应用, 尤其是一些药效好但高残留除草剂的使用, 以及农民缺乏对除草剂残留方面的认识, 化学药剂污染问题日益突出。某些地块土壤中除草剂大量残留, 导致后茬作物受药害减产甚至绝产^[4-8]。我们对苗期使用草铵膦的 3 种马铃薯下茬作物的

收稿日期: 2018-07-10

基金项目: 甘肃省农业科学院科技支撑计划项目(2017GAAS38); 国家自然科学基金(31560412、31060200); 现代农业马铃薯产业技术体系建设专项资金(CARS-10)。

作者简介: 贾小霞(1978—), 女, 甘肃定西人, 副研究员, 博士, 主要从事马铃薯遗传育种与种质改良工作。Email: 289192272@qq.com。

5.4 合理密植

一般保苗 67 500~75 000 株/hm²。

5.5 加强田间管理

及时间苗定苗, 中耕锄草, 苗期控水蹲苗。做好病、虫、鸟、鼠害的防治工作, 及时收获、脱粒、摊晒, 防止霉烂造成损失。

参考文献:

- [1] 张庆昕, 张玉霞, 刘庆鹏, 等. 3 个油用向日葵品种种子萌发期抗盐碱性的综合评价[J]. 种子, 2015, 34(11): 23-30.
- [2] 王鹏冬, 杨新元, 贾爱红, 等. 我国油用型向日葵研

究发展概述[J]. 杂粮作物, 2005, 25(4): 241-245.

- [3] 卯旭辉, 贾秀苹, 王兴珍, 等. 油用向日葵盐碱地保苗增效栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2018(3): 89-91.
- [4] 刘杰, 莫结胜, 刘公社, 等. 向日葵分子生物学研究进展[J]. 植物学通报, 2001, 18(1): 31-39.
- [5] 卯旭辉, 陈炳东, 葛玉彬, 等. 高产优质油葵杂交种陇葵杂 2 号选育[J]. 中国种业, 2012(4): 52-53.
- [6] 崔良基, 王德兴, 辛华军, 等. 向日葵杂交种 F51 引种报告[J]. 杂粮作物, 2003, 23(1): 26-29.

(本文责编: 杨杰)

出苗率进行了统计分析, 以期为生产中马铃薯下茬作物的选择提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试药剂为 10% 草铵膦水剂, 商标百速刀, 由浙江永农生物科学有限公司生产, 推荐使用剂量(6 000 ~ 9 000 mL/hm²)。指示马铃薯品种为陇薯 3 号转 Bar 基因株系, 由甘肃省农业科学院马铃薯研究所提供; 玉米品种为五谷 568、小麦品种为陇春 30 号, 由甘肃省农业科学院小麦研究所提供; 扁豆品种为定选 1 号, 购于甘肃省农业科学院种子市场。供试土壤采自甘肃省农业科学院兰州试验场。

1.2 试验方法

试验共设 4 个处理, 处理 A 为清水(CK); 处理 B 为 10% 草铵膦水剂 6 000 mL/hm²; 处理 C 为 10% 草铵膦水剂 7 500 mL/hm²; 处理 D 为 10% 草铵膦水剂 9 000 mL/hm²。采用盆栽试验, 在甘肃省农业科学院生物技术研究所温室进行, 前茬为陇薯 3 号转 Bar 基因抗草铵膦马铃薯, 2015 年进行草铵膦药效试验, 出苗后 20 d 对马铃薯和杂草茎叶进行处理。每处理 12 盆, 盆高 33 cm, 直径 27 cm, 每盆装供试土壤 12 kg。每处理每种下茬作物种 4 盆, 种植时间为 2016 年 4 月 20 日。小麦和扁豆每盆定量播种 50 粒, 玉米每盆定量播种 20 粒。

1.3 出苗率的统计

指示下茬作物苗出齐后 10 d 调查出苗率。

$$\text{出苗率} = \text{出苗数} / \text{种子的播种粒数} \times 100\%$$

1.4 数据分析

用 DPS v3.01 软件进行数据处理和分析, 用单因素方差分析(One-way analysis, ANOVA)和 Duncan's 法分析试验结果的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 不同浓度的草铵膦对下茬小麦出苗率的影响

由表 1 可知, 前茬马铃薯苗期喷施 10% 草铵膦水剂的下茬小麦, 其出苗率在不同剂量下有差异, 但差异不显著, 且均略低于前茬喷施清水。

表 1 不同浓度的草铵膦对下茬小麦出苗率的影响

处理	药剂使用量 / (mL/hm ²)	每处理种子数 / 粒	平均出苗数 / 株	出苗率 / %
A(CK)	0	50	34.00	68 aA
B	6 000	50	33.33	67 aA
C	7 500	50	31.67	63 aA
D	9 000	50	32.67	65 aA

2.2 不同浓度的草铵膦对下茬玉米出苗率的影响

由表 2 可知, 与前茬马铃薯喷施清水对照相比, 马铃薯苗期喷施 10% 草铵膦水剂 7 500 mL/hm² 的下茬玉米出苗率与对照相等, 前茬喷施 10% 草铵膦水剂 6 000 mL/hm² 和 9 000 mL/hm² 处理的出苗率均高于对照。

表 2 不同浓度的草铵膦对下茬玉米出苗率的影响

处理	药剂使用量 / (mL/hm ²)	每处理种子数 / 粒	平均出苗数 / 株	出苗率 / %
A(CK)	0	20	15.67	78 aA
B	6 000	20	17.33	87 aA
C	7 500	20	15.67	78 aA
D	9 000	20	16.67	83 aA

2.3 不同浓度的草铵膦对下茬扁豆出苗率的影响

由表 3 可知, 与前茬马铃薯喷施清水对照相比, 马铃薯苗期喷施 10% 草铵膦水剂 6 000 mL/hm² 处理的下茬扁豆出苗率与对照相等。喷施 10% 草铵膦水剂 7 500 mL/hm² 处理的扁豆出苗率高于对照, 喷施 10% 草铵膦水剂 9 000 mL/hm² 时下茬扁豆的出苗率低于对照, 但均未达到显著水平。

表 3 不同浓度的草铵膦对下茬扁豆出苗率的影响

处理	药剂使用量 / (mL/hm ²)	每处理种子数 / 粒	平均出苗数 / 株	出苗率 / %
A(CK)	0	50	27.50	50.0 aA
B	6 000	50	26.67	50.0 aA
C	7 500	50	31.67	62.5 aA
D	9 000	50	26.67	45.0 aA

3 小结

试验结果表明, 在前茬马铃薯苗期喷施 10% 草铵膦水剂的情况下, 后茬小麦出苗率均略低于喷清水的对照土壤, 下茬玉米出苗率大于等于对照土壤。下茬扁豆出苗率在低剂量下与对照相等, 中剂量下高于对照, 高剂量下低于对照, 但均未达到显著水平。据此认为, 上茬喷施推荐剂量的草铵膦, 对下茬玉米的出苗率没有不良影响, 高剂量对下茬小麦和扁豆出苗率有轻微的影响, 但均未达到显著水平。

参考文献:

- [1] 张丽娟, 王 昶, 闵庚梅, 等. 5 种茎叶除草剂对春播豌豆田间杂草的防效及安全性评价[J]. 甘肃农业科技, 2018(5): 6-9.
- [2] 李增炜. 胡麻田化学除草[J]. 植物保护, 1989(3): 11.
- [3] 张宏军, 倪汉文, 周志强, 等. 抗草铵膦转基因作物及其生物安全性研究进展[J]. 中国农业大学学报, 2012(5): 54-60.

胡麻 $\Delta 9$ 硬脂酰 ACP 脱氢酶(SAD2) 基因的表达分析

李闻娟

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 为了改良胡麻油脂脂肪酸组分, 通过半定量 RT-PCR 方法对 $\Delta 9$ 硬脂酰 ACP 脱氢酶(SAD2) 基因在胡麻蒴果不同发育阶段的表达情况进行了分析。结果表明, 在开花后 20 d 的蒴果中表达量最高, 在成熟期时表达量显著降低。据此认为, 开花后 20 d 可能是不饱和脂肪酸积累的关键时期。通过对 SAD2 基因的表达分析, 为进一步通过基因工程育种手段改良胡麻油品质建立基础。

关键词: 胡麻; $\Delta 9$ 硬脂酰 ACP 脱氢酶(SAD2); 基因; 表达分析

中图分类号: S565.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)10-0013-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.006

Expression Analysis of Flax $\Delta 9$ Stearoyl-ACP Desaturase (SAD2) Gene

LI Wenjuan

(Institute of Crops, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: In order to improve the composition of flax oil fatty acids, the expression of $\Delta 9$ stearoyl ACP desaturase (SAD2) gene was analyzed by semi-quantitative RT-PCR incapsule at different development stages of flax. The results showed that the expression level was highest in the 20 days after flowering and the expression level decreased significantly at the maturity stage. Therefore, 20 days after flowering may be the critical period for the accumulation of unsaturated fatty acids. Through the analysis of SAD2 gene expression, a foundation was established for further improving the quality of flax oil through genetic engineering breeding methods.

Key words: Flax; SAD2 gene; Expression analysis

胡麻是一种富含不饱和脂肪酸的油料作物^[1-4], 其不饱和脂肪酸含量占 80% 以上。不饱和脂肪酸主要由单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸组成, 单不饱和脂肪酸是在碳骨架中有 1 个双键(如油酸), 有 2 个或 2 个以上双键的为多不饱和脂肪酸(如亚油酸和亚麻酸)。不饱和脂肪酸有降低胆固醇、减缓动脉粥样硬化、有效预防心血管疾病以及提高婴幼儿的视力及智力等营养功效^[5-7]。

不饱和脂肪酸主要受到脂肪酸脱氢酶的调控^[8]。在质体中, 由脂肪酸合酶复合体(Fatty acid synthase, FAS)催化生成 C16-ACP 和 C18-ACP;

然后在细胞质中, 由 $\Delta 9$ 硬脂酰 ACP 脱氢酶(stearoyl-ACP desaturase, SAD)催化, 脱饱和在第 9 个和第 10 个碳原子间引入 1 个双键生成油酰基 C18: 1-ACP, 使硬脂酸脱氢后形成油酸, 因此 SAD 是决定胡麻油中不饱和脂肪酸比例的关键酶。在胡麻籽里, 最初只报道了 SAD 基因^[9], 随后两个 SAD 基因的亚型在启动子区域分离出来(SAD1 和 SAD2)^[10]。在玉米种子中过量表达 ZmSAD1, 能够提高不饱和脂肪酸和饱和脂肪酸的比例(20.40%~20.61%)^[11]。在棉花中 RNAi 干扰 SAD, 硬脂酸含量从 20% 提高到 40%^[8]。为了改良胡

收稿日期: 2018-05-21

基金项目: 国家自然科学基金项目(31460388); 国家特色油料产业技术体系(CARS-14-1-05)。

作者简介: 李闻娟(1982—), 女, 山西闻喜人, 助理研究员, 硕士, 主要从事胡麻遗传育种工作。Email: liwenjuan@gsagr.ac.cn。

- [4] 邱小燕. 农药污染与生态环境保护[J]. 现代农业科学, 2008, 15(8): 53-54.
- [5] 侯梅芳, 潘栋宇, 黄赛花, 等. 微生物修复土壤多环芳烃污染的研究进展[J]. 生态环境学报, 2014, 23(7): 1233-1238.
- [6] 谭亚军, 李少南, 孙利. 农药对水生态环境的影响

[J]. 农药, 2003, 42(12): 12-14.

- [7] 郭晨. 高危农药: 健康和环境的杀手[J]. 生态经济, 2016, 32(7): 6-9.

- [8] 邓成贵, 刘小娟. 4 种除草剂对马铃薯田杂草的防效[J]. 甘肃农业科技, 2016(9): 44-46.

(本文责编: 杨杰)