

秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子萌发和 幼苗生长的影响^{*}

刘天学¹ 赵贵兴² 杨青春³

(1. 周口师范学院生命科学系植物学重点实验室, 河南 466000; 2. 黑龙江省农业科学院
大豆研究所, 哈尔滨 150086; 3. 周口市农业科学研究所, 河南 466001)

摘要 采用砂培法研究了秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子萌发和幼苗生长的影响。结果表明, 秸秆焚烧的土壤提取液可使大豆种子活力明显下降、根系发育受阻、脂肪酸含量减少、子叶储藏物质的转化率下降、幼苗生长受阻、干物质积累减少。

关键词 焚烧秸秆的土壤提取液; 大豆; 种子活力; 幼苗

中图分类号 S 15. Q 945 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2005)01-0067-04

豫东平原是我国小麦主产区, 麦收后免耕点播大豆是当地延续已久的耕作习惯, 近年来, 随着农业机械化的普及和农民生活水平的提高, 昔日用作薪材和饲料的作物秸秆大量被焚烧, 不仅污染环境、妨碍交通, 而且破坏了土壤生态环境, 使土壤有机质和微生物明显减少^[1]。为了评价秸秆焚烧土壤对大豆种子萌发和幼苗生长的影响, 笔者进行了如下试验。

1 材料与方法

1.1 主要仪器

电子天平(德国赛多利斯股份公司), 高速冷冻离心机(日本日立株式会社), 电热鼓风干燥箱(上海锦昱科学仪器有限公司), 光照培养箱(上海博迅实业有限公司医疗设备厂), 恒温磁力搅拌器(上海司乐仪器厂), 循环水式真空泵(河南巩义市英峪仪器一厂), 恒温水浴锅(江苏金坛市医疗仪器厂), 碱式滴定管。

1.2 供试土壤

河南省周口市川汇区北郊乡康店行政村砂壤。按文献^[2]取同一地块小麦秸秆焚烧前和焚烧后(自然冷却、未除麦秆灰分)的耕作层土壤, 粉碎, 过 100 目筛备用。焚烧前土壤基本性状: 有机质 14.8 g · kg⁻¹, 微生物生物量 8.23 × 10⁷ · g⁻¹, pH7.54; 焚

烧后土壤基本性状: 有机质 12.4 g · kg⁻¹, 微生物生物量 1.17 × 10⁷ · g⁻¹, pH7.63。

1.3 供试作物

大豆(*Glycine max*)品种为周豆 12, 由周口市农业科学研究所提供。

1.4 试验方法

1.4.1 土壤提取液的提取

准确称取 50g 备用土壤, 加 50ml 重蒸馏水, 25℃左右恒温磁力搅拌 2h, 再用超声波提取 30min, 离心(1.94 × 10³ × g, 25℃, 10min)后用定量滤纸抽滤, 滤液备用。

1.4.2 种子萌发试验及幼苗生长指标测定

挑选健康饱满, 大小基本一致的大豆种子, 用稀释 250 倍奇强牌强效消毒液浸泡消毒 15min, 用蒸馏水反复冲洗, 晾干后随机分为 3 组。取粗砂用自来水浸泡并反复冲洗干净, 再用蒸馏水洗涤 2-3 次, 然后在恒温干燥箱中 120℃下烘干, 冷却后取出, 均分成 3 份, 分别用蒸馏水、秸秆焚烧前和焚烧后土壤提取液拌湿, 装入洗净并用千分之一高锰酸钾溶液浸泡消毒处理的花盆中, 然后将种子均匀播种在盆中, 每盆播种 10 粒种子。置光照培养箱中培养, 光强为 104 μmol · m⁻² · s⁻¹, 温度为 25℃左右, 并定时定量补充上述 3 种液体。第 4d 测定发芽势, 第 7d 测定发芽率, 并进行形态指标测定。

* 收稿日期: 2004-07-12

作者简介: 刘天学(1965-), 男, 硕士, 讲师, 主要从事农业生物技术教学与研究。

发芽率(%)=规定日期内全部正常发芽种子数
÷供试种子粒数×100

发芽势(%)=规定天数内发芽种子粒数÷供试
种子粒数×100

发芽指数(GI, germination index)=∑G_t/D_t
G_t: 在时间 t 内发芽数, D_t: 相应的发芽日数。

活力指数(VI, vigor index)=S×GI
S: 为 7d 幼苗干重。
分别在萌发第 1d、3d、5d、7d 采用滴定法^[3]测定

脂肪酸含量。重复 4 次, 求平均值。

2 结果

2.1 秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子活力的影响
由表 1 可见, 秸秆焚烧后土壤提取液培养的大
豆种子, 其发芽率、发芽势、发芽指数和活力指数均
显著小于秸秆焚烧前土壤提取液培养的种子, 但综
合指标与蒸馏水培养的种子无明显差异。

表 1 秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子活力的影响

Table 1 The effects of extracting solution from crop straw burning soil on seed activities of soybean

处理	发芽率(%)	发芽势(%)	发芽指数(GI)	活力指数(VI)
Treat with	Germination rate(%)	Germination energy(%)	Germination index(GI)	Vigor index(VI)
焚烧前 Before burning	94.44±3.31a	72.34±2.02a	29.34±1.66a	6.46±0.14a
焚烧后 After burning	88.24±2.54b	67.31±2.17b	21.69±1.31c	4.28±0.08b
对照 CK	88.89±2.28b	63.25±2.33c	24.41±1.47b	5.10±0.12b

注: 表中不同小写字母为 F 检验(α=0.05) 差异显著。下同。
Note: Means in the same column with different letters indicate significant different by F test at 0.05 level. The same as below.

2.2 秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子萌发期形态
指标的影响

由表 2 可见, 秸秆焚烧土壤提取液培养的大豆
种子, 与蒸馏水培养的种子相比, 除侧根数差别显著

种子萌发 7d, 其芽长、胚根长、侧根数、苗鲜重和苗干
重均显著小于秸秆焚烧前土壤提取液培养的大豆种
子; 与蒸馏水培养的种子相比, 除侧根数差别显著

表 2 秸秆焚烧土壤提取液对大豆幼苗生长的影响

Table 2 The effects of extracting solution from crop straw burning soil on the growth of sprouts of soybean

处理	芽长(cm/株)	胚根长(cm/株)	侧根数(条/株)	苗鲜重(g/株)	苗干重(mg/株)
Treat with	Sprout length (cm /plant)	Radicle length (cm /plant)	Side root number (twig /plant)	Plant fresh weight (g /plant)	Plant dry weight (mg /plant)
焚烧前 Before burning	6.05±0.46a	7.35±0.38a	7.0±0.2a	0.80±0.04a	220.0±11.7a
焚烧后 After burning	4.20±0.33bc	4.50±0.31b	6.5±0.3b	0.62±0.04b	197.5±10.2b
对照 CK	3.75±0.27c	4.35±0.35b	5.2±0.3c	0.67±0.03b	201.0±9.6b

外, 其余指标无明显差异。

2.3 秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子萌发期子叶
储藏物质转化率的影响

由图 1 可见, 大豆种子萌发第 7d 子叶干重占鲜
重的百分比从小到大依次为焚烧前、焚烧后和对照。
也就是说, 大豆种子萌发期子叶储藏物质的转化率
从大到小依次为焚烧前、焚烧后和对照。提示秸秆
焚烧土壤提取液不利于大豆种子萌发期子叶储藏物
质的转化和利用。

2.4 秸秆焚烧土壤提取液对大豆种子萌发期脂肪
酸含量的影响

大豆种子含有大量的油脂, 种子萌发过程中, 在
脂肪酶的作用下, 油脂被分解成脂肪酸供种子萌发
利用。本试验结果(见图 2)表明, 大豆萌发初期(1d
- 5d), 各处理培养的种子脂肪酸含量较低, 以后才

明显升高, 这与马成仓、洪法水等^[4]报道的大豆在萌

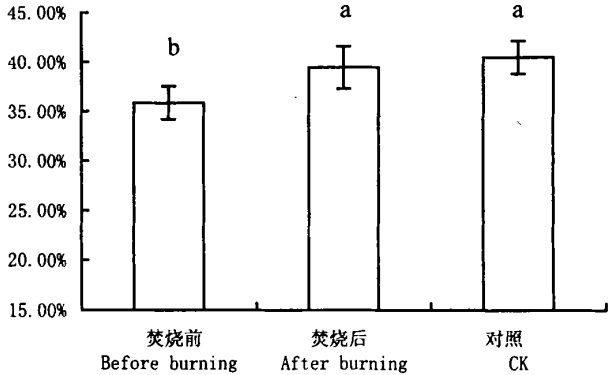


图 1 大豆种子萌发期子叶干重占鲜重的百分比
Fig.1 The percentage of cotyledons dry weight
in fresh weight in seed germination of soybean

发初期脂肪酶活性很低的结果是一致的, 但与金波和东惠茹^[5]的报道相反。焚烧前土壤提取液培养的大豆种子脂肪酸含量明显高于焚烧后土壤提取液培

养的种子, 这与子叶储藏物质转化率较低的结果是一致的。

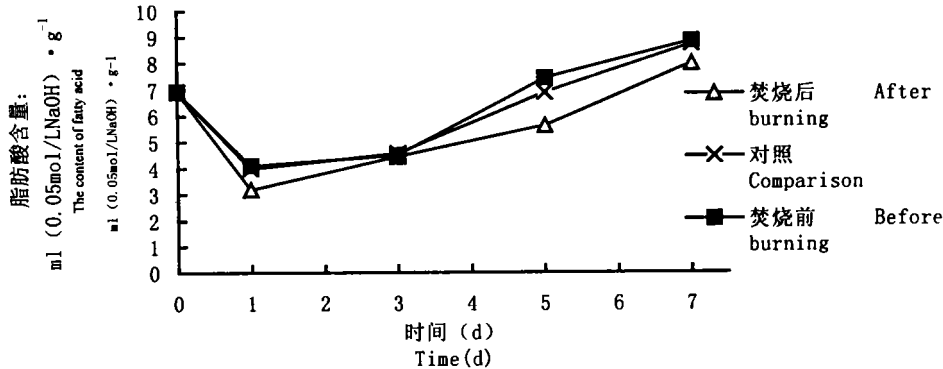


图 2 大豆种子萌发期脂肪酸含量的变化
Fig.2 The contents of fatty acid of soybean in seed germination

3 讨论

种子活力是种子萌发的生理基础, 是衡量种子好坏的一个重要指标^[9]。种子活力大小不仅取决于种子内在的生理生化条件, 而且与各种因子组成的微观环境密切相关^[7]。种子在土壤内萌发过程中, 必然受到土壤各种理化因素的影响, 并且随着胚与土壤直接接触面积的逐渐增加, 土壤对种子萌发和幼苗生长的影响也越来越大。土壤经秸秆焚烧后, 土壤 pH、有机质和微生物数量等发生了明显变化^[1], 试验结果表明, 这些改变不利于大豆种子的萌发和幼苗的生长, 主要表现在种子活力明显下降、子叶储藏物质的转化率下降、脂肪酸含量减少、根系发育受阻、幼苗干物质积累减少。可见, 实施禁烧秸秆, 提倡秸秆还田, 对于促进土壤生态的良性循环,

确保粮食持续增产增收是十分必要的。

参 考 文 献

1 刘天学, 纪秀娥. 焚烧秸秆对土壤有机质和微生物的影响研究 [J]. 土壤, 2003, 35(4): 347 - 348
2 鲁如坤主编. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000, 1 - 11.
3 张志良主编. 植物生理学实验指导(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990, 57 - 237.
4 马成仓, 洪法水. 汞对大豆种子萌发及酶活力的影响[J]. 中国油料, 1995, 17(2): 54 - 56
5 金波, 东惠茹. 几种芽菜种子萌发过程中的物质转化[J]. 园艺学报, 1995, 22(2): 195 - 196
6 傅家瑞. 种子生理[M]. 北京: 科学出版社, 1985
7 杨文钰, 关华. 种子萌发生理研究进展(I) [J]. 种子, 2002, (5): 31 - 32

EFFECTS OF EXTRACTING SOLUTION FROM CROP STRAW BURNING SOIL ON THE SEED GERMINATION AND SEEDLING GROWTH OF SOYBEAN

Liu Tianxue¹ Zhao Guixing² Yang Qingchun³

(1. Key Lab of Plant, Department of Life Science, Zhoukou Teachers College, Zhoukou, 466000;
2. Soybean Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin 150086;
3. Zhoukou Research Institute of Agricultural Science, Zhoukou, 466001)

Abstract The effects of extracting solution from crop straw burning soil on the seed germination and seedling growth of soybean were studied by using the methods of sand culture. The results showed that the agronomic characters of soybean seeds and its seedlings, such as seed activities, the growth of roots, the content of fatty acid, the transformation ratio of organic substance in cotyledons, seedling growth and its

plant dry weight, were decreased signally.

Key words Extracting solution from soil of burned crop straw; Soybean; Seed activity; Seedling

欢迎订阅农业科技期刊《农界》

《农界》专刊是由山东省科技厅主管、《科技信息》杂志社主办的一册大型农业科技月刊。国际标准刊号: ISSN 1001-9960, 国内统一刊号: CN 37-1021, 广告经营许可证: 3700004000076。它重点以全国涉农科研人员、农资企业市场开发、经营、管理人员和部分科技知识型农民读者为对象, 定位于服务农业专业市场、农业博览会和农资交易会, 报道农业市场动态、农资流通走势, 传播农业科技知识、信息, 指导农村读者进行科学种植、养殖和加工。其显著特点是内容涵盖面广, 所提供的科技信息前卫、准确、真实, 技术精细到位, 发行针对性强, 是链接农业科研单位、农资经营企业和广大农村读者的桥梁和纽带。

主要栏目设置: 本刊重稿、政策法规搜索、“三农”热点话题、农界精英榜、农界焦点调查、市场千里眼、农界前哨观察、市场风险预警、农业科学苑、致富导航、本期致富话题、市场营销与策划、农界名牌超市、名流名片、全国农业会展早报、农业市场招商信息、农业互联网、农技专科学校、读者热线、农界读者俱乐部等 20 余个栏目。本刊为 157 铜版纸四封彩印, 大 16 开本, 内页为 80g 双胶纸印刷, 64 页。自办邮寄发行。每期 5 元, 全年 12 期订费 60 元。来信附邮资 3 元即赠样刊, 阅后满意付款再续赠下期杂志。凡订阅一年本刊的读者, 均可加入“《农界》读者俱乐部”, 成为会员, 并可在本刊刊登两次 100 字以内的微型广告, 同时还可获赠一件本刊赠予的广告 T 恤和一本由本刊编辑的精美实用历书。订阅可通过邮局直接汇款至本刊发行部。

编辑部详址: (250021) 济南市经四路 372 号省科技厅情报大厦 14 楼《农界》编辑部

电话: 0531-7905620(兼传真) 7064389 8621915 收款人: 孔艳芹

http: // www. nongjie. com E-mail: nojiezazhishe@163. com njzss@126. com