

朱艳霞,黄燕芬. 鸡骨草茎叶水提液对 10 种农作物种子的化感效应[J]. 江苏农业科学,2019,47(17):113-116.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.17.027

鸡骨草茎叶水提液对 10 种农作物种子的化感效应

朱艳霞,黄燕芬

(广西药用植物园/广西药用资源保护与遗传改良重点实验室,广西南宁 530023)

摘要:通过探索鸡骨草茎叶水提液对 10 种农作物种子萌发的化感作用,为降低鸡骨草连作障碍提供适宜的轮作作物。采用培养皿滤纸法测定 6 种浓度的鸡骨草茎叶水提液对 10 种农作物种子萌发的影响。结果表明,较低浓度的鸡骨草茎叶水提液(0.033 g/mL)对玉米、莴苣、生菜、芥菜、豌豆、豇豆、南瓜、黄瓜、番茄和茴香种子萌发均无显著影响;随鸡骨草茎叶水提液浓度升高,对农作物种子萌发抑制作用逐渐增强;高浓度鸡骨草茎叶水提液(0.200 g/mL)对莴苣、生菜、芥菜、豌豆、南瓜、黄瓜、番茄和茴香种子发芽的化感抑制作用分别为 0.33、0.67、0.11、0.39、0.09、0.09、0.20 和 0.98;对玉米和豇豆种子发芽仍无影响。因此,适宜与鸡骨草大田轮作的物种为玉米和豇豆。

关键词:鸡骨草;茎叶提液;化感作用;种子发芽率

中图分类号:S567.04;S344.1

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2019)17-0113-04

鸡骨草为广西道地中药材,其基源植物为豆科相思子属植物广州相思子(*Abrus cantoniensis*),药用部位为除去豆荚后的干燥全株^[1],在保肝护肝、治疗肝硬化和肝炎等方面的疗效显著,是鸡骨草胶囊、鸡骨草颗粒、复方鸡骨草胶囊等多种中成药的主要原料^[2]。近年来鸡骨草需求量日趋增多,人工种植前景广阔^[3],但连年大面积单一种植,连作障碍严重,产量和品质大幅度下降。鸡骨草的主要成分为三萜、黄酮和生物碱类化合物^[4],其中萜类和黄酮类化合物均为强化感作用物质^[5],而化感作用是导致连作障碍的重要原因之一^[6]。因此深入研究鸡骨草茎叶水提液对 10 种常用农作物种子的化感效应,了解鸡骨草对哪些作物的化感作用较小,可为生产上选择鸡骨草的轮作作物奠定试验基础及理论依据。近年来,国内外许多学者研究得出,具有连作障碍的南方红豆杉^[7]、华重楼^[8]、三七^[9-10]、半夏^[11]、丹参^[12]等许多药用植物提取物对玉米、小麦、大豆、白菜、萝卜等农作物种子种苗的生长具有化感抑制作用,为正确指导粮药轮作、菜药轮作生产提供了理论依据,但未见前人对鸡骨草的化感作用作相关报道。栽培鸡骨草有连作障碍,但目前对于鸡骨草连作障碍方面的研究甚少,鸡骨草茎叶水提液对农作物种子的化感效应研究未见报道。本研究通过分析不同浓度的鸡骨草茎叶水提液对玉米、豌豆和番茄等 10 种农作物化感作用的强弱,筛选适宜于鸡骨草轮作作物品种,为建立合理的鸡骨草轮作体系提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

鸡骨草植株 2017 年 11 月采集于广西南宁市宾阳县新桥

镇鸡骨草基地。受体材料玉米(桂甜糯 525)种子购于广西兆和种业有限公司;番茄、黄瓜、豇豆、南瓜、豌豆等种子购于广西南宁桂研种业有限公司;芥菜种子购于广西横县子龙商贸有限公司;生菜种子购于广东金记种业有限公司;茴香种子购于江苏郁禾种业有限公司;莴苣种子购于福建福州芽力农业科技有限公司。

1.2 试验方法

鸡骨草水提液的制备:参考李明等的方法^[13],取风干的鸡骨草植株的茎叶部分,剪成小段,粉碎,过 80 目筛。称取粉末 100.0 g 倒入 500 mL 蒸馏水,在 25 ℃ 恒温摇床匀速振荡 24 h,把浸泡液倒出,抽滤 2 次后得到浓度为 0.200 g/mL 的鸡骨草茎叶水提液。同法,分别称取 50.0、33.3、25.0、20.0、16.7 g 粉末,制备成浓度为 0.100、0.067、0.050、0.040、0.033 g/mL 的鸡骨草茎叶水提液,存于 4 ℃ 冰箱待用。

农作物种子发芽率测定:采用纸上发芽床,滤纸分别用 0.200、0.100、0.067、0.050、0.040、0.033 g/mL 的鸡骨草茎叶水提液浸湿,以蒸馏水为空白对照。发芽盒放入 25 ℃ 光照培养箱中,光周期为 8 h 光/16 h 暗。每 24 h 观察统计种子发芽情况,并适量添加相应浓度的水提液或蒸馏水,直至不再有种子萌发为止,种子发芽均以芽长 ≥ 1 mm 为标准。

1.3 数据处理与分析

发芽率 = (发芽种子数/供试种子数) \times 100%。

当 $T \geq C$ 时,化感效应指数(RI) = $1 - C/T$;当 $T < C$ 时, $RI = T/C - 1$,其中 C 为对照值, T 为处理值。 RI 为正值表示有化感促进作用, RI 为负值表示有化感抑制作用。

所得数据在 SPSS 21.0 软件进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同浓度鸡骨草水提液对玉米种子萌发的影响

由表 1 可见,与对照相比,0.033 ~ 0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液均对玉米种子发芽率无显著影响。

2.2 不同浓度鸡骨草水提液对莴苣种子萌发的影响

由表 2 可见,与对照相比,0.033、0.040 g/mL 的鸡骨草

收稿日期:2018-05-30

基金项目:广西自然科学基金(编号:2015GXNSFBA139109)。

作者简介:朱艳霞(1986—),女,湖南湘潭人,博士,高级工程师,主要从事药用植物种子生物学研究。E-mail:409522613@qq.com。

通信作者:黄燕芬,硕士,助理研究员,主要从事药用植物种子生物学研究。E-mail:42663811@qq.com。

表 1 鸡骨草茎叶水提液对玉米种子萌发的化感效应($n=4$)

浓度 (g/mL)	发芽率(%)						化感效应 指数
	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	
0	75 ± 5ab	92 ± 3ab	93 ± 3a	93 ± 3a	93 ± 3a	93 ± 3a	
0.033	77 ± 6a	95 ± 0a	95 ± 0a	95 ± 0a	95 ± 0a	95 ± 0a	0.02 ± 0.00a
0.040	70 ± 4ab	90 ± 4b	90 ± 4a	91 ± 5a	91 ± 5a	91 ± 5a	-0.02 ± 0.05a
0.050	72 ± 3ab	93 ± 3ab	93 ± 3a	93 ± 3a	93 ± 3a	93 ± 3a	0.00 ± 0.03a
0.067	72 ± 6ab	90 ± 0abc	92 ± 3a	92 ± 3a	92 ± 3a	92 ± 3a	-0.01 ± 0.03a
0.100	67 ± 6b	85 ± 5c	87 ± 8a	88 ± 6a	88 ± 6a	88 ± 6a	-0.05 ± 0.06a
0.200	53 ± 6c	90 ± 0abc	90 ± 0a	90 ± 0a	90 ± 0a	90 ± 0a	-0.03 ± 0.00a

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。下表同。

表 2 鸡骨草茎叶水提液对莴苣种子萌发的化感效应($n=4$)

浓度 (g/mL)	发芽率(%)							化感效应 指数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	
0	75 ± 1a	82 ± 3a	86 ± 3a	88 ± 4a	89 ± 3a	90 ± 3a	90 ± 3a	
0.033	51 ± 7b	78 ± 6a	84 ± 5a	85 ± 4a	87 ± 3a	88 ± 4a	88 ± 4a	-0.02 ± 0.04a
0.040	46 ± 3c	78 ± 3a	83 ± 3a	85 ± 4a	87 ± 3a	88 ± 3a	88 ± 3a	-0.03 ± 0.03a
0.050	25 ± 4d	68 ± 8b	75 ± 7b	79 ± 5b	80 ± 4b	82 ± 4b	82 ± 4b	-0.10 ± 0.05b
0.067	18 ± 3e	65 ± 2b	76 ± 3b	78 ± 3b	78 ± 2b	79 ± 2b	80 ± 2b	-0.12 ± 0.03b
0.100	6 ± 4f	56 ± 6c	67 ± 6c	69 ± 6c	71 ± 6c	71 ± 6c	72 ± 6c	-0.21 ± 0.07c
0.200	0 ± 0g	0 ± 0d	48 ± 5d	58 ± 3d	62 ± 3d	63 ± 4d	63 ± 4d	-0.33 ± 0.05c

茎叶水提液均对莴苣种子发芽率无显著影响。当鸡骨草茎叶水提液浓度 ≥ 0.050 g/mL 时,莴苣种子首次萌发时间推迟、发芽持续时间延长、发芽势降低、发芽率降低,种子萌发抑制作用随水提物浓度升高而增强,0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液对莴苣种子发芽率的化感抑制作用达 0.33。

2.3 不同浓度鸡骨草水提液对生菜种子萌发的影响

由表 3 可见,与对照相比,当鸡骨草茎叶水提液浓度为 0.033 ~ 0.100 g/mL 时,对生菜种子发芽率无显著影响,但随着浓度升高,发芽势降低。当浓度升高至 0.200 g/mL 时,对生

菜种子发芽具有显著的抑制作用,首次萌发时间从第 1 天推迟至第 3 天,发芽率从 97%降低至 32%,化感抑制作用达 0.67。

2.4 不同浓度鸡骨草水提液对芥菜种子萌发的影响

由表 4 可见,与对照相比,当鸡骨草茎叶水提液浓度为 0.033 ~ 0.100 g/mL 时,对芥菜种子发芽率无显著影响。但在种子萌发的第 1 天,芥菜种子发芽率随着浓度的升高而逐渐降低,当浓度升高至 0.200 g/mL 发芽率从 82%大幅度降至 43%,且对芥菜种子最终发芽具有显著的抑制作用,化感抑制作用达 0.11。

表 3 鸡骨草茎叶水提液对生菜种子萌发的化感效应($n=4$)

浓度 (g/mL)	发芽率(%)							化感效应 指数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	
0	81 ± 1a	90 ± 3a	94 ± 2a	96 ± 2a	97 ± 1a	97 ± 1a	97 ± 1a	
0.033	78 ± 5a	88 ± 3a	91 ± 2ab	95 ± 3ab	95 ± 3ab	96 ± 2a	96 ± 2a	-0.01 ± 0.02a
0.040	68 ± 3b	82 ± 5b	87 ± 4ab	92 ± 3ab	94 ± 3ab	95 ± 3a	95 ± 3a	-0.03 ± 0.03a
0.050	60 ± 3b	83 ± 3b	88 ± 4b	91 ± 3b	92 ± 2ab	94 ± 3a	94 ± 3a	-0.03 ± 0.03a
0.067	43 ± 4b	82 ± 3b	90 ± 3b	93 ± 3b	94 ± 2ab	94 ± 2a	94 ± 2a	-0.03 ± 0.02a
0.100	25 ± 2c	77 ± 5c	88 ± 3b	91 ± 3b	93 ± 3b	94 ± 3a	94 ± 3a	-0.04 ± 0.03a
0.200	0 ± 0d	0 ± 0d	4 ± 2c	9 ± 2c	20 ± 3c	27 ± 3b	32 ± 4b	-0.67 ± 0.04b

表 4 鸡骨草茎叶水提液对芥菜种子萌发的化感效应($n=4$)

浓度 (g/mL)	发芽率(%)										化感效应 指数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天	第 9 天	第 10 天	
0	82 ± 6a	88 ± 6a	91 ± 4a	96 ± 4a	96 ± 4a	96 ± 4a	96 ± 4a	97 ± 4a	97 ± 4a	97 ± 4a	
0.033	80 ± 4a	88 ± 3a	91 ± 2a	92 ± 2ab	92 ± 2ab	92 ± 2ab	92 ± 2ab	92 ± 2ab	92 ± 2ab	93 ± 2a	-0.04 ± 0.02ab
0.040	69 ± 6b	77 ± 3bc	82 ± 6bc	86 ± 5b	87 ± 4b	89 ± 3ab	90 ± 3ab	90 ± 3ab	92 ± 4ab	93 ± 4a	-0.04 ± 0.05a
0.050	67 ± 4b	80 ± 5bc	83 ± 5b	86 ± 4b	88 ± 4b	89 ± 4b	90 ± 4ab	91 ± 5ab	91 ± 4ab	92 ± 4a	-0.05 ± 0.04ab
0.067	64 ± 3b	81 ± 6bc	85 ± 6ab	87 ± 8b	88 ± 9b	88 ± 8b	88 ± 8b	89 ± 8b	89 ± 8b	90 ± 6a	-0.07 ± 0.06ab
0.100	48 ± 6c	83 ± 3ab	87 ± 3ab	88 ± 2b	89 ± 2b	89 ± 2ab	90 ± 2ab	90 ± 2ab	91 ± 2ab	92 ± 3a	-0.05 ± 0.03ab
0.200	43 ± 4c	74 ± 3c	75 ± 3c	77 ± 2c	79 ± 2c	83 ± 5b	84 ± 5b	84 ± 5b	85 ± 4b	86 ± 5b	-0.11 ± 0.05b

2.5 不同浓度水提液对豌豆种子萌发的影响

由表 5 可见,与对照相比,0.033 ~ 0.100 g/mL 鸡骨草茎

叶水提液均对豌豆种子发芽率无显著影响,但首次萌发时间整体从第 1 天推迟到第 2 天。当浓度升高至 0.200 g/mL 时,

第 2 天发芽率仅为 9%,与对照相比存在显著差异,化感抑制作用达 0.39。

表 5 鸡骨草茎叶水提液对豌豆种子萌发的化感效应 (n = 4)

浓度 (g/mL)	发芽率 (%)				化感效应 指数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	
0	6 ± 3a	69 ± 3a	98 ± 5a	98 ± 5a	
0.033	0 ± 0b	40 ± 6b	96 ± 3a	98 ± 3a	-0.01 ± 0.03a
0.040	0 ± 0b	38 ± 3bc	90 ± 4a	96 ± 5a	-0.02 ± 0.05a
0.050	0 ± 0b	34 ± 3bc	95 ± 4a	95 ± 4a	-0.03 ± 0.04a
0.067	0 ± 0b	31 ± 3c	89 ± 6a	95 ± 4a	-0.03 ± 0.04a
0.100	0 ± 0b	31 ± 6c	85 ± 4a	91 ± 6a	-0.07 ± 0.06a
0.200	0 ± 0b	9 ± 3d	59 ± 5b	60 ± 6b	-0.39 ± 0.06b

2.6 不同浓度水提液对豇豆种子萌发的影响

由表 6 可见,与对照相比,0.033 ~ 0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液均对豇豆种子发芽率无显著影响,但第 1 天的发芽率随浓度升高而逐渐降低,即发芽速度有逐渐下降的趋势。

表 6 鸡骨草茎叶水提液对豇豆种子萌发的化感效应 (n = 4)

浓度 (g/mL)	发芽率 (%)				化感效应 指数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	
0	31 ± 3a	94 ± 5a	98 ± 3a	98 ± 3a	
0.033	29 ± 5a	95 ± 4a	98 ± 3a	98 ± 3a	-0.01 ± 0.03a
0.040	15 ± 6b	93 ± 6a	98 ± 6a	98 ± 6a	-0.02 ± 0.05a
0.050	18 ± 3b	93 ± 3a	96 ± 3a	96 ± 3a	-0.02 ± 0.03a
0.067	16 ± 3b	93 ± 3a	96 ± 3a	96 ± 3a	-0.02 ± 0.03a
0.100	8 ± 3c	91 ± 5a	95 ± 4a	95 ± 4a	-0.03 ± 0.04a
0.200	3 ± 3c	83 ± 5b	90 ± 4a	93 ± 6a	-0.06 ± 0.06a

2.7 不同浓度水提液对南瓜种子萌发的影响

由表 7 可见,与对照相比,0.033 ~ 0.067 g/mL 鸡骨草茎叶水提液对南瓜种子发芽率无显著影响。当浓度提高到为 0.100 g/mL 和 0.200 g/mL 时,对南瓜种子发芽具有较显著的抑制作用,化感抑制作用分别为 0.12 和 0.09。

表 7 鸡骨草茎叶水提液对南瓜种子萌发的化感效应 (n = 4)

浓度 (g/mL)	第 2 天发芽率 (%)	化感效应指数
0	98 ± 3a	
0.033	96 ± 3a	-0.02 ± 0.03a
0.040	93 ± 3ab	-0.06 ± 0.03a
0.050	93 ± 3ab	-0.06 ± 0.03a
0.067	93 ± 9ab	-0.06 ± 0.09a
0.100	86 ± 3b	-0.12 ± 0.03b
0.200	89 ± 6b	-0.09 ± 0.06b

2.8 不同浓度水提液对黄瓜种子萌发的影响

由表 8 可见,与对照相比,0.033 ~ 0.100 g/mL 鸡骨草茎叶水提液均对黄瓜种子发芽率无显著影响,但发芽速度随水提物浓度升高而降低。当浓度提高至 0.200 g/mL 时,第 1 天发芽率从 88% 降至 58%,最终化感抑制作用为 0.09。

表 8 鸡骨草茎叶水提液对黄瓜种子萌发的化感效应 (n = 4)

浓度 (g/mL)	发芽率 (%)			化感效应 指数
	第 1 天	第 2 天	第 3 天	
0	88 ± 3ab	93 ± 5ab	95 ± 4a	
0.033	84 ± 5ab	94 ± 3ab	94 ± 3ab	-0.01 ± 0.03a
0.040	90 ± 4a	96 ± 5a	98 ± 3a	0.03 ± 0.03a
0.050	85 ± 6ab	91 ± 5ab	95 ± 6a	-0.02 ± 0.08a
0.067	85 ± 4ab	94 ± 3ab	98 ± 3a	0.02 ± 0.04a
0.100	80 ± 7b	89 ± 3b	96 ± 5a	0.01 ± 0.06a
0.200	58 ± 6c	83 ± 5c	89 ± 3b	-0.09 ± 0.03b

2.9 不同浓度水提液对番茄种子萌发的影响

由表 9 可见,与对照相比,浓度 0.033、0.040、0.050 g/mL 鸡骨草茎叶水提液显著降低了番茄种子发芽率。当浓度为 0.067、0.100、0.200 g/mL 时,发芽率由 86% 分别降至 71%、71%、69%,对番茄种子发芽具有显著的抑制作用,化感抑制作用分别为 0.18、0.18、0.20。

表 9 鸡骨草茎叶水提液对番茄种子萌发的化感效应 (n = 4)

浓度 (g/mL)	发芽率 (%)							化感效应 指数
	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天	
0	36 ± 3a	56 ± 4a	75 ± 3a	81 ± 3a	83 ± 3a	84 ± 4a	86 ± 3a	
0.033	10 ± 3b	45 ± 6b	63 ± 3b	70 ± 1bc	75 ± 4b	77 ± 3b	79 ± 2b	-0.08 ± 0.02a
0.040	5 ± 1c	41 ± 3b	59 ± 3bc	72 ± 3b	74 ± 4b	79 ± 2b	80 ± 3b	-0.08 ± 0.03a
0.050	5 ± 1c	34 ± 3c	57 ± 3c	66 ± 3c	75 ± 3b	77 ± 3b	77 ± 3b	-0.11 ± 0.03a
0.067	3 ± 1c	32 ± 2c	51 ± 6d	61 ± 3d	68 ± 3c	71 ± 2c	71 ± 3c	-0.18 ± 0.03b
0.100	0 ± 0d	27 ± 9c	50 ± 3d	60 ± 2d	66 ± 3c	70 ± 3c	71 ± 2c	-0.18 ± 0.02b
0.200	0 ± 0d	1 ± 1d	21 ± 2e	51 ± 3e	68 ± 3c	68 ± 3c	69 ± 3c	-0.20 ± 0.03b

2.10 不同浓度水提液对茴香种子萌发的影响

由表 10 可见,与对照相比,0.033 ~ 0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液显著降低了茴香种子发芽率。当浓度 ≥ 0.040 g/mL 时,茴香种子首次萌发时间推迟、发芽持续时间延长、发芽势降低、发芽率降低,种子萌发抑制作用随水提物浓度升高而增强,0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液处理的茴香种子发芽率仅为 1%,化感抑制作用高达 0.98。

3 讨论与结论

化感物质是植物向环境中释放并对周围植物(含微生物)产生有利或有害影响的化学物质,是植物代谢物或其转

化物^[14-17]。在自然界中,化感物质一般是溶于雨水后进入环境,进而影响植物种子萌发和植物生长。水提法以水为介质,模拟自然界中化感物质进入环境的形式,这样能更准确地解释化感现象^[18],故本试验采用水提法来提取鸡骨草茎叶部分的化感物质。很多研究表明,化感作用具有浓度效应,一般表现为低浓度促进、高浓度抑制的现象^[19]。王雄飞等研究表明,三七各部位水提液对小麦和油菜种子萌发及幼苗生长均具有抑制作用;低浓度时可促进玉米种子萌发和幼苗生长,高浓度时则起抑制作用^[20]。本研究结果表明,玉米和豇豆种子在 0.033 ~ 0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液作用下发芽率无显著影响。莴苣、生菜、芥菜、豌豆、南瓜、黄瓜种子在较低浓度

表 10 鸡骨草茎叶水提液对茴香种子萌发的化感效应 (n=4)

浓度 (g/mL)	发芽率 (%)								化感效应 指数
	第 3 天	第 4 天	第 5 天	第 6 天	第 7 天	第 8 天	第 9 天	第 10 天	
0	4 ± 0a	19 ± 2a	36 ± 3a	45 ± 2a	48 ± 3a	50 ± 4a	51 ± 4a	53 ± 5a	
0.033	3 ± 2a	15 ± 4b	24 ± 5b	30 ± 4b	36 ± 5b	36 ± 5b	39 ± 4b	39 ± 4b	-0.27 ± 0.07a
0.040	0 ± 0b	12 ± 3b	23 ± 4b	29 ± 2b	32 ± 5b	34 ± 4b	34 ± 4b	34 ± 4b	-0.36 ± 0.08b
0.050	0 ± 0b	7 ± 2c	12 ± 3c	16 ± 3c	17 ± 4c	20 ± 3c	21 ± 4c	22 ± 2c	-0.59 ± 0.04c
0.067	0 ± 0b	2 ± 2d	5 ± 2d	8 ± 3d	11 ± 4d	19 ± 4cd	20 ± 3c	20 ± 3cd	-0.62 ± 0.06cd
0.100	0 ± 0b	2 ± 2d	3 ± 2de	9 ± 4d	13 ± 4d	14 ± 4d	14 ± 4d	16 ± 3d	-0.70 ± 0.06d
0.200	0 ± 0b	0 ± 0d	0 ± 0e	0 ± 0e	0 ± 0e	1 ± 2e	1 ± 2e	1 ± 2e	-0.98 ± 0.04e

(0.033 ~ 0.040 g/mL) 的鸡骨草茎叶水提液作用下发芽率无显著影响,在较高浓度(0.200 g/mL)作用下发芽率显著降低。番茄、茴香种子在 0.033 ~ 0.200 g/mL 鸡骨草茎叶水提液作用下,随着水提液浓度升高,发芽率逐渐降低,化感抑制作用逐渐增强。这与王宁等的研究结果^[21]相似,即化感物质浓度低时,对受体植物生长的不利影响较小或可起积极的促进作用;化感物质浓度高时,化感抑制作用相对加强。

杨莉等研究得出在 12 种农作物种子中,以苦苣和茄子对老参地土壤水溶性物质的化感作用最敏感^[22],张丹丹等研究得出 6 种牧草种子中,以羽扇豆和多年生黑麦草对芒果叶片水提液的化感作用最敏感^[23]。与前人研究相似,本研究也发现同一供体对不同受体产生的化感效应不同,鸡骨草对玉米和豇豆的化感效应较弱,对生菜、茼蒿、芥菜、豌豆、南瓜、黄瓜和番茄化感效应较强,对茴香的化感效应最强。这种在同一供体植物作用下,不同受体植物表现出不同的化感效应的现象,可能与受体植物自身的耐受性有关,如玉米对三七^[9,20,24]、麻风树^[25-26]、肉桂酸^[27]耐受性都较高,另一方面可能是供体特定的化学物质对受体植物种子萌发产生抑制作用。前人已研究得出,抑制种子萌发的化感物质主要有黄酮类、醌类、萜类、酚类、香豆素类、糖和糖苷类、生物碱、非蛋白氨基酸 8 类^[28],本研究仅以鸡骨草水提物为供体,对水提物中抑制农作物种子萌发的具体成分及作用浓度,还有待深入研究。

本研究结果表明,鸡骨草茎叶水提液对玉米和豇豆种子萌发无显著影响;对生菜、茼蒿、芥菜、豌豆、南瓜、黄瓜和番茄种子萌发表现为低浓度无显著影响、高浓度抑制效果;对茴香种子萌发表现为强抑制效果。因此,适宜与鸡骨草大田轮作的物种为玉米和豇豆。

参考文献:

[1] 中国中医研究院广州中医学院. 中医大辞典[M]. 北京:人民卫生出版社,1995:859.

[2] 李 荣,黄秋妹,李子行. 浅谈鸡骨草的药理作用[J]. 首都医药,2013(10):20.

[3] 南 药. 鸡骨草种植前景广阔[J]. 农家之友,2017(5):60.

[4] 史海明,温 晶,屠鹏飞. 鸡骨草的化学成分研究[J]. 中草药,2006,37(11):1610-1613.

[5] 张 剑,罗光明,杨雅琴,等. 药用植物化感作用的研究概况[J]. 安徽农业科学,2012,40(17):9257-9259,9261.

[6] 周 洁,郭兰萍,黄璐琦,等. 植物化感作用及其在中药材栽培中的应用[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2007(5):34-38.

[7] 张艳杰,鲁顺保,高捍东. 南方红豆杉种子不同溶剂提取液对白莱种子萌发及幼苗生长的化感效应[J]. 中国农学通报,2010(9):190-194.

[8] 王跃华,田孟良,蒋婷婷,等. 华重楼种子外种皮的化感作用研究[J]. 西南农业学报,2012,25(1):340-342.

[9] 张子龙,拱健婷,孙 萌,等. 三七对玉米和小麦的化感效应及其差异分析[J]. 南方农业学报,2015(6):985-990.

[10] 王庆玲,董 涛,张子龙. 三七对小麦的化感作用[J]. 生态学杂志,2015,34(2):431-437.

[11] 王一峰,王明霞,孟彦斌,等. 半夏不同部位浸提液对小麦种子萌发及幼苗生长的化感效应[J]. 西北农业学报,2016,8(8):1173-1179.

[12] 牛 敏,刘红燕,李 佳,等. 丹参水提液对萝卜种子种苗化感效应谱效关系研究[J]. 中国中药杂志,2015,40(5):885-888.

[13] 李 明,周晓燕. 穿心莲化感作用的初步研究[C]//中华中医药学会第十届中药鉴定学术会议暨 WHO 中药材鉴定方法和技术研讨会论文集. 西安:中华中医药学会,2010.

[14] 李建波,方 丽,郝 雨,等. 野老鹳草水提取物对大豆、玉米、花生的化感作用[J]. 杂草学报,2018,36(1):31-36.

[15] 王延鹏. 植物间化感作用研究概况[J]. 山东林业科技,2008,38(3):84-88.

[16] 黄云霄,齐 勇,杨晓娜,等. 龙葵提取物对不同作物幼苗的化感效应[J]. 杂草学报,2017,35(2):40-45.

[17] 孙小雪,孙婷婷,赵延明,等. 17 个玉米品种的不同器官对生菜幼苗生长的抑制作用[J]. 杂草学报,2017,35(4):17-24.

[18] 舒 凯,陈 锋,孟永杰,等. 植物化感物质对种子萌发的影响及其生态学意义[J]. 中国生态农业学报,2016,1(25):1-11.

[19] 拱健婷,张子龙. 植物化感作用影响因素研究进展[J]. 生物学杂志,2015(3):73-77.

[20] 王雄飞,刘春生,高 鹏,等. 三七水提液对几种植物种子萌发和幼苗生长的化感作用[J]. 中国农学通报,2014(4):299-303.

[21] 王 宁,袁美丽,李韶霞,等. 苦苣菜及泽漆茎叶水浸提液对 3 种蔬菜的化感作用[J]. 南方农业学报,2016(3):430-435.

[22] 杨 莉,刘兴龙,宋 杰,等. 老参地土壤对东北地区十二种植物化感作用的研究[J]. 北方园艺,2014(23):152-155.

[23] 张丹丹,沈 浩,杨季云,等. 芒果叶片水提液对我国南方 6 种牧草的化感作用[J]. 南方农业学报,2015(1):160-165.

[24] 王田涛,卢丙越,雷 恩,等. 三七对不同作物化感的效应[J]. 浙江农业科学,2017(11):1982-1985,1988.

[25] 马 沅,陈 放,王胜华,等. 麻风树水浸液对两种经济作物的化感作用研究[J]. 北方园艺,2009(8):19-23.

[26] 罗 通,黄鹤平,李凤姣,等. 麻风树叶水浸提液对 4 种农作物的化感作用[J]. 四川大学学报(自然科学版),2014(6):1325-1329.

[27] 刘元卫,李 胜,马绍英,等. 肉桂酸对豆科和禾本科作物的化感效应[J]. 分子植物育种,2017,9(9):3637-3641.

[28] 黄良伟,文 杰,任建行,等. 植物化感作用研究进展[J]. 现代园艺,2017,23(12):18-19.