

不同除草剂对黄芪安全性及田间杂草防除效果

温晓蕾¹, 齐慧霞^{1*}, 刘一健¹, 王秀平¹, 孙伟明¹, 冯丽娜¹, 于治国²

(1. 河北科技师范学院农业与生物科技学院, 河北秦皇岛 066004; 2. 秦皇岛满药本草药业股份有限公司, 河北秦皇岛 066000)

摘要 [目的]解决生产上黄芪田除草难的问题。[方法]采用室内发芽试验研究5种芽前封闭除草剂对黄芪种子萌发的影响,并选用无药害除草剂进行田间杂草防控试验。[结果]330 g/L二甲戊灵、48%仲丁灵对种子的发芽率、发芽势及发芽指数均无影响,其种子萌发率分别为75.00%、72.78%,且黄芪幼苗无药害。田间药效试验结果表明,药后30 d,不同浓度的二甲戊灵和仲丁灵的综合防效均在90%以上;药后50 d,综合防效均在70%以上,且2种药剂均对禾本科杂草防效较好,防效在80%以上;而高浓度的仲丁灵(4 530 mL/hm²)对黄芪的株高及鲜重有一定影响。[结论]黄芪田防除杂草可施用二甲戊灵及仲丁灵,其最佳施用量分别为1 650~1 950、2 250~3 000 mL/hm²。

关键词 黄芪;除草剂;发芽率;除草效果

中图分类号 S482.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)23-0103-03

Safety of Different Herbicides on Astragalus membranaceus and Weed Control Effect in Field

WEN Xiao-lei, QI Hui-xia, LIU Yi-jian et al (College of Agriculture and Technology, Hebei Normal University of Science & Technology, Qinhuangdao, Hebei 066004)

Abstract [Objective] To solve the difficulty of weeding in *Astragalus membranaceus* field. [Method] A indoor germination test was conducted to evaluate the security of five kinds of pre-emergence herbicides on *Astragalus membranaceus*, and the safe herbicides was used in controlling field weed. [Result] There was no significant influence of 330 g/L Pendimethalin and 48% Butralin on germination rate, germination vigor and germination index, and did not produce phyto-toxicity, the germinating rate of *Astragalus membranaceus* respectively was 75.00%, 72.78%. The field experiment results indicated that the overall effects was more than 90% 30 days after treatment (DAT) and 70% 50 days after treatment with different concentrations of Pendimethalin and Butralin, and it showed good control to gramineous weed (>80%). But high density 48% butralin obvious effect repression to plant height and fresh weight of *Astragalus*. [Conclusion] Comprehensive experimental data show that weeds in *Astragalus* filed can be applied Pendimethalin and Butralin, the optimal application amount of them are 1 650-1 950, 2 250-3 000 mL/hm² respectively.

Key words *Astragalus membranaceus*; Herbicides; Germination rate; Weed control effect

黄芪是一种珍贵的中药材,迄今为止,已有2 000年历史,主产于我国内蒙古、山西、黑龙江等地,含有多钟有效成分,主要为黄芪多糖、黄芪皂苷、黄芪黄酮类成分,具有免疫调节、抗肿瘤、治疗糖尿病、延缓衰老等作用^[1]。目前,国内市场对黄芪的需求极大,约有50%用于生产黄芪饮品,50%用于中成药、提取物及制剂^[2]。随着野生资源的不断下降及人类需求的日益增加,人工种植黄芪成为主要来源。然而在人工栽培过程中,由于杂草适应性强、繁殖能力强等特点,除草成为一项繁重、困难的生产环节,增加了管理费用和生产成本。

化学药剂除草是最方便快捷的方法,然而生产上肆意使用,严重污染了环境,导致目标作物产生药害。目前生产上缺乏化学除草剂在药用植物生产中合理使用的理论依据。近年来,越来越多的学者关注中药材田间安全使用除草剂的问题,王亮^[3]解决了当归栽培中除草难的问题,袁世林等^[4]、李继英等^[5]对板蓝根田间使用化学除草剂进行了研究,王丽婷等^[6]选用3种药剂对黄芪田进行土壤封闭试验,观察其对黄芪出苗和生长的安全性以及除草效果,信小娟等^[7]比较了5种除草剂防除田间杂草的效果,张永鹏等^[8]使用化学除草剂对黄芪育苗田杂草进行了防除效果的研究。笔者针对秦皇岛市中药材产区主要药用植物黄芪栽培过程中的除草难

题,选用目前生产上常见的化学除草剂,研究不同除草剂对黄芪安全性及田间杂草防除效果,旨在筛选适宜黄芪苗前化学除草剂及其最适使用浓度,了解其对黄芪田杂草的防除效果,以便在生产过程中安全合理地使用除草剂防治草害,控制农药在中药材中的残留。

1 材料与方法

1.1 试验材料 黄芪种子购自河北省安国市跃进药材种植技术研究部。240 g/L乙氧氟草醚乳油,永农生物科学有限公司;50%乙草胺乳油,弘业化工有限公司;720 g/L异丙甲草胺乳油,江苏辉丰农化股份有限公司;48%仲丁灵乳油,济南天邦化工有限公司;330 g/L二甲戊灵乳油,江苏永安化工有限公司。

1.2 试验地概况 试验地位于河北省秦皇岛市昌黎县摩天庄村,前茬作物为玉米。土壤为砂壤土,土壤肥力中等,有排灌条件。

1.3 试验方法

1.3.1 室内种子萌发试验 根据5种除草剂推荐用量和对水量,选择每种除草剂中等用量和对水量来配制浓度,共5个除草剂处理,清水为对照,每个处理各重复3次,采用培养皿生物测定法,在室内进行黄芪种子萌发试验,统计发芽率、发芽势及发芽指数^[9]。

发芽势 (GE) = (前4 d 正常发芽种子数 / 供试种子总数) × 100%

发芽率 (GP) = (前8 d 正常发芽的种子数 / 供试种子总数) × 100%

发芽指数 (GI) = Σ (Gt / Dt)

基金项目 河北省科技计划项目 (16232503D); 秦皇岛市农科院项目 (2015-06)。

作者简介 温晓蕾 (1983—), 女, 河北唐山人, 硕士研究生, 研究方向: 植物病害防治。* 通讯作者, 教授, 从事植物病害流行及防治研究。

收稿日期 2018-06-13

式中, G_t 表示在第 t 天种子的发芽数; D_t 表示相应的发芽天数。

1.3.2 田间试验设计。选用仲丁灵、二甲戊灵 2 种除草剂用于田间土壤封闭试验,每种除草剂设 3 个处理,设清水空白对照,共 7 个处理,每个处理 3 次重复,小区面积 16 m²,机械旋耕后平整土地,于 2017 年 5 月播种,株行距为 20 cm×20 cm,播深 3 cm 左右。当日进行土壤封闭处理。

1.3.3 调查及分析方法。分别于播种后第 30、50 天进行杂草调查,每个小区按 5 点取样法,调查杂草的种类、株高、鲜重,并计算出株防效和鲜重防效。

株防效=(对照区杂草株数-施药区杂草株数)/对照区杂草株数×100%

鲜重防效=(对照区杂草鲜重-施药药杂草鲜重)/对照区杂草鲜重×100%

1.4 数据分析 试验数据采用 Excel 2003 软件进行数据录

入及数据库的建立,采用 Excel 2003 和 DPS 7.05 软件对数据进行处理。

2 结果与分析

2.1 不同种类除草剂对黄芪种子萌发的影响 由表 1、图 1 可知,二甲戊灵、仲丁灵及乙氧氟草醚对黄芪种子的萌发率无显著影响,其发芽率分别为 75.00%、72.78%及 73.89%,与清水对照之间无显著差异,其发芽势与对照基本一致。二甲戊灵的发芽指数低于对照,存在显著差异,其原因是处理后前 3 d,该药剂的种子萌发率较低;而乙草胺及异丙甲草胺处理后的发芽率仅为 56.11%和 32.22%,严重抑制种子的萌发,同时异丙甲草胺和乙草胺处理种子的发芽率、发芽势、发芽指数与对照均存在显著差异,即对黄芪种子的萌发存在显著影响。

表 1 不同除草剂对黄芪种子萌发的影响

Table 1 Effects of different herbicides on seed germination of Astragalus membranaceus

药剂 Potion	使用浓度 Concentration mL/hm ²	发芽率 Germination rate/%	发芽势 Germination potential/%	发芽指数 Germination index/%
CK	—	73.89±9.18 a	65.00±3.33 a	23.06±72.17 a
二甲戊灵 Pendimethalin	1 950	75.00±14.24 a	67.78±8.39 a	17.05±2.57 b
乙草胺 Acetochlor	1 350	56.11±2.55 b	35.00±2.89 b	12.49±3.56 c
仲丁灵 Butralin	3 000	72.78±4.20 ab	61.67±6.01 a	20.33±1.15 ab
乙氧氟草醚 Oxyfluorfen	675	73.89±5.49 a	58.33±11.67 a	22.36±2.08 a
异丙甲草胺 Metolachlor	2 250	32.22±5.85 c	20.56±7.88 c	5.25±1.44 d

注:同列不同小写字母表示不同药剂间差异显著($P<0.05$)
Note:Different lowercases in the same column stand for significant differences between different potions at 0.05 level

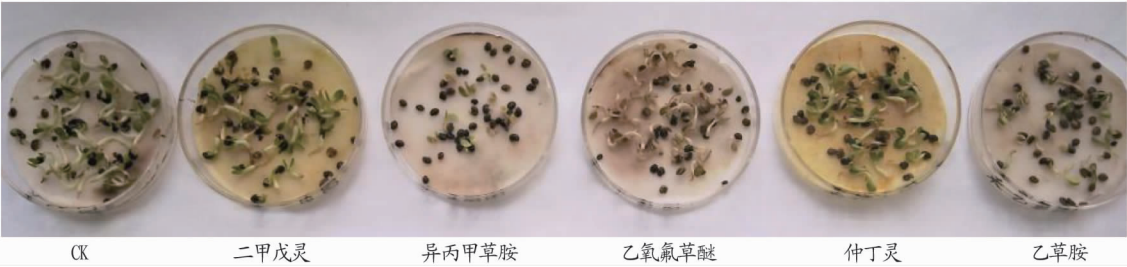


图 1 5 种除草剂对黄芪种子发芽的影响

Fig. 1 Effect of five kinds of herbicides on seed germination of Astragalus membranaceus

2.2 不同种类除草剂对黄芪幼苗生长的影响 处理后第 8 天,测量黄芪幼苗高度及鲜重,结果见表 2。由表 2 可知,与 CK 相比,异丙甲草胺和乙草胺对幼苗生长存在显著抑制作用,其他 4 种药剂均对黄芪生长无影响。在种子萌发后期,

表 2 不同除草剂对黄芪幼苗生长的影响

Table 2 Effects of different herbicides on the growth of Astragalus membranaceus seedlings

药剂 Potion	使用浓度 Concentration mL/hm ²	苗高 Seedling height/cm	鲜重 Fresh weight g/株
CK	—	1.33±0.36 a	0.305 0±0.092 7 ab
二甲戊灵 Pendimethalin	1 950	1.25±0.02 a	0.315 7±0.018 1 ab
乙草胺 Acetochlor	1 350	1.18±0.23 a	0.244 0±0.048 8 b
仲丁灵 Butralin	3 000	1.44±0.15 a	0.371 3±0.020 7 a
乙氧氟草醚 Oxyfluorfen	675	1.48±0.14 a	0.351 0±0.030 5 a
异丙甲草胺 Metolachlor	2 250	0.75±0.08 b	0.143 7±0.010 7 c

注:同列不同小写字母表示不同药剂间差异显著($P<0.05$)
Note:Different lowercases in the same column stand for significant differences between different potions at 0.05 level

乙氧氟草醚处理的种子幼苗叶片上会出现药害,主要表现为子叶浅绿色,有褪绿斑点,其他 2 种药剂处理均无药害现象,因此推荐二甲戊灵和仲丁灵这 2 种除草剂进行土壤种子苗前喷药处理。

2.3 不同浓度除草剂对田间杂草的防治效果 播种 30 d 后,2 种土壤封闭除草剂对杂草的总防效结果见表 3。由表 3 可知,不同浓度的 2 种除草剂对杂草的鲜重防效均达 90%以上。二甲戊灵(2 250 mL/hm²)、仲丁灵(3 000、4 530 mL/hm²)对杂草的防效最好,其株防效在 80%以上,其次是二甲戊灵(1 650 mL/hm²)、仲丁灵(2 250 mL/hm²),其株防效在 70%以上;同时,这 2 种药剂对禾本科杂草表现出很好的防效,其株防效及鲜重防效均在 90%以上,但对于阔叶类杂草防效较差,除仲丁灵(3 000 mL/hm²)外,其他处理的株防效均在 50%以下,鲜重防效较高,均在 80%以上,说明该 2 种药剂对阔叶类杂草的生长有一定影响。

表 3 药后 30 d 2 种除草剂田间杂草防效													
Table 3 Field weed control effect of two kinds of herbicides 30 days after applying pesticide													
药剂 Potion	使用浓度 Concen- tration mL/hm ²	禾本科 Gramineae				阔叶类 Broad-leaved				总防效 Total control effect			
		株数 Number of seedling 株	株防效 Plant control effect %	鲜重 (16 m ²) Fresh weight g	鲜重防效 Fresh weight control effect %	株数 Number of seedling 株	株防效 Plant control effect %	鲜重 (16 m ²) Fresh weight g	鲜重防效 Fresh weight control effect %	株数 Number of seedling 株	株防效 Plant control effect %	鲜重 (16 m ²) Fresh weight g	鲜重防效 Fresh weight control effect %
清水对照	—	19	—	618.61	—	11	—	50.75	—	30	—	668.75	—
二甲戊灵	1 650	0	100.00	0	100.00	11	0	6.11	87.96	8	73.33	6.11	99.08
Pendimethalin	1 950	1	94.73	0.50	99.92	9	18.18	9.58	81.12	10	66.67	9.58	98.57
	2 250	0	100.00	0	100.00	6	45.45	3.31	93.44	6	80.00	3.31	99.51
仲丁灵	2 250	0	100.00	0	100.00	8	27.27	8.56	83.13	8	73.88	8.56	98.72
Butralin	3 000	0	100.00	0	100.00	3	72.72	3.46	93.18	3	90.00	3.46	99.48
	4 530	0	100.00	0	100.00	6	45.45	3.54	93.02	6	80.00	3.54	99.47

播种后 50 d,其杂草的总防效见表 4。由表 4 可知,不同浓度的 2 种除草剂对田间杂草的总防效很好,其株防效及鲜重防效均在 70%以上;同时该 2 种药剂对禾本科杂草表现出较强的防效性,其株防效及鲜重防效均在 80%以上;但对阔叶类杂草而言,其防效随着施药时间的延长明显降低,株防效均低于 60%,鲜重防效除二甲戊灵(2 250 mL/hm²)及仲丁灵(3 000 mL/hm²)外,均低于 60%。

表 4 药后 50 d 2 种除草剂田间杂草防效													
Table 4 Field weed control effect of two kinds of herbicides 50 days after applying pesticide													
药剂 Potion	使用浓度 Concen- tration mL/hm ²	禾本科 Gramineae				阔叶类 Broad-leaved				总防效 Total control effect			
		株数 Number of seedling 株	株防效 Plant control effect %	鲜重 (16 m ²) Fresh weight g	鲜重防效 Fresh weight control effect %	株数 Number of seedling 株	株防效 Plant control effect %	鲜重 (16 m ²) Fresh weight g	鲜重防效 Fresh weight control effect %	株数 Number of seedling 株	株防效 Plant control effect %	鲜重 (16 m ²) Fresh weight g	鲜重防效 Fresh weight control effect %
清水对照	—	35	—	1 115.69	—	16	—	127.63	—	51	—	1 243.32	—
二甲戊灵	1 650	1	97.14	6.43	99.42	13	18.75	121.37	4.91	14	72.54	127.80	89.72
Pendimethalin	1 950	1	100.00	3.62	99.42	12	22.92	99.10	22.36	13	74.51	102.72	91.74
	2 250	2	88.57	22.70	97.97	10	39.58	47.80	62.55	12	76.47	70.50	94.33
仲丁灵 Butralin	2 250	4	100.00	54.11	95.15	11	29.17	118.20	7.39	15	70.59	172.20	86.15
	3 000	0	100.00	0	100.00	8	52.08	13.43	89.48	8	84.31	13.43	98.92
	4 530	1	100.00	0.04	100.00	9	41.67	60.78	52.38	10	80.39	60.82	93.53

2.4 不同种类除草剂对黄芪生长的影响 田间施用不同浓度的二甲戊灵和仲丁灵后,其对黄芪生长的影响见表 5。由表 5 可知,施用高浓度的仲丁灵(320 g/L)后,严重抑制了黄芪的株高,且单株鲜重也低于对照;但对其根长并无抑制作用;其他处理均对黄芪无明显的抑制作用。

表 5 不同种类除草剂对黄芪生长的影响				
Table 5 Effects of different herbicides on the growth of Astragalus membranaceus				
药剂 Potion	使用浓度 Concentration mL/hm ²	株高 Plant height cm	根长 Root length cm	鲜重 Fresh weight g/株
清水对照	—	21.60 ab	8.48 b	0.83 bc
二甲戊灵	1 650	21.49 ab	11.06 a	0.99 ab
Pendimethalin	1 950	22.01 a	10.79 a	1.03 ab
	2 250	21.02 ab	11.85 a	1.14 ab
仲丁灵	2 250	22.35 a	11.32 a	1.04 ab
Butralin	3 000	18.34 ab	10.83 a	1.26 a
	4 530	16.04 b	9.31 b	0.67 c

注:同列不同小写字母表示不同浓度间差异显著(P<0.05)
Note:Different lowercases in the same column stand for significant differences between different concentrations at 0.05 level

3 结论与讨论

黄芪种子室内萌发试验结果表明,二甲戊灵、仲丁灵 2

种药剂对黄芪种子的发芽率、发芽势及发芽指数均无影响且无药害产生,该结果与王丽婷等^[6]研究结果一致,二甲戊灵不影响黄芪的出苗。

田间土壤封闭试验结果表明,不同浓度的二甲戊灵及仲丁灵对田间杂草防效较好,且药效持续时间长,施药后第 50 天,其株防效及鲜重防效分别在 70%及 80%以上,但高浓度的仲丁灵(4 530 mL/hm²)影响了黄芪的株高,这与张永鹏等^[8]研究结果有所不同,其原因可能是仲丁灵使用浓度较高造成。统计分析发现,2 种除草剂对禾本科杂草的防效最好,对阔叶类杂草防效较差,施药后第 50 天,其基本丧失药效。结合生产上的经济成本及环境问题,建议黄芪田使用二甲戊灵和仲丁灵的浓度分别为 1 650~1 950、2 250~3 000 mL/hm²。

该试验结果初步筛选出对黄芪种子萌发及生长较安全,且对杂草具有一定防效的单剂,为今后生产上安全使用除草剂提供理论依据。该试验发现二甲戊灵及仲丁灵对禾本科杂草表现出很好的防效,而在阔叶类杂草的防治方面稍显劣势,因此仍需要针对不同类型除草剂进行筛选,以便适应生产需求,同时要进一步加强安全施用方法、不同除草剂复配技(下转第 113 页)

表 2 不同浓度夹竹桃醇提液对菜青虫的毒杀效果

Table 2 Toxic and killing effects of different concentrations of oleoresin extract on *Pieris rapae*

组别 Group	死虫头数 Dead insect number//头				最终死亡率	校正死亡率
	1 d	2 d	3 d	7 d	Final mortality rate//%	Adjusted mortality rate//%
B ₀	0	0	1	1	5.00	—
B ₁	0	1	2	5	25.00	21.05
B ₂	1	2	2	6	30.00	26.31
B ₃	1	3	3	9	45.00	42.10
B ₄	1	4	4	10	50.00	47.36
B ₅	2	6	7	12	60.00	57.89

表 3 不同浓度马勃粗提物对菜青虫的毒杀效果

Table 3 Toxicity and killing effects of different concentrations of marblebrothol extract on *Pieris rapae*

组别 Group	死虫头数 Dead insect number//头				最终死亡率	校正死亡率
	1 d	2 d	3 d	7 d	Final mortality rate//%	Adjusted mortality rate//%
C ₀	0	1	1	1	5.00	—
C ₁	2	4	4	4	20.00	15.79
C ₂	7	8	9	9	45.00	42.11
C ₃	9	11	12	12	60.00	57.89
C ₄	11	12	13	13	65.00	63.16
C ₅	12	14	14	14	70.00	68.42

表 4 不同浓度马勃真菌复合夹竹桃粗提物对菜青虫的毒杀效果

Table 4 Toxicity and killing effects of different concentrations of marpol fungi combined with oleander extracts on *Pieris rapae*

组别 Group	死虫头数 Dead insect number//头				最终死亡率	校正死亡率
	1 d	2 d	3 d	7 d	Final mortality rate//%	Adjusted mortality rate//%
D ₀	3	5	7	8	40	—
D ₁	5	8	9	10	50	16.67
D ₂	8	11	12	13	65	41.67
D ₃	11	13	13	15	75	58.33
D ₄	14	16	16	16	80	66.67
D ₅	18	18	18	18	90	83.33

3 结论

为筛选夹竹桃提取液配合马勃粗提物毒杀青菜虫的最适浓度,该研究以 2 龄菜青虫为供试虫体,将夹竹桃提取液配合不同浓度马勃粗提物喷洒于盛放菜青虫的培养皿中,测定不同时段菜青虫的死亡率。结果表明,山竹汁是菜青虫的最佳引诱剂。马勃粗提物配合夹竹桃提取液对 2 龄菜青虫有一定的毒杀作用,并表现出明显的剂量效应。当夹竹桃提取液浓度为 20 mg/mL,马勃粗提物浓度为 25 mg/mL 时,菜青虫的校正死亡率为 83.33%,为最优浓度。

参考文献

[1] 丁锦华,苏建亚. 农业昆虫学(南方本)[M]. 北京:中国农业出版社, 2002:157-160.

[2] 周国,任勇攀,赵京岚,等. 三种生物制剂在有机蔬菜菜青虫防治中的应用及安全性研究[J]. 北方园艺,2016(20):117-121.

[3] 梁永亮,康晓慧,周强,等. 2 种生物农药对油菜菜青虫和小菜蛾的防治效果[J]. 中国植保导刊,2017,37(7):53-55.

[4] 王品舒,吕怡,董杰,等. 13 种杀虫剂对花椰菜田菜青虫的防治效果[J]. 农药,2017(4):300-302.

[5] 陈充,徐振强,徐丹,等. 30% 茶皂素 AS 防治甘蓝菜青虫田间药效试验[J]. 湖北植保,2016(2):12-13.

[6] 王桂花,赵庆杰,王晶晶,等. 夹竹桃叶片乙醇提取物对斜纹夜蛾生物学特性的影响[J]. 贵州农业科学,2016,44(9):74-77.

[7] 李莉,金山,铁军. 臭椿叶乙醇提取物对菜青虫生物活性的影响[J]. 北方园艺,2016(13):122-124.

[8] 顾庆章. 夹竹桃浸泡液灭治白蚁效果初探[J]. 中华卫生杀虫药械,2012(6):539-540.

[9] 卯晓岚. 中国大型真菌[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2000:1-17.

[10] 魏艳,李文闯,郝双红,等. 担子菌黄硬皮马勃农药活性的初步研究[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版),2007,24(1):5-8.

[11] 魏艳,高锦明,郝双红,等. 担子菌黄硬皮马勃杀虫活性研究[J]. 西北植物学报,2005,25(2):382-385.

[12] 洪娜,杨绍斌. 褐皮马勃防治嗜卷书虱试验初报[J]. 食用菌学报,2009,16(4):66-67.

(上接第 105 页)

术以及化学除草剂在田间的残留动态等方面的研究,以便在生产过程中安全合理地使用除草剂防治草害、控制农药在中药材中的残留,为中药材的优质栽培和出口创汇提供技术支持。

参考文献

[1] 张薏,高文远,满淑丽. 黄芪中有效成分药理活性的研究进展[J]. 中国中药杂志,2012,37(21):3203-3207.

[2] 秦雪梅,李震宇,孙海峰,等. 我国黄芪药材资源现状与分析[J]. 中国中药杂志,2013,38(19):3234-3238.

[3] 王亮. 适宜当归栽培化学除草剂研究[D]. 延吉:延边大学,2007.

[4] 袁世林,郭凤琴,郭庆瑞,等. 板蓝根田大面积化学除草示范研究[J]. 山西农业科学,2003,31(4):78-80.

[5] 李继英,吕鹏秀,邹瑜. 板蓝根田间阔叶杂草的化学防除[J]. 价值工程,2011,30(6):328.

[6] 王丽婷,赵莉霞,史晶,等. 不同除草剂对黄芪田间杂草封闭处理的防效研究[C]//中国植物病理学会. 中国植物病理学会 2016 年学术年会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社,2016.

[7] 信小娟,王黑子来,张玉华,等. 5 种除草剂防除黄芪田杂草的效果比较[J]. 防护林科技,2015(3):14-15.

[8] 张永鹏,赵斌荣,张东,等. 不同除草剂对黄芪育苗田常见杂草防除效果研究[J]. 农业灾害研究,2017,7(4/5):9-11.

[9] 杜小娟. 8 种除草剂对黄芩安全性的初步测试[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2012.