



丛克强,王宇,罗婵,等.五种除草剂对刺五加苗期一年生杂草防效及安全性评价[J].黑龙江农业科学,2025(11):72-77.

五种除草剂对刺五加苗期一年生杂草防效及安全性评价

丛克强,王宇,罗婵,郭小桐,郭玉莲

(黑龙江省农业科学院 植物保护研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为了建立刺五加(*Acanthopanax senticosus*)化学除草技术体系,针对黑龙江省刺五加人工栽培中苗期杂草防控难题,系统评价了5种除草剂的安全性和防效。结果表明,48%仲丁灵乳油($3\ 000\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$)与84%双氯磺草胺水分散粒剂($45\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$)处理组表现出优良性能,保苗率分别达34.00%和38.67%,鲜质量(19.20和22.55 g)及株高(29.12和30.47 cm)接近人工除草水平。34%氧氟·甲戊灵乳油($1\ 500\ \text{g}\cdot\text{hm}^{-2}$)虽总草株数防效达94.3%,但保苗率仅4.00%,存在严重药害风险。仲丁灵乳油对刺五加田禾本科杂草防效突出,但对阔叶杂草防效较弱;双氯磺草胺水分散粒剂对阔叶杂草防效更优。

关键词:刺五加;除草剂;安全性评价;杂草防效;中药材

黑龙江省作为中国刺五加的核心产区,凭借独特的生态资源与产业基础,已成为全国刺五加产业的领军者。截至2024年,全省刺五加种植面积达12.13万 hm^2 ,野生蕴藏量、产量、品质等

20项关键指标均居全国首位,市场份额占全国80%以上。产业已形成从种植、加工到销售的全链条体系^[1]。近年来,黑龙江省通过政策赋能与科技创新,推动产业向高附加值转型,原料价值从

收稿日期:2025-08-20

基金项目:黑龙江省农业科技创新跨越工程(CX23GG14)。

第一作者:丛克强(1983-),男,硕士,助理研究员,从事杂草研究。E-mail:44991425@qq.com。

Screening and Field Control Efficacy of Soil-Treated Herbicides in *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce Fields

YIN Weiping^{1,2}, CHEN Jing¹, LIU Yan¹, CHEN Si¹, CHEN Yibing³, ZHANG Dongying⁴, TIAN Gang⁴, ZHANG Jingyu⁴

(1. Institute of Industrial Crops, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. College of Geographical Science, Harbin Normal University, Harbin 150025, China; 3. Heilongjiang Plant Inspection and Protection Station, Harbin 150090, China; 4. Muling Agricultural Technology Extension Center, Muling 157599, China)

Abstract: In order to screen safe and efficient soil-treatment herbicides that meet the demand for chemical weed control in large-scale *Polygonatum odoratum* cultivation and reduce production costs for farmers, a field study was conducted using *P. odoratum* as the test material. The soil spray method was applied, and a temporary field application evaluation approach was adopted over three consecutive years to assess the safety of four soil-treatment herbicides on *P. odoratum* and their efficacy in controlling weeds. The results showed that, for 35% oxadiazon SC applied at $1\ 800\ \text{mL}\cdot\text{ha}^{-1}$, the average control efficacy was as follows, 56.2% reduction in weed density at 15 days, 65.3% at 30 days, 86.5% at 50 days, and 83.8% reduction in fresh weight at 50 days. For 51% flumioxazin WDG applied at $135\ \text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$, the average control efficacy was, 56.4% reduction in weed density at 15 days, 65.6% at 30 days, 68.8% at 50 days, and 70.0% reduction in fresh weight at 50 days. Both herbicides demonstrated no risk of *phytotoxicity* to *P. odoratum* seedlings within the tested dosage ranges, with a 0% injury rate, indicating their suitability for soil treatment in *P. odoratum* fields for weed control.

Keywords: *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce; soil-treated herbicide; security; weed control efficacy

30元·kg⁻¹增至500元·kg⁻¹[2]。同时,刺五加作为“寒地龙药”旗舰品种,有效成分含量高,在全国具有独特优势,正通过药食同源申报、区块链溯源系统及康养旅游融合,加速迈向千亿级产业集群,成为拉动县域经济与乡村振兴的重要引擎[3-4]。近年来,人工栽培刺五加的苗期管理面临严峻挑战:杂草与幼苗竞争养分、光照及生长空间,人工除草方式效率低、成本高,亟需高效、安全的化学除草剂替代方案[5]。目前,国内外针对刺五加的研究多集中于种源选育、林下栽培模式及药用成分提取,而苗期杂草防控相关研究较少。黑龙江省刺五加育苗常见杂草以稗草、狗尾草、藜科植物等一年生禾本科及阔叶类杂草为主。此外,刺五加幼苗叶片角质层薄、代谢旺盛,易受化学药剂胁迫导致药害,因此亟需筛选对刺五加安全且防效显著的除草剂配方[6]。从生产实践来看,黑龙江省刺五加种植规模持续扩大,但苗期育苗环节面临严峻挑战。其幼苗期长达120~180d,出苗率不足60%,而同期田间杂草生长速度达幼苗的3~5倍,导致其与幼苗对光照、水分及养分的竞争激烈。每年传统人工除草6~8次·(667m²)⁻¹,管理成本高达1200元·(667m²)⁻¹,效率低下且劳动强度大。同时面临专用除草剂登记缺失问题,导致种植户依赖经验性用药,易引发当茬药害及残留污染,造成刺五加减产及质量下降[7-8]。近年来中药材田间杂草防控研究取得重要进展,多项研究筛选出适用于中药材苗期杂草防除的安全有效药剂。蒲甜甜[9]研究发现,高效氟吡甲禾灵、烯草酮和炔草酯对禾本科杂草防效显著,草除灵对阔叶杂草株防效达84.78%以上,且对柴胡生长无显著影响。王亮等[10]研究证实敌草胺与扑草净混用对当归田杂草防效达85%以上。叶照春等[11]研究表明精异丙甲草胺、二甲戊灵等可作为半夏田土壤处理剂。梁伟[12]发现施田补、氟乐灵、拿捕净和高效氟吡甲禾灵对当归幼苗安全,而乙氧氟草醚等药剂产生严重药害。苏攀龙等[13]证实仲丁灵在80~200mL·(667m²)⁻¹剂量下对板蓝根安全。李继英等[14]发现33%二甲戊灵乳油对板蓝根田杂草防效达79%~94%,但高剂量会抑制根系发育。温晓蕾等[15]研究表明,48%仲丁灵乳油在黄秋葵田播后苗前处理时,除草效果与乙草胺相当,但对作物安全性更高。王鑫等[16]研究表明芳氧苯氧丙酸类除草剂(如高效氟吡甲禾灵)对伞形科作物安全性好,而苯氧羧酸类除草剂产生严重药害。信小娟等[17]发现精禾草克、拿

捕净对禾本科杂草防效显著。雍其安[18]研究证实48%仲丁灵乳油播前封闭处理防效达96%且作物安全。张永鹏等[19]发现330g·L⁻¹二甲戊灵乳油在黄芪田播后苗前处理时,虽对杂草防效达82.1%,但显著抑制黄芪出苗率(降幅达15.5%~23.3%)。李雪等[20]证明精喹禾灵对黄芪田杂草防效达77.81%,且促进作物生长。孙兰兰等[21]推荐甲咪唑烟酸作为菊花田苗后除草剂。于伟等[22]研究表明,48%仲丁灵乳油对黄秋葵田杂草防效显著,对马齿苋、铁苋菜等阔叶及禾本科杂草防效达90%以上,且对黄秋葵出苗及生长安全。以上研究为刺五加苗期杂草防除提供了重要参考,根据杂草类型选择相应药剂,严格控制使用剂量,使用阔叶杂草除草剂时需特别注意对刺五加的药害风险。且现有中药材除草剂研究多聚焦于黄芪、柴胡、板蓝根等作物,筛选出仲丁灵、高效氟吡甲禾灵、草除灵等安全性较高的药剂,但对刺五加相关研究极少,其杂草防控仍缺乏针对性数据。鉴于此,本研究通过评价了5种除菌剂对刺五加的安全性和防效,以期建立黑龙江省刺五加化学除草技术体系。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

刺五加试验地位于黑龙江省牡丹江市海林市山山镇胜利村令山刺五加专业种植合作社种苗基地,地处张广才岭东麓的深山区与浅山区的接合地带。该试验地以暗棕壤、草甸土、棕色针叶林土为主,肥力良好。经调查试验田主要杂草种类有绿狗尾草[*Setaria viridis* (L.) Beauv.]、稗草[*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.]、水棘针(*Amethystea coerulea*)、苍耳(*Xanthium sibiricum* Patrinx Widder)、苘麻(*Abutilon theophrasti* Medicus)、铁苋菜(*Acalypha australis* L.)、藜(*Chenopodium album* L.)、苣荬菜(*Sonchus arvensis* L.)、刺蓼(*Polygonum senticosum*)和问荆(*Equisetum arvense* L.)等。

1.2 材料

供试作物:刺五加种子,由令山刺五加专业种植合作社提供。

供试药剂:37.5%扑·乙可湿性粉剂(江苏省苏科农化有限责任公司);48%仲丁灵乳油(张掖市大弓农化有限公司);330g·L⁻¹二甲戊灵乳油(江苏龙灯化学有限公司);34%氟氧·甲戊灵乳油(江苏龙灯化学有限公司);84%双氯磺草胺水分

散粒剂(江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司)。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 播种日期为2021年5月3日,施药日期为2021年5月10日。试验共设5个药剂处理,1个人工除草处理,1个清水空白对照。各处理4次重复,共28个小区,小区按随机区组排列,小区面积6 m²。试验处理剂量设置为37.5%扑·乙可湿性粉剂、48%仲丁灵乳油、330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油、34%氧氟·甲戊灵乳油、84%双氯磺草胺水分散粒剂有效成分用量分别2 700,3 000,2 250,1 500和45 g·hm⁻²。刺五加播种后出苗前土壤喷雾施药,采用新加坡利农PJB-16背负式电动喷雾器,配TEEJET11003扇形喷嘴,喷雾压力

3个大气压,喷液量600 L·hm⁻²。播种时,随机选出裂口露白种子150粒,在苗床上按间距20~25 cm,床宽120 cm,高15~20 cm,8 cm×8 cm穴播。覆盖床面,并适量浇水,以保持床面湿润。

1.3.2 测定项目及方法 调查药剂对作物影响,第一次:喷药30 d,观察出苗株数情况。观察对作物的影响,关注是否出现药害症状。第二次:喷药60 d,观察出苗株数情况,调查作物药害症状。第三次:喷药120 d,观察作物保苗数。

调查药剂对杂草的影响,施药后30 d调查杂草株数防效;施药后60 d调查杂草株数防效及地上部分鲜重防效。每小区调查4点,每点0.25 m²。施药后观察记录刺五加对药剂的反应。如有药害发生,记录药害发生过程、发生时间和恢复时间。

$$\text{防治效果(\%)} = \frac{\text{空白对照区活草数(鲜质量)} - \text{处理区残存草数(鲜质量)}}{\text{空白对照区活草数(鲜质量)}} \times 100$$

1.3.3 数据分析 本试验采用WPS v12.0软件分析原始数据,使用SPSS 26.0软件对原始数据进行显著性分析,以确保结果的科学性与准确性。

2 结果与分析

2.1 不同除草剂对刺五加出苗情况的影响

由表1可知,处理30 d后,48%仲丁灵乳油和84%双氯磺草胺水分散粒剂处理,刺五加出苗率高于其他药剂处理,且缺苗、断苗现象不严重,生长受轻度抑制作用,没有明显的药害症状。37.5%扑·乙可湿性粉剂、330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油处理出苗率较低,仅20%左右,植株生长受到明显的抑制作用,与人工除草处理相比刺五加幼苗较矮小,部分呈现黄绿色。34%氧氟·甲戊灵乳油处理基本没有出苗,零星有出苗也受严重抑制,干枯,药害症状明显。

处理后60 d,48%仲丁灵乳油和84%双氯磺草胺水分散粒剂处理出苗率较高,且没有明显药害症状。

施药后120 d观察,48%仲丁灵乳油展现出优异性能,平均保苗率达34.00%,其平均鲜质量19.20 g,株高29.12 cm,其整体效果仅次于人工除草处理,说明该药剂在有效控草的同时具备较好的作物安全性。84%双氯磺草胺水分散粒剂处理效果接近人工除草,保苗率高达38.67%,鲜质量及株高与空白对照组相比分别提升约53.72%和47.20%。34%氧氟·甲戊灵处理平均保苗率仅4.00%,伴随严重生长抑制,鲜质量(8.70 g)比空白对照低40.70%,株高(11.70 cm)仅为空白对照的56.52%,可能存在药害风险。37.5%扑·乙可湿性粉剂和330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油处理平均保苗率较低,均不足20%。

人工除草组在所有处理中保持最高生物量指标(鲜质量24.70 g,株高32.10 cm),验证了理想控草对作物生长的促进作用。空白对照作物因杂草竞争导致平均株高仅20.70 cm,较人工组降低35.51%,凸显了有效除草的必要性。

表1 不同药剂处理对各时期刺五加出苗情况的影响

处理	药后30 d			药后60 d			药后120 d				
	总株/株	存活/株	出苗率/%	总株/株	存活/株	出苗率/%	总株/株	存活/株	保苗率/%	鲜质量/g	株高/cm
37.5%扑·乙可湿性粉剂	150	31	20.67	150	30	20.00	150	28	18.67	14.17	23.35
48%仲丁灵乳油	150	54	36.00	150	53	35.33	150	51	34.00	19.20	29.12
330 g·L ⁻¹ 二甲戊灵乳油	150	25	16.67	150	23	15.33	150	22	14.67	14.30	21.25
34%氧氟·甲戊灵乳油	150	12	8.00	150	8	5.33	150	6	4.00	8.70	11.70

表 1 (续)

处理	药后 30 d			药后 60 d			药后 120 d				
	总株/ 株	存活/ 株	出苗率/ %	总株/ 株	存活/ 株	出苗率/ %	总株/ 株	存活/ 株	保苗率/ %	鲜质量/ g	株高/ cm
84%双氯磺草胺水分散粒剂	150	60	40.00	150	59	39.33	150	58	38.67	22.55	30.47
人工除草	150	62	41.33	150	60	40.00	150	58	38.67	24.70	32.10
空白对照	150	30	20.00	150	29	19.33	150	25	16.67	14.67	20.70

2.2 药剂处理后杂草的出苗情况

2.2.1 药后 30 d 株数防效 由表 2 可知,在药剂处理后 30 d,5 种试验药剂对刺五加苗床一年生杂草总草的株数防效从高到低依次为 34%氧氟·甲戊灵乳油、84%双氯磺草胺水分散粒剂、37.5%扑·乙可湿性粉剂、48%仲丁灵乳油及 330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油,其中 34%氧氟·甲戊灵乳油综合表现最优,总草的株数防效为 94.0%,对一年生

杂草稗草、藜、本氏蓼、反枝苋及苘麻等杂草防效均较好,与 84%双氯磺草胺水分散粒剂(45 g·hm⁻²)处理区总草防效(93.1%)无显著差异。在 5 种试验药剂中,330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油对一年生杂草总草的株数防效相对较差(82.1%),与 48%仲丁灵乳油防效(85.1%)间无显著差异,显著低于其他处理,但这 2 种药剂对一年生禾本科稗草防效较好,对阔叶杂草防效相对较差。

表 2 不同药剂处理 30 d 后对刺五加苗床杂草株数防效的影响

处理	有效成分用量/ (g·hm ⁻²)	株数防效/%					总草合计
		稗草	藜	本氏蓼	反枝苋	苘麻	
37.5%扑·乙可湿性粉剂	2700	87.0 cd	91.7 b	88.6 bc	91.3 a	90.4 b	89.7 c
48%仲丁灵乳油	3000	91.9 b	83.4 c	83.5 c	79.6 b	82.5 c	85.1 d
330 g·L ⁻¹ 二甲戊灵乳油	2250	90.8 bc	83.4 c	68.4 d	77.7 b	79.8 c	82.1 d
34%氧氟·甲戊灵乳油	1500	93.0 b	95.5 ab	93.7 ab	93.2 a	94.7 ab	94.0 b
84%双氯磺草胺水分散粒剂	45	85.9 d	96.8 ab	94.9 ab	96.1 a	95.6 ab	93.1 bc
人工除草	—	98.9 a	98.7 a	98.7 a	97.1 a	98.2 a	98.4 a
空白对照	—	—	—	—	—	—	—

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在 $P \leq 0.05$ 水平存在显著差异。

2.2.2 药后 60 d 杂草株数防效和鲜重防效 由表 3 和表 4 可知,在药剂处理 60 d 后,刺五加苗床杂草株数防效与药剂处理 30 d 后的株数防效对比,5 种试验药剂对一年生杂草总草的株数防效均有增加,对一年生杂草总草的株数防效及鲜重防效从高到低依次为 34%氧氟·甲戊灵乳油、84%双氯磺草胺水分散粒剂、37.5%扑·乙可湿性粉剂、48%仲丁灵乳油及 330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油,其中 34%氧氟·甲戊灵乳油综合表现最优,对总草的株数防效和鲜重防效分别为 94.3%和

96.4%,与 84%双氯磺草胺水分散粒剂处理的一年生杂草总草的株数防效(94.2%)及鲜重防效(96.1%)均无显著差异,但 84%双氯磺草胺水分散粒剂对稗草防效相对较差。在 5 种试验药剂中,330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油对一年生杂草总草的株数防效及鲜重防效相对较差,其与 48%仲丁灵乳油防效间无显著差异,但这 2 种试验药剂对一年生禾本科稗草的防效相对较好,对阔叶杂草防效较差。

表 3 不同药剂处理 60 d 后对刺五加苗床杂草株数防效的影响

药剂	有效成分用量/ (g·hm ⁻²)	株数防效/%					总草合计
		稗草	藜	本氏蓼	反枝苋	苘麻	
37.5%扑·乙可湿性粉剂	2700	88.1 cd	93.3 b	91.0 bc	93.8 ab	91.8 b	91.4 b
48%仲丁灵乳油	3000	94.6 ab	84.0 c	86.5 c	82.1 b	84.4 c	86.9 c
330 g·L ⁻¹ 二甲戊灵乳油	2250	89.9 bc	84.0 c	71.9 d	79.5 b	81.1 c	82.6 c
34%氧氟·甲戊灵乳油	1500	92.3 bc	96.3 ab	94.4 ab	93.8 a	95.1 ab	94.3 ab
84%双氯磺草胺水分散粒剂	45	84.5 d	97.5 ab	96.6 ab	98.2 a	97.5 ab	94.2 ab
人工除草	—	98.2 a	99.4 a	98.9 a	98.2 a	99.2 a	98.8 a
空白对照	—	—	—	—	—	—	—

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在 $P \leq 0.05$ 水平存在显著差异。

表4 不同药剂处理后60 d刺五加苗床杂草鲜重防效的影响

药剂	有效成分用量/ (g·hm ⁻²)	鲜重防效/%					
		稗草	藜	本氏蓼	反枝苋	苘麻	总草合计
37.5%扑·乙可湿性粉剂	2700	89.0 c	94.4 b	91.8 bc	95.1 a	93.3 bc	92.7 bc
48%仲丁灵乳油	3000	96.7 a	89.2 c	90.6 c	89.7 a	89.1 c	91.4 cd
330 g·L ⁻¹ 二甲戊灵乳油	2250	91.4 bc	87.5 c	84.8 d	89.3 ab	84.3 d	88.1 d
34%氧氟·甲戊灵乳油	1500	94.8 ab	98.1 ab	96.4 ab	97.0 ab	95.0 ab	96.4 ab
84%双氯磺草胺水分散粒剂	45	88.0 c	98.8 ab	98.4 a	99.4 a	98.5 a	96.1 ab
人工除草	—	98.2 a	99.6 a	99.4 a	98.8 a	99.4 a	99.2 a
空白对照	—	—	—	—	—	—	—

注:同列数据后不同小写字母表示处理间在 $P \leq 0.05$ 水平存在显著差异。

3 讨论

本研究通过对牡丹江市令山基地刺五加苗床进行田间药效试验,初步筛选出可用于刺五加苗期的安全除草剂,这一研究成果对解决黑龙江产区刺五加规模化种植中的杂草防控难题具有重要的实践意义。除草剂的作用机理在于被植物吸收、转运后,与体内的特定靶标结合,进而干扰其正常的代谢活动(如光合作用、氨基酸合成或细胞分裂),最终导致杂草死亡。然而,这一过程缺乏选择性,因此对于刺五加这类苗期羸弱、出苗率本就较低的中药材而言,除草剂的筛选与应用必须慎之又慎。史娟等^[23]强调应结合地域特点筛选药剂,重视播后苗前封闭处理。本研究的核心价值在于,没有停留在单纯的“防效”评价上,而是构建了“剂量-药害-防效”的三维综合评价体系,从而更科学、更全面地评估了除草剂的实际应用潜力。

试验结果清晰地揭示了不同除草剂对刺五加幼苗的安全性差异。48%仲丁灵乳油和84%双氯磺草胺水分散粒剂在试验剂量下表现出优异的安全性,对刺五加出苗率和幼苗表型均未产生明显不良影响。仲丁灵作为经典的土壤封闭处理剂,其作用位点是杂草幼苗的幼芽,通过抑制分生组织的细胞分裂来阻止杂草出土,这与本研究的结果相互印证,表明其在刺五加播种后、出苗前进行土壤封闭处理是可靠的策略。而双氯磺草胺作为一种内吸性药剂,常用于大豆田土壤封闭处理,在推荐剂量下对作物安全,且对阔叶杂草有优异防效^[24-25],其良好的安全性提示其与刺五加的代谢途径可能不存在冲突,或刺五加对其具备一定的解毒能力,这为苗后选择性除草提供了新的可能选项。相比之下,37.5%扑·乙可湿性粉剂和330 g·L⁻¹二甲戊灵乳油虽然最终未导致幼苗死亡,但其在喷施后对出苗的抑制和前期对秧苗的抑制作用不容忽视。这种早期的生长抑制会延长

苗床管理周期,增加管理成本,并可能影响幼苗的整齐度与健壮度,潜在影响最终产量。至于34%氧氟·甲戊灵乳油,尽管其对杂草的防效最为突出,但其对刺五加出苗的严重抑制和植株生长的显著药害,使其完全不具备苗期应用的价值。说明,除草剂的除草效果与对作物的安全性绝非正相关,高效与高风险往往并存。单纯追求除草效果而忽视药害风险评估,极易导致“除净杂草,也杀死作物”的灾难性后果。

本研究证实了仲丁灵和双氯磺草胺在特定剂量下可作为黑龙江产区刺五加苗期的化学除草方案,为种植者提供了除人工除草外更高效的选择。然而,中药材的生物学特性极其复杂,其次生代谢产物种类繁多,代谢途径敏感且独特,这使得其对除草剂的反应可能存在变数。因此,任何除草剂的应用都必须恪守“安全优先、动态监测”的基本原则。建议相关药剂在大面积推广前,进行不同土壤质地和不同气候条件下的区域性验证试验,以确保其安全性和普适性。

4 结论

本研究中48%仲丁灵乳油(3 000 g·hm⁻²)和84%双氯磺草胺水分散粒剂(45 g·hm⁻²)对刺五加幼苗安全性高。保苗率分别达34.00%和38.67%(接近人工除草),株高(29.12和30.47 cm)、鲜质量(19.20和22.55 g)与人工除草组相差不大,无可见药害。34%氧氟·甲戊灵乳油(1 500 g·hm⁻²)虽药后60 d株数防效和鲜重防效最优(94.3%和96.4%),但药害严重(保苗率仅4.00%,株高受抑制,较空白对照低43.48%)。其他药剂(如37.5%扑·乙可湿性粉剂,330 g·L⁻¹二甲戊灵)保苗率均低于20%,存在明显生长抑制。综上所述,仲丁灵对禾本科杂草(稗草)防效突出,但对阔叶杂草(如藜、苘麻)防效较弱;双氯磺草胺对阔叶杂草防效更优。

参考文献:

- [1] 张亚玉, 孙铭隆, 栗孟飞, 等. 黑龙江省刺五加产业现状与发展策略[J]. 中国现代中药, 2022, 24(3): 371-376.
- [2] 王艳, 朱艳萍, 潘超, 等. 黑龙江省“寒地龙药”品牌建设与发 展路径研究[J]. 林业科技, 2023, 48(1): 54-57.
- [3] 黑龙江省农业农村厅. 关于印发《黑龙江省中药材生产“十四 五”发展规划》的通知[EB/OL]. (2021-12-24)[2025-09-09]. https://www.hlj.gov.cn/hlj/c108411/202112/c00_31182760.shtml.
- [4] 王林生, 韩承伟. 加快推进黑龙江省刺五加经济林营建的建 议[J]. 中国林副特产, 2011(1): 101-102.
- [5] 邢合龙. 辽西地区刺五加的育种及林下种植管理技术研究 [J]. 中国林副特产, 2020(6): 40-41, 44.
- [6] 李红. 五常市刺五加分布规律及习性探讨[J]. 林业勘查设 计, 2020, 49(1): 83-85.
- [7] 孙元发, 张宇. 黑龙江省刺五加资源调查方法探讨[J]. 生物 技术世界, 2012, 9(11): 45.
- [8] 郑春华, 孙元发. 黑龙江省依兰县刺五加资源的调查[J]. 防 护林科技, 2016(5): 79-80.
- [9] 蒲甜甜. 柴胡田除草剂的筛选[D]. 保定: 河北农业大学, 2022.
- [10] 王亮, 王丽丽, 吴明根. 当归适宜栽培化学除草剂筛选[J]. 延 边大学学报, 2008, 30(1): 46-51.
- [11] 叶照春, 兰献敏, 冉海燕, 等. 5 种土壤处理除草剂对半夏 田杂草防除效果[J]. 农药, 2021, 60(2): 139-142, 153.
- [12] 梁伟. 不同茬口当归田杂草群落特征及除草剂筛选研究 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2018.
- [13] 苏攀龙, 翟羽佳, 刘新元, 等. 6 种除草剂土壤封闭处理对 板蓝根幼苗期生长的影响[J]. 新疆农业科学, 2022, 59 (3): 725-734.
- [14] 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.
- [15] 温晓蕾, 齐慧霞, 刘一健, 等. 不同除草剂对黄芪安全性及 田间杂草防除效果[J]. 安徽农业科学, 2018, 46(23): 103- 105, 113.
- [16] 王鑫, 原向阳, 郭平毅, 等. 15 种叶面处理除草剂对 6 种中药 材的药害症状观察[J]. 山西农业科学, 2012, 40(1): 60-64.
- [17] 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.
- [18] 雍其安. 48% 仲丁灵乳油防除甜叶菊田一年生杂草的效果 [J]. 农技服务, 2009, 26(2): 95.
- [19] 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(S1): 9-11.
- [20] 李雪, 尹大保, 刘致尧, 等. 不同除草剂对黄芪田杂草防除 效果及黄芪生物量、药材产量的影响研究[J]. 畜牧与饲料 科学, 2023, 44(3): 89-95.
- [21] 孙兰兰, 薛飞, 王佩雯, 等. 菊花田苗后除草剂品种筛选及 安全性评价[J]. 杂草学报, 2020, 38(3): 38-44.
- [22] 于伟, 张颖鑫. 48% 仲丁灵乳油播后苗前处理防除黄秋葵田 杂草药效试验[J]. 现代农业科技, 2011(6): 162-162, 164.
- [23] 史娟, 王俊, 辛学发, 等. 宁夏隆德县中药材田间杂草为害 现状及防治对策[J]. 农业科学研究, 2014, 35(2): 18-20.
- [24] 罗婵, 郭小桐, 王宇, 等. 双氯磺草胺在东北地区春大豆田 的应用效果[J]. 植物保护, 2024, 50(4): 376-384.
- [25] 李国瑜, 丛新军, 颜丽美, 等. 84% 双氯磺草胺水分散粒剂 对夏大豆田杂草的防效及安全性评价[J]. 杂草学报, 2021 (4): 73-77.

Efficacy and Safety Evaluation of Five Herbicides on Annual Weeds in *Acanthopanax senticosus* Seedlings

CONG Keqiang, WANG Yu, LUO Chan, GUO Xiaotong, GUO Yulian

(Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to establish a chemical weed control system for *Acanthopanax senticosus*, address the challenge of weed control during the seedling stage in *A. senticosus* (commonly known as Siberian ginseng) cultivation in Heilongjiang Province, the safety and efficacy of five herbicides were systematically evaluated. The results demonstrated that 48% butralin emulsifiable concentrate ($3\ 000\ \text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) and 84% diclosulam water-dispersible granules ($45\ \text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) exhibited superior performance. Their seedling preservation rates reached 34.00% and 38.67%, respectively, with fresh weights (19.20 and 22.55 g) and plant heights (29.12 and 30.47 cm) comparable to manual weeding. In contrast, 34% oxyfluorfen·pendimethalin emulsifiable concentrate ($1\ 500\ \text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$) achieved a total weed control efficacy of 94.3%, but caused severe phytotoxicity, reducing the seedling preservation rate to only 4.00%, indicating a significant risk of phytotoxicity. Butralin emulsifiable has outstanding control efficacy against the gramineous weeds in *Acanthopanax senticosus* field, but its efficacy against broadleaf weeds is relatively weak. The diclosulam water-dispersible granules have better control efficacy against broadleaf weeds.

Keywords: *Acanthopanax senticosus*; herbicides; safety evaluation; weed control efficacy; Chinese medicinal materials