

# 青藏高原春油菜田野燕麦对三种除草剂的敏感性研究

翁 华<sup>1,2,3</sup>, 魏有海<sup>1,2,3</sup>, 郭良芝<sup>1,2,3</sup>, 郭青云<sup>1,2,3</sup>

(1. 青海农林科学院, 青海 西宁 810016; 2. 农业部西宁作物有害生物科学观测实验站, 青海 西宁 810016; 3. 青海省农业有害生物综合治理重点实验室, 青海 西宁 810016)

**摘要:**为了明确野燕麦的抗药性程度,以 108 g·L<sup>-1</sup> 高效盖草能、5% 精喹禾灵、240 g·L<sup>-1</sup> 烯草酮 3 种常用除草剂为试验药剂,采用室内和田间小区试验对青藏高原春油菜田野燕麦进行药剂敏感性测定。结果表明:野燕麦对 3 种除草剂的敏感性大小顺序为:烯草酮>精喹禾灵>高效盖草能,野燕麦对高效盖草能有一定抗(耐)药性,生产上应轮换使用化学药剂。

**关键词:**除草剂;生测;敏感性;防治效果

中图分类号:S451.2 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2016)11-0069-03 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2016.11.0069

野燕麦(*Avena fatua* L.)是一种世界性的农田恶性杂草,它分布范围广,繁殖能力强,生长速度快,生长期长,与作物争水争阳光,导致多种农作物严重减产,是我国重要的农田杂草,主要危害小麦、油菜等作物,危害面积达 500 万 hm<sup>2</sup>,每年导致粮食减产 1.7 亿 kg<sup>[1]</sup>,且对化学除草剂具有群体抗性<sup>[2]</sup>。在青藏高原一直危害严重,局部地区已形成严重草荒,对农业生产和农民收入造成了巨大损失,是影响农业生产和农产品质量的重要因素之一<sup>[3]</sup>。

我国化学除草起步较晚,除草剂应用水平较低,而且除草剂混剂应用占有较大比例,随着我国春油菜田化学除草面积的不断扩大,高效盖草能、精喹禾灵、烯草酮的广泛大量使用,使野燕麦对其抗(耐)药性逐渐增加<sup>[4]</sup>。本文采用室内种子生物测定<sup>[5]</sup>和田间小区试验<sup>[6]</sup>,就青藏高原春油菜田野燕麦对 108 g·L<sup>-1</sup> 高效盖草能、5% 精喹禾灵、240 g·L<sup>-1</sup> 烯草酮 3 种常用除草剂的敏感性进行测定,旨在确定青藏高原春油菜田常用野燕麦对 3 种除草剂的敏感性,以评价其抗(耐)性程度。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试野燕麦种子采自青海省农林科学院试验

田中从未施用过除草剂的荒地上,种子晒干装入纸袋,放到干燥黑暗处保存。

供试药剂为 108 g·L<sup>-1</sup> 高效盖草能 EC(美国陶氏益农公司生产)、5% 精喹禾灵 EC(山东金博化工有限公司生产)、240 g·L<sup>-1</sup> 烯草酮 EC(爱利思达生物化学品(上海)有限公司生产)。

### 1.2 方法

1.2.1 野燕麦对 3 种常用除草剂室内敏感性测定 将野燕麦种子浸于 2% 的赤霉素中,待野燕麦种子露白后备用。将 108 g·L<sup>-1</sup> 高效盖草能 EC、5% 精喹禾灵 EC、240 g·L<sup>-1</sup> 烯草酮 EC 药剂设 6 个浓度梯度(见表 1),用水稀释成不同浓度的药液,另设清水作空白对照,每个处理重复 4 次。在直径为 9 cm 的每个培养皿中均铺 2 张滤纸,分别加入不同浓度的待测药液 5 mL,在每个培养皿放入 20 粒整齐刚露白的野燕麦种子,粘好生物膜,将培养皿放在 L:D=12 h:12 h, 25 ℃, 55%~70%RH 的培养箱中培养,出芽后 7 d 测定芽长,求出芽长抑制率。

1.2.2 野燕麦对 3 种除草剂田间敏感性测定 分别设 108 g·L<sup>-1</sup> 高效盖草能 EC(每个剂量均为商品用量,下同)、5% 精喹禾灵、240 g·L<sup>-1</sup> 烯草酮 EC 不同剂量(见表 1)。每种药剂设 4 个处理浓度,每个处理面积 20 m<sup>2</sup>,4 次重复,另设清水对照。于春油菜 3~4 叶期,野燕麦 2~4 叶期,每 667 m<sup>2</sup> 兑水 15 L 苗期茎叶喷雾处理。分别于施药后 7 d、15 d 目测杂草对药剂的反应,药后 20 d、40 d 时分别调查野燕麦的株防效和鲜重防效,每小区取样 3 点,样点面积 0.25 m<sup>2</sup>,记录样点内野

收稿日期:2016-10-19  
基金项目:青海省科技厅资助项目(2016-ZJ-764);公益性行业(农业)专项资助项目(201303031)  
第一作者简介:翁华(1979-),女,上海市人,硕士,副研究员,从事杂草治理与利用研究。E-mail: wenghua\_0872@163.com。

燕麦残存株数,并称取地上部残存株鲜重。

表 1 供试药剂名称及剂量  
Table 1 Chemical name and dose

供试药剂 Herbicides	室内测定有效成分剂量/(g·m <sup>2</sup> ) Dose for laboratory test	田间测定剂量/(mL·hm <sup>2</sup> ) Dose for field testing
108 g·L <sup>-1</sup> 高效盖草能 EC 108 g·L <sup>-1</sup> Haloxyfop-r-methyl EC	0、0.5、1.0、2.0、4.0、8.0、16.0	300、450、600、750
5%精喹禾灵 EC 5% Quizalofop-p-ethyl EC	0、0.5、1.0、2.0、4.0、8.0、16.0	300、450、600、750
240 g·L <sup>-1</sup> 烯草酮 EC 240 g·L <sup>-1</sup> Clethodim EC	0、0.9、1.8、3.6、7.2、14.4、28.8	150、300、450、600

1.2.3 数据处理 采用 DPS 软件,根据试验浓度所对应的对数值及芽长抑制率,求出其毒力回归方程  $Y=A+BX$ ,计算抑制中浓度  $EC_{50}$ ,  $EC_{50}$  的 95% 置信区间及相关系数 R。施药后根据实验浓度计算株防效、鲜重防效。

引用标准 GB/T17980. 41-2000. 药效计算公式为:

株防效(%)=(对照区杂草株数-处理区残存杂草株数)/对照区杂草株数×100

鲜重防效(%)=(对照区杂草鲜重-处理区残存杂草鲜重)/对照区杂草鲜重×100

2 结果与分析

2.1 野燕麦对 3 种除草剂室内敏感性测定

采用种子生测法分别测定了野燕麦对高效盖草能、精喹禾灵、烯草酮 3 种除草剂的敏感性,结果表明(见表 2),高效盖草能、精喹禾灵、烯草酮对野燕麦的  $EC_{50}$  浓度分别为有效成分 0.025 9、0.004 5、0.000 1 g·m<sup>-2</sup>,回归方程分别为  $Y=6.385+0.873\ 1X(R=0.970\ 9)$ 、 $Y=6.024\ 5+0.435\ 7X(R=0.940\ 1)$ 、 $Y=6.154\ 7+0.291\ 7X(R=0.924\ 3)$ ,野燕麦对 3 种除草剂的敏感性

大小(根据  $EC_{50}$  值)顺序为:烯草酮>精喹禾灵>高效盖草能,春油菜田野燕麦对高效盖草能表现有一定的耐药性。

2.2 3 种除草剂对春油菜田野燕麦田间防除效果

药后观察,野燕麦对 3 种除草剂的敏感程度及反应症状有所不同。野燕麦对烯草酮、精喹禾灵表现敏感,在施烯草酮、精喹禾灵药后 3~4 d,野燕麦心叶发黄,生长停止,茎叶逐渐呈现坏死症状,10 d 后整个植株呈黄褐色,陆续死亡;高效盖草能处理,5~7 d 时观察,不同剂量处理区的野燕麦幼苗有抑制现象,野燕麦心叶呈紫红色条纹,叶尖表现枯黄;15 d 后部分野燕麦枯死,30 d 调查除草效果,烯草酮和精喹禾灵对野燕麦的防除效果较好,两者的处理在常量 450 mL·hm<sup>-2</sup> 之上时,对野燕麦的鲜重防效和株防效均达到 85% 以上。而野燕麦对高效盖草能的敏感性低于烯草酮、精喹禾灵,最高剂量 750 mL·hm<sup>-2</sup> 时有部分野燕麦生长略受抑制,表明高效盖草能的防除效果低于烯草酮和精喹禾灵(见表 3)。

表 2 野燕麦对 3 种除草剂的室内敏感性  
Table 2 Sensitivity of three herbicides to wild oat

药剂 Herbicides	回归截 距(A) Regression intercept	标准误 SE	回归系 数(B) Regression coefficient	标准误 SE	相关系 数 R	$EC_{50}$ 对 数浓度 Logarithmic concentration of $EC_{50}$	95% 置 信区间 95% confidence interval	$EC_{50}$ 浓度 Concentration of $EC_{50}$	95% 置信 区间 95% confidence interval
高效盖草能 Haloxyfop-r-methyl	6.3850	0.0736	0.8731	0.1076	0.9709	-1.5864	-2.0942	0.0259	0.0080
精喹禾灵 Quizalofop-p-ethyl	6.0245	0.0541	0.4357	0.0790	0.9401	-2.3514	-3.3641	0.0045	0.0004
烯草酮 Clethodim	6.1547	0.0526	0.2917	0.0602	0.9243	-3.9587	-5.8581	0.0001	0

表 3 3 种除草剂对春油菜田野燕麦的田间防除效果  
Table 3 Weed control effect of three herbicides on wild oat in spring rape

药剂 Herbicides	剂量/(mL·hm <sup>-2</sup> ) Dose	株防效/% Control effect with plant	鲜重防效/% Control effect with fresh weight	目测防效/% Visual inspection control effect
高效盖草能 Haloxypop-r-methyl	300	40.23	58.36	59.36
	450	69.35	72.38	78.25
	600	78.36	86.98	87.98
	750	89.25	92.65	93.65
精喹禾灵 Quizalofop-p-ethyl	300	50.35	68.36	70.32
	450	76.58	83.46	85.36
	600	83.69	90.23	90.00
	750	93.65	96.35	97.65
烯草酮 Clethodim	150	46.25	52.35	59.36
	300	68.35	79.56	82.35
	450	82.36	89.63	92.36
	600	93.68	99.86	99.89
CK	0	123.65 株·m <sup>-2</sup>	1023.65 g·m <sup>-2</sup>	

3 结论

生物测定是目前应用最广、最为直接可靠的抗(耐)药性杂草检测技术,种子生物测定法其省时省力的特点,得到广泛使用,本研究结果表明:通过室内种子生物测定,野燕麦对 3 种除草剂的敏感性大小(根据 EC<sub>50</sub> 值)顺序为:烯草酮>精喹禾灵>高效盖草能。

通过田间小区试验,烯草酮和精喹禾灵对野燕麦的防除效果较好,两者的处理在常量之上,对野燕麦的鲜重防效和株防效达到 85% 以上。而高效盖草能对野燕麦的敏感性低于烯草酮、精喹禾灵,最高剂量时部分野燕麦生长略微受抑,说明野燕麦对高效盖草能表现有一定耐药性。

参考文献:

[1] 王鸣华,章维华,蒋木庚.野燕麦除草剂的研究进展[J]. 农药,2003,42(8):5-8.  
[2] Seefeldt S S, Gealy D R, Brewster B D, et al. Cross-resistance of several diclofop-resistant wild oat (*Avena fatua* L.) biotype from the Willamette valley of Oregon[J]. Weed Science, 1994, 42(3): 430-437.  
[3] 邱学林,辛存岳,涂鹤龄,等.青海省农田杂草危害和群落种群演替初步研究[J]. 青海农林科技, 1998(4): 7-10.  
[4] 杨彩宏,董立尧,李俊,等.油菜田日本看麦娘对高效氟吡甲禾灵抗药性的研究[J]. 中国农业科学, 2007, 40(12): 2759-2765.  
[5] 宋小玲,马波,皇甫超河,等.除草剂生物测定方法[J]. 杂草科学, 2004(3): 1-5.  
[6] 刘长令.世界农药大全:除草剂卷[M]. 北京:化学工业出版社, 2002.  
[7] 张一宾,张烽,伍贤英.世界农药新进展(二)[M]. 北京:化学工业出版社, 2010.

Sensitivity of Three Herbicides to Wild Oats in Spring Rape

WENG Hua<sup>1,2,3</sup>, WEI You-hai<sup>1,2,3</sup>, GUO Ling-zhi<sup>1,2,3</sup>, GUO Qing-yun<sup>1,2,3</sup>

(1. Qinghai Academy of Agriculture and Forestry, Xining, Qinghai 810016; 2. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pest in Xining, Ministry of Agriculture, Xining, Qinghai 810016; 3. Key Laboratory of Agricultural Integrated Pest Management of Qinghai Province, Xining, Qinghai 810016)

**Abstract:** In order to understand the resistance of wild oats, through indoor and field test, sensitivity of *Avena fatua* L. on three commonly used herbicides with 108 g·L<sup>-1</sup> haloxypop-r-methyl, 5% quizalofop-p-ethyl and 240 g·L<sup>-1</sup> Clethodim was determinated. The results showed that herbicides sensitivity order was clethodim> quizalofop-p-ethyl>haloxypop-r-methyl, *Avena fatua* L. had a certain resistance to haloxypop-r-methyl. Chemical herbicides should be rotate to use in production.

**Keywords:** herbicide; bioassay; sensitivity; control efficiency