

高海拔区青稞田除草剂组合筛选试验

周兰兰, 朱君, 桑安平, 王海峰, 刘梅金, 闫春梅, 李凤庆

(甘南州农业科学研究所, 甘肃 合作 747000)

摘要: 为解决甘南州青稞田杂草滋生的问题, 验证除草剂组合 5%唑啉草酯乳油+20%苯磺隆可湿性粉剂在青稞田的使用效果和使用剂量, 采用裂区设计, 5%唑啉草酯乳油和 20%苯磺隆可湿性粉剂均分别设 3 个用量水平, 进行了 2 种除草剂不同剂量配比筛选试验。结果表明, 5%唑啉草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm² 兑水 450 kg 处理不仅对青稞田安全无药害, 而且对青稞田野燕麦和阔叶杂草防除效果好, 药后 25 d 株防效分别达到 92.22%、91.87%, 药后 60 d 鲜重防效分别达 94.76%、92.33%。同时该处理的折合产量最高, 为 5 450 kg/hm², 较空白对照 (不施用除草剂) 增产 32.28%。综合考虑认为, 5%唑啉草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm² 为甘南州青稞田防除野燕麦和阔叶杂草的最优除草剂组合。

关键词: 青稞; 除草剂组合; 株防效; 鲜重防效; 产量; 高海拔区

中图分类号: S512.3

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)08-0088-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.08.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.08.020)

Study on Screening Experiment of Highland Barley Herbicides in Gannan Autonomous Prefecture

ZHOU Lanlan, ZHU Jun, SANG Anping, WANG Haifeng, LIU Meijin, YAN Chunmei, LI Fengqing

(Gannan Autonomous Prefecture Institute of Agricultural Sciences, Hezuo Gansu 747000, China)

Abstract: To address the weed abundance in highland barley fields in Gannan Autonomous Prefecture, this study was conducted to verify the application effect and dosage on highland barley in high altitude areas using the combination of 5% zolyl ester EC plus 20% tribenuron methyl wettable powder. Split plot was design was applied with 3 levels of dilution water amount and two dosages of herbicides, respectively. The results showed that the control effect of 5% oxazolin axetil EC 1 500 mL/ha plus 20% tribenuron methyl wettable powder 75 g/ha diluted with 450 kg water was the best, this treatment showed no harm on highland barley and was effective on wild oats and broad-leaved weeds in highland barley fields, control effect in number of weed plants after 25 days reached 92.22% and 91.87%, respectively, control effect in weed fresh weight after 60 days reached 94.76% and 92.33%, respectively, whereas the yield was the highest in this treatment, 5 450 kg/ha, which was 32.28% higher compared with that of the control (no herbicide applied). In conclusion, 5% oxazolin axetil EC 1 500 mL/ha plus 20% tribenuron methyl wettable powder 75 g/ha was considered as the best herbicide combination for highland barley field in control of wild oats and broad-leaved weeds in Gannan Autonomous Prefecture.

Key words: Highland barley; Herbicide combination; Control effect in number of weed plant; Control effect in weed fresh weight; Yield; High elevation area

收稿日期: 2022-03-28

基金项目: 2019年民生科技专项—东西部扶贫专题协作项目(19CX2NP009)。

作者简介: 周兰兰(1987—), 女, 甘肃定西人, 农艺师, 硕士, 主要从事青稞新品种选育及示范推广工作。Email: 3403245047@qq.com。

通信作者: 李凤庆(1975—), 女, 甘肃定西人, 高级农艺师, 主要从事青稞新品种选育及示范推广工作。联系电话: (0941)5919207。

- [10] 刘普明. 马铃薯黑痣病药剂防治试验[J]. 农业与技术, 2016, 36(15): 37-38.
- [11] 席金凤, 李继明. 新型拌种剂对马铃薯产量表现及病害防治的影响[J]. 现代农业科技, 2020(21): 87-89.
- [12] 宁楠楠, 咸文荣, 马永强, 等. 0.3%四霉素水剂防治马铃薯疮痂病田间药效试验[J]. 青海农林科技, 2020(3): 86-88.
- [13] 莫娟, 安建华, 刘小娟, 等. 4种药剂组合拌种对马铃薯疮痂病的田间防效[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(1): 51-54.
- [14] 王敏, 吕和平, 高彦萍, 等. 微生物菌肥在马铃薯疮痂病防治上的应用效果[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(10): 27-31.

青稞 (*Hordeum vulgare* L. var. *nudum* Hook. f.) 是生长在我国西北、西南地区的重要粮食作物, 属禾本科植物, 在植物学上属于栽培大麦的变种, 因其籽粒内外稃与颖果分离, 籽粒裸露, 故称裸大麦^[1-4]。青稞适应性广、抗逆性强、产量稳定, 种植区逐步扩展到全国各地, 主要分布在西藏、青海、四川、甘肃等地。甘南州是甘肃省的青稞主产区, 种植面积、产量均居甘南州各类农作物之首^[5]。当地青稞田杂草主要以阔叶杂草为主, 还有部分禾本科杂草如野燕麦等。

在农业生产中, 农田杂草是造成农作物减产的主要因素之一。据统计, 因杂草的危害, 全球每年农作物产量损失约 10%~15%^[6]。传统的人工除草技术虽然简单、针对性强、除草干净彻底, 但劳动强度大、成本高、功效低, 不能大面积及时防除。采用化学除草措施控制早期杂草, 结合栽培管理促进作物生长优势, 可抑制作物生长中后期的杂草, 从而提高农作物产量。目前, 市面上防除青稞禾本科杂草除草剂品种单一^[7], 除草剂防效低, 极大地限制了甘南州青稞产业的发展。为了选择适合当地的除草剂种类, 明确其使用效果和安全性, 从而提高青稞种植规模和水平, 我们经过多年试验筛选, 表明除草剂组合 5%啶啉草酯乳油 +20%苯磺隆可湿性粉剂在甘南州青稞田中除草效果明显。为了进一步验证该组合在青稞田的使用效果和使用剂量, 我们进行了除草剂组合 5%啶啉草酯乳油 +20%苯磺隆可湿性粉剂不同剂量配比筛选试验, 以期为甘南州青稞生产中选用适宜的除草剂剂量提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

试验在位于甘南州合作市卡加曼乡新集村的甘南州农业科学研究所综合试验站进行。当地海拔 2 737 m, 4—8 月平均气温 10.4 °C, 降水量 282.8 mm 左右, 日照时数 878.6 h, 无霜期 83 d。试验地为旱川地, 土壤类型为耕种亚高山草甸草原土, 地力中等, 前茬为油菜。

1.2 供试药剂

指示青稞品种为甘青 9 号, 由甘南州农业科学研究所提供。供试药剂为 5%啶啉草酯乳油(5%爱秀乳油), 由先正达(苏州)作物保护有限公司生

产并提供; 20%苯磺隆可湿性粉剂, 由江苏天容集体股份有限公司生产并提供。

1.3 试验处理

试验采用多因子裂区设计, 其中 5%啶啉草酯乳油设 3 个用量水平, 分别为 A₁ 水平 900 mL/hm²、A₂ 水平 1 200 mL/hm²、A₃ 水平 1 500 mL/hm²; 20%苯磺隆可湿性粉剂也设 3 个用量水平, 分别为 B₁ 水平 37.5 g/hm²、B₂ 水平 75.0 g/hm²、B₃ 水平 112.5 g/hm²。试验共设 9 个除草剂处理组合和 1 个空白对照, 分别为 A₁B₁、A₁B₂、A₁B₃、A₂B₁、A₂B₂、A₂B₃、A₃B₁、A₃B₂、A₃B₃ 和 CK(空白对照, 喷清水)。各除草剂处理兑水量均为 450 kg, 空白对照喷等量清水。试验随机区组排列, 重复 3 次, 小区面积 10.0 m²(4.0 m×2.5 m)。于 2021 年 4 月 3 日播种, 于 2021 年 5 月 8 日(当日晴天, 日平均气温 10.5 °C) 15:00—17:00 时将按试验设计配制好的药液用背负式手动喷雾器在田间均匀叶面喷施, 其余田间管理措施同当地大田。

1.4 调查方法

青稞生长期田间调查施药安全性, 即在青稞出苗后目测观察青稞植株有无药害症状。施药前每小区随机选取 3 个点, 每点 0.25 m², 调查阔叶杂草和野燕麦基数并定点, 并于施药后 15、25 d 再次调查各点阔叶杂草和野燕麦的残留数量, 计算杂草株防效。施药后 60 d 计算鲜重防效。青稞收获前每小区随机取样 10 株进行考种, 收获时按小区单收分别计产, 计算增产率。

株防效=[(药前杂草株数-药后杂草株数)/药前杂草株数]×100%

鲜重防效=[(对照区鲜重-处理区鲜重)/处理区鲜重]×100%

2 结果与分析

2.1 安全性

施药后连续观察各处理青稞生长情况, 与空白对照处理相比较, 各除草剂处理的青稞生长正常, 植株健壮, 均无药害症状, 表明试验设计除草剂使用剂量对青稞是安全的。

2.2 株防效

从表 1 可以看出, 各除草剂处理对青稞田野燕麦和阔叶杂草均有一定的防治效果。药后 15 d 对野燕麦防治效果较好的有处理 A₂B₁、A₂B₂、A₂B₃、

A₃B₁、A₃B₂、A₃B₃，株防效为 90.22%~93.08%，均显著高于处理 A₁B₁、A₁B₂，其中以处理 A₂B₁ 株防效最高，为 93.08%。对阔叶杂草防治效果较好的有处理 A₁B₂、A₁B₃、A₂B₂、A₂B₃、A₃B₂、A₃B₃，株防效为 86.77%~88.51%，均极显著高于处理 A₁B₁、A₂B₁、A₃B₁，其中以处理 A₃B₂ 株防效最高，为 88.51%；处理 A₃B₃ 次之，株防效为 88.07%。药后 25 d，各除草剂处理对青稞田野燕麦和阔叶杂草的株防效均高于药后 15 d。对野燕麦防治效果较好的有处理 A₂B₁、A₂B₂、A₂B₃、A₃B₁、A₃B₂、A₃B₃，株防效为 92.22%~95.25%，均显著高于处理 A₁B₂，其中处理 A₂B₁ 与处理 A₁B₁、A₁B₃ 差异显著，其余处理均与处理 A₁B₁、A₁B₃ 差异不显著，其中以处理 A₂B₁ 株防效最高，为 95.25%。对阔叶杂草防治效果较好的有处理 A₁B₂、A₁B₃、A₂B₂、A₂B₃、A₃B₂、A₃B₃，株防效为 88.40%~91.87%，均极显著高于处理 A₁B₁、A₃B₁，其中以处理 A₃B₂ 株防效最高，为 91.87%；处理 A₂B₃ 次之，株防效为 91.79%。总体上 5%啶啉草酯乳油 1 200 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 112.5 g/hm²、5%啶啉草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm²、5%啶啉草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 112.5 g/hm² 这 3 个药剂组合对青稞田野燕麦和阔叶杂草的株防效高，防治效果较好。

2.3 鲜重防效

从表 1 可以看出，对野燕麦和阔叶杂草鲜重防效表现较好的为处理 A₂B₁、A₂B₂、A₂B₃、A₃B₁、A₃B₂、A₃B₃，鲜重防效为 94.17%~96.32%。其中以

处理 A₂B₃ 株鲜重防效最高，为 96.32%；处理 A₂B₁ 次之，鲜重防效为 95.28%。对阔叶杂草鲜重防效表现较好的为处理 A₁B₂、A₁B₃、A₂B₂、A₂B₃、A₃B₂、A₃B₃，鲜重防效为 91.19%~93.20%。其中以处理 A₂B₃ 鲜重防效最高，为 93.20%；处理 A₃B₂ 次之，鲜重防效为 92.33%。据上分析，对于以野燕麦和阔叶杂草为主的青稞田，防除杂草选用 5%啶啉草酯乳油 1 200 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 112.5 g/hm²、5%啶啉草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm² 这 2 个药剂组合时鲜重防效表现好，均可以达到理想的防效。

2.4 经济性状

从表 2 可知，各处理株高为 84.1~90.2 cm，其中以处理 A₁B₃ 最高，为 90.2 cm，较空白对照高 2.9 cm；处理 A₁B₁ 次之，为 89.0 cm，较空白对照高 1.7 cm。各处理穗长为 5.54~7.12 cm，其中以处理 A₁B₁ 最长，为 7.12 cm，较空白对照长 1.58 cm；

表 2 不同处理对青稞经济性状的影响

处理	株高 /cm	穗长 /cm	穗粒数 /粒	穗粒重 /g	千粒重 /g
A ₁ B ₁	89.0	7.12	49	2.36	41.5
A ₁ B ₂	88.1	6.64	46	2.12	41.2
A ₁ B ₃	90.2	6.76	49	2.38	43.2
A ₂ B ₁	84.1	6.59	47	2.12	41.7
A ₂ B ₂	87.4	6.21	42	2.03	40.2
A ₂ B ₃	88.4	6.87	46	2.12	42.6
A ₃ B ₁	84.1	6.14	46	1.97	40.8
A ₃ B ₂	84.7	5.79	41	1.80	41.2
A ₃ B ₃	87.1	6.46	49	2.24	41.2
CK	87.3	5.54	42	2.11	42.3

表 1 不同处理对青稞田杂草的防治效果

处理	施药后 15 d 株防效		施药后 25 d 株防效		施药后 60 d 鲜重防效	
	野燕麦	阔叶杂草	野燕麦	阔叶杂草	野燕麦	阔叶杂草
A ₁ B ₁	84.28 cdBC	75.38 bB	88.09 bcdAB	79.53 bcC	88.74 bBC	81.22 bB
A ₁ B ₂	80.12 dC	87.37 aA	84.89 dB	90.24 aAB	85.69 bC	91.19 aA
A ₁ B ₃	86.18 bcABC	87.34 aA	89.47 bcdAB	89.81 aAB	89.89 bcABC	92.03 aA
A ₂ B ₁	93.08 aA	75.13 bB	95.25 aA	81.69 bBC	95.28 aAB	82.53 bB
A ₂ B ₂	91.37 abAB	86.84 aA	93.47 abcA	88.40 aAB	94.17 abAB	91.36 aA
A ₂ B ₃	91.59 abAB	86.77 aA	94.59 abA	91.79 aA	96.32 aA	93.20 aA
A ₃ B ₁	91.50 abAB	72.71 bB	93.84 abA	74.27 cC	94.58 aAB	77.74 bB
A ₃ B ₂	90.22 abAB	88.51 aA	92.22 abcAB	91.87 aA	94.76 aAB	92.33 aA
A ₃ B ₃	91.49 abAB	88.07 aA	92.82 abcA	90.17 aAB	94.22 abAB	91.36 aA
CK	0	0	0	0	0	0

处理 A₂B₃ 次之, 为 6.87cm, 较空白对照长 1.33 cm。各处理穗粒数为 41~49 粒, 其中以处理 A₁B₁、A₁B₃、A₃B₃ 最多, 均为 49 粒, 均较空白对照多 7 粒; 处理 A₂B₁ 次之, 为 47 粒, 较空白对照多 5 粒。各处理穗粒重为 1.80~2.38 g, 其中以处理 A₁B₃ 最重, 为 2.38 g, 较空白对照增加 0.27 g; 处理 A₁B₁ 次之, 为 2.36 g, 较空白对照增加 0.25 g。各处理千粒重为 40.2~43.2 g, 其中以处理 A₁B₃ 最高, 为 43.2 g, 较空白对照增加 0.9 g; 处理 A₂B₃ 次之, 为 42.6 g, 较空白对照增加 0.3 g。

2.5 产量

从表 3 可以看出, 各处理均较空白对照增产, 其中以处理 A₃B₂ 折合产量最高, 为 5 450 kg/hm², 较空白对照增产 32.28%; 处理 A₂B₂ 次之, 折合产量为 5 320 kg/hm², 较空白对照增产 29.13%; 处理 A₂B₃ 居第 3 位, 折合产量为 5 280 kg/hm², 较空白对照增产 28.16%; 其余处理折合产量为 4 960 ~ 5 180 kg/hm², 较空白对照增产 20.39% ~ 25.73%。对产量结果进行方差分析表明, 各除草剂处理间的折合产量差异不显著, 但均极显著高于空白对照 ($P < 0.01$)。

表 3 不同处理对青稞产量的影响

处理	小区平均产量 /(kg/10 m ²)	折合产量 /(kg/hm ²)	较对照增产 /%	产量位次
A ₁ B ₁	4.96	4 960 aA	20.39	8
A ₁ B ₂	5.18	5 180 aA	25.73	4
A ₁ B ₃	5.12	5 120 aA	24.27	5
A ₂ B ₁	5.04	5 040 aA	22.33	7
A ₂ B ₂	5.32	5 320 aA	29.13	2
A ₂ B ₃	5.28	5 280 aA	28.16	3
A ₃ B ₁	5.07	5 070 aA	23.06	6
A ₃ B ₂	5.45	5 450 aA	32.28	1
A ₃ B ₃	5.12	5 120 aA	24.27	5
CK	4.12	4 120 bB		9

3 结论与讨论

试验结果表明, 5%唑啞草酯乳油 +20%苯磺隆可湿性粉剂不同组合对青稞田野燕麦均有较好的防治效果, 各处理的株防效均在 80%以上; 对阔叶杂草的防治效果较差, 株防效相对较低, 但各处理的株防效均在 72%以上。各处理对野燕麦和阔叶杂草的鲜重防效均表现良好, 且经济性状较好, 增产明显。以 5%唑啞草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm²兑水 450

kg 处理的折合产量最高, 为 5 450 kg/hm², 较空白对照(喷清水, 不施用除草剂)增产 32.28%; 5%唑啞草酯乳油 1 200 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm²兑水 450 kg 处理次之, 折合产量为 5 320 kg/hm², 较空白对照喷清水增产 29.13%。综合药后 15 d、25 d 的株防效及药后 60 d 的鲜重防效, 以及青稞经济性状及产量表现, 认为 5%唑啞草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm²为试验设计范围内青稞田防除野燕麦和阔叶杂草的最优除草剂组合, 且对青稞安全无药害。建议在甘南州青稞田间除草应用时, 以喷施 5%唑啞草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm²为宜。

试验通过 5%唑啞草酯乳油和 20%苯磺隆可湿性粉剂混配进行除草, 使药剂除草具有很好的互补性, 一次性施药能有效防除青稞田大部分杂草, 可以提高除草效果, 减少劳动成本。从总体防效来看, 以野燕麦和阔叶杂草为主的青稞田块, 选用 5%唑啞草酯乳油 1 500 mL/hm²+20%苯磺隆可湿性粉剂 75.0 g/hm²可以达到理想的防除效果。由于长期使用同一类除草剂会增加杂草的抗性^[8], 因此, 不同种类的除草剂以及配比对青稞田杂草的防除效果将是下一步研究的重点。此外, 20%苯磺隆可湿性粉剂残留期较长, 一般为 60 ~ 120 d, 会影响后茬作物生长, 后茬不宜种植大豆、马铃薯、油菜等阔叶作物。除草剂的使用效果还与喷雾有关, 通过改善喷雾机械、调整种植模式、实行轮作种植、深耕土壤、减少土壤表面及浅层的杂草种子密度来减少杂草的发生^[9-11]。为减缓杂草的抗药性, 推荐轮换使用或混用不同靶标的除草剂。

参考文献:

- [1] 谢宗万. 本草纲目药物彩色图鉴[M]. 1版. 北京: 人民卫生出版社, 2001.
- [2] 张华瑜, 潘永东, 柳小宁, 等. 利用近红外谷物分析仪快速检测青稞粗蛋白质含量研究[J]. 甘肃农业科技, 2020(1): 33-36.
- [3] 朱天地, 陈琛, 王炜, 等. 青稞旗叶距与小孢子发育时期的相关性研究[J]. 甘肃农业科技, 2020(9): 36-41.
- [4] 李雪萍, 李建宏, 刘梅金, 等. 青稞根腐类病害防治技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2020(2-3): 91-94
- [5] 刘梅金. 甘南州青稞生产与发展思路[J]. 西藏农业科

有机肥与土壤调理剂对设施大棚豆角产量和土壤质量的影响

张 婷

(金昌市金川区农业技术推广服务中心, 甘肃 金昌 737100)

摘要: 为探索有机肥和土壤调理剂对设施大棚土壤的改良效果以及对设施蔬菜的增产效果, 以当地主栽豆角品种赤玉三号为指示品种, 在金川区宁远堡镇新华村设施农业园区设置常规施肥 (CK)[复合肥 (养分含量 \geq 45%, N-P₂O₅-K₂O 为 15-15-15)750 kg/hm²、磷酸二铵 375 kg/hm²], 常规施肥+商品有机肥 6 000 kg/hm²(T1)、常规施肥+土壤调理剂 22.5 kg/hm² (T2)、常规施肥+腐熟农家肥 30 000 kg/hm² (T3)、常规施肥+商品有机肥 6 000 kg/hm²+土壤调理剂 22.5 kg/hm²(T4)、常规施肥+腐熟农家肥 30 000 kg/hm²+土壤调理剂 22.5 kg/hm²(T5)6个处理, 研究了施用有机肥、土壤调理剂对设施大棚豆角产量和土壤质量的影响。结果表明, 设施大棚内施入有机肥、土壤调理剂后, 可降低设施大棚土壤 pH, 提升土壤养分含量及豆角产量, 且以常规施肥+腐熟农家肥 30 000 kg/hm²+土壤调理剂 22.5 kg/hm² 施肥模式最佳, 豆角产量为 34 693.9 kg/hm², 较常规施肥增产 2 653.1 kg/hm², 增产率为 8.28%。在日光温室豆角生产中, 建议以常规施肥+腐熟农家肥 30 000 kg/hm²+土壤调理剂 22.5 kg/hm² 作为最佳施肥方案, 有助于改善土壤质量、提高豆角产量。

关键词: 豆角; 设施大棚; 有机肥; 土壤调理剂; 产量; 土壤质量

中图分类号: S643; S625.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2022)08-0092-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.08.021

Effects of Organic Fertilizers and Soil Conditioners on the Yield and Soil Quality of Beans in Greenhouse Production

ZHANG Ting

(Agricultural Technology Extension Service Centre of Jinchuan District, Jinchang Gansu 737100, China)

Abstract: To explore the soil improvement as well as the yield increasing effect of organic fertilizer and soil conditioners in greenhouse vegetable production, experiment was carried out at Xinhua Village Facility Agricultural Park, Ningyuanbao Township, Jinchuan District. 'Chiyu 3' was used as the test material and six treatments were set up, i.e. conventional fertilization (CK, diammonium phosphate 375 kg/ha plus compound fertilizer, nutrient \geq 45%, N-P₂O₅-K₂O, 15-15-15, 750 kg/ha), conventional fertilization plus commercial organic fertilizer 6 000 kg/ha (T1), conventional fertilization plus soil conditioner 22.5 kg/ha(T2), conventional fertilization plus decaying manure 30 000 kg/ha (T3), conventional fertilization plus commercial organic fertilizer 6 000 kg/ha plus soil conditioner 22.5 kg/ha(T4), conventional fertilization plus decayed manure 30 000 kg/ha plus soil conditioner 22.5 kg/ha

收稿日期: 2022-05-15

基金项目: 金昌市金川区2019年耕地质量提升与化肥减量增效项目(全区农发[2019]44号)。

作者简介: 张 婷 (1984—), 女, 甘肃金昌人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)15809456069。Email: 362520284@qq.com。

- 技, 2011, 33(1): 16-19. 272.
- [6] 张朝贤, 李香菊. 杂草学学科发展[M]//中国科学技术协会, 中国植物保护学会. 植物保护学学科发展报告(2007—2008). 北京: 中国科学技术出版社, 2008.
- [7] 曹方元, 茅永琴, 孙建华, 等. 唑林草酯除大麦留禾本科杂草试验[J]. 大麦与谷类科学, 2011(4): 59-60.
- [8] 顾江涛, 赵 斌, 季昌好, 等. 江淮地区大麦田除草剂筛选试验[J]. 中国农学通报, 2012, 28(36): 269-
- [9] 刘京涛, 侯树芬, 胡建蕊, 等. 不同孔径喷片喷雾对化学除草效果的影响[J]. 江苏农业科学, 2010(1): 144-145.
- [10] 王险峰, 关成宏. 关于农田杂草对除草剂产生抗性问题的探讨[J]. 现代化农业, 2004(1): 8-9.
- [11] 马 红, 陈亿兵, 陶 波. 影响抗药性杂草发生的因素[J]. 东北农业大学学报, 2007, 38(2): 275-278.