

# 高粱田除草剂种类及施药方法筛选试验初报

柳金良, 郑琪\*, 孙志强, 柳发财, 石晓瑛

(平凉市农业科学院, 平凉 744000)

**摘要** 为了筛选高效的高粱除草剂和适合的施药方式,我们进行了高粱田间杂草化学防除药剂及施药方法筛选试验,通过除草效果、产量和收益分析,初步认为:施药方法上土壤封闭明显优于茎叶处理。土壤封闭剂中,42%丁·异·莠去津 SC、42%异丙草·莠 SC 除草剂对阔叶杂草和禾本科杂草防除作用优良,鲜重防效均超过 90%,高粱产量虽低于人工除草,但差异不显著,减产幅度在 1% 以下;使用这类药剂高粱生产的利润高于人工除草。茎叶处理剂中,25%辛酰溴苯腈 EC 等除草剂对高粱生长影响较小,对藜、反枝苋等阔叶杂草防效高,高粱产量低于人工除草,但高粱生产的利润高于人工除草。建议在高粱生产中使用这些除草剂。

**关键词** 杂草防除; 高粱; 药剂筛选; 施药方式

**中图分类号:** S 451.222, S 365 **文献标识码:** B **DOI:** 10.16688/j.zwbh.2019267

## Preliminary report on screening test of herbicides and application method in sorghum field

LIU Jinliang, ZHENG Qi\*, SUN Zhiqiang, LIU Facai, SHI Xiaoying

(Pingliang Academy of Agricultural Sciences, Pingliang 744000, China)

**Abstract** To screen the effective herbicides and application method in *Sorghum bicolor* field, we carried out the selective test of herbicides, application method, weeding effect, yield and income analysis. The results showed that the effect of pretreatment agents was superior to that of leaf treatment herbicides. Among pretreatment agents, butachlor · isopropyl methyl · atrazine 42% SC and isopropyl methyl · atrazine 42% SC had excellent effect in controlling broad-leaved weeds and grasses with the fresh weight control efficacy of more than 90%. Sorghum yield of the treatments was lower than that of artificial weeding, but there was no significant difference and the reduction rate was below 1%, while the production profit was higher than that of artificial weeding. In the leaf treatment agents, bromoxynil octanoate 25% EC and other herbicides had few impacts on sorghum growth, and had good control effects on broad-leaved weeds, such as *Chenopodium album* and *Amaranthus retroflexus*. The sorghum yield of the treatments was lower than that of artificial weeding, but the profit was higher. Therefore, these herbicides are recommended to be applied in sorghum production.

**Key words** weed control; *Sorghum bicolor*; herbicide selection; application method

高粱是具有光合效率高、生物产量高、适应性强、抗旱耐瘠薄等特点的高效节水型作物<sup>[1]</sup>,是发展养殖业理想的绿色优质饲草作物<sup>[2]</sup>,也是酿造业、饲料加工业不可或缺的原料作物<sup>[3]</sup>。西北地区农田各种禾本科杂草和阔叶杂草混生,成为农业减产的主要因素之一<sup>[4]</sup>,防除杂草是重要的农业生产环节。作为酿造原料的高粱,其种植多以酿造企业的原料基地形式存在<sup>[5]</sup>,种植规模较大,人工除草用工多、

费用高、难度大。为了适应高粱规模化生产对化学除草的需要,我们进行了高粱田杂草化学防除药剂及施药方法筛选试验,通过产量和收益分析,以筛选化学除草的最佳药剂和适合的施药方法。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于甘肃省平凉市农业科学院高平试验

收稿日期: 2019-05-30 修订日期: 2019-07-09

基金项目: 甘肃省重大科技专项(2015GS05915-1);国家谷子高粱产业技术体系建设专项(CARS-06-04-07)

\* 执笔作者 E-mail: plnkszq@163.com

站,为旱塬地,地处 35° 17' N, 107° 30' E,海拔 1 320 m,年均降水 583.5 mm,年均气温 9.3℃,无霜期 172 d,≥10℃的活动积温 2 800℃。

### 1.2 试验材料

参试除草剂详见表 1。背负式喷雾器型号为工农 16 型。高粱品种为‘川糯梁 1 号’,四川省农业科

学院水稻高粱研究所育成。

### 1.3 试验设计

#### 1.3.1 土壤封闭试验

设置 8 个处理,详见表 2。处理随机排列,重复 3 次,小区面积 9 m<sup>2</sup> (3 m×3 m),以不施药空白处理为对照。

表 1 参试除草剂品种及生产商

Table 1 Herbicide varieties and producers

除草剂 Herbicide	生产商 Producer
40%乙·莠悬乳剂 acetochlor·atrazine 40% SE	河北荣威生物药业有限公司
72%异丙甲草胺悬浮剂 metolachlor 72% SC	浙江天丰生物科学有限公司
96%精异丙甲草胺乳油 S-metolachlor 96% EC	瑞士先正达作物保护有限公司
33%二甲戊灵乳油 pendimethalin 33% EC	山东华阳农药化工集团有限公司
42%异丙草·莠悬悬浮剂 isopropyl methyl·atrazine 42% SC	山东省青岛瀚生生物科技股份有限公司
42%丁·异·莠去津悬浮剂 butachlor·isopropyl methyl·atrazine 42% SC	山东胜邦绿野化学有限公司
72% 2,4-滴丁酯乳油 2,4-D butyl 72% EC	大连松辽化工有限公司
56% 2 甲 4 氯钠盐可溶粉剂 MCPA-Na 56% SP	江苏万农化工有限公司
10%噁唑酰草胺乳油 metamifop 10% EC	江苏省苏州富美实植物保护剂有限公司
10%氰氟草酯乳油 cyhalofop-butyl 10% EC	山东省青岛金尔农化研制开发有限公司
48%灭草松水剂 bentazone 48% AS	辽宁省沈阳市和田化工有限公司
20%氯氟吡氧乙酸乳油 fluroxypyr 20% EC	江苏中旗作物保护股份有限公司
40%二甲·溴苯腈(2 甲 4 氯异辛酯+溴苯腈)乳油 MCPA-isooctyl·bromoxynil 40% EC	江苏辉丰农化股份有限公司
25%辛酰溴苯腈乳油 bromoxynil octanoate 25% EC	浙江禾本科技有限公司
100 g/L 硝磺草酮悬浮剂 mesotrione 100 g/L SC	瑞士先正达作物保护有限公司
30%苯唑草酮悬浮剂 topramezone 30% SC	德国巴斯夫公司

表 2 土壤封闭剂试验处理设计

Table 2 Design of experimental treatment of soil sealants

处理编号 Processing number	除草剂 Herbicide	制剂剂量/mL·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Dosage of preparation
1-1	40%乙·莠 SE acetochlor+atrazine 40% SE	3 300
1-2	72%异丙甲草胺 SC metolachlor 72% SC	3 000
1-3	96%精异丙甲草胺 EC S-metolachlor 96% EC	1 200
1-4	33%二甲戊灵 EC pendimethalin 33% EC	3 750
1-5	42%异丙草·莠 SC isopropyl methyl·atrazine 42% SC	3 750
1-6	42%丁·异·莠去津 SC butachlor·isopropyl methyl·atrazine 42% SC	3 000
1-7	人工除草 Artificial weeding	—
1-8	空白对照(CK) Blank control	—

#### 1.3.2 茎叶处理试验

复 3 次,小区面积 9 m<sup>2</sup> (3 m×3 m),以不施药空白

设置 12 个处理,详见表 3。处理随机排列,重

处理为对照。

表 3 茎叶处理剂试验处理设计

Table 3 Design of test for stem and leaf treatment agents

处理编号 Processing number	除草剂 Herbicide	制剂剂量 Dosage of preparation
2-1	72% 2,4-滴丁酯 EC 2,4-D butyl 72% EC	750 mL/hm <sup>2</sup>
2-2	56% 2 甲 4 氯钠盐 SP MCPA-Na 56% SP	1 500 g/hm <sup>2</sup>
2-3	10%噁唑酰草胺 EC metamifop 10% EC	1 500 mL/hm <sup>2</sup>
2-4	10%氰氟草酯 EC cyhalofop-butyl 10% EC	750 mL/hm <sup>2</sup>
2-5	48%灭草松 AS bentazone 48% AS	3 000 mL/hm <sup>2</sup>

续表 3 Table 3(Continued)

处理编号 Processing number	除草剂 Herbicide	制剂剂量 Dosage of preparation
2-6	20% 氯氟吡氧乙酸 EC fluroxypyr 20% EC	900 mL/hm <sup>2</sup>
2-7	40% 二甲·溴苯腈 EC MCPA-isooctyl+bromoxynil 40% EC	1 350 mL/hm <sup>2</sup>
2-8	25% 辛酰溴苯腈 EC bromoxynil octanoate 25% EC	1 350 mL/hm <sup>2</sup>
2-9	100 g/L 硝磺草酮 SC mesotrione 100 g/L SC	1 500 mL/hm <sup>2</sup>
2-10	30% 苯唑草酮 SC + 90% 莠去津 WG topramezone 30% SC + atrazine 90% WG	150 mL/hm <sup>2</sup> + 1 050 g/hm <sup>2</sup>
2-11	人工除草 Artificial weeding	—
2-12	空白对照(CK) Blank control	—

### 1.3.3 播种与管理

4 月中下旬,在整地、施肥(尿素 450 kg/hm<sup>2</sup>、磷酸二铵 300 kg/hm<sup>2</sup>)、旋耕后播种高粱,每小区均采用点播器等行距条播,行距 60 cm,穴距 18.5 cm,每穴播 4~5 粒,播种深度 3 cm。间定苗时(3~5 叶期),每穴选留 1 株健壮植株,使其密度达到 90 000 株/hm<sup>2</sup>;其他管理同大田。土壤封闭除草剂在播后第 2 天,按设计的施用剂量将除草剂分小区均匀喷施到土壤表面;茎叶除草剂在高粱苗龄 5~6 叶期,按设计的施用剂量将除草剂分小区均匀喷施到杂草茎叶表面。

### 1.4 调查内容与方法

#### 1.4.1 除草效果调查

茎叶除草剂喷施后 30~40 d 调查各处理的除草效果,每小区按斜对角线 3 点取样,每点面积 0.75 m<sup>2</sup>,记载其中各种杂草的株数并称取鲜重。防效计算公式:株防效(stem control effect, SCE) = (空白对照杂草密度 - 药剂处理区杂草密度) / 空白对照杂草密度 × 100%;鲜重防效(control effect of fresh weight, CEFW) = (空白对照杂草鲜重 - 药剂处理区杂草鲜重) / 空白对照杂草鲜重 × 100%。

### 1.4.2 计产、考种及效益计算

高粱成熟后按小区收获、晾晒、脱粒和计产,并进行考种。效益公式:利润 = 籽粒产值 - 成本;籽粒产值 = 籽粒产量 × 籽粒单价;成本 = 不除草的正常生产成本 + 除草成本;除草成本 = 除草药剂费用 + 人工费用。

### 1.5 数据处理

用 Excel 2007 进行数据统计,采用 DPS 7.55 统计软件进行方差分析,用平均值和标准差表示测定结果。

## 2 结果与分析

### 2.1 土壤封闭剂除草效果比较

土壤封闭剂 6 个药剂处理中防治效果较好的药剂依次为 42% 丁·异·莠去津 SC (1-6)、33% 二甲戊灵 EC (1-4) 和 42% 异丙草·莠 SC (1-5),对高粱生长发育影响最小,对阔叶杂草和禾本科杂草防除作用优良,总草鲜重防效均超过 90%,是高粱田安全高效的广谱性土壤封闭除草剂(表 4);其中 42% 异丙草·莠 SC (1-5) 和 42% 丁·异·莠去津 SC (1-6) 产量与人工除草差异不显著,减产幅度在 1% 以下,且利润高于人工除草,是适于土壤封闭的除草剂药剂品种(表 5)。

表 4 土壤封闭剂型除草效果统计<sup>1)</sup>

Table 4 Statistics of herbicidal efficacy of soil sealants

处理 Treatment	藜 <i>Chenopodium album</i>				反枝苋 <i>Amaranthus retroflex</i>			
	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW
1-1	4.9	90.7	4.1	99.6	16.0	85.3	14.1	98.9
1-2	4.9	90.7	407.3	59.9	4.4	95.9	35.5	97.3
1-3	10.2	80.5	505.5	50.3	2.2	98.0	29.6	97.8
1-4	0.0	100.0	0.0	100.0	15.1	86.1	39.4	97.0
1-5	17.3	67.0	11.0	98.9	5.3	95.1	3.1	99.8
1-6	1.8	97.0	0.2	100.0	1.3	98.8	1.1	99.9
1-8	52.4	—	1 016.6	—	108.4	—	1 318.5	—

续表 4 Table 4(Continued)

处理 Treatment	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>				总草 Total grass			
	密度/株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW	密度/株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW
1-1	140.4	31.2	214.7	73.5	286.3	56.3	303.1	90.5
1-2	5.8	97.2	6.4	99.2	8.6	94.2	578.9	81.9
1-3	18.7	90.9	35.5	95.6	47.3	90.7	609.4	81.0
1-4	19.6	90.4	79.1	90.2	105.5	90.3	151.9	95.3
1-5	108.0	47.1	167.9	79.3	223.9	65.4	203.2	93.7
1-6	34.7	83.0	77.8	90.4	103.8	89.5	133.5	95.8
1-8	204.0	—	811.1	—	1 081.4	—	3 205.1	—

1) 处理所用药剂和剂量同表 2。株防效英文缩写为 SCE,鲜重防效英文缩写为 CEFW。

The chemicals and doses used for treatment are the same as in table 2. The English abbreviation of stem control effect is SCE and that of control effect of fresh weight is CEFW.

表 5 土壤封闭剂产量收益统计<sup>1)</sup>

Table 5 Statistics of yield and income of soil sealants

处理 Treatment	小区平均 产量/kg Average plot yield	较人工除草 减产/kg Reduction of production compared with artificial weeding		折产量/ kg·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Conversion yield	籽粒产值/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Grain output value	成本/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Cost	除草成本/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Cost of weeding	利润/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Profit	比人工除草 增减/% Increase rate than artificial weeding
1-1	(5.48±0.28)ab	—4.5	6 092	14 621	9 785	239	4 835	—0.7	
1-2	(5.27±0.37)b	—8.2	5 859	14 060	9 882	336	4 178	—1.8	
1-3	(4.53±0.32)cd	—21.2	5 036	12 086	9 882	336	2 204	—54.7	
1-4	(5.52±0.17)ab	—3.9	6 136	14 727	9 932	386	4 795	—1.5	
1-5	(5.68±0.16)ab	—1.0	6 314	15 154	9 899	353	5 256	7.9	
1-6	(5.73±0.38)a	—0.2	6 370	15 288	9 816	270	5 472	12.4	
1-7	(5.74±0.13)a	—	6 381	15 314	1 045	900	4 868	—	

1) 处理所用药剂和剂量同表 2。表中数据为平均值±标准差,同列数据后小写字母表示经 Duncan 氏新复极差法检验(P<0.05)差异显著。  
The chemicals and dosage of treatment were the same as in table 2. The data in the table are mean±standard deviation. Lowercase letters in the same column indicate significant difference (P<0.05) by Duncan's new multiple range test.

## 2.2 茎叶处理剂除草效果比较

茎叶处理的 10 个药剂对禾本科杂草防效均较差,只有 30%苯唑草酮 SC+90%莠去津 WG (2-10)对禾本科杂草株防效达到 78.4%、鲜重防效达到 95%(表 6)。10 个药剂中 30%苯唑草酮 SC+90%莠去津 WG (2-10)、40%二甲·溴苯腈 EC (2-7)、25%辛酰溴苯腈 EC (2-8)等除草剂对藜、反枝苋等阔叶杂草防效高,株防效和鲜重防效均在 90%以上。10 个药剂处理的产量均低于人工除草,其中产

量与对照差异较小的有 40%二甲·溴苯腈 EC (2-7)和 25%辛酰溴苯腈 EC (2-8),分别减产 4.4%和 3.8%,减产幅度在 5%以下,30%苯唑草酮 SC+90%莠去津 WG 混配处理 (2-10)较人工除草减产 6.2%;利润方面,高于人工除草的仅有 25%辛酰溴苯腈 EC (2-8),利润比人工除草增加 0.4%(表 7);40%二甲·溴苯腈 EC 处理 (2-7)比人工除草利润减少 2.2%,30%苯唑草酮 SC+90%莠去津 WG 混配处理 (2-10)较人工除草利润减少 9.1%。

表 6 茎叶处理剂除草效果统计<sup>1)</sup>

Table 6 Statistics of herbicidal efficacy of stem and leaf treatment agents

处理 Treatment	藜 <i>Chenopodium album</i>				反枝苋 <i>Amaranthus retroflex</i>			
	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW
2-1	13.8	73.7	74.8	92.6	55.1	49.2	234.3	82.2
2-2	16.9	67.8	62.9	93.8	82.2	24.2	222.2	83.2
2-3	50.2	4.2	918.4	9.7	134.7	—24.2	1 801.8	—36.7
2-4	88.0	—67.8	1 368.5	—34.6	125.3	—15.6	882.0	—
2-5	57.3	—9.3	1 637.1	—61.0	8.0	92.6	12.4	—
2-6	57.3	—9.3	947.4	6.8	76.9	29.1	681.0	48.4

续表 6 Table 6(Continued)

处理 Treatment	藜 <i>Chenopodium album</i>				反枝苋 <i>Amaranthus retroflex</i>			
	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW
2-7	1.3	97.5	3.3	99.7	0.4	99.6	0.6	100.0
2-8	3.1	94.1	34.4	96.6	8.9	91.8	15.7	98.8
2-9	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
2-10	0.0	100.0	0.0	100.0	3.6	96.7	5.1	99.6
2-12	52.4	—	1 016.6	—	108.4	—	1 318.5	—

  

处理 Treatment	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>				总草 Total grass			
	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW	密度/ 株·m <sup>-2</sup> Density	株防效/% SCE	鲜重/g Fresh weight	鲜重防效/% CEFW
2-1	264.4	-29.6	1 284.0	-58.3	336.9	12.3	1 595.2	50.2
2-2	339.1	-66.2	1 258.1	-55.1	445.3	-16.0	1 547.8	51.7
2-3	55.6	72.8	198.1	75.6	262.7	31.6	3 200.3	0.2
2-4	100.9	50.5	173.1	78.7	339.6	11.6	2 503.9	21.9
2-5	376.4	-84.5	1 060.1	-30.7	457.3	-19.1	2 737.3	14.6
2-6	283.6	-39.0	1 218.9	-50.3	421.8	-9.8	2 849.9	11.1
2-7	283.6	-39.0	1 230.1	-51.7	286.2	25.5	1 235.3	61.5
2-8	320.9	-57.3	1 502.5	-85.3	335.6	12.6	1 572.2	51.0
2-9	335.6	-64.5	1 703.1	-110.0	338.7	11.8	1 705.3	46.8
2-10	44.0	78.4	40.3	95.0	52.4	86.3	72.9	97.7
2-12	204.0	—	811.1	—	384.0	—	3 205.1	—

1) 处理所用药剂和剂量同表 3。下同。

The chemicals and dosage of treatment were the same as in table 3. The same applies below.

表 7 茎叶处理剂产量收益统计<sup>1)</sup>

Table 7 Statistics of yield and benefit of stem and leaf treatment agents

处理 Treatment	小区平均 产量/kg Average plot yield	较人工除草 减产/% Reduction of production compared with artificial weeding	折产量/ kg·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Conversion yield	籽粒产值/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Grain output value	成本/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Cost	其中除草成本/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Cost of weeding	利润/ 元·(hm <sup>2</sup> ) <sup>-1</sup> Profit	比人工除草 增减/% Increase rate than artificial weeding
2-1	(4.82±0.12)bc	-16.1	5 358	12 858	9 743	197	3 115	-36.0
2-2	(4.63±0.26)cd	-19.4	5 147	12 353	9 783	233	2 570	-47.2
2-3	(0.06±0.03)g	-98.9	67	160	10 188	642	-10 028	-305.0
2-4	(1.20±0.33)f	-79.1	1 334	3 202	9 801	255	-6 599	-235.5
2-5	(3.89±0.13)e	-32.2	4 324	10 379	9 891	345	487	-89.9
2-6	(4.37±0.11)d	-23.8	4 858	11 659	9 924	378	1 735	-64.4
2-7	(5.49±0.26)ab	-4.4	6 103	14 647	9 885	339	4 762	-2.2
2-8	(5.52±0.26)ab	-3.8	6 136	14 727	9 839	293	4 888	0.4
2-9	(5.36±0.43)ab	-6.6	5 959	14 300	10 079	532	4 222	-13.3
2-10	(5.39±0.18)ab	-6.2	5 992	14 381	9 955	409	4 425	-9.1
2-11	(5.74±0.13)a	—	6 381	15 314	10 446	900	4 868	—

### 2.3 施药方法比较

土壤封闭的 6 个药剂处理平均产量 5 967.83 kg/hm<sup>2</sup>, 平均利润 4 456.67 元/hm<sup>2</sup>, 平均总草鲜重防效 89.7%; 而茎叶处理剂型 10 个药剂, 除 10% 噁唑酰草胺 EC (2-3)、10% 氰氟草酯 EC(2-4) 2 个处理产量极低的药剂外, 其他 8 个处理平均产量 5 484.63 kg/hm<sup>2</sup>, 利润

3 275.5 元/hm<sup>2</sup>, 总草鲜重防效 48.1%; 施药方法上土壤封闭明显优于茎叶处理。

## 3 结论与讨论

### 3.1 结论

化学除草成本低, 特别是劳动用工量少<sup>[6]</sup>。选好

药剂,收益将高于人工除草,应大力推广;除草剂施用方式上总体呈现土壤封闭除草效果、产量、利润高于茎叶处理,但25%辛酰溴苯腈 EC等茎叶处理剂型对阔叶草效果不错,减产幅度小,利润高于人工除草,可作为以阔叶杂草危害为主的地区化学除草的辅助措施推广应用;苯唑草酮+莠去津混配剂除对阔叶草产量有防效外,对禾本科杂草除草效果及总草综合防治效果较好,从除草广谱性及除草效果、产量、利润等方面综合考虑,可在生产上应用。从除草效果、产量、利润等方面综合来看,土壤封闭除草比较成熟的剂型为42%丁·异·莠去津 SC和42%异丙草·莠 SC,在高粱生产中应广泛应用。

### 3.2 讨论

以机械作业为主的规模化经营,农业生产各环节的农艺措施都以利润最大化为目标<sup>[7]</sup>,生产环节简捷,人工费用少的农艺措施,即使产量和效益略有减少,也会受到经营者的欢迎。化学除草相对人工锄草,用工量小,效益高,为适应农业规模化生产的需求,应加快推广步伐。当前,我国粮食产量逐年持续稳定增加,粮食自给率及储备水平的平稳提升,粮食供求实现总量上的基本平衡<sup>[8]</sup>,增产已不是农业生产的第一目标,因此,使用任何农艺措施都要计成本,算收益账,除草剂筛选也要以其效益的高低来取舍。莠去津等除草剂除草效果好,对高粱药害轻,但缺陷是土壤残留时间长,污染重,针对这类药剂的缺

陷,建议生产上尽量避免该类药剂单独使用,而作为混配剂的成分应用。本试验除草剂对高粱的药害以产量高低来求证,产量高的说明药害轻,产量低的药害重,但产量受其他因素影响较大,不能完全证明药害,因此要继续进行出苗率和苗期药害观察记载。除草剂有的对禾本科杂草防治效果好,有的对阔叶类杂草防效好,因此在药剂选择时要根据当地的主要杂草类群施用对路药剂,或者尽量施用广谱型的除草剂种类。

### 参考文献

- [1] 高明超,李继洪,陈冰嬌,等. 高粱的抗逆高产及用途优势探讨[J]. 现代农业科技, 2015(18):60-61.
  - [2] 柳金良,郑琪,孙志强,等. 酿饲兼用型高粱和粮饲兼用型玉米饲用价值比较[J]. 草业科学, 2019, 36(1):168-175.
  - [3] 段有厚,卢峰. 发挥高粱产业优势,促进辽宁农业发展[J]. 农业经济, 2017(6):17-18.
  - [4] 夏国军. 杂草防治方法概述[J]. 杂草学报, 1996(4): 25-26.
  - [5] 叶华夏,赵东,罗晓东,等. 五粮液建设酿酒专用粮基地的探讨[J]. 酿酒科技, 2018(8):135-137.
  - [6] 曹瑛,许西梅,杨宇超,等. 西安地区麦田杂草来源及除草现状调查[J]. 陕西农业科学, 2016, 62(11):79-81.
  - [7] 沈琼,苏丹. 劳动同酬、最大利润与中国粮食生产的适度规模[J]. 河南社会科学, 2018, 26(4):35-41.
  - [8] 陆莎莎. 关于新时期中国粮食安全问题的思考[J]. 淮北职业技术学院学报, 2016, 15(2):119-121.
- (责任编辑:杨明丽)
- 
- (上接 247 页)
- [6] 金焕贵,赵英会,石继岭,等. 烟嘧磺隆对春玉米下茬高粱等五种作物安全性田间试验研究[J]. 农药科学与管理, 2018, 39(5): 59-63.
  - [7] 孙以文,李万梅,唐为爱,等. 5%嘧啶除草醚乳油及与10%氟氟草酯乳油混用对旱直播稻田杂草的防除效果[J]. 杂草学报, 2013, 31(1):40-43.
  - [8] 张勇,王艳艳,王梅,等. 不同除草剂对水稻直播田杂草的防除效果及安全性评价[J]. 植物保护, 2016, 42(4):230-235.
  - [9] 周凤艳,张勇,周振荣,等. 不同除草剂对乱草的防除效果比较研究[J]. 杂草学报, 2018, 36(1):48-52.
  - [10] 陈东. 5%嘧啶除草醚乳油防除水稻移栽田一年生杂草田间药效研究[J]. 现代农业科技, 2017(23):92.
  - [11] 余铮,邓莉立,谭显胜,等. 20%双草醚可湿性粉剂对水稻直播田杂草的防除效果及安全性评价[J]. 杂草学报, 2017, 35(3): 38-42.
  - [12] 马国兰,刘都才,刘雪源,等. 双唑草腈的除草活性及对不同水稻品种和后茬作物的安全性[J]. 植物保护, 2017, 43(4):218-223.
  - [13] 黄坤敏,高振兴,史文琦,等. 20%苄嘧磺隆·莎稗磷可湿性粉剂防除水稻移栽田杂草效果[J]. 江西农业学报, 2013, 25(3): 54-57.
  - [14] 程志明. 除草剂嘧草醚的开发[J]. 世界农药, 2003, 25(1): 1-6.
  - [15] 沈国辉,杨烈. 嘧草醚(pyriminobac-methyl)防除稻田稗草试验[J]. 世界农药, 2001, 23(2): 51-53.
  - [16] 吴雄哲,杨玉廷,金春兰. 嘧草醚对大叶龄稗草的室内防除效果及对水稻的安全性研究[J]. 现代农药, 2010, 9(4):46-47.
  - [17] 邱芳心,杜桂萍,刘开林,等. 杂草抗药性及其治理策略研究进展[J]. 杂草科学, 2015, 33(2):1-6.
  - [18] 苟智强,赵桂琴,刘欢,等. 混配除草剂对燕麦田杂草的防效及燕麦产量的影响[J]. 草业科学, 2019, 36(1): 101-110.
  - [19] 王岩,张伟. 氰酸钠法合成磺酰脲类除草剂苄嘧磺隆[J]. 化学世界, 2008, 49(11): 685-687.
  - [20] 顾林玲. 三唑并嘧啶磺酰胺类除草剂——五氟磺草胺[J]. 现代农药, 2015, 14(2): 46-51.
  - [21] 辛世崇,薛连海,于海富,等. 合成扑草净的工艺研究(I)[J]. 吉林化工学院学报, 2006, 36(1): 1-3.
- (责任编辑:杨明丽)