

不同除草剂对谷子田间杂草的防除效果

孙晶¹, 曹晓宁^{2*} (1.山西省农业种子总站, 山西太原 030006; 2.山西省农业科学院农作物品种资源研究所, 山西太原 030031)

摘要 以张杂5号为材料, 研究不同除草剂对谷子田间主要杂草的防除效果, 为筛选适宜谷子生产的除草剂种类提供理论依据。结果表明, 喷施25和40 d后, 谷友、莠去津、2,4-D丁酯的鲜重防效分别为78.45%、85.19%、82.41%和85.80%、86.48%、85.32%。与喷施清水(CK)相比, 莠去津增产效果最佳, 增产率达53.88%, 谷友次之。

关键词 谷子; 除草剂; 防除效果

中图分类号 S482.4 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2019)14-0147-02

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.14.044



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

The Control Effect of Different Herbicides on Weed in Foxtail Millet Field

SUN Jing¹, CAO Xiao-ning² (1. Shanxi Agricultural Seed Station, Taiyuan, Shanxi 030006; 2. Institute of Crop Germplasm Resources of Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Taiyuan, Shanxi 030031)

Abstract The control effect of different herbicides on main weeds in millet field was studied with Zhangzha No.5 as material, which provided theoretical basis for selecting suitable herbicides for millet production. The result showed that after spraying Biooner, Atrazine, 2, 4-D 25 and 40 d, fresh weight control effect reached 78.45%, 85.19%, 82.41% and 85.80%, 86.48%, 85.32%. Compared with spraying water (CK), yield-increasing effect was best by spraying atrazine with increase rate of 53.88%, following Biooner.

Key words Foxtail millet; Herbicides; Control effect

谷子起源于我国^[1], 也是山西省的特色作物, 种植面积占全国谷子面积的25%, 种植面积约2万hm², 且多种植于干旱、半干旱地区的丘陵旱薄地^[2]。草害是影响谷子产量的重要因素, 人工除草费工费时, 直接影响谷子的规模化生产与效益的提高, 而化学除草是解决谷田草害、提高谷子生产效率的有效途径。化学除草不仅节约劳动力, 而且有利于农业机械化的发展。尤其是随着劳动力的转移和劳动成本的上升, 简约化栽培越来越受到人们的关注。除草剂在谷子生产中应用较多, 主要集中于谷友、2-4 D丁酯等方面^[3-9]。笔者通过研究谷子田间杂草的发生规律, 并对适宜于谷子生产的除草剂谷友、莠去津、2-4 D丁酯进行药效验证试验, 进一步明确适合在谷子生产中的除草剂种类与用量, 旨在为谷田杂草防治提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试材料为张杂5号。供试除草剂为谷友、莠去津、2,4-D丁酯。

1.2 试验设计 试验在山西省忻州市河曲县社梁乡井峪沟村进行。5月25日播种, 密度为15株/hm², 小区面积15m²。各种除草剂根据使用方法进行, 分别为3000g/hm²、2250mL/hm²、1125mL/hm²3个处理, 同时增加人工除草、喷施清水不除草(CK)2个处理共5种处理。除草剂在播种后出苗前喷施。随机区组设计, 共3次重复。

1.3 调查项目与方法

1.3.1 株防效与鲜重防效。采用绝对数调查法, 每小区固定1个点(用面积为1m²(1m×1m)的铁丝框确定), 分别按单、

双子叶杂草调查记录每点内各类杂草株数、地上部鲜重。喷药后25d, 记录杂草的出苗株数、地上部鲜重和谷子的出苗株数、株高; 喷药后40d, 记录杂草株数、地上鲜重和谷子株高。分别计算株防效和鲜重防效。株防效和鲜重防效计算公式:

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

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

1.3.2 产量及测产。成熟期收获, 对谷子测产。从每小区中间收获谷穗6m², 自然晾干称重, 计算理论产量。

2 结果与分析

2.1 谷子田间杂草发生规律 谷子田间杂草主要由猪毛菜(*Salsola collina* Pall.)、刺藜(*Chenopodium aristatum* L.)、反枝苋(*Amaranthus retroflexus* L.)、灰菜(*Chenopodium album*)、青蒿(*Artemisia carvifolia*)、猪毛蒿(*Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.)、苍耳(*Xanthium sibiricum* Patr. ex Widder)、打碗花(*Calystegia hederacea* Wall.)、苦菜(*Sonchus oleraceus* L.)等双子叶杂草和马唐(*Digitaria sanguinalis* L.Scop.)、牛筋草[*Eleusine indica* (L.) Gaertn.]、稗草(*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.)、狗尾草[*Setaria viridis* (L.) Beauv.]、香附子(*Cyperus rotundus*)等单子叶杂草构成。

2.2 不同除草剂对谷子杂草的防效 由表1可知, 喷药25d后, 不同除草剂对谷子田间双子叶杂草、单子叶杂草及杂草的株防效之间差异显著。对谷子田间双子叶杂草株防效最好的是莠去津, 达84.37%, 单子叶杂草株防效为79.83%, 杂草鲜重防效为85.19%, 其次为2,4-D丁酯。

喷药40d后, 不同除草剂对谷子田间双子叶杂草株防效、单子叶杂草株防效、杂草株防效、鲜重防效之间差异显著(表2)。对双子叶杂草株防效最好的是谷友达86.70%, 单子

基金项目 山西省重点研发计划项目(201603D221003-5); 山西省农业科学院农业科技创新研究课题(YCX2018D2BH3)。

作者简介 孙晶(1985—), 女, 山西永济人, 农艺师, 从事品种管理及技术服务工作。*通信作者, 副研究员, 从事谷子糜子种质资源创制及逆境栽培生理研究。

收稿日期 2019-04-21

叶杂草株防效 2,4-D 丁酯最好达 80.86%,鲜重防效最好的是 2,4-D 丁酯,达 86.48%。

表 1 不同除草剂对谷子田间杂草的防除效果(25 d)

Table 1 Control effect of different herbicides on weeds in millet field

处理 Treatment	双子叶杂草株防效 Plant control effect of dicotyledonous weed	单子叶杂草株防效 Plant control effect of monocotyledonous weeds	鲜重防效 Fresh weight control effect
谷友 Biooner	81.18	73.90	78.45
莠去津 Atrazine	84.37	79.83	85.19
2,4-D 丁酯 2,4-D	71.67	79.70	82.41

表 2 不同除草剂对谷子田间杂草的防除效果(40 d)

Table 2 Control effect of different herbicides on weeds in millet field

处理 Treatment	双子叶杂草株防效 Plant control effect of dicotyledonous weed	单子叶杂草株防效 Plant control effect of monocotyledonous weeds	鲜重防效 Fresh weight control effect
谷友 Biooner	86.70	78.61	85.80
莠去津 Atrazine	86.12	80.78	86.48
2,4-D 丁酯 2,4-D	78.10	80.86	85.32

2.3 不同除草剂对谷子安全性的影响

2.3.1 对干物质积累的影响。不同除草剂对谷子干物质积累与分配产生显著影响(图 1)。喷药 40 d 后,谷友干物质积累最高,达 36.97 g。

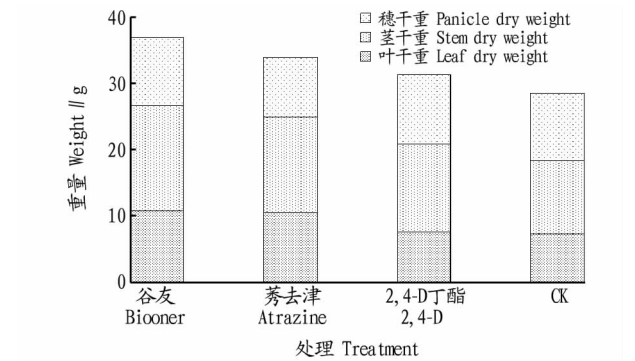


图 1 不同除草剂对谷子干物质积累分配的影响

Fig.1 Effects of different herbicides on the accumulation and distribution of dry matter in millet

2.3.2 对株高的影响。株高是反映幼苗期谷子生长状态的重要指标之一。从图 2 可以看出,喷施不同除草剂(谷友、莠去津、2,4-D 丁酯)后均可对谷子生长产生一定的抑制作用,喷施莠去津后谷子的株高最低为 122.38 cm。

2.3.3 对绿叶面积的影响。叶面积是影响植物进行光合作用的重要因素,进而影响谷子的干物质积累和产量的形成。由图 3 可知,喷施不同除草剂对谷子绿叶面积产生显著影响,2,4-D 丁酯处理后谷子绿叶面积最大。

2.4 不同除草剂对谷子的增产效果 由表 3 可知,不同除草剂对谷子的产量产生显著影响,与 CK 相比,增产效果差异显

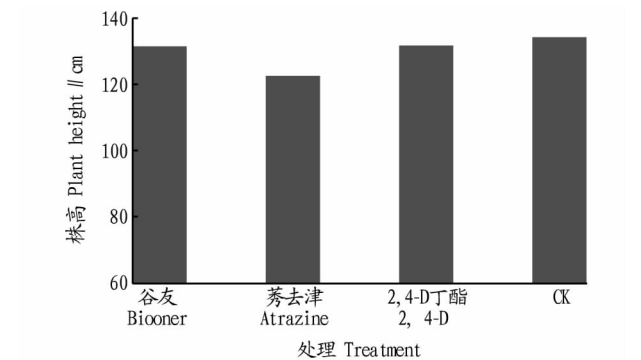


图 2 不同除草剂对谷子株高的影响

Fig.2 Effects of different herbicides on plant height of millet

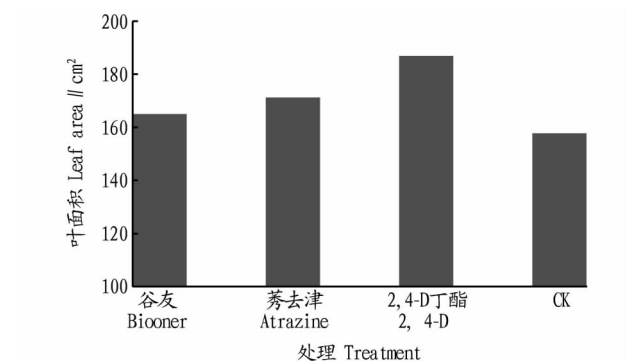


图 3 不同除草剂对谷子绿叶面积的影响

Fig.3 Effects of different herbicides on green leaf area of millet

著。喷施莠去津处理的谷子产量最高,达 4 487.04 kg/hm²,增产 53.38%,2,4-D 丁酯最低,增产 29.18%。

表 3 不同除草剂的增产效果

Table 3 Increase yield effects of different herbicides

处理 Treatment	产量 Yield kg/hm ²	较 CK 增产率 Increase production rate compared with CK // %
谷友 Biooner	4 407.42	50.66
莠去津 Atrazine	4 487.04	53.38
2,4-D 丁酯 2,4-D	3 779.10	29.18
人工除草 Artificial weeding	5 145.00	75.87
CK	2 925.45	—

3 结论与讨论

弄清谷子田间杂草构成是正确使用除草剂的基础^[10]。该研究通过对谷子田间杂草种类等的调查,初步明确晋西北谷子田间杂草的构成,为谷子生产所需的除草剂筛选奠定一定基础。张立媛等^[11]研究发现 3 000 g/hm² 谷友的使用效果最好。周汉章等^[12]研究发现喷施谷友后 30 d,对单子叶杂草的鲜重抑制率为 85.27%,施药后 45 d,对单子叶杂草、双子叶杂草的鲜重抑制率分别为 93.52%和 98.08%。该研究发现喷施谷友 25 和 40 d 后,对杂草的鲜重防效分别为 78.45%和 85.80%;喷施莠去津的杂草防除效果最好,这与曹晓宁等^[7]、张立媛等^[11]的研究结果一致。该研究通过喷施谷友、莠去津、2,4-D 丁酯后发现,与喷施清水(CK)相比,喷施莠去津处理的谷子产量最高,达 4 487.04 kg/hm²,增产 53.38%;谷友

(下转第 170 页)

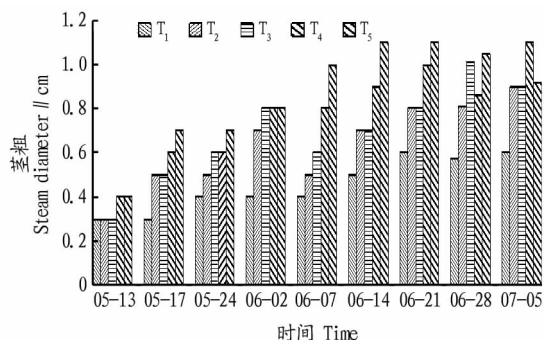


图8 不同营养液浓度对温室番茄茎粗的影响

Fig 8 Effects of different nutrient solution concentrations on stem thickness of tomato in greenhouse

3 结论

该研究通过对不同营养液浓度对温室番茄生长发育中磷分配规律以及磷元素积累量的研究,结果表明,磷元素在植株根、茎、叶中的变化趋势基本上均随着番茄植株生长,磷含量均表现为微弱降低。而不同处理组之间根、茎、叶中磷含量的变化一致,根据不同处理组的比较可以发现在营养液中磷含量较低时植株各个器官中的磷含量也较低,营养液中磷含量较高时植株各个器官中的磷含量也较高。根据磷元素积累量的研究发现在低浓度时各器官中磷元素积累量保持在较低水平,根和叶的生长时期相对于茎的生长要早,可以了解番茄植株在不同时期各个器官生长旺盛的时间段。当营养液达到一定浓度时,磷水平达到较高水平(T₅)时,各器官中的磷元素与磷元素积累量均低于T₄组,高水平的营养液会抑制植物的生长。

根据同一营养液不同器官的磷元素积累变化可以看出,在植株生长前期主要以叶片生长为主,在番茄生长后期主要以茎生长为主。根据不同浓度营养液可以看出番茄植株茎粗与营养液的浓度呈正相关,不同营养液之间的茎粗均存在显著差异。在适宜营养液浓度下,植株茎秆粗壮、枝叶茂盛,而营养液浓度较低则造成养分供应不足,植株茎秆纤细、叶片小且稀少^[9]。在5种(T₁(1:20)、T₂(1:50)、T₃(1:100)、T₄(1:150)、T₅(1:200)不同营养液浓度下,营养液浓度太高与太低均不利于番茄植株的生长,太低不能保证番茄的生长,太高会对番茄吸收养分产生抑制作用。

参考文献

- [1] 毛竞.温室、大棚和露地气候生态因子对番茄生长发育及品质的影响研究[D].长沙:湖南农业大学,2009.
- [2] 张立花,张辉,黄玉芳,等.施磷对玉米吸磷量、产量和土壤磷含量的影响及其相关性[J].中国生态农业学报,2013,21(7):801-809.
- [3] 樊卫国,王立新.纽荷尔脐橙幼树对不同供磷水平的光合响应[J].果树学报,2012,29(2):166-170.
- [4] 季萌萌,彭玲,文昭.供磷水平对苹果砧木氮、磷吸收和利用特性的影响[J].植物营养与肥料学报,2015,21(4):1016-1021.
- [5] 熊杰,符冠富,杨永杰,等.一氧化氮在植物根系生长发育过程中的作用研究进展[J].华中农业大学学报,2011,30(3):375-383.
- [6] 鲍士旦.土壤农化分析[M].3版.北京:中国农业出版社,2000:75-76,268-270.
- [7] INUKAI Y, SAKAMOTO T, UEGUCHI-TANAKA M, et al. *Crown rootless1*, which is essential for crown root formation in rice, is a target of an AUXIN RESPONSE FACTOR in auxin signaling [J]. Plant cell, 2005, 17(5): 1387-1396.
- [8] 陆景陵.植物营养学:上册[M].2版.北京:中国农业大学出版社,2003:2,43.
- [9] 柳美玉,曹红霞,杜贞其,等.营养液浓度对番茄营养生长期干物质累积及养分吸收的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2017,45(4):119-126.

(上接第148页)

次之,增产50.66%;2,4-D丁酯最低增产29.18%。因此在谷子生产中可以优先使用莠去津和谷友。

参考文献

- [1] 李荫梅.谷子育种学[M].北京:中国农业出版社,1997:22-30.
- [2] 田伯红,张立新,宋淑贤.谷子新品种在旱作农业中的地位[J].中国种业,2000(4):17-18.
- [3] 曹晓宁,王君杰,刘思辰,等.不同浓度莠去津对谷子田间杂草的防除效果[J].黑龙江农业科学,2016(7):48-51.
- [4] 张谨华,王建军,杨艳君,等.不同施肥水平下谷友对晋谷21号光合特性及产量的影响[J].作物杂志,2015(2):144-148.
- [5] 周汉章,侯升林,宋银芳,等.44%单啞·扑灭WP对谷子生产的不安全因素研究[J].河北农业科学,2012,16(3):5-10.

- [6] 周汉章.冀中南谷田杂草发生与除草剂筛选试验[J].作物杂志,2011(6):81-85.
- [7] 曹晓宁,王君杰,刘思辰,等.二甲四氯钠不同用量对谷子田间杂草的防除效果[J].山西农业科学,2016,44(8):1172-1174,1191.
- [8] 杨艳君,张谨华,冀瑞萍,等.不同密度、油菜素内酯和2,4-D丁酯对谷子光合特性及产量的影响[J].作物杂志,2015(6):84-90.
- [9] 张海金,陈国秋,谭国奉.抗除草剂简化栽培型谷子品种朝谷58的选育及配套栽培技术研究[J].安徽农业科学,2015,43(8):69-71.
- [10] 相金英,程汝宏.夏播黍子田除草剂筛选试验初报[J].河北农业科学,2012,16(6):1-3.
- [11] 张立媛,琦明玉,赵国娟,等.赤峰地区谷田除草剂防效初探[J].吉林农业科学,2015,40(6):80-83,100.
- [12] 周汉章,刘环,薄奎勇,等.除草剂谷友对谷田杂草的除草效果及对谷子安全性的影响[J].河北农业科学,2010,14(11):40-43.