



# 豌豆除草剂应用探讨

黄启鹏,夏美娟,王晓娜,杨 璞,冯佰利,王鹏科,高金锋

(西北农林科技大学 旱区作物逆境生物学国家重点实验室,陕西 杨凌 712100)

**摘要:**目前豌豆的种植面积和农民种植热情逐年增加,但豌豆田杂草种类较多,严重限制着豌豆的产量和品质。从豌豆田杂草发生组成、防治,豌豆除草剂利用现状、问题,以及豌豆除草剂利用策略等几个方面阐述了豌豆除草剂的利用以及前景展望,为豌豆除草剂利用提供借鉴。

**关键词:**豌豆;杂草;除草剂;药害

豌豆是第一个被驯化的作物,长日性冷季豆类,是世界第四大豆类作物之一。豌豆是春播一年生或秋播越年生攀缘性草本植物,根据播种时间的不同,可将其分为春豌豆或秋豌豆。根据用途可分为粮用豌豆和菜用豌豆,菜用豌豆主要用为牲畜豆科饲料,粮用豌豆主要生产食物等。豌豆属于 Leguminosae 家族并能够固定大气中的氮,可降低植物对土壤中氮的要求,是良好的轮作作物,在生产上具有重要的意义。

豌豆适应性强,在全世界均有栽培,在中国已有 2 000 多年的栽培历史,现在各地均有栽培,主要产区有陕西、四川、河南、湖北、江苏、青海等十多个省区。种植面积 100 万  $\text{hm}^2$  左右,平均单产 1 000~1 200  $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。目前对于豌豆的研究主要集中在品种选育方面,国内对豌豆整体研究起步较晚,但近年来豌豆研究进展开始加快,尤其在育种和栽培模式方面。生产中,豌豆杂草危害已成为重要的问题,加之人工除草费时费力,经济效益差,严重影响了豌豆的有效发展。在豌豆田中,杂草是病原菌与害虫的主要载体,并与豌豆争夺

养分与空间,严重危害了豌豆的生长发育,降低了豌豆的种植面积,杂草危害造成的损失已超过病虫害危害损失,成为豌豆产量与质量的主要限制因素<sup>[1]</sup>。因此,有效控制豌豆田杂草,是增产增收的紧要任务。化学除草是当前豌豆田的主要除草方式,但目前在豌豆化学除草剂方面的研究依然很少,生产上主要应用其它豆类除草剂在豌豆田喷施来控制杂草,常常因不熟知杂草种类、除草剂种类特性和喷施时期,而产生药害和减产问题。筛选出针对豌豆田的高效专一的化学除草剂任务迫在眉睫。本文从豌豆除草剂利用现状、存在的问题以及杂草的发生防治等方面进行阐述,为豌豆除草剂的筛选提供理论依据。

## 1 豌豆田间杂草的发生与防治

### 1.1 豌豆田杂草的发生及组成

豌豆田杂草发生迅速,发生周期短而集中,杂草种类较多,且发生密度较大,主要以阔叶杂草为主,禾本科杂草为辅,并伴有极少量的石竹科和莎草科杂草,一年生杂草占绝大多数<sup>[2]</sup>。在温度适宜、降水较多、土壤墒情较好的地区,耕层内常含有上年的杂草种子,导致多年生杂草常有发生,其生命力更为顽强,草害更加严重,秋豌豆和春豌豆田间的杂草组成也不相同。

秋豌豆田间主要杂草有 7 科 13 种,其中十字花科杂草有荠菜,石竹科杂草有牛繁缕,玄参科杂草有通泉草、水苦苣,鸭跖草科杂草有鸭跖草,禾

收稿日期:2017-12-27

基金项目:陕西省小杂粮产业技术体系资助项目(K333 026003)。

第一作者简介:黄启鹏(1993-),男,在读硕士,从事豌豆除草剂筛选研究。E-mail:1320832413@qq.com。

通讯作者:高金锋(1976-),男,博士,副教授,从事荞麦、豌豆、糜子品质栽培及生理生态技术研究。E-mail:gaojf7604@126.com。

**Abstract:** Edible fungus strain is equivalent to the seed in the crop yield, its quality directly affects the yield. In the process of actual production and test, the degradation of edible fungus strains often appears, which brings great trouble to the healthy development of the edible mushroom industry. In order to prevent the degradation of bacterial species fundamentally, the reasons for the degradation of edible fungus strains and how to prevent them were reviewed, and the existing problems and prospects were put forward.

**Keywords:** edible fungi; degenerate expression; degenerate cause; degenerate prevention

本科杂草有马唐、狗牙根、苅草、牛筋草、千金子,莎草科杂草有异形莎草,马齿苋科杂草有马齿苋<sup>[3]</sup>。

春豌豆田杂草常见有雀舌草、一年蓬、荠菜、看麦娘、鼠曲草、牛繁缕、碎米荠、稻槎菜、卷耳等 13 个种,分布 8 个科。其中禾本科 1 种看麦娘,占 7.7%;玄参科、茜草科、桑科、蓼科各 1 种,占 7.7%;菊科(3 种):一年蓬、鼠曲草、稻槎菜,占 23.1%;石竹科(3 种):牛繁缕、卷耳、雀舌草,占 23.1%;十字花科(2 种):荠菜、碎米荠,占 15.4%<sup>[4]</sup>。

### 1.2 豌豆田间杂草的防治

目前,豌豆田间除草防治主要为人工除草和其它豆类除草剂喷施两大类。人工除草虽除草效果好,但费工费时,经济成本高,严重限制着农民种植豌豆的热情。应用豆类除草剂对豌豆田间杂草进行防除,省时省力,但除草效果较差。因此,生产上常将人工除草与化学除草剂相结合,共同防治豌豆田杂草。另外,应用耕作方法在播种前土壤墒情允许的情况下,进行全面耕耙、深翻,以达到破坏杂草根部及防止杂草种子萌发的目的。播种时进行除草剂拌种,播种后喷施豆类芽前封闭除草剂和苗后茎叶除草剂,同时采取作物轮作、生长后期封垄等方式降低杂草危害,抑制整个生育期的杂草生长。这样可以相对有效地防治杂草。

## 2 豌豆除草剂利用现状

生产上,豌豆田还没有获得农业部农药登记的化学除草剂产品,大豆、蚕豆等豆类化学除草剂在我国应用范围较广,常用于豌豆<sup>[5]</sup>。豌豆田主要应用芽前封闭式除草剂和苗后茎叶除草剂,而拌种用除草剂的利用较少,其中芽前除草剂主要由根部吸收,苗后除草剂主要由茎叶吸收<sup>[6]</sup>。在我国,现阶段有 35 种化学除草剂已经在大豆田登记使用<sup>[7]</sup>,多种化学除草剂在蚕豆田使用,其中可用于豌豆田的芽前除草剂主要有二甲戊灵、精异丙甲草胺、氟乐灵、甲草胺、敌草胺、扑草净、乙草胺、乙氧氟草醚、丁草胺等,其中乙草胺与扑草净复配对杂草的总体防效优异<sup>[8]</sup>。苗后除草剂主要有烯禾啶、高效氟吡甲禾灵、精喹禾灵、精吡氟禾草灵等<sup>[9-11]</sup>,在以阔叶类杂草为主的地区,苗后除草剂还包括灭草松、氟磺胺草醚、乙羧氟草醚等阔叶类除草剂。与人工除草相比,利用豌豆化学除草剂,大幅度降低了人力成本与农田管理,提高了

产量收益。

## 3 豌豆除草剂问题与分析

### 3.1 产生药害,污染环境

豆类作物除草剂的发展已有 60 多年历史<sup>[12]</sup>,在豆类作物大田中,杂草控制以化学控制为主,农艺控制为辅,虽然解放了劳动力,但也不同程度的出现药害<sup>[13]</sup>。豌豆种植过程中,过量使用大豆或蚕豆除草剂,不仅提高了生产成本,而且导致农药残留问题严重,如遇雨水会对周边其它作物产生药害,造成环境污染,并对豌豆后茬作物的出芽产生严重影响。在现代常规农业中,化学除草剂经常用来减少杂草带来的产量损失,但同时除草剂也影响豆类的生产力<sup>[14]</sup>;除草剂使用不当将减少豌豆生物产量和经济产量,影响豌豆根系生长,产生抗药耐药性杂草<sup>[15]</sup>,其营养部分的重量受影响尤其显著<sup>[16]</sup>,农民常常为减少田间管理,一次性大量喷施除草剂,其防效明显降低,并造成土壤污染。

### 3.2 药害症状及产生原因

豌豆化学除草剂,在发挥药效的过程中,除了防除杂草,在一定程度上也影响了农作物的生长,降低营养物质含量<sup>[17]</sup>,往往伴随作物生理及生长不正常的现象<sup>[18]</sup>,其具体症状常表现为叶片光合色素逐渐减少、黄化褪绿,变黄褐色甚至萎蔫<sup>[19-21]</sup>,茎短小,植株矮化,产量降低,根部根须变少<sup>[22-23]</sup>,严重时会导致根部腐烂。高浓度芽前除草剂还将导致种子发芽率下降,早期生长缓慢<sup>[24]</sup>。

对豌豆田化学除草剂使用过程中出现问题的分析表明,药害的主要原因是农民对除草剂的化学特性不了解、除草剂选择不当及剂量选择不准确<sup>[25]</sup>,为了省时省工,盲目加大农药用量,造成药害<sup>[26]</sup>;其次是由于对田间杂草的种类以及分类不清楚,施药器械不科学不标准,不能因地制宜地使用除草剂<sup>[27]</sup>;再次是因为不能准确判断除草剂最佳使用时期,不分芽前、苗后喷施,田间管理少。此外,如遇大风、大雨、高温、高湿等环境条件还将降低药效,造成豆类作物氧化,加重药害<sup>[28]</sup>。

### 3.3 药害控制措施

高效、安全、经济是除草剂应用的基本原则<sup>[29]</sup>,在豌豆种植地区要加大除草剂应用原则的宣传力度,普及培训豌豆田杂草种类、除草剂种类<sup>[14]</sup>,严谨调配除草剂浓度,宣传除草剂使用不

当产生的药害危险。根据当地豌豆田杂草消长规律<sup>[30]</sup>,灵活喷施除草剂,避免在炎热天气、雨天及其它恶劣天气下喷施,精确选择除草剂使用时期,物理及化学防治兼用,芽前苗后除草剂合理搭配。喷施时注意外界环境情况,避免客观环境干扰,控制药害发生。

#### 4 豌豆除草剂利用策略

喷施化学除草剂是防治豌豆田杂草的主要措施,随着农业机械化的发展与普及,化学除草剂因其具备减轻劳动强度、大幅度提高劳动生产率、增产等优点而越来越被重视,是实现农业现代化必不可少的一项技术<sup>[31]</sup>。除草剂应适时、适地、适量的灵活利用喷施。根据豌豆田间杂草状况,科学合理选配用药,在有效浓度范围内配比浓度,精准喷施,以免用药不合理而造成不必要的损失<sup>[32]</sup>。考虑除草剂之间的兼容性,可多种类除草剂混现用,多种类杂草防治相结合<sup>[33]</sup>,以扩大杀草谱,降低杂草数量,提高杂草防治效率,增加药效持续期<sup>[34]</sup>。据田志慧等<sup>[5]</sup>研究,豌豆田播种后第一周是使用芽前除草剂控制杂草出苗的关键时期,但要考虑种植地区的气候等差异,应结合地区气候并综合田间具体情况确定除草剂喷施时期<sup>[35]</sup>。利用化学除草剂可降低杂草与豌豆在空间、养分、水等方面的竞争<sup>[36]</sup>,增加豌豆田空气流动,增加分枝,提高有效茎枝,达到及时有效地消灭草害,促壮苗的目的<sup>[37]</sup>,同时,荚粒数和结荚率增加,千粒重增加,产量显著提高<sup>[38]</sup>。

在利用化学除草剂的同时,豌豆与禾本科作物轮作,并且合理密植,对杂草控制效果会更好<sup>[39]</sup>。喷施除草剂的地块,不能种植对此除草剂高度敏感或比较敏感的后茬作物<sup>[40]</sup>。为简化生产程序,解放劳动生产力,可将化学除草剂以化肥为载体混用,提高除草效果与施肥效果,省去混土或兑水过程,提高功效,十分利于草荒严重同时缺乏水源的地区<sup>[41]</sup>。

#### 5 展望

我国农业目前具有集约化的特点,农村劳动力正在向城市转移,这为豌豆除草剂的市场发展提供了动力。在化学除草剂推广过程中,应完善除草剂宣传和技术培训体系,让更多直接从事农业生产的农民掌握安全高效的化学除草剂使用知识。转变农民喷施除草剂的观念,从高产、粮食安全、环境保护、农业健康可持续发展、高效的观念

出发,并与传统除草方式相结合,达到综合防治豌豆田间杂草的目的。豌豆化学除草剂仍是现代农业生产的主流,虽然其具有低价高效、经济效益高、使用方便、防效稳定的优势<sup>[42-43]</sup>,符合农民内心需求,但是化学除草剂所引起的农业环境问题日益加剧。近年来生物除草剂正在兴起,且已在部分区域示范推广。高效专一、环境友好型的除草剂是未来豌豆田除草剂的主要类型,其在农业中必将发挥越来越大的作用。

#### 参考文献:

- [1] Ram B, Punia S S, Meena D S, et al. Bio-efficacy of post emergence herbicides to manage weeds in field pea[J]. Journal of Fodd Legumes, 2011, 24(3): 254-257.
- [2] 王永亭. 试论大豆除草剂应用与技术[J]. 农村实用科技信息, 2012(3): 31.
- [3] 陈静福, 章新民, 朱树清, 等. 秋豌豆杂草种类及其防除技术[J]. 浙江农业科学, 1998(5): 239-240.
- [4] 王藕芳, 包生土, 贾华凌. 春季豌豆田杂草发生调查[J]. 上海农业科技, 2001(6): 79-79.
- [5] 田志慧, 沈国辉, 张兆辉. 秋豌豆田杂草的发生消长及其防除技术研究[J]. 上海农业学报, 2015(6): 5-10.
- [6] Jacques G L, Harvey R G. Vapor absorption and translocation of dinitroaniline herbicides in oats (*Avena sativa*) and pea (*Pisum sativum*) [J]. Weed Science, 1979, 27(4): 371-374.
- [7] 苏少泉, 宋顺祖. 中国农田杂草化学防治[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [8] 黄侠敏, 吴应福. 老铁防除蚕豆、豌豆田杂草的效果[J]. 杂草学报, 2006(3): 50-51.
- [9] 彭红心, 周维江, 黄书灵, 等. 大豆除草剂药害及控制对策[J]. 安徽农学通报, 2005, 11(1): 63.
- [10] 卢瑶, 杨淑华, 刘笠娟. 除草剂防除豌豆地杂草药效试验[J]. 植物医生, 2001, 14(1): 35-36.
- [11] 朱廉, 周兴民. 箭筈豌豆和毛叶苕子除草剂的筛选试验[J]. 现代化农业, 1996(10): 9.
- [12] 李贵, 吴竞仑. 大豆田化学除草剂的发展及其应用[J]. 江苏农业科学, 2006(6): 198-202.
- [13] 乔雪静, 毕晓伟, 李东明, 等. 大豆除草剂应用技术探讨[J]. 福建农业, 2015(8): 126.
- [14] Al-Khatib K. Dry pea (*Pisum sativum* L.) response to low rates of selected foliar and soil-applied sulfonylurea and growth regulator herbicides[J]. Weed Technology, 1999, 13(4): 753-758.
- [15] Butts J S, Fang S C. Effects of plant growth regulators & herbicides on metabolism of C14-labeled acetate in pea root tissues[J]. Plant Physiology, 1962, 37(2): 215-222.
- [16] Wágner G, Nádas E. Interaction between nutrition and herbicide application in pea culture[J]. Communications in Soil Science & Plant Analysis, 2009, 40(1-6): 435-444.
- [17] Walker K A, Ridley S M, Harwood J L. Effects of the selective herbicide fluzafop on fatty acid synthesis in

- pea (*Pisum sativum*) and barley (*Hordeum vulgare*) [J]. Biochemical Journal, 1988, 254(3): 811-817.
- [18] 武婷婷. 大豆除草剂药害及其有效缓解剂的筛选[D]. 长春: 吉林农业大学, 2014.
- [19] Štajner D, Popović M, Štajner M. Herbicide induced oxidative stress in lettuce, beans, pea seeds and leaves[J]. Biologia Plantarum, 2003, 47(4): 575-579.
- [20] Semidey N, Almodovar L. Oxyfluorfen: a candidate herbicide for weed control in pigeon peas[J]. Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 1987, 71(3): 277-285.
- [21] Aamil M, Zaidi A. Effect of herbicides on growth, nodulation and yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) [J]. Annals of Plant Protection Sciences, 2004, 12(1): 186-192.
- [22] 周晓轩. 前茬大豆除草剂对后作玉米生产的影响及对策[J]. 农学学报, 2009(11): 53.
- [23] Miteva L P E, Ivanov S V, Alexieva V S. Alterations in glutathione pool and some related enzymes in leaves and roots of pea plants treated with the herbicide glyphosate[J]. Russian Journal of Plant Physiology, 2010, 57(1): 131-136.
- [24] Hoseiny-Rad M, Jagannath S. Effect of herbicide Imazethapyr (pursuit™) on chickpea seed germination[J]. Archiv Für Pflanzenschutz, 2011, 44(3): 224-230.
- [25] 赵存虎, 孔庆全, 贺小勇, 等. 96% 异丙甲草胺乳油防除蚕豆田和豌豆田一年生杂草田间试验[J]. 北方农业学报, 2011(2): 64-65.
- [26] 李淑芳, 赵雪荣, 王建明. 大豆除草剂药害发生与防治[J]. 北方农业学报, 2005(5): 54.
- [27] 李玮. 青海高原蚕豆田除草剂筛选及药害诊断研究[J]. 北方园艺, 2013(22): 126-128.
- [28] 肖明, 涂鹤龄, 邱学林, 等. 麦草光土壤残留对后茬油菜豌豆的药害测定[J]. 青海农林科技, 1998(4): 28-29.
- [29] 李志辉. 大豆田化学除草技术措施[J]. 农村实用科技信息, 2012(7): 31.
- [30] Miller T W. Effect of several herbicides on green pea (*Pisum sativum*) and subsequent crops [J]. Weed Technology, 2003, 17(4): 731-737.
- [31] 李雅茹. 奈曼地区除草剂应用及药害情况调查概况[J]. 现代农业, 2017(8): 44-45.
- [32] 党升荣. 豌豆田杂草化学防除应选用哪些除草剂[J]. 蔬菜, 2007(6): 24-25.
- [33] Jensen P K. Split application of herbicides in peas [J]. Weed Research, 1992, 32(4): 295-302.
- [34] Rana M C, Nag M, Rana S S, et al. Influence of post-emergence herbicides on weeds and productivity of garden pea (*Pisum sativum*) under mid hill conditions of Himachal Pradesh [J]. Indian Journal of Agronomy, 2013, 58(2): 226-230.
- [35] 金永奎, 金成吉, 孟庆荔, 等. 几种除草剂对人工草地杂草防治效果初探[J]. 吉林畜牧兽医, 2004(8): 37-39.
- [36] Senesi N, Loffredo E. Influence of soil humic substances and herbicides on the growth of pea (*Pisum sativum* L.) in nutrient solution [J]. Journal of Plant Nutrition, 1994, 17(2-3): 493-500.
- [37] 廖超群. 蚕豆化学除草剂开发研究与应用[J]. 云南农业, 1994(10): 23-24.
- [38] Dann P R, Thomas A G, Cunningham R B, et al. Response by wheat, rape, and field peas to pre-sowing herbicides and deep tillage [J]. Australian Journal of Experimental Agriculture, 1987, 27(3): 431-437.
- [39] 郭丽娟. 黑龙江省大豆除草剂应用中出现的问题及应对之策[J]. 大豆科技, 2014(4): 48-49.
- [40] 陈建平. 绿磺隆、甲磺隆除草剂对后茬蔬菜的药害影响及防治[C]// 中国植保信息交流会, 2007: 36.
- [41] 涂鹤龄, 陈梦宜, 钟胜全, 等. 除草剂以化肥为载体的混合施用研究[J]. 植物保护, 1980, 6(6): 1-4.
- [42] Sunday O, Udensi U E. Evaluation of pre-emergence herbicides for weed control in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.) in a forest-savanna transition zone [J]. American Journal of Experimental Agriculture, 2013, 3(4): 767-779.
- [43] 胡英敏. 蚕豆田杂草化学除草剂筛选试验[J]. 云南农业科技, 2010(2): 47-48.

## Discussion on the Application of Pea Herbicide

HUANG Qi-peng, XIA Mei-juan, WANG Xiao-na, YANG Pu, FENG Bai-li, WANG Peng-ke, GAO Jin-feng

(Arid State Key Laboratory of Crop Stress Biology, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling 712100, China)

**Abstract:** At present, the planting area of pea and enthusiasm of farmers increase year by year, but there are lots of weed species in the pea field which seriously restrict the yield and quality of pea. The composition and control of weeds in pea field, the utilization status and problems of pea herbicide and the utilization strategy of pea herbicide were expounded. The prospect was given and the use of pea herbicide was provided for reference.

**Keywords:** pea; weed; herbicide; phytotoxicity