

稻麦轮作不同耕作方式冬小麦田杂草的发生与防除

陈庆华¹, 杨德斌², 陈晓娟¹, 叶慧丽¹ (1. 四川省农业科学院植物保护研究所/农业部西南作物有害生物综合治理重点实验室, 四川成都 610066; 2. 四川省崇州市农发局植保站, 四川崇州 611230)

摘要 对四川主要的稻麦轮作区冬小麦田杂草进行了普查和定点调查。结果表明, 翻耕田杂草为害普遍较免耕田重, 覆盖稻草的免耕田杂草为害较轻, 覆盖量为 5 000 kg/hm² 时, 可抑制杂草发生。根据调查把杂草按出现的频率进行分组, 对不同的杂草群落提出了防除措施。

关键词 不同耕作方式; 冬小麦; 杂草防除

中图分类号 S451.22⁺1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)14-111-02

近年来四川稻麦轮作区冬小麦正大力推广免耕栽培, 关于免耕技术, 前人已经做了大量研究工作, 其中杂草是历来免耕技术研究所关注的主要问题之一^[1]。耕作方式对杂草的影响可概括为两点, 一是覆盖秸秆的免耕栽培, 由于秸秆覆盖影响了某些喜光杂草的生长^[2-4], 或者是覆盖物与杂草之间的他感效应抑制了杂草的生长; 另一方面是由于免耕比翻耕减少了土壤的搅动, 土壤表层的杂草种子较多, 有更丰富的杂草种子库, 更加有利于滋生, 给杂草防除带来很大困难。笔者于 2012~2013 年 3、4 月小麦抽穗至扬花期在四川主要水稻-冬小麦轮作区按不同耕作方式对杂草进行普查, 定点调查了不同耕作方式杂草的发生危害, 并提出了防除措施。

1 不同耕作方式下杂草的危害程度

通过田间和走访调查, 在稻麦轮作区, 散户种植冬小麦普遍在播种前使用百草枯进行清园, 冬小麦生长后期较少补施除草剂。后期翻耕田杂草的危害普遍较免耕田重, 危害程度为 3~5 级; 免耕田危害程度为 2~4 级; 覆盖秸秆的免耕田杂草危害较轻, 危害级别为 1~2 级。规模化种植区管理较精细, 于作物生长中期补施茎叶处理除草剂, 杂草危害较轻。

2 主要的杂草种类和群落组成

稻麦轮作区冬小麦田杂草主要有禾本科、菊科、十字花科、石竹科等。其中相对多度大于 30 的有早熟禾、看麦娘、棒头草、猪殃殃、繁缕、通泉草; 相对多度为 10~30 的有扬子毛茛、野油菜、碎米荠、大巢菜; 相对多度小于 10 的有鼠麴草(清明草)、黄鹌菜、齿果酸模、艾蒿、荠菜、卷耳、蚤缀、小飞蓬、婆婆纳、泽漆、茴茴蒜等。

稻麦轮作区冬小麦田杂草群落结构主要有 3 种: ①早熟禾、通泉草、猪殃殃群落。以早熟禾、通泉草、猪殃殃为主, 伴生棒头草、看麦娘、黄鹌菜、鼠麴草、大巢菜、扬子毛茛、繁缕; ②棒头草、猪殃殃、野油菜群落。以棒头草、猪殃殃、野油菜为主, 伴生大巢菜、繁缕、碎米荠、看麦娘; ③早熟禾、棒头草、碎米荠、猪殃殃群落。以早熟禾、棒头草、碎米荠、猪殃殃为主, 伴生看麦娘、扬子毛茛、黄鹌菜、通泉草。

通过与“八五、九五”调查资料比较, 前期传统耕作方式

下优势杂草依然保持优势, 次要杂草数量增加, 在局部地区有演替趋势。杂草群落已经由以前的禾本科杂草为优势发展到目前以单双子叶杂草混生为优势。而田间草相变化最明显的是川西平原区小麦免耕田^[5], 前期早熟禾、通泉草、野油菜、扬子毛茛、大巢菜、碎米荠为次要杂草, 在近年种群上升很快, 田间发生量大, 在某些田块成为优势种群。另外, 野油菜在某些地区小麦田发生很重, 给防除带来很大困难。

3 不同耕作方式冬小麦田杂草的发生为害情况

通过连续 2 年定点调查免耕覆盖稻草、免耕不覆盖稻草和翻耕不同耕作方式杂草的发生为害得出, 3 种耕作方式下田间杂草均为越年生杂草, 种类相同, 但杂草的总量和比例不同。翻耕田杂草总量高于免耕不覆盖稻草, 免耕覆盖稻草杂草数量最小; 免耕有利于禾本科杂草的发生, 免耕覆盖稻草可显著减少杂草发生的总量和各主要杂草的数量。说明对土壤扰动强度越大的耕作类型, 杂草危害越严重, 秸秆还田可有效控制小麦田杂草的发生。

同种耕作方式下, 杂草密度大小为作物生长前期 > 生长中期 > 生长后期; 小麦同一生育时期, 杂草密度大小为翻耕 > 免耕不覆盖稻草 > 免耕覆盖稻草。裸露处理区杂草于小麦播种后即发生, 覆盖处理区杂草可推迟 7 d 发生, 所以出苗高峰期也相应推迟 7 d。冬小麦播后 14~21 d 杂草出现第 1 次出苗高峰期, 再经过 14~21 d 进入第 2 次出苗高峰期。播种 56 d 后, 在气温低、雨水少的冬季杂草很难萌发。春后, 小麦封行, 杂草也不易萌发, 数量极少。

4 稻麦轮作冬小麦田杂草的防除初探

作物的产量损失与杂草的存在密切相关。充分利用各项除草技术措施对杂草加以防除, 是提高作物的产量和质量的关键内容。传统农业生产是用人工和栽培管理去除田间杂草, 化学除草更符合现代农业要求。自 2,4-滴(2,4-D)在我国首次推广应用以来, 历经 70 多年, 化学除草领域得到快速广泛的发展, 我国自主知识产权的除草剂品种和引进国外先进品种不断增加, 并应用于更多作物领域。但是, 针对新耕作方式下冬小麦田杂草的防除的研究仍需不断深入。非化学除草领域逐渐被世界关注, 在国外, 如美国、加拿大、德国、日本、拉丁美洲等有比较成熟、适用的农机具进行除草^[6]。在国内主要是应用化学除草^[7]、秸秆覆盖^[8]及人工除草, 而机械除草尚处于研究试验阶段, 机具的适应性与除草

的效果以及农艺要求尚存在一定差距^[9]。四川因生态条件的限制,水稻-小麦为轮作,杂草种类多、数量大、危害重,根据杂草对药剂的敏感程度提出以下除草方案。

4.1 小麦播种前杂草防除 可选择百草枯、草甘膦、草铵膦等灭生性除草剂进行清园。根据不同的杂草群落和安全间隔时间需要选择不同的药剂,百草枯属触杀型除草剂,对多数1年生杂草防效较好,但对宿根杂草防效较差,药后5 d可播种;草甘膦属内吸型除草剂,杀草谱广,药后10~15 d可播种;草铵膦属触杀型除草剂,内吸作用不强,其速效性介于百草枯和草甘膦之间。

4.2 小麦播种后杂草防除 对于覆盖稻田,覆盖量达5 000 kg/hm²时,可对杂草的发生起到抑制作用,后期可以不进行杂草防除^[10]。对于翻耕田或免耕田,根据不同的杂草群落可采用以下方法:①对早熟禾、通泉草、猪殃殃群落。用甲基二磺隆钠盐+安全剂(世玛)^[11]防除早熟禾,用30%二甲四氯·氯氟吡氧乙酸(水花生除净)WP或氯氟吡氧乙酸防除通泉草等杂草。②对棒头草、猪殃殃、野油菜群落。用15%炔草酸(麦极)防除禾本科杂草,用二甲四氯钠盐的单剂或复配制剂[如70.5%唑草酮·二甲四氯(哈利)、30%二甲四氯·氯氟吡氧乙酸WP、36%二甲四氯·氯氟吡氧乙酸WP]、氯氟吡氧乙酸防除阔叶杂草。③对早熟禾、棒头草、碎米荠、猪殃殃群落。用甲基二磺隆钠盐+安全剂(世玛)防除早熟禾,用70.5%唑草酮·二甲四氯和75%苯磺隆(巨星)防除阔叶杂草。

免耕条件下,小麦播前杂草在田间发生日益严重^[12]。一般采用灭生性除草剂进行清园,小麦生长后期采用茎叶除草剂进行防除,出现了因长期单一使用某种除草剂而导致杂草敏感性降低,如通泉草对百草枯不敏感,碎米荠、牛筋草、

飞蓬等对草甘膦不敏感,猪殃殃、大巢菜、野芥菜等对苯磺隆不敏感,早熟禾对精恶唑禾草灵不敏感。除草剂的轮换使用和混用可降低杂草的选择压以及由此而产生的生态问题^[13-14]。实际生产中,对冬小麦田杂草可采用混配药剂或交替使用除草剂进行防除,能更有针对性地防除靶标杂草,同时为药物对多种杂草的选择性提供参考。

参考文献

- [1] 冯聚凯,崔彦宏,甄璐,等.华北平原一年两熟区保护性耕作技术进展[J].中国农学通报,2006,22(6):177-181.
- [2] 高宗军,李美,高兴祥,等.不同耕作方式对冬小麦田杂草群落的影响[J].草业学报,2011,20(1):15-21.
- [3] 韩庆华.小麦秸秆中生化他感化合物的研究概况[J].生态农业研究,1994,2(4):71-75.
- [4] 李永丰,姜群峰,李宜慰,等.江苏省小麦田间杂草的生态经济防治阈期[J].江苏农业学报,2001,17(4):219-222.
- [5] 周小刚,朱建义,陈庆华.四川省麦田杂草发生及其化学防除现状[J].杂草科学,2012,30(4):21-25.
- [6] 陈浩,杨亚莉.保护性耕作模式下非化学除草技术的研究[J].农机化研究,2011(9):241-244.
- [7] 黄建中.农田杂草抗药性产生机理、测定技术、综合治理[M].北京:中国农业出版社,1995:1-11.
- [8] 韩思明.旱地冬小麦留茬深松(免耕)秸秆全程覆盖技术(农业部农业科技跨越计划项目培训教材)[R].杨凌:西北农林科技大学,2003.
- [9] 姚国宏,燕艳.论保护性耕作草害发生规律及控制措施[J].农业技术与装备,2007(8):20-22.
- [10] 陈庆华,周小刚,郑仕军,等.四川省小麦不同耕作方式下杂草的发生规律及防治[J].杂草科学,2013,31(3):12-15.
- [11] 陈庆华,周小刚,由振国,等.阔世玛3.6%WG/OD12g/l和世玛OF30g/l等苗后防除冬小麦禾本科杂草和阔叶草的药效及安全性比较[C]//中国第三届植物化感作用学术研讨会,第八届全国杂草科学大会、联合国粮农组织——中国“水稻化感作用论坛”论文摘要集,2007.
- [12] STALEY T E. Soil microbial biomass and organic component alteration in a no-tillage chronosequence[J]. Soil Sci Soc Am J,1988,52(4):998-1005.
- [13] 吴竟仑,李永丰,王一专,等.不同除草剂对稻田杂草群落演替的影响[J].植物保护学报,2006,33(2):202-206.
- [14] 张朝贤,倪汉文,魏守辉,等.杂草抗药性研究进展[J].中国农业科学,2009,42(4):1274-1289.
- [15] 潘哲超,徐进,顾刚,等.福建及贵州等地烟草青枯菌系统发育分析[J].植物保护,2012,38(1):18-23.
- [16] 王晓丹,闵凡祥,郭梅,等.马铃薯青枯病菌生化型研究及菌株接种方法的比较[J].中国马铃薯,2010,24(1):38-40.
- [17] SAGAR V,MIAN S,CHAKRABARTI S K,et al. Potato bacterial wilt in India caused by strains of phylogroup I, II and IV of *Ralstonia solanacearum* [J]. Eur J Plant Pathol,2014,138:51-65.
- [18] HORITA M,SUGA Y,OOSHIRO A,et al. Analysis of genetic and biological characters of Japanese potato strains of *Ralstonia solanacearum* [J]. J Gen Plant Pathol,2010,76:196-207.
- [19] RIVARD C L,O'CONNELLAND S,PEET M M,et al. Grafting tomato to manage bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* in the southeastern United States[J]. Plant Disease,2012,96:973-978.
- [20] 贾春燕,郑洪波,张茹萍,等.防治烟草青枯病的药剂筛选[J].山东农业科学,2010(8):76-78.
- [21] 陈勇,唐春生,刘爱中,等.4种药剂对烟草青枯病的防治效果研究[J].湖南农业科学,2008(4):93-95.
- [22] 左娟,向金友,程志敏,等.不同药剂对烟草青枯病的防治研究[J].现代农业科技,2011(4):143-146.
- [23] 黄后瑶,韦春洪,韦勇.康地蕾得细粒剂防治番茄青枯病试验[J].广西植保,2005,18(4):5.
- [24] 董春,曾宪铭,刘琼光.利用无致病力青枯菌株防治番茄青枯病的研究[J].华南农业大学学报,1999,20(4):1-4.
- [25] 王羽,肖崇刚.番茄青枯病病原无致病力菌株的分离和控制研究[J].西南农业大学学报,2004(4):426-428.
- [26] 彭细桥,刘红艳,罗宽,等.烟草内生青枯菌拮抗细菌的筛选和初步鉴定[J].中国烟草科学,2007,28(2):38-40.
- [27] 朱红惠,龙良坤,羊宋贞,等. AM 真菌对青枯菌和根际细菌群落结构的影响[J].菌物学报,2005,24(1):137-142.
- [28] 弓明钦,陈羽,王凤珍,等. AM 菌根化的两种桉树苗对青枯病的抗性研究[J].林业科学研究,2004,17(4):441-446.
- [29] BUDDENHAGEN I,KELMAN A. Biological and physiological aspects of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum* [J]. Annu Rev Phytopathol,1964,2:203-230.
- [30] DENNY T P,HAYWARD A C. Gram-negative bacteria [M]//SCHAAD N W,JONES J B,CHUN W,et al. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. 3rd ed. St. Paul:APS Press,2001:151-174.
- [31] MAHBOU SOMO TOUKAM G,CELLIER G,WICKER E,et al. Broad diversity of *Ralstonia solanacearum* strains in Cameroon [J]. Plant Disease,2009,93:1123-1130.
- [32] WICKER E,LEFEUVRE P,DE CAMBIAIRE J C,et al. Contrasting recombination patterns and demographic histories of the plant pathogen *Ralstonia solanacearum* inferred from MLST [J]. ISME J,2012,6:961-974.
- [33] CASTILLO J A,GREENBERG J T. Evolutionary dynamics of *Ralstonia solanacearum* [J]. Appl Environ Microbiol,2007,73:1225-1238.
- [34] LEWIS IVEY ML L,MCSADDEN GARDENER BB M,OPINA N,et al. Diversity of *Ralstonia solanacearum* infecting eggplant in the Philippines [J]. Phytopathology,2007,97:1467-1475.
- [35] 周训军,杨玉文,王静,等.烟草青枯菌遗传多样性研究[J].中国烟草学报,2014,20(4):69-74.
- [36] 潘哲超.植物青枯菌遗传多样性及致病力分化研究[D].北京:中国农业科学院,2010.
- [37] ALMEIDA N F,YAN S,CAI R,CLARKE C R,et al. PAMDB, a multilocus sequence typing and analysis database and website for plant-associated microbes [J]. Phytopathology,2010,100:208-215.
- [38] 华静月,张长龄,何礼远.我国植物青枯菌的生化型和其他生理差异[J].植物保护学报,1984,11(1):43-50.
- [39] XUE Q Y,YIN Y N,YANG W,et al. Genetic diversity of *Ralstonia solanacearum* strains from China assessed by PCR-based fingerprints to unravel host plant and site-dependent distribution patterns [J]. FEMS Microbiol Ecol,2011,75:507-519.

(上接第110页)