

农业隐性灾害对玉米生产的影响与对策

魏锋, 唐振海, 马毅, 洪德峰, 马俊峰, 张学舜* (河南省新乡市农业科学院, 河南新乡 453600)

摘要 综述了农业隐性灾害对玉米生产的影响, 分析了气候变化条件下隐性灾害的加重趋势, 总结了低温冷害、阴雨寡照、高温热害、阶段性干旱、渍害和收获期降雨等主要隐性灾害的危害和发生特点; 针对不同类型的农业隐性灾害的具体特点提出了预防措施, 并指出了减轻农业隐性灾害的研发重点。

关键词 隐性灾害; 玉米; 对策

中图分类号 S42 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)10-116-03

The Impacts of Unnoticeable Natural Hazard on Maize Production and the Overcoming Strategies

WEI Feng, TANG Zhen-hai, MA Yi, ZHANG Xue-shun* et al (Xinxiang Academy of Agricultural Science, Xinxiang, Henan 453600)

Abstract Impacts of unnoticeable natural hazard on maize production and unnoticeable natural hazard were summarized. The hazards and characters of several unnoticeable natural hazard patterns (i. e. heat stress, cloudy and frost/chilling, heat injury, periodical drought, and water logging) were summed up respectively. Some measurements were directed against different unnoticeable hazards. The key points of establishing disaster reduction strategy were indicated.

Key words Unnoticeable natural hazard; Maize; Overcoming strategies

农业生产的主要灾害可以分为显性灾害和隐性灾害两大类。农业显性灾害主要表现为特大干旱、特大洪涝、特大冰雹、麦田火灾、台风、地震等。这些灾害一旦发生, 对农业生产影响明显, 会立即引起政府和民众的高度重视, 并积极投入抗灾减灾行动中。在作物生长季节, 早霜、寒露风、高温、低温、阴雨寡照、渍害等不利条件对作物生产的影响虽不像显性灾害那样容易察觉, 但对作物生长发育和产量形成的影响却不可小视。这些灾害称为“隐性自然灾害”, 简称“隐性灾害”, 农业隐性灾害具有多样性和复杂性, 可降低农产品品质^[1-2], 导致产量下降^[3], 增加生产成本^[4], 诱发多种次生灾害^[5-6], 是我国粮食增产的主要障碍。笔者综述了农业隐性灾害对我国玉米生产的影响并提出了预防措施, 旨在为提高玉米产量提供参考。

1 全球气候变化对隐性灾害的影响

近百年来全球地表气温平均升高了 0.74 °C, 以厄尔尼诺现象为代表的极端天气和气候事件增加, 农作物生长环境恶化, 干旱、洪涝、高温、暴雨、寒潮、台风等气象灾害以及农业病虫害频发, 水资源短缺进一步加剧, 土壤沙化、盐碱化速度加快等系列问题导致农业可持续发展的自然风险增加, 农作物产量波动增大, 并且短时期内难以消除^[7-8]; 另一方面, 全球气候变暖会使部分作物种植范围和面积扩大, 部分区域农业生产可能会有一定利好因素。我国是受气候变化影响最大的国家之一。1951~2010 年的 60 年间, 我国年平均增温速率为 0.023~0.027 °C, 明显高于北半球同期平均增温速率^[9]。日照时数从 20 世纪 60 年代开始呈逐年减少趋势^[10], 年降水量表现为由西北向东南递增, 东部近百年呈

现旱涝交替态势^[11], 北方夏季径流呈减少趋势, 长江流域夏季径流则呈增加趋势。强降水事件发生频率明显增加、强度明显增大; 西部地区四季极端降水事件发生频数显著增加; 东北和华北地区冬季极端降水事件发生频数增加^[12]。但另一方面, 区域性干旱趋于严重, 以北方地区干旱加重趋势最明显。干旱面积增加, 华北和东北地区干旱面积增加趋势尤为显著^[13]。总体而言, 气候变化对我国农业生产的影响是利弊共存, 但负面影响较大。

2 不同隐性灾害对玉米生产的影响

2.1 低温冷害

低温冷害是作物生育期间气温降至作物生长发育最低温度以下, 造成生育期推迟, 甚至发生生理障碍造成减产的气象灾害^[14]。低温冷害减少了玉米生育期间的有效积温, 而 7 月下旬至 8 月末的 42 d 期间高于 15 °C 的积温与玉米产量呈极显著正相关^[15]。玉米播种至出苗遇有低温, 出现出苗推迟, 苗弱、瘦小, 种子发芽率、发芽势降低等现象, 且对植株功能叶片的生长有阻碍作用, 到四展叶期, 植株明显矮小, 表现生长延缓, 植株功能叶片的有效叶面积显著降低, 光合能力下降; 四展叶期至吐丝期, 低温持续时间较长, 株高、茎秆、叶面积及单株干物质重量受到影响; 吐丝至成熟期, 低温造成有效积温不足, 导致授粉困难, 灌浆期延长, 干物质积累缓慢, 造成减产。

低温冷害常见的有倒春寒、寒露风、早霜等, 主要发生在春、夏、秋季, 可分 3 种类型: ①湿冷型。低温伴随阴雨, 日照少, 相对湿度大而气温日较差小。②干冷型。冷空气入侵后, 天气晴朗, 相对湿度小而气温日较差大。③霜冷型。前期低温与来得特早的秋霜冻相结合所致。对玉米危害较大的低温冷害主要是秋季早霜。由于不同地区作物的种类不同, 在某个发育期对温度条件要求也有差异, 冷害具有明显的地域性^[16]。夏季低温冷害是我国低温灾害的主要类型之一, 尤其在东北地区发生较频繁, 造成影响相当严重^[17]。

2.2 寡照

寡照指作物生产期间突然出现非正常较长时间

基金项目 国家现代玉米产业技术体系建设专项 (CARS-02-58); 河南省玉米育种重大科技专项 (121100110300)。

作者简介 魏锋 (1984-), 男, 河南新乡人, 助理研究员, 在读硕士, 从事玉米遗传育种研究。* 通讯作者, 研究员, 从事玉米遗传育种研究。

收稿日期 2015-03-06

的日照不足,经常伴随阴雨或低温,田间光照强度降低,湿度大,影响作物光合作用、蒸腾作用和开花授粉的天气灾害。我国西南地区东部6和8月持续阴雨寡照天气不利于玉米、一季稻等作物进行光合作用和营养物质积累,同时会使进入成熟期的作物无法及时收晒,致使部分收获的玉米发生霉变^[18]。吐丝授粉期是玉米一生中对照强度最敏感和最需要营养的时期,连续1d的阴雨寡照天气即可大大降低玉米的光合能力,使有机营养亏缺,严重时可能造成花粉成团,无法散粉,导致秃尖及空秆^[19-20]。2014年5月广西省贺州市玉米因寡照长势较慢,植株较正常年份偏矮30%~40%,叶片普遍偏黄偏小,造成了减产^[21]。

2.3 高温热害 高温热害指在作物生长发育的关键时期温度超过农作物生长发育所能承受的最高温度,对农作物造成的危害。高温热害主要发生在我国黄淮及以南地区,主要表现在植株水分损失过快,迫使植株发育进程加快,提早成熟,子粒灌浆、鼓粒不饱满。我国高温热害主要有小麦干热风 and 早稻、南方春大豆的“高温逼熟”。虽然玉米受高温热害的影响不如小麦等作物严重,但高温热害仍会导致玉米雄雌花发育不同步,雌花发育受阻,吐丝迟,花粉利用率低。高温热害因作物种类和发育期不同而指标有别,一般笼统地把高温热害标准定为日平均气温 $\geq 29\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$;日最高气温 $\geq 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ 和 $\geq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。玉米各生育阶段的热害指标为:苗期为 $36\text{ }^{\circ}\text{C}$;生殖期为 $32\text{ }^{\circ}\text{C}$;成熟期为 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。当温度超过 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,雄穗不能开花,散粉受阻,正在散粉的雄穗在 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 高温胁迫3d后便完全停止散粉。吐丝开花期高温空气干燥,花粉、柱头失水快,生活力差,受粉率低,影响结实率^[22]。

2.4 阶段性干旱 农业干旱是由外界环境因素造成作物体内水分失去平衡,引起生长滞缓、萎蔫、落花、落果、干枯死亡,进而导致减产或绝收的现象^[23],是指在农作物生长关键性时期发生较长时间的干旱。典型的季节性干旱如掐脖旱,是指农作物最需要水时无降水,如玉米大喇叭口期的掐脖旱、黄豆开花期的掐脖旱、小麦拔节至孕穗期的掐脖旱等。在作物水分敏感期发生的阶段性干旱对作物产量影响极大。玉米孕穗期干旱会导致雄穗严重败育,造成秃尖甚至空秆^[24-25]。1997年东北三省、山东、河南等省连续2~3个月干旱,造成玉米大幅度减产。黄晓俊等^[26]研究表明,大喇叭口-乳熟期干旱使得玉米植株矮化,玉米叶面积指数下降,玉米叶老化时间提前,玉米抽雄和吐丝时间推迟,玉米抽雄吐丝间隔期加长,授粉不良,最终使得玉米果穗性状恶化,造成玉米大幅减产甚至绝收,而且该时期的干旱对玉米产量的影响是不可逆转的。

2.5 渍害 渍害是指作物遇连续降雨或低洼地区,土壤水分长期处于饱和状态,土壤水饱和区侵及根系密集层,透气性差,导致作物根层缺氧,削弱作物干物质积累,诱导作物体内激素失衡,导致作物生长不良而减产的现象。渍害可对作物叶片光合功能、光合产物分配等形成不良影响,最终导致减产^[27]。我国渍害主要发生在南方多雨地区,近年在黄淮南部和东北春玉米区也有加重趋势,主要原因是排灌设施

差,沟厢不畅通,明水排不出,暗水不能滤,加重渍害的发生与影响。玉米受渍后根系发育不良,发根条数少,根系吸收功能下降,植株营养不良;出叶速度慢,叶片变小,光合作用弱;节间变短,植株变矮,穗位下降;粒小穗少,秃顶长度增加;生长发育进程慢,发育推迟^[28]。

2.6 收获期降雨 作物灌浆鼓粒期和成熟期的阴雨、干热风 and 早霜等灾害的发生则导致穗发芽、霉变、粒重下降,严重影响商品品质、营养品质和种子质量^[29]。玉米成熟时如果种子没有休眠性或休眠期很短,收获前遇雨,就迅速在穗上发芽,或仅有外观难辨的子粒萌动,都会造成品质下降,特别是食品加工品质变劣和种用价值丧失,给生产者造成重大经济损失。近年来,由于收获期降雨造成玉米穗发芽对自交系的选育、杂交组配应用和杂交1代种的制种生产造成了一定的影响,给玉米生产带来了较大的损失^[30]。

3 玉米隐性灾害的应对策略

应对玉米隐性灾害的基本策略是加强农业基础设施建设,调整种植业结构、优化区域布局,做好灾害预测预报,储备抗灾救灾物资,完善农业保险体系,加强隐性灾害防控技术研发。隐性灾害防控技术研发按照技术手段又分为以下几个方面:①选育和推广农作物抗逆新品种,通过抗逆新品种的推广应用提高作物抗灾减灾能力。②建立合理的种植制度。通过作物合理布局、品种结构调整、间作套种、轮作倒茬等措施,实现土壤水分的周年均衡利用,避免或减轻隐性灾害的影响。③改进耕作蓄水保墒技术。④集成节水灌溉和节水栽培技术,提高水分、养分利用率。⑤开发生理调控与化学调控技术,如防冻保种促苗剂、叶面营养调节剂、抗倒防衰剂等。⑥提高流域和灌区水资源循环利用工程调节能力^[31]。

4 玉米隐性灾害的具体预防措施

4.1 应对低温冷害 在采用早熟高产品种的基础上适时播种,使玉米及早进入生殖生长期,做到“秋霜春防”。加强田间管理,提高低温,消灭杂草和病虫害,改善水肥气热条件,满足玉米生育需求。注意品种合理布局,在低温冷害易发生的地区种植耐冷玉米品种。提高玉米抗冷性的措施包括应用化学物质和抗寒剂、施用钾肥、低温炼苗、育苗移栽等。Reena等^[32]研究表明多效唑和噁啉醇合用可有效防止玉米幼苗受低温胁迫的伤害。高妙真^[33]研究表明在玉米雄穗分化早起施用低剂量乙烯利可使产量增加8%~20%,用100mg/kg乙烯利喷施可使玉米早抽穗、开花4d,避开后期低温。由继红等^[34]研究表明经肌醇处理的玉米幼苗的抗寒性提高。ZEN液浸种、Mefluidide处理、抗寒剂、抗低温助长剂等也能提高玉米的抗冷性^[35]。

4.2 应对阴雨寡照 农业技术推广部门通过广泛筛选鉴定适合不同生态区的抗(耐)寡照的玉米品种。例如,马俊峰等^[36]从23个玉米品种中筛选出德单5号、新单36、农华101、新科19等6个耐阴雨寡照能力较强的品种,适合在黄淮海夏玉米区种植。通过研究不同生态区低温寡照和阴雨寡照的发生规律和特点,改进栽培技术措施。陈文俊等^[37]认

为在寡照条件下获得玉米高产需要适当增加种植密度、扩大群体库容。刘代惠等^[38]结合田间多年实践提出育苗移栽、配方施肥、地膜覆盖、化学调控等措施。

4.3 应对高温热害 充分利用现代高新生物技术,培育耐高温抗热害高光效的新品种,提高玉米品种本身的抗热能力;通过培育灌浆速率高、适当早熟的高产品种躲避后期干热风的威胁。筛选和种植高温条件下授粉、结实良好,叶片短、直立上冲、较厚、持绿时间长,光合积累效率高的耐逆品种是降低高温伤害的有效手段^[39]。在栽培措施方面,可以通过调节播期达到避开高温天气、防御高温热害的效果。如果在授粉期间遭遇高温热害,建议采用人工辅助授粉提高结实率。另外,通过科学施肥、蹲苗、适时喷灌水降温等田间管理措施可以提高植株耐热性^[40-41]。

4.4 应对季节性干旱 选育和应用抗旱性强的品种,根据不同玉米种植生态区的季节性干旱发生的规律和特点,研究有效地预防或减轻季节性干旱的技术措施,通过工程节水、生物节水、栽培技术节水等措施,利用有限的水利资源,解决季节性干旱给玉米生产带来的威胁。应对玉米生长期内的干旱,一是抢墒播种,尤其要满足苗期的水分需求;二是中耕培土,增施有机肥保墒;三是在玉米开花、授粉时如遇干旱必须及时浇水并实施人工辅助授粉、提高结实率^[41]。利用高新技术研究抗旱新材料,在玉米生长期通过叶面喷施减轻干旱危害。在季节性干旱频发或灌溉条件有限的地区,合理安排不同抗旱类型品种的生态分区种植^[42]。

4.5 应对渍害 应对渍害的农田排水技术研究较多并已形成技术规程^[43]。在实际生产中应因地制宜修筑沟、排水防涝。在地势高、排水良好的土地上作宽畦浅沟,在地势低、地下水位高、土壤排水性差的低畦地采用窄畦深沟,做到畦沟直、排水沟渠畅通无阻,雨来随流,雨停水泄。据陈欣成等^[44]的研究,有暗管排水工程的地块夏玉米比对照平均增产20%以上,增产在1 215~2 175 kg/hm²,遇到2~3年即可收回全部工程投资。

5 结论

低温、高温、阴雨寡照、阶段性干旱、土壤渍害等隐性自然灾害影响玉米的生长发育,导致减产。为应对隐性灾害对玉米生产的影响,需要重视隐性灾害发生规律和防控技术研究,提高抗灾减灾技术水平;加强农田基本建设,改善生产条件;调节种植结构,优化区域布局,扩大抗性品种的种植比例;做好灾害预测预报,完善农业保险体系,提高抗灾减灾能力。在抗御隐性自然灾害的技术方面,要重点培育抗逆玉米新品种,紧密围绕土壤肥力和水分利用问题,建立合理的玉米耕作栽培制度,提高水分保蓄和利用水平,通过作物、土壤自身调控能力的提升应对隐性灾害对农业生产的影响。

参考文献

[1] 朱建强,欧光华,张文英,等. 涝渍相随对棉花产量与品质的影响[J]. 中国农业科学,2003,36(9):1050-1056.
 [2] 许玉璋,许首. 土壤水分对棉纤维发育的影响[J]. 西北农业学报,1994,3(3):18-22.
 [3] 赵宏伟,李秋祝,魏永霞. 不同生育时期干旱对大豆主要生理参数及产量的影响[J]. 大豆科学,2006,25(3):329-332.

[4] 霍治国,钱拴. 2001年农作物病虫害发生流行的气候影响评价[J]. 安全与环境学报,2002,2(3):3-7.
 [5] 刘代惠,罗阳春,何川. 西南丘陵寡照区玉米减灾防御对策[J]. 农业科技通讯,2009(4):138-139.
 [6] 郭安红,李森,赵秀兰,等. 2009年夏季气候对农业生产的影响[J]. 中国农业气象,2009(4):632-634.
 [7] FALLOON P, SMITH P, BETTS R, et al. Climate Change and Crops[M]. Verlag Berlin Heidelberg: Springer, 2009: 81-111.
 [8] KANG Y, KHAN S, MA X. Climate change impacts on crop yield, crop water productivity and food security: a review[J]. Progress in Natural Science, 2009, 19(12): 1665-1674.
 [9] 《第二次气候变化国家评估报告》编写委员会. 第二次气候变化国家评估报告[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
 [10] 虞海燕,刘树华,赵娜,等. 我国近59年日照时数变化特征及其与温度、风速、降水的关系[J]. 气候与环境研究,2011,16(3):389-398.
 [11] 章名立. 中国东部近百年的雨量变化[J]. 大气科学,1993,17(4):451-461.
 [12] 闵岫,钱永甫. 我国近40年各类降水事件的变化趋势[J]. 中山大学学报:自然科学版,2008,47(3):105-111.
 [13] 王志伟,翟盘茂. 中国北方近50年干旱变化特征[J]. 地理学报,2003,58(S1):61-68.
 [14] 薛桂莉,唐文俊,刘治权,等. 低温冷害对农作物的危害及防御措施[J]. 农业与技术,2004,24(1):85-86.
 [15] 黑龙江省嫩江地区农业科学研究所. 低温冷害对玉米的影响及防御措施探讨[J]. 中国农业科学,1977(4):74-80.
 [16] 王春乙,姜秀荣,王建林. 中国农业气象灾害对作物产量的影响[J]. 自然灾害学报,2007,16(5):37-43.
 [17] 刘爽,杜克明,孙忠富,等. 玉米低温冷害远程诊断管理系统的设计[J]. 中国农学通报,2008(9):475-479.
 [18] 宋迎波,吕厚荃,谭方颖,等. 2010年夏季气候对农业生产的影响[J]. 中国农业气象,2010,31(4):638-639.
 [19] 郭爱莲,刘九玲. 1995年低温寡照对澄阳市夏玉米产量的影响[J]. 河南气象,1996(4):23.
 [20] 邵思全,师桂玲. 低温寡照多湿区玉米高产栽培技术[J]. 云南农业科技,2001(3):35-36.
 [21] 贺州多雨寡照玉米长势缓慢[EB/OL]. (2000-04-17)http://www.weather.com.cn/guangxi/tqxw/2124080.shtml.
 [22] 陈朝辉,王安乐,王娟娟,等. 高温对玉米生产的危害及防御措施[J]. 作物杂志,2008(4):90-92.
 [23] 陈怀亮,张红卫,薛颖超. 中国极端天气事件与农业气象服务[J]. 气象与环境科学,2010,33(3):67-77.
 [24] 王鹏乙,戴俊英,魏子鹏. 干旱胁迫对玉米产量和品质的影响研究[J]. 玉米科学,1999,7(7):102-106.
 [25] 王延宇,王兰芸. 玉米各生育期土壤水分与产量关系的研究[J]. 干旱地区农业研究,1998,16(1):100-105.
 [26] 黄晓俊,于飞,敖芹. 干旱对玉米生长及产量影响的试验研究[J]. 贵州气象,2012(6):25-28.
 [27] 吕军. 渍水对冬小麦生长的危害及其生理效应[J]. 植物生理学报,1994,20(3):221-226.
 [28] 席远顺,曹明,全德旺. 夏玉米的渍害及防御对策[J]. 作物杂志,1993(4):22-24.
 [29] 李绍长,白萍,吕新,等. 不同生态区及播期对玉米籽粒灌浆的影响[J]. 作物学报,2003,29(5):775-778.
 [30] 余庆茹. 利用基因芯片技术研究玉米穗发芽基因差异表达[D]. 雅安:四川农业大学,2010.
 [31] 韩天富,张卫建,胡国华,等. 隐性自然灾害对中国作物生产的影响及其应对策略[J]. 农学学报,2013,3(2):44-49.
 [32] 李景岭,曾燕. 多效唑和啶啉醇防止玉米幼苗受高、低温胁迫的研究[J]. 国外农业—杂粮作物,1995(5):33-35.
 [33] 高妙真. 玉米冷害机理及化学控制防御的效应[J]. 东北农学院学报,1989,20(4):295-299.
 [34] 由继红,杨文杰,李晓玲. 肌醇对玉米幼苗抗寒性的影响[J]. 东北师大学报:自然科学版,2000,32(3):44-46.
 [35] 关贤交,欧阳西荣. 玉米低温冷害研究进展[J]. 作物研究,2004(S1):353-357.
 [36] 马俊峰,张学舜,唐振海,等. 灌浆中后期阴雨寡照天气对玉米产量的影响[J]. 中国种业,2013(2):46-47.
 [37] 陈文俊,张胜恒,周汝平,等. 寡照地区玉米高产光合生理研究初探[J]. 玉米科学,2004(3):68-70.

氟氟草酯除治稗草的效果明显,用量为 150 g/hm² 时药后 20 d 除治稗草的效果为 96.2%。而对对照药剂二氯喹啉酸除治稗草的效果显著,用量为 375 g/hm² 的二氯喹啉酸药后

20 d 除治稗草的效果达 95% 以上,但对千金子基本无效。

目测观察,氟氟草酯对水稻田莎草科杂草——扁秆蔗草、萤蔺、蔗草等杂草无效。

表 1 100 g/L 氟氟草酯乳油对水稻秧田杂草的株数防效

处理	药后 10 d			药后 20 d		
	对千金子防效	对稗草防效	综合防效	对千金子防效	对稗草防效	综合防效
氟氟草酯 90 g/hm ²	72.4 b	71.9 b	72.2 c	81.0 b	76.2 b	79.0 c
氟氟草酯 120 g/hm ²	84.5 bc	76.3 b	81.0 cd	90.7 b	85.7 c	88.6 cd
氟氟草酯 150 g/hm ²	93.3 bc	90.6 c	92.2 de	98.3 b	96.2 d	97.4 d
氟氟草酯 180 g/hm ²	97.8 c	93.8 c	96.1 e	100 b	98.6 d	99.4 d
二氯喹啉酸 375 g/hm ²	11.6 a	92.5 c	44.9 b	8.3 a	95.2 d	45.0 b
空白对照	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a

注:同列数据后不同字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

表 2 100 g/L 氟氟草酯乳油对水稻秧田杂草药后 20 d 的鲜重防效 %

处理	对千金子防效	对稗草防效	综合防效
氟氟草酯 90 g/hm ²	87.3 c	79.2 b	82.9 c
氟氟草酯 120 g/hm ²	93.6 cd	91.4 c	92.7 d
氟氟草酯 150 g/hm ²	98.7 d	95.7 cd	97.4 de
氟氟草酯 180 g/hm ²	100 d	99.1 d	99.6 e
二氯喹啉酸 375 g/hm ²	30.0 b	98.1 c	58.8 b
空白对照	0 a	0 a	0 a

注:同列数据后不同字母表示处理间在 0.05 水平差异显著。

2.2 对水稻秧苗生育安全性 施药后目测观察,100 g/L 氟氟草酯乳油处理区水稻秧苗长势、长相及叶色与人工除草处理区比较无明显差异。施药后 10、25 d 分别取样考苗,氟氟草酯处理区秧苗株高、鲜重、干重等指标与无药对照区比较差异不显著,氟氟草酯最高用药量 180 g/hm² 对水稻旱育秧苗生长无不良影响,试验所有处理之间比较差异也不显著(表 3)。

表 3 100 g/L 氟氟草酯乳油对水稻秧苗生育安全性

处理	施药后 10 d			施药后 25 d			长势长相
	株高//cm	鲜重//g/株	干重//g/株	株高//cm	鲜重//g/株	干重//g/株	
氟氟草酯 90 g/hm ²	14.6 a	0.265 0 a	0.047 5 a	21.6 a	0.560 0 a	0.090 0 a	正常
氟氟草酯 120 g/hm ²	14.8 a	0.285 0 a	0.050 0 a	21.9 a	0.580 0 a	0.095 0 a	正常
氟氟草酯 150 g/hm ²	14.5 a	0.270 0 a	0.047 5 a	21.4 a	0.565 0 a	0.090 0 a	正常
氟氟草酯 180 g/hm ²	14.7 a	0.290 0 a	0.050 0 a	21.4 a	0.610 0 a	0.105 0 a	正常
二氯喹啉酸 375 g/hm ²	15.0 a	0.290 0 a	0.052 5 a	22.2 a	0.615 0 a	0.105 0 a	正常
空白对照	14.9 a	0.265 0 a	0.050 0 a	21.8 a	0.580 0 a	0.090 0 a	正常

注:同列数据后相同字母表示处理间在 0.05 水平差异不显著。

3 结论

100 g/L 氟氟草酯乳油是除治水旱育秧田千金子的优良除草剂,并可兼治稗草等 1 年生杂草,在试验剂量范围内对水稻旱育秧苗生育安全。

根据试验结果分析,在华北冀东渤海滨海稻区,100 g/L 氟氟草酯乳油最佳使用剂量为 150~180 g/hm² (有效成分),即商品量 1 500~1 800 ml/hm²,根据千金子叶龄确定用药量,建议千金子 3 叶以下叶龄采用 150 g/hm²,而千金子 3 叶

以上叶龄则采用 180 g/hm²。叶面喷雾时用水量应在 450 kg/hm² 以上,力求均匀周到,不可漏喷和重喷。

参考文献

- [1] 彭志立,朱松涛,韩久春. 10% 千金乳油防除直播稻田千金子、稗草的对比试验[J]. 现代农业科技, 2005(10): 23
- [2] 张兆康,毛国忠,李红涛. 直播稻田恶性杂草千金子防除技术[J]. 新农村, 2001(7): 11-12.
- [3] 程青海,丰青. 浙江省海宁市直播稻田千金子大发生原因及防治对策[J]. 杂草科学, 2001, 29(2): 60-62.
- [41] 王玉堂. 作物高温热害的防御措施[J]. 安徽农业, 2000(7): 9.
- [42] 陈朝辉,王安乐,王娇娟,等. 高温对玉米生产的危害及防御措施[J]. 作物杂志, 2008(4): 90-92.
- [43] 中华人民共和国水利部. 中华人民共和国水利行业标准: 农田排水工程技术规范 SL4-2013[S]. 北京: 中华人民共和国水利部, 2013.
- [44] 陈欣成,王力刚,李金贵. 暗管排水技术在治理夏玉米渍害中的应用[J]. 北京水利, 1996(2): 14-16.

(上接第 118 页)

- [38] 刘代惠,罗阳春,何川. 西南丘陵寡照区玉米减灾防御对策[J]. 农业科技通讯, 2009(4): 138-139.
- [39] 李明顺,谢传晓,张世煌. 提高玉米育种效率的技术途径与策略[J]. 作物杂志, 2007(1): 4-7.
- [40] 周人纲,樊志和,李晓芝,等. 热锻炼对小麦叶片细胞膜及有关酶活性的影响[J]. 作物学报, 1995(5): 568-572.