

# 河北省夏玉米田杂草区域分布与治理技术

一、推荐单位：河北省农林科学院

二、拟申报等级：北省科技进步奖

三、项目简介：

本项目属于农业技术领域。针对河北省夏玉米田杂草危害重、除草剂用量大的难题，该项目以明确杂草群落区域分布作为切入点，确定不同区域的杂草防治指标，揭示麦秸覆盖控草机理和助剂增效机制，创建麦秸覆盖生态控草与对靶用药化学除草技术相结合的杂草防控技术，构建了夏玉米田杂草区域分布与治理技术体系，取得主要突破如下：

1、确定了夏玉米田杂草群落区划和杂草防治指标。通过整合杂草的地理位置和杂草优势度，构建杂草群落区划图，把河北省夏玉米田杂草群落区划为山前平原区和黑龙港区，其中山前平原区主要包括3个亚群，黑龙港区主要包括2个亚群。建立了山前平原区和黑龙港区的杂草生态经济防治阈值模型和杂草防治关键期模型，使用玉米产量、价格等经济指标将2种生态经济模型联系起来，确定了不同区域的夏玉米田杂草防治指标，为及时、适度地进行杂草治理提供了科学依据。

2、揭示麦秸覆盖化感控草机理和助剂增效机制。麦秸覆盖后杂草密度减少了73.3%，通过GC-MS方法对麦秸有机酸组分进行定性和定量分析，鉴定出15种饱和脂肪酸、4种不饱和脂肪酸和3种酚酸，其中阿魏酸、柠檬酸和肉桂酸含量最高，明确了这三种水溶性有机酸的化感抑草作用，探明了麦秸控草的化感机理。植物油类助剂能显著降低除草剂药液的表面张力、增加其扩展直径和延缓除草剂药液的干燥时间，并增加其在杂草叶片上的最大持留量，对除草剂的增效作用最强。该部分研究为构建麦秸覆盖生态控草技术与对靶用药化学除草相结合的杂草防控技术提供了理论依据。

3、构建“一覆盖、二指标、三选药、四助剂、五对靶”的夏玉米田杂草区域分布与治理技术体系并大面积应用。一覆盖：麦茬高度低于10cm，玉米免耕播种，麦秸粉碎后均匀覆盖；二指标：山前平原区夏玉米田的杂草防治指标为玉米3叶~4叶且杂草密度达到4株/m<sup>2</sup>~6株/m<sup>2</sup>，黑龙港地区夏玉米田的杂草防治指标为玉米3叶~5叶且杂草密度达到6株/m<sup>2</sup>~10株/m<sup>2</sup>；三选药：山前平原区中，马唐+狗尾草+牛筋草+打碗花

群落和马唐+牛筋草+狗尾草+打碗花群落使用烟嘧磺隆、苯唑草酮，马唐+狗尾草+铁苋菜+反枝苋群落使用烟嘧磺隆·莠去津，黑龙港区中，马唐+打碗花+虎尾草群落使用苯唑草酮·二氯吡啶酸，马唐+狗尾草+牛筋草+铁苋菜群落使用苯唑草酮、烟嘧磺隆·莠去津；四助剂：按照喷液量的 0.25%~0.5%添加增效助剂 GY-Tmax；五对靶：由全田普喷除草剂改为只针对杂草喷施除草剂。该技术体系解决了夏玉米田除草剂的选择和使用时期缺乏科学指导、除草剂用量大的难题，使杂草防效达 90%以上，较未使用本技术的玉米田比较，防效提高 8.3%~23.6%，减少除草剂用量 33.3%~50.0%，在河北、山东、河南等省累计推广 3700 万亩，新增利润 118682.98 万元，经济、社会和生态效益显著，推动了行业发展。

该成果实施转化过程中，发表论文 18 篇，出版专著 1 部，获授权发明 1 项，发布河北省地方标准 1 项。

#### **四、主要完成单位及创新推广贡献**

完成单位为河北省农林科学院粮油作物研究所，提出项目总体思路，进行项目立项、验收、推广应用和成果评价。针对夏玉米田杂草危害严重、除草剂用量大的难题，首先明确河北省夏玉米田杂草群落的区划，依据杂草群落区划科学选择除草剂品种；其次根据生态经济学原理，建立杂草生态经济防治阈值模型和杂草防治关键期模型，利用经济指标把这两种生态模型联系起来，确定了杂草防治指标；第三揭示了麦秸覆盖生态控草和化感控草机理、不同类型助剂对玉米田除草剂的作用机理，创制了麦秸覆盖与除草剂对靶用药相结合的生态型杂草防控技术，明确了助剂在玉米田除草剂上的使用技术。最后，系统组装以上技术，构建了河北省夏玉米田杂草治理技术体系并大面积应用，在除草剂减施增效难题上获得重大突破。发表论文 18 篇，获授权发明 1 项，发布河北省地方标准 1 项。

#### **五、推广应用及经济社会效益情况：**

构建的夏玉米田杂草防控技术体系 2014 年~2016 年在河北省、山东省、河南省进行了推广应用，累计应用 3700 万亩，减少除草剂用量 33.3%~50%，玉米平均亩增产 26.52kg，亩减少除草剂投入 1.998 元，累计新增利润 118682.98 万元，推动了相关学科科技进步，取得显著的经济、社会和生态效益。

#### **六、主要完成人情况**

姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献	曾获科学技术奖励情况
李秉华	1	研究员	河北省农林科学院粮油作物研究所	河北省农林科学院粮油作物研究所	项目负责人，提出本项目总体研究思路并负责项目具体实施，对创新点1、2、3有突出贡献。本人主持夏玉米田杂草群落调查，对群落区划方法进行创新，区划后进行了除草剂筛选，优选到苯唑草酮·二氯吡啶酸等药剂；构建不同区域内的杂草生态模型，利用生态经济指标把杂草生态经济防治阈值模型和杂草防治关键期联系起来，确定了夏玉米田的杂草防治指标；组装关键技术构建河北省夏玉米田杂草区域分布与治理技术体系。发表论文6篇，制订标准1项，获发明专利1项。	获河北省科技进步一等奖1项，河北省科技进步二等奖1项，河北省科技进步三等奖2项
刘小民	2	助理研究员	河北省农林科学院粮油作物研究所	河北省农林科学院粮油作物研究所	在本项目中主要负责秸秆覆盖控草作用原理及助剂对除草剂的增效作用机理等研究内容，对创新点1和创新点3有突出贡献，发表论文5篇。该项目占本人工作量的50%。	河北省自然科学三等奖第5完成人；河北省三三三人才三层次人选
许贤	3	副研究员	河北省农林科学院粮油作物研究所	河北省农林科学院粮油作物研究所	在本项目中主要参加了不同耕作方式玉米田杂草发生规律田间调查工作、小麦秸秆化感物质分离和鉴定工作、助剂对除草剂的增效作用机理等研究工作，对创新点2、3做出了贡献，是“主要论文、专著”中第1.1.3、1.1.5、1.1.7论文的主要参与作者。该项目占本人工作量的45%。	河北省自然科学三等奖第3完成人；河北省“三三三人才三层次”人选
张薇	4	高级农艺师	农业部农药检定所	河北省农林科学院粮油作物研究所	在本项目中主要参加了河北省夏玉米田杂草群落分布调查、除草剂筛选、玉米田杂草防治关键期和技术示范等研究工作，对创新点1、2、3做出了贡献，出版专著《新编农药手册》。该项目占本人工作量的30%。	“农药登记药效试验标准化技术体系构建与应用项目”获得中国植保学会科学研究类成果二等

						奖
张玉慧	5	高级农 艺师	河北省 康保县 植保植 检站	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	在本项目中主要参加了河北省夏玉米田杂草群落分布调查、除草剂筛选、技术示范等研究工作，对创新点3做出了贡献。证明材料有论文附件1.1.8。该项目占本人工作量的20%。	获省丰收奖二等奖2项、2014-2016年度农牧渔业丰收奖二等奖1项；2017年河北省农业（农工）系统先进工作者。
樊翠芹	6	研究员	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	在本项目中主要参加了秸秆覆盖条件下玉米田杂草发生规律研究，对创新点3做出了贡献，发表论文3篇。该项目占本人工作量的30%。	2010年获得河北省科技进步一等奖，第9完成人 2011年获得河北省科技进步三等奖，第1完成人。
王贵启	7	研究员	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	在本项目中主要参加了河北省夏玉米田杂草群落分布调查、玉米田杂草防治关键期、小麦秸秆化感物质分离和鉴定工作、助剂对除草剂的增效作用机理、构建杂草治理体系等研究工作，对创新点1、2、3做出了贡献，是“主要论文、专著”中1.1.2、1.1.3、1.1.5、1.1.6、1.1.7论文的主要参与作者，发表论文1篇。该项目占本人工作量的40%。	国家科技进步二等奖第4完成人、河北省科技进步一等奖第5完成人；河北省三三三人才二层次人选
王晓菊	8	高级农 艺师	河北省 廊坊市 农业科 技站	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	在本项目中主要参加了除草剂筛选、技术推广和应用等研究工作，对创新点3做出了贡献，发表论文1篇。该项目占本人工作量的20%。	河北省“三三三人次工程”第三层次人选
王建平	9	研究实 习员	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	在本项目中主要参加了河北省夏玉米田杂草群落分布调查、玉米田杂草防治关键期、除草剂筛选等研究工作，对创新点1、2、3做出了贡献，发表论文2篇。该	

					项目占本人工作量的 20%。	
崔海燕	10	研究实 习员	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	河北省 农林科 学院粮 油作物 研究所	在本项目中主要参加了河北省夏玉米田杂草群落分布调查、小麦秸秆化感物质分离和鉴定、技术示范和推广等研究工作，对创新点 1、2、3 做出了贡献，参与共同立项，该项目占本人工作量的 20%。	

### 七、代表性论文专著目录

序号	论文题目	期刊	作者
1	河北省夏玉米田杂草群落数量分析	植物保护	李秉华, 张宏军, 段美生, 刘小民, 王贵启
2	免耕夏玉米田杂草防治关键期研究	中国生态农业学报	李秉华, 张永信, 边全乐, 李宗领, 王贵启
3	助剂对苯唑草酮增效作用研究	东北农业大学学报	刘小民, 王贵启, 许贤, 李秉华, 樊翠芹
4	新编农药手册	中国农业出版社	顾宝根, 季颖, 傅桂平, 张薇, 吴桂龙, 朱光艳, 吴志凤, 李富根, 李光英
5	不同耕作方式对玉米田杂草发生规律及产量的影响	中国农学通报	樊翠芹, 王贵启, 李秉华, 许贤
6	小麦秸秆有机酸组分的 GC-MS 分析及对牛筋草的化感效应	河北农业科学	刘小民, 许贤, 李秉华, 王贵启, 张焕焕
7	免耕夏玉米田杂草生态经济阈值研究	中国农学通报	李秉华, 王贵启, 许贤, 樊翠芹, 梁双波
8	75%二氯吡啶酸可溶性粉剂防除春玉米田阔叶杂草效果研究	现代农业科技	王建平, 张玉慧, 赵志英, 乔普海, 谌爱武, 刘小民, 王贵启

### 八、主要知识产权证明目录

序号	已授权项目名称	国家 (地区)	专利号	专利权人	发明人
1	一种苯唑草酮·二氯吡啶酸复配玉米田除草剂	中国	ZL201310473414.1	河北省农林科学院粮油作物研究所	李秉华, 王贵启, 樊翠芹, 许贤, 刘小民

已颁布国家标准

项目名称	标准号	起草单位	起草人	发布时间	发布机关
夏玉米田间杂草生态型防控技术规程	DB13/T2233-2015	河北省农林科学院粮油作物研究所	李秉华, 王贵启, 胡国律, 刘小民, 许贤, 王双跃, 李宗领, 郭志英, 樊翠芹, 祁志尊	2015	河北省质量技术监督局

## 九、完成人合作关系说明

本项目完成人李秉华（第1完成人）、刘小民（第2完成人）、许贤（第3完成人）、樊翠芹（第6完成人）、王贵启（第7完成人）、王建平（第9完成人）、崔海燕（第10完成人）为河北省农林科学院粮油作物研究所科研人员，张薇（第4完成人）工作单位为农业部农药检定所，张玉慧（第5完成人）工作单位为河北省康保县植保植检站，王晓菊（第8完成人）工作单位为廊坊市农业科技站，上述人员合作开展了本项目相关课题和试验研究。其中，李秉华主持本项目相关课题研究，提出本项目总体研究思路并负责项目具体实施。刘小民负责本项目中秸秆覆盖控草作用原理及助剂对除草剂的增效作用机理等研究内容；许贤负责本项目中高效除草剂和增效助剂筛选等研究内容；张薇参加了本项目中河北省夏玉米田杂草群落分布调查、除草剂筛选、玉米田杂草防治关键期和技术示范等研究内容，是鉴定成果的主要完成人；张玉慧参加本项目中除草剂筛选和技术示范等研究内容；樊翠芹负责本项目中麦秸控草作用和除草剂对靶用药技术等研究内容；王贵启负责本项目中构建杂草防控技术体系、技术示范、推广和应用等研究内容；王晓菊参加了本项目中杂草群落调查和技术示范等研究内容，是鉴定成果的主要完成人；王建平参加了本项目中杂草群落调查、玉米田杂草防治关键期、除草剂筛选等研究内容；崔海燕参加了本项目中杂草群落调查、小麦秸秆化感物质分离和鉴定、技术推广等研究内容。

**第一完成人签名：**

## 十、完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/ 项目排名	合作时间	合作成果	证明材料	备注
1	共同立项与专利、论文合著	李秉华/1	2006-2016	论文、发明专利、标准	1.1.1、1.1.2、1.1.5、2.1.1、2.3.2	
2	共同知识产权与论文合著	刘小民/2	2012-2016	论文、标准	1.1.3、1.1.7、2.3.2	
3	共同知识产权与论文合著	许贤/3	2006-2016	论文、发明专利、标准	1.1.3、1.1.5、1.1.7、2.1.1	
4	技术合作与推广应用	张薇/4	2010-2016	应用证明、鉴定成果	4.1.1、3.3.1、合作协议	
5	论文合著	张玉慧/5	2011-2016	论文	1.1.8	
6	共同知识产权与论文合著	樊翠芹/6	2006-2015	论文、发明专利、标准	1.1.6、2.1.1、2.3.2	
7	共同知识产权与论文合著	王贵启/7	2006-2016	论文、发明专利、标准	1.1.2、1.1.5、1.1.6、1.1.7、2.1.1	
8	技术合作与推广应用	王晓菊/8	2011-2016	应用证明、鉴定成果	4.1.1、3.3.1、合作协议	
9	论文合著	王建平/9	2006-2016	论文	1.1.8	
10	合作推广、共同立项	崔海燕/10	2006-2016	项目合同	4.1.1、3.8.2	

**承诺：**本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名

## 知情同意报奖证明

本项目下列著作的主编未进入本成果中排名：

《农药新品种和新混配手册》（2008—2012），顾宝根，季颖主编。

本著作在项目完成单位河北省农林科学院粮油作物研究所与农业部农药检定所合作下完成的。第一主编顾宝根和第二主编季颖，同意将上述著作提供此次报奖利用。

特此证明。

2017年4月20日

## 知情同意报奖证明

本项目中河北省地方标准《夏玉米田间杂草生态型防控技术规程》，主要起草人胡国律、王双跃、李宗领、郭志英、祁志尊，未进入本成果中排名。

以上地方标准是在相关课题资助下，项目组在完成单位河北省农林科学院粮油作物研究所完成的。未排名者同意将上述地方标准提供此次报奖利用。

特此证明。

2017年4月24日

## 知情同意报奖证明

本项目下列论文的通讯作者未进入本成果中排名：

- 1、免耕夏玉米田杂草生态经济防治阈值研究，通讯作者梁双波；
- 2、小麦秸秆不同部位水浸液对牛筋草的化感作用研究，通讯作者梁双波。

以上论文是在相关课题资助下，项目组在完成单位河北省农林科学院粮油作物研究所完成的。未排名者同意将上述论文提供此次报奖利用。

特此证明。

2017年4月24日