

发展粳稻生产 推进现代农业 维护粮食安全 促进农民增收

——市农科所建议加快粳稻晚播技术示范推广

□宋世枝 鲁伟林

粳稻是水稻的一个亚种,是由籼稻进化而来。水稻共有籼稻、粳稻、爪哇稻三个亚种,粳稻是由籼稻分化出的一种适应高海拔、高纬度地区的栽培类型。受长期驯化的影响,粳稻较适应于高纬度或低纬度的高海拔种植,因此长江中下游双季稻区的后期以及黄河以北一般采用种植粳稻品种。

粳稻在长期的自然选择和人工选择过程中,形成了其特有的特征特性。与籼稻相比,粳稻的茎秆坚韧,株型较紧凑,分蘖力偏弱,叶片较窄,色泽浓绿,叶片茸毛少,谷粒形状短圆而厚。从生理特性上看,籽粒不易脱粒,谷粒或米粒在1%的石碳酸溶液中浸渍不会被染色。粳稻的直链淀粉含量较低,

□宋世枝 段斌

信阳水稻发展史和全国一样,是一部科技进步史。上世纪60年代改良种替代农家种,水稻单产由200多公斤上升到300公斤,70年代初“高改矮”水稻单产上升到400公斤,80年代末到90年代初“常改杂”取得成功,我市水稻单产一跃越过500公斤大关。近年来,我市水稻生产的科技含量大幅度上升,面积不断扩大,单产和总产稳步提高,信阳水稻生产进入历史上最好的时期。

但是我市水稻生产仍然面临三大问题,一是稻米品质差。目前生产上应用的主要是籼型杂交水稻,稻米品质多在国标三级,国标二级稻米、专用稻不到总产量的10%。二是水稻单产徘徊不前。自上世纪90年代初杂交水稻大面积应用以来的近20年里,水稻单产一直徘徊不前。虽然近几年超级杂交稻在生产上大面积推广应用,但由于超级稻品种的区域适应性及栽培技术要求特殊性,超级稻的产量优势并没有得到很好发挥,我市水稻大面积单产主要受当年天气条件制约,变幅大,高产的重复性、稳定性差。三是水稻

粳稻的特征特性及生产优势

胶稠度软。同时,粳稻还具有如下特性:一是粳稻较耐寒、耐弱光,但不耐高温。依纬度和海拔高度变化造成温度高低不同,而形成籼稻和粳稻的分化,是粳稻光温特性形成的原因。二是粳稻的耐盐碱性较强。中国的盐碱地主要分布在东北、华北、西北内陆地区和长江以北沿海地带,而此地区主要种植的是粳稻品种,因此耐盐碱性强的粳稻品种有利于在北方盐碱地种植推广。三是粳稻抗倒伏强,但对恶苗病、条纹叶枯病、干尖线虫病等抗性较低,对稻瘟病、纹枯病的抗性也不

如籼稻。上述特征特性决定了粳稻和籼稻在生产上的时空分布和栽培技术的必然差异要求。

发展粳稻生产具有显著优势:一是提高产量。据统计,2009年,全国粳稻种植面积1.27亿亩,占水稻种植面积的29%,平均单产487公斤左右,比籼稻平均单产高15.4%以上。二是改善品质。粳稻直链淀粉低,弹性好,营养价值高。随着人民生活水平的提高,对稻米食味品质的要求也在发生变化,据统计,农村居民人均收入每提高1%,粳米消费

量增加0.14%。三是抗灾能力强,稳产性好。粳稻耐低温弱光,低温多雨年份减产幅度小于籼稻。粳稻抗倒伏能力强,同时推迟播期使其倒伏敏感期避开我市8月底的强对流天气。四是价格高。粳米由于米质佳、口感好,在国内外市场很受消费者的欢迎。与籼稻相比,粳稻比较效益具有明显的优势,粳米在品质和价格上均具有一定的国际竞争优势,对内对外贸易的前景都看好。目前,在粳稻种植面积不减、单产不降低的情况下,粳稻谷的市场销售价格仍比籼稻谷高出30%以

上。五是优化耕作制度,提高复种指数。我市发展粳稻可大力推广机插秧、抛秧和直播技术,开发油菜、小麦套种技术。

由于粳稻的优良特性,我国粳稻生产面积不断扩大,上世纪70年代,种植面积一直稳定在9450万亩左右,占水稻种植面积的11%,到21世纪初,扩大到25.2%。2009年种植面积达到1.27亿亩,占水稻种植面积的29%,有些传统种植粳稻的省份,如江苏已实现了粳稻化。农业部部长韩长赋认为,粮食安全问题的核心是稻谷问题,稻谷问题的核心是粳稻问题。发展粳稻生产是保障粮食安全的重要任务。根据农业部“十二五”规划,我国粳稻生产面积在现有的基础上再增加3000万亩以上,其中江淮地区将有大的发展。信阳的气候适宜粳稻生长,在粳稻的发展过程中,必将迎来崭新的一页。

信阳“籼改粳”技术研究的历史和现状

栽培劳动强度大,轻型栽培技术在水稻移栽环节未得到普遍应用。由于籼稻播期较早,气温不稳,水稻直播不仅不宜在小麦、油菜茬口上应用,在冬闲田也难以应用。抛秧和机械插秧因秧龄时间短,弹性小,也不宜在小麦、油菜、紫云英茬口上应用。水稻移栽主要靠手工作业,劳动强度大,生产效率低,用工成本高,严重影响着我市水稻生产的集约化生产规模和农村劳动力的转移,制约着信阳水稻生产经济效益的进一步提高。

如何解决上述问题,2006年9月在我市召开的河南省“籼改粳”学术研讨会上,省内外专家给出了明确的答案。会议在对信阳推行“籼改粳”的必要性、可行性、关键技术及其产业前景等进行深入探讨的基础上,一致认为在信阳地区大力发展粳稻生产,有利于改善稻米品质,提高单产,优化耕作制度,改变我省“南籼北粳”的种植格局,提高水稻生产的经济

效益,是解决信阳水稻面临问题的可行途径。

信阳粳稻的发展始于解放初期,信阳从1956年开始进行双季早晚稻不同类型品种搭配试验,筛选推广了早晚搭配迟熟中粳及早熟搭配迟熟中粳的双季稻栽培模式,把我国双季稻区由长江流域向北推移到淮河流域。全市双季稻最大面积达到60万亩,双季单产达到600公斤/亩,比单季稻增产200公斤/亩。上世纪70年代末随着小麦生产水平的提高,双季稻被稻麦两熟逐步代替。80年代转入单季粳稻的开发应用,1985年~1987年,信阳再次掀起“籼改粳”高潮,先后示范推广秀优57、黄金晴、花粳2号等中粳品种,大面积发展到12万亩,但均由于只注重品种选择和常规技术的改进,将粳稻与籼稻同期播种,致使粳稻抽穗灌浆期高温、稻瘟病、纹枯病或三化螟三代的严重发生危害,致使大面积减产或绝收,大面积示范平均单产不

足300公斤,不及同期籼稻的60%,导致“籼改粳”的失败。1993年~1994年,罗山县示范郑稻5号6000亩,也因三化螟和稻瘟病危害致使大幅度减产。从此人们谈“粳”色变,信阳被有关专家认为为粳稻的不适宜种植区,粳稻的研究开发步入低谷。

上世纪末,市农科所再次立项对信阳“籼改粳”进行研究,在认真总结信阳“籼改粳”历史经验教训的基础上,重新审视粳稻的特征、特性和信阳特殊生态环境,反思在发展粳稻上的技术策略和措施,经过几年的深入研究,终于找到了限制信阳粳稻高产优质的三大障碍因子:1. 抽穗灌浆期高温危害,造成结实率和千粒重降低,品质下降。2. 抽穗灌浆期高温高湿诱发稻瘟病、纹枯病流行,造成严重减产或绝收。3. 粳稻叶色深绿,三化螟的趋绿特性致使三化螟三代集中危害。确定了推迟粳稻抽穗灌浆期的技术路

线,制定了信阳粳稻晚播高产优质栽培对策,即将抽穗灌浆期由原来的8月上旬至9月中旬推迟到8月下旬至10月中旬,避开8月上中旬高温高湿天气和三化螟三代孵化高峰期,播种期根据品种生育期长短,由4月中旬推迟到5月下旬至6月上旬。建立起信阳粳稻高产优质晚播技术平台,实现了信阳粳稻栽培技术的重大突破。该项研究成果2003年通过省级技术鉴定,2004年获省政府科技进步二等奖。

以推迟粳稻播期为核心技术,科研人员对信阳“籼改粳”技术进行全面深入研究,完善并建立起信阳粳稻高产栽培技术规程,筛选和构建了适应于信阳不同茬口利用的粳稻品种群,初步完善了信阳粳稻病虫害综合防治技术,建立了粳稻——小麦、西瓜——粳稻等高产高效耕作制度,并对粳稻机插秧、抛秧和直播等轻简技术进行了深入研究,制订了相应的栽培技术规程。通过多年的试验示范证明,以推迟粳稻播期为核心的高产优质栽培技术完全适应于信阳稻区,多年多点示范均获得成功,每亩增产50~150公斤,增收300多元~400多元。

合理安排,减轻劳动强度,加快机械化作收的普及进程。另据观察,粳稻收割后乘墒整地抢种小麦,有利于提高播种质量。

3.对策

选用生育期长的高产品种。长生育期品种一般生产潜力大,采用直播、抛秧或小苗移栽,可充分利用春季的光热资源,促进秧苗早生快发,增加低位分蘖,实现稳产高产。

大力推广油菜育苗移栽技术和免耕直播技术,开发油菜套种技术。油菜育苗移栽是一项高产栽培技术,大面积推广这一技术,将对大幅度提高信阳油菜单产和总产有重要作用。油菜免耕直播技术具有投资少、用工少、耐晚播、稳产性好的特点。信阳已经开始在生产上应用,对于解决油菜不能适时播种具有很好的作用。

开发应用小麦旋耕播种技术和小麦套种技术。这两项技术在江苏、浙江及河南等省沿黄稻区广泛应用,效果和成本,既保证了小麦适期播种,又降低了劳动强度和生产成本,有利于扩大小麦播种面积。

6.合理施肥,要求平衡施肥,一般全生育期总施肥量16公斤~17.5公斤左右,基肥氮与穗粒肥的比例4:6,穗粒肥一般在晒田复水和8月3日前后各施50%。氮磷钾比例要求1:0.5:0.7。

7.综合防治病虫害:秧田期和返青分蘖期用锐劲防治稻蓃马。7月上中旬重点防治稻纵卷叶螟,8月上旬和抽穗前各防治一次三化螟和稻曲病。

5.本田管理,移栽后4天~6天每6亩用尿素2公斤与除草剂一起撒施,保持浅水层,并防治一次稻蓃马。群体达到17万~19万/亩及时排水搁田,直至7月15日复水。齐穗后干干湿交替,以湿润为主。成熟前5天~7天排水以利收割,后期不宜断水过早。

3.防治蛾。稻蓃马是信阳粳稻秧苗3叶期至本田分蘖期的重要害虫。稻蓃马的防治,可选用吡虫啉、阿维菌素、多杀菌素等药物进行喷雾防治。

4.稻纵卷叶螟。稻纵卷叶螟是我国水稻上的重要迁飞性害虫之一,稻纵卷叶螟的防治,可选用20%康宽10毫升~15

毫升或1%甲维盐(甲胺基阿维菌素苯甲酸盐)30毫升或15%安打(啉虫威)20毫升或3.2%阿维菌素乳油30毫升~40毫升兑水40公斤均匀喷雾,施药时田间保持3厘米左右的浅水层。

5.纹枯病。粳稻推迟播种后纹枯病相对较轻,但部分群体过大的田块也时有发生。纹枯病的防治可伴随防治稻纵卷叶螟、三化螟时将爱苗、井冈霉素加入药桶中一同防治。

6.三化螟。三化螟第三代是信阳水稻生产的主要害虫之一,信阳粳稻推迟播后,抽穗期避开三化螟三代孵化高峰期,三化螟三代危害较轻。但为了安全

部分粳稻

新品种简介

□宋世枝 石守设

近年来,信阳市农科所从全国各地引进大量粳稻新品种进行田间鉴定筛选,从中选出多个产量高、品质优、综合抗性好、适应信阳种植的新品种,初步构建起信阳粳稻生产利用的品种群,为信阳“籼改粳”品种利用提供了技术支持。现将部分品种作以简要介绍,供农民朋友选择利用。

9优418:北方杂交粳稻工程技术中心与江苏省徐州农科院联合选育,属三系杂交粳稻组合,在豫南晚播生产亩产650公斤左右。全生育145天,株高120厘米,穗长25厘米,每穗170粒~200粒,结实率91%,千粒重27.5克,植株清秀挺拔,茎秆弹性强,叶片上举,叶色较深,易脱粒,谷粒黄色,丰产性好,适应性较强。中抗稻瘟病,稻米品质中等。

□宋世枝 石守设

10优18:天津市农科院选育,属粳型三系杂交水稻,亩产630公斤左右。在黄淮海地区晚播全生育期140天,株高118厘米,每穗总粒数150粒~180粒,结实率90%,千粒重26.8克,米质中等。稳产性较好,综合抗性优良,但对稻曲病较敏感,应注重预防。

新稻19号:新乡市农科院选育,属常规粳稻新品种,亩产630公斤。豫南晚播全生育期147天,株高100厘米,成穗高,穗长20厘米,每穗140粒~160粒,结实率93%,千粒重26克,株型紧凑,分蘖力较强,茎秆健壮,抗倒伏,成熟落黄好,米质优良。

镇稻99:镇江市农科所选育,属中熟中粳品种,亩产630公斤左右。全生育期142天左右,株高95厘米左右,每穗130粒~150粒,结实率90%,千粒重28克,穗粒结构协调,综合丰产性好,株型紧凑,茎秆健壮,较耐肥抗倒,分蘖力中等偏强,叶色浓绿,生长清秀,熟相好,易脱粒。抗病力强,抗条纹叶枯病,中抗白叶枯病,稻瘟病。稻米商品性好,食味佳,该品种高产栽培的策略应立足于争足穗、攻大穗。

辽优2015:辽宁省农科院选育,属粳型三系杂交水稻,亩产650公斤。在黄淮海地区晚播种植全生育期为140天左右,株高120厘米,穗长23厘米,每穗150粒~180粒,结实率92%,千粒重27克。丰产好,综合抗性较好,米质达到国标2级。

□宋世枝 石守设

“籼改粳”对信阳水稻耕作制的影响及对策

□宋世枝 段斌

晚播栽培技术的建立是信阳粳稻栽培史上的重大突破,结束了信阳不能种植粳稻的历史。研究表明,推迟粳稻的抽穗灌浆期,可有效避免高温、高温高湿引发的稻瘟病、纹枯病以及三化螟三代的孵化高峰期带来的危害。然而,信阳千百年来一直种植籼稻,并形成了与之相适应的耕作制度,推迟粳稻的播种期和成熟期,必将対信阳耕作制产生一系列影响。

1.信阳稻麦耕作制基本情况

主要是春播作物与秋冬播作物轮作。春播作物以水稻为主,占总播种面积的70%左右,秋冬播作物以小麦为主,占秋播作物的50%左右,水稻——小麦是信阳基本的轮作方式。水稻一般4月中下旬播种,9月上中旬

成熟,秧龄期30天~50天不等,冬闲田或腾茬较早的紫云英、大麦、油菜田水稻移栽期多在5月中下旬,小麦茬一般在6月上旬移栽;育秧方式多以合式或两段育秧为主,有少量早育秧或盆育抛秧,插秧主要靠人工手插。

2.籼改粳对信阳稻区耕作制的影响

不利影响 推迟粳稻播种期使部分冬闲田闲置延长30天~40天,造成光温和土地资源的浪费,由于粳稻成熟期安排在10月中旬,10月中下旬收割,而油菜的直播适期在9月下旬至10月上旬,小麦的适播期在10月15~25日,前者与小麦的茬茬有一定矛盾,后者不能按期整地直播,后者整地时间紧。

有利影响 “籼改粳”有助于早春作物的茬口安排,进一步提高土地利用率和经济效益。早春作物西瓜、甜玉米(青

粳稻晚播高产栽培技术要点

□宋世枝 何世界

1.选用品种:根据不同茬口选择不同生育期的品种,选用原则是高产优质抗病虫害力强的品种。

2.确定播期:根据品种生育期确定播期,按照抽穗期在8月下旬的技术要求,一般播期在5月中旬至6月上旬。

3.培育壮秧:每育苗田用种量常规种2.5公斤,杂交种1.25公斤~1.5公斤,实行稀播壮秧,秧田与本田比为

1:6~7,秧底亩施钙镁磷肥、碳铵各25公斤,常规催芽,用恶线清浸种48小时,播前每亩2.5公斤种量用吡虫啉20克拌种芽防治稻蓃马,采用合式湿润育秧,立针后灌浅水,秧底亩施8公斤尿素作断乳肥,移栽前3天每亩施尿素5公斤作送嫁肥,立针后和移栽前一天用吡虫啉30克兑水50公斤喷施,防治稻蓃马和灰飞虱。

4.适时早栽:秧龄23天~25天,移栽规格5×8寸或5×9寸,每亩1.3万~1.5万穴,穴苗5个~7个,移栽时保持本田水层,秧苗随拔随栽,不栽隔响。本田中等肥力田亩施45%复合肥30公斤~35公斤作底肥。

5.本田管理:移栽后4天~6天每6亩用尿素2公斤与除草剂一起撒施,保持浅水层,并防治一次稻蓃马。群体达到17万~19万/亩及时排水搁田,直至7月15日复水。齐穗后干湿交替,以湿润为主。成熟前5天~7天排水以利收割,后期不宜断水过早。

□宋世枝 卢兆成 段斌

“籼改粳”由于品种类型的更替和推迟播期的技术要求,使病虫害的发生与籼稻明显不同。一般来说,粳稻对稻瘟病、纹枯病抗性差,种子易带恶苗病、干尖线虫病病源,由于叶色深绿,螟虫的趋绿特性使其在粳稻初期易造成集中危害。但推迟播期后螟虫的敏感期避过了稻瘟病、纹枯病和三化螟三代等重大毁灭性病虫害发生流行侵入期,其危害程度大幅度减轻或基本不再发生,实现了粳稻的安全生产,结束了信阳不能种植粳稻的历史,取得了信阳粳稻栽培技术的重大突破。推迟粳稻播期也使一些病虫害危害加重,如苗期温度高,稻蓃马发生较重;8月下旬至9月上旬信阳常出现强对流天气,使抽穗扬花期遇雨,稻曲病将会偏重发生。生产上要根据上述特点,有针对性的综合防治,确保粳稻的高产稳产。

1.恶苗病、干尖线虫病。这两个病害主要是种传病害,与品种的抗性有较大关系。这两个病害的防治措施重在浸种处理。浸种时用恶线清、施保克等适量浸种48小时,可有效防治其发生危害。

2.条纹叶枯病。条纹叶枯病的预防最主要的方法是选择抗条纹叶枯病的品种,因为水稻条纹叶枯病是由灰飞虱为介体传播的病毒病。药物防治条纹叶枯病,要杀灭传毒介体灰飞虱:秧田期防治对象为灰飞虱一代若虫和一代成虫,每亩用5%锐劲特30毫升,10%吡虫啉20克,或5%锐劲特30毫升,混灭威30毫升~40毫升,加水30公斤喷雾,也可选用异丙威、粉虱净等

信阳粳稻发展

大事记

□宋世枝 柳世君

1950年 信阳专区地方国营农场(市农科所前身)组织发动广大农民在全区(含今驻马店市)开展水稻地方良种评选、鉴定和推广工作。至1951年共收集到水稻材料365份,其中,晚稻28份。从中推广了九月寒、香稻九、黑壳糯、猴儿背等良种。

1956年 信阳专区农业试验站(市农科所前身)开始双季稻研究。在全区示范推广头季早栽搭配二季中晚双季稻栽培法。当年全区试种移栽式双季稻2904.8亩。

1957年 信阳专区农业试验站引进50多个新品种,筛选出早粳品种青森5号、公文12号、元子2号、早沙粳等,中粳品种色江克、加笠、北陆12号等。1958年全区(含今驻马店市)发展双季晚稻38万亩。由于减产较多,1960年双季晚稻停种。

1966年 河南省农业科学院信阳水稻研究所(市农科所前身)进行双季早稻、双季晚稻、早中晚粳的合理搭配和栽培技术研究。试验证明,以头季矮秆早栽搭配二季中粳品种产量最高。

1967年 河南省农业科学院信阳水稻研究所转向试验、示范、推广矮秆早栽搭配中晚栽培方法。筛选利用中粳品种有早熟农垦58号、中京旭、沪选19号、农垦57、武农早、南粳32等。

1971年 信阳地区农科所举办有160人参加的“大苗改小苗、单季改双季”水稻生产新技术学习班,全区第二次发展双季稻。1974年全区推广47万亩,1976年全区推广60万亩。1977年,双季稻下降到28.3万亩,1979年不足8万亩,1980年不足万亩。稻(粳)麦两熟逐渐兴起,晚稻随双季稻的下马无栽培面积。

1980年 信阳地区农科所开始单季中晚稻研究,示范推广秀优57、黄金晴、花粳2号等品种,主要与小麦等接茬。1983年全区试种1.8万亩。1984年扩大到2.4万亩,1986年达到10万亩,1987年12万亩。但由于稻瘟病、纹枯病严重发生,大面积减产,籼改粳再遭严重挫折,粳稻生产进入低谷。

1990年 市农科所筛选出CO12、豫粳6号等晚稻品种。其中CO12于1996年通过河南省农作物品种审定委员会认定。这些品种,虽米质优良,但产量无法与杂交籼稻抗衡,大面积推广受到限制。

1993年 信阳市农科所开始杂交晚稻的选育。同年,罗山县扁仙乡种植郑稻5号300余亩,当年亩产达千斤,1994年扩大到三个乡(镇),面积6000余亩,因三化螟和稻瘟病危害导致大面积减产,经济损失惨重。

2000年 市农科所开始晚稻晚播栽培研究。揭示了豫南晚稻高产优质障碍因子,提出将播期由4月中下旬推迟到5月下旬,灌浆成熟期由8月上旬至9月上中旬推迟到8月下旬至10月上中旬,使灌浆期处于温湿度较低、昼夜温差较大的条件下,避过了高温引起的结实率和千粒重降低、品质下降,高温高湿引发的稻瘟病、纹枯病危害和三化螟孵化高峰期的侵入,实现了豫南晚稻栽培技术的重大突破,2003年项目通过省级鉴定。

2003年 市农科所选育的两优培矮、信杂粳1号,分别通过国家和河南省农作物品种审定。

2004年 市农科所主持的《豫南晚稻高产优质障碍因子与栽培对策研究》获得河南省科技进步二等奖。

2006年 河南省“籼改粳”学术研讨会在信阳召开。会议研讨了豫南稻区“籼改粳”的发展前景、难题、解决途径、品种选育与利用、栽培生产生态、高产高效种植技术、病虫害发生规律与综合防治技术以及晚稻产业化开发等内容。同年,信杂粳1号获河南省科技进步三等奖。

2007年 《瓜后晚稻高效种植模式及高产栽培技术研究与应用》通过省级鉴定。

2008年 《瓜后晚稻高效种植模式及高产栽培技术研究与应用》获市科技进步一等奖。

2009年 市农科所选育的信早优26通过国家农作物品种审定。同年两优培矮获河南省科技进步二等奖。

2010年 信阳市“籼改粳”重大科技专项启动,全市晚稻种植面积30万亩。

起见,可以8月10日前后和抽穗前防治,使用药剂可选用20%康宽5毫升~10毫升或1%甲维盐(甲胺基阿维菌素苯甲酸盐)30毫升兑水喷雾。

7.稻曲病。稻曲病的发病流行与品种的抗性有关,同时扬花期天气因素是稻曲病发生流行的主要因素,如果扬花期遇到阴雨天气,稻曲病极容易发生流行。稻曲病的防治以预防为主,在抽穗前5天~7天每亩用纹曲宁250毫升或井冈霉素500克兑水喷雾,可有效预防稻曲病的发生。

8.褐飞虱。褐飞虱是水稻三大迁飞性害虫之一,常年7月中旬到8月上旬迁入信阳稻区,喜食处于孕穗灌浆期的水稻。粳稻晚播在一定程度上避开了褐飞虱的适宜取食期,一般年份褐飞虱发生相对偏轻,为害不重。但在大发生年份褐飞虱亦有成灾的可能。如有发生可选用氟虫腈、扑虱灵喷雾和敌敌畏熏蒸。

9.纹枯病。纹枯病的发病流行与品种的抗性有关,同时扬花期天气因素是稻曲病发生流行的主要因素,如果扬花期遇到阴雨天气,稻曲病极容易发生流行。稻曲病的防治以预防为主,在抽穗前5天~7天每亩用纹曲宁250毫升或井冈霉素500克兑水喷雾,可有效预防稻曲病的发生。