

绿色控草 治标又治本

■本报记者 张倩丹

影响作物生长的“坏蛋”可不只是虫害,杂草也同样难缠。这个最让农民头痛的东西生命力十分顽强,年年锄草,年年长。目前主要靠化学除草,但随之而来的生态环境问题日益凸显,威胁到农业可持续发展和国家粮食安全。

近日发布的2021年中央一号文件再次强调有害生物的绿色防控。“绿色”已经成为防治杂草的主基调。

杂草防治已到“十字路口”

我国是受杂草危害最严重的国家之一,全国有田间杂草1430种(变种),分布广、发生量大。每年由于杂草危害造成作物产量损失约10%,粮食减产达6000万吨,经济损失达2200亿元。

“50年前,在工业不发达时期,农村人口还很多,除草主要依靠人工。随着城市化进程加快,大部分农民向城市转移,农村劳动力缺乏,人工除草难以维系,现代农业的杂草防控基本上都依赖化学除草剂,其用量已占农药使用量的40%以上,随着我国农业生产的集约化和规模化发展,还将加重这种依赖性。”论文通讯作者、南京农业大学杂草研究室主任强胜在接受《中国科学报》采访时表示。

化学除草剂大量重复使用带来了一系列问题。强胜指出,长期大量施用化学除草剂,杂草为了适应生存产生抗药性,迄今,我国已发现农田41种抗性杂草,已导致局部杂草失控。

不仅如此,除草效果逐渐衰减,农民便加重除草剂的使用量,导致恶性循环。加之除草剂残留及药害等影响,作物绝收的情况时有发生。

“由于采取一年两熟高土地利用耕作制度,这样两季作物一年内需要使用5~6次除草剂,因此,我国也成为单位面积使用除草剂量最大的国家,环境安全、食品安全受到威胁。”论文第一作者、南京农业大学杂草研究室博士张峥告诉《中国科学报》。

过度依赖除草剂也导致除草成本不断增加。近10年来,除草剂的亩成本从15元升至100余元。“生产成本的增加,尤其是除草剂的成本不断翻番,致使农业生产效益降低甚至亏本,也是导致土地大量抛荒的主要推手,直接威胁我国藏粮于地的战略。”强胜说。

我国杂草防治已经到了发展的“十字路口”。大力发展绿色控草技术,彻底



强胜给植保站技术人员和农户现场讲解绿色控草技术。

张峥供图

采取“拦网”的方式截留灌溉时进入田块的杂草种子,以达到清洁灌溉水源的目的。此外,用网打捞漂浮的杂草种子,减少杂草种子输入“种子库”,降低杂草发生量。再配合减次化学除草的“降草”“减药”稻麦连作田精准生态控草技术,真正实现杂草防控的标本兼治。

改变过度依赖化学除草剂的农业生产状况,是保障我国农业可持续发展的必由之路。

简便易行,一劳多得

当田里的小麦或者油菜收获以后,为了种水稻,农民对土地进行翻耕、灌水、泡田、旋耕等系列操作。“通过我们长期观察发现,在稻田生态系统中,杂草长期适应于这种环境,杂草种子传播主要靠水。”强胜介绍。

揭示了这个规律,课题组就用一些物理和生态技术进行调控,来减少杂草种子在田间的数量。“一共研究出8种调控措施,为了满足农业实操过程中简单省事的需求,我们最后筛选出一种最简单易行的方法,利用自然规律,还不会增加劳动成本,一劳多得。”张峥说。

基于“断源”“截流”“竭库”理念,课题组采取“拦网”的方式截留灌溉时进入田块的杂草种子,以达到清洁灌溉水源的目的。此外,用网打捞漂浮的杂草种子,减少杂草种子输入“种子库”,降低杂草发生量。

强胜表示,实际上那些漂浮在水面上的杂草种子才是日后长为杂草的“罪魁祸首”,被埋入土壤深处的“休眠”种子反而不会出苗成为草害。

而这样的打捞方式并不会增加劳动量。在旋耕之后和插秧之前,农田会有一个静置期,这个时段正好有季风“相助”,使得杂草种子被吹拂聚集在田块边角处,农民用很短的时间就可以打捞完。课题组做过记录,一块田的捞草过程大约需要15~25分钟,这个时间与喷除草剂耗时相当。

就是这两种简单便捷的措施,可以让杂草种子显著减少,对控制杂草发生的贡献率达40%~50%,并且减少除草剂使用次数。

种一季水稻一般要用三次除草剂,第一次是在移栽之前或之后一周使用,第二次是在移栽后2~3周使用,第三次是分蘖期使用。“用了我们的措施后,至少可以把第三次除草剂的使用免去。”强胜说。

在张峥看来,除草剂次数减少好处多多,不仅降低对环境的污染,还可以使得作物产量每年提高10%左右。

再配合减次化学除草的“降草”“减药”稻麦连作田精准生态控草技术,真正实现杂草防控的标本兼治。这些技术实施6年,杂草“种子库”规模下降51%,稻—麦两季的杂草发生量显著下降53%。研究发现在两季累计使用3~4次化学除草剂情况下,控草效果和5~6次相当或更好,减少化除2~3次,除草

剂用量可达40%,降低30%的除草成本,实现了利用物理生态技术“降草”而“减药”的目标。

大田示范推广效果显著

从2000年开始,历经8年时间,课题组在江苏南通长期进行小区试验,成效显著。在此基础上,这项技术首次在大田试验应用,已经在江苏金坛、宿迁、淮安、昆山、兴化以及安徽繁昌、白湖等多地开展了大田示范和推广,并取得了成功。

“实施该技术可以‘一劳永逸’解决草害问题。短期内需要人工网捞杂草种子,但从长远看,可以大大节省劳动力。”强胜表示。

以示范点江苏淮安为例,经过4年的绿色控草处理,已从原来稻—麦两季使用化学除草剂5次减到2次,减少除草剂用量60%。去年杂草密度继续下降,再无杂草种子可捞,免除了网捞操作,今后只需在进水口拦网阻止种子进入即可。

为了更加规范地使用这项技术,以最大程度发挥绿色控草的效用,课题组制定了江苏省稻田生态绿色控草技术地方标准,使大田杂草防治定量化、规范化、科学化。该核心技术还申请及获得国内国际专利4件。

在实际应用案例中,他们发现该绿色控草技术不仅可用来防除田间杂草,还在捞除物中发现有菌核和虫卵等,有利于辅助减轻其它有害生物。目前,这项技术已经在江苏、安徽、浙江、上海、江西、湖南等长江中下游省市推广应用超千万亩。

不过,推广过程并非一帆风顺。“一项技术、一个成果如果在推广过程中不能产生利益,在市场经济环境中,利用市场模式几乎很难‘传下去’,而我们这项技术既帮助农民节本增收,又因除草剂使用减少而减轻环境污染,还有利于食品安全和农业可持续发展,因此是公益性质,让农民得到实惠。但推广者难以获益,导致推广不畅。希望政府高度重视并纳入乡村振兴政策支持范畴来主导推广,让这一绿色技术尽快惠及全国稻作区。”强胜说。

“所有除草策略的实施,前提都要有科学的监控,才能做出最准确的判断。接下来,对于田间草情监测这块,我们还想介入无人机、5G网络平台等信息技术进行大范围杂草监测,在大范围生产中实现精确科学的‘降草’‘减药’,助力推动农业绿色生产。”张峥透露。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00660-1>



研究人员在水稻试验田。任万军供图

温度影响稻米的食味值。RVA值解释了60.5%的食味值变化。

根据稻米食味值,研究人员将西南地区36个主栽籼稻品种划分为3个食味类型。高食味类型的平均食味值为72.76,中食味类型为68.2,低食味类型为61.7。

“高食味品质的品种直链淀粉和蛋白质含量低,峰值粘度和崩解值高,热浆黏度、回复值和最终黏度低。”该文第一作者、四川农业大学农学院博士后陈虹介绍。

由于水稻种植过程中灌浆期温度和日照时数的相对差异,同一品种的蛋白质和直链淀粉含量因生态区而异。研究发现,这些差异影响了RVA值中的崩解值、消减值、峰值黏度、冷胶黏度、热浆黏度和糊化温度,并解释了食味值的相对差异。

探索栽培改进品质

改善淀粉RVA值,需要对品种、生态环境以及栽培措施等因子进行综合考虑。

“我们针对再生稻的研究发现,相较头季稻,再生稻稻米直链淀粉含量增加,且米饭硬度增加、黏性降低。而人们普遍偏好直链淀粉含量较低的软黏稻米。”任万军说。

因此,团队在筛选再生稻优质品种基础上,通过播期调整、肥水管理等栽培措施降低稻米直链淀粉含量,降低米饭硬度,提高黏性,让再生稻食味品质

稻米:食味佳,源自哪

■本报记者 王方

“水稻是我国主要口粮作物之一,全国超60%的人口以稻米为主食。可以说,高产与优质是水稻生产永恒不变的主题。”四川农业大学农学院教授任万军在接受《中国科学报》采访时表示。

近日,任万军团队在《食品凝胶》《食品化学》相继发表研究论文,探究籼稻米和再生稻米食味品质机理,为优质籼稻和再生稻米品种选育和栽培技术改良提供了新思路。

稻米品质是重要课题

随着我国社会经济发展和人民生活水平日益提高,人们对大米品质要求愈来愈高。在任万军看来,水稻生产必须在保障产量的基础上,更加注重品质提升。因此稻米品质研究事关国计民生,意义十分重大。

以再生稻为例。再生稻在我国已有1700多年历史,至今仍广泛用于四川、湖北、福建等南方稻区大面积推广应用。这是一种绿色、资源高效、省工节本的水稻生产技术,人们利用它可多收获4.5~6.0吨/公顷的水稻。

与头季稻相比,人们普遍认为再生稻稻米品质更佳,但再生稻稻米品质好的原因尚不明确。

“我们的研究从淀粉精细结构的角度解释了为什么再生稻更好吃。相关研究结果有助于提高再生稻在食品行业中的应用,并为优质再生稻品种选育和栽培技术改良提供参考。”任万军说。

籼稻食味研究也是如此。籼稻和粳稻是栽培稻的两大类型。我国籼稻产量居世界第一,长江上游正是典型的籼稻产区。米粒狭长的籼稻、米粒短而粗的粳稻,哪个口感更佳?为什么?在水稻生产季节,气候条件的复杂变化对稻米品质有怎样的重要影响?

任万军表示,“稻米的食味品质是

品种选育和种植过程中必须面对的重要课题。我们希望通过科学研究作出相应的回答。”

食味品质源自哪儿

淀粉是稻米的最大组分,可占稻米干重的90%以上,是决定稻米品质的最主要因素。两篇论文均以淀粉品质为核心,通过对淀粉组分和理化特性的测定,解析再生稻和籼稻米食味品质变化的原因。

《食品凝胶》发表的论文从淀粉结晶度、分子量、颗粒和链长分布等角度,系统解析了再生稻米淀粉精细结构和理化特性变化规律。

该文第一作者、四川农业大学农学院青年教师邓飞解释道,与头季稻相比,再生稻稻米具有更高的直链淀粉和总淀粉含量,但支链淀粉和蛋白质含量显著降低。

此外,再生稻还提高了稻米淀粉的多分散性、分支度及支链淀粉 α 和 β 1链所占比例,降低了淀粉粒度、结晶度及支链淀粉 β 2和 β 3链所占比例,进而导致稻米淀粉膨胀力、水溶性指数及糊化特性的改变,最终提高了米饭的硬度,降低了米饭黏性。

在《食品化学》发表的机插籼稻米的研究论文中,团队通过对36个籼稻品种分别在四川、云南、贵州地区机插种植后的化学成分、凝胶化水平(RVA值)和食味值的测定分析,阐明3种食味评价方法之间的内在联系。

稻米的主要成分是蛋白质和直链淀粉,其与食味值有显著相关性。研究中,蛋白质、蛋白质加上直链淀粉分别解释了38.6%和62.1%食味值的变异。蛋白质、直链淀粉和支链淀粉含量影响稻米的RVA值。蛋白质含量主要通过峰值黏度、崩解值、消减值和糊化

绿色视野

2021年中央一号文件提出,要“构建现代乡村产业体系。依托乡村特色优势资源,打造农业全产业链,把产业链主体留在县城,让农民更多分享产业增值收益”。

在浙江省金华市赤松镇北山村村,当地政府和村民围绕佛手这一优势特产,搭上农旅快车,使佛手产业从单纯的盆景、果实销售向精深加工、文化创意、休闲观光拓展,果农低小散的种植方式逐渐向规模化生产转型,走出了一条产业转型升级和乡村振兴的特色之路。

做强“佛手+”产业链

佛手是金华地区的知名特产,与火腿、酥饼并称“金华三宝”。目前,金华市佛手种植面积约3000亩,年销售额超过1亿元。其中“中国佛手之乡”北山村村种植面积超过1000亩,“金佛手”成为村民走上致富道的桥梁。

“这里是一个佛手现代种植基地项目,占地100亩,主要功能包括佛手聚集、科普、特色农业观光、研学等。”北山村村党支部书记叶静志向来客展示着北山村村的项目规划图。

为做强佛手产业,北山村村积极吸引年轻人回乡做电商,目前该村已经成立了7家佛手网络销售公司。村民邢雪芹家种有佛手20亩,年产量3万多斤,以前大多靠线下销售,现在开设网店后,生意节节高升,一天能卖出200多单,营业额超过1万元。

同时,北山村村积极丰富佛手产品花样,延伸产品价值。位于该村的锦林佛手园,500亩的土地已不再是单纯的佛手种植基地,而是金华市首家全国休闲农业与乡村旅游示范点、国家4A级旅游景区。锦林佛手园以佛手产业为依托,以古建文化、田园休闲、亲子教学为主线,走出了一条集农业、旅游、文化、创意于一体的农旅产业新路子、新模式,带动了金华旅游产业的发展和农民致富增收。

此外,北山村村还打造产品示范地,延伸佛手产业链。眼下,该村正在打造一个占地100多亩的佛手现代种植基地,设置精品佛手种植基地、佛手研学基地等。同时,当地正在加紧打造“佛手礼道”品牌,研发推进佛手丝、佛手片、佛手香精等系列产品。在不久的将来,这里还会推出一条佛手鲜果、佛手盆景、佛手产

动态

操纵单个miRNA改良水稻多性状机制获揭示

本报道 水稻是全球最重要的粮食作物之一。产量、抗病性和生育期是水稻生产的3个关键因素。能够协调产量、抗病性和生育期的基因在育种中具有重要价值。miRNA结合到其反向互补的DNA或RNA上,通过DNA甲基化修饰、mRNA切割以及抑制mRNA翻译等,调控基因表达,在水稻应对各种生物胁迫中起精细调控作用。而且,miRNA通过靶向不同的基因,可以很好地协调植物生长、发育和免疫。

近日,四川农业大学教授王文明团队在《自然—植物》在线发表研究论文,不仅揭示了miR168-AGO1调控水稻产量、生育期和稻瘟病抗性的机制,同时为提高水稻抗稻瘟病的同时保障高产这一实际生产问题的解决提供了新思路。

王文明团队研究发现,Osa-miR168(miR168)响应稻瘟病侵染。在已知miR168靶向AGO1,而

上海交通大学发布《中国都市现代农业发展报告》

本报道 近日,上海交通大学发布《中国都市现代农业发展报告》(以下简称《报告》),对全国都市现代农业发展水平进行评价。《报告》总体研究了我国都市现代农业发展情况,并发布了35个大中城市综合发展水平、分类发展指数以及城市聚类排名,归纳了都市现代农业的十大典型模式;《报告》还对我国都市现代农业的发展趋势进行了展望。

农业农村部都市农业重点实验室主任、上海交通大学农业与生物学院党委书记周培介绍说,该《报告》在农业农村部市场与信息化司指导下,各省、自治区、直辖市、省会城市、计划单列市等都市现代农业管理部门的支持配合下,每两年对全国都市现代农业发展水平开展指标评价,旨在客观反映我国大中城市都市现代农业发展的现状。

2021年中央一号文件聚焦全面推进乡村振兴、加快农业农村现代化。

品特色购物线路。

“智囊团”助力佛手产业振兴

如今的北山村,挑着担子进城的人越来越少,拿着工具做造型的人越来越多。而这,缘于村里的佛手“智囊团”经常为村民送政策、解难题。

村民口中的“智囊团”,指的是北山村村党支部牵头成立的佛手产业振兴党小组。为破解果农面临的问题,2020年初,该村利用“党建+农旅”建立了3支产业振兴党小组,分别是政策信息小组、技术服务小组、宣传营销小组,成员由种植大户、村镇干部、区农业农村局相关科室的党员组成。

“智囊团”以村党群服务中心为活动场所,主动了解村民在佛手种植上遇到的困难,通过农业政策信息解读、技术指导、营销渠道建立等,帮助农户解决实际困难。

佛手产业振兴党小组还联合金华市农科院,开展了佛手成分研究,延伸佛手相关产品产业链。由单一的佛手向食品、日用品、工艺品转变,丰富产业形式。

如今,北山村村已开发出佛手茶、佛手片、佛手丝、佛手钱、佛手蜜等日用品。2020年,该村佛手产量同比增长10%,产值增加25%,仅佛手节期间,种植户销售佛手达20余万元,实现了农业丰收、农民增收。

“我们将不断增强农业农村发展活力,努力成为新时代农业创新发展样板地,奋力绘就乡村振兴的壮美画卷。”赤松镇党委书记傅磊表示。

动态

操纵单个miRNA改良水稻多性状机制获揭示

本报道 水稻是全球最重要的粮食作物之一。产量、抗病性和生育期是水稻生产的3个关键因素。能够协调产量、抗病性和生育期的基因在育种中具有重要价值。miRNA结合到其反向互补的DNA或RNA上,通过DNA甲基化修饰、mRNA切割以及抑制mRNA翻译等,调控基因表达,在水稻应对各种生物胁迫中起精细调控作用。而且,miRNA通过靶向不同的基因,可以很好地协调植物生长、发育和免疫。

近日,四川农业大学教授王文明团队在《自然—植物》在线发表研究论文,不仅揭示了miR168-AGO1调控水稻产量、生育期和稻瘟病抗性的机制,同时为提高水稻抗稻瘟病的同时保障高产这一实际生产问题的解决提供了新思路。

王文明团队研究发现,Osa-miR168(miR168)响应稻瘟病侵染。在已知miR168靶向AGO1,而

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41477-021-00852-x>

上海交通大学发布《中国都市现代农业发展报告》

本报道 近日,上海交通大学发布《中国都市现代农业发展报告》(以下简称《报告》),对全国都市现代农业发展水平进行评价。《报告》总体研究了我国都市现代农业发展情况,并发布了35个大中城市综合发展水平、分类发展指数以及城市聚类排名,归纳了都市现代农业的十大典型模式;《报告》还对我国都市现代农业的发展趋势进行了展望。

农业农村部都市农业重点实验室主任、上海交通大学农业与生物学院党委书记周培介绍说,该《报告》在农业农村部市场与信息化司指导下,各省、自治区、直辖市、省会城市、计划单列市等都市现代农业管理部门的支持配合下,每两年对全国都市现代农业发展水平开展指标评价,旨在客观反映我国大中城市都市现代农业发展的现状。

2021年中央一号文件聚焦全面推进乡村振兴、加快农业农村现代化。

「佛手」导引产业升级之路

■本报记者 郑金武 通讯员 廖丽军