

# 小麦条锈病如何防治? YrNAM或可提供技术支持

在四川、陕西、甘肃等地,小麦条锈病仍是小麦生产的第一大病害。小麦条锈病作为一种流行性重大病害,可致小麦减产甚至绝收,其防控更是世界级难题。

近日,笔者从山东农业大学了解到,该校付道林教授领衔的小麦生物育种团队(以下简称“团队”)建立了快速基因克隆技术体系——性状关联突变体测序技术,在小麦中克隆到一个新型抗小麦条锈病基因 YrNAM,为小麦的抗病机理研究、生物育种和种质创新提供了重要的基因资源及技术支持。



发生条锈病病害的小麦叶片。

## 小麦条锈病对粮食安全构成严重威胁

中国是世界上小麦条锈病发生面积最大、危害损失最重的国家之一。2020年,小麦条锈病被农业农村部列入《一类农作物病虫害名录》。付道林说:“从苗期、拔

节期、开花期到成熟期,小麦在整个生育期均可被小麦条锈菌侵害,最终导致小麦产量降低。小麦条锈病一般流行年份常引起小麦减产5%~10%,个别流行年份可引起减产25%,发病严重田块可导致60%以上的减产甚至颗粒无收。”

小麦条锈菌流行速度快、发生区域广,可随高空气流传播。在付道林看来,克隆新的抗病基因,选育和推广利用抗小麦条锈病小麦品种,是降低小麦条锈病危害最绿色安全、最经济有效的措施。尽管国内外不少高校院所都在针对小麦条锈病防控展开研究,不过由于小麦基因组庞大、基因复杂,长期以来开展小麦关键基因的克隆非常困难。

据了解,影响小麦条锈病发生和流行的环境条件主要是雨水与气温。比如夏季多雨,有利于越冬菌源繁殖;春季雨露充沛,促进病菌侵染、发展和蔓延。反之,早春干旱,病叶枯死可延缓病害流行。

## 培育抗病品种抵御小麦条锈病

小麦条锈病具有分布广泛、病原菌生理小

种复杂多变等特点,常常导致小麦抗病品种抗性频繁丧失。因此,小麦条锈病的抗源发掘和抗病基因鉴定一直是植物病理学与遗传育种学研究领域的热点、难点和重点。

专家认为,防治小麦条锈病可以通过使用化学药剂;还可使用物理方法,在小麦生长期进行适量清茬等防止病害发生。但应用抗病品种是防治小麦条锈病最经济、有效、安全的途径。传统育种中,一般利用抗病基因培育抗病品种。

“在我国,育种专家利用抗病基因 Yr1、Yr9 和 Yr26 等培育的抗病品种小麦,为小麦条锈病防控作出了重大贡献。”山东农业大学农学院教授吴佳洁表示,大面积种植单一抗锈基因品种小麦,常导致病原菌新毒性小种的出现,并逐渐形成优势小种,使抗病品种小麦丧失抗病性,病害暴发流行。

此次团队研发的性状关联突变体测序技术,就是为了解决抗小麦条锈病基因缺乏、基因克隆困难等

问题。吴佳洁介绍,该技术不需要构建精细遗传图谱,无需获得亲本材料的参考基因组,可实现小麦目标基因的快速克隆,并且经济有效。

如今,YrNAM基因的克隆为通过生物育种策略开展抗小麦条锈病育种创造了条件。在吴佳洁看来,新克隆的 YrNAM 代表着一类新的抗病基因,同时,其对多个小麦条锈菌生理小种具有高水平抗病性,这意味着它具有潜在的生产应用价值。

在实验过程中,山东农业大学的专家们对数百个小麦品种进行了分子标记检测,未发现有品种携带 YrNAM 基因。另外,序列分析结果表明,在目前已测序的普通小麦基因组中未发现 YrNAM 基因,这意味着全新的小麦条锈病抗源、创制抗小麦条锈病新种质意义重大。

## 发掘更广泛的抗病基因类型刻不容缓

谈及小麦条锈病防治仍面临哪些挑战时,付道林表示,小麦条锈菌变异迅速,可通过基因突变、有性生殖等诸多变异途径产生大量新毒性小种。小麦品种大规模推广3年到5年后,病菌变异产生的新毒性菌系就可能“攻破”品种的抗性,导致病害成灾。

“纵观我国小麦条锈病的发生流行与防治历史,小麦常常处于条锈菌流行的威胁之中。因此,加强小麦条锈病综合治理理论与技术研究,实施源头治理战略,建立持久防控机制,对于保障国家小麦生产安全和粮食安全至关重要。”付道林提到,一方面,培育一个抗病品种需要花费100万元左右

的时间,品种抗病性丧失年限明显短于品种培育年限。他认为,病菌新毒性小种的产生和发展是导致品种抗病性“丧失”的主要原因,抗病品种的不合理布局和品种抗源的单一性,为新的毒性小种产生提供了条件。

另一方面,虽然抗病品种的选育与应用在我国小麦条锈病防治中发挥了重要作用,但是抗病基因有限、优异抗病种质资源缺乏,导致抗病品种长期滞后于小麦条锈病优势小种,同时缺乏抗小麦条锈病、赤霉病、白粉病等的多抗品种。

付道林表示,目前,小麦育种及生产中可利用的有效抗性基因较少,同时已有基因逐步失去其应用价值,仅 Yr5、Yr15 和 Yr61 等少数抗病基因对当前国内小麦条锈菌流行小种仍表现出抗病性。因此,发掘更为广泛的基因类型用于抗小麦条锈病育种已经刻不容缓。

针对小麦条锈病的有效防控,付道林建议,一方面要明晰病原菌群体进化和小麦抗病属性,合理布局使用不同抗病品种,构建不同麦区生物屏障;另一方面要阐明病原菌致病机理和抗病基因的功能,利用新技术研发新机制、创制新抗源。

(王斌斌 王静)

## 雨过天晴 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

近段时间,连续阴雨天气比较频繁,虽然早晚气温有所下降,但这样的条件下棚室难以放风或者放风时间短,导致棚内蔬菜处于高温、弱光、高湿的小环境中,不利于蔬菜健壮生长。特别是天气转晴后,很多蔬菜表现出种种“后遗症”,如果菜农管理中不及时加以缓解,会对蔬菜生产造成很大影响。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 谨防“后遗症” 蔬菜慎防“后遗症”

瓜、尖嘴瓜等,以及茄果类蔬菜的空洞果、小果等。

## 遗失公告广告登报办理总汇 遗失、注销、清算、减资、热线 13308064232、13880605967、QQ:2072683032

<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>
<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>	<p><b>成都高新技术开发区劳动人事争议仲裁委员会公告</b></p> <p>成都乐限餐饮管理有限公司高新分公司劳动争议案(成高劳人仲案[2023]1418/1417号)仲裁裁决书,因无法联系你,现依法向你公告送达仲裁裁决书。自公告发出之日起三十日内来本委领取仲裁裁决书,地址:成都高新区交子大道18号石羊街道办事处2楼,逾期则视为送达。特此公告。</p> <p>成都高新劳动人事争议仲裁委员会 2023年9月22日</p>

## 遗失声明

开江水务局遗失2004年购桥非税收入一般缴款书(编号:0056768602-0056768602、0056768624-0056768625、0056768657-0056768658、005695716-005695727),2007年购4047行政事业性收费通用定额票一拾圆(编号:A04993018-A049930503),0408行政事业性收费通用定额票一贰拾圆(编号:A038952011-A038952505),声明作废。

2023年9月22日

## 免责声明

2023年8月14日,华博亚汇能源发展(成都)有限公司占股51%股东云南华博实业控股集团有限公司在占股49%股东四川东汇龙科技有限公司不知情的情况下,私自将华博亚汇能源发展(成都)有限公司法人变更、原公章注销。之后四川东汇龙科技有限公司无法证实华博亚汇能源发展(成都)有限公司经营情况及相关产生的债务问题。特此声明:2023年8月14日华博亚汇能源发展(成都)有限公司所产生的债务及可能引起的纠纷和造成的一切后果,其责任概由云南华博实业控股集团有限公司承担,与四川东汇龙科技有限公司无关。特此声明。

四川东汇龙科技有限公司 2023年9月22日

## 免责声明

现特此声明:2023年8月14日华博亚汇能源发展(成都)有限公司所产生的债务及可能引起的纠纷和造成的一切后果,其责任概由云南华博实业控股集团有限公司承担,与四川东汇龙科技有限公司无关。特此声明。

四川东汇龙科技有限公司 2023年9月22日

## 免责声明

现特此声明:2023年8月14日华博亚汇能源发展(成都)有限公司所产生的债务及可能引起的纠纷和造成的一切后果,其责任概由云南华博实业控股集团有限公司承担,与四川东汇龙科技有限公司无关。特此声明。

四川东汇龙科技有限公司 2023年9月22日

## 免责声明

现特此声明:2023年8月14日华博亚汇能源发展(成都)有限公司所产生的债务及可能引起的纠纷和造成的一切后果,其责任概由云南华博实业控股集团有限公司承担,与四川东汇龙科技有限公司无关。特此声明。

四川东汇龙科技有限公司 2023年9月22日

## 免责声明

现特此声明:2023年8月14日华博亚汇能源发展(成都)有限公司所产生的债务及可能引起的纠纷和造成的一切后果,其责任概由云南华博实业控股集团有限公司承担,与四川东汇龙科技有限公司无关。特此声明。

四川东汇龙科技有限公司 2023年9月22日