

小麦白粉病绿色防治技术研究

江苏省盐城市射阳县农牧渔业总公司 戴玉清

摘要:我国常见小麦害虫数量100余种,其中重要害虫种类超过20种,重要病害种类30多种。在常见病害当中,小麦纹枯病、小麦全蚀病和小麦根腐病等气传、土传类病害可以长时间存在,在小麦拌种之后,种子萌芽之前,这些病菌就可能存在并影响小麦生长。而小麦白粉病则是小麦生长阶段的最主要病害类型,如何针对小麦白粉病进行绿色防治,对于今后的增产计划实施具有非常重要的作用。

关键词:小麦白粉病;绿色;防治技术

白粉病由禾布氏白粉菌所引起,在我国小麦产区普遍存在,白粉菌在各个植物的生育期均可产生影响,不仅会显著降低植物的光合作用能力,影响碳水化合物积累过程,同时还会导致小麦的粒重下降,让产量受到严重影响。目前白粉病的防治主要以化学防治为主,但效果有限,原因在于白粉病菌的繁殖率非常高,能够在在一个流行季节当中展开多代繁殖,病菌群体数量庞大且容易出现抗药性。再加上化学药剂本身对生态环境和人类健康会产生不利影响,表明绿色防治技术的研究则具有关键的现实作用,满足环境友好型社会需求。

一、白粉病与发生规律

(一)产生与危害

白粉病是一种世界范围内的气传病害,在我国多个小麦主产区均可产生,并且该疾病在小麦的各个生育期间都会产生不利影响,对于麦穗部产生的危害程度最为明显,某些小麦品种甚至不能正常拔节,或是植株矮小、不抽穗等。相关研究表明,白粉病可使小麦的区域产量减少10%以上,重型病区域可减产30%以上,非常严重时减产会超过50%。虽然现代种植水平提升和环境条件的改善,使得小麦白粉病得到了一定程度的控制,但该疾病对于小麦和其他植物植株的影响仍然非常显著。小麦植株受到白粉菌侵染之后,早期症状并不明显,但经过一段时间后植株受损开始显现,并且表面可见白色粉状霉层,后期呈现灰色霉层,逐渐形成灰色或黑褐色的小圆粒。

一般情况下白粉病的发病时间比较早,病情在发现之后的早期并不严重,但后期来势凶猛,如果某个阶段的降雨量比常年同期更高时,那么高温高湿的气候条件非常有利于小麦白粉病的流行和广泛传播。受到经济条件和播种习惯的影响,某些区域的优种使用率和抗病虫害能力强的优质小麦品种选择相对较少,使得现阶段种植时的品种退化情况比较严重,种子的抗病虫害能力有限。

(二)病害发生规律

由于白粉病是一种比较典型的气传病害,分身孢子

会借助空气进行远距离传播,因而我国各个地区的分身孢子都会因为大气环流到达不同的春麦区,并且随着降雨回到地面引起小麦疾病。另外白粉菌作为活体,白粉菌活体上的寄生菌在不同地理生态条件下,会以非常快的速度形成不同的致病菌种类,尤其是在秋季温度和湿度较为适宜的前提下,会释放子囊孢子,在植物越冬之前完成整个病害循环。具体来看,白粉病菌的分生孢子对于温度和湿度的要求并不高,在正常环境下就可以萌发,但在水分不足的情况下,则不会产生子囊孢子,且孢子萌发率在散光条件下可能存在差异。通常而言,如果处于不通风、不透光的地区或是湿度较大的地区,小麦的白粉病病情会进一步加重。

需注意的是,在特殊情况下小麦白粉病会和其他类型的病害同时出现,例如小麦白粉病与小麦条锈病等时常共同出现。虽然小麦条锈病是近年来才产生的病害类型,但该疾病有着逐年加重的趋势。假设小麦植株被虫害感染之后,某些残留在植株当中的条锈菌会继续存活,等到开春时出现孢子堆,对作物产生影响。我国部分地区小麦收获之后气温逐渐升高,平均温度超过20℃,第二年返青时期病菌重新复苏,生长中的小麦在拔节孕穗期之后,雨水开始逐渐增多,田间湿度加大,此类条件利于小麦条锈病的出现。我国华北地区和江南地区如果在春季时连续处于阴雨低温状态,会给条锈病和白粉病的流行创造非常有利的条件,病菌侵染和繁殖速度必然高于往年。

二、小麦白粉病的常见防治方法

(一)化学防治

化学防治是最为显著的且最为常见的一种化学方法,早在古罗马时期,当时的人类就开始利用硫磺来预防白粉病(硫磺最初被用于防治苹果白粉病和葡萄白粉病等),而时至今日对于小麦类白粉病的防治仍然以化学药剂为主,除去硫磺粉之外还包括三唑类人工化学合成药物。此类化学药物不仅具有毒药残留的可能性,同时还会对环境产生不同程度的污染,而单一使用杀菌剂已经造成小麦大规模产生抗药性,使用效果不足。以目前

比较使用广泛的三唑酮为例,该药物的抗药性菌株在我国主要麦区的小麦白粉病群体当中普遍产生,其他有关药剂的抗药性频率也有提升的趋势。

为了降低药物的使用量,可选择新型化学药剂。相关研究已经表明戊唑醇悬浮剂在小麦白粉病的扩散初期就可以起到有效的防治功能,并且随着药量的增加,防治效果进一步提高,对于小麦本身也不会产生严重负面作用。虽然该药物会一定程度上影响小麦的生长功能、叶片叶绿素含量,但对于整体生长发育和生理功能产生的影响并不显著,所以在小麦生长后期新型化学药剂仍然不会产生较大的安全风险。另外有研究表明,新型化学农药苯菌酮悬浮剂对于小麦白粉病同样具有比较好的防治效果。在现代技术应用条件下,复配药剂开始成为国内外化学防治措施的主要研究方向,复配药剂不仅可以有效提升农药防治病害效果,同时还能促进农药的合理使用,满足绿色防治的要求。除去前文提到的药剂之外,很多类型的药物在进行复配组合之后,都能在防治白粉病方面发挥一定的效果,例如多菌灵、戊唑醇、醚菌酯、高效氯氟氰菊酯进行复配等。

如果在播种前对种子进行包衣处理,也可以对白粉病的防治起到合理的促进作用,对于某些依靠土壤或种子进行传播的病菌甚至是地下害虫都能起到一定的防治效果。例如现有的研究已经证实了三唑酮悬浮剂包衣对于小麦白粉病发病后期的防治效果比较稳定,对种子进行包衣处理之后,小麦的次生根数会得到提升。

(二) 绿色农业防治措施

农业防治措施在一般情况下产生的污染程度较少,并且可以在一定程度上减少白粉病对小麦产量产生的不利影响,其中最为常见的农业措施是使用早熟或早播品种,这样一来可以控制真菌的传播速度,不会让真菌长时间传播,这也是早期播种作物和早熟品种作物比晚收作物的产量相对更高的主要原因。大多数情况下,传统的农业防治措施会使用氮肥,但氮肥使用过量必然会加剧小麦的白粉病程度,已经有研究证实,适量使用磷肥可以控制白粉病的发病率,在合理密植措施的辅助之下减少百分病大规模的蔓延。白粉病属于风传病害,所以,轮作虽然能够在一定程度上增加土壤养分利用率,不过对于土壤酶的提升比较有限。为了避免疾病蔓延至其他区域,作物在时间和空间上的分离本质上并不能完全阻止病害流行,只能在一定区域内延缓植物病害。因此,除去种子灭菌之外,还可以考虑在收割后减少菌源,及时排出降水之后的田间积水,只留灌溉用水,保障植株基本生长需求即可。

(三) 生物防治技术

生物防治技术当中使用植物源杀菌剂是最为典型的

技术方案,即利用某些植物具有抑菌或杀菌的活性部位主体成分,在经过分离提纯之后将主体成分转化为植物病害的药剂等,其中黄酮或生物碱等是目前各类植物中分离出的典型杀菌物质,某些中草药的粗提取物当中也有对白粉病具有防治效果的物质存在,例如土大黄、苦豆子、板蓝根等。另外近年来的研究已经提到,豆甾醇能够让小麦活体白粉菌丝出现畸形生长或老化加速现象,此时细胞器液化出现空腔,大量沉积物引起菌丝坏死、孢子死亡,这表明豆甾醇对于小麦白粉菌的抑制作用非常显著。诸如此类的植物防护措施对于小麦白粉病的控制效果比原有的农业措施和化学措施更加稳定,被称为绿色防治技术。在某些研究当中还证实了辣椒和大蒜的水提取液对于白粉病也具有不同程度的抑制作用,所以结合我国目前的农业生产实际来看,可以考虑在白粉病的常发地区或严重区域,将原有的化学技术与植物药剂进行轮换应用,不仅能够有效减少植株耐药性的产生,同时还能减少防治技术对环境产生的严重干扰。

微生物杀菌剂也是目前比较常见的防治技术。研究已经提到土壤当中大量的拮抗微生物可以被用于白粉病的防治,而拮抗菌株和细菌所产生的拮抗物质在土壤当中可稳定定植。菌株发酵液对白粉菌的防治效果主要表现为不同浓度的拮抗物质分泌,使得白粉菌细胞破裂,对于菌素衍生物的控制效果也相对较好。诸如此类的微生物杀菌剂不仅可以对植物病害进行控制,同时在促进植物生长方面的效果稳定,对于冬小麦生长发育意义突出,并且最大价值在于不会产生对植物的毒副作用和土壤污染。

抗生素类药物在小麦白粉病防治阶段能够对病原菌生长繁殖起到抑制功能,并且在防治过程当中会适当减少对环境产生的污染。相关实验已经证明了嘧啶核苷类抗菌素在毒力测定和田间实验结果当中,都与原有的药剂防治效果相当,且嘧啶核苷类抗菌素对于环境的影响程度却远远低于原有的药物。

除去药物防治之外,在整个防止病虫害侵袭的过程当中,可以考虑根据小麦所处的不同环境和病害产生的特点制定对应的综合防治措施,借助区位优势,结合作物生长特点制定防控要求和防控方案。除去小麦白粉病之外,还需同步考虑白粉病和同阶段出现的病害,降低对水资源的污染和农药使用量,以此为基础减少某些天敌昆虫或生物的伤害程度。我国某些区域的天敌昆虫资源比较丰富,可利用潜力较大,对于麦蜘蛛、麦蚜等抑制作用也比较明显,所以在使用试剂喷洒作物时,尽量选择伤害程度更小的药剂,或是在麦田当中种植花生、玉米等其他农作物,从而给天敌昆虫提供比较稳定的生活繁殖环境,让天敌昆虫发挥虫害预防功能,辅助开展

病害防治。

（四）抗病品种选择

抗病品种选择是绿色防治技术的关键点，并且已经成为育种工作的主要目标，以我国现有的研究结果来看，还未完全发现对白粉病免疫的小麦资源，高抗材料也比较少。考虑到白粉病菌毒力频率的变化速度较快，如果抗病基因失效之后，未来的小麦育种工作还需要进一步进行规划，例如对某些种质资源较好的小麦抗性进行评价，从而筛选出抗性物质，与原有的病原菌鉴定结果进行综合对比，可以给白粉病资源利用和绿色防治技术研究工作提供关键的参考依据。

三、小麦白粉病病害综合防治方案

（一）播种阶段

播种阶段是整个白粉病病害综合防治方案的重点阶段，在种植之前就需要确定小麦品种要求和种植培育要求，从根源上降低病害的产生率，例如在制定种植计划时需要确定不同抗原品种的种植面积和种植比例，必要时增强品种的多样性和使用周期。播种阶段需做好轮耕和田间管理，在绿色防治理念下尽量减少农药和化肥的使用，尽可能根据田间条件，控制好播种量和排水量，在可能产生白粉病的高峰期，需降低田间湿度保障田间温度。如果田间温度过低，可考虑在麦田当中进行生火，使温度适宜作物生长，生火后田间的干燥程度也能因此得到保证。

（二）生长阶段

生产阶段的要点在于控制疾病的大规模传播，例如在秋播秋苗期，可基于安全出苗的要求，将科学防治作为研究基础，将绿色防治技术作为辅助手段。而对于小麦拔节期而言，为了避免多种病菌混合发作，当白粉病发病指数达到某个阈值时，就需要选择生物防治措施。对于疾病高发的穗期，可考虑将杀虫剂和杀菌剂按比例混合，选择一些高效率和低毒性残留的药物类型。

四、结束语

小麦白粉病对于小麦的产量会产生非常严重的影响，因此在绿色防治技术理念之下，应坚持预防为主控制为辅的防治策略。后续的工作当中应基于不同种植区域的发病现象差异和不同环境对病原菌产生的影响，从植物抗性角度进行绿色防治技术研究，目的在于选择更加经济安全和科学有效的方法。与此同时还要选择培育和利用更多的优良抗病品种并筛选抗原。而生物防治药剂研究虽然起步时间较晚，但其在绿色防治方面的潜力巨大，是进行环境友好型植物病害防治和无害化生态防治的关键措施。

参考文献：

[1] 赵丽娟. 小麦白粉病的发生及绿色轻简化防治技术[J]. 河北农机,

2020(9):13.

[2] 杨爱国, 吴惠秋, 张海燕, 等. 泰州市姜堰区小麦病害控害提质配方效果评价研究[J]. 现代农业科技, 2021(11):96-97.

[3] 孙龙彩, 沈田辉, 王凤良, 等. 苏北沿海地区小麦白粉病重发原因及绿色统防技术集成[J]. 现代农业科技, 2017(2):98, 105.

[4] 木拉提别克·再那力汗. 无公害农产品春小麦白粉病的发生与防治技术[J]. 农业科技与信息, 2014(13):16-16, 17.

[5] 吕建华. 小麦病虫害专业化统防统治与绿色防控技术[J]. 种子科技, 2022, 40(5):85-87.

[6] 赵俊坤. 新乡县小麦病虫害绿色防控技术及应用成效[J]. 农民致富之友, 2020(3):92.

[7] 岳文举, 王慧琰. 小麦病虫害绿色防控技术方式及应用阐释[J]. 新农村(黑龙江), 2018(6):43.

[8] 马艳勇. 山东冠县小麦病虫害草害发生特点与防控措施[J]. 农业工程技术, 2021, 41(5):26, 28.