

谷子与大豆间作模式对病虫害防控研究

张建华

河北省赤城县农业农村局

DOI:10.12238/as.v8i8.3216

[摘要] 谷子与大豆间作作为一种典型高效的种植模式,不仅可以增加农田种植生物的多样性,还可以降低病虫害的发生率,对农业的可持续发展有着重要的推动价值。基于此,本文以谷子与大豆的间作模式为研究视角,以病虫害的防控为研究对象,展开了谷子与大豆间作模式的病虫害防控机制原理、病虫害类型规律、防控技术方案、防控配套农艺措施与系统优化的探讨,旨在充分挖掘谷子与大豆间作模式的种植优势,助力谷子与大豆种植过程中病虫害防治的同时,促进农业种植的健康可持续发展。

[关键词] 谷子; 大豆; 间作模式; 病虫害防控; 农艺措施

中图分类号: S565.1 文献标识码: A

Research on the intercropping mode of foxtail millet and soybean for disease and pest control

Jianhua Zhang

Agricultural and Rural Bureau of Chicheng County, Hebei Province

[Abstract] The intercropping of foxtail millet and soybean, as a typical and efficient planting mode, can not only increase the biodiversity of farmland planting, but also reduce the incidence of pests and diseases, which has important driving value for the sustainable development of agriculture. Based on this, this article takes the intercropping mode of foxtail millet and soybean as the research perspective, and the prevention and control of pests and diseases as the research object. It explores the principles of pest and disease prevention and control mechanisms, pest and disease type rules, prevention and control technology schemes, prevention and control supporting agricultural measures, and system optimization of the intercropping mode of foxtail millet and soybean, aiming to fully tap the planting advantages of the intercropping mode of foxtail millet and soybean, assist in pest and disease prevention and control during the planting process of foxtail millet and soybean, and promote the healthy and sustainable development of agricultural planting.

[Key words] foxtail millet; Soybeans; Intercropping mode; Disease and pest control; Mechanism principle; Technical solution; agronomic measures

引言

随着人们对生态环境保护意识的增强和农产品质量安全的重视,越来越多的生态种植模式和绿色病虫害防控技术受到了农业生产的重视。而谷子与大豆间作模式作为一种生态绿色种植模式,其通过禾本科和豆科作物的组合,不仅实现了农业生产中生态环境的改善,还有效降低了农业种植过程中病虫害的发生率,对提高农作物产量、推动农业生态健康有着重要的价值意义。

1 谷子与大豆间作模式防控病虫害的机制原理

1.1 生物多样性效应

谷子和大豆是我国重要粮食与经济作物,虽生长习性、养分需求有差异,但谷子与大豆间作能为多样生物提供生存繁殖场

所。一方面,谷子高秆禾本科属性可打乱害虫飞行方向与扩散路径,为大豆提供天然遮蔽屏障,且其释放的次生代谢物能促进瓢虫、寄生蜂等害虫天敌生存繁殖,还对大豆害虫有一定驱赶作用;另一方面,单作病虫害易快速蔓延,间作可降低病虫害种群数量,如大豆蚜虫天敌能控制谷子蚜虫,间作既增加田间生物多样性,又减少单作时害虫集中爆发风险。^[1]

1.2 微环境调控效应

谷子和大豆两种作物由于株型高度不同,两种作物间作后会对田间的光照、温度、湿度等微环境产生影响,这在很大程度上改善了病虫害发生的环境。谷子植株相对较高可以为大豆提供一定的遮荫,从而降低了大豆生长的冠层温度和田间光照强度,进而有效抑制了炭疽病的发生。同时,两种作物的间作模式

改变了田间的通风条件,从而影响了田间的湿度和温度状况,进而影响害虫的生长发育和繁殖速度。如2:2的谷子与大豆间作模式,大大提升了作物行间的风速,有效缩短了病菌孢子在叶面的滞留时间,从而有效降低了作物的病害发生率。

1.3 根系化感作用

谷子和大豆的根系在生长过程中会分泌一些特定的化学物质,如大豆根系分泌的异黄酮类物质,这种化感物质不仅可以改善谷子根际微生物群落的结构,还可以促进谷子最顶上的叶子“超氧化物歧化酶”活性的提高,这有效抑制了土传病原菌(如镰刀菌)的生长繁殖。同时谷子根系分泌的物质也可以影响大豆害虫的取食和产卵行为,这种根系微生物互促的间作模式,间接减少了病虫害的发生。

1.4 养分竞争效应

谷子和大豆在养分需求上存在差异,而两者的间作在养分利用上凸显了显著的互补优势,从而在一定程度上能够抑制病虫害的发生。如谷子发达的根系能够活化土壤中的难溶性磷钾养分,从而有效改善田间土壤的肥力状况;而大豆的固氮作用可以通过根际沉积作用向谷子提供氮素,促进谷子生长。两者的养分互补利用可以提高农作物自身的抗病虫能力,进而降低病虫害的发展。

2 谷子与大豆间作的主要病虫害类型及发生规律

2.1 谷子主要病虫害类型

谷子常见的病害有谷瘟病、谷子白发病、谷子锈病等,常见的虫害有粟灰螟、粟茎跳甲、蚜虫等,不同的病虫害类型其发病规律存在一定的差异,具体如表1所示。

表1 谷子主要病虫害类型

类型	名称	主要危害部位	发病/危害特征	发生条件/特点
病害	谷瘟病	叶片、穗部	初期叶片出现褐色小点,逐渐扩大形成病斑;严重时叶片枯死、穗部腐烂	高温高湿条件下易发生
	谷子白发病	全株(系统性病害)	幼苗期至成熟期均可发病,叶片变黄、卷曲,后期出现白色粉状物	无特定条件,各生长阶段均可受害
	谷子锈病	叶片	叶片产生黄褐色锈状孢子堆,影响光合作用	潮湿环境易发
虫害	粟灰螟	茎秆	幼虫蛀食茎秆,造成枯心和白穗	幼虫期危害严重
	粟茎跳甲	叶片(成虫)、茎秆(幼虫)	成虫取食叶片形成孔洞;幼虫蛀食茎秆组织	成虫和幼虫均危害
	蚜虫	叶片背面	群集吸食汁液,导致叶片卷曲、发黄,传播病毒病	繁殖快,易爆发

2.2 大豆主要病虫害类型

大豆常见的病害有大豆根腐病、大豆霜霉病、大豆花叶病毒病等,常见的虫害有大豆食心虫、豆荚螟、红蜘蛛等,具体病虫害类型如表2所示。

表2 大豆主要病虫害类型

类型	名称	主要危害部位	发病/危害特征	发生条件/特点
病害	大豆根腐病	根系	根系腐烂、植株萎蔫,严重时整株死亡	土壤潮湿、连作地块易发
	大豆霜霉病	叶片	初期叶片出现黄色斑点,扩大后背面产生灰色霉层	低温高湿环境易发
	大豆花叶病毒病	全株(系统性)	叶片黄绿相间、皱缩,植株矮化,结实减少	由病毒引起,蚜虫可传播
虫害	大豆食心虫	豆荚、豆粒	幼虫蛀入豆荚危害豆粒,造成残缺,影响品质和产量	蛀食豆荚,与豆荚螟危害相似
	豆荚螟	豆荚	幼虫蛀食豆荚,导致豆粒受损或空荚	常与大豆食心虫混合发生
	红蜘蛛	叶片	成螨和若螨吸食汁液,叶片出现黄白色斑点,严重时干枯脱落	高温干燥天气易爆发

2.3 谷子与大豆间作对病虫害发生的影响

结合谷子与大豆单作的病虫害类型及间作的功能作用,可知谷子与大豆间作对病虫害发生和危害有一定改善作用,如改善通风、温湿度,可降低大豆根腐病发生,减少谷子粟灰螟产卵量。但需注意,不合理间作会为病虫害提供新条件,如二者共同寄主蚜虫,不合理间作会加重其在两种作物间传播。此外,该间作模式下病虫害发生有区域差异性:西北间作区需警惕大豆病毒病、蚜虫及谷子红蜘蛛,西南间作区需重点防控大豆炭疽病、病毒病,种植中需采取针对性防控措施。

3 提升谷子与大豆间作模式病虫害防控的技术方案

3.1 行比配置与群体结构优化

合理行比配置是优化谷子与大豆间作群体结构、提高病虫害防控效果的关键,因此提升该间作模式病虫害防控效果需科学选行比,以优化群体结构。常见谷子与大豆行比配置(谷子:行距40-50cm,株距10-15cm;大豆:行距30-40cm,株距8-12cm)有三种:一是2:2行比,多用于土壤肥力中等、光热充足的华北平原,可提高光利用率,提升大豆结荚率;二是4:2行比,多用于以谷子生产为主的西北干旱地区,借大豆固氮补充土壤氮元素,促进谷子增产;三是3:2行比,多用于光热充足、土壤肥力中等的黄淮海平原、华北平原等,能强化田间通风透光,减少高湿环境以抑制喜湿病害,还可合理分配两种作物生长空间,避免拥挤致植株长势弱,降低病虫害易感性。

3.2 品种选择与抗性利用

选择具有抗病虫性的谷子和大豆品种是防控病虫害的经济有效手段之一,因此在采用谷子与大豆间作模式的时候,要科学进行种植品种的选择,以充分发挥两者间作的抗病虫效能。针对谷子要选择株高适中(1.2-1.5m)、茎秆坚韧、叶片上冲的抗谷瘟病、白发病的耐密品种,在减少对大豆遮蔽的同时,降低谷子的白发病发病率。针对大豆要选择抗根腐病、花叶病毒病的

耐阴性品种,以确保大豆在弱光条件下仍能维持较高净光合速率的同时,提升自身的抗病虫害性。^[2]

3.3 密度调控与植株管理

间作密度过高会增加田间湿度,为病虫害发生创造有利条件;密度过低则浪费土地、滋生杂草,影响产量。因此适宜种植密度对谷子与大豆间作的病虫害防控至关重要,直接关乎防治效果与经济产量,需结合间作品种特性、土壤肥力、行比配置等合理确定。如高秆谷子品种需降低密度,避免遮荫影响大豆生长;肥沃土地需增谷子密度、降大豆密度以提产量;行比大的间作可提高谷子密度,改善群体通风透光。同时要加强对植株管理,如谷子适时打顶控株高、大豆合理整枝减无效分枝,为间作提供良好生长环境,提升植株抗病虫能力。

4 谷子与大豆间作模式对病虫害防控的配套农艺措施与系统优化

4.1 科学轮作制度

长期连作会致土壤病原菌积累、养分失衡,增加病虫害风险。科学轮作是改善土壤环境、打破病虫害循环的关键,谷子白发病与大豆根腐病原菌在土壤中存活2-3年,3年轮作周期可大幅降低间作发病概率。需将谷子与大豆间作模式和非寄主作物轮作,改变病虫害生存环境、打破食物链,减少循环发生。如谷子甘薯三年轮作:第一年谷子与甘薯2:2间作,第二年纯甘薯,第三年纯谷子,可大幅降低谷子发病率。轮作需遵循“互补性”原则,兼顾病虫害抑制与田间生态改善,还应严格执行“非寄主作物优先”策略,避免与高粱、绿豆等近缘作物轮作,防止病虫害交叉感染,同时采用“间作+轮作”复合模式,构建动态有效病虫害防控体系。

4.2 水肥精准调控

合理水肥管理能增强作物长势,提高间作抗病虫能力。谷子与大豆间作需依两者生育期及需肥特点精准调控水肥,提升抗病虫害能力。如谷子拔节期需氮、磷、钾多,大豆生育前期需氮少且能固氮,施肥需采用“分层施肥、分期追肥”模式,满足不同时期养分需求,例如谷子拔节期和大豆初花期追施高钾复合肥(15-10-20)300kg/hm²,既可满足生长需求,还能提升抗倒伏、

抗病虫害能力。水分管理需兼顾两者:谷子耐旱怕涝、大豆需水多但不耐渍,可采用垄作沟灌或滴灌技术,避免大水漫灌致湿度过高诱发病害。

4.3 土壤健康管理

土壤健康是作物生长基础,也是防控病虫害的重要保障,谷子与大豆间作需加强土壤健康管理。一方面要定期耕翻土壤,既可改善板结、增强透气性,又能促进有益微生物活动、抑制病原菌活性,如冬季耕翻可冻死土壤中越冬的病虫害;另一方面要加强有机肥使用,提高土壤保水保肥能力,如秸秆还田能改善土壤结构、增加有机质,促进有益微生物繁殖。此外,用土壤改良剂改良时,应优先选用物理、生物方法,减少化学试剂使用,如撒生石灰、太阳能消毒等,可有效防治病虫害恶性循环。^[3]

5 结束语

谷子与大豆间作模式在病虫害防控方面具有显著的优势,依托两者间作的生物多样性、微环境调控、根系化感作用和养分竞争效应等天然“配合”,不仅能够有效抑制病虫害的发生,还能够促进种植结构的改变,对农作物产量增加、农业生产环境改善是十分重要的。但是谷子与大豆间作模式对病虫害防控的影响是一个复杂变化的过程,需要立足实际情况,因地制宜的展开,以强化间作模式的病虫害防控效果。随着科学技术的不断发展,未来研究需着力突破专用农机、智能化监测和分子设计育种等技术瓶颈,以进一步完善谷子与大豆间作区域化技术方案和政策支持体系,从而助力农业绿色生态发展和粮食安全保障。

[参考文献]

- [1]赵丽娟.谷子病虫害绿色防控技术探索[J].中国农村科技,2025,(07):63-66.
- [2]黄硕,李海东,闫立伟,等.谷子高效种植技术与产量提升分析[J].新农民,2025,(07):79-81.
- [3]于广,王添翼.浅谈大豆玉米带状间作复合种植技术[J].新农民,2024,(15):73-75.

作者简介:

张建华(1974--),女,汉族,河北赤城人,本科,农业经济师,研究方向:农学。