

综 述

黑龙江省稻曲病研究进展^{*}

张 平 金官植

李志丰

(黑龙江省农科院第二水稻研究所)(黑龙江省五常市农业中心植保站)

1 研究背景

1987年黑龙江省南部各别市县的稻作区发现稻曲病以来,随着水稻种子交流的扩大,这种可种传、土传、水传、气流传的恶性水稻病害也扩展迅速,几年时间南起五常市、东到宁安县、西至肇源县、北抵方正县等地,都有稻曲病发生。在高发年,病情严重的稻田发病率达 15%。一般被稻曲病污染的稻田发病率 10% 左右。发病的水稻产量降低,米质下降,影响水稻的经济效益。病菌内含有吡啶类生物碱化合物,对人畜禽均能引起肌体慢性中毒,诱发癌变。高产的水稻品种感病较重,成为黑龙江省水稻主要病害之一。本文针对水稻稻曲病发生规律及防治进行了研究。

2 技术路线与主要研究内容

本研究以查清稻曲病初侵染源及田间发生规律为基础,研究制定经济有效的防治方法。在研究方法上采取定地块定品种定点观察;不同类型地块跟踪调查,在全省范围内采取区域普查法了解稻曲病发生规律、分布范围、发病程度及侵染来源。

基本研究过程与主要研究内容

1993年:①以定点观察和地块普查方式进行稻曲病田间消长规律及田间分布特点调查;②在全省范围内对稻曲病分布、发生危害状况与侵染来源进行调查;③不同熟期品种田间抗病情况;④生产上应用品种发病程度及原因;⑤防治稻曲病药剂筛选。

1994年:继续进行以上 5项工作。为了摸清稻曲病在自然条件下发病规律设计了 7个田间处理:①带菌种子在无菌田中种植;②无菌种子在有菌田中种植;③无菌田中种无菌种子;④早、中、晚不同熟期品种在同一块有菌田中种植;⑤有菌田春季移栽前,打捞田间漂浮物与不打捞漂浮物的比较;⑥流水田与渍水田发病率比较;⑦早熟品种晚播晚插抽穗期与中晚熟品种一致情况下发病情况;⑧气象条件与稻曲病。

1995年继续进行 1994年的全部研究工作;1996年定点调查气象条件与稻曲病菌源数量关系,药剂防治时期与次数。

3 主要研究成果

3.1 稻曲病在黑龙江省分布及侵染来源

黑龙江省稻曲病主要分布在第 1积温带($2\ 700^{\circ}\text{C}$)和第 2积温带的上限($2\ 500\sim 2\ 700^{\circ}\text{C}$)稻区。最严重的地区为五常市,面积大发病重,个别田块病穗率达 15%,哈尔滨市道外区万宝乡双榆树村个别田块病穗率达 12%。肇源、尚志、方正、宁安、呼兰、延寿等市县也有不同面积

^{*} 收稿日期 1996-09-17

与省农科院植保所协作,五常一良种场协助调查,一并致谢。

的发病。究其稻曲病发生的最初原因,都是从辽宁、吉林等疫区引种而起,五常市从辽宁引入;哈尔滨市从吉林和五常引入;尚志市从南韩引入;肇源、肇东从五常市引入,带病菌种子污染当地土壤后成为难以根除的土传病害。

3.2 稻曲病田间动态消长规律

以直穗型品种松粳 3号与弯穗型品种松粳 2号为供试品种,每个品种面积为 0.07hm²,每个品种选 5点,每点 10穴,以对角线方式取点,从菌球出现开始,隔 2天调查一次,直至病穗病粒不再出现为止。编号挂牌观察记载病穗和菌球数及着生部位,菌核着生率。弯穗型品种染病表现为主穗下部着生菌球,蘖穗上、中、下部均着生菌球。直立穗品种主蘖穗着生部位无差异,主要在中、下部。

表 1 稻曲病田间分布规律

调查地点	总穴数	发病穴数	总穗数	发病穗数	各级病穗数				穴发病率 (%)	穗发病率 (%)
					1	2	3	4		
树荫下	10	3.5	206	12	4.5	4.25	1.5	0.5	35	58
渍水田	10	2	207	4	2.25	1	0.75		20	0.2
迎风埂边	10	1.5	199	3	2.5	0.25	0.25		15	0.15
田块中间	10	0.25	195	0.5	0.5				2.5	0.1

3.3 稻曲病田间分布特点

在对稻曲病污染田块跟踪调查中发现,不同小气候的稻田,同一田块不同位置稻曲病发病程度差异很大。① 田块被树遮阴的面积稻曲病年年发病严重;② 渍水田年年发病,年际间有差异;③ 迎风埂子边发病重于其它埂子边和田中间,埂子边重于田中间。在低发年,一般只能在迎风埂子边找到发病株。田中间和其它埂子边一般找不到病株,其原因是春季泡田时西南风把田中的漂浮物都集中在东北角,病原物也被集中在东北角;④ 串灌田。上流田比下流田发病轻,低洼田、通风差的田发病重,渍水田发病重于流水田;⑤ 经试验春季移栽前,重病田打捞田间漂浮物比不打捞的田块发病轻;⑥ 返青后由于干旱断水面干裂地块,不论上一年菌源多少,当年气候如何利于发病,往往找不到得病的稻穗。保持湿润的田块发病轻于保持水层的田块;⑦ 菌核产生及着生率。菌核着生在病粒菌球的两侧或一侧,1个或 4个不等,呈土黄色,从菌核出现到菌核脱落 2~3天,菌核和菌球先形成分离痕,一边先分开形成 45℃左右的裂口时,菌核落在长菌核稻株的根部附近,脱落菌核的菌球上留有桔红色凹陷的痕,碰到有脱落痕的菌球有时在其下面的田面上找到脱落的菌核。把没有脱离菌核的菌球连稻穗拔回,菌核停止发育和脱离,形状始终与拔回时大小一样毫无变化,菌核形成在见菌球 15天左右,菌核成熟后立即脱离;⑧ 厚垣孢子是次年田间病害的主要侵染源。我们在一块田里年年拔净感病稻穗使菌核不产生,但年年此田发病。结合低发年在发病田中难见到菌核,由此推断造成来年发病的病源是越冬的厚垣孢子。

表 2 打捞漂浮物与对照田得病率比较

处理方法	始穗期	齐穗期	总穴数	发病穴数	总穗数	发病穗数	各级病穗数				穴发病率 (%)	穗发病率 (%)
							1	2	3	4		
打捞田	7.30	8.8	10	1.1	203	2	1.5		0.5		11	0.01
对 照	7.30	8.8	10	3.7	193	9	3.4	2.7	1.2	1.7	37	0.5

3.4 不同品种的感病率

① 不同熟期的品种感病率不同 在年年发生稻曲病的田中早、中、晚品种,早熟品种晚播晚插随机排列,4次重复,每个小区 36m²。7月 22日与 7月 19日抽穗的早熟品种松 288 藤系 144没有发现病株,7月 30日抽穗的中熟品种感病率是 28%,8月 10日抽穗的晚熟品种 5150 感病率达 52%。晚播晚插的早熟品种松 288由于抽穗期与中熟品种靠近,感病率也和中熟品种接近达 12%。早熟品种不得病是因抽穗期避开了稻曲病的发病期,晚熟品种的抽穗和稻曲病最适宜的气象条件相一致;② 对生产上应用的众多水稻品种,目前没有发现对稻曲病有垂直抗性的品种,但品种间感病程度不同,同一熟期的品种中,抽穗期长的重于抽穗期短的;抽穗期长的晚熟品种感病程度更重;③ 因施肥或栽植过密,在 7月上旬就封垄的地块,发病较重,在相同的气候条件下,品种、施肥、水层管理、栽插密度也左右着稻曲病的发病程度。

表 3 品种熟期与稻曲病的感病率

品种	始穗期 (月、日)	齐穗期 (月、日)	总穴数	发病 穴数	总穗数	发病 穗数	各级病穗数				穴发病 率(%)	穗发病 率(%)	备注
							1	2	3	4			
松 288	7 22	7 25	60	0	1193	0	0	0	0	0	0	0	早熟品种
松粳 2号	7 30	8 7	60	17	1079	71	19	31	14	7	28	6.5	中晚熟品种
5150	8 10	8 19	60	31	1207	143	41	67	26	9	52	12	晚熟品种
藤系 144	7 19	7 23	60	0	1132	0	0	0	0	0	0	0	早熟品种
松 288	7 26	7 30	60	7	1239	19	16	3	0	0	12	15	晚播晚插

3.5 稻曲病的传播途径

① 种子传播使稻曲病远距离扩散不断形成新疫区。种子带菌发病率为 0.01% ~ 0.08%,但落入土壤的厚垣孢子和菌核成为污染源,积累在田间成为难以根除的土传病害;② 土壤传播。土壤被稻曲病污染后发病重于种子带菌,发病率为 0.03% ~ 0.18%,灌水和水耙使土壤中的病源向四周扩散;③ 气流传播发病率为 8% ~ 17%,是稻发年固有的传播方式,在水稻孕穗后期与水稻抽穗扬花期,阴雨连绵,高温高湿寡照,稻曲病菌随着风雨侵染邻近地块。

3.6 防治稻曲病药剂筛选与药剂防治试验

① 防治稻曲病药剂筛选:几年来在药剂筛选试验中使用过百菌清、毒菌锡、井冈霉素、武夷菌素、农抗 120、超微多菌灵、复方硫菌灵、代森锰锌、特普唑、三唑酮、福美双、DT杀菌剂、络氨铜、胶氨铜、甲霜铜、加收热必、氯化铜、可杀得。从结果看:以 DT杀菌剂防治效果最佳,一般防效在 93% ~ 99.8%,可杀得防效在 96%左右;② 稻曲病防治时期与次数 由于气候因素不同,稻曲病发病率年年不同,在高发年孕穗末期一次喷药效果只达 73%左右,在水稻破口期第 2次喷药一般防效能达 93%以上;在低发年孕穗末期一次喷药就可取得好的防治效果。

3.7 稻曲病的发生因素

表 4 定地、定品种、定点调查

年份	始发病期	最高发病率(%)	菌核着生率(%)	备注
1993	8 28	1.4	0.02	品种为松粳 2号
1994	8 14	9.7	4.7	松粳 3号
1995	8 27	0.01	0	
1996	8 20	3.4	0.05	

当年的气候因素决定稻曲病发生程度的轻重,在本研究的 4年中,1993年、1995年是低发年,1996年是“中”发年,1994年是高发年。1994年 6~9月份连阴雨天气多,水稻孕穗至抽穗期

晴天不多,活动积温比历年平均数高出 436°C 。高温高湿寡照,稻曲病发病早于 1993年和 1995年 15天,田间发病率和菌核发生率也高于其他年。

品种不同感病率不同,直立穗品种,抽穗期长的品种感病重,目前生产上应用的品种一般均具有抽穗期长的特点。栽培措施,灌水管管理均能加重或减轻稻曲病的发病程度。

3.8 稻曲病防治

针对稻曲病发病规律和在田间分布特点,在防治战略上应以防为主,以治为辅,以农业防治为主,药剂防治为辅。黑龙江省雨热同季,雨期早晚,雨量多少,年年不同,活动积温年年也有差异,年际间稻曲病发病率差异极大。在做好预报、预测的基础上,在低发年根治,高发年重治,根绝从疫区引种,把稻曲病控制在一定范围内逐渐根除。① 严禁从疫区引种,根绝引种带菌源发展新病区。发病田收获的稻子表面附有厚垣孢子,在显微镜下观察,厚垣孢子主要附在外颖上,内颖、护颖上厚垣孢子量不如外颖多;② 做好种子消毒,根绝病源入土。用 1% 的生石灰水在温度 15°C 左右浸种 4天然后清水洗净,或用 1:50倍甲醛(福尔马林)在 $12\sim 16^{\circ}\text{C}$ 温度下浸种 3小时然后清水洗净,或用 0.2% 硫酸铜液浸种 48小时后清水洗净均可;③ 本田土壤消毒,对年年发病的渍水田等 $700\text{kg}/\text{hm}^2$ 生石灰在水耙田结束后均匀撒入田中保持水层 3天,能大量消灭土壤中菌源;④ 春天打捞田间飘浮物:在水耙后把被风集聚在埂子边的飘浮物打捞干净,拿出田外埋掉;⑤ 春旱年份是防治稻曲病的大好时机,在水稻返青后结合晒田,晒到田面干燥微裂,用阳光代替农药消灭病原菌。此法用到位稻曲病就不能发生;⑥ 不能晒田的渍水田,树阴下种植早熟品种避病。在栽培上采取宽行窄插增加田间通风性 ($33\text{cm}\times 10\text{cm}$)。在抽穗前封垄,阳光可直射到田面,对重病田后期不施或少施氮肥,在水层管理上采用间歇灌溉方式;⑦ 在低发年对树阴下、埂子边、水渍田在孕穗末期进行药剂防治,减少下一年的菌源。在高发年全面进行药剂防治。重发田、树阴下、埂子边、水渍田要两次喷药,一次在孕穗末期破口前 7天,一次在破口期,喷药要均匀一致,不要漏喷;⑧ 摘除田间菌球装入塑料袋内,带回深埋或烧掉。发病田的稻草做燃料或织草袋、草绳。秋翻土地,深埋菌源。

4 存在问题

4.1 应开展和完善稻曲病的预测预报工作,指挥防治稻曲病,以利于根除病害。

4.2 对土壤中菌落在水稻不同生育期,不同灌水管管理中的变化,什么程度的晒田致使菌落生长受抑制,什么程度导致死亡应进行全面系统的研究,制定出既防治稻曲病又使水稻高产的栽培方法,并为农业防治提供理论依据。

4.3 应用完善的种子产地检疫和调运检疫制度,严禁疫区种子外运,可有效地控制传播蔓延。