

用单基因鉴定品种对稻瘟病菌小种的测定结果

罗桂茹 杨立群 商世吉
(黑龙江省农科院牡丹江农科所)

摘 要

在利用国内 7 个鉴别品种研究黑龙江省稻瘟病菌生理小种之后,进一步采用日本清泽的 12 个梗型鉴别品种,鉴定黑龙江省稻瘟病菌生理小种。根据小种对具有已知抗性基因的鉴别品种的致病性,划分了小种的致病类型,明确了小种的地区分布状况,以及已知抗性基因在黑龙江省的利用价值,同时还探讨了某些抗病品种抗性丧失的原因,从而为筛选抗源,抗病育种,国外抗病品种的引种利用以及抗病品种的合理布局提供依据。

黑龙江省是粳稻栽培区,在研究中发现:(1)本省小种在我国的 7 个鉴别品种中的 3 个粳稻鉴别品种上多呈抗病反应;(2)经清泽与中国农科院凌忠专测定与基因分析,除关东 51 具有单基因,丽江新团黑谷不具有抗性基因外,其余 5 个鉴别品种都是二基因或多基因的^[2],它们对小种鉴别力较低;(3)本省水稻过去从日本引进品种较多,有的在生产上直接利用,有的组配杂交组合,加之种植品种都是梗型等与日本有一定的相似之处。因此,引用了日本清泽的 12 个梗型单基因鉴别品种,鉴定黑龙江省致病小种。本报告是 1983—1986 年用清泽的鉴别品种对黑龙江省稻瘟病菌进行生理小种研究的结果。

材料和方法

1. 品种:日本单基因鉴别品种新 2 号,爱

知旭、藤坂 5 号、草笛、露明、福锦、K1、P14、紫 1 号、K60、BL1、K59。中国鉴别品种特特普、珍龙 13、四丰 43、东农 363、关东 51、合江 18 号、丽江新团黑谷。

2. 菌株:1979—1985 年从省内 26 个县(市)采集分离的具有区域代表性的 109 个单孢菌株。

3. 方法:用有孔塑料盘装经过酸化处理 pH 为 5 左右,氮、磷、钾肥按一定的比例配制的山地腐殖土,每盘播种中、日两套鉴别品种,每个品种播种 10—12 粒,在室外湿润育苗,接种前 3—4 天酌情追施氮肥。4—5 叶期在 28℃ 恒温接种室内,分菌株隔离,保湿,喷雾接种。每菌株重复接种 2 次,孢子液浓度为 100 倍视野中有 10—20 个左右,每盘喷菌液 100 毫升,以喷清水为对照。恒温保湿 24 小时后移到室外,夜间扣塑料布,白天四周掀开,调节温湿度以利发病。

4. 接种后 10 天左右,按全国统一的“R, M, S”标准进行调查,并参照清泽的调查方法。

结 果

1. 1983—1986 年间用中、日两套鉴别品种对省内各稻区 109 个代表菌株鉴定结果:在中国鉴别品种上被划分为 4 群 7 个小种,即:ZD₁ (18 个菌株)、ZD₂ (6 个菌株)、ZD₃ (1 个菌株)、ZE₁ (35 个菌株)、ZE₂ (6 个菌株)、ZF₁ (21 个菌株)、ZG₁ (6 个菌株)等,其

注:本文承蒙黄桂潮研究员、高呈祥研究员、凌忠专副研究员、吕邦民副研究员审阅,特此致谢。

中17个菌株表现致病性不稳定。在日本鉴别品种上被划分为66个小种(见表1)。

2. 本省小种对已知抗性基因致病频率(见表2)。

表1 中、日两套鉴别品种鉴定结果

菌株 编号	菌株 来源	中国小 种命名	日本小 种命名	菌株 编号	菌株 来源	中国小 种命名	日本小 种命名	菌株 编号	菌株 来源	中国小 种命名	日本小 种命名	菌株 编号	菌株 来源	中国小 种命名	日本小 种命名
009	宁安县	ZG	001	080	密山县	ZE ₁	007.5	240	虎林县	ZF ₁	372.1	173	海林县	ZD ₃	373.2
235	扎赉特旗	ZG	007	057	鸡东县	ZE ₁	010	185	尚志县	ZE ₁	377.7	193	尚志县	ZD ₆	056.5
211	穆稜县	ZG	043	010	宁安县	ZE ₁	013	241	庆安县	ZE ₁	372.5	148	宁安县	ZD _{1,3}	373.2
188	穆稜县	ZG	202	094	桦南县	ZE ₁	013	212	宁安县	ZE ₃	017.1	204	东宁县	—	018
195	尚志县	ZG	333.1	8023	鸡西市	ZE ₁	013.1	140	海林县	ZE ₃	073	237	查哈阳	—	040
180	五常县	ZG	347.4	197	宁安县	ZE ₁	017.1	142	宁安县	ZE ₃	111.1	249	虎林县	—	050
091	勃力县	ZF ₁	001	8037	尚志县	ZE ₁	027	151	海林县	ZE ₃	173.1	148	密山县	—	053.5
093	桦南县	ZF ₁	001	244	庆安县	ZE ₁	033	167	穆稜县	ZE ₃	277.1	233	扎赉特旗	—	101
8016	佳木斯	ZF ₁	001	082	密山县	ZE ₁	043	207	海林县	ZD ₁	001	146	宁安县	—	201
232	甘南县	ZF ₁	347.1	101	合江所	ZE ₁	053	200	五常县	ZD ₁	037.3	234	扎赉特旗	—	274
181	宾县	ZF ₁	003	227	宾县	ZE ₁	053.1	186	方正县	ZD ₁	057	174	海林县	—	333.3
115	绥化县	ZF ₁	005.4	203	东宁县	ZE ₁	057	189	穆稜县	ZD ₁	057.1	071	密山县	D ₁ E ₁ G	257.1
242	庆安县	ZF ₁	007	8011	穆稜县	ZE ₁	057.1	163	海林县	ZD ₁	077.2	020	海林县	D ₁ E ₁	373.1
230	甘南县	ZF ₁	007.5	8015	穆稜县	ZF ₁	057.5	160	尚志县	ZD ₁	177.1	047	宁安县	D ₁ E ₁	373.1
205	鸡东县	ZF ₁	016	087	桦川	ZE ₁	070	182	宾县	ZD ₁	253.5	108	汤原县	D ₁ E ₁ G	377.1
191	尚志县	ZF ₁	017	076	密山县	ZE ₁	107.4	147	穆稜县	ZD ₁	257.1	049	东宁县	D ₁ E ₁	053.1
109	绥化县	ZF ₁	017.1	8012	穆稜县	ZF ₁	157.7	161	海林县	ZD ₁	277.1	014	宁安县	D ₁ F ₁	057.1
199	五常县	ZF ₁	040	019	海林县	ZE ₁	157.7	141	宁安县	ZD ₁	277.3	8019	密山县	D ₁ E ₁	177.1
136	黑河	ZF ₁	047	187	穆稜县	ZE ₁	157.1	201	五常县	ZD ₁	277.5	068	密山县	D ₁ F ₁	243.4
243	庆安县	ZF ₁	047.1	81—62	汤原县	ZE ₁	163.1	219	宁安县	ZD ₁	317.3				
245	庆安县	ZF ₁	057	166	穆稜县	ZE ₁	177.1	216	宁安县	ZD ₁	337.3				
8040	佳木斯	ZF ₁	057	139	海林县	ZE ₁	177.1	164	海林县	ZD ₁	373.1				
248	虎林县	ZF ₁	070	8022	鸡东县	ZE ₁	202	158	方正县	ZD ₁	377.1				
169	穆稜县	ZF ₁	077.5	194	密山县	ZE ₁	256.5	239	查哈阳	ZD ₁	377.1				
038	林口县	ZF ₁	101	8006	宁安县	ZE ₁	257	223	牡丹江所	ZD ₁	377.5				
198	密山县	ZF ₁	157	229	牡丹江所	ZE ₁	277	81—32	尚志县	ZD ₁	377.5				
168	穆稜县	ZF ₁	277.1	224	牡丹江所	ZE ₁	333.1	184	尚志县	ZD ₁	377.7				
8026	牡丹江	ZE ₁	001	222	宁安县	ZE ₁	337.3	208	海林县	ZD ₃	057.1				
150	海林县	ZE ₁	003	138	海林县	ZE ₁	377.1	183	宾县	ZD ₃	337.7				
8020	五常县	ZE ₁	003	218	宁安县	ZE ₁	377	170	海林县	ZD ₃	373.2				

※ 表中有13个菌株的黑龙江新团黑谷鉴别品种缺苗,调查时按感病记载。

表2 黑龙江省稻瘟病菌株对抗性单基因鉴别品种的致病情况

项 目	新2号 Pi-k ^s	爱知旭 Pi-a	藤坂 5号 Pi-i	草笛 Pi-k	露明 Pi-k ^m	福锦 Pi-z	K1 Pi-ta	Pi4 Pi-ta ²	岩1号 Pi-z ^t	K60 Pi-k ^p	BL1 Pi-b	K59 Pi-t
有效菌株数	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109
致病菌株数	97	93	63	77	43	68	39	41	0	58	15	21
致病率%	88.99	85.32	57.79	70.64	39.44	62.38	35.77	37.61	0	53.21	13.76	19.26

3. 侵染不同抗性基因的小种的分布: 也很广。侵染 Pi-t 和 Pi-b 基因的小种较少, 主要分布在牡丹江稻区的穆棱、海林, 宁安、密山和松花江地区的宾县、尚志、五常等县 (见表3)。

表3 不同来源的稻瘟病菌株对抗性单基因鉴别品种的致病频率

小种致病频率% 菌株来源	新2号 Pi-k ^s	爱知旭 Pi-a	藤坂 5号 Pi-i	草笛 Pi-k	露明 Pi-k ^m	福锦 Pi-z	K1 Pi-ta	Pi4 Pi-ta ²	岩1号 Pi-z ^t	K60 Pi-k ^p	BL1 Pi-b	K59 Pi-t
牡丹江地区												
穆棱县	91.67	100	83.33	83.33	33.33	91.67	25.0	33.33	0	83.33	8.33	25.0
宁安县	100	76.92	61.54	76.92	30.77	30.77	46.15	53.85	0	53.85	30.77	0
海林县	100	93.33	40.0	86.67	73.33	80.0	60.0	46.67	0	60.0	40.0	6.67
牡丹江市	100	75.0	50.0	75.0	75.0	50.0	50.0	75.0	0	50.0	0	25.0
东宁县	75	100	50.0	75.0	25.0	75.0	25.0	25.0	0	50.0	0	0
鸡东鸡西	25.0	75.0	25.0	75.0	0	0	0	25.0	0	25.0	0	0
虎林县	0	33.33	0	100	66.67	100	33.33	33.33	0	33.33	0	0
密山县	88.89	100	66.67	55.56	11.11	77.78	33.33	33.33	0	55.56	0	55.56
松花江地区												
五常县	80.0	80.0	60.0	40.0	40.0	60.0	20.0	40.0	0	40.0	20.0	40.0
宾县	100	100	25.0	75.0	25.0	50.0	25.0	50.0	0	75.0	25.0	50.0
尚志县	87.5	100	87.5	87.5	75.0	62.5	62.5	50.0	0	75.0	25.0	50.0
合江地区	100	66.62	22.20	55.56	33.33	55.56	22.22	11.11	0	22.22	0	0
绥化地区	100	85.71	85.71	80.0	28.57	42.86	0	0	0	42.86	0	28.57
嫩江地区	75.0	75.0	75.0	25.0	25.0	75.0	50.0	50.0	0	75.0	0	25.0
扎赉特旗	100	66.67	66.67	0	0	66.67	0	33.33	0	0	0	0
黑河	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0

4. 本省致病小种组成与品种感病的关系: 为探明本省小种致病特点与生产上合江20号品种感病的原因, 本年度在鉴定小种的

同时, 也用相同的菌株给合江16号、合江20号两个品种进行分菌株隔离接种。结果表明, 在43个接种有效菌株中, 能侵染 Pi-a 基因

表 4 本省稻瘟病菌小种对抗性单基因鉴别品种及合江20、16号品种的致病率

项目 \ 鉴别品种	新 2 号 Pi-k ^a	爱知旭 Pi-a	藤坂 5 号 Pi-i	草 笛 Pi-k	合江16号	合江20号
接种有效菌株数	43	43	43	43	43	43
致病菌株数	36	39	31	32	31	31
致病率%	83.72	90.69	72.09	74.42	72.09	72.09

的菌株占 90.69%，能侵染 Pi-k 基因的菌株占 74.42%，能侵染 Pi-i 基因的菌株占 72.09%，能侵染合江 16 号和合江 20 号品种的菌株都为 72.09% (见表 4)。

讨 论

1. 中、日两套鉴别品种对本省小种鉴定结果表明，在我国 3 粳 4 粳组成的鉴别品种上没能区分开的小种，在清泽的 12 个梗型单基因鉴别品种上，按小种致病基因型能将其明确的区分开。

2. 参与鉴定的 109 个代表菌株多数来自主要稻产区、稻瘟病流行区和常发病区，也照顾到新稻区和边远稻区，具有区域代表性。鉴定结果表明 Pi-k^a、Pi-a、Pi-i、Pi-z、Pi-k^p、Pi-k、Pi-ta、Pi-ta²、Pi-k^m 等抗性基因，对分布在省内各稻区的多数小种是无效的。Pi-t 和 Pi-b 抗性基因能抵抗比较多的小种，但已发现不少小种能侵染这两个基因。尚未发现能使 Pi-z^t 基因致病的菌株，所以 Pi-z^t 是目前我省最有利用价值的抗性基因。从小种的组成看，在牡丹江地区的穆棱、海林、宁安以及松花江地区的尚志、宾县、五常等县小种组成最为复杂。其次是合江、绥化、嫩江地区，而黑河地区及扎赉特旗一带较为简单，这些结果进一步为抗病品种的合理布局提供了依据。

3. 本省小种组成复杂，而且许多小种能同时侵染 7—9 个已知抗性基因鉴别品种，说明本省小种具有广谱致病的特点，因此本省

广谱抗性育种目标也应有明确的针对性。并可相应的提出经初选而代表省内不同致病基因型的菌系为筛选抗源，导入新的抗性基因和新育成品种（系）的抗谱测定提供条件。

4. 本省以往从日本引进较多的水稻品种，有的直接在生产上利用，有的作为亲本配制杂交组合。其中有些引进品种和育成品种一经大面积种植就严重发病，丧失在生产上的使用价值。如 1965 年引入的京引 59 品种，1968 年推广，1969 年就在全省范围内严重感病，造成百万亩水稻的严重减产，甚至绝产。又如合江 20 号，在本省刚刚推广，1980 年就在五常、尚志等县因穗颈瘟严重，造成绝产^[1]。其原因就在于当时对我省稻瘟病菌的致病性和水稻品种的抗病性缺乏认识，在育种中盲目的选配亲本而造成一些抗性基因，对本省绝大多数的小种是无效的，具有这些抗性基因的水稻品种，早在 40 年代就不断引入我省，在生产上延续应用至今（有的感病严重已被淘汰），如北海稻、富国、荣光 (Pi-a)、石狩白毛 (Pi-i)、农林 33 号 (Pi-a)、农林 11 号 (Pi-a、+)、新雪 (Pi-a、Pi-i)、坊主 (Pi-a)、兴国 (Pi-a)、姬穗波 (+)、松前 (Pi-k)、宾旭 等等。因此，与其相应的致病小种在我省早已不乏其存在了，这就是具有相同的抗性基因的京引 59 号、合江 20 号等品种一经大面积种植，其致病小种得以迅速繁衍，直至流行成灾的主要原因，这在我省今后引种利用上应引以为戒。

5. 暂利用清泽这套梗型已知抗性基因鉴

别品种鉴定我省稻瘟菌小种是可行的,今后应根据我省水稻的生产实际,建立适合我省稻瘟病菌小种的鉴别品种,是急待解决的问题。

参考文献

- [1]李桦、高呈祥、杨玉先、罗桂茹:黑龙江省稻瘟病菌生理小种研究,黑龙江农业科学,1982,6,18
[2]清泽茂久、凌忠专:用日本菌系鉴定中国鉴别品种的稻瘟病抗性基因,中国科学,1984,1,44—52

超深松改良黑朽土大面积示范 效果及经济效益的研究

刘峰 赵德林 洪福玉 贾会彬

(黑龙江省农科院合江农科所)

三江平原黑朽土面积达3381万亩,其中耕地面积为1139万亩。占总耕地面积的24.4%。该土粘朽,冷浆,通透性能差,贮水库容小,加之犁底层的阻隔作用,在多雨季节或年分常形成滞水型涝害,致使该地区内农业生产产生较大的波动性。据统计,涝年平均每亩减产49.5公斤。我所1981—1983年研究证明,超深松具有打破犁底层和滞水层、降低潜水面的作用,从而减轻作物受涝,提高作物产量,是改良黑朽土治理“哑叭”涝的一项有效措施。

七十年代日本也有人曾对超深松技术效果进行过详细报道,提出超深松的作业效率、松土效果、改土排水效果及后效等^[2]。至今这项技术措施仍广泛应用于湿性火山灰土及重粘土的改良。

为了进一步明确超深松改土技术在大面积生产中的应用效果及经济效益,1984—1985年在三江平原腹地宝清、富锦两县进行大面积试验示范,两年来在大豆、玉米、小麦、甜菜等作物上进行示范对比,总面积达11万亩,创经济效益199.9万元。本文就超深松大面积示范增产效果、作业成本及经济效益等进行探讨,为在三江平原黑朽土地区推广超深松技术提供可靠依据。

一、试验示范的基本情况

1. 两年在富锦、宝清两县共设16个示范点:长安乡、西安乡、锦山乡、二道乡、砚山乡、新建乡和择林乡共完成87902亩;1985年宝清县设5个点:东红村、东明村、新城村、保昌村、富家村和常张村共落实面积10377.9亩;富锦县设3个点:二道乡、永福乡和长安乡共完成示范面积19000亩。

2. 土壤类型及理化性状,各示范点均选择在粘质草甸土及草甸黑土上进行示范。各试验示范点基本理化性质见表1。

3. 气候特点两年来富锦、宝清两县早春土壤水分偏多,小麦拔节期间土壤干旱。1985年秋季宝清各示范点降水适中。据1984—1985年富锦县气象资料,4—5月降水72.1毫米,6—7月降水172.1毫米,8月降水263.3毫米,在秋涝条件下各点均取得明显效果。

二、示范结果与分析

1. 超深松改土排涝效果

超深松打破了多年耕作形成的犁底层和滞水层,加深了水分下降深度,降低了黑朽