

安徽省玉米品种对南方锈病的抗性分析

祝尊友 (安徽省金寨县农业技术推广服务中心, 安徽六安 237300)

摘要 [目的]明确参加安徽省品种审定试验玉米品种对南方锈病的抗性水平。[方法]采用田间人工诱发接种鉴定的方法,连续多年鉴定了安徽省玉米区域试验品种、品种比较试验品种和联合体试验品种对南方锈病的抗性。[结果]在2011—2020年鉴定的952个玉米区域试验品种中,高抗、抗、中抗、感和高感品种比例分别为6.93%、42.75%、30.57%、19.43%和0.32%;2014—2020年共1602个品种比较试验品种参与鉴定,对南方锈病中抗以上的占69.73%,高感品种占8.05%;2016—2020年共456个玉米联合体试验品种参试,中抗以上占67.62%,高感品种占12.72%。参试玉米区域试验品种对南方锈病的抗性总体好于品种比较试验品种和联合体试验品种。[结论]该研究为安徽省玉米品种审定和病害绿色防控提供理论依据。

关键词 玉米品种;南方锈病;抗病性

中图分类号 S513 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2021)18-0144-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2021.18.035



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Resistance Identification of Maize Cultivars on Southern Rust in Anhui Province

ZHU Zun-you (Agricultural Technology Extension and Service Center of Jinzhai County, Anhui Province, Lu'an, Anhui 237300)

Abstract [Objective] The research aimed to clarify the resistance level on southern rust of maize varieties participated in the variety certification test in Anhui Province. [Method] The resistance of regional test varieties, comparison test variety, and combination test varieties in Anhui Province to southern rust was identified by artificial induced inoculation in field for several years. [Result] A total of 952 maize regional test varieties were identified from 2011 to 2020, and the percentages of highly resistant, resistant, medium resistant, susceptible and high susceptible cultivars were 6.93%, 42.75%, 30.57%, 19.43% and 0.32%, respectively. 1602 comparison test variety were identified from 2014 to 2020, of which 69.73% were moderately resistant and 8.05% were highly susceptible to southern rust. Among 456 combination test varieties from 2016 to 2020, the percentages of moderately resistant was 67.62%, highly susceptible was 12.72%. The resistance of regional test maize varieties to southern rust was better than that of comparison test variety, and combination test varieties. [Conclusion] This study provided the basis for maize variety approval and green disease control in Anhui Province.

Key words Maize cultivars; Southern rust; Resistance

由多堆柄锈菌(*Puccinia polysora* Underw.)引起的玉米南方锈病在世界各地均有发生,但主要分布在非洲、东南亚、大洋洲、美洲中南部等热带、亚热带玉米种植地区^[1-2]。该病害在我国发现较晚,且主要分布于南方一些潮湿高温地区,近年来由于气候变化等因素影响该病害发生区域逐渐北移,已成为我国玉米种植区,特别是黄淮海夏玉米种植区危害性极大的病害^[3-4]。该病害可发生在玉米植株所有地上部组织,但主要危害叶片,可造成叶片提前干枯,严重影响玉米的生长发育和产量^[5-6]。选育和利用抗病品种已成为抵御病害风险的重要举措^[7-8],国内外研究表明,玉米不同品种对南方锈病的抗性有明显差异^[9]。为此,安徽省2011年开始将对南方锈病的抗性作为玉米品种审定的主要标准之一。笔者连续多年对安徽省参加审定的玉米品种对南方锈病的抗性进行鉴定,分析了2011年以来安徽省参加品种审定试验的玉米品种对南方锈病的抗性水平和发展趋势,以期对玉米的抗病育种和病害防控提供理论依据。

1 材料与与方法

1.1 试验菌株 玉米南方锈病病原菌(*Physopolla zeae* (Mains) Cummins and Ramachar)由安徽省主要农作物品种抗病性研究与鉴定中心提供。

1.2 玉米品种 鉴定品种由安徽省种子管理种子、安徽省种子协会和各个联合体提供,诱发品种为安徽金寨国家农作物

品种试验鉴定站自留玉米南方锈病高感品种。

1.3 试验地点 试验于鉴定圃内进行。鉴定圃设置在金寨县天堂寨镇安徽金寨国家农作物品种试验鉴定站试验基地内,该基地具有良好的自然发病条件,是南方锈病的常发区。

1.4 玉米种植与管理 鉴定圃内设置鉴定品种行和诱发品种行。鉴定品种每个品种1行,按编号顺序平行排列,行长4~5 m,行距0.7 m,留苗25~30株,株距同大田生产,因鉴定品种种子较少,不设置重复。在与鉴定品种行垂直方向的两侧各种植1行诱发品种。

供试品种播种时间与大田生产播种时间一致,全生育期不进行病害防治,土壤肥力水平和其他耕作管理与大田生产一致。

1.5 鉴定方法 采用人工接种诱发品种行鉴定的方法进行品种的抗病性鉴定,接种方法参照玉米品种抗病性鉴定技术规范^[10]。

接种前应先进行田间浇灌或在雨后进行接种,接种后若遇持续干旱,应及时进行田间浇灌,保证病害发生所需条件的满足。

1.6 病情调查和品种抗性评价方法 于玉米乳熟期,根据病害症状,逐份材料进行调查并记载病情级别,病情级别划分标准参见玉米品种抗病性鉴定技术规范^[10]。以群体中出现最多的病情级别作为病情级别终值,抗性评价依据《安徽省主要农作物品种审定标准》^[11]。

2 结果与分析

2.1 区域试验品种对玉米南方锈病的抗性 2011—2020年

基金项目 国家重点研发计划(2018YFD0200500)。

作者简介 祝尊友(1968—),男,安徽六安人,高级农艺师,从事基层农技推广工作。

收稿日期 2021-01-11

安徽省参试的玉米区域试验品种共 952 个,对南方锈病的抗性水平分布情况见表 1。此组参试品种中高抗南方锈病的玉米品种共 66 个,占 6.93%;抗病品种 407 个,在此组参试品种

中所占比例最高为 42.75%;中抗品种 291 个,占 30.57%;感病品种 185 个,占 19.43%;高感品种仅 3 个。

表 1 区域试验品种对玉米南方锈病的抗性
Table 1 Resistance of maize varieties in regional test to southern rust

| 年份 Year | 品种 数量 Number of varieties 个 | 高抗(HR) High resistance | | 抗病(R) Disease-resistant | | 中抗(MR) Middle resistance | | 感病 Infection disease(S) | | 高感(HS) High sensitive | |
|------------|---|---------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % |
| 2011 | 68 | 5 | 7.35 | 30 | 44.12 | 12 | 17.65 | 18 | 26.47 | 3 | 4.41 |
| 2012 | 74 | 0 | 0.00 | 37 | 50.00 | 21 | 28.38 | 16 | 21.62 | 0 | 0.00 |
| 2013 | 102 | 9 | 8.82 | 41 | 40.20 | 31 | 30.39 | 21 | 20.59 | 0 | 0.00 |
| 2014 | 112 | 1 | 0.89 | 47 | 41.96 | 42 | 37.50 | 22 | 19.64 | 0 | 0.00 |
| 2015 | 96 | 28 | 29.17 | 30 | 31.25 | 27 | 28.13 | 11 | 11.46 | 0 | 0.00 |
| 2016 | 115 | 7 | 6.09 | 58 | 50.43 | 44 | 38.26 | 6 | 5.22 | 0 | 0.00 |
| 2017 | 126 | 16 | 12.70 | 63 | 50.00 | 35 | 27.78 | 12 | 9.52 | 0 | 0.00 |
| 2018 | 89 | 0 | 0.00 | 27 | 30.34 | 20 | 22.47 | 42 | 47.19 | 0 | 0.00 |
| 2019 | 89 | 0 | 0.00 | 43 | 48.31 | 32 | 35.96 | 14 | 15.73 | 0 | 0.00 |
| 2020 | 81 | 0 | 0.00 | 31 | 38.27 | 27 | 33.33 | 23 | 28.40 | 0 | 0.00 |

2.2 品种比较试验品种对玉米南方锈病的抗性 2014—2020 年安徽省参试品种比较试验品种共 1 602 个,对南方锈病的抗性水平分布情况见表 2。此组参试品种中高抗、抗、中

抗、感和高感的玉米品种分别为 40、548、528、356 和 129 个,占比分别为 2.50%、34.21%、32.96%、22.22%和 8.05%。

表 2 品种比较试验品种对玉米南方锈病的抗性
Table 2 Resistance of maize varieties in variety comparison test to southern rust

| 年份 Year | 品种 数量 Number of varieties 个 | 高抗(HR) High resistance | | 抗病(R) Disease-resistant | | 中抗(MR) Middle resistance | | 感病 Infection disease(S) | | 高感(HS) High sensitive | |
|------------|---|---------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % |
| 2014 | 261 | 0 | 0.00 | 123 | 47.13 | 77 | 29.50 | 53 | 20.31 | 8 | 3.07 |
| 2015 | 282 | 18 | 6.38 | 100 | 35.46 | 96 | 34.04 | 49 | 17.38 | 18 | 6.38 |
| 2016 | 393 | 0 | 0.00 | 123 | 31.30 | 153 | 38.93 | 89 | 22.65 | 28 | 7.12 |
| 2017 | 222 | 8 | 3.60 | 77 | 34.68 | 67 | 30.18 | 57 | 25.68 | 13 | 5.86 |
| 2018 | 190 | 9 | 4.74 | 42 | 22.11 | 52 | 27.37 | 45 | 23.68 | 42 | 22.11 |
| 2019 | 131 | 2 | 1.53 | 43 | 32.82 | 40 | 30.53 | 38 | 29.01 | 8 | 6.11 |
| 2020 | 123 | 3 | 2.44 | 40 | 32.52 | 43 | 34.96 | 25 | 20.33 | 12 | 9.76 |

2.3 联合体试验品种对玉米南方锈病的抗性 2016 年联合体试验品种参试以来,5 年共 456 个玉米品种进行了对南方锈病的抗病性鉴定(表 3)。此组参试品种中高抗、抗、中抗、

感和高感的玉米品种分别为 3、140、138、117 和 58 个,占比分别为 0.66%、30.70%、30.26%、25.66%和 12.72%。

表 3 联合体试验品种对玉米南方锈病的抗性
Table 3 Resistance of combination test varieties to southern rust

| 年份 Year | 品种 数量 Number of varieties 个 | 高抗(HR) High resistance | | 抗病(R) Disease-resistant | | 中抗(MR) Middle resistance | | 感病 Infection disease(S) | | 高感(HS) High sensitive | |
|------------|---|---------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| | | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % | 数量 Number 个 | 比例 Proportion % |
| 2016 | 23 | 0 | 0.00 | 15 | 65.22 | 5 | 21.74 | 3 | 13.04 | 0 | 0.00 |
| 2017 | 78 | 0 | 0.00 | 19 | 24.36 | 28 | 35.90 | 23 | 29.49 | 8 | 10.26 |
| 2018 | 109 | 3 | 2.75 | 33 | 30.28 | 26 | 23.85 | 24 | 22.02 | 23 | 21.10 |
| 2019 | 114 | 0 | 0.00 | 41 | 35.96 | 47 | 41.23 | 23 | 20.18 | 3 | 2.63 |
| 2020 | 132 | 0 | 0.00 | 32 | 24.24 | 32 | 24.24 | 44 | 33.33 | 24 | 18.18 |

2.4 不同组别参试品种对玉米南方锈病整体抗性差异 2016—2020年安徽省参试的玉米品种共2 015个,其中区域试验品种500个,品种比较试验品种1 059个,联合体试验品种456个。不同组别参试品种玉米南方锈病平均病情级别无显著差异(表4)。

表4 不同参试组别玉米品种南方锈病平均级别

Table 4 Average level of southern rust of maize varieties in different test groups

| 品种组别 Variety group | 病情级别 Disease level | | | | | 平均病级 Average disease grade |
|-----------------------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|
| | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2019年 | 2020年 | |
| 区试试验 Regional test | 3.96 | 5.51 | 5.58 | 4.79 | 5.91 | 5.15 a |
| 品种比较试验 Variety comparison test | 5.11 | 4.91 | 5.74 | 5.11 | 5.05 | 5.18 a |
| 联合体试验 Consortium test | 3.96 | 5.51 | 5.58 | 4.79 | 5.91 | 5.15 a |

注:同列不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercase letters indicated significant difference at 0.05 level

比较了2016年联合体试验品种参试以来,5年间区域试验品种、品种比较试验品种和联合体试验品种3个组别玉米品种对南方锈病高抗、抗、中抗、感和高感品种所占比例的平均值(图1),可见区域试验品种对南方锈病的抗性总体好于品种比较试验品种和联合体试验品种,高抗和抗病品种比例分别为3.76%和43.47%,无抗感品种。

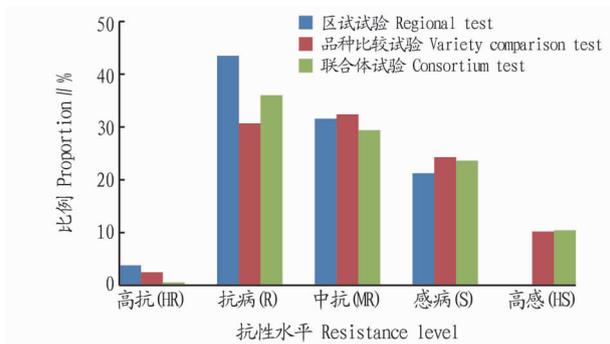


图1 不同鉴定组别品种对玉米南方锈病的抗性差异

Fig.1 Resistance difference of maize varieties in different identification groups to southern rust

3 结论与讨论

目前安徽省已成为玉米南方锈病的常发重发地区,选择抗性品种是防治病害最经济、有效、绿色的措施。该研究连续多年对安徽省玉米区域试验品种、品种比较试验品种和联合体参试品种的抗病性鉴定的结果表明,不同品种对南方锈病的抗性存在明显差异,安徽省参加审定试验的玉米品种对南方锈病的总体抗性较好,抗性水平在中抗(MR)以上的品种占参试品种的比例均在50%以上。

联合体的成立扩大了审定品种的来源渠道。该研究比较了2016年联合体成立5年以来安徽省玉米区域试验品种、品种比较试验品种和联合体参试品种对玉米南方锈病的抗性水平,结果表明区域试验品种对南方锈病高抗和抗病品种比例分别为3.76%和43.47%,无抗感品种,抗性总体好于联合体试验品种。

近年来,由于全球气候变化、栽培制度的改变以及品种的更新换代,玉米南方锈病在安徽有加重发生的趋势,因此仍需积极寻找抗性资源,加快抗性品种的选育和利用,以减轻玉米南方锈病给玉米生产带来的危害。

参考文献

- [1] 王晓鸣,刘骏,郭云燕,等.中国玉米南方锈病初侵染源的多源性[J].玉米科学,2020,28(3):1-14,30.
- [2] MUELLER D S, WISE K A, SISSON A J, et al. Corn yield loss estimates due to diseases in the United States and Ontario, Canada from 2012 to 2015[J]. Plant health progress, 2016, 17(3): 211-222.
- [3] 段定仁,何宏珍.海南岛玉米上的多堆柄锈菌[J].真菌学报,1984,3(2):125-126.
- [4] 刘杰,姜玉英,曾娟,等.2015年我国玉米南方锈病重发特点和原因分析[J].中国植保导刊,2016,36(5):44-47.
- [5] 刘骏,马青,于凯,等.我国玉米南方锈病发生区域和玉米品种田间抗性的研究[J].作物杂志,2009(3):71-75.
- [6] 韩群营,黄明生,李守荣,等.2014年湖北蔡甸夏播鲜食玉米南方锈病暴发原因及综防对策[J].安徽农业科学,2015,43(11):104-106.
- [7] 陈翠霞,杨典洱,于元杰,等.南方玉米锈病及其抗性鉴定[J].植物病理学报,2003,33(1):86-87.
- [8] 姚国旗,曹冰,单娟,等.玉米南方锈病抗性新种质的筛选[J].山东农业科学,2014,46(7):112-116.
- [9] 袁虹霞,邢小萍,李朝海,等.不同玉米品种对南方锈病的抗性比较[J].玉米科学,2010,18(2):107-109.
- [10] 安徽省农作物品种审定委员会.安徽省农作物品种审定委员会技术规范;PSJG 1104.2—2011[S].安徽省农作物品种审定委员会,2011.
- [11] 安徽省农作物品种审定委员会.安徽省主要农作物品种审定标准:PSJG 1003—2018[S].安徽省农作物品种审定委员会,2018.