

青海青稞主栽品种(系)对条纹病和云纹病的抗性鉴定

闫佳会*, 姚强, 陈海民

(青海省农林科学院, 农业部西宁作物有害生物科学观测实验站, 青海省农业有害生物综合治理重点实验室, 西宁 810016)

摘要 本研究旨在明确青海青稞主栽品种和后备品种对条纹病和云纹病的抗性, 以为抗病育种及田间病害防治提供理论依据。试验采用田间自然病圃法, 对青海主栽的 30 个青稞品种(系)进行了条纹病和云纹病田间抗性鉴定。结果表明, 供试青稞品种(系)对 2 种病害的抗性存在显著差异, 但缺乏免疫品种。对条纹病表现高抗的有 13 个品种(系), 占鉴定总数的 43.3%, 其中主栽品种有 3 个, 即‘门农 1 号’、‘昆仑 13 号’、‘巴青 1 号’。品系 17 发病率最低。对云纹病表现高抗的有品系 1、品系 2、品系 6、品系 17、品系 28、RQKQ-3、RQKQ-5、RQKQ-6、RQKQ-7、RQKQ-8、‘门农 1 号’、‘五青 2 号’、‘北青 6 号’和‘昆仑 10 号’, 共 14 个, 其病情指数均在 10 以下; 表现中抗的共有 8 个, 分别为品系 5、品系 11、RQKQ-1、RQKQ-9、‘巴青 1 号’、‘北青 3 号’、‘北青 7 号’和‘昆仑 13 号’。

关键词 青稞品种(系); 条纹病; 云纹病; 抗性鉴定

中图分类号: S 435.123 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2016.03.040

Identification of resistance of major barley cultivars (lines) to leaf stripe and leaf scald in Qinghai Province

Yan Jiahui, Yao Qiang, Chen Haimin

(Qinghai Key Laboratory of Agricultural Integrated Pest Management, Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pest in Xining, Ministry of Agriculture, Qinghai Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Xining 810016, China)

Abstract Barley leaf stripe disease and leaf scald disease are very important diseases in barley growing regions in Qinghai Province. The resistance of 30 barley cultivars (lines) collected from Qinghai Province to leaf stripe and leaf scald was identified under natural conditions in the fields. The results showed that resistance level to leaf stripe and leaf scald differed significantly, however, there was lack of immune cultivars. For barley leaf stripe, there were 13 cultivars (lines) with high resistance, which accounted for 43.3% of the total identified cultivars (lines). To barley leaf scald, lines 1, 2, 6, 17, 28, RQKQ-3, RQKQ-5, RQKQ-6, RQKQ-7, RQKQ-8, and cultivars ‘Mennong 1’, ‘Huqing 2’, ‘Beiqing 6’ and ‘Kunlun 10’ were highly resistant, lines 5, 11, RQKQ-1, RQKQ-9, and cultivars ‘Baqing 1’, ‘Beiqing 3’, ‘Beiqing 7’ and ‘Kunlun 13’ were moderately resistant, and the others were highly susceptible or susceptible.

Key words barley cultivars (lines); leaf stripe disease; leaf scald disease; resistance identification

大麦在我国种植已有 5 000 多年历史, 是人们日常食用的最主要的谷类作物之一。青稞又称裸大麦、元麦。我国的大麦种植区是世界上大麦分布海拔最高的地区, 包括西藏地区、青海省以及四川省的甘孜州、云南省的迪庆、甘肃省的甘南自治州等地。

大麦是唯一可以在海拔 4 000 m 以上高寒地区正常生长的农作物。他们适应青藏高原复杂多变的地形和气候变化, 表现出抗寒、耐旱、抗盐碱、耐瘠薄以及多粒、大粒, 成熟早等优良性状^[1-2]。青稞作为适应青藏高原特殊生态条件的农作物, 具有不可替代的

收稿日期: 2015-04-02 修订日期: 2015-07-13

基金项目: 国家现代农业产业技术体系(CARS-05)

* 通信作者 E-mail: zfhjh@163.com

栽培与生态地位。随着经济增长、食品、饲料等相关加工业的发展,青稞消费增长趋势还在日益增强。近年来,受全球气候变暖、耕作制度变革和种植业结构调整等因素的影响,田间青稞病害的种类、发病程度及发生规律发生了巨大变化,病害不仅发生更普遍,而且危害更严重^[3-4]。其中青稞条纹病和云纹病的发生面积最大,一般病株死亡率可达 30%~40%,产量损失高达 30%以上^[5-8]。

目前,青稞条纹病和云纹病的主要防治方法为喷施杀菌剂和种植抗病品种,但是由于针对云纹病的化学农药很少,且防效不高,而选用抗病品种才是防治这两种病害的有效措施^[9-10]。本研究选用青海省种植面积较大的青稞品种和部分后备品种进行条纹病和云纹病田间抗性鉴定与评价,旨在为生产上利用抗病品种防治青稞病害提供依据。

1 材料与方法

1.1 青稞品种(系)

供试材料: RQKQ-1、RQKQ-2、RQKQ-3、RQKQ-5、RQKQ-6、RQKQ-7、RQKQ-8、RQKQ-9、品系 1、品系 2、品系 5、品系 6、品系 11、品系 12、品系 17、品系 19、品系 23、品系 28、品系 51、‘门农 1 号’、‘柴青 1 号’、‘巴青 1 号’、‘互青 2 号’、‘北青 3 号’、‘北青 6 号’、‘昆仑 10 号’、‘昆仑 12 号’、‘昆仑 13 号’。‘北青 7 号’和‘肚里黄’分别为条纹病和云纹病感病对照品种,以上品种均由青海省农林科学院作物所提供。

1.2 试验区设置

试验区位于青海省海北州农科所试验田,属于青海青稞主产区。每品种种 4 行,行长 5 m,行距 0.25 m,待鉴定品种按顺序排列为一个小区,重复 4 次。设‘肚里黄’为云纹病感病对照,‘北青 7 号’为条纹病感病对照。田间管理只进行人工除草,未使用任何杀菌剂。自然发病条件下进行病害调查。

1.3 鉴定方法及病害调查

1.3.1 条纹病和云纹病的抗病性鉴定

青稞条纹病抗病性类型划分标准^[11]: 0 级(免疫),无发病株;1 级(高抗),发病株率在 5%以下;2 级(中抗),发病株率 5%~10%;3 级(感病),发病株率 11%~15%;4 级(高感),发病株率 15%以上。

青稞云纹病抗病类型划分标准^[10]: 0 级(免疫),病情指数为 0;1 级(高抗),病情指数<10;2 级

(中抗),病情指数为 10~20;3 级(感病),病情指数为 21~50;4 级(高感),病情指数>50。

1.3.2 病害调查

2014 年 8 月 3 日,田间调查以“株”为单位,每品种随机调查 100 株,计算发病株率;记载病株严重程度、统计病情指数。

病株率(%)=(发病株数/总调查株数)×100;

病情指数=[(∑病株数×相应级别)/(调查总株数×最高级别)]×100。

2 结果与分析

2.1 不同青稞品种(系)对条纹病的抗性表现

调查结果显示,供试 30 个青稞品种(系)中有 13 个品种(系)表现为高抗,其中,‘门农 1 号’、‘昆仑 13 号’和‘巴青 1 号’为主栽品种,品系 17 发病率最低。高抗品种(系)占鉴定总数的 43.3%。表现中抗的品种有 6 份,包括品系 5、品系 19、品系 51、RQKQ-2、‘昆仑 10 号’、‘昆仑 12 号’;表现感病的有品系 28、‘北青 6 号’、‘柴青 1 号’、‘互青 2 号’和‘肚里黄’;表现高感的有品系 1、品系 23、RQKQ-5、RQKQ-6、‘北青 3 号’和‘北青 7 号’。供试的 30 个品种(系)中没有发现免疫材料(表 1)。对病情指数进行 Duncan’s 差异显著性分析结果表明,高抗的品系 6、品系 12、品系 17、RQKQ-3、RQKQ-7、RQKQ-9、‘门农 1 号’与感病、高感品种(系)之间存在显著差异。

2.2 不同青稞品种(系)对青稞云纹病的抗性表现

调查结果显示,不同青稞品种(系)对云纹病的抗性存在显著差异。品系 1、品系 2、品系 6、品系 17、品系 28、RQKQ-3、RQKQ-5、RQKQ-6、RQKQ-7、RQKQ-8、‘门农 1 号’、‘互青 2 号’、‘北青 6 号’和‘昆仑 10 号’病情指数均在 10 以下,属高抗类型。品系 5、品系 11、RQKQ-1、RQKQ-9、‘巴青 1 号’、‘北青 3 号’、‘北青 7 号’、‘昆仑 13 号’表现为中抗。表现感病的材料有品系 12、品系 23、品系 51、RQKQ-2、‘柴青 1 号’和‘昆仑 12 号’,表现高感的材料有品系 19 和‘肚里黄’(表 2)。对病情指数进行 Duncan’s 差异显著性分析结果表明,表现高抗的品系 1、品系 6、品系 17、品系 28、RQKQ-8 与‘北青 6 号’之间抗性差异不显著;感病品种‘肚里黄’与其余 29 个品种(系)之间抗性差异显著。供试 30 份青稞品种(系)未见免疫材料。

表 1 不同青稞品种(系)对青稞条纹病的抗性评价结果¹⁾

Table 1 Resistance of barley cultivars (lines) to leaf stripe

| 品种(系) Cultivar(line) | 发病率/% Disease incidence | 抗性类型 Resistance type |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 品系 17 | (1.25±0.96)h | 高抗 |
| RQKQ-7 | (1.50±1.29)gh | 高抗 |
| RQKQ-3 | (1.50±1.29)gh | 高抗 |
| 品系 12 | (1.75±1.71)gh | 高抗 |
| RQKQ-9 | (1.75±1.50)gh | 高抗 |
| 品系 6 | (2.00±1.83)fgh | 高抗 |
| 门农 1 号 Mennong 1 | (2.00±1.41)fgh | 高抗 |
| 昆仑 13 号 Kunlun 13 | (3.00±0.82)efgh | 高抗 |
| 品系 11 | (3.00±0.82)efgh | 高抗 |
| 巴青 1 号 Baqing 1 | (3.00±2.16)efgh | 高抗 |
| RQKQ-1 | (3.00±1.41)efgh | 高抗 |
| 品系 2 | (3.50±0.58)defgh | 高抗 |
| RQKQ-8 | (4.00±0.82)defgh | 高抗 |
| 品系 5 | (5.00±0.82)defgh | 中抗 |
| 昆仑 12 号 Kunlun 12 | (6.25±0.96)defgh | 中抗 |
| 昆仑 10 号 Kunlun 10 | (6.75±1.50)defg | 中抗 |
| RQKQ-2 | (7.25±1.71)def | 中抗 |
| 品系 51 | (7.75±0.96)de | 中抗 |
| 品系 19 | (8.00±0.96)de | 中抗 |
| 北青 6 号 Beiqing 6 | (12.00±1.41)de | 感病 |
| 柴青 1 号 Chaiqing 1 | (12.25±0.96)de | 感病 |
| 肚里黄 Duli Huang | (13.75±0.96)de | 感病 |
| 互青 2 号 Huqing 2 | (13.75±0.96)de | 感病 |
| 品系 28 | (15.50±0.58)d | 感病 |
| 品系 23 | (16.00±4.69)c | 高感 |
| 品系 1 | (16.50±3.42)bc | 高感 |
| 北青 3 号 Beiqing 3 | (17.50±2.89)bc | 高感 |
| RQKQ-6 | (21.25±4.03)bc | 高感 |
| RQKQ-5 | (21.75±4.11)b | 高感 |
| 北青 7 号 Beiqing 7 | (27.75±2.75)a | 高感 |

1) 表中数据为平均值±标准差,同列数据后具有相同小写字母表示在 0.05 水平差异不显著。下同。

The data are the mean±SD, and same lowercase letters in the same column indicate no significant difference at 0.05 level. The same below.

3 结论与讨论

本研究结果表明,目前青海广泛推广种植的青稞品种和部分后备品种对条纹病、云纹病等主要病害的抗性存在显著差异,总体上缺乏免疫品种。品系 12 对条纹病表现高抗,但对云纹病抗性较差;品系 1、品系 28、RQKQ-5、RQKQ-6、‘互青 2 号’、‘北青 6 号’对云纹病表现高抗,但对条纹病表现为感病或高感;品系 2、品系 6、品系 17、RQKQ-3、RQKQ-7、RQKQ-8、‘门农 1 号’对云纹病、条纹病均表现高抗。王信等^[10]通过田间接种鉴定评价了 26 个青稞(大麦)品种(系)对云纹病的田间抗性,发现了一些可以用于抗病育种的材料,也证明了多数材料属于

抗病类型(高抗+中抗的材料占鉴定品种或种质的 69.3%),但也缺乏免疫品种。我国对青稞抗性鉴定的报道较少,本研究只是针对青海省青稞进行了抗病性评价,还需广泛收集其他省份的青稞进行评价,为抗病育种提供新抗源。

表 2 不同青稞品种(系)对青稞云纹病的抗性评价结果

Table 2 Resistance of barley cultivars (lines) to leaf scald

| 品种(系) Cultivar(line) | 病情指数 Disease index | 抗性类型 Resistance type |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 品系 6 | (2.33±0.57)o | 高抗 |
| 品系 17 | (2.55±0.58)no | 高抗 |
| 品系 28 | (2.75±0.97)no | 高抗 |
| RQKQ-8 | (3.28±0.84)no | 高抗 |
| 北青 6 号 Beiqing 6 | (4.95±0.74)mno | 高抗 |
| 品系 1 | (5.00±0.63)mno | 高抗 |
| RQKQ-5 | (5.13±0.62)mn | 高抗 |
| 门农 1 号 Mennong 1 | (6.35±0.54)m | 高抗 |
| RQKQ-6 | (7.05±0.51)lm | 高抗 |
| 昆仑 10 号 Kunlun 10 | (7.28±0.76)lm | 高抗 |
| 品系 2 | (7.28±1.61)lm | 高抗 |
| RQKQ-7 | (7.40±0.54)lm | 高抗 |
| 互青 2 号 Huqing 2 | (7.63±0.69)lm | 高抗 |
| RQKQ-3 | (9.38±0.78)kl | 高抗 |
| 北青 3 号 Beiqing 3 | (11.00±1.24)jk | 中抗 |
| 巴青 1 号 Baqing 1 | (12.30±0.71)j | 中抗 |
| 北青 7 号 Beiqing 7 | (13.30±0.68)ij | 中抗 |
| 昆仑 13 号 Kunlun 13 | (15.33±0.64)hi | 中抗 |
| RQKQ-1 | (15.75±0.79)hi | 中抗 |
| RQKQ-9 | (16.35±0.72)h | 中抗 |
| 品系 11 | (16.40±0.67)h | 中抗 |
| 品系 5 | (19.28±0.69)g | 中抗 |
| 昆仑 12 号 Kunlun 12 | (23.28±0.57)f | 感病 |
| 品系 23 | (25.30±0.88)f | 感病 |
| 品系 12 | (31.28±2.06)e | 感病 |
| 柴青 1 号 Chaiqing 1 | (37.90±0.98)d | 感病 |
| RQKQ-2 | (44.55±1.71)c | 感病 |
| 品系 51 | (44.60±2.08)c | 感病 |
| 品系 19 | (57.70±1.07)b | 高感 |
| 肚里黄 Duli Huang | (74.63±0.96)a | 高感 |

参考文献

[1] 马得泉. 中国西藏大麦遗传资源[M]. 北京:中国农业出版社, 2000.
 [2] 卢良恕. 中国大麦学[M]. 北京:中国农业出版社, 1996.
 [3] 朱海霞, 郭青云, 陈海民, 等. 青稞条纹病流行动态及敌萎丹对病害流行的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2013, 41(12):127-130.
 [4] 赵鹏. 一种青稞叶斑病原的分离鉴定及生物学特性研究[D]. 西宁:青海大学, 2013.

制率较高,对大豆疫霉根腐病盆栽防效也明显高于烯酰吗啉及氟啶胺等药剂^[9]。30% SYP-4288 FS 拌种法 1.5~3 g/kg 种子处理防效明显高于 35%精甲霜灵 ES 0.8 g/kg 种子处理,并与 25 g/L 咯菌腈 FS 防效相当。霜霉威盐酸盐生产上主要用于防治卵菌纲病害,但也在苗床上灌根防治黄瓜猝倒病。1 000 mg/L 的 30% SYP-4288 SC 对黄瓜猝倒病防效与 1 200 mg/L 的 722 g/L 霜霉威盐酸盐 AS 处理相当。30% SYP-4288 SC 灌根对棉花立枯病、黄瓜猝倒病的防病效果较好,值得推广,同时也为大豆疫霉根腐病的适宜使用方法提供了借鉴。

30% SYP-4288 SC 防治西瓜枯萎病田间试验表明,500~1 000 mg/L 的 30% SYP-4288 SC 对西瓜枯萎病的防效明显好于或相当于对照药剂 25% 氰烯菌酯 SC、1% 申嗪霉素 SC 及 25% 咪鲜胺 EC。30% SYP-4288 SC 防治西瓜枯萎病推荐剂量为 500~1 000 mg/L,可于枯萎病发生初期施药,间隔 7 d,连续灌根 2~3 次即可。

我国当前防治土传病害农药品种主要有咯菌腈、铜制剂类、恶霉灵以及一些生物制剂等产品。近年来,病原菌对常用杀菌剂产生抗性的现象越来越普遍,因此研究开发具有新作用位点和作用机制的杀菌剂越来越有必要。研究表明,外源添加 ATP 后,SYP-4288 对辣椒疫霉菌菌丝生长、游动孢子释放及休止孢萌发的抑制明显降低,推测 SYP-4288 的作用机制可能与能量代谢及 ATP 合成有关^[10]。SYP-4288 具有独特

双苯胺类结构、不同的作用机理,具有杀菌谱广、活性高等特点,不易使病原菌产生抗性;可以用于瓜果蔬菜土传病害防治,并与其他药剂组成抗性综合治理方案。

参考文献

[1] 李兴龙,李彦忠. 土传病害生物防治研究进展[J]. 草业学报, 2015, 24(3):204-212.

[2] 赵杰,刘君丽,司乃国,等. 创新杀菌剂对土病原真菌的离体活性测定[J]. 农药, 2012, 51(4):289-291.

[3] 张化霜,翟明涛,王开运,等. 新化合物氟醚菌酰胺的抑菌活性及其对棉花立枯丝核菌的作用方式研究[J]. 农药学报, 2013, 15(4):405-411.

[4] 潘金菊,于婷,尚玉珂,等. 生防菌 BMP-11 对瓜果腐霉菌的抑制活性及其鉴定[J]. 植物保护学报, 2008, 35(4):311-316.

[5] 陈秋明,肖彩霞,孙欠欠,等. 大豆疫霉 *Phytophthora sojae* 卵孢子在黑龙江省土壤中的越冬存活率[J]. 植物保护学报, 2015, 42(1):72-78.

[6] Guan Aiyong, Liu Changling, Yang Xiaoping, et al. Application of the intermediate derivatization approach in agrochemical discovery [J]. Chemical Reviews, 2014, 114(14):7079-7107.

[7] 兰杰,司乃国,李志念,等. SYP-14288 与百菌清、代森锰锌生物活性的比较[J]. 农药, 2012, 51(12):927-928.

[8] 曹春梅,张智芳,李文刚,等. 新型杀菌剂对马铃薯黑痣病菌的室内毒力测定和田间效果分析[J]. 中国马铃薯, 2011, 25(4):246-250.

[9] 杨明秀,张艳菊,张齐凤,等. 精甲霜灵对大豆根腐菌的毒力研究[J]. 东北农业大学学报, 2012, 43(7):22-25.

[10] 郭泽建,李宝筠. 中国植物病理学会 2012 年学术年会论文集 [C]. 北京:中国农业科学技术出版社, 2012.

(责任编辑:田 喆)

(上接 203 页)

[7] 魏守辉,张朝贤,翟国英,等. 河北省玉米田杂草组成及群落特征[J]. 植物保护学报, 2006, 33(2):212-218.

[8] 徐汉虹. 植物化学保护学[M]. 北京:中国农业出版社, 2010: 199-200.

[9] 张朝贤,倪汉文,魏守辉,等. 杂草抗药性研究进展[J]. 中国农业科学, 2009, 42(4):1274-1289.

[10] Powles S B, Yu Qin. Evolution in action plants resistant to herbicides [M]// Merchant S, Briggs W R, Ort D. Annual Review of Plant Biology, 2010, 61:317-347.

(上接 214 页)

[5] 靳生杰,洪平,张丽琼. 玉门市大麦条纹病的发生与防治[J]. 农业科技与信息, 2008(13):35-36.

[6] 许佳君,盛海安,刘敏. 10%二硫氨基甲烷 EC 等不同药剂拌种防治大麦条纹病试验[J]. 上海农业科技, 2012(2): 132.

[7] 郎淑平. 嘉兴市大麦条纹病发生的原因及防治策略[J]. 现代农业科技, 2010(19):155-160.

[8] 陈桂华,褚金云,金保根,等. 金山区大麦条纹病暴发情况及原因分析[J]. 上海农业科技, 2009(5):134-134.

[11] 张宏军,王贵启,刘学,等. 马唐对烟嘧磺隆的抗药性研究[J]. 杂草科学, 2013, 31(2):34-36.

[12] 高兴祥,李美,高宗军,等. 山东省小麦田播娘蒿对苯磺隆的抗性测定[J]. 植物保护学报, 2014, 41(3):373-378.

[13] 韩庆莉,沈嘉祥. 杂草抗药性的形成、作用机理研究进展[J]. 云南农业大学学报, 2001, 19(5):556-561.

[14] 李秉华,王贵启,魏守辉,等. 河北省冬小麦田杂草群落特征[J]. 植物保护学报, 2013, 40(1):83-88.

(责任编辑:杨明丽)

[9] 吴宽然,杨建明,朱靖环,等. 大麦条纹病抗性及其防治研究进展[J]. 浙江农业学报, 2013, 25(4):903-907.

[10] 王信,姚强,郭青云. 青海省青稞(大麦)主栽品种对云纹病抗病性鉴定初报[J]. 陕西农业科学, 2011, 57(3):20-21.

[11] 马启龙,陈丽娟,杨林贵,等. 甘肃大麦地方品种抗条纹病鉴定初报[J]. 作物品种资源, 1991(3):28-30.

(责任编辑:杨明丽)