

黑龙江省野生大豆疫霉根腐病抗病性评价

刘 森^{1,2} 来永才¹ 李 炜¹ 徐鹏飞⁴ 毕影东^{1,3} 刘 明^{1,2} 王 玲¹ 邱树峰¹ 丁俊男²

(¹黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所,哈尔滨 150086; ²黑龙江省农业科学院博士后工作站,哈尔滨 150086;

³中国科学院北方粳稻分子育种联合研究中心,哈尔滨 150086; ⁴东北农业大学大豆生物学教育部

重点实验室/农业部东北大豆生物学与遗传育种重点实验室,哈尔滨 150030)

摘要:利用离体叶片接种法对黑龙江省的 620 份野生大豆资源进行了大豆疫霉菌 1 号生理小种的抗病性鉴定,获得抗病资源 55 份,占总数的 8.87%; 中间型资源 237 份,占总数的 38.23%。对在 1 号生理小种鉴定过程中表现为抗病及中间型的资源进行了大豆疫霉菌 3 号、4 号生理小种的抗病性鉴定,获得抗 3 号生理小种资源 52 份; 抗 4 号生理小种资源 62 份。同时,获得兼抗资源 27 份,其中双抗资源 23 份,三抗资源 4 份。鉴定获得的抗病资源可为大豆抗疫霉根腐病育种提供基础。

关键词:黑龙江; 野生大豆; 大豆疫霉根腐病; 抗病鉴定

大豆疫霉根腐病是由大豆疫霉菌引起的一种土传性真菌病害,是严重影响大豆生产的破坏性病害之一。虽然种植抗病大豆品种能够有效控制病害的发生和蔓延^[1],然而,由于疫霉自身变异性高,抗性品种的抗性有效期也是有限的^[2]。为确保抗性育种的持久发展,必须不断地拓宽基因资源,挖掘新的抗性资源,改善栽培大豆品种单一化所导致的大豆

品种遗传基础越来越狭窄,以及单一化带来大豆品种抗性多样性的降低^[3]。

野生大豆是栽培大豆的原始祖先种,被认为是拓宽大豆遗传基础,实现种质改良的重要种质资源。野生大豆在世界上分布范围非常狭窄,仅分布于中国、朝鲜半岛、日本列岛及俄罗斯的远东地区^[4]。而我国的野生大豆资源占全世界的 90% 以上,其中约 80% 以上野生大豆分布在 35°N 以北^[5]。鉴定黑龙江省野生大豆资源的抗病性,筛选抗病野生大豆资源,不仅为野生大豆的评价与利用提供数据支持,也

基金项目:黑龙江省自然科学基金项目(QC2014C030)

通信作者:来永才

管起来,打造全产业链的一个消费平台,卡上隐含种业公司信息,农户通过种业公司办卡,种业公司即为担保方为农户提供福利,农户的消费款项年底结算时种业公司从种子款中进行扣除。

2.5 延伸服务,进一步探索“种、肥、药、机”一体化随着劳动力减少、劳动力成本增加,农田作业“以机代人”已是大势所趋,实现“种、肥、药”一体化服务模式,探索“种、肥、药、机”一体化,组建联盟、抱团发展已显示出强大的生命力^[3]。航空植保是先进植保设备和农业社会化服务的结合,是提高农资利用效率和劳动力生产效率的利器。航空植保发展空间广阔,下一步,黄羊河种业需进一步和农药、肥料生产企业开展深度合作,积极探索多赢模式。

综上,黄羊河种业只有不断创新、不断探索,才

能适应种业发展的新趋势,转变服务模式,从而应对需求市场带来的巨大挑战。立足发展现状,只有降低成本,增加产出,提升经济效益,才能顺应种业发展的大趋势,才能在国家政策和机遇面前从容应对,从而实现更好更快发展。

参考文献

- [1] 李洪杰,张小燕. 对中国种业品种众筹模式的思考[J]. 中国种业, 2015(2): 26
- [2] 张志明,张银宝,唐军. 电子商务时代“互联网+种企”的必要性及运行模式[J]. 种子世界,2016(6): 12-13
- [3] 中国产业信息网. 2016年中国种子行业现状分析及发展趋势预测[EB/OL]. (2016-08-24) [2017-05-26]. <http://www.chyxx.com/industry/201608/441071.html>

(收稿日期:2017-05-26)

为大豆抗病育种提供种质资源,达到拓宽栽培大豆遗传基础的目的。

本研究对黑龙江省采集的620份野生大豆资源进行了疫霉根腐病抗病性鉴定,以期筛选到兼抗抗源,为大豆抗病育种拓宽遗传基础、提供抗病种质。

1 材料与方法

1.1 材料 黑龙江省采集的野生大豆资源620份。菌种为大豆疫霉根腐病1号、3号以及4号生理小种(均由东北农业大学张淑珍教授赠与),其中1号生理小种是黑龙江省优势生理小种。

1.2 方法

1.2.1 野生大豆的采集及种植 野生资源采自1978-2012年,采集范围包括黑龙江省下辖的13个地级市、行政辖区,分别是哈尔滨市、齐齐哈尔市、牡丹江市、佳木斯市、大庆市、鸡西市、双鸭山市、鹤岗市、绥化市、七台河市、伊春市、黑河市和大兴安岭地区。资源收集以野生大豆天然居群作为取样单位,对分布于同一地区相同生态环境条件下的大居群间隔2~10km设置一个采集点;对分布于同一地区不同生境的居群,根据阴坡、阳坡、土壤、植被、海拔及湿度等不同情况分别设置采集点,采取单株单收的方式。

抗性鉴定试验于2015-2016年在位于哈尔滨市道外区民主乡的黑龙江省现代农业示范区内进行。野生大豆采用盆栽的种植方式,每份材料种植5盆,每盆10株。

1.2.2 培养基的制备 试验采用胡萝卜培养基(CA)。将新鲜的胡萝卜洗净并切成小块,称取200g,用植物组织搅碎机搅碎,加入1000mL蒸馏水煮沸30min,用3层纱布滤去残渣,将过滤后的胡萝卜汁定容到1000mL,加入20g琼脂,120℃高温高压灭菌20min。灭菌后的培养基倒入灭菌的平皿中,高度约为0.5cm。

1.2.3 菌种培养 将大豆疫霉菌菌株取边长为10mm×10mm的正方形接种于2%的胡萝卜琼脂培养基上,于25℃暗培养7d。

1.2.4 离体叶片接种法 当待鉴定幼苗第一复叶完全展开时将其剪下,放置于不锈钢托盘内,盘底放无菌纱布和适量蒸馏水。用灭菌后的手术刀在叶片上

表面中心位置划出小伤口。在培养7d的大豆疫霉菌根腐病菌株边缘切取适当大小的圆形菌块,接种于伤口之上。菌块的直径约略小于叶片宽度。以只划伤口不接种为空白对照1组,接种空白胡萝卜培养基为空白对照2组。用保鲜膜覆盖托盘,保持相对湿度为100%。28℃,每日光照12h培养,接菌5d后调查发病率。每份材料每次处理30个叶片,3次重复。

1.2.5 分型标准 大豆疫霉菌根腐病抗感情况的分型标准^[6]:发病率在70%及其上的为感病(S),发病率在30%及其之下的为抗病(R),发病率在30%~70%之间的为中间类型(I)。

1.3 数据分析 采用DPS(7.05版)软件进行统计与分析。

2 结果与分析

2.1 疫霉菌1号生理小种抗源筛选 利用离体叶片接种法对黑龙江省采集的620份野生大豆进行了抗病性鉴定。从表1可知,抗病材料55份,占鉴定总数的8.87%;感病材料328份,占鉴定总数的52.90%;其余237份为中间类型,占鉴定总数的38.23%。55份抗病材料中有31份来自黑河,占抗性材料总数的56.36%。其余24份抗病材料分别采自哈尔滨、齐齐哈尔、佳木斯、大庆、鸡西、伊春、双鸭山、七台河、鹤岗以及绥化。在牡丹江及大兴安岭地区的检测样本中未获得抗病材料。

2.2 疫霉菌3号与4号生理小种的抗源筛选 为了获得适于黑龙江省应用的野生大豆抗病资源,对3号与4号生理小种的抗病性鉴定选用在1号生理小种抗病性鉴定中表现为抗病以及中间类型的资源为研究对象。其中3号生理小种鉴定的样本量为291份;4号生理小种鉴定的样本量为275份。

3号生理小种的鉴定结果如表2所示:在291份供试的野生大豆资源中,抗病材料52份,占鉴定总数的17.87%;中间类型150份,占鉴定总数的51.55%;感病材料89份,占鉴定总数的30.58%。在黑龙江省13个地市中,黑河检出的抗性材料最多(13份),占抗性材料总数(52份)的25.00%。在七台河与鹤岗的检测样本中未获得抗病材料,其他各地市均获得不同数量的抗病材料。

表1 1号生理小种抗病性鉴定结果

采集地	样本量 (个)	R	百分比 (%)	I	百分比 (%)	S	百分比 (%)
哈尔滨	158	3	1.90	55	34.81	100	63.29
齐齐哈尔	61	6	9.84	26	42.62	29	47.54
牡丹江	31	0	0	15	48.39	16	51.61
佳木斯	51	2	3.92	24	47.06	25	49.02
大庆	27	2	7.41	11	40.74	14	51.85
鸡西	35	2	5.71	17	48.57	16	45.71
伊春	41	4	9.76	17	41.46	20	48.78
双鸭山	29	1	3.45	10	34.48	18	62.07
七台河	19	1	5.26	7	36.84	11	57.89
鹤岗	7	1	14.29	4	57.14	2	28.57
黑河	82	31	37.80	18	21.95	33	40.24
绥化	58	2	3.45	22	37.93	34	58.62
大兴安岭地区	21	0	0	11	52.38	10	47.62
合计	620	55	8.87	237	38.23	328	52.90

表2 3号生理小种抗病性鉴定结果

采集地	样本量 (个)	R	百分比 (%)	I	百分比 (%)	S	百分比 (%)
哈尔滨	58	8	13.79	30	51.72	20	34.48
齐齐哈尔	32	7	21.88	19	59.38	6	18.75
牡丹江	15	3	20.00	6	40.00	6	40.00
佳木斯	26	3	11.54	16	61.54	7	26.92
大庆	13	4	30.77	7	53.85	2	15.38
鸡西	18	1	5.56	8	44.44	9	50.00
伊春	21	4	19.05	12	57.14	5	23.81
双鸭山	11	2	18.18	5	45.45	4	36.36
七台河	8	0	0	7	87.50	1	12.50
鹤岗	5	0	0	4	80.00	1	20.00
黑河	49	13	26.53	21	42.86	15	30.61
绥化	24	6	25.00	11	45.83	7	29.17
大兴安岭地区	11	1	9.09	4	36.36	6	54.55
合计	291	52	17.87	150	51.55	89	30.58

4号生理小种的鉴定结果(表3)显示:在275份供试的野生大豆资源中,抗病材料62份,占鉴定总数的22.54%;中间类型153份,占鉴定总数的55.64%;感病材料60份,占鉴定总数的21.82%。在62份抗病材料中,有13份来自哈尔滨,10份来

自黑河,分别占抗病材料总数的20.97%和16.13%。另外39份抗病材料分别来自除了鸡西与鹤岗以外的其他11个地市。

表3 4号生理小种抗病性鉴定结果

采集地	样本量 (个)	R	百分比 (%)	I	百分比 (%)	S	百分比 (%)
哈尔滨	54	13	24.07	31	57.41	10	18.52
齐齐哈尔	31	3	9.68	17	54.84	11	35.48
牡丹江	14	4	28.57	8	57.14	2	14.29
佳木斯	24	6	25.00	13	54.17	5	20.83
大庆	12	5	41.67	4	33.33	3	25.00
鸡西	17	0	0	9	52.94	8	47.06
伊春	18	3	16.67	11	61.11	4	22.22
双鸭山	11	5	45.45	4	36.36	2	18.18
七台河	8	1	12.50	6	75.00	1	12.50
鹤岗	4	0	0	1	25.00	3	75.00
黑河	48	10	20.83	35	72.92	3	6.25
绥化	23	8	34.78	10	43.48	5	21.74
大兴安岭地区	11	4	36.36	4	36.36	3	27.27
合计	275	62	22.54	153	55.64	60	21.82

2.3 多抗资源的筛选 通过检测,共获得兼抗资源27份,其中双抗资源23份,三抗资源4份。双抗资源中,兼抗1号、3号生理小种的材料9份,其中黑河6份,哈尔滨、伊春、齐齐哈尔各1份;兼抗1号、4号生理小种的材料5份,其中黑河2份,双鸭山、齐齐哈尔、佳木斯各1份;兼抗3号、4号生理小种的材料9份,其中哈尔滨3份,黑河2份,牡丹江、大庆、佳木斯、双鸭山各1份。获得4份兼抗1号、3号、4号生理小种的资源,其中2份来自绥化,另外2份分别来自大庆与哈尔滨(表4)。

3 结论与讨论

野生植物是自然生态系统的重要组成部分,是人类生存和社会发展的重要物质源泉,是国家的重要战略资源。野生植物具有许多野生状态下形成的优良性状,可以为品种改良所利用。尤其是野生植物对环境的适应性,对逆境(旱、盐、低温等)的忍耐性,对病虫害的抵抗性,以及其特有的品质特性、产量组成的有利特性等。在当今气候变化、环境恶化、危及植物生产的条件下,日益彰显出野生资源潜在的应用前景。利用野生资源应对环境变化,扩展

新材料、新产品已成为国际种业发展的新方向和新领域。

表4 兼抗大豆疫霉菌1号、3号和4号生理小种的种质资源

鉴定品种	采集地	生理小种		
		1号	3号	4号
ZYD6910	哈尔滨	R	R	-
ZYD88	黑河	R	R	-
ZYD97	伊春	R	R	-
ZYD118	黑河	R	R	-
ZYD170	齐齐哈尔	R	R	-
F1027 (资源尚未入库)	黑河	R	R	-
F1029 (资源尚未入库)	黑河	R	R	-
ZYD6948	黑河	R	R	-
F1033 (资源尚未入库)	黑河	R	R	-
F0671 (资源尚未入库)	双鸭山	R	-	R
ZYD66	黑河	R	-	R
F0968 (资源尚未入库)	齐齐哈尔	R	-	R
ZYD371	佳木斯	R	-	R
ZYD113	黑河	R	-	R
ZYD6860	哈尔滨	-	R	R
ZYD7068	牡丹江	-	R	R
ZYD6832	哈尔滨	-	R	R
ZYD6798	大庆	-	R	R
F0833 (资源尚未入库)	黑河	-	R	R
ZYD6939	黑河	-	R	R
ZYD175	佳木斯	-	R	R
ZYD386	双鸭山	-	R	R
ZYD647	哈尔滨	-	R	R
ZYD7158	大庆	R	R	R
ZYD238	绥化	R	R	R
ZYD694	哈尔滨	R	R	R
F1086 (资源尚未入库)	绥化	R	R	R

霍云龙等^[7]对抗大豆疫霉菌根腐病野生大豆资源进行了初步筛选。共检测来自21个省、市和自治区的野生大豆资源412份,并获得56份抗病资源及63份中间型材料。然而这些被检测的资源中并没有黑龙江省的野生大豆资源。靳立梅等^[8]对来自全国19个省份的415份野生大豆资源进行了抗性鉴定,并获得抗病资源96份,中抗的资源有152份。被检测的野生资源中仅有54份来自黑龙江。

黑龙江省位于中国最北部,地处中温带与寒温

带交界处,属于我国高寒地区。黑龙江省野生大豆资源丰富,具有寒地野生大豆的独特性,在中国乃至世界均占有非常重要的位置。然而,随着经济建设的快速发展以及生态环境的不断改变,野生资源的生存环境正面临着巨大威胁。野生大豆的分布面积在不断缩小,类型和数量在逐渐减少,尤其是特殊的生态环境和独特类型^[6]。因此,对黑龙江省野生大豆资源的鉴定,不仅是为了保护与保存寒地野生大豆资源类型,而且对科研、育种以及农业可持续发展也具有重要意义。

本研究共鉴定黑龙江省的野生大豆资源620份,筛选获得单抗资源共计169份,其中1号生理小种抗病资源55份,3号生理小种资源52份,4号生理小种62份;兼抗资源27份,其中双抗资源23份,三抗资源4份。这些抗病资源遍布黑龙江省的13个地市。检测结果表明,黑龙江省野生大豆资源中含有丰富的大豆疫霉菌根腐病的抗病种质资源。另外,本研究筛选获得的多份兼抗资源表明,黑龙江省的野生大豆具有很高的抗性利用价值,因此从中选出对疫霉菌根腐病多抗的野生大豆资源是有可能的。在抗病资源中,无论是单抗资源还是兼抗资源,均以黑河的抗病材料数量最多,这可能与黑河的生境条件相关,同时也说明黑河地区的资源对于抗病育种来说是十分重要的,具有更高的利用价值。

参考文献

- [1] 张淑珍,丁广文,李文滨,等.大豆疫霉菌根腐病研究进展[J].中国油料作物学报,2004,26(2):102-107
- [2] 王伟威,魏峰,丁俊杰,等.大豆品种(系)对不同疫霉菌生理小种的抗性研究[J].大豆科学,2014,33(4):559-562
- [3] 张淑珍,徐鹏飞,靳立梅,等.野生大豆对大豆疫霉菌根腐病抗感反应及聚类分析[J].东北农业大学学报,2009,40(11):1-6
- [4] 董英山.中国野生大豆研究进展[J].吉林农业大学学报,2008,30(4):394-400
- [5] 林红,齐宁,李向华,等.黑龙江省野生大豆资源考察研究[J].中国油料作物学报,2006,28(4):27-30
- [6] Pazdernik D L, Hartman G L, Huang Y H, et al. A greenhouse technique for assessing phytophthora root rot resistance in *Glycine max* and *G. soja* [J]. Plant Disease, 1997, 81: 1112-1114
- [7] 霍云龙,朱振东,李向华,等.抗大豆疫霉菌根腐病野生大豆资源的初步筛选[J].植物遗传资源学报,2005,6(2):182-185
- [8] 靳立梅,徐鹏飞,吴俊江,等.野生大豆种质资源对大豆疫霉菌根腐病抗性评价[J].大豆科学,2007,26(3):300-304

(收稿日期:2017-05-11)