

# 甘肃豌豆地方品种资源白粉病抗性鉴定

陆建英, 王 昶, 闵庚梅, 张丽娟

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以从甘肃定西、临夏、河西等地收集的 34 份豌豆地方品种资源为试材, 在田间自然感病条件下, 结合室内盆栽人工接种试验, 进行豌豆白粉病抗性鉴定。结果鉴定出抗病资源 7 份, 占全部鉴定材料的 20.59%, 其中 D27 表现为抗病 (R), 占供试材料的 2.94%; D18、D20、D21、D23、D25、D28 等 6 份材料表现为中抗 (MR), 占供试材料的 17.65%。剩余 27 份材料为高感(HS)或中感。综合对白粉病抗性与农艺性状表现, 半蔓生型豌豆抗白粉病资源 D23 可作为地方优良品种直接加以利用, 其余 6 份抗病材料则可作为抗病亲本资源。

**关键词:** 豌豆; 地方品种; 白粉病; 鉴定; 甘肃省

**中图分类号:** S529 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)05-0006-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.05.003](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.05.003)

## Identification of Resistance to Pea Powdery Mildew on Pea Landraces in Gansu

LU Jianying, WANG Chang, MIN Gengmei, ZHANG Lijuan

(Institute of Crop, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** 34 pea landraces are identified of resistance to pea powdery mildew under naturally infected condition in the field and the interval sowing experiment. The result shows that 7 landraces are resistant to powdery mildew accounted for 20.59%, D27 with resistant accounted for 2.94%, D18、D20、D21、D23、D25、D28 with moderate resistant accounted for 17.65%, and the rest of 27 landraces with high susceptible and moderate resistant. Based on resistant to pea powdery mildew and agronomic superiority, this study screened out leafed pea D23, which could be further effective utilization directly as variety, others as parental resources resistant to pea powdery mildew.

**Key words:** Pea; Landraces; Powdery mildew; Identification; Gansu

豌豆白粉病(*Erysiphe pisi* DC.)是豌豆常见病害之一<sup>[1-2]</sup>, 甘肃发生普遍, 多在中西部等地发生和为害。该病主要发生在豌豆生长的成株期, 发病

时叶片和豆荚表面着生白色粉斑, 严重时甚至整株覆盖一层白色粉末, 光合作用明显受阻, 导致豌豆豆荚生长不良, 发病流行年往往对豌豆的品质和产

收稿日期: 2016-01-04

基金项目: 国家食用豆产业技术体系(CARS-09-G8); 甘肃省青年科技基金计划 (145RJYA303); 甘肃省农业科学院中青年基金项目(2014GAAS18)部分内容

作者简介: 陆建英(1980—), 女, 山西临猗人, 助理研究员, 主要从事豌豆抗病育种工作。联系电话: (0)13893418762。

械粉碎, 麦秸长度为 3~5 cm, 玉米秸秆长度为 5~10 cm, 埋深 20~30 cm, 也可留高茬 25~35 cm 耙翻还田, 按秸秆重量的 1/25 尿素施入土壤, 这样将有利于微生物分解和作物吸收氮素营养。相关资料表明, 麦茬粉碎还田可使后茬大豆增产 13.6%~25.4%。玉米秸秆还田增加有机质 25.3 kg/hm<sup>2</sup>。

### 参考文献:

[1] 甘肃省农垦农业研究院. 条山农场耕地资源管理信息系统建立与耕地地力评价[M]. 兰州: 甘肃省科技出版社, 2010.

[2] 董博, 江晶, 张东伟, 等. 甘肃省测土配方施肥推荐系统的设计与应用[J]. 甘肃农业科技, 2014(10): 19-20.

[3] 朱海媛, 陈英, 郭天文, 等. 基于 GIS 的庄浪县耕地地力等级评价[J]. 甘肃农业科技, 2011(6): 50-52.

[4] 董博, 江晶, 郭天文. 镇原县玉米生态适宜性评价及种植区划[J]. 土壤通报, 2013, 44(3): 526-531.

[5] 刘宏伟. 耕地地力评价成果在指导县域农业生产中的应用研究[J]. 现代农业科技, 2014(3): 254-256.

(本文责编: 杨杰)

量造成很大的损失<sup>[3]</sup>, 严重时可使豌豆减产 25%~30%<sup>[4-6]</sup>, 给农民生产生活造成较大的影响。目前, 甘肃省对豌豆白粉病的防治主要依靠喷施化学农药, 加之防治适期和药剂的选择存在问题, 防治效果往往不佳。另外, 长期使用化学药剂防治豌豆白粉病, 不但会对土壤、生物、自然界造成残留, 污染环境, 破坏生态平衡, 而且会使作物产生耐药性, 使病菌分化产生生理小种, 为今后的防治工作造成更大的难度。利用抗病品种是控制豌豆白粉病最经济、有效的方法<sup>[7-8]</sup>。加快豌豆抗病育种进程及提高育种效率, 寻找符合目标性状的优良亲本是育种成败的关键所在, 因此, 抗病种质资源的鉴定筛选就显得尤为重要。我国自 20 世纪 80 年代就已经开展了相关工作, 但鉴定出的抗病种质却相对较少<sup>[1, 9-10]</sup>。彭化贤等对来自于北京、青海、陕西等地的 598 份豌豆地方资源进行抗白粉病性鉴定, 结果表明全部属于感病品种<sup>[1]</sup>。林成辉等研究表明, 不同豌豆品种间白粉病感病差异很大, 大菜豌系列品种、白花豌豆品种是高度感病的, 红花系列的品种较抗病<sup>[11]</sup>。彭化贤等对国内外 811 份豌豆资源进行抗白粉病性鉴定, 结果表明豌豆对白粉病的抗病性表现不稳定, 初筛鉴定的抗病品种经重复鉴定往往表现为感病<sup>[9]</sup>。

甘肃省作为豌豆种植大省, 种质资源丰富, 地方品种较多, 为抗(耐)白粉病品种的鉴定筛选提供了有利条件。我们以从甘肃临夏、定西、河西等地收集的 34 份地方品种资源为研究材料, 通过 3 a 的田间鉴定, 结合室内盆栽试验, 进行了豌豆白粉病抗性鉴定, 同时对鉴定出的抗白粉病豌豆材料进行了主要农艺性状的调查, 旨在掌握其分布特点及规律, 对充分发掘、利用现有地方豌豆种质, 合理选配亲本、拓宽育成品种遗传基础等具有十分重要的意义。

## 1 材料与方 法

### 1.1 供试材料

34 份豌豆品种为 2012—2013 年收集自甘肃省不同地区(表 1)。感病对照 S3008 和抗病对照 X9002 均由甘肃省农业科学院作物研究所豆类研究室提供。

### 1.2 试验方法

1.2.1 豌豆白粉病抗性田间鉴定 试验于 2013 年、2014 年在甘肃省农业科学院永登试验站豌豆白粉病抗性鉴定圃进行。3 月底播种, 每份材料种

表 1 参试豌豆材料及其来源

品种(系)	来源	品种(系)	来源	品种(系)	来源
D01	定西	H02	河西	L19	临夏
D04	定西	H07	河西	L20	临夏
D06	定西	H10	河西	L23	临夏
D07	定西	H11	河西	L28	临夏
D17	定西	H14	河西	L36	临夏
D18	定西	H16	河西	H35	河西
D20	定西	H18	河西	H38	河西
D21	定西	H20	河西	H46	河西
D23	定西	H21	河西	H48	河西
D25	定西	H29	河西	H49	河西
D27	定西	H34	河西	H50	河西
D28	定西				

植 2 行, 行长 1.5 m, 行距 30 cm, 试验材料顺序排列。每隔 10 份材料设感病对照材料 S3008 和抗病对照 X9002 各 2 行。6 月底豌豆白粉病在感病材料上普遍发病、病情稳定后, 对各供试材料进行病情调查, 每份材料选 10 株, 每株调查上部 10 片叶的病情级别, 计算病情指数, 计算 2 a 的平均值。病情分级及抗性划分参照彭化贤等的标准<sup>[1]</sup>, 病情指数计算参照宗绪晓等的方法<sup>[12]</sup>。

病情分级标准以菌体覆盖单叶面积的百分率分为 0~9 级, 0 级: 叶片上无可见侵染; 1 级: 0% < 菌体覆盖单叶面积 < 10%; 3 级: 10% ≤ 菌体覆盖单叶面积 < 35%; 5 级: 35% ≤ 菌体覆盖单叶面积 < 65%; 7 级: 65% ≤ 菌体覆盖单叶面积 < 90%; 9 级: 菌体覆盖单叶面积 ≥ 90%。

病情指数 = 100 ×  $\sum$  (各级病叶数 × 各级代表值) / (调查总叶数 × 最高级代表值)。

依据各材料 2 a 鉴定结果的平均值, 将白粉病抗病性分 6 级, 评价标准为: 病情指数 0~2 为高抗(HR); 2.1~15.0 为抗病(R); 15.1~40.0 为中抗(MR); 40.1~60.0 为中感(MS); 60.1~80.0 为感病(S); 80.1~100 为高感(HS)。

1.2.2 豌豆白粉病抗性室内鉴定 试验于 2015 年 10 月在甘肃省农业科学院温室进行。采取室内盆栽的方式, 将供试豌豆品种(系)及感病对照品种 S3008、抗病对照品种 X9002 种植在装有蛭石与腐殖质按 1:2 的比例混合基质的花盆中, 每盆播种 10 粒, 每品种(系)重复 3 次。播种后, 置于 18 ℃ 的温室培养。当豌豆植株第 3 节叶片平展时, 将采集回来的豌豆白粉病病原菌分生孢子用手拂法均匀抖落到豌豆幼苗上人工接种, 然后置于 20

℃的温室培养。接种后 10 d, 当感病品种充分发病后进行病情调查。病情分级标准同田间鉴定。

1.2.3 主要农艺性状调查记载 对鉴定出的抗白粉病豌豆材料进行生育期、株型、株高、花色、粒色、单株荚数、单荚粒数、荚长、荚宽、脐色、主茎荚数、始花节位数、百粒重等性状的田间和室内调查记载及考种。

## 2 结果与分析

### 2.1 鉴定结果

2013年在田间自然感病条件下, 34份材料中D04、D17、D18、D20、D21、D23、D25、D27、D28、H21表现抗(耐)病, 其中高抗材料(HR)1份, 为H21, 中抗材料(MR)9份。2014年田间自然感病条件下, 34份材料中8份材料抗病, 为D17、D18、D20、D21、D23、D25、D27、D28, 全部为抗病(R)。2015年在室内盆栽试验筛选出的8份材料中, D27表现为抗病(R), D18、D20、D21、D23、D25、D28表现为中抗(MR), D17表现中感(MS)。

通过田间鉴定及室内盆栽试验, 地方豌豆品种D18、D20、D21、D23、D25、D27、D28对豌豆白粉病表现不同程度的抗病表现, 占全部参试材料的20.59%, 其中D27表现抗病(R), 占全部参试材料2.94%, D18、D20、D21、D23、D25、D28表现中抗白粉病(MR), 占全部参试材料的17.65%。剩余27份参试材料全部为高感(HS)或中感(MR), 占79.41%。

### 2.2 抗性材料的主要农艺性状、病情指数及其来源

由表2可以看出, 7份抗病材料的生育期为94~99 d, 平均为96.4 d, 均属于中熟材料。生长习性全部为半蔓生型。主茎节数为10~20节, 平均14.3节。花色D18、D20、D23、D25、D28为紫红色(71.43%), D21、D27为白色(28.57%)。株高为80~120 cm, 平均97.1 cm, 其中D18、D20、

D21、D25、D28、D27为中间型(株高65~110 cm), 占85.71%; D23为高大型(株高110~200 cm), 占14.29%。单株荚数4~8个, 平均6.1个。荚形均为直形。荚长6.0~7.5 cm, 平均6.6 cm。单荚粒数5~7个, 平均5.3个, 其中D25为7个, 占14.29%; 其余材料单株粒数≤6个, 占85.71%。粒色D20、D23、D25为花斑色(42.86%), 其次为麻色和绿色(各占28.57%), 无白色豌豆。百粒重25 g以上的大粒材料有1份, 为D23, 占抗病材料的14.29%; D18、D20、D21、D25、D27均在25 g以下, 占71.42%; D28在20 g以下, 占14.29%。抗病材料的病情指数为6.2~23.7, 平均病情指数18.0。7份抗病材料全部来源于甘肃定西地区的地方农家资源, 这说明甘肃省定西的地方豌豆品种蕴含丰富的豌豆白粉病抗源。

## 3 小结与讨论

1) 试验结果表明, 从34份品种资源中鉴定出7份抗白粉病材料, 全部来自定西。其中抗病(R)材料1份, 为D27, 该材料为球形绿豌豆品种, 半蔓生, 株高90 cm, 病情指数6.2, 在所有参试材料中抗病性最好; 其余6份为中抗(MR)豌豆白粉病材料, 分别是D18、D20、D21、D23、D25、D28, 均为半蔓生型, 株高90 cm以上, 花色大多为紫红花, 籽粒都为麻色、花斑、绿色, 这与林成辉等研究的红花系列品种较抗病、白花豌豆品种高度感病的结论相符<sup>[11]</sup>。就百粒重来看, D23百粒重最大25.41 g, 属于中粒品种。

2) 从抗病品种的地理来源来说, 定西地区属于甘肃省主要的豌豆产区, 豌豆为当地旱作农业生产中主要的倒插养地作物, 对增产粮食, 增加收入都有不可低估的作用。豌豆在定西种植历史悠久, 常年种植面积3.3多万hm<sup>2</sup>, 地方品种丰富, 长期以来使病原菌具有一定的变异性, 相应地促使地方品种具有丰富的抗源。从3a的鉴定筛选结果来

表2 7份抗白粉病材料及生物学特征

品种(系)	生长习性	生育期(d)	主茎节数(节)	始花节位	花色	株高(cm)	单株荚数(个)	荚形	荚长(cm)	荚宽(cm)	单荚粒数(粒)	粒形	粒色	脐色	百粒重(g)	白粉病抗性	病情指数
D18	半蔓生	98	10	9	紫红	100	4	直形	6.0	1.2	5	扁球形	麻	黄	20.99	MR	23.7
D20	半蔓生	99	13	10	紫红	95	6	直形	7.5	1.3	5	球形	花斑	黄	20.56	MR	22.3
D21	半蔓生	97	14	12	白	95	6	直形	6.5	1.3	5	扁球形	绿	白	21.25	MR	18.9
D23	半蔓生	98	16	13	紫红	120	8	直形	6.5	1.3	4	球形	花斑	黄	25.41	MR	17.8
D25	半蔓生	95	15	9	紫红	80	7	直形	7.5	1.3	7	皱扁	花斑	灰白	22.49	MR	16.6
D28	半蔓生	94	20	10	紫红	100	6	直形	6.0	1.2	6	球形	麻	黑	15.35	MR	20.5
D27	半蔓生	94	12	8	白	90	6	直形	6.0	1.3	5	球形	绿	白	20.49	R	6.2



看,部分材料第1年表现抗病,第2年却表现感病,这可能与病原菌生理小种、生态因素等有关;部分材料第1年高抗(HR)或抗病(R),第2年又表现中抗(MR),这和每年的气候等生态因素导致的发病轻重有很大关系。温度对豌豆白粉病的抗病性鉴定十分重要。在大田条件下,当生长季后期气温升高时,感病品种上的病原体的生长加快,而在抗病品种上也出现少量的病原体。因此,划分植株是抗病类型还是感病类型,应该掌握好鉴定的时间,同时多年鉴定应保持鉴定时间的一致性,才能最大程度保证试验结果的可靠性。因此,最终确定一个品种资源的白粉病抗病性,往往需要2~3 a室内外结合的鉴定结果才具有准确性,单凭1~2 a的结果不足以说明最终的抗病性。

3)已有研究报道,豌豆白粉病抗性是由单隐性基因 *er1*、*er2* 和显性基因 *Er3* 控制的<sup>[13-18]</sup>,其中,*er1* 抗性最为稳定,且受外界环境因素影响小。Tiwari等鉴定出来自中国豌豆资源 JI1951 携带抗白粉病基因 *er1*,但该抗病资源并未在中国被推广利用<sup>[19]</sup>。研究表明,大田和室内条件下,携带抗病基因 *er1* 的植株表现出完全抗性,而抗病基因 *er2* 则仅表现叶片抗性,且在发病严重时表现不耐病。另外,在整个生长周期中,抗病基因 *er2* 的抗性不稳定,当其单独存在时可能不能够表现抗性<sup>[20]</sup>。从抗病基因方面来看,7份白粉病抗性稳定的地方品种很可能携带 *er1* 抗病基因,这种资源能够作为很好的抗病亲本供体,为下一步的品种改良提供遗传基础;而抗病性不稳定的品种有可能携带 *er2* 基因,究竟携带哪个基因还需进一步进行分子检测。如果抗白粉病性稳定的地方品种资源又兼有优良的农艺产量性状(比如D23),那么可以直接作为优良豌豆抗病品种进行示范,推广前景很好。

4)甘肃作为豌豆种植大省,豌豆地方种质资源丰富<sup>[21]</sup>。本试验研究只收集了3个豌豆主产区的豌豆地方资源进行抗白粉病性鉴定,这还远远不够,今后应扩大地方品种收集地域范围,丰富品种来源,以期获得更多的豌豆抗白粉病资源。无论是综合性状好的或是只具有抗病性状的地方资源,都可大大减少育种家的工作量,加快豌豆白粉病抗病育种进程。

#### 参考文献:

[1] 彭化贤,姚革,贾瑞林,等.我国豌豆地方品种抗白粉病性的研究[J].植物病理学报,1993(1):64.

- [2] 王兆美,字迎彪.30%特富灵粉剂防治大荚豌豆白粉病试验[J].蔬菜,2000(6):27.
- [3] 邵振润,刘万才.我国小麦白粉病的发生现状与治理对策[J].中国农学通报,1996,12(6):21-23.
- [4] BERKENKAMP B, KIRKHAM C. Pea diseases in N. E. Saskatchewan, 1990[J]. Canadian Plant Disease Survey, 1991, 71: 108.
- [5] ORR D D, BURNETT P A. Survey of Radley pea in central Alberta-1992[J]. Canadian Plant Disease Survey, 1993, 73: 100.
- [6] P JANILA, B SHARMA. RAPD and SCAR markers for powdery mildew resistance gene *er* in pea[J]. Plant Breeding, 2004, 123(3): 271-274.
- [7] FONDEVILLA S, RUBIALES D. Powdery mildew control in pea: a review[J]. Agronomy Sustainable Development, 2012, 32: 401-409.
- [8] ONDRÉJ M, DOSTÁLOVÁ R, HÝBL M, et al. Utilization of afila types of pea (*Pisum sativum* L.) resistant to powdery mildew (*Erysiphe pisi* D.C.) in the breeding programs[J]. Plant Soil and Environment, 2003, 49: 481-485.
- [9] 彭化贤,姚革,贾瑞林,等.豌豆抗白粉病资源鉴定研究[J].西南农业大学学报,1991,13(4):384-386.
- [10] 陈群航,郑益嫩.福建省豌豆白粉病调查与防治[J].福建农业科技,1998(5):11-12.
- [11] 林成辉,唐乐尘,倪伟健,等.不同豌豆品种对白粉病的抗性特点与防治对策[J].中国蔬菜,2002(6):37-38.
- [12] 宗绪晓,王志刚,关建平,等.豌豆种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2005:58-59.
- [13] PIERCE W H. Resistance to powdery mildew in peas [J]. Phytopathology, 1948, 38: 21.
- [14] SAXENA J K, TRIPATHI R M, SRIVASTAVA R L. Powdery mildew resistance in pea (*Pisum sativum* L.) [J]. Current Science, 1975, 44: 746.
- [15] NARSINGHANI V G. Inheritance of powdery mildew in peas [J]. Indian Journal of Horticulture, 1979, 36: 471-472.
- [16] VAID A, TYAGI P D. Genetics of powdery mildew resistance in pea [J]. Euphytica, 1997, 96: 203-206.
- [17] Liu S M, L O' BRIEN, MOORE S G. A single recessive gene confers effective resistance to powdery mildew of field pea grown in northern New South Wales [J]. Australian Journal Experimental Agriculture, 2003, 43: 373-378.
- [18] FONDEVILLA S, CUBERO J I, RUBIALES D. Confirmation that the *Er3* gene, conferring resistance to *Erysiphe pisi* in pea, is a different gene from *er1* and *er2* genes[J]. Plant Breeding, 2011, 130 (2): 281-

# 甘肃麦积山景区的蝶类资源(一)

汤春梅<sup>1</sup>, 杨庆森<sup>2</sup>

(1. 甘肃林业职业技术学院, 甘肃 天水 741020; 2. 甘肃省小陇山林业实验局林业有害生物防治检疫站, 甘肃 天水 741020)

**摘要:** 记述了近年来在麦积山景区采集的蝴蝶类昆虫51种, 其中凤蝶科16种, 绢蝶科2种, 粉蝶科32种, 环蝶科1种。

**关键词:** 蝶类; 资源; 麦积山景区

**中图分类号:** Q969.42 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)05-0010-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.05.004

## Butterfly Resources in Maijishan Scenic Area I

TANG Chunmei<sup>1</sup>, YANG Qinseng<sup>2</sup>

(1. Gansu Forestry Technological College, Tianshui Gansu 741020, China; 2. Forestry Pest Management and Quarantine Station of Gansu Xiaolongshan Forestry Experimental Bureau, Tianshui Gansu 741020, China)

**Abstract:** The paper recorded 51 species of butterflies collected in Gansu Xiaolongshan Scenic Area, Among them 16 species of *Papilionidae*, 2 species of *Parnassiidae*, 32 specie of *Pieridae*, 1 species of *Amathusiidae*.

**Key words:** Butterflies; Resources; Maijishan scenic

麦积山景区系麦积山风景名胜区, 位于甘肃省天水市东南部, 全景区包括麦积山石窟、仙人崖、石门、曲溪四大景区和一个古镇街亭温泉景区。麦积山景区海拔为 1 400 ~ 1 800 m, 最高峰可达 2 200 m 以上, 是我国南北方沉积地层在地表上层的分界线, 也是黄河长江两大流域的分水岭。景区内气候条件也比较好, 年平均降水量为 600 ~ 700 mm, 气温最高为 33 ℃, 最低为 -15 ℃, 一般冬季低温带在 -8 ℃, 无霜期 230 d, 年日照时数为 2 307 h 左右, 空气相对湿度为 85% 左右。由于风景区位于南北交界处, 所以冬天不太冷, 夏天

不太热, 誉有西北江南之称。

麦积山景区内自然资源丰富, 风景秀丽, 形成自己独特的山水景观, 观赏及药用植物品种繁多, 珍禽奇兽较为丰富, 有些已为国宝。据调查, 麦积山景区内有被子植物 1 576 种, 分属于 138 个科 626 个属, 裸子植物 33 种, 分属 8 个科 15 个属。蝴蝶资源丰富, 种类繁多, 自 2011 年起, 我们对景区内蝴蝶资源进行了系统的调查, 并对蝴蝶多样性保护、几种珍稀蝴蝶生物学特性及生态学习性进行了研究。在调查的基础上, 对区内分布的凤蝶科、绢蝶科、粉蝶科、环蝶科昆虫种类、

收稿日期: 2015-12-03

基金项目: 甘肃林业职业技术学院项目“麦积山景区蝶类资源调查及多样性保护研究”(GSLY-201511)部分内容

作者简介: 汤春梅(1977—), 女, 甘肃永登人, 副教授, 硕士, 主要从事林业有害生物防治、昆虫专业的教学与研究工作。联系电话: (0)13893824355。

通讯作者: 杨庆森(1976—), 男, 甘肃兰州人, 林业高级工程师, 硕士, 主要从事林业有害生物防治及昆虫研究工作。联系电话: (0)15336012398。

282.

[19] TIWARI K R, PENNER G A, WARKENTIN T D. Inheritance of powdery mildew resistance in pea [J]. Canadian Journal of Plant Science, 1997, 77: 307-310.

[20] SU H, HWANG S F, CHANG K F, et al. Differences in the growth stages of *Erysiphe pisi* on cultivars on

field pea (*Pisum sativum* L.) [J]. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 2004, 111: 64-70.

[21] 墨金萍, 连荣芳, 肖贵, 等. 第四轮豌豆全国区试定西点结果总结[J]. 甘肃农业科技, 2015(9): 31-33.

(本文责编: 陈伟)