

关于 10 个南方砂梨品种抗病性的比较研究

周 建¹, 袁德义², 李佑武³

(1. 河南科技学院 园艺系, 河南 新乡 453003; 2. 中南林学院, 湖南 株洲 412006; 3. 湖南汉寿县林业局, 湖南 汉寿 415900)

摘 要:采用多因子模糊评审法对 10 个砂梨品种的抗病性进行分析比较, 以砂梨品种的 4 种主要病害(黑斑病、黑星病、轮斑病、梨锈病)为评选目标, 筛选出 5 个适合湖南栽培且抗病性强的砂梨品种: 翠冠、清香、黄花、爱宕、新高。

关键词:多因子模糊评审法; 抗病性; 砂梨品种

中图分类号:S763.01 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2006)02-0110-03

A Comparative Research of Resistance to Disease for Ten South Pear Varieties

ZHOU Jian¹, YUAN De-yi², LI You-wu³

(1. Horticulture Department, Henna Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, China; 2. Central South Forestry University, Zhuzhou, Hunan 412006, China; 3. Hanshou Forestry Bureau of Hunan Province, Hanshou, Hunan 415900, China)

Abstract: With the help of multi-factor fuzzy evaluation, the resistance to disease for ten pear varieties was analyzed and contrasted based on four factors (pear black spot, pear scab, pear rust, pear ring rot). As a result, five varieties, Cuiguan, Qingxiang, Huanghua, Aidang, Xingao have been screened because of their strong resistance to disease and adaptation in Hunan Province.

Key words: multi-factor fuzzy evaluation; the resistance to disease; sandy pear variety

中国的梨产量与栽培面积都居世界第一位, 与其他梨生产发达国家相比, 中国梨的出口比率国际市场占有率和单位面积效益都极其低下^[1]。究其原因多, 如梨产业结构不合理, 优良品种率低, 管理粗放等^[2]。但梨品种病害造成果实品质低劣, 却是形成上述情况的一个重要因子。梨品种的抗病性历来是一个重要的研究方向, 对准确地衡量品种的抗病性, 还没有一个综合的判定方法。通过对翠冠等 10 个砂梨品种的感病情况(黑斑病、黑星病、轮纹病、梨锈病)进行分析, 运用多因子模糊评审法进行评价尝试, 以期在当地选择适合的砂梨栽培品种提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

湖南益阳市“金龙”果园和汉寿县林业局下属

“新光”果园从郑州、山东省等地引进的 10 个砂梨品种: 翠冠、清香、丰水、黄花、绿宝石、大果水晶、黄金、圆黄、爱宕、新高(表 1)。

表 1 供试砂梨品种详细资料表

Table 1 Specific material of the tested sandy pear varieties

品种	原产地	亲本	苗种来源
翠冠	浙江农科院	幸水×(杭清×新世纪)	浙江农科院
清香	浙江农科院	新世纪×三花	浙江慈溪
丰水	日本	(菊水×八云)×八云	山东农业厅
黄花	浙江农大	黄蜜×早三花	浙江农科院
绿宝石	郑州果树所	新世纪×早酥	山东农业厅
大果水晶	韩国	新高(芽变)	陕西中韩合作园
黄金	韩国	二十世纪×新高	山东潍坊
圆黄	韩国	早生矢×晚三吉	郑州果树所
爱宕	日本	二十世纪×今村秋	郑州果树所
新高	日本	天之川×今村秋	郑州果树所

收稿日期: 2005-08-23 修回日期: 2005-09-15

基金项目: 河南科技学院重点科研项目(040112)

作者简介: 周 建(1977-), 男, 湖南汉寿人, 硕士, 助教, 从事园艺方面教学、科研工作。E-mail: zj200102@21cn.com

1.2 方法

1.2.1 取样方法 每个品种选取具有代表性的样树 10 株(不进行农药处理),每株树按东西南北 4 各方位,每个方位分上、中、下 3 层,在每个方位每层上随机抽取。每株样树上取叶 30 片,调查病害在叶片上自然感染情况。调查时间为 2004~2005 年 7 月,并且引用了果园管理和 2003 年的部分数据,最后取其平均值。

1.2.2 多因子模糊评审法

1.2.2.1 建立模糊评审法的数学模型 设评审因子(目标)的集合 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ 。每个评审对象都有它具体的评审目标。笔者采用的评审因子为黑斑病(u_1),黑星病(u_2),轮纹病(u_3),梨锈病(u_4),即 $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4\} = \{\text{黑斑病, 黑星病, 轮纹病, 梨锈病}\}$ 。设评语集合为 V ,每个评审目标都有一个评语子集 V_i ,评审对象包含着若干个评审目标,其评语子集为 V_1, V_2, \dots, V_m ,每个目标的评语子集等级个数应相等。本研究中将评语等级分 1,2,3,4,5 级。

1.2.2.2 模糊关系矩阵 U 为评审目标的集合, V 为评语集合,令 R_i 表示用评审因子的标准衡量对象后,得到 j 种评语的可靠程度。固定 i ,相对于一个评审目标 u_i ,统计各种评语的比率,便得到 $\{r_{i1}, r_{i2}, r_{i3}, \dots, r_{im}\}$ 。当 i 变化时,评审目标便从一个目标转向另一个评审目标,当变例 $i=1, 2, \dots, n$ 后,所得到的模糊关系子集组成一个矩阵,即为模糊关系矩阵,计作 R 。其中 $R = (r_{ij})_{n \times m}$

1.2.2.3 评语的量化 评语属于“模糊”性的,为了便于计算,达到让数据说话的目的,必须对数据进行量化处理。常用的方法是,对评语等级实行记分制,本研究采用 10 分制。

一般地, $B = (b_1, b_2, b_3, \dots, b_m)$,称 B 为评语等级行向量。令行向量 $B = (10, 8, 6, 4, 2)$ 。

1.2.2.4 加权评审 参选的各个因子在整个系统中所占有的地位不同,有主次之分。因此,要对各目标所得的评语分数“加权”处理。在砂梨抗病性研究方面,黑斑病、黑星病、轮纹病、梨锈病的地位极相若,应该给予相同的权值,各目标的权值称为权系数行向量(P)。令 $P = (0.25, 0.25, 0.25, 0.25)$,即黑斑病、黑性病、轮纹病、梨锈病各占 25%。

1.2.2.5 计算方法 按公式综合评价矩阵: $C = P \times R = (P_i)_{1 \times n} \times (r_{ij})_{n \times m}$, C_i 表示各评审目标综合评

价而获得的某种评语比率。如果 C 的总和不等于 1,则需要进行归一化处理。

综合评价考核得分 $W = C \times B^t = (P_i)_{1 \times n} \times (r_{ij})_{n \times m} \times (b_i)_{m \times 1}^T$

$$= [p_1 \ p_2 \ \dots \ p_n] \times \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} & r_{n4} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{bmatrix}$$

2 结果与分析

根据病害分级^[3,4]情况(表 2),对翠冠等 10 个砂梨品种的病害感染情况进行调查(表 3)。

采用多因子模糊评审法对上述 10 个品种进行评价,现以翠冠为例进行计算。

根据表 3 得出,目标评审集合 $U = \{\text{黑星病, 梨锈病, 黑斑病, 轮纹病}\}$;评语集合 $V = \{\text{1 级, 2 级, 3 级, 4 级, 5 级}\}$;模糊关系矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} 215/300 & 36/300 & 21/300 & 13/300 & 15/300 \\ 260/300 & 18/300 & 10/300 & 7/300 & 5/300 \\ 198/300 & 32/300 & 38/300 & 17/300 & 15/300 \\ 209/300 & 38/300 & 24/300 & 15/300 & 14/300 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.717 & 0.120 & 0.070 & 0.043 & 0.050 \\ 0.867 & 0.060 & 0.033 & 0.023 & 0.016 \\ 0.660 & 0.107 & 0.127 & 0.056 & 0.050 \\ 0.697 & 0.127 & 0.080 & 0.050 & 0.047 \end{bmatrix}$$

$$C = P \times R = [0.25 \ 0.25 \ 0.25 \ 0.25] \times$$

$$\begin{bmatrix} 0.717 & 0.120 & 0.070 & 0.043 & 0.050 \\ 0.867 & 0.060 & 0.033 & 0.023 & 0.016 \\ 0.660 & 0.107 & 0.127 & 0.056 & 0.050 \\ 0.697 & 0.127 & 0.080 & 0.050 & 0.047 \end{bmatrix}$$

$$= [0.735 \ 0.104 \ 0.078 \ 0.043 \ 0.041]$$

$$C^* [0.734 \ 0.104 \ 0.078 \ 0.043 \ 0.041]$$

再按综合评价考核得分 W :

$$W = C \times B^t = [0.734 \ 0.104 \ 0.078 \ 0.043 \ 0.041]$$

$$\times \begin{bmatrix} 10 \\ 8 \\ 6 \\ 4 \\ 2 \end{bmatrix} = 8.894(\text{分})$$

同理,对其余 9 个品种进行相同处理(表 4)。

表 2 砂梨感病情况分级表

Table 2 Classed condition of infected disease in sandy pear

病害种类	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
黑斑病	无病斑	1~2 个病斑	<1/4	1/4~1/3	≥1/3
黑星病	无病斑	1~2 个病斑	<1/4	1/4~1/3	≥1/3
轮纹病	无病斑	1~2 个病斑	<1/4	1/4~1/3	≥1/3
梨锈病	无病斑	1 个病斑	2 个病斑	3 个病斑	≥4 个病斑

注:黑斑病、黑星病、轮纹病的 3、4、5 级用病变面积占叶面积的比例表示。

表 3 供试梨品种的感病情况

Table 3 Condition of infected disease in the tested sandy pear

病害	级别	翠冠	清香	丰水	黄花	绿宝石	大果水晶	黄金	圆黄	爱宕	新高
黑 星 病	1	215	222	168	212	187	115	152	198	223	193
	2	36	34	60	32	41	77	60	48	37	51
	3	21	18	38	25	32	50	34	22	19	28
	4	13	17	15	17	23	45	28	20	13	15
	5	15	9	19	14	17	43	36	12	18	13
梨 锈 病	1	260	233	117	207	104	191	161	175	201	177
	2	18	30	57	38	56	43	60	68	44	53
	3	10	14	45	16	53	28	31	46	26	37
	4	7	13	42	12	50	20	28	35	21	19
	5	5	10	39	27	37	18	20	26	13	14
黑 斑 病	1	198	213	185	197	149	164	189	170	226	207
	2	32	42	44	54	68	53	69	48	33	59
	3	38	26	30	23	36	31	37	54	22	21
	4	17	11	25	14	27	29	14	16	10	6
	5	15	8	16	12	20	23	11	12	9	7
轮 纹 病	1	209	264	167	250	217	199	206	193	215	202
	2	38	16	49	24	35	35	32	47	43	46
	3	24	9	34	15	21	27	24	20	23	26
	4	15	8	25	7	14	25	26	22	9	14
	5	14	3	25	4	13	14	12	18	10	12

表 4 供试砂梨品种抗病性评审结果

Table 4 Collected results of evaluation on resistance to disease in the tested sandy pear

品种	综合评价矩阵	模糊评价矩阵	考核分
翠冠	(0.0735, 0.104, 0.078, 0.048, 0.041)	(0.0734, 0.104, 0.078, 0.048, 0.041)	8.894
清香	(0.777, 0.102, 0.056, 0.041, 0.025)	(0.777, 0.102, 0.056, 0.041, 0.025)	9.126
丰水	(0.461, 0.179, 0.131, 0.106, 0.099)	(0.483, 0.180, 0.132, 0.106, 0.099)	7.684
黄花	(0.713, 0.132, 0.066, 0.042, 0.048)	(0.712, 0.132, 0.066, 0.042, 0.048)	8.836
大果水晶	(0.558, 0.185, 0.121, 0.099, 0.820)	(0.534, 0.177, 0.116, 0.095, 0.078)	7.988
绿宝石	(0.556, 0.167, 0.110, 0.095, 0.065)	(0.560, 0.168, 0.111, 0.096, 0.078)	8.132
黄金	(0.573, 0.184, 0.105, 0.080, 0.058)	(0.573, 0.184, 0.105, 0.08, 0.058)	8.268
圆黄	(0.613, 0.169, 0.118, 0.078, 0.570)	(0.588, 0.168, 0.113, 0.075, 0.055)	8.320
爱宕	(0.722, 0.131, 0.071, 0.043, 0.033)	(0.722, 0.131, 0.071, 0.043, 0.033)	8.932
新高	(0.649, 0.174, 0.01, 0.045, 0.038)	(0.709, 0.190, 0.011, 0.049, 0.041)	8.954

由表 4 可以得出,清香(9.126),新高(8.954),爱宕(8.932),翠冠(8.894),黄花(8.836)等 5 个品种的综合抗病性最强,在湖南表现最好;圆黄(8.320),黄金(8.268),绿宝石(8.132)等 3 个品种

抗病性次之,表现一般;大果水晶(7.988),丰水(7.684)综合抗病能力较弱,表现最差。

(下转第 120 页)

榆树根际土壤分离出 5 种菌根真菌,从泡桐、柳树、杨树、刺槐根际土中均分离出 3 种菌根真菌,从臭椿根际土壤中分离出 2 种菌根真菌,其中 *G. constrictum* 在 6 种树种根际土均有分布,是这一地区的优势种。

表 3 VA 菌根真菌的分布

Table 3 Distribution principle of VA mycorrhizal fungi in western Henan Province

	榆树	泡桐	柳树	臭椿	杨树	刺槐
<i>G. constrictum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>G. caledonium</i>	+	-	-	-	+	+
<i>G. mosseae</i>	+	-	-	-	+	-
<i>G. deserticola</i>	+	-	-	-	-	-
<i>G. geospora</i>	+	-	+	-	-	-
<i>S. reticulata</i>	-	-	+	-	-	-
<i>G. monoosporium</i>	-	+	-	-	-	-
<i>G. microaggregatum</i>	-	-	-	-	-	+
<i>G. diaphanum</i>	-	+	-	+	-	-

注:“+”为有分布“-”为无分布

3 结论与讨论

共鉴定出球囊霉属 8 个种,盾巨孢囊霉属 1 种,

在河南洛阳、三门峡等地区 VA 菌根真菌的分布以球囊霉属为主,其中 *G. constrictum* 可与豫西黄土高原的 6 种树种形成菌根,是这一地区的优势种。VA 菌根真菌对同一地区的不同树种侵染强度不同,同时对不同地区的相同树种侵染强度也不同,VA 菌根真菌其侵染率 4%~100%。同一宿主植物可以同时被多种 VA 菌根真菌侵染,同一地区不同宿主其共生的 VA 菌根真菌种类存在着差异,而在不同地区同一宿主下其种类也存在着差异。

参考文献:

- [1] 弓明钦,陈应龙,仲崇禄. 菌根研究及应用[M]. 北京:中国林业出版社,1997.
- [2] Schenck N C, Perez Y. Manual for the Identification of VA mycorrhizal fungi [M]. Florida:University of Florida, 1988.
- [3] 方宇澄,刘延荣,方榕. 烟草内生菌根真菌的分离鉴定[J]. 真菌学报,1986,5(3):185-190.
- [4] 张美庆,王幼珊. 我国北部的 7 种 VA 菌根真菌[J]. 真菌学报, 1991,10(1):13-21.
- [5] 张美庆,王幼珊. 我国北部的 8 种 VA 菌根真菌[J]. 真菌学报, 1992,11(4):258-267.
- [6] 唐明. 陕西林木菌根研究[M]. 西安:地图出版社,2000.

(上接第 112 页)

3 结论与讨论

采用多因子模糊评审法综合评价梨品种抗病能力的报道很少。该法适用于可量化指标的综合评价,排除单因素比较的局限性。通过对参评因素的量化,进行数量统计综合,使结果具有较强的说服力。

该评审法可以客观地显示参选因子的曲线分布状况,从而准确直观地反映了不同品种参评因子的特征。

从结论中可以看出,就综合抗病能力而言,中国梨品种表现要大大优于日本、韩国梨品种。究其原因,可能是栽培地区的生态环境条件与这些砂梨原产地生态条件的差异大小造成的,估计纬度差异造

成的光照、热量差异,是各品种抗病性表现优劣的主要因素。

在进行比较分析时,所选用的加权值来源于部分专家和果园管理人员,不可避免地带有主观性。

参考文献:

- [1] 王宇霖. 从世界苹果、梨生产及发展走势与国际贸易看我国苹果、梨产业存在的问题[J]. 果树学报,2001,18(3):127-132.
- [2] 林伯年. 南方早熟梨发展存在的问题及对策[J]. 中国南方果树,2001,30(1):43-45.
- [3] 刘永生,吴四宝,周忠良. 砂梨主要推广品种对黑斑病,黑星病,轮纹病的抗性调查[J]. 湖北植保,1995,(6):14-15.
- [4] 周超华,黄冬华. 砂梨良种对梨锈病的自然抗性的调查[J]. 江西农业科技. 1994,(6):16-17.