

47 个梨树品种生长特性及圆柱形树形 培养分析与评价

王鑫^{1,2}, 赵连鑫^{1,2}, 郭艳兰^{1,2}, 张勤德^{1,2}, 李栋^{1,2}, 杨作奎^{1,2}, 牟德生^{1,2}

(1. 武威市林业科学研究院, 甘肃 武威 733000; 2. 武威市果树逆境生理与
果实品质调控重点实验室, 甘肃 武威 733000)

摘要: 通过研究不同梨品种幼树的生长特性, 综合评价生长性状, 为不同梨品种圆柱形树形的培养提供技术参考。以杜梨为砧木的 47 个梨品种为试材, 树形采用圆柱形, 调查嫁接当年株高、茎粗、分枝数、分枝角度, 第 2 年调查中心干萌芽发枝、刻芽反应及枝条长度等 13 个指标, 并对这些指标进行遗传变异、相关性、主成分和聚类分析。结果表明, 不同梨品种 13 个数量性状指标平均变异系数达 38.747%, 变异系数为 6.25%~110.74%。相关性分析表明, 13 个指标中, 除分枝基角与其他性状指标均无相关性外, 其余指标均相互影响; 主成分分析将 13 个数量性状综合为 5 个主成分, 前 5 个主成分累计贡献率 77.547%; 聚类分析将 47 个梨品种划分为 5 类; 嫁接第 2 年结果的品种有 29 个, 单株结果数为 0.7~62.7 个; 未结果品种有 18 个。综上所述, 不同梨品种圆柱形树形培养应考虑品种间的生长特性, 主要根据不同品种嫁接当年的株高、分枝数量、分枝角度以及嫁接第 2 年中心干的萌芽、抽枝特性、刻芽反应等采取相应的整形修剪措施。

关键词: 梨; 品种; 圆柱形; 幼树; 树形; 培养; 评价

中图分类号: S661.2

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2025)03-0259-07

doi:10.3969/j.issn.2097-2172.2025.03.010

Analysis and Evaluation of Growth Characteristics and Cylindrical Tree Culture of 47 Pear Varieties

WANG Xin^{1,2}, ZHAO Lianxin^{1,2}, GUO Yanlan^{1,2}, ZHANG Qinde^{1,2}, LI Dong^{1,2},
YANG Zuokui^{1,2}, MU Desheng^{1,2}

(1. Wuwei Academy of Forestry, Wuwei Gansu 733000, China; 2. Key Laboratory of Stress Physiology and
Fruit Quality Control of Fruit Trees in Wuwei City, Wuwei Gansu 733000, China)

Abstract: By studying the growth characteristics of young trees of different pear varieties, the growth traits were comprehensively evaluated, aiming to provide technical reference for the cultivation of cylindrical tree shapes in various pear varieties. 47 pear varieties were used as test materials in the experiment, with *Pyrus betulaeifolia* as the rootstock. The tree shape was cylindrical, and the plant height, stem thickness, number of branches, and branching angle were investigated in the same year of grafting. In the second year, 13 indicators including central stem sprouting and branching, bud cutting reaction, and branch length were investigated, and genetic variation, correlation, principal component, and cluster analysis were conducted on these indicators. Results showed that the average coefficient of variation (CV) for 13 quantitative traits across different pear varieties was 38.747%, ranging from 6.25% to 110.74%. Correlation analysis indicated that among the 13 indicators, all were interrelated except for the branch base angle, which showed no correlation with other traits. Principal component analysis consolidated the 13 quantitative traits into five principal components, with a cumulative contribution rate of 77.547% for the first 5 components. Cluster analysis divided 47 pear varieties into 5 categories. There were 29 varieties that bore fruits in the second year of grafting, with individual tree yields ranging from 0.7 to 62.7 fruits, while 18 varieties did not bear fruit. In conclusion, the cylindrical tree shape cultivation of different pear varieties should consider their growth characteristics. Different pruning measures should be taken based on the height, number and angle of branches in the year of grafting, as well as the sprouting, branching characteristics, and sprouting response of the central stem in the second year of grafting.

Key words: Pear; Variety; Cylindrical; Young tree; Tree shape; Cultivation; Evaluate

收稿日期: 2024-08-08; 修订日期: 2025-01-09

基金项目: 甘肃省科技计划(技术创新引导计划)(22CX8NH218); 中央财政林业科技推广示范项目((2019)ZYTG08); 2024年强科技行动科技创新奖补资金项目(2003ZS5006); 甘肃省科技计划(创新基地和人才计划)(20JR2ZH003)。

作者简介: 王鑫(1984—), 男, 甘肃武威人, 高级工程师, 硕士, 主要从事梨树栽培研究工作。Email:18909352809@163.com。

通信作者: 牟德生(1972—), 男, 甘肃古浪人, 正高级工程师, 主要从事经济林栽培研究工作。Email: 1084723068@qq.com。

梨是我国主要栽培的果树树种之一,栽培面积和产量均居世界第一。我国现有梨园主要栽培树形以纺锤形、疏散分层形为主。然而,随着劳动力成本的不断增加、农村人口老龄化和劳动力的缺乏,这些栽植模式已不适当当前产业要求。优质安全省力且高效的栽培模式是经济林栽培的趋势^[1]。梨省力化栽培模式已从原来的大冠稀植向矮化密植、早果丰产及棚架栽培方向转变,从劳动密集型向省力化、机械化转变。国内外主要的省力化栽培模式有“Y”字型、“倒个”型、“倒伞”型、细长纺锤形、圆柱形、棚架等。我国已开展了新型省力化栽培模式的研究与示范推广,其中,圆柱形树形密植栽培模式发展迅速,也是我国主推的省力化栽培模式之一^[1]。据2019年统计显示,近10a在河北省、山西省、辽宁省等16个省市发展2万hm²以上^[1]。然而,在该模式发展过程中也出现了一些问题,如因品种生长特性差异大而导致树形培养失败。1~2年生幼树期是圆柱形树形培养的关键时期,而不同梨品种幼树期生长发育特性差异很大,因此,不同梨品种在圆柱形树形培养过程中技术差异也大。据统计,我国收集保存梨种质资源有18个种类2800余份^[2],广泛栽培的梨品种有130多个^[3],但采用省力化密植圆柱形栽培模式的品种仅在早酥、黄冠、雪青、红香酥、翠冠、库尔勒香梨、早金酥等品种

上有报道^[4-10],有关不同品种栽培模式的研究鲜有报道。圆柱形树形培养的关键时期在幼树期,本研究以47个梨品种为试材,采用圆柱形密植栽培模式,运用遗传变异性分析、相关性分析、主成分分析和聚类分析等方法,对不同梨品种1~2年生幼树生长特性进行研究,以为不同梨品种圆柱形树的形培养提供科学参考。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验地位于甘肃省河西地区东部,武威市林业科学研究院基地梨园。该地属于大陆性干旱气候,昼夜温差大,干旱少雨^[11],年均温度7.8℃,海拔1445m,无霜期160d,年均日照时间2873.4h,年降水量160mm,蒸发量2020mm^[12-13]。

1.2 试验材料

供试品种接穗于2020年2月引自甘肃省农业科学院林果花卉研究所,品种编号及名称见表1。

1.3 试验方法

试验园面积0.8hm²。于2019年3月下旬栽植直径为0.8~1.0cm的杜梨苗木,2020年4月采用单芽切腹嫁接方法进行嫁接,每个品种嫁接10株,嫁接后采用统一栽培管理措施,按圆柱形树形培养。2020年11月上旬梨树落叶后调查嫁接当年株高、茎粗和分枝数,调查完成后冬剪,疏除中心干基部60cm以下所有枝条,中心干基部60cm以

表1 试验品种编号及名称

编号	品种	编号	品种	编号	品种
1	红巴梨	17	阿巴特	33	玉露香
2	冀玉	18	中梨4号	34	早红考密斯
3	敦煌墨梨子	19	华山	35	华酥
4	早美酥	20	盘克汉姆	36	七月酥
5	武威长把梨	21	晚秀	37	新世纪
6	早金酥	22	喜水	38	红月梨
7	身不知	23	玉香	39	中梨1号
8	南果梨	24	状元冰糖梨	40	81-19-119
9	金塔大香水	25	中矮红梨	41	新梨7号
10	金塔小香水	26	甘梨早6	42	武威软儿梨
11	鄂梨2号	27	甘梨2号	43	京白梨
12	雪花梨	28	雪青	44	满天红
13	初夏绿	29	红香酥	45	武威野红宵梨
14	早酥蜜	30	东乡红东果	46	武威冰珠梨
15	三季梨	31	五九香	47	武威蜡台梨
16	黄金梨	32	甘梨3号		

上发出的枝条基部留 1 cm 短截。2021 年春季萌芽前 10 d(4月 3—5 日)选择长势一致的 5 株进行刻芽处理,留 5 株不刻芽处理作为对照。刻芽处理时对基部 60 cm 以上、顶部 30 cm 以下芽全部刻芽,在芽上方 0.5 cm 处用刻芽刀切透韧皮部,宽度为枝条周长的 1/2。2021 年 6 月上旬用量角器测量不同品种中部枝条基角,每处理测定 10 个枝条。测量完基角后,6 月上中旬用牙签开角,开张枝条基部角度 60°~70°。7 月中旬新梢停长后调查不同品种未刻芽处理植株中心干的萌芽率、枝类组成(长枝>15 cm、中枝 5~15 cm、短枝<5 cm)比例和刻芽处理植株的刻芽反应(刻芽萌芽率、刻芽长中短枝比例),11 月上旬调查不同品种中部枝条长度,每个品种调查 10 枝。2021 年 6 月,调查不同梨品种坐果情况,每个品种调查 5 株,统计结果数。

1.4 指标测定方法

嫁接当年株高和枝条长度采用精度 0.1 cm 的钢卷尺测量,茎粗用精度 0.01 mm 的数显游标卡尺测量,枝条基角用精度 1°的量角器测量中心干与枝条的夹角。中心干萌芽率为未刻芽处理植株中心干嫁接接口以上所有萌发的芽与总芽数的比值;总长、中、短枝比例为中心干上长、中、短枝数量与总芽数的比值;刻芽萌芽率为刻芽萌发的总芽数与刻芽总芽数的比值;刻芽长、中、短枝比例为刻芽后长、中、短枝比例与刻芽总芽数的比值。坐果数为生理落果后自然坐果数量。

1.5 数据处理与分析

采用 Excel 2019 和 IBM SPSS 25.0 软件进行数据处理分析,计算平均值、最小值、最大值、标准差和变异系数,利用 SPSS 软件进行相关性分析、主成分分析和聚类分析,主成分分析用特征

值大于 1 作为纳入主成分的标准,聚类分析用 SPSS 25.0 中的组间平均距离法^[14]。

2 结果与分析

2.1 不同梨品种 1~2 年生幼树生长特性变异性分析

由表 2 可知,不同梨品种 13 个数量性状指标变异系数为 6.25%~110.74%,平均 38.74%。其中,刻芽中枝比例的变异系数最大,达 110.74%;当年分枝数、总中枝比例、总短枝比例和刻芽短枝比例的变异系数较大,均在 50%以上;当年茎粗、株高、分枝基角、枝条长度、总长枝比例和刻芽长枝比例的变异系数为 10%~50%;总萌芽率和刻芽萌芽率变异系数在 10%以下。变异系数大于 10%即表示不同品种间差异较大^[15],参试梨品种 13 个性状中仅 2 个性状变异系数小于 10%,11 个性状变异系数均大于 10%,表明这些参数有利于不同品种间差异的比较和评价。

2.2 不同梨品种 1~2 年生幼树生长指标相关性分析

参试的 47 个梨品种幼树 13 个生长指标间的相关性(表 3)表明,当年株高分别与当年茎粗、当年分枝数呈极显著正相关($P<0.01$);当年茎粗与当年分枝数、枝条长度呈极显著正相关,与总中枝比例呈显著负相关($P<0.05$);当年分枝数与总长枝比例呈极显著正相关($P<0.01$),与总中枝比例呈极显著负相关($P<0.01$),与刻芽中枝比例呈显著负相关($P<0.05$);总萌芽率与刻芽萌芽率呈极显著正相关,与枝条长度呈极显著负相关;总长枝比例与总中枝比例、总短枝比例、刻芽中枝比例、刻芽短枝比例呈极显著负相关,与刻芽长枝比例呈极显著正相关;总中枝比例与刻芽长枝比例和枝条长度呈极显著负相关,与刻芽中枝比例呈极显

表 2 不同梨品种 1~2 年生幼树生长数量指标的变异

项目	当年株高/cm	当年茎粗/mm	当年分枝数/个	总萌芽率/%	总长枝比例/%	总中枝比例/%	总短枝比例/%	刻芽萌芽率/%	刻芽长枝比例/%	刻芽中枝比例/%	刻芽短枝比例/%	枝条长度/cm	分枝基角/°
平均值	177.23	18.32	4.26	87.29	75.54	8.61	15.86	90.14	81.23	6.56	12.07	47.66	51.49
最小值	134.30	9.31	0	72.50	48.60	0	1.50	78.10	57.20	0	1.00	26.70	40.30
最大值	248.70	24.53	15.70	95.60	94.80	27.10	39.50	98.50	98.60	27.10	34.00	75.00	67.30
标准差	26.53	3.08	3.69	5.81	11.32	5.94	9.10	5.63	11.61	7.26	8.01	11.36	8.11
变异系数%	14.97	16.80	86.57	6.66	14.99	69.04	57.41	6.25	14.29	110.74	66.37	23.83	15.75

著正相关；总短枝比例与刻芽长枝比例呈极显著负相关，与刻芽短枝比例呈极显著正相关；刻芽萌芽率与枝条长度呈极显著负相关；刻芽长枝比例与刻芽中枝比例、刻芽短枝比例呈极显著负相关，与枝条长度呈极显著正相关；刻芽中枝比例与枝条长度呈极显著负相关。综上，在 13 个指标中除分枝基角与其他性状指标均无相关性外，其余指标都是相互影响的。

2.3 主成分分析

对参试的 47 个梨品种的 13 个数量性状指标进行主成分分析结果(表4)表明，按照特征值大于 1 的标准选取主成分共 5 个，累计贡献率 77.547%，包括了全部指标的大部分信息，因此，前 5 个主成分可以作为性状选择的综合指标。第 1 主成分方差贡献率为 29.735%，反映了枝类组成相关的信息，总长枝比例、总中枝比例、总短枝比例和刻芽长枝比例、刻芽中枝比例、刻芽短枝比例在第 1 主成分有较大载荷，总长枝比例和刻芽长枝比例与第 1 主成分呈负相关关系，而总中枝比例、总短枝比例和刻芽中短枝比例与第 1 主成分呈正相关关系，说明第 1 主成分反映的是与枝类组成有关的指标信息。第 2 主成分方差贡献率为 16.486%，当年茎粗和分枝数在第 2 主成分有较大载荷，与第 2 主成分成正相关关系。第 3 主成分方差贡献率为 13.005%，株高占有较大载荷，与第 3 主成分呈正相关关系。第 4 主成分方差贡献率为 10.371%，反映的是萌芽率有关的信息，总萌

表 4 不同梨品种数量性状的主成分分析

性状	主成分				
	1	2	3	4	5
当年株高	-0.038	0.329	0.739	-0.061	-0.227
当年茎粗	-0.279	0.643	0.527	0.098	0.121
当年分枝数	-0.371	0.571	0.378	0.214	0.352
总萌芽率	0.207	-0.482	0.251	0.612	-0.083
总长枝比例	-0.889	-0.269	0.054	0.026	0.135
总中枝比例	0.716	-0.221	0.273	-0.404	0.192
总短枝比例	0.649	0.480	-0.244	0.228	-0.296
刻芽萌芽率	0.209	-0.413	0.348	0.644	-0.145
刻芽长枝比例	-0.896	-0.242	-0.033	-0.010	-0.101
刻芽中枝比例	0.720	-0.207	0.405	-0.304	0.217
刻芽短枝比例	0.594	0.499	-0.301	0.283	-0.034
枝条长度	-0.407	0.412	-0.147	-0.120	-0.368
分枝基角	0.002	0.153	-0.355	0.311	0.692
特征值	3.865	2.143	1.691	1.348	1.033
方差贡献率/%	29.735	16.486	13.005	10.371	7.950
累计贡献率/%	29.735	46.221	59.226	69.597	77.547

芽率和刻芽萌芽率载荷较大，与第 4 主成分呈正相关关系。第 5 主成分方差贡献率为 7.950%，反映了不同品种分枝基角载荷较大，与第 5 主成分呈正相关关系。

2.4 聚类分析

对参试的 47 个梨品种 13 个数量性状进行聚类分析，在欧氏距离为 10 处聚为 5 类(图 1)。第 1 类品种数量最多，包括 23 个品种(11、30、43、31、47、34、15、25、32、33、42、37、40、1、45、8、12、22、35、44、2、7、27)，主要特征为平均株高较矮，为 165.60 cm；平均刻芽萌芽率

表 3 不同梨品种 1~2 年生幼树生长指标相关性分析^①

性状	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
B	0.441**											
C	0.266**	0.630**										
D	-0.032	-0.165	-0.135									
E	-0.033	0.117	0.223**	-0.041								
F	0.045	-0.183*	-0.298**	0.109	-0.612**							
G	0.014	-0.028	-0.086	-0.019	-0.856**	0.117						
H	0.085	-0.090	-0.115	0.529**	-0.078	0.082	0.044					
I	-0.023	0.068	0.146	-0.096	0.730**	-0.559**	-0.551**	-0.070				
J	0.136	-0.136	-0.209*	0.170	-0.519**	0.759**	0.158	0.161	-0.666**			
K	-0.089	0.023	-0.015	-0.019	-0.538**	0.098	0.608**	-0.030	-0.772**	0.055		
L	0.124	0.226**	0.137	-0.225**	0.172*	-0.320**	-0.007	-0.266**	0.284**	-0.360**	-0.091	
M	-0.152	-0.012	0.126	-0.021	-0.018	-0.062	0.060	-0.025	-0.018	-0.063	0.090	0.077

①A 为当年株高、B 为当年茎粗、C 为当年分枝数、D 为总萌芽率、E 为总长枝比例、F 为总中枝比例、G 为总短枝比例、H 为刻芽萌芽率、I 为刻芽长枝比例、J 为刻芽中枝比例、K 为刻芽短枝比例、L 为枝条长度、M 为分枝基角。* 表示显著相关， $p < 0.05$ ；** 表示极显著相关， $p < 0.01$ 。

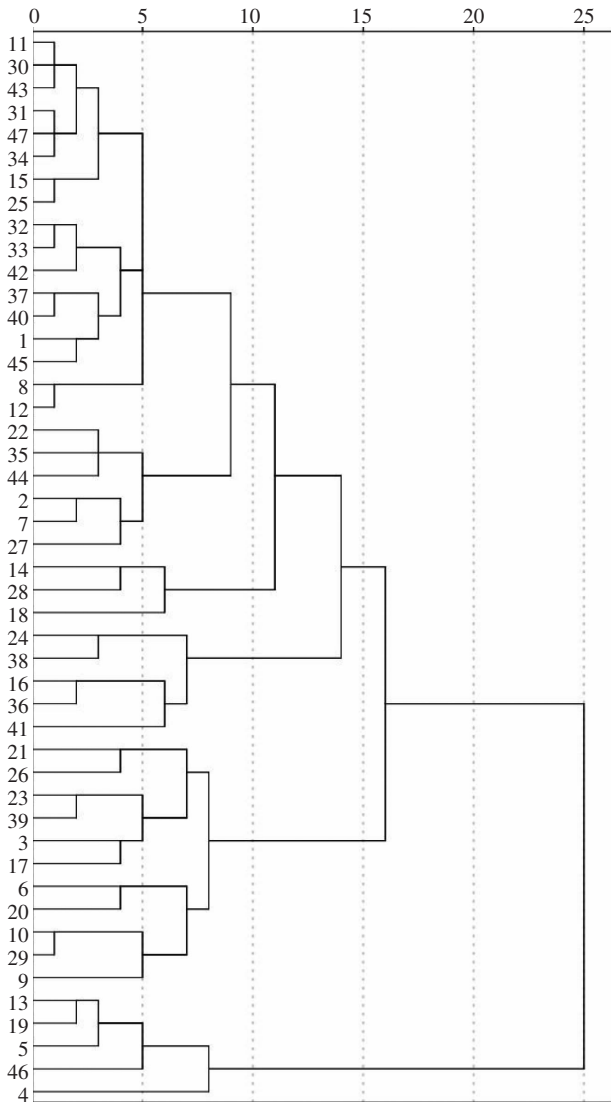


图 1 不同梨品种主要数量性状聚类分析

和刻芽中枝比例较低, 分别为 89.01%、4.45%; 总长枝比例和刻芽长枝比例较高; 枝条长度、分枝基角居中。第 2 类包括 3 个品种(14、28、18),

主要特征为粗度大, 分枝数量多, 总长枝比例和刻芽长枝比例高, 中短枝比例小, 分枝基角小。第 3 类包括 5 个品种(24、38、16、36、41), 主要特征为粗度小、分枝数量少, 总萌芽率和刻芽萌芽率高, 总长枝比例和刻芽长枝比例低, 中短枝比例较高。第 4 类包括 11 个品种 (21、26、23、39、3、17、6、20、10、29、9), 主要特征为总萌芽率低, 总短枝比例高, 刻芽中枝比例较高。长枝比例和刻芽长枝比例较低。第 5 类包括 5 个品种 (13、19、5、46、4), 主要特征为株高较高, 且枝条长度较长。

2.5 不同梨品种第 2 年结果情况

由图 2 可知, 参试的 47 个品种中, 嫁接第 2 年结果的品种有 29 个, 占 61.7%; 未结果品种有 18 个, 占 38.3%。其中结果梨品种单株结果数为 0.7~62.7 个, 品种编号为 26、23 和 13 的单株结果数量最多, 显著高于其他品种, 达 60 个以上; 编号为 28、14、6、37 和 19 的单株结果数量较多, 为 30~50 个; 编号为 38、21、39、22、7、35 和 31 的单株结果数较少, 为 18~30 个; 其他 14 个品种单株结果数均小于 12 个。

3 讨论与结论

梨圆柱形树形整形修剪与幼树生长发育特性密切相关 [16], 本研究表明, 不同梨品种幼树生长特性差异很大, 这与前人的研究结果一致 [17-18]。47 个梨品种 1~2 年生幼树 13 个数量性状指标平均变异系数为 38.74%, 变异系数为 6.25% ~ 110.74%。本研究表明, 不同梨品种枝条长度变异系数为 23.83%, 而张莹等 [19]对 548 份梨资源的研究表明, 1 年生枝条长度变异系数为 23.70%, 朱杨

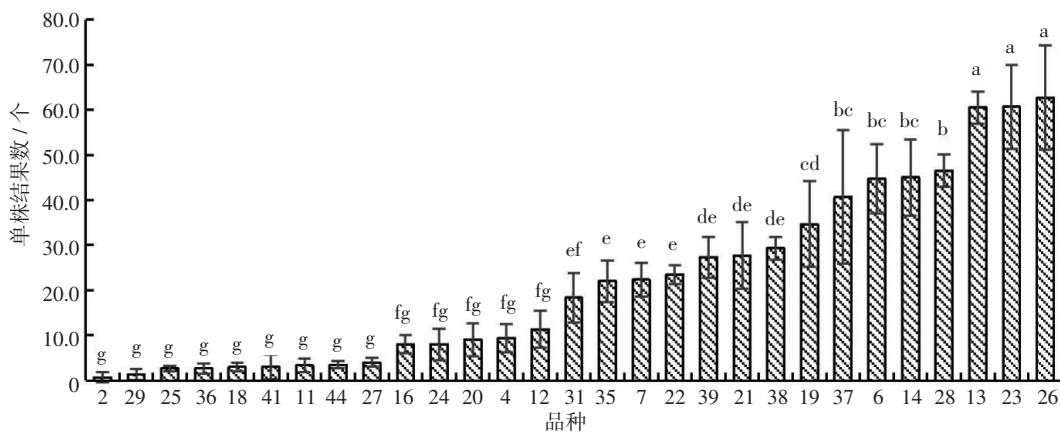


图 2 嫁接第 2 年不同梨品种的单株结果数

帆等^[20]对 278 份梨资源的研究表明, 梨新梢长度变异系数为 22.76%, 与本研究结果基本一致。不同梨品种 1~2 年生幼树生长指标存在显著差异, 但也存在显著的相关性, 在圆柱形树形培养时可根据树形的培养目标合理利用不同指标间的相关性。本研究相关性分析表明 47 个梨品种 1~2 年生幼树 13 个生长指标中, 除当年生分枝基角外, 其余指标间都是相互影响的。

主成分分析和聚类分析在果树种质资源评价中广泛应用^[21-22], 可将众多性状指标整合成少量反映较多信息的评价指标^[23]。本研究对 47 个梨品种的 13 个数量性状指标进行主成分分析, 提取到主成分共 5 个, 累计贡献率 77.547%, 包括了全部指标的大部分信息, 符合目标要求。聚类分析将 47 个梨品种聚为 5 类, 不同类型品种在各性状上存在明显不同。第 1 类品种嫁接当年株高较矮, 第 2 年刻芽萌芽率和刻芽中枝比例低, 总长枝比例和刻芽长枝比例较高, 枝条长度、分枝基角居中。第 2 类品种嫁接当年茎粗大, 分枝数量多, 第 2 年总长枝比例和刻芽长枝比例高, 中短枝比例小, 分枝基角小。第 3 类品种嫁接当年茎粗小、分枝数量少, 第 2 年中心干总萌芽率和刻芽萌芽率高, 总长枝比例和刻芽长枝比例低, 中短枝比例较高。第 4 类品种第 2 年中心干总萌芽率低, 总短枝比例高, 刻芽中枝比例高, 长枝比例和刻芽长枝比例低。第 5 类品种嫁接当年株高较高, 第 2 年枝条长度较长。

针对不同类型的梨品种, 在圆柱形树形的整形修剪技术措施应有所差异。圆柱形树形的培养嫁接当年主要培养中心干, 当年中心干高度为 150~200 cm 时内较为理想。如选择中心干高度在 150 cm 以下的品种建园, 嫁接当年应适当加强肥水管理, 促进中心干生长。反之, 如选择高度 200 cm 以上品种建园, 嫁接当年应适当控制水肥, 减缓生长, 防止生长过高。嫁接当年中心干上分枝数量越多, 越不利于圆柱形树形培养, 当年中心干上生长的枝条在第 2 年容易长成大树, 造成枝干比过大, 扰乱树形。因此, 选择嫁接当年中心干上分枝多的梨品种建园时, 要注意在嫁接当年疏除基部 60 cm 以下的所有枝条, 60 cm 以上的枝在冬剪时要留 1 cm 短截, 刺激枝条基部隐芽萌

发, 重新培养结果枝。分枝角度也是培养圆柱形树形的重要因素, 要求基角开展到 60~70°。基角越小, 在人工采取开角措施时的难度越大。嫁接第 2 年圆柱形树形培养的主要目标是培养结果枝组, 品种本身的萌芽、抽枝特性是重要的影响因素。中心干萌芽率越低, 越不利于圆柱形树形的培养。品种本身抽生中长枝的能力越强, 树形培养越容易。嫁接第 2 年中心干上短枝比例过高, 也不利于树形培养, 短枝数量多, 中心干上结果枝组分布不均衡。如选用中心干上短枝比例相对较多的品种建园, 要在次年采取措施促进枝条生长, 如短枝上有花芽形成, 开花后及时采用人工疏除、萌芽前重刻芽、顶芽涂抹发枝素等措施。

刻芽是培养圆柱形树形的关键技术之一, 能够均衡树体养分, 促进萌芽和发枝, 加速树冠的形成^[24]。本研究表明, 大部分品种刻芽后萌芽率和长枝比例明显提高, 中、短枝比例降低, 这与前人的研究结果一致^[25-26]。本研究中刻芽大部分品种刻芽长枝比例在 70% 以上, 但也有个别品种刻芽抽生长枝比例低于 60%, 效果不如其他品种, 这可能与刻芽刀口宽度有关, 刻芽宽度与抽枝数成正比^[27], 本研究中所有品种刻芽宽度均为中心干周长的 1/2, 针对刻芽后长枝比例低的品种在刻芽时宽度应适当加长, 达到中心干周长的 2/3 左右。枝条长度也是影响圆柱形树形的重要因素, 生长过旺, 容易造成树冠郁蔽, 一般认为嫁接第 2 年枝条长度在 50 cm 以下较为合理, 本研究中大多数品种枝条平均长度在 50 cm 以下, 但仍有 17 个品种枝条长度在 50 cm 以上, 这些品种在生长期需要采取控制水肥或者用生长调节剂进行控稍处理, 防治生长过旺。第 2 年结果数量也是影响圆柱形树形培养的因素之一, 本研究所选的 47 个梨品种中嫁接第 2 年结果的品种有 29 个, 占 61.7%, 但结果品种间结果数量差异很大, 单株结果数为 0.7~62.7 个。结果量过多会削弱树势, 影响圆柱形树形成形, 结果量过少或未结果的品种第 2 年容易生长过旺, 枝干比过大。适宜的结果量可平衡营养生长与生殖生长, 保持树形稳定。

综上所述, 不同梨品种圆柱形树形幼树整形应充分考虑品种间的差异, 根据不同品种嫁接当年株高、分枝数量、分枝角度以及嫁接第 2 年中

心干本身的萌芽、抽枝特性、刻芽反应等采取不同的整形修剪措施。

参考文献:

- [1] 王文辉, 王国平, 田路明, 等. 新中国果树科学研究70年——梨[J]. 果树学报, 2019, 36(10): 1273-1282.
- [2] 王玮, 李红旭, 赵明新, 等. 基于单芽切腹接技术的梨种质资源保存实践[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(1): 66-69.
- [3] 张绍铃, 谢智华. 我国梨产业发展现状、趋势、存在问题与对策建议[J]. 果树学报, 2019, 36(8): 1067-1072.
- [4] 赵明新, 张江红, 孙文泰, 等. 不同树形冠层结构对‘早酥’梨产量和品质的影响[J]. 果树学报, 2016, 33(9): 1076-1083.
- [5] 徐金涛, 赵会英, 李永红, 等. 整形方式对黄冠梨幼树生长及光能利用的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2015, 43(4): 85-90.
- [6] 魏树伟, 王少敏, 董冉, 等. 圆柱形梨园幼树期树相指标研究[J]. 北方果树, 2018(4): 17-18.
- [7] 杨馥霞. 梨省力高效栽培模式树相指标研究[D]. 保定: 河北农业大学, 2013.
- [8] 张树军, 刘刚, 吕志华, 等. 翠冠梨圆柱形树形与省力化栽培技术[J]. 落叶果树, 2019, 51(1): 57-58.
- [9] 陈久红, 马建江, 李永丰, 等. 香梨不同树形冠层结构、光合特性及产量品质的比较[J]. 河南农业科学, 2021, 50(8): 113-123.
- [10] 李俊才, 沙守峰, 王家珍, 等. “早金酥梨”圆柱形整形过程中常见错误与适宜技术[J]. 北方园艺, 2018(10): 206-207.
- [11] 高波, 朱燕芳, 郝燕, 等. 河西走廊酿酒葡萄果实品质调控研究进展[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(9): 791-795.
- [12] 王鑫, 王多文, 金娜, 等. 留果量对密植圆柱形梨树果实品质和产量的影响[J]. 果树学报, 2020, 37(10): 1528-1536.
- [13] 王鑫, 于柱英, 赵连鑫, 等. 沙地桃品种果实物候期和果实品质比较研究[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(1): 44-49.
- [14] 牟红梅, 于强, 李庆余, 等. 基于主成分分析的烟台地区西洋梨果实品质综合评价[J]. 果树学报, 2019, 36(8): 1084-1092.
- [15] 孙铭, 付开欣, 范彦, 等. 15份多花黑麦草优良引进种质的表型变异分析[J]. 植物遗传资源学报, 2016, 17(4): 655-622.
- [16] 张驰, 马媛媛, 张琦. 不同梨品种(系)主干形促发分枝和花芽形成效果比较[J]. 江苏农业科学, 2022, 50(15): 108-114.
- [17] 白玉娥, 李今普, 师鹏飞, 等. 基于表型性状的不同梨品种遗传多样性分析[J]. 山东农业科学, 2024, 56(2): 30-38.
- [18] 刘珊廷, 易显荣, 周民武, 等. 广西梨种质资源遗传多样性和群体结构分析[J]. 果树学报, 2024, 41(3): 379-391.
- [19] 张莹, 曹玉芬, 霍宏亮, 等. 基于枝条和叶片表型性状的梨种质资源多样性[J]. 中国农业科学, 2018, 51(17): 3353-3369.
- [20] 朱杨帆, 刘伦, 滕美贞, 等. 南京地区梨种质资源叶片特性及生长习性调查分析[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(17): 115-119.
- [21] 端瑞薇, 张向展, 李博, 等. 梨296份种质资源果点性状综合评价[J]. 园艺学报, 2023, 50(11): 2305-2322.
- [22] 赵瑞娟, 薛华柏, 王磊, 等. 梨属植物SSR分子标记核心引物的筛选及其聚类分析[J]. 果树学报, 2017, 34(10): 1229-1238.
- [23] 尹明宇, 高福玲, 乌云塔娜. 内蒙古西伯利亚杏种质资源表型多样性研究[J]. 植物遗传资源学报, 2017, 18(2): 242-252.
- [24] 何子顺, 卜令龙, 张国栋. 促进梨幼树发枝研究进展[J]. 北方果树, 2021(5): 1-4.
- [25] 苏艳丽, 李秀根, 杨健, 等. 刻芽与扭枝对梨不同优系成枝力和成花数的影响[J]. 经济林研究, 2017, 35(2): 105-109.
- [26] 刘金利, 崔丽贤, 张海娥, 等. 刻芽对不同品种梨树萌芽率与成枝力的影响[J]. 河北农业科学, 2012, 16(9): 37-39; 43.
- [27] 柴全喜, 张彦武, 何新朝, 等. 梨树刻芽试验[J]. 西北园艺, 2003(4): 9-11.