

麻核桃花粉生活力与柱头可授性对坐果的影响

陈梦华¹, 赵丹¹, 靳丽鑫¹, 张雪梅^{1,2}, 李保国^{1,2}, 顾玉红^{2,3}

(1. 河北农业大学 林学院, 河北 保定 071000; 2. 河北省核桃工程技术研究中心, 河北 邢台 054000;

3. 河北农业大学 生命科学学院, 河北 保定 071000)

摘要:为了探明影响麻核桃坐果的内在因素,以涞水县郭各庄村7个麻核桃品种为试验材料,测定了花粉生活力、柱头可授性,并调查了不同授粉组合的坐果情况。结果表明:“百花山”、“麦穗虎头”、“鸡心”和“白狮子头”4个品种的花粉生活力均较低,仅在23.25%~28.52%,分别以这4个品种为父本,以“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”品种为母本的授粉组合中,均以“鸡心”品种为父本的坐果率最高,分别为5.31%、11.19%和8.98%,均显著高于其它杂交组合;在雌花开放的不同时期进行人工授粉,“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”品种的柱头可授性均在八字期最强,分别以这3个品种为母本,以“鸡心”品种为父本授粉组合的坐果率均以八字期授粉达最高,分别为4.98%、11.93%和7.74%,极显著高于初开期和翻卷期。

关键词:麻核桃;花粉生活力;柱头可授性;坐果

中图分类号:S 664.105⁺.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)03-0028-04

麻核桃(*Juglans hopeiensis* Hu)属胡桃科胡桃属植物,是核桃与核桃楸的天然杂交种,分布在河北、天津、山西和北京的部分山区^[1],因麻核桃内果皮质地坚硬,花纹多样,多被用于把玩,所以又名文玩核桃^[2]。麻核桃在自然状态下坐果率极低,仅为普通核桃的5%左

右^[3],生产力低下。花粉生活力的大小和柱头可授性的强弱直接影响其能否进行正常受精,进而影响麻核桃的坐果。花粉能否在柱头上正常萌发、伸长生长是保证正常受精的关键,关于麻核桃花粉生活力和柱头可授性对坐果影响的研究鲜见报道。因此,为了探明影响麻核桃坐果的内在因素,以7个麻核桃品种为试材,研究了花粉生活力、柱头可授性以及不同授粉组合的坐果情况。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于河北省保定市涞水县郭各庄村,地处北纬39°33'55",东经115°38'52",海拔123~130 m,属暖温

第一作者简介:陈梦华(1990-),女,硕士研究生,研究方向为经济林栽培生理。E-mail:839290035@qq.com.

责任作者:张雪梅(1980-),女,河北丰润人,博士,副研究员,硕士生导师,现主要从事经济林栽培生理等研究工作。E-mail:zhangxuemei888@163.com.

基金项目:国家“十二五”科技支撑资助项目(2013BAD14B0103)。

收稿日期:2015-10-13

Effect of Trunk-bending on Branch Characteristics and Fruit Setting Performance of ‘Mengshanhong’ Hawthorn

YANG Qing, MENG Qingjie, WANG Jian, WANG Guangquan

(School of Life Science, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252000)

Abstract: To explore the effect of trunk-bending on branch characteristics and fruit setting performance of ‘Mengshanhong’ hawthorn, we did three treatments on its trunk that were 0°, 70°, nearly 90° bending angle at the next spring after planting. The results showed the hawthorn which trunk under nearly 90° bending angle was superior to other treatments at the amount of branch and fruiting branch, inflorescence and fruiting inflorescence, flower and fruiting flower; the percentage of middle and short branch, the percentage of middle and long fruiting branch of the hawthorn which trunk under 70° bending angle were higher than others.

Keywords: trunk-bending; ‘Mengshanhong’; hawthorn branch characteristics; fruit setting performance

带半干旱区大陆性气候,年平均气温 12℃,无霜期约 194 d,年降水量 550 mm。土壤为砂壤土。

1.2 试验材料

供试材料为涑水县郭各庄村树势相对一致、无病虫害,生长结果良好的 6 年生麻核桃树,包括“百花山”、“麦穗虎头”、“鸡心”、“白狮子头”、“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”7 个麻核桃品种。

1.3 试验方法

2014 年 4 月中下旬至 5 月初进行坐果数的调查^[4]。分别在“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”的雌花开放前进行套袋处理,于雌花八字期进行人工授粉,授粉品种为“百花山”、“麦穗虎头”、“鸡心”和“白狮子头”;2015 年 4 月中下旬至 5 月初,分别在“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”的雌花开放前进行套袋处理,分别于雌花初开期、八字期和翻卷期进行人工授粉,授粉品种为“鸡心”;以上处理均于 8:00—10:00,16:00—18:00 进行,单株小区,3 次重复,随机区组,在开花后 30 d 调查坐果数,坐果率(%)=坐果数/授粉花数×100。

1.4 项目测定

花粉生活力:采用 TTC 染色法^[5-6]测定“百花山”、“麦穗虎头”、“鸡心”和“白狮子头”4 个品种的花粉生活力。

柱头可授性:采用联苯胺-过氧化氢法^[7-8]测定“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”3 个品种雌花初开期、八字期和翻卷期的柱头可授性。

1.5 数据分析

麻核桃的花粉生活力和坐果率采用邓肯新复极差法进行数据分析;柱头可授性强弱以+表示:+++表

示柱头可授性强;++表示柱头具有可授性;+表示柱头可授性较弱;+/-表示柱头可授性极弱。

2 结果与分析

2.1 花粉生活力对坐果的影响

由表 1 可知,麻核桃 4 个品种的花粉生活力均较低,其中“百花山”的最高,为 28.52%，“麦穗虎头”的最低,为 23.25%，“百花山”花粉生活力显著高于“白狮子头”和“麦穗虎头”。以“磨盘狮子头”为母本的授粉组合中,“磨盘狮子头”×“鸡心”的坐果率最高,为 5.31%,显著高于“磨盘狮子头”×“白狮子头”,极显著高于“磨盘狮子头”×“百花山”和“磨盘狮子头”×“麦穗虎头”;分别以“盘龙纹虎头”和“南将石”为母本,均以“鸡心”为父本的授粉组合坐果率最高,分别为 11.19%和 8.98%,均极显著高于其它品种为父本的授粉组合,由此可知,“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”的最佳授粉品种均为“鸡心”。

2.2 柱头可授性及授粉时期对坐果的影响

由表 2 可知,雌花开放的同一阶段,不同品种间柱头可授性的强弱相差不大,同一品种在不同时期(初开期、八字期、翻卷期)柱头可授性差异显著,其中“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”的柱头可授性均在雌花八字期最强,初开期较弱,翻卷期极弱。分别以“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”为母本,以“鸡心”为父本授粉组合的坐果率均以八字期授粉达最高,分别为 4.98%、11.93%和 7.74%,均极显著高于初开期和翻卷期。由此可知,“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”的最佳授粉期均为八字期。

表 1 麻核桃的花粉生活力及杂交授粉组合的坐果率

Table 1 The pollen viability and fruit setting rate of pollination combination on *Juglans hopeiensis* Hu

父本品种	花粉生活力	母本坐果率 Fruit setting rate of the female parent/%		
Male parent varieties	Pollen viability	“磨盘狮子头” ‘Mopan Shizitou’	“盘龙纹虎头” ‘Panlongwen Hutou’	“南将石” ‘Nanjiangshi’
“百花山” ‘Baihuashan’	28.52±1.62a	3.17±0.25bcBC	7.50±0.07B	6.27±0.67B
“麦穗虎头” ‘Maisui Hutou’	23.25±1.21b	2.42±0.55cC	7.61±0.53B	5.14±0.48B
“鸡心” ‘Jixin’	25.87±1.50ab	5.31±0.31aA	11.19±0.62A	8.98±0.77A
“白狮子头” ‘Bai Shizitou’	23.83±1.75b	3.97±0.82bAB	7.77±0.84B	5.68±0.93B

注:同列数字后不同大写和小写字母分别表示 0.05 和 0.01 的显著水平。下同。

Note: Different capital and lowercase letters with the same column show significant difference at level of 0.01 and 0.05, respectively. The same as below.

表 2 不同时期麻核桃的柱头可授性及授粉组合的坐果率

Table 2 The stigma receptivity and fruit setting rate of *Juglans hopeiensis* Hu in different pollination times

母本×父本 Female parent×male parent	雌花初开期		雌花八字期		雌花翻卷期	
	Female flowers in the early stages		Female flowers in full-bloom stage		Female flowers in folding stage	
	柱头可授性	坐果率	柱头可授性	坐果率	柱头可授性	坐果率
	Stigma receptivity	Fruit setting rate/%	Stigma receptivity	Fruit setting rate/%	Stigma receptivity	Fruit setting rate/%
“磨盘狮子头”×“鸡心” ‘Mopan Shizitou’×‘Jixin’	+	0±0B	+++	4.98±0.002 6A	+/-	0±0B
“盘龙纹虎头”×“鸡心” ‘Panlongwen Hutou’×‘Jixin’	++	1.03±0.009 0B	+++	11.93±0.014 5A	+/-	0±0B
“南将石”×“鸡心” ‘Nanjiangshi’×‘Jixin’	+	0.48±0.008 4B	+++	7.74±0.006 5A	+/-	0±0B

3 结论与讨论

有活力的花粉是完成受精的必要条件,花粉的活力

因品种特性和环境条件不同而有所差异^[8]。该研究结果表明麻核桃 4 个品种的花粉生活力均较低,仅在

23.25%~28.52%,其中“百花山”的花粉生活力显著高于“白狮子头”和“麦穗虎头”;分别以“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”为母本,均以“鸡心”为父本授粉组合的坐果率最高,分别为5.31%、11.19%和8.98%,虽然“百花山”花粉生活力最高,但作为父本,授粉效果并不理想,刘剑锋等^[9]在榛子上也有相似的发现,说明麻核桃花粉生活力对坐果有一定影响,但不是决定性作用,其原因可能是麻核桃不同品种间授粉存在不亲和现象。

柱头可授性是有性生殖最主要的环节之一,很大程度上决定了植物能否成功完成授粉受精^[10],而柱头可授期是雌蕊成熟过程的重要时期^[11],因物种和品种的差异有所不同^[12]。该研究结果表明麻核桃同一品种在雌花的初开期、八字期、翻卷期3个时期柱头可授性差异显著,“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”的柱头可授性均在雌花八字期最强,初开期较弱,翻卷期极弱,杜晓华等^[13]在紫穗槐上,曾黎明等^[10]、王丽娟等^[14]和林玉虹等^[15]在澳洲坚果上也有相似的发现。该研究还发现分别以“磨盘狮子头”、“盘龙纹虎头”和“南将石”为母本,以“鸡心”为父本授粉组合的坐果率均以八字期授粉达最高,分别为4.98%、11.93%和7.74%,均极显著高于初开期和翻卷期。说明柱头可授性及授粉时期对麻核桃坐果的影响较大,与高金锋等^[11]研究的‘围选1号’授粉试验结果相似,其原因可能是雌花八字期的柱头可授性较强,柱头分泌的粘液活性较高,粘住的花粉多,也可能是八字期的柱头营养成分丰富,能够为花粉萌发提供必要基质。

综上所述,麻核桃的坐果除了与花粉生活力、柱头可授性及花粉与柱头的亲和性等亲本性状有关外,也与

授粉期的温度、湿度等环境因子有关,其具体机制还有待深入研究。

参考文献

- [1] 张宇. 文玩核桃土肥水管理[J]. 河北林业科技, 2012(4): 90-91.
- [2] 和凌云. 麻核桃春季栽培技术要点[J]. 河北林业, 2011(2): 38.
- [3] 努斯来克孜·哈力克, 阿衣古力·阿不都瓦依提, 阿布来克·尼牙孜. 化学药剂组合处理对核桃坐果率的影响[J]. 北方园艺, 2012(20): 20-22.
- [4] 马燕, 靳丽鑫, 张雪梅, 等. 不同麻核桃品种物候期观察和花粉特性研究[J]. 北方园艺, 2014(15): 17-21.
- [5] 冯莎莎, 姚太梅, 刘畅. 冀西北地区日光温室条件下甜樱桃花粉生活力和花粉行为的研究[J]. 北方园艺, 2014(3): 44-47.
- [6] 杨秀莲, 向其柏. 桂花花粉活力测定与‘晚籽银’桂柱头可授性分析[J]. 林业科技开发, 2007, 21(3): 22-25.
- [7] 齐莉, 巨艳秋, 李微, 等. 梨花柱头可授性和花粉活力的研究[J]. 牡丹江师范学院学报(自然科学版), 2007(4): 29-30.
- [8] 许玉凤, 韩静, 海风, 等. 鸢尾属植物花粉活力和柱头可授性的研究[J]. 北方园艺, 2010(16): 129-131.
- [9] 刘剑锋, 颜瑩, 程云清, 等. 榛子花粉生活力和柱头可授性与结实特征研究[J]. 北京林业大学学报, 2012, 34(3): 58-63.
- [10] 曾黎明, 陈显国, 林玉虹, 等. 澳洲坚果花粉活力、柱头可授性比较研究[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(3): 123-125.
- [11] 高金锋, 张超, 李玲, 等. ‘围选1号’授粉试验及花粉生活力和柱头可授性的测定[J]. 河北农业大学学报, 2012, 35(1): 18-22.
- [12] 刘世红, 倪书邦, 肖晓明, 等. 澳洲坚果柱头可授性及座果率影响因素研究[J]. 中国热带农业, 2007(4): 43-45.
- [13] 杜晓华, 贾文庆, 李跃霞. 紫穗槐花粉活力和柱头可授性研究[J]. 北方园艺, 2011(1): 76-77.
- [14] 王丽娟, 刘林德, 张莉, 等. 烟台甜樱桃柱头的可授性、形态特征与坐果率[J]. 植物学报, 2011, 46(1): 44-49.
- [15] 林玉虹, 陈显国, 周少霞, 等. 澳洲坚果花粉活力与柱头可授性研究[J]. 中国热带农业, 2009(3): 39-42.

Effect of Pollen Viability and Stigma Receptivity of *Juglans hopeiensis* Hu to Fruit Setting

CHEN Menghua¹, ZHAO Dan¹, JIN Lixin¹, ZHANG Xuemei^{1,2}, LI Baoguo^{1,2}, GU Yuhong^{2,3}

(1. College of Forestry, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000; 2. Research Center for Walnut Engineering and Technology of Hebei, Xingtai, Hebei 054000; 3. College of Life Science, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract: In order to find out the intrinsic factors of influencing fruit setting in *Juglans hopeiensis* Hu, 7 cultivars *J. hopeiensis* Hu were used as materials, pollen viability, stigma receptivity and fruit setting condition of different pollination combination were analysed. The results showed that ‘Baihuashan’, ‘Maisui Hutou’, ‘Jixin’ and ‘Bai Shizitou’ whose pollen viability were low, only between 23.25% and 28.52%, when they were used as male parent, ‘Mopan Shizitou’, ‘Panlongwen Hutou’ and ‘Nanjiangshi’ were used as female parent respectively, the highest fruit setting rates of pollination combinations whose male parent was ‘Jixin’, respectively were 5.31%, 11.19% and 8.98%. They were higher than other F₁. At different times in female flowers open, ‘Mopan Shizitou’, ‘Panlongwen Hutou’ and ‘Nanjiangshi’ whose stigma receptivity in full-bloom stage were the highest, when they were used as female parent, ‘Jixin’ was used as male parent, the fruit setting rates of these combinations in full-bloom stage for pollination were the highest, respectively were 4.98%, 11.93% and 7.74%. They were significantly higher than that in the early stage and folding stage.

Keywords: *Juglans hopeiensis* Hu; pollen viability; stigma receptivity; fruit setting