

铁岭地区 95 个系号平榛优良单株 经济指标的比较

何文杰^{1,2}, 董凤祥^{2*}, 曲世鹏³, 宋泽华⁴

(1. 南京农业大学, 江苏 南京 210095; 2. 中国林业科学研究院林业研究所, 北京 100091;
3. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 辽宁 沈阳 110000; 4. 黑龙江省尚志市林业局, 黑龙江 尚志 150600)

摘要:以 2~6 年生 95 个系号平榛为材料, 通过对其各项经济指标分别赋分并计算综合指标的方法进行评价, 以期筛选出综合表现优良的单株, 各项经济指标包括单果质量、果径、果形指数、单仁质量、果壳厚度、出仁率、单位面积产量等。通过该方法对 95 个系号平榛进行比较, 并结合生产需求和市场需求等方面的因素, 初步确定系号 KY-28、TL-26、CT-1、XF-3、TL-9、TL-3 等 6 个系号作为平榛首批优良品系的选育对象, 进行扩繁, 开展相应的生产性试验。

关键词:平榛, 优良单株, 经济性状评价

中图分类号: S759.3

文献标识码: A

The Investigation and Comparison of Economic Traits of 95 Hazelnut Clones in Tieling

HE Wen-jie^{1,2}, DONG Feng-xiang², QU Shi-peng³, SONG Ze-hua⁴

(1. Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, Jiangsu, China; 2. Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China; 3. Shenyang Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110000, Liaoning, China; 4. Forestry Administration of Shangzhi City, Shangzhi 150600, Heilongjiang, China)

Abstract: The research was conducted on 95 hazelnut trees at the age of 2 to 6. Scores were assigned to each economic indicator, and the indicators include nutweight, kernel rate, shape index, shell thickness and yield. The scores were used to calculate the comprehensive indicator aiming at selecting excellent single plant. Based on the results of this research and other factors, such as the needs of production and market, six cultivars were selected as the first bunch of breeding subjects: KY-28, TL-26, CT-1, XF-3, TL-9 and TL-3. And further reproduction and production tests will be performed.

Key words: *Corylus heterophylla*; advanced selection; evaluation of economic traits

平榛 (*Corylus heterophylla* Fisch) 为榛科 (*Corylaceae*) 榛属 (*Corlus* L.) 植物^[1], 是一种经济价值较高的优良树种, 综合利用价值极高^[2]。我国是平榛的主要分布区^[3], 野生平榛适应能力强, 具有较好的抗寒性和抗旱性, 主要分布于辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古、山东、河北等地^[4-5]。经现有数据统计, 目前我

国现有榛林近 200 万 hm^{-2} , 年产果实 69 839 t^[6]。我国榛子具有丰富的资源, 但在榛子的利用方面, 人们对平榛的生态及经济效益普遍认识不足, 致使榛林遭到巨大的破坏; 由于不进行栽培管理, 使得平榛产量低, 质量和口感很差。为了改善现状, 有的地区建立了垦复榛园, 在一定程度上提高了榛子品质和

收稿日期: 2015-05-19

作者简介: 何文杰 (1990—), 男, 山西长治人, 在读研究生, 主要从事植物繁育方向研究。

* 通讯作者: 副研究员, 主要从事林木繁育技术研究。

产量,一般榛林垦复前,平均产量为 $75 \sim 150 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 垦复后平均产量可达 $750 \sim 1\,200 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$, 且连年稳产,品质明显提高。垦复后比垦复前多收入 $3\,000 \sim 4\,500 \text{ 元} \cdot \text{hm}^{-2}$ [7]。据2014年统计数据显示 [8],辽宁省铁岭市平榛面积达到 $10 \text{ 万} \text{ hm}^2$, 产量 $4.5 \text{ 万} \text{ t}$, 占全国平榛总产量的70%,但在平榛的栽培方面,人们主要利用种子进行实生繁殖,利用实生苗建园,但实生苗容易发生性状分离而不能保持母本优良性状。过去,由于不能进行无性繁殖,使得平榛不能进入育种程序 [9]。笔者在进行本研究的同时,亦对平榛的压条和扦插繁殖方法进行了一系列的研究,并得到初步的成果,相信会为日后平榛的选育工作奠定基础。

我国的野生平榛资源是选育高产、优质、多抗优良品种的物质基础 [10]。平榛种内存在丰富的变异,主要体现在不同水平上形态特征、物候期、生理特性、生殖特性、抗病虫性等有关的一些特性,尤其在一些经济性状的表現上 [11],如单果质量、果仁质量、果壳厚度、果形指数等,其中,单果质量和果仁质量的变异系数分别达到 19.17% 和 13.15%。因此,平榛的选育有其可能性,更有其必要性,然而,我国平榛在育种方面还处于起步阶段,完成我国平榛选优选育工作,建立平榛的无性系苗圃,实现平榛园艺化栽培,是我国榛子产业的当务之急。本研究以铁岭市各县区野生平榛的优良单株为研究材料,对其多项经济指标开展调查,并对评价指标进行了具体量化和赋分,选择优良单株,为以后进一步的试验提供依据。

1 试验地概况

铁岭市地处辽宁省北部, $123^{\circ}27' \sim 125^{\circ}06' \text{ E}$, $41^{\circ}59' \sim 43^{\circ}29' \text{ N}$, 属温带湿润、半湿润季风气候。全年日照 $2\,700 \text{ h}$, 年平均降水量 700 mm , 年平均气温 $6.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 最低气温 $-31 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 最高气温 $34.4 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 封冻期 150 d , 无霜期 $127 \sim 162 \text{ d}$ 。全年四季分明,雨量适中。铁岭市各县区野生平榛已经初步标记的优良株系的平均树龄 $2 \sim 6 \text{ a}$, 株高 $1.5 \sim 3.0 \text{ m}$, 胸径 $7.6 \sim 17.8 \text{ mm}$ 。2013年和2014年累计共调查95个系号。

2 研究方法

2.1 系号编号

平榛各系号根据采集的基点信息确定编号,包

括地点和序号,比如铁岭市西丰县系号,则编号为 XF-1,铁岭市开原市各系号,编号为 KY-1,铁岭市铁岭县各系号编号为 TL-1,铁岭市昌图县各系号,编号为 CT-1,以此类推。

2.2 调查指标和方法

在果实成熟前 $1 \sim 2$ 周,平榛果实达到正常大小、结实量稳定后进行调查。每个系号选定的基点随机确定 3 个 $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ 的样方,调查样方内果簇的总结实量,将样方内所有果实采集后分别放置,并进行编号,称质量并记录毛质量(kg)。将果实苞片去掉后,再次称质量,记为湿质量(kg),然后每日进行称质量并记录,待质量不再改变时,分别记录每个样方所采集果实的净质量(kg),3个样方果实净质量的平均值记为样方净质量($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)。

分别于2013年、2014年对铁岭地区不同区县共计95个系号平榛优良单株进行调查,并做记录。当年8月份平榛果实成熟期间,进行种质资源调查并采种,对试验系号进行坚果产量调查和坚果指标的测量等。每份样品选取具有代表性的坚果30粒,调查单果质量、果实横径、果实纵径、果壳厚度,去壳后的果仁质量。

用误差 0.001 g 的分析天平称单果质量和果仁质量(g);用游标卡尺测量果实果缝线之间的距离(果实横径(cm))、果实基部至顶部的距离(果实纵径(cm))和果壳厚度(mm)即果实中间的地方,测量之前先在果腹中间用记号笔划上圈,以作记号;

果形指数的计算参考 Mehlenbacher [12] 和 Valerio [13] 的方法。

果形指数 = 果实纵径/果实横径

出仁率 = 果仁质量/果实质量 $\times 100\%$

本研究剔除瘪仁和空粒计算出仁率,参考 Yao 等 [14-15] 的方法。

单位面积产量 ($\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$) = 样方净质量 $\times 10\,000$

2.3 指标指数

以单果质量、果形指数、果壳厚度、出仁率、单位面积产量5项指标作为综合评价植株优劣的依据,根据5项指标在评价植株优劣方面的比重,确定各指标指数的大小。本研究规定总指数为100,其中,5项指标中数值最大的指数最高,依次为20、5、10、50、15。

2.4 数据处理

综合指数为5个经济指标指数的和。综合指数(F_i)为:

$$F_i = (A_i/A_{\max}) \times 25 + (B_{\max}/B_i) \times 10 + (C_i/C_{\max}) \times 5 + (D_i/D_{\max}) \times 45 + (E_i/E_{\max}) \times 15$$

$$\text{单果质量 } A = (A_i/A_{\max}) \times 25$$

$$\text{果形指数 } B = (B_{\max}/B_i) \times 10$$

$$\text{果壳厚度 } C = (C_i/C_{\max}) \times 5$$

$$\text{出仁率 } D = (D_i/D_{\max}) \times 45$$

$$\text{单位面积产量 } E = (E_i/E_{\max}) \times 15$$

式中: i 表示某单株,max表示指标的最大值,如 A_{\max} 为某系号单株单果质量的最大值。

采用Excel2003分析软件对各项数据进行统计和分析。

3 结果与分析

3.1 平榛各经济性状分析

3.1.1 单果质量 单果质量性状属于数量性状遗传,在其后代中表现为连续变异。结合表1、表2可知:95个系号平榛的平均单果质量为 (1.46 ± 0.30) g,变异系数为20.82%。95个系号中,平均单果质量小于1.50g的有57个系号,介于1.50g和2.0g的有31个系号,平均单果质量大于2.0g的有7个系号,分别为TL-9、TL-24、TL-7、KY-29、CT-20、XF-5、TL-25。单果质量最大的系号是TL-9,质量为2.35g,远大于平均值。

表1 平榛各指标分析

项目	单果质量/g	果形指数	果壳厚度/mm	出仁率/%	单位面积产量/(kg·hm ²)
最大值	2.35	1.17	2.95	49.44	7 080.00
最小值	0.77	0.81	1.21	25.00	157.50
平均值	1.46	1.03	1.97	34.24	1 560.50
标准偏差	0.30	0.10	0.32	4.63	1 292.17
变异系数/%	20.82	9.70	16.10	13.52	82.80

3.1.2 出仁率 对95个系号平榛果实出仁率的研究发现:其变异也是连续的,属于数量性状遗传。结合表1、2可知:平均出仁率为 $34.24\% \pm 4.63\%$,变异系数为13.52%。按果实出仁率由大到小排序,出仁率小于40%的有84个系号,出仁率大于40%的有11个系号,分别为KY-28、KY-9、CT-8、KY-27、KY-11、TL-3、TL-12、XF-4、TL-26、KY-

26、KY-36,其中,出仁率最高的系号为KY-28(49.44%)。

3.1.3 果形指数和果壳厚度 结合表1、2可知:果形指数的变异系数为9.70%。95个系号平榛中,CT-10和CT-14的果形指数为1,为圆形果实;果形指数小于1的系号有39个,果实为扁圆形;果形指数大于1的系号有54个,果实为长圆形。结合表1、2可知:果壳厚度的变异系数为16.10%,平均厚度为 (1.97 ± 0.32) mm。95个系号平榛中,果壳厚度小于1.6mm的系号有14个(KY-28、CT-8、XF-4、XF-2、XF-1、KY-9、KY-27、CT-16、TL-27、KY-36、CT-2、TL-11、CT-1、KY-1),最薄为KY-28,仅为1.21mm;介于1.6mm和2.0mm之间的系号有35个;果壳厚度大于2.0mm的系号有46个。

3.1.4 单位面积产量 结合表1、2可知:95个系号平榛平均单位面积产量为 $(1 560.57 \pm 1 292.17)$ kg·hm²,变异系数达82.80%,是经济性状中变异度最大的。95个系号平榛中,单位面积产量小于1 500kg·hm²的系号有58个,大于1 500kg·hm²小于3 000kg·hm²的系号有23个,大于3 000kg·hm²的系号有14个(XF-3、CT-1、TL-3、XF-5、KY-40、CT-10、TL-24、TL-2、TL-1、TL-25、CT-6、KY-35、CT-16、CT-5),单位面积产量最大的系号为XF-3,高达7 080kg·hm²。

3.2 平榛综合评分分析

由表2可知:95个系号平榛的综合指标得分小于65的有32个系号,占33.7%;65~75的有47个系号,占49.5%;大于75的有16个系号,占16.8%;其中,80分以上的有3个系号,占3.0%。从95个系号中筛选出综合指标得分排名前30的系号(表3),由表3可知:前30个系号综合指标分值均大于70,其中,系号KY-28、TL-26、CT-1的综合指标分值大于80。系号KY-28综合指标得分最高,为82.64,果实为小果型,出仁率最高。各指标优良的系号为TL-26,果实为扁圆形;CT-1的果实为长果型,单位面积产量较高;XF-3单位面积产量最高,为7 080kg·hm²;TL-3果形指数为1.01,接近圆形,且单位面积产量较高;TL-9平均单果质量最高,为2.35g,果实为扁圆形,果壳较厚。

表2 铁岭地区95个系号平榛经济性状

序号	系号	单果质 量/g	横径 /cm	纵径 /cm	果形 指数	果壳厚度 /mm	果仁质量 /g	出仁率 /%	产量/(kg· hm ⁻²)	综合 得分	测定时间 (年份)
1	KY-1	1.17	1.36	1.35	0.99	1.59	0.44	37.61	840	69.62	2013
2	KY-2	1.12	1.31	1.29	0.98	2.16	0.34	30.36	750	57.65	2013
3	KY-3	1.41	1.39	1.38	0.99	2.22	0.41	29.08	810	59.38	2013
4	KY-4	1.12	1.33	1.32	0.99	2.16	0.34	30.36	585	57.33	2013
5	KY-5	1.22	1.33	1.35	1.02	2.15	0.36	29.51	742	58.10	2013
6	KY-6	1.62	1.47	1.56	1.06	2.03	0.55	33.95	495	66.81	2013
7	KY-7	1.41	1.32	1.46	1.11	2.08	0.45	31.91	607	62.80	2013
8	KY-8	1.76	1.45	1.68	1.16	2.10	0.62	35.23	1080	70.60	2013
9	KY-9	1.20	1.20	1.62	1.35	1.45	0.51	42.08	540	76.39	2013
10	KY-10	1.66	1.46	1.61	1.10	1.81	0.66	39.76	787	74.96	2013
11	KY-11	1.12	1.22	1.42	1.16	1.63	0.46	41.07	435	71.59	2013
12	KY-12	1.42	1.27	1.60	1.26	1.87	0.55	38.73	720	71.42	2013
13	KY-13	1.37	1.36	1.51	1.11	2.11	0.44	32.19	660	62.56	2013
14	KY-14	1.41	1.45	1.42	0.98	1.75	0.56	39.72	660	72.06	2013
15	KY-15	1.43	1.36	1.55	1.14	1.84	0.56	39.16	495	71.24	2013
16	KY-16	1.36	1.30	1.42	1.09	2.37	0.39	28.68	495	57.39	2013
17	KY-17	1.57	1.37	1.51	1.10	2.40	0.47	29.94	825	61.36	2013
18	KY-18	1.41	1.31	1.46	1.11	2.04	0.47	33.33	795	64.78	2013
19	KY-19	1.48	1.45	1.37	0.94	2.25	0.49	33.11	720	63.26	2013
20	KY-20	1.49	1.36	1.54	1.13	2.43	0.45	30.40	810	60.87	2013
21	KY-21	1.38	1.34	1.40	1.04	2.23	0.43	31.16	735	60.94	2013
22	KY-22	1.20	1.26	1.47	1.17	2.05	0.40	32.33	750	62.58	2013
23	KY-23	1.70	1.42	1.52	1.07	2.21	0.56	32.94	225	65.09	2013
24	KY-24	1.48	1.39	1.51	1.09	2.33	0.45	30.41	750	60.96	2013
25	KY-25	1.19	1.27	1.35	1.06	2.19	0.33	27.73	517	55.65	2013
26	KY-26	1.37	1.31	1.64	1.25	1.68	0.55	40.00	787	73.85	2013
27	KY-27	1.19	1.24	1.63	1.31	1.45	0.49	41.18	585	75.42	2013
28	KY-28	0.89	1.17	1.38	1.18	1.21	0.44	49.44	390	82.64	2013
29	KY-29	2.04	1.53	1.60	1.05	2.00	0.73	35.78	900	73.95	2013
30	KY-30	1.93	1.50	1.64	1.09	2.15	0.66	34.20	720	70.16	2013
31	KY-31	1.25	1.31	1.48	1.13	1.60	0.45	36.00	525	68.74	2013
32	KY-32	1.40	1.35	1.59	1.17	1.98	0.51	36.43	495	67.49	2013
33	KY-33	1.40	1.37	1.57	1.15	1.88	0.54	38.57	922	70.99	2013
34	KY-34	1.17	1.48	1.38	0.94	1.97	0.32	34.00	300	61.62	2014
35	KY-35	1.14	1.49	1.45	0.98	1.97	0.43	33.00	3015	66.29	2014
36	KY-36	0.77	1.39	1.21	0.87	1.58	0.34	40.00	690	66.88	2014
37	KY-37	1.62	1.60	1.54	0.97	2.26	0.41	25.00	405	56.74	2014
38	KY-38	1.51	1.56	1.49	0.96	2.95	0.46	28.00	2049	58.91	2014
39	KY-39	1.32	1.43	1.37	0.96	2.17	0.38	29.00	270	57.32	2014
40	KY-40	1.62	1.69	1.50	0.89	2.15	0.50	31.00	3930	69.98	2014
41	KY-41	1.24	1.42	1.39	1.13	1.73	0.46	37.00	2340	72.03	2014
42	KY-42	1.30	1.49	1.52	1.02	1.65	0.47	35.00	1815	70.15	2014
43	TL-1	1.45	1.56	1.59	1.02	2.30	0.50	34.48	3420	69.92	2013
44	TL-2	1.48	1.55	1.50	0.97	2.10	0.53	35.81	3465	72.50	2013
45	TL-3	1.34	1.58	1.60	1.01	2.10	0.55	41.04	4950	79.09	2013
46	TL-4	1.97	1.56	1.57	1.01	2.00	0.64	32.49	2430	73.30	2013
47	TL-5	1.56	1.54	1.43	0.93	2.30	0.47	30.13	877	61.40	2013
48	TL-6	1.41	1.47	1.48	1.01	2.40	0.46	32.62	1755	63.72	2013
49	TL-7	2.09	1.59	1.56	0.98	2.78	0.56	26.79	1192	62.78	2013
50	TL-8	1.67	1.46	1.57	1.08	1.71	0.65	38.92	2902	79.58	2013
51	TL-9	2.35	1.73	1.56	0.90	2.07	0.83	35.32	427	74.82	2013
52	TL-10	1.41	1.47	1.46	0.99	2.22	0.46	32.62	652	62.28	2013
53	TL-11	1.36	1.31	1.49	1.14	1.58	0.53	38.97	382	72.56	2013
54	TL-12	1.69	1.68	1.40	0.83	2.21	0.69	40.83	832	72.57	2013
55	TL-13	1.73	1.57	1.55	0.99	2.44	0.51	29.48	1440	63.34	2013
56	TL-14	1.83	1.72	1.38	0.80	1.96	0.71	38.80	1575	75.27	2013
57	TL-15	1.81	1.54	1.56	1.01	2.30	0.48	26.52	1080	61.52	2013
58	TL-16	1.76	1.59	1.54	0.97	2.38	0.45	25.57	1215	59.85	2013
59	TL-17	1.68	1.55	1.66	1.07	1.91	0.64	38.10	2565	76.50	2013
60	TL-18	1.47	1.50	1.49	0.99	1.86	0.54	36.73	1260	70.37	2013
61	TL-19	1.51	1.49	1.55	1.04	2.13	0.47	31.13	2385	66.35	2013
62	TL-20	1.28	1.31	1.41	0.98	1.83	0.47	36.72	1575	69.55	2013
63	TL-21	1.52	1.41	1.39	0.98	1.77	0.46	30.00	2445	68.07	2014
64	TL-22	1.51	1.40	1.41	1.01	1.75	0.46	30.00	2550	68.34	2014
65	TL-23	1.29	1.44	1.48	1.04	1.91	0.40	30.00	2062	63.84	2014
66	TL-24	2.15	1.70	1.37	0.81	2.02	0.75	33.00	3465	76.93	2014
67	TL-25	2.02	1.72	1.52	0.89	1.90	0.74	37.00	3255	79.97	2014
68	TL-26	1.95	1.56	1.47	0.94	1.76	0.77	40.00	2797	82.40	2014
69	TL-27	1.09	1.47	1.49	1.02	1.55	0.41	37.00	435	67.90	2014
70	CT-1	1.55	1.49	1.63	1.09	1.58	0.53	34.19	5400	80.70	2013
71	CT-2	1.17	1.35	1.42	1.05	1.58	0.46	39.32	1830	73.60	2013
72	CT-3	1.27	1.40	1.52	1.09	1.69	0.51	38.00	2250	73.31	2014
73	CT-4	1.74	1.52	1.49	0.98	2.03	0.58	33.00	2250	70.64	2014
74	CT-5	1.05	1.41	1.35	0.96	1.76	0.36	33.00	3000	66.91	2014
75	CT-6	1.54	1.51	1.49	0.99	2.08	0.53	33.00	3225	70.28	2014
76	CT-7	1.53	1.55	1.41	0.91	1.79	0.58	36.00	1050	70.17	2014
77	CT-8	1.48	1.58	1.51	0.96	1.35	0.63	42.00	750	79.71	2014
78	CT-9	0.96	1.38	1.40	1.02	1.73	0.38	39.00	900	67.46	2014
79	CT-10	1.52	1.53	1.53	1.00	2.00	0.49	32.00	3810	70.97	2014
80	CT-11	1.53	1.58	1.54	0.97	1.99	0.52	34.00	1125	67.17	2014
81	CT-12	1.74	1.66	1.39	0.84	2.33	0.46	27.00	1125	60.51	2014
82	CT-13	1.04	1.42	1.34	0.95	1.77	0.39	37.00	1125	66.35	2014
83	CT-14	1.47	1.55	1.55	1.00	2.05	0.50	34.00	1507	67.03	2014
84	CT-15	1.40	1.43	1.37	0.96	1.87	0.49	35.00	1507	65.51	2014
85	CT-16	1.03	1.28	1.42	1.11	1.46	0.40	39.00	3000	75.96	2014
86	CT-17	1.26	1.44	1.34	0.93	2.16	0.39	31.00	870	59.78	2014
87	CT-18	1.78	1.60	1.59	0.99	2.17	0.48	27.00	870	61.83	2014
88	CT-19	1.24	1.51	1.40	0.93	1.86	0.44	34.00	900	64.44	2014
89	CT-20	2.04	1.55	1.71	1.10	2.41	0.54	26.00	2550	66.38	2014
90	CT-21	1.06	1.39	1.43	1.03	1.89	0.35	33.00	1650	63.33	2014
91	XF-1	1.14	1.51	1.70	1.13	1.40	0.37	31.16	2295	69.39	2013
92	XF-2	1.31	1.53	1.66	1.09	1.40	0.51	39.28	2385	78.64	2013
93	XF-3	1.70	1.65	1.70	1.03	2.10	0.56	32.78	7080	79.97	2013
94	XF-4	0.90	1.30	1.44	1.11	1.40	0.39	40.67	1950	74.69	2013
95	XF-5	2.04	1.71	1.72	1.01	2.37	0.57	27.00	4845	72.03	2014

表 3 综合指数排名前 30 的各系号指标

系号	综合指数			单果质量			果形指数			果壳厚度			出仁率			单位面积产量		
	分值	排名	得分	质量/g	得分	排名	指数	得分	排名	厚度/mm	得分	排名	出仁率/%	得分	排名	产量/(kg·hm ²)	得分	排名
KY-28	82.64	1	0.89	9.47	30	1.18	4.37	4	1.21	22.98	1	49.44	45.00	1	390.0	0.83	29	
TL-26	82.40	2	1.95	20.76	7	0.94	3.49	25	1.76	15.81	17	40.00	36.41	10	2 797.5	5.93	10	
CT-1	80.70	3	1.55	16.49	14	1.09	4.05	11	1.58	17.59	9	34.19	31.12	26	5 400.0	11.44	2	
XF-3	79.97	4	1.70	18.09	9	1.03	3.81	18	2.10	13.24	26	32.78	29.84	28	7 080.0	15.00	1	
TL-25	79.97	5	2.02	21.49	5	0.89	3.28	27	1.90	14.63	19	37.00	33.68	22	3 255.0	6.90	7	
CT-8	79.71	6	1.48	15.74	15	0.96	3.56	24	1.35	20.59	2	42.00	38.23	3	750.0	1.59	23	
TL-8	79.58	7	1.67	17.77	12	1.08	3.98	14	1.71	16.26	14	38.92	35.43	17	2 902.5	6.15	9	
TL-3	79.09	8	1.34	14.26	20	1.01	3.75	19	2.10	13.24	27	41.04	37.36	6	4 950.0	10.49	3	
XF-2	78.64	9	1.31	13.94	21	1.09	4.04	12	1.40	19.86	4	39.28	35.75	14	2 385.0	5.05	13	
TL-24	76.93	10	2.15	22.82	2	0.81	2.99	29	2.02	13.74	24	33.00	30.04	27	3 465.0	7.34	6	
TL-17	76.50	11	1.68	17.87	11	1.07	3.97	15	1.91	14.55	20	38.10	34.67	19	2 565.0	5.43	11	
KY-9	76.39	12	1.20	12.77	24	1.35	5.00	1	1.45	19.17	5	42.08	38.30	2	540.0	1.14	26	
CT-16	75.96	13	1.03	10.96	28	1.11	4.11	8	1.46	19.04	7	39.00	35.50	15	3 000.0	6.36	8	
KY-27	75.42	14	1.19	12.66	25	1.31	4.87	2	1.45	19.17	6	41.18	37.48	4	585.0	1.24	25	
TL-14	75.27	15	1.83	19.47	8	0.80	2.97	30	1.96	14.18	21	38.80	35.31	18	1 575.0	3.34	18	
KY-10	74.96	16	1.66	17.66	13	1.10	4.08	10	1.81	15.36	18	39.76	36.19	11	787.5	1.67	22	
TL-9	74.82	17	2.35	25.00	1	0.90	3.34	26	2.07	13.43	25	35.32	32.15	25	427.5	0.91	28	
XF-4	74.69	18	0.90	9.57	29	1.11	4.11	9	1.40	19.86	3	40.67	37.02	8	1 950.0	4.13	16	
KY-29	73.95	19	2.04	21.70	4	1.05	3.87	17	2.00	13.90	22	35.78	32.57	24	900.0	1.91	19	
KY-26	73.85	20	1.37	14.57	18	1.25	4.65	3	1.68	16.55	12	40.00	36.41	9	787.5	1.67	21	
CT-2	73.60	21	1.17	12.45	26	1.05	3.90	16	1.58	17.59	10	39.32	35.79	13	1 830.0	3.88	17	
CT-3	73.31	22	1.27	13.52	22	1.09	4.02	13	1.69	16.42	13	38.00	34.59	20	2 250.0	4.77	15	
TL-4	73.30	23	1.97	20.96	6	1.01	3.73	21	2.00	13.90	23	32.49	29.57	29	2 430.0	5.15	12	
TL-12	72.57	24	1.69	17.98	10	0.83	3.09	28	2.21	12.58	29	40.83	37.16	7	832.5	1.76	20	
TL-11	72.56	25	1.36	14.47	19	1.14	4.21	6	1.58	17.59	8	38.97	35.47	16	382.5	0.81	30	
TL-2	72.50	26	1.48	15.74	16	0.97	3.58	23	2.10	13.24	28	35.81	32.59	23	3 465.0	7.34	5	
KY-14	72.06	27	1.41	15.00	17	0.98	3.63	22	1.75	15.89	16	39.72	36.15	12	660.0	1.40	24	
XF-5	72.03	28	2.04	21.72	3	1.01	3.74	20	2.37	11.73	30	27.00	24.58	30	4 845.0	10.26	4	
KY-41	72.03	29	1.24	13.16	23	1.13	4.19	7	1.73	16.05	15	37.00	33.68	21	2 340.0	4.96	14	
KY-11	71.59	30	1.12	11.91	27	1.16	4.31	5	1.63	17.06	11	41.07	37.38	5	435.0	0.92	27	

4 结论

(1)通过本研究方法筛选的30个系号的平榛,其综合指标分值均大于70,综合表现优良,可以优先作为优良品种的选育对象,进行扩繁。

(2)通过对30个优良株系进一步筛选,根据果实的用途和市场的需求等方面的因素,作者认为系号KY-28(综合指数和出仁率最高,果皮最薄,综合表现最优良,小型果,长果型。)、TL-26(综合指数、出仁率和单位面积产量较高,大果型,扁圆形果,果皮较薄。)、CT-1(综合指数、单位面积产量较高,长果型,果皮薄。)、XF-3(单位面积产量最高,综合指数较高,果实较大,长果型。)、TL-9(特大型果实,单果质量最高,综合指数较高,扁圆形果实。)、TL-3(综合指数、出仁率和单位面积产量较高,果实为近圆形,果皮较薄。)等6个系号平榛可以作为优良品系的选育对象。

5 讨论

从平榛现有的栽培状况看,非常有必要进行平榛野生资源的选育工作。本试验使用已经初步筛选、正处于结果盛期的优良平榛株系进行研究,在平榛的经济性状评价中,有些指标对综合评价有负影响,比如果壳厚度;而果形指数,则要求越接近1越好,坚果圆形更容易机械脱壳,因此,对原数据的转化,还要考虑不同指标对评价体系的不同影响^[16-19]。在榛子经济性状评价方面,Okay等^[20]引入了Yazgan^[21]的方法,将实生苗分成2个阶段进行多指标的“权重评分”;而王明启等^[22]通过对58份试材的研究,参考Qurevsky等^[23]的欧洲榛评价系统,初步建立了适合中国东北地区特点的榛属种质资源性状评价系统;2005年,解明等^[24]根据平榛单果质量、出仁率、空粒率、缺陷果率、缺陷果仁率等5个指标制定了平榛坚果质量评价体系;但是Okay等^[20]的方法并未以平榛为材料开展经济性状评价;王明启等^[22]的方法中只选择了5个系号的平榛进行分级比较,没有进行大样本的系统性试验;而解明等^[24]的试验中,虽然对84个系号平榛进行了系统研究,却并未对多项经济指标赋予分值,进而比较其综合性状。

本研究中,作者根据平榛的品种特性和经济性状筛选的目标进行正负相关公式的调整,将平榛的单果质量、果形指数、果壳厚度、出仁率、单位面积产

量等5个经济指标作为评价平榛经济性状的指标,根据各项指标在评价植株优劣方面的比重分别赋分,并计算各系号平榛的综合指标分值,进而初步筛选综合性状表现优良的平榛品系。5个经济指标中,单果质量、出仁率和单位面积产量的高低是果实经济品质优劣的重要指标,也是平榛选种育种的重要依据,在果实品质的评价中占有较高比重。本研究针对平榛的5个主要经济性状进行了分析,但在进行品种选育时还应考虑抗逆性、适应性、加工性能等其他指标的影响,今后的试验中应考虑对其他相关指标的研究,丰富并完善平榛的选育工作,并对筛选出的优株进一步加以验证,以免给大生产带来损失。

本试验所使用的材料为铁岭当地野生平榛的优良株系,经过初步筛选,各株系平榛的冠幅均大于等于1 m,因此,样方净质量所包含的平榛果实均来自同一株系,但植物表现型是基因型和环境因素互作的结果,各系号平榛树龄和立地条件等的差异,导致材料之间的不一致性,进而产生不可避免的误差;且平榛果实的多项经济指标除了与遗传有关,还受当年气候、土壤、水肥等诸多因素的影响。因此,在今后的试验中,需要使用大量的无性系苗作为研究对象,并在环境条件一致的地方进行系统性的对比试验,对各经济性状进行进一步的评价。

参考文献:

- [1] 张铁华,高丽红,张加延. 辽宁有关榛子的科学研究推动了其产业发展[J]. 辽宁农业科学, 2006(5): 40-41.
- [2] Murashige T, Skoog A. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures [J]. *Physiology IA Plantarum*, 1962, 15: 473-479.
- [3] 周以良,董世林. 黑龙江树木志[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 1986.
- [4] Nasm N. Inclusion of polyamines in the medium improves shoot elongation in hazelnut (*Corylus Avellana* L.) micropropagation [J]. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 2004, 28: 189-194.
- [5] 龙作义,鲁昌华. 黑龙江省榛子资源分布状况与开发利用研究的进展[J]. 中国林副特产, 2005, 77(4): 41-42.
- [6] 郭永强,邢世岩,韩克杰,等. 欧洲榛子种仁营养成分多性状联合选择[J]. 山东农业大学学报, 2004, 35(3): 343-346.
- [7] 张宝刚,李春斗,刘军. 平榛垦复丰产优质栽培技术[J]. 北方园艺, 2007(5): 109-110.
- [8] 李德成,白冰,等. 铁岭平榛资源现状和发展对策[J]. 辽宁林业科技, 2009(2): 57-58.
- [9] 庞发虎,王勇,杜俊杰. 榛子的特性及在我国的发展前景[J]. 河北果树, 2002(2): 1-3.
- [10] 冯健,林永启,潘浩,等. 我国榛子遗传改良研究进展[J].

- 辽宁林业科技, 2013(1):29-34.
- [11] 张宇和, 柳 鏊, 梁维坚, 等. 中国果树志: 板栗榛子卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 2005.
- [12] Mehlenbacher A. Hazelnuts (*Corylus*) [J]. *Acta Horticulture*, 1991, 290:791-836.
- [13] Valerio C, Simone F, Gianpaolo B, *et al.* Nut and kernel traits and chemical composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars [J]. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2008, 88: 1091-1098.
- [14] Yao Q, Mehlenbacher A. Heritability, variance components and correlation of morphological and phonological traits in hazelnut [J]. *Plant Breeding*, 2000, 119(5):369-381.
- [15] Islam A. Clonal selection in 'Uzunmusa' hazelnut [J]. *Plant Breeding*, 2003, 122:368-371.
- [16] 马庆华, 李永红, 王贵禧, 等. 冬枣优良单株果实品质的因子分析与综合评价 [J]. *中国农业科学*, 2010, 43(12): 2491-2499.
- [17] 张海英, 韩 涛, 王有年, 等. 桃果实品质评价因子的选择 [J]. *农业工程学报*, 2006, 8(22): 235-239.
- [18] Kurtanek Z, Horvat D, Magdic D, *et al.* Factor analysis and modelling for rapid quality assessment of croatian wheat cultivars with different gluten characteristics [J]. *Food Technology and Bio-technology*, 2008, 46: 270-277.
- [19] 阮 敏. 主成分方法在经济管理综合评价应用中的误区 [J]. *统计与决策*, 2005(4): 23-24.
- [20] Okay N, Zen N. Hazelnut improvement through hybridization [J]. *Acta Horticulture*, 2001, 556: 235-240.
- [21] Yazgan A. Cesit denemelerine tartili derecelendirme metodunun uygulanmasi [J]. *Yalova bahce kultileri arastirma ve egitim merkezi yayinlari*, 1969, 8:15-17.
- [22] 王明启, 彭立新, 吴榜华, 等. 榛属种质资源性状描述系统研究 [J]. *林业科学*, 1999, 35(6):52-57.
- [23] Qurevky K, Jack R. Numerical scoring system for Filberts [J]. *Hortscience*, 1974(9): 18-20.
- [24] 解 明, 郑金利. 平榛坚果质量评价体系的建立 [C]// 第四届全国干果生产、科研进展研讨会论文集. 泰安: 中国园艺学会, 2005:109-111.