

沙棘优良品种选育研究初报

——子代观测试验研究

袁 瀛 吴永麟 王文群

田广玉 董志平 赵惠萍

(陕西省水土保持勘测规划研究所·西安·710004)

摘 要 利用子代试验观测资料,通过树体指数及果实指数的计算分析,为本地区沙棘造林提供了引种的科学依据,选出适合水保造林及建立高产沙棘园的优良家系和单株。

关键词 沙棘 树体指数 果实指数

Study on Improved Varieties Selection and Descendant

Test for *Hippophae rhamnoides*

——Study on the Descendant Observation Test

Yuan Ying Wu Yonglin Wang Wenqun

Tian Guangyu Dong Ziping Zhao Huiping

(Soil and Water Conservation Surveying and Design Institute, Shaanxi Province. Xian. 710004)

Abstract Some useful evidence for introduced plant are furnished for *Hippophae rhamnoides* afforestation in this area based on descendant test, and a mount of fine genealogical trees selected which are suited to local conitions can be used for afforestation against erosion and *Hippophae rhamnoides* orchard establishment with high yield.

Key words *Hippophae rhamnoides* tree index fruit index

沙棘适应性及繁育能力很强,是防沙固土、保持水土的优良树种;沙棘丰富的营养成份及广泛而独特的医疗效果的进一步开发应用、使其经济价值倍增。但是,我国沙棘资源目前仍以天然林为主,变异大,难采摘、产量低,为了在搞好水土保持的基础上大面积发展我省沙棘丰产种植园,陕西省水保所1989年开始在永寿县马坊乡建立了沙棘优良品种选育基地,期望选育出水保效益好、无刺或少刺、果大、营养价值更高的优良沙棘新品种。

子代观测试验属总研究课题的一部分,通过8省、自治区15个地区引种的99个家系的子代生长观测,为当地沙棘造林及课题的进一步研究优选出优良的家系或单株。

1 研究区概况

试验地位于陕西永寿县马坊乡饲养场,地处黄土高原西部,108°09'E、,34°47'N,海拔1 200m

左右,为暖温带大陆性季风气候,年均气温 10.8°C ,最热7月为 23.7°C ,最冷1月为 -2.9°C ,极端高温 38°C ,极端低温 -18°C ,无霜期210天,年均日照2166h。年均降水578mm,土壤为黄壤土。地面坡度 $5\sim 25^{\circ}$,样地面积 4.7hm^2 。

2 材料及样地布设

全国沙棘优良品种选育研究组于1989年分别由河北、山西、陕西、辽宁、青海、内蒙、新疆、宁夏8省、自治区15个地区引种具有代表性的家系99个调入永寿,家系代号及引种地名称详见表1。

为消除立地条件引起的误差,将引种的99个家系分别在5块试验样地中、设5个重复,以同样的顺序建立了5个试验小区,水平梯田整地,田面宽 $4\sim 6\text{m}$,株行距 $4\text{m}\times 4\text{m}$,春季带水栽植,生长过程中从不缺水。

3 研究方法

在造林后第4年,各家系大量结果后,实测树体的纵径(高度)、横径,果柄长度、鲜果百粒重、种子千粒重、果径、单株产量、棘刺密度共8项内容。经树体指数计算评估沙棘的水土保持效益;以果实指数评估沙棘的经济效益。选择出水土保持效益佳、经济价值高的家系和优良单株。

表1 子代测定区家系代号及产地对照

引种地	代号	引种地	代号	引种地	代号
河北涿鹿	1~22	青海大通	51~52	内蒙克旗	72~76
河北丰宁	23~38	青海无名	53	新疆尼勒克	77
山西临汾	39	青海大通	54	陕西永寿	78~89
山西岚县	40~41	青海门原	55~57	陕西黄龙	90~96
山西方山	42	辽宁建平	58~63	陕西永寿	97~99
宁夏西吉	43~50	辽宁阜新	64~71		

3.1 树体指数量化值的计算方法

小区树体指数的计算公式:

$$ST = V(1 - S_z + m/2)$$

ST 为小区树体指数; S_z 为死株率,即死亡株占栽植株的百分比; m 为平均萌蘖株数,即平均栽植株的萌蘖株数,包括死亡株; V 为平均单株树冠体积。

由公式:

$$V = \frac{1}{6} \pi \bar{h} \cdot \frac{\sum d_i^3}{N} \text{ 求得。}$$

N —— 小区存活株数; \bar{h} —— 平均树高; d_i —— 小区内每个存活株直径。

单株树体指数的计算公式:

$$ST = V(1 + m/2)$$

ST —— 单株树体指数; m —— 单株萌蘖株数; V —— 单株树冠体积。

由公式 $V = \frac{1}{6} \pi h d^2$ 得。 h 为树高, d 为直径。

3.2 果实指数量化值的计算方法

用综合指数法进行比较,将有关性状的调查值转换相对值,并加权计算累计值,排列优劣次序。

首先、编制有关性状登录表,登录表内的性状包括百粒重、果实直径、果柄长度、单株产量、种子千粒重及棘刺密度。前5项内调查统计数字直录,棘刺密度依据总体分化状况,先经调查10cm枝条上棘刺数后进行等分,计分方法是:最多1分、多2分、中等3分、较少4分、少5分。

其次,将上述均值登录表转化为相对值登录表。转换方法是:各性状数值最高(最优)的相对数值定为1,其余各相对值则是自身的调查值与最高值的比值。

最后,将各性状的相对值综合起来,形成合值即果实指数。以次排列先后顺序。

家系果实指数的计算取均值。家系均值由各重复小区的均值表示,各重复小区的均值由小区内各单株的调查值取平均值。

3.3 家系的比较选择

首选计算出各家系的树体指数,并排序。取树体指数在均值以上的再进行果实指数的计算,并排序。

3.4 经济型良种材料,优良单株的选择

将实际观测得到的全部子代测定区单株果实性状输入计算机,计算得果实指数,选择出单株果实指数最高的良种材料15个并排序。

4 结果及分析

4.1 家系树体指数的比较

树体指数是树体对现有环境条件适应能力的一种量化检验值,由树体的生长量及萌蘖能力而定,与树体的树冠体积及萌蘖株数成正相关关系。树体指数相对越大,说明树体适应性越强,萌

表2 树体指数在均值以上的家系

代号	挂果家系排序	树体指数	引种地	排序	代号	挂果家系排序	树体指数	引种地	排序
75	—	27.33	内蒙克旗	1	90	16	15.07	陕西黄龙	22
77	—	25.64	新疆尼勒克	2	80	—	14.95	陕西永寿	23
46	—	25.16	宁夏西吉	3	14	17	14.74	河北涿鹿	24
47	1	21.94	宁夏西吉	4	83	—	14.64	陕西永寿	25
50	2	21.45	宁夏西吉	5	91	18	14.56	陕西黄龙	26
44	3	21.39	宁夏西吉	6	61	—	14.26	辽宁建平	27
78	—	20.44	陕西永寿	7	62	19	14.26	辽宁建平	28
52	4	20.36	青海大通	8	72	—	14.12	内蒙克旗	29
76	5	19.98	内蒙克旗	9	82	—	13.68	陕西永寿	30
55	6	18.89	青海门原	10	81	—	13.61	陕西永寿	31
87	7	18.85	陕西永寿	11	95	20	13.60	陕西黄龙	32
45	—	18.81	宁夏西吉	12	15	21	13.53	河北涿鹿	33
56	8	18.77	青海门原	13	69	22	13.17	辽宁阜新	34
60	9	18.48	辽宁建平	14	66	—	13.15	辽宁阜新	35
97	—	18.27	陕西永寿	15	63	23	13.0	辽宁建平	36
65	10	16.68	辽宁阜新	16	93	24	12.86	陕西黄龙	37
7	11	16.54	河北涿鹿	17	85	—	12.77	陕西永寿	38
54	12	16.33	青海大通	18	89	25	12.58	陕西永寿	39
39	13	16.18	山西临汾	19	99	—	12.31	陕西永寿	40
67	14	15.58	辽宁阜新	20	57	26	12.30	青海门原	41
92	15	15.44	陕西黄龙	21	42	27	12.09	山西方山	42

蘖力越强,水土保持效益也就越好。树体指数相对越小,说明树体适应性较弱,萌蘖力较差,水土

保持效益也相对较差。用计算机计算得子代测定区树体指在均值12.06以上的家系42个,其中挂果的27个,没有挂果的15个见表2。

从表中可清楚看出各家系的树体指数大小及排序。树体指数高的家系,水保效益相对较好,树体指数低的家系,水保效益相对较差。此表为生产实践提供了科学依据,使水土保持造林调苗、调种避免了盲目性。在15个地区中,有家系树体指数进入均值以上的地区12个,依次为内蒙克旗、新疆尼勒克、宁夏西吉、陕西永寿、青海大通、青海门原、辽宁建平、辽宁阜新、河北涿鹿、山西临汾、陕西黄龙、山西方山,青海无名、山西岚县、河北丰宁3个地区设有一个家系树体指数在均值以上。树体指数进入均值以上且挂果的地区有11个,依次为宁夏西吉、青海大通、内蒙克旗、青海门原、陕西永寿、辽宁建平、辽宁阜新、河北涿鹿、山西临汾、陕西黄龙、山西方山;但没有挂果的地区为新疆尼勒克。

4.2 家系果实指数的比较

家系果实指数,取决于果实的经济性状,实系的果实指数越高,经济效益越好,即就是挂果量越大,果实越大,百果重越大,千粒重越大,果柄越长,棘刺数越少。反之亦然。现将树体指数在均值以上的家系进行果实指数比较见表3。

表3 树体指数均值以上家系的果实指数比较

家系 编号	引种地	百果重		种子千粒重		果柄长		株产		棘刺数		相对值 总和	排序
		绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值		
65	辽宁阜新	29.0	1.0	7.7	1.0	1.5	0.67	1543	0.96	4	0.95	4.58	1
57	青海门原	19.1	0.66	6.9	0.9	2.0	0.89	1600	1.00	3.1	0.74	4.19	2
63	辽宁建平	19.7	0.68	6.6	0.86	2.0	0.89	1229	0.77	3.1	0.74	3.94	3
14	河北涿鹿	19.9	0.69	6.99	0.91	1.88	0.84	801	0.50	3.5	0.83	3.77	4
69	辽宁阜新	19.48	0.67	7.13	0.92	1.88	0.84	889	0.56	3.3	0.78	3.77	5
7	河北涿鹿	17.95	0.62	6.95	0.90	1.75	0.78	957	0.6	3.5	0.83	3.73	6
54	青海门原	19.6	0.68	6.75	0.88	1.5	0.67	1098	0.69	3.2	0.76	3.68	7
15	河北涿鹿	18.23	0.63	6.63	0.86	1.75	0.78	713.25	0.44	3.8	0.9	3.61	8
62	辽宁建平	19.77	0.68	6.94	0.9	1.92	0.85	740	0.46	3.0	0.71	3.6	9
50	宁夏西吉	16.4	0.56	6.45	0.84	1.5	0.67	836	0.52	4.2	1.0	3.59	10
01	辽宁建平	17.6	0.61	5.8	0.75	2.0	0.89	869	0.54	3.2	0.76	3.55	11
67	辽宁阜新	18.9	0.65	6.75	0.88	1.5	0.67	871	0.54	3.2	0.76	3.5	12
39	山西临汾	17.53	0.6	6.68	0.87	1.75	0.78	812	0.51	3.0	0.71	3.47	13
93	陕西黄龙	18.8	0.65	6.85	0.89	1.5	0.67	759	0.47	3.2	0.76	3.44	14
87	陕西永寿	14.2	1.49	6.15	0.8	1.5	0.67	1050	0.66	3.1	0.74	3.36	15
56	青海门原	15.78	0.54	6.14	0.8	1.75	0.78	801	0.5	3	0.71	3.33	16
52	青海大通	13.6	0.47	6.1	0.79	2.0	0.89	320	0.2	3.9	0.93	3.28	17
95	陕西黄龙	16.4	0.56	6.65	0.86	1.5	0.67	749	0.47	3	0.71	3.27	18
42	山西方山	13.5	0.46	6.25	0.81	2.25	1.00	400	0.25	3.1	0.74	3.26	19
59	青海门原	15.7	0.54	6.0	0.78	1.5	0.67	817	0.51	3.2	0.76	3.26	20
76	内蒙克旗	16.0	0.55	6.45	0.84	2.0	0.89	354	0.22	3	0.71	3.21	21
92	陕西黄龙	15.13	0.52	6.4	0.83	1.67	0.74	646	0.4	3	0.71	3.2	22
99	陕西永寿	15.35	0.53	5.98	0.78	1.5	0.67	528	0.33	3.4	0.81	3.12	23
91	陕西黄龙	11.45	0.39	5.78	0.75	1.75	0.78	340	0.21	3	0.71	2.84	24
47	宁夏西吉	8.0	0.28	5.05	0.66	1.5	0.67	130	0.08	3.8	0.9	2.59	25
44	宁夏西吉	5.9	0.2	4.8	0.62	1.8	0.8	165	0.1	3.1	0.74	2.46	26
90	陕西黄龙	8.2	0.28	5.25	0.68	1.5	0.67	181	0.11	3	0.71	2.45	27

从表中可以清楚地看出各家系果实指数的大小及排列顺序,此表表示树体指数在均值以上的家系的经济性状。在水土保持造林中,若要考虑其经济效益,可依据表中数据调种调苗,果实指数越高,经济性状越好。根据各家系的表现情况,得知引种地由优到劣的顺序依次为辽宁阜新、青

海门原、辽宁建平、河北涿鹿、宁夏西吉、山西临汾、陕西黄龙、陕西永寿、青海大通、山西方山、内蒙克旗。

4.3 树体指数及果实指数的双重比较

将树体指数及果实指数均在前15名的家系列表4比较如下。

表4 树体指数及果实指数均列前15名的家系

代号	树体指数	引种地	排序	代号	果实指数	引种地	排序
75	27.33	内蒙克旗	1	65	4.58	辽宁阜新	1
77	25.64	新疆尼勒克	2	57	4.19	青海门原	2
46	25.16	宁夏西吉	3	63	3.94	辽宁建平	3
47	21.94	宁夏西吉	4	14	3.77	河北涿鹿	4
50	21.45	宁夏西吉	5	69	3.77	辽宁阜新	5
44	21.39	宁夏西吉	6	7	3.73	河北涿鹿	6
78	20.44	陕西永寿	7	54	3.68	青海门原	7
52	20.36	青海大通	8	15	3.61	河北涿鹿	8
76	19.98	内蒙克旗	9	62	3.6	辽宁建平	9
55	18.89	青海门原	10	50	3.59	宁夏西吉	10
87	18.85	陕西永寿	11	60	3.55	辽宁建平	11
45	18.81	宁夏西吉	12	67	3.5	辽宁阜新	12
56	18.77	青海门原	13	39	3.47	山西临汾	13
60	18.48	辽宁建平	14	93	3.44	陕西黄龙	14
97	18.27	陕西永寿	15	87	3.36	陕西永寿	15

表5 果径前20名的植株

代号	引种地	果均径	排序	
15-2-6	河北涿鹿	7.9	1	1
14-1-2	河北涿鹿	7.9	2	
98-1-4	陕西永寿	7.8	3	2
65-1-5	辽宁阜新	7.7	4	3
69-2-8	辽宁阜新	7.7	5	
14-5-7	河北涿鹿	7.5	6	
98-1-6	陕西永寿	7.5	7	
67-1-2	辽宁阜新	7.5	8	4
99-2-1	陕西永寿	7.5	9	
70-3-6	辽宁阜新	7.5	10	
69-2-4	辽宁阜新	7.4	11	5
98-5-7	陕西永寿	7.3	12	6
62-1-6	辽宁建平	7.2	13	
38-2-5	河北丰宁	7.2	14	7
3-1-3	河北涿鹿	7.2	15	
3-2-1	河北涿鹿	7.2	16	
3-2-2	河北涿鹿	7.2	17	
62-2-6	辽宁建平	7.1	18	
7-4-4	河北涿鹿	7.1	19	8
3-2-3	河北涿鹿	7.1	20	

从表4可知,树体指数及果实指数均进入前15名的家系有三个,依次为50号、60号、87号,引种地分别为宁夏西吉、辽宁建平及陕西永寿。引种青海门原的家系,虽没有一个家系进入前15名,但是55号及56号两个家系的果实指数进入前15名。因此说有家系的果实指数及树体指数均进入前15名的引种地还有青海门原。

4.4 单株果实指数的比较

沙棘果实性状变异很大,各个单株之间均有所不同、在挂果的138个单株中,果均径由5.0~7.9mm,平均6.3mm。果径前20名的见表5。

果柄长由2.5~1.5mm,平均2.0mm;百粒重由29.7~6.0g,平均13.4g;棘刺数由5~1分,平均3.2分;种子千粒重由11.2~4.3g。为了选育建立优质高产沙棘园的优良品种,我们将子代测定区的全部单株的各个经济性状分别输入计算机得果实指数的大小及排序,将前15名的单株列表6于下。

表6 果实指数

代号	引种地	果均径		百粒重		单株产量		千粒重		果柄长		棘刺数		相对 值和	排 序
		绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值	绝对值	相对值		
15-2-6	河北涿鹿	7.9	1	26.4	0.89	1.11	0.67	9.4	0.75	2.0	0.80	4	1	5.11	1
3-2-2	河北涿鹿	7.2	0.91	28.8	0.97	0.83	0.49	11.0	0.88	2.0	0.80	3	0.75	4.80	2
14-5-7	河北涿鹿	7.5	0.95	22.0	0.74	0.78	0.46	11.0	0.88	2.5	1	3	0.75	4.78	3
65-1-5	辽宁阜新	7.7	0.97	29.0	0.98	1.54	0.91	10.3	0.82	1.5	0.60	2	0.5	4.78	4
3-2-1	河北涿鹿	7.2	0.91	25.0	0.84	0.97	0.57	10.7	0.86	2.0	0.80	3	0.75	4.73	5
98-1-4	陕西永寿	7.8	0.99	26.5	0.89	1.47	0.87	11.6	0.93	2.0	0.80	1	0.25	4.73	6
98-5-7	陕西永寿	7.3	0.92	27.2	0.94	1.69	1	12.5	1	1.5	0.60	1	0.25	4.71	7
99-2-1	陕西永寿	7.5	0.95	25.0	0.84	0.86	0.51	9.9	0.97	1.5	0.60	3	0.75	4.44	8
3-2-3	河北涿鹿	7.1	0.90	22.5	0.76	0.82	0.48	10.2	0.82	1.8	0.72	3	0.75	4.43	9
67-1-2	辽宁阜新	7.5	0.95	23.3	0.78	0.88	0.52	10.2	0.82	1.5	0.60	3	0.75	4.42	10
98-1-6	陕西永寿	7.5	0.95	24.8	0.84	1.34	0.79	11.2	0.90	1.5	0.60	1	0.25	4.33	11
70-3-6	辽宁阜新	7.5	0.95	27.0	0.91	1.11	0.67	7.6	0.61	2.0	0.80	1	0.25	4.19	12
38-2-5	河北丰宁	7.2	0.91	22.0	0.74	1.01	0.60	9.8	0.78	2.0	0.80	1	0.25	4.08	13
7-4-4	河北涿鹿	7.1	0.90	20.0	0.67	1.33	0.79	8.2	0.66	2.0	0.80	1	0.25	4.07	14
69-2-8	辽宁阜新	7.7	0.97	20.8	0.70	1.22	0.72	8.8	0.70	1.5	0.60	1	0.25	3.94	15

从表中可清楚地看出果实指数最高的前15名单株及其果实指数的大小排序。果实指数越高,说明经济效益越好,果实指数的排序也就是经济效益的优劣顺序,进入前15名的单株的引种地依次为河北涿鹿、辽宁阜新、陕西永寿、河北丰宁4个地区。此表为建立优质高产沙棘园提供了优良采穗植株及优质引种地区,为进一步育种提供了量佳的母本植株。

4 结 论

试验研究为水土保持造林及建立优质高产沙棘园提供了科学的调苗、调种依据及优良品种。树木指数及果实指数的大小排序也就是水保效益及经济效益的优劣次序。

(1)树木指数在均值以上的家系树木指数排序见表2。树木指数越大,水保效益越好、树木指数小,水保效益越差。

(2)树木指数在均值以上的家系果实指数排序见表3。果实指数越大,经济效益越好,果实指数越小,经济效益越差。

(3)树木指数及果实指数均进入前15名的家系有3个和1个地区。有家系果径进入前20名的引种地区有5个。单株果实指数进入前15名的引种地有4个。

参考文献

- 1 田广玉,吴永林,袁瀛等.陕西省黄龙县中国沙棘的性状变异与表型结构.西北林学院学报,1993,(3):8~12
- 2 黄铨,佟金权.中国沙棘主要经济性状变异.沙棘,1992,5(2):18~21