

doi:10.11937/bfyy.20170932

# 宁夏地区树莓新品种引进与适应性

任 杰<sup>1</sup>, 汪 洋<sup>2</sup>, 魏 鹏<sup>1</sup>, 张 树 杰<sup>1</sup>, 王 培<sup>1</sup>

(1. 宁夏职业技术学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏回族自治区园艺技术推广站, 宁夏 银川 750021)

**摘 要:**以 1 年生红树莓为试材, 采用单因素随机区组设计, 分析了 4 个树莓品种“海尔特兹”“费尔杜德”“D”“秋英”在永宁县闽宁镇的适应性、物候期、商品性, 测定了其果实产量及主要指标成分含量, 对宁夏地区红树莓新品种的引进与试种试验进行了研究。结果表明: 引进的 4 个品种在试验地区长势健壮, 表现出了较强的抗性; 生长旺盛且能够取得较高的产量, 果实品质较高; “D”品种表现最佳, 百果质量 287.15 g, 单果质量 3.83 g, 维生素 C 含量 215 mg · kg<sup>-1</sup>; “D”品种 667 m<sup>2</sup> 产量为 580.81 kg, “海尔特兹”为 506.50 kg, 经济效益显著, 表现出了极大的丰产性。

**关键词:**树莓; 品种; 引进

**中图分类号:**S 663.202.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)24-0072-05

树莓属蔷薇科(Rosaceae)悬钩子属(*Rubus* spp.)多年生灌木类小浆果, 又称马林、覆盆子<sup>[1]</sup>。第三代新兴水果, 其果实味道酸甜可口, 果实内含有较高的天然抗氧化物质, 营养丰富, 在国际市场上被誉为“水果之王”“黄金水果”<sup>[2]</sup>。树莓除生食外, 还可加工成果酱、果汁、果酒, 具有较高的营养保健和经济价值。树莓作为天然的绿色食品, 逐渐得到消费者的认可, 市场需求量越来越大。因此, 引种和推广树莓栽培在我国具有非常广阔的发展前景。该研究以引进的 4 个树莓品种为试材, 通过分析树莓品种在试验地区的适应性、生长发育规律、商品性评价、果实品质及产量等表现,

分析引进树莓品种在宁夏闽宁镇的生长发育习性与生态适应性, 从中筛选出最适宜该地区栽培的品种, 以期树莓在闽宁镇大面积推广种植提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试树莓品种“海尔特兹”“费尔杜德”“D”和“秋英”, 各品种均为秋果型红树莓, 购自黑龙江省尚志市。供试土壤养分情况见表 1。

表 1 试验地土壤养分含量

土层厚度 /cm	pH	有机质 /(g · kg <sup>-1</sup> )	全盐 /(g · kg <sup>-1</sup> )	有机质 /(g · kg <sup>-1</sup> )	全氮 /(g · kg <sup>-1</sup> )	全磷 /(g · kg <sup>-1</sup> )	全钾 /(g · kg <sup>-1</sup> )	碱解氮 /(mg · kg <sup>-1</sup> )	速效磷 /(mg · kg <sup>-1</sup> )	速效钾 /(mg · kg <sup>-1</sup> )
0~20	8.71	0.46	0.46	8.63	0.59	0.30	19.71	51.8	2.65	152

**第一作者简介:**任杰(1962-), 女, 教授, 现主要从事植物组织培养与果树栽培等研究工作。E-mail: rj666666@163.com.

**基金项目:**宁夏高等学校科学研究资助项目(NGY2015206)。

**收稿日期:**2017-07-13

### 1.2 试验方法

试验于 2015 年 10 月至 2016 年 11 月在宁夏永宁县闽宁镇原隆村进行。采用完全随机区组设计, 3 次重复, 小区面积 15 m<sup>2</sup>, 每小区定植 28 株, 双臂高架栽培, 株行距 0.6 m × 2.5 m, 植株按照常规管理。

### 1.3 项目测定

#### 1.3.1 果实形态指标的测定

每小区选择树莓植株 5 株,测定树高、树径、记录根蘖苗数量、单株结果枝数量,植株定植后记录物候期。采用 SL502N 型电子天平称量果实单果质量。果实横径为果实横向最大长度,果实纵径为果实纵向最大长度,均用游标卡尺测量。每次采收时测定每小区产量,计算单果质量、百果质量等指标。

#### 1.3.2 果实品质的测定

在果实采收中期每小区随机选取 5 个鲜果测定果实品质。可溶性总糖含量采用蒽酮比色法测定<sup>[3]</sup>;可滴定酸度采用酸碱滴定法测定<sup>[3]</sup>;可溶性固形物含量用 TD-45 数字折光仪测定;维生素 C 含量采用钼蓝比色法测定<sup>[4]</sup>;黄酮含量采用亚硝酸盐-氯化铝法测定<sup>[5]</sup>。

#### 1.3.3 模糊隶属函数综合评价方法

在植物的形态发育评价中有多个指标,各指标对于植物的评价都具有重要意义,但任何单一指标都不能准确的反映植物的综合性状。因此,该试验采用模糊数学中隶属函数法进行数据分析,以期对各引进品种的生长发育作出较为准确的评价。指标隶属函数求值公式为  $U(X_j) = (X_j - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$ ,其中,  $X_j$  为某一处理某一指标的测定值,  $X_{\max}$  为该指标测定的最大值,  $X_{\min}$  为该指标所测的最小值。数据分析处理时,分别对各项单一指标进行测量,再计算主要影响指标的隶属函数值,累加后求平均值,即为植株综合评价指数,值越大,说明植株生长越好<sup>[6]</sup>。

### 1.4 数据分析

采用 Excel 2007、DPS 7.05 统计分析软件对试验数据进行处理分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同树莓品种的适应性表现

从表 2 可以看出,4 个树莓品种的定植成活率较高,成活率均在 90% 以上,均表现出了较强的抗病性,未发生明显的病虫害。结合定植成活率、植株抗旱性、抗寒性及抗病性综合表现得出,“海尔特兹”“费尔杜德”“D”和“秋英”4 个品种适应性较好,均可在试验地区种植。

表 2 不同树莓品种定植后适应性

品种	定植成活率/%	生长期成活率/%	抗旱性	抗寒性	抗病性
“海尔特兹”	95	95	强	强	强
“费尔杜德”	93	90	强	强	较强
“D”	97	98	强	强	强
“秋英”	96	95	较强	强	强

### 2.2 不同树莓品种物候期表现

环境因子与果树物候期存在着相互关联的关系,光周期、温度、土壤、水分等环境因子都是影响果树物候期的重要因素<sup>[7]</sup>。在树莓引种评价中,观察和了解树莓品种的物候期和生育期是反映该品种是否适合在当地选育的一个重要因素,物候期与生育期长短也是评价树莓利用价值的重要指标之一。

由表 3 可知,各树莓品种在 4、5 月进入展叶期,7 月进入现蕾期,7 月下旬至 8 月初进入始花期、盛花期,8 月进入果实成熟期,于 10 月下旬进入落叶期,果实采收期长达 2 个月。4 个品种的物候期有所不同。“D”品种的生长发育期较早,其次为“秋英”“海尔特兹”“费尔杜德”生长较慢。“D”品种从结果到果实成熟期时间最短,其次为“海尔特兹”“秋英”时间最长。

表 3 不同树莓品种定植后物候期表现

品种	展叶期	现蕾期	始花期	盛花期	果实成熟期	落叶期
“海尔特兹”	05-05	07-23	08-01	08-07	08-23	10 月下旬
“费尔杜德”	05-28	07-28	08-05	08-10	08-30	10 月下旬
“D”	04-20	07-10	07-15	07-19	07-30	10 月下旬
“秋英”	04-26	07-05	07-23	07-28	08-18	10 月下旬

### 2.3 不同树莓品种定植后生长特性与结果习性表现

由表 4 可知,树莓各品种各指标之间存在显著差异。在树高、树径、根蘖苗数量、结果枝数量

上,“D”品种均表现最好,与其它处理差异显著。其次为“海尔特兹”“费尔杜德”与“秋英”表现较差。

表 4 不同树莓品种定植后生长特性与结果习性表现

品种	树高/cm	树径/cm	单株根蘖苗数量/条	单株结果枝数量/条	枝条直立性	具刺性
“海尔特兹”	127.97b	3.63b	12.35b	11.67b	直立	多
“费尔杜德”	119.34bc	2.96c	7.68c	7.05c	匍匐	中等
‘D’	178.34a	3.90a	15.34a	15.01a	直立	中等
“秋英”	116.33bc	2.95c	8.05c	7.67c	直立	多

注：同列不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。下同。

树莓植株定植 1 年后,各处理植株生长旺盛。“海尔特兹”品种生长 1 年后植株的平均高度为 127.97 cm,树径为 3.63 cm,诱发单株根蘖苗数量为 12.35 条,其中平均 11 条枝条可结果;而‘D’品种生长表现更优,‘D’品种在树高上表现较好,且径秆粗壮,结果枝条数量多。定植 1 年后树高为 178.34 cm,径秆粗壮,达 3.90 cm,且当年结果枝条高达 15 条,表现优异;“费尔杜德”品种的枝条为匍匐型,枝条生长过程中枝条长度生长明显,但枝条粗度生长缓慢,在结果枝数量上表现略差。

2.4 不同树莓品种鲜果品质及商品性比较

2.4.1 树莓果实横径与纵径动态发育

树莓幼果初期为浅绿色,接近成熟时红树莓转变为黄色,成熟时再转变为鲜艳的红色,并有光泽。由图 1、2 可看出,树莓果实充分成熟前 4~

5 d,果实纵横径一直稳定增加,其体积也在一直稳定增加,接近成熟时体积迅速增加,因此,果实应在充分达到成熟时采收,可提高树莓产量及品质;树莓果实横径与纵径的动态变化基本一致。前期生长略慢,后期体积膨大加速。其中“海尔特兹”果实生长速率最快,其次为‘D’品种,“费尔杜德”前期果实生长最慢,后期果实生长速率变快。

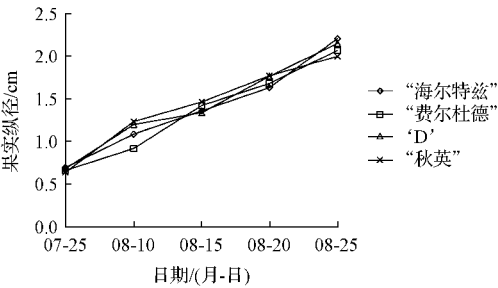


图 2 果实纵径生长动态

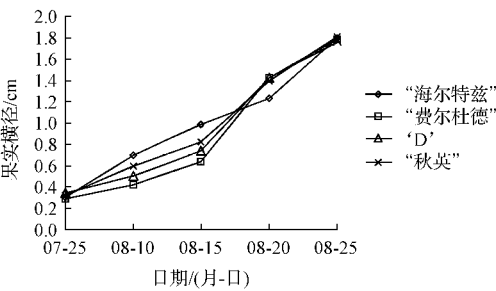


图 1 果实横径生长动态

2.4.2 鲜果商品性表现

由表 5 可知,各树莓品种结果后果实外观品质存在很大差异。其中,“海尔特兹”在百果质量、最大单果质量、最小单果质量等指标中表现优异,与其它品种存在显著差异。“费尔杜德”“秋英”2 个品种在百果质量、最大单果质量、果实横径、果实纵径等指标上无明显差异。“秋英”在各指标上表现较差,百果质量、最大单果质量上与“海尔特兹”‘D’品种间差异显著。

表 5 不同树莓品种鲜果商品性评价

品种	百果质量/g	最大单果质量/g	最小单果质量/g	横径/cm	纵径/cm	硬度	果形指数	风味指数
“海尔特兹”	289.55a	3.96a	2.63a	1.88a	2.34a	中等	1.175	7
“费尔杜德”	261.04bc	3.75bc	2.06c	1.76ab	2.03b	中等	1.125	6
‘D’	287.15ab	3.83ab	2.37b	1.84ab	2.15ab	硬	1.097	8
“秋英”	238.35c	3.67c	2.34b	1.81ab	2.00ab	中等	1.104	6

“海尔特兹”‘D’品种的果实百果质量均达到 280 g 以上,其次为“费尔杜德”,百果质量达 261.04 g,果实百果质量表现较好。“海尔特兹”果实的最大单果质量最大,为 3.96 g,其次为‘D’

品种(3.83 g)。“秋英”果实的最大单果质量最小,为 3.67 g。“海尔特兹”‘D’果实的整体表现较好,果实大小均匀,且果实硬度表现较好,有利于后期储藏。各品种间的果形指数差异略大,果

形指数均超过 1, ‘D’ 品种的果形指数为 1.097, 更接近于 1, 说明其果实更接近圆形。各品种的果实风味指数高, 说明果实风味较好。

2.4.3 不同树莓品种鲜果品质的表现

果实内糖分的含量很大程度上决定了树莓果实的品质。由表 5 可知, 树莓各品种含有丰富的

营养物质。‘D’ 品种在各项指标中(除可溶性固形物外)与“费尔杜德”“秋英”均存在显著差异。“海尔特兹”总糖、总酸含量与“费尔杜德”“秋英”存在显著差异, 在维生素 C 含量与黄酮含量差异不显著。

表 5 不同树莓品种鲜果品质比较

品种	总糖含量 /(g · kg <sup>-1</sup> )	总酸含量 /(g · kg <sup>-1</sup> )	可溶性固形物含量 /(g · kg <sup>-1</sup> )	维生素 C 含量 /(mg · kg <sup>-1</sup> )	黄酮含量 /(mg · kg <sup>-1</sup> )
“海尔特兹”	43.0a	18.5b	72.0a	183b	120bc
“费尔杜德”	38.0bc	16.9c	71.1ab	179b	140b
‘D’	40.0b	21.4a	72.4a	215a	200a
“秋英”	35.9c	17.2c	70.8b	180b	110c

由表 5 可以看出, 树莓各品种的总糖含量较高, “海尔特兹”总糖含量为 43.0 g · kg<sup>-1</sup>, ‘D’ 品种为 40.0 g · kg<sup>-1</sup>。‘D’ 品种总酸含量与可溶性固形物含量均高于“海尔特兹”。树莓果实中含有丰富的维生素 C, 其中‘D’ 品种维生素 C 含量高达 215 mg · kg<sup>-1</sup>, “海尔特兹”为 183 mg · kg<sup>-1</sup>。该试验中, “海尔特兹”果实中可溶性固形物含量为 72.0 g · kg<sup>-1</sup>, ‘D’ 品种最高, 为 72.4 g · kg<sup>-1</sup>, 2 个品种的果实营养物质较多, 品质较高。

2.4.4 不同树莓品种产量及经济效益比较

由表 6 可以看出, 各树莓品种的坐果率及果熟率表现不同, 且各树莓品种的单株产过量及折合 667 m<sup>2</sup> 产量存在显著差异。‘D’ 品种果实产量最高, 与其它处理间存在显著差异。“费尔杜德”与“秋英”在果实 667 m<sup>2</sup> 产量上无显著差异。4 个品种坐果率及果熟率较高, 其中果熟率均达到 90% 以上。树莓品种栽植后 1 年即可结果, 且产量较高。其中, ‘D’ 品种果熟率最高, 为 97%,

667 m<sup>2</sup> 产量高达 580.81 kg, 其次为“海尔特兹”, 667 m<sup>2</sup> 产量为 506.50 kg。

2.5 各树莓不同品种间各形态指标综合评价

由表 7 所知, 通过对树莓的树高、树径、结果枝条数量、百果质量、最大单果质量、产量等重要指标进行隶属函数求值后发现, 各树莓品种的隶属函数值差异较大。其中, ‘D’ 品种的综合评价价值最高, 为 0.90, 说明在树莓生长的整个过程中, ‘D’ 品种生长较好, 其次为“海尔特兹”, 综合评价值为 0.67。在引进的各品种中, “费尔杜德”与“秋英”综合评价价值较低, 表现略差。

表 6 不同树莓品种果实结实及产量表现

品种	坐果率 /%	果熟率 /%	单株产果量 /kg	折合 667 m <sup>2</sup> 产量/kg
“海尔特兹”	92	96	1.15ab	506.50b
“费尔杜德”	88	90	0.70c	308.21c
‘D’	94	97	1.32a	580.81a
“秋英”	89	93	0.81b	356.40c

表 7 各处理树莓指标综合评价

品种	树高	树径	结果枝数量	百果质量	最大单果质量	总糖	可溶性固形物	维生素 C	折合 667 m <sup>2</sup> 产量	综合评价
“海尔特兹”	0.19	0.72	0.58	1.00	1.00	1.00	0.75	0.08	0.73	0.67
“费尔杜德”	0.49	0.01	0.00	0.44	0.28	0.30	0.19	0.00	0.00	0.19
‘D’	1.00	1.00	1.00	0.95	0.55	0.58	1.00	1.00	1.00	0.90
“秋英”	0.00	0.00	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.18	0.11

3 结论

该研究引进的 4 个树莓品种在试验种植区域

表现出了良好的生长势, 均可适应栽培地区的气候条件。在管理精细、肥水充足的条件下, 生长旺盛且能够取得较高的产量, 果实品质较高。该试

验结果表明,4个品种果实成熟时品质表现较好,其中‘D’“海尔特兹”果实中糖分与可溶性固形物含量较高。且2个品种的鲜果具有浓郁的树莓香气,鲜食时味道爽口而且香甜,风味价值较高,是优良的鲜食品种。“海尔特兹”与‘D’品种1年生枝条中结果枝条多,保证了树莓果实的结果数量,果实产量较高,表现出了极大的丰产性,经济效益显著。该试验发现,影响树莓产量的因素主要有结果枝条的数量、果实数量和果实的大小。树莓一般在栽植当年就可少量结果,在管理较好的情况下第2年就可以获得较高的产量,当年栽植的树莓,可抽生1~3个枝条。因此,如何有效的促进树莓基生枝的生长发育,是实现树莓丰产的关键,在今后的栽培过程中需进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 王友升,徐玉秀,王贵禧. 树莓育种研究进展[J]. 林业科技通讯,2001(10):4-6.
- [2] 赵文琦,曲长福,王翠华,等. 树莓的营养保健价值与市场前景浅析[J]. 北方园艺,2007(6):114-115.
- [3] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国农业出版社,2007.
- [4] 高俊凤. 植物生理学实验技术[M]. 北京:世界图书出版公司,2000.
- [5] PEINADO J, de LERMA N L, MORENO J, et al. Antioxidant activity of different phenolics fractions isolated in must from Pedro Ximenez grapes at different stages of the off-vine drying process[J]. Food Chemistry, 2009, 114(3):1050-1055.
- [6] 刘庆超. 三种重要盆栽花卉的有机代用基质研究[D]. 北京:北京林业大学,2006.
- [7] 李荣平,周广胜,张慧玲,等. 植物物候研究进展[J]. 应用生态学报,2006,3(17):541-544.

## Introduction and Adaptability Research of New Raspberry Varieties in Ningxia

REN Jie<sup>1</sup>, WANG Yang<sup>2</sup>, WEI Peng<sup>1</sup>, ZHANG Shujie<sup>1</sup>, WANG Pei<sup>1</sup>

(1. Ningxia Professional and Technical College, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Ningxia Gardening Technology Extension Station, Yinchuan, Ningxia 750021)

**Abstract:** The introduction and planting experiment of new varieties of red raspberry in Ningxia were carried out with one-year-old live red raspberry as the experimental material by single factor random sampling block test. The adaptability, phenology, commodity, fruit yield and composition of the performance were investigated and determined about four raspberry varieties which were ‘Haiertz’, ‘Feu Dude’, ‘D’ and ‘Qiuying’ in Minning town, Yongning county. The results showed that the four varieties grew up strong in the tested area, showing strong resistance, strong growth and high yield, and higher fruit quality. The ‘D’ variety had the best performance, of which the fruits was 287.15 g per 100 nuts, single fruit weight was 3.83 g, and vitamin C content was up to 215 mg · kg<sup>-1</sup>. ‘D’ variety yield up to 580.81 kg per 667 m<sup>2</sup>, ‘Haiertz’ 506.50 kg per 667 m<sup>2</sup>, showed significant economic profitability and great planting yield.

**Keywords:** raspberry; varieties; introduction