

# 14个网纹甜瓜品种比较与综合评价

李晓慧,常高正,徐小利,梁慎,康利允,高宁宁,赵卫星\*

(河南省农业科学院园艺研究所,河南郑州450002)

**摘要:**为筛选出适合河南地区种植的网纹甜瓜品种,对14个网纹甜瓜品种进行比较试验。结果表明:参试甜瓜品种中,品种zw20果实发育期最短,为39 d;品种zw6节间距最短,仅8.75 cm;品种风味四号叶绿素含量(SPAD)最高,为55.03;品种IVF303、翠蜜四号、IVF332产量分别为56 663.93、53 458.79、48 833.33 kg/hm<sup>2</sup>,显著高于其他品种,丰产性较好;品种zw20中心可溶性固体物含量达17.72%,明显高于其他品种;利用模糊数学中隶属函数分析法对参试品种品质、产量性状指标进行排名,品种zw20总隶属函数值为4.02,排名第1;zw20、zw11、甬甜7号、黄皮9818、IVF303、zy20等6个品种表现较好,可作为该地区网纹甜瓜品种引进的首要选择。模糊数学隶属函数法能够较客观地评价各品种表现,可辅助育种者、引种者对品种进行综合评价。

**关键词:**网纹甜瓜;品种比较;综合评价

中图分类号:S652 文献标志码:A 文章编号:1004-3268(2017)08-0102-05

## Comparison and Comprehensive Evaluation of Fourteen Netted Melon Cultivars

LI Xiaohui, CHANG Gaozheng, XU Xiaoli, LIANG Shen, KANG Liyun, GAO Ningning, ZHAO Weixing\*

(Institute of Horticulture, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

**Abstract:** In order to select netted melon cultivars suitable for planting in Henan, 14 netted melon cultivars were used to carry the comparison experiment. The study showed that the fruit development period of the cultivar zw20 was the shortest in the comparison cultivars, which was 39 days. The internodal length of zw6 was the shortest, which was only 8.75 cm. The chlorophyll content of Flavor four was the highest, about 55.03(SPAD). The yields per hectare of IVF303, Cuimi No. 4 and IVF332 were 56 663.93, 53 458.79, 48 833.33 kg respectively, which were significantly higher than other cultivars. The center soluble solids content of zw20 was 17.72%, obviously higher than other cultivars. Membership function analysis method in fuzzy mathematics was used to rank the quality and yield traits index of the tested cultivars. The total function value of zw20 was 4.02, which was the first. The six cultivars zw20, zw11, Yongtian 7, Yellow peal 9818, IVF303, zy20 all showed good performance, which could be as the first choice to introduce. Membership function analysis method in fuzzy mathematics could objectively evaluate the performance of the cultivars, which could assist breeders and introducers to evaluate the cultivars comprehensively.

**Key words:** netted melon; cultivar comparison; comprehensive evaluation

网纹甜瓜(*Cucumis melon* L. var. *reticulatus* Naud.)是厚皮甜瓜的一种类型<sup>[1]</sup>,由于果实成熟后果皮上覆有网状裂纹被称为“网纹瓜”。网纹甜瓜

因其独特的外观、优良的品质及丰富的营养备受消费者青睐。自20世纪90年代“厚皮甜瓜东移”成功,网纹甜瓜随之迅速发展,种植面积也逐年扩大,

收稿日期:2017-04-10

基金项目:国家西甜瓜产业技术体系建设项目(CARS-26);河南省科技攻关项目(162102110099);河南省农业科学院自主创新项目

作者简介:李晓慧(1980-),女,河南郑州人,助理研究员,硕士,主要从事西瓜甜瓜育种及栽培生理研究。

E-mail:lixiaohui80@126.com

\*通讯作者:赵卫星(1978-),男,河南上蔡人,副研究员,博士,主要从事西瓜甜瓜育种工作。E-mail:wxzhao2008@163.com

但网纹甜瓜在种植过程中对栽培技术要求严格,一方面设施栽培环境内小气候、肥水等因素直接影响着网纹、品质的形成,从而影响种植者的经济效益,另一方面不同品种在不同的生态区域表现也有差异,为此,各省市、地区开展了网纹甜瓜品种的引进与筛选试验<sup>[2-5]</sup>。河南省在全国甜瓜生产中居重要地位,2007—2014 年河南省甜瓜平均播种面积 4.98 万 hm<sup>2</sup>,播种面积仅次于新疆、山东两省<sup>[6]</sup>。为筛选出适合河南省早春大棚种植的优良网纹甜瓜品种,推进河南省网纹甜瓜优质生产,对来自国内不

同单位选育的网纹甜瓜品种进行了比较试验,并利用模糊数学中隶属函数分析法,对参试甜瓜品种品质、产量性状进行综合分析,为河南省网纹甜瓜的筛选与引种工作提供理论指导。

## 1 材料和方法

### 1.1 试验材料

参试网纹甜瓜品种共 14 个,品种名称及选育单位如表 1 所示。

表 1 参试甜瓜品种

编号	品种	来源	编号	品种	来源
1	K1237	新疆农业科学院哈密瓜研究中心	8	IVF380	中国农业科学院蔬菜花卉研究所
2	新雪里红	新疆农业科学院哈密瓜研究中心	9	翠蜜四号	湖南瓜类研究所
3	K1386	新疆农业科学院哈密瓜研究中心	10	甬甜 7 号	宁波市农业科学院蔬菜研究所
4	黄皮 9818	新疆农业科学院哈密瓜研究中心	11	zw6	中国农业科学院郑州果树研究所
5	风味四号	新疆农业科学院哈密瓜研究中心	12	zw11	中国农业科学院郑州果树研究所
6	IVF303	新疆农业科学院哈密瓜研究中心	13	zw20	中国农业科学院郑州果树研究所
7	IVF332	湖南瓜类研究所	14	zy20	河南省农业科学院园艺研究所

### 1.2 试验方法

试验在河南省农业科学院现代农业科技试验示范基地进行,于 2015 年 3 月 12 日播种育苗,4 月 13 日定植,株行距 0.35 m×1.1 m,折合 24 000 株/hm<sup>2</sup>,每小区 25 株,设 3 次重复,随机区组排列。吊蔓栽培,单蔓整枝,以 13~15 节位坐果,人工辅助授粉,一株留单瓜,植株 25~30 片叶打顶。施肥、灌溉、病虫害防治等栽培措施均按常规管理方式进行。

田间调查记录植株生长势、果实采收期,于坐果期测定植株株高、节间距、叶面积、叶片叶绿素含量等生长指标,每小区随机取 3 个成熟果实测定纵(横)径、肉厚、单瓜质量、产量、中心及边部可溶性固形物含量等果实性状,叶片叶绿素含量(SPAD)用 SPAD-520 叶绿素仪测定,果实中心、边部可溶性固形物含量采用手持糖量计测量。

### 1.3 数据统计与分析

利用 Excel 2007 和 DPS 7.05 软件对试验数据进行分析,差异性检验采用 Duncan's 新复极差法进行多重比较。

参照陈德明等<sup>[7]</sup>的方法采用隶属函数法对甜瓜平均产量、中心可溶性固形物含量、边部可溶性固形物含量、心边梯度(心边梯度=中心可溶性固形物含量-边部可溶固形物含量)、肉厚、果实均匀度(果实均匀度=最大单瓜质量-平均单瓜质量)等 6 个指标进行综合评价,通过下述公式计算其隶属函数值。

$$X_{ij} = (x_{ij} - x_{imin}) / (x_{imax} - x_{imin})$$

式中,  $x_{ij}$  为  $i$  品种  $j$  指标值;  $x_{imin}$  为  $j$  指标最小值;  $x_{imax}$  为  $j$  指标最大值, 累加各品种各指标的总隶属函数值, 其中, 计算心边梯度、果实均匀度 2 个指标的隶属函数值时进行倒数转换。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同品种网纹甜瓜生育期比较

由表 2 可知, 不同品种网纹甜瓜的果实发育期为 39~56 d, 以品种 zw20 最少, 新雪里红、zw11、zw20、zy20 等 4 个品种的果实发育期在 45 d 以内, IVF303、IVF332、IVF380、翠蜜四号、zw6 等 5 个品种的果实发育时间较长, 全生育期以 zw20 最短, 为 72 d, 各品种全生育期与果实发育期基本一致。

### 2.2 不同品种网纹甜瓜植株生长指标比较

由表 3 可知, 不同品种网纹甜瓜的坐果期株高有明显差别, K1386、黄皮 9818、IVF380 等 3 个品种坐果期株高均超过 200.00 cm, 以 K1386 最高, 达 215.67 cm, 其次为黄皮 9818、IVF380, 分别为 205.00、202.67 cm, 最低者为 zw11, 株高为 135.67 cm; 节间距最大者为 K1386, 达 13.48 cm, 其次为 IVF380、IVF332, 分别为 12.16、10.82 cm, 节间距最短者为 zw6, 仅 8.75 cm; 植株叶面积最大的甜瓜品种为黄皮 9818, 单株叶面积达 0.90 m<sup>2</sup>, 最小者仍为 zw11, 叶面积为 0.35 m<sup>2</sup>; 不同品种植株叶片叶绿素含量(SPAD)主要介于 43.94~55.03, 以品种风味四号叶

表 2 不同品种网纹甜瓜生育期比较

品种	播种期/ (月 - 日)	定植日期/ (月 - 日)	授粉日期/ (月 - 日)	采收日期/ (月 - 日)	果实发育期/d	全生育期/d
K1237	03-12	04-13	05-21	07-07	47	80
新雪里红	03-12	04-13	05-17	07-03	43	76
K1386	03-12	04-13	05-21	07-03	47	80
黄皮 9818	03-12	04-13	05-21	07-03	47	80
风味四号	03-12	04-13	05-18	07-03	46	79
IVF303	03-12	04-13	05-17	07-14	56	89
IVF332	03-12	04-13	05-17	07-14	56	89
IVF380	03-12	04-13	05-17	07-14	56	89
翠蜜四号	03-12	04-13	05-17	07-14	56	89
甬甜 7 号	03-12	04-13	05-21	07-07	47	80
zw6	03-12	04-13	05-17	07-14	56	89
zw11	03-12	04-13	05-21	07-03	43	76
zw20	03-12	04-13	05-17	06-27	39	72
zy20	03-12	04-13	05-18	07-03	45	78

表 3 不同品种网纹甜瓜生长指标比较

品种	株高/cm	节数	节间距/cm	叶面积/m <sup>2</sup>	叶绿素含量(SPAD)
K1237	154.33	16.67	9.26	0.59	53.59
新雪里红	158.33	17.00	9.31	0.70	51.70
K1386	215.67	16.00	13.48	0.69	50.72
黄皮 9818	205.00	20.67	9.92	0.90	49.62
风味四号	181.67	18.67	9.73	0.67	55.03
IVF303	186.67	18.33	10.18	0.88	47.39
IVF332	198.33	18.33	10.82	0.85	50.60
IVF380	202.67	16.67	12.16	0.56	52.97
翠蜜四号	170.00	18.33	9.27	0.82	47.89
甬甜 7 号	162.33	15.33	10.59	0.47	47.72
zw6	160.33	18.33	8.75	0.69	44.29
zw11	135.67	14.33	9.47	0.35	43.94
zw20	162.33	18.00	9.02	0.80	52.24
zy20	152.00	17.33	8.77	0.58	54.06

绿素含量最高,其次为 zy20,为 54.06,最低者为 zw11,叶绿素含量为 43.94。

### 2.3 不同品种网纹甜瓜果实外观特征比较

由表 4 可知,参试 14 个网纹甜瓜品种果实外观以椭圆、绿色果皮为主,新雪里红、甬甜 7 号果皮为白色,果肉颜色以橘红、浅橘为主,只有风味四号 1 个白色果肉品种;果实纵径大于 20.0 cm 主要有 IVF303、翠蜜四号、K1237、K1386、IVF332 等 5 个品种,纵径依次为 23.30、23.12、22.19、20.60、20.03,果实纵径小于 15.0 cm 有风味四号、黄皮 9818 两个品种,分别为 13.13、10.50 cm;翠蜜四号、IVF303、zw6 等 3 个品种的果实横径大于 14.00 cm,横径依次为 14.69、14.64、14.19 cm,横径最小者为风味四号,为 10.82 cm;肉厚最大者为 zw20,为 4.34 cm,其他依次为 IVF303、IVF332、K1237、IVF380、翠蜜四号、zy20、甬甜 7 号、zw6、zw11、新雪里红、K1386、黄皮 9818,以风味四号肉厚最小,为 2.62 cm;各参试品种口感以脆为主,品种 K1237 酥脆,新雪里红肉质较细。

### 2.4 不同品种网纹甜瓜品质、产量指标比较

网纹甜瓜的产量、品质是衡量一个品种市场前景关键因素。由表 5 可知,14 个参试品种中,单瓜质量最大者为 IVF332,为 3.00 kg,与 IVF303 差异不显著,但显著高于其他品种,最小者为风味四号,为 1.05 kg;平均单瓜质量超过 2.00 kg 以上的有 IVF303、翠蜜四号、IVF332 等 3 个品种,分别为 2.36、2.23、2.03 kg,明显高于其他品种;不同品种甜瓜中心可溶性固形物含量主要介于 12.22% ~ 17.72%,品种 zw20 最高,达 17.72%,甬甜 7 号、zw6、黄皮 9818、zy20 等 4 个品种中心可溶性固形物含量分别为 17.28%、17.17%、16.92%、16.78%,与品种 zw20 差异不显著,但显著高于其他品种,边部可溶性固形物含量主要介于 6.39% ~ 11.17%;产量超过 37 500.00 kg/hm<sup>2</sup> 的品种有 IVF303、翠蜜四号、IVF332、K1237、zw6、K1386、zw20、IVF380 等 8 个,其中品种 IVF303、翠蜜四号、IVF332 产量分别为 56 663.93、53 458.79、48 833.33 kg/hm<sup>2</sup>,显著高于其他品种,丰产性较好。

表4 不同品种网纹甜瓜外观特征比较

品种	果形	皮色	网纹分布	肉色	纵径/cm	横径/cm	肉厚/cm	肉质
K1237	椭圆	深绿	全密网	橘	22.19	13.42	4.19	酥脆
新雪里红	椭圆	白	密网	浅橘	19.81	12.88	3.59	细,脆
K1386	椭圆	黄底覆绿斑	全密网	橘	20.60	13.53	3.59	脆
黄皮9818	椭圆	黄	稀网	橘	10.50	11.80	3.02	脆
风味四号	卵圆	浅黄覆绿条带	稀麻纹	乳白	13.13	10.82	2.62	脆
IVF303	椭圆	绿	全密细网	红	23.30	14.64	4.32	脆
IVF332	椭圆	绿	稀网纹	浅橘	20.03	13.96	4.31	脆
IVF380	椭圆	绿	稀网纹	橘红	19.01	13.61	3.99	脆
翠蜜四号	椭圆	黑麻绿底	中密网	橘红	23.12	14.69	3.99	脆
甬甜7号	椭圆	白	稀网纹	浅橘	18.33	12.78	3.88	脆
zw6	椭圆	黄绿	稀网纹	浅橘	19.30	14.19	3.88	脆
zw11	椭圆	白	稀网纹	浅橘	16.62	13.89	3.66	脆
zw20	椭圆	黄	稀密网	红	17.09	13.89	4.34	脆
zy20	椭圆	青	细网纹	橘红	17.23	13.43	3.90	脆

表5 不同品种网纹甜瓜品质、产量指标比较

品种	最大单瓜质量/kg	平均单瓜质量/kg	中心可溶性固形物含量/%	边部可溶性固形物含量/%	产量/(kg/hm <sup>2</sup> )
K1237	2.17cde	1.85bc	14.11cde	7.72cd	44 418.18c
新雪里红	1.72def	1.29fg	14.17cde	7.33cd	30 924.24fg
K1386	2.35bed	1.74cd	12.28f	7.11d	41 847.62cd
黄皮9818	1.42fg	1.11g	16.92ab	11.17a	26 742.86g
风味四号	1.05g	0.76h	15.11cd	10.39a	18 314.73h
IVF303	2.77ab	2.36a	13.07ef	7.94cd	56 663.93a
IVF332	3.00a	2.03ab	12.22f	6.39d	48 833.33ab
IVF380	2.08cde	1.62def	13.69def	8.17cd	38 783.22cdef
翠蜜四号	2.69bc	2.23a	13.67def	6.44d	53 458.79ab
甬甜7号	1.60ef	1.36efg	17.28ab	9.67ab	32 654.55efg
zw6	2.12def	1.76cd	17.17ab	7.56cd	42 350.00cd
zw11	1.60def	1.41efg	15.64c	9.44abc	33 898.18efg
zw20	2.03def	1.68de	17.72a	10.72a	40 316.92cde
zy20	1.98def	1.55def	16.78ab	9.72ab	30 044.76cdef

注:同列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )。

## 2.5 不同品种网纹甜瓜综合评价

目前生产上对甜瓜新品种的评价主要依靠产量和中心可溶性固形物含量,且2个性状之间也是独

立描述,利用模糊数学中隶属函数分析法可以对参试品种进行综合评价,隶属函数值越大表明品种该性状表现越好。对14个参试品种平均产量、中心可溶性固形物含量、边部可溶性固形物含量、心边梯度、肉厚、果实均匀度等6个性状指标进行分析。由表6可知,在平均产量方面,品种翠蜜四号、IVF303隶属函数值分别为1.00、0.81,说明2个品种在产量性状方面表现突出;在果实可溶性固形物含量方面,zw20、甬甜7号、zw6、黄皮9818、zy20等5个品种中心可溶性固形物含量隶属函数值大于0.80,分别为1.00、0.92、0.90、0.85、0.83,黄皮9818、zw20、风味四号等3个品种边部可溶性固形物含量大于0.80,表现良好,各品种心边梯度以IVF303隶属函数值最大,为0.87;肉厚以zw20最大,其次为IVF303、IVF332、K1237等3个品种;果实均匀度以品种zw11隶属函数值最大,表明zw11果实质量最均匀。各甜瓜品种总隶属函数值以zw20最高,为4.02,排名第1,其后依次分别为zw11、甬甜7号、黄皮9818、

表6 不同品种网纹甜瓜各性状指标隶属函数值

品种	平均产量	中心可溶性固形物含量	边部可溶性固形物含量	心边梯度	肉厚	果实均匀度	总隶属函数值	排名
K1237	0.58	0.34	0.28	0.51	0.91	0.50	3.13	7
新雪里红	0.27	0.35	0.20	0.42	0.56	0.30	2.11	13
K1386	0.52	0.01	0.15	0.85	0.56	0.14	2.24	11
黄皮9818	0.25	0.85	1.00	0.67	0.23	0.53	3.54	4
风味四号	0.00	0.53	0.84	0.00	0.00	0.57	1.93	14
IVF303	0.81	0.15	0.33	0.87	0.99	0.33	3.47	5
IVF332	0.53	0.00	0.00	0.65	0.98	0.00	2.15	12
IVF380	0.34	0.27	0.37	0.74	0.79	0.26	2.76	8
翠蜜四号	1.00	0.26	0.01	0.35	0.79	0.26	2.68	10
甬甜7号	0.20	0.92	0.69	0.29	0.73	0.73	3.55	3
zw6	0.36	0.90	0.24	0.04	0.73	0.42	2.69	9
zw11	0.20	0.62	0.64	0.56	0.60	1.00	3.62	2
zw20	0.29	1.00	0.91	0.39	1.00	0.43	4.02	1
zy20	0.30	0.83	0.70	0.38	0.74	0.30	3.24	6

IVF303、zy20、K1237、IVF380、zw6、翠蜜四号、K1386、IVF332、新雪里红、风味四号;风味四号总隶属函数值最低,为 1.93。

### 3 结论与讨论

对 14 个甜瓜品种进行比较试验,结果表明,全生育期、果实发育期以品种 zw20 最短,分别为 72、39 d;参试甜瓜品种在坐果期的株高以 K1386 最高,达 215.67 cm,zw11 最低,株高仅为 135.67 cm;节间距最大者为 K1386,达 13.48 cm,最短者为 zw6,仅 8.75 cm;植株叶面积最大的甜瓜品种为黄皮 9818,单株叶面积达 0.90 m<sup>2</sup>,最小者为 zw11,叶面积为 0.35 m<sup>2</sup>;以风味四号叶绿素含量 (SPAD) 最高,为 55.03,最低者为 zw11,叶绿素含量为 43.94;zw20 中心可溶性固形物含量最高,明显高于其他品种,IVF303、翠蜜四号、IVF332 产量分别为 56 663.93、53 458.79、48 833.33 kg/hm<sup>2</sup>,显著高于其他品种,丰产性较好;利用模糊数学中隶属函数分析法对参试品种进行品质、产量综合排名,品种 zw20 总函数值为 4.02,排名第 1,其次分别为 zw11、甬甜 7 号、黄皮 9818、IVF303、zy20,这些品种综合表现优良,可作为生产中网纹甜瓜品种引进的首要选择。

在品种选育、引进与筛选过程中,对众多组合、品种进行评价是每一位育种者、引种者考虑的首要问题,对甜瓜来说,目前生产中常以单一的产量指标来确定一个品种的好坏,易造成对品种评价的片面性,单一“高产”往往不符合“优质”的消费需求,利用模糊数学中隶属函数分析法,可以对品种多个性状进行综合分析,在小扁豆、玉米、马铃薯、高粱、番茄等作物品种上多有应用<sup>[8-16]</sup>。试验中品种 zw20 在中心可溶性固形物含量、果肉厚度、心边梯度、产量等性状指标方面表现优良,产量表现也较好,综合排名第 1,品种 IVF303、翠蜜四号虽然在平均产量方面特别突出,但在果实可溶性固形物含量方面表现一般,因此,此模糊数学隶属函数法能够较客观地评价各品种的表现,可以辅助育种者、引种者对品种进行综合评价。

在对甜瓜综合评价中,口感也是衡量甜瓜优劣的重要因素,本试验参试品种中风味四号为特色品种,具有酸甜特殊风味,进行综合评价时可能会产生试验误差,今后应考虑口感、营养成分等因素对品种

评价的影响。同时,不同品种对环境、气候变化的适应能力有一定差异,还需进一步进行多点和多年试验检验,以保证试验结果的可靠性。

### 参考文献:

- [1] 林德佩. 甜瓜植物 (*Cucumis melo L.*) 分类系统的研究 [J]. 中国西瓜甜瓜, 1989(1):11-15.
- [2] 覃斯华, 洪日新, 黄金艳, 等. 广西大棚厚皮甜瓜品种比较试验 [J]. 广西农业科学, 2010, 41 (10): 1110-1112.
- [3] 张勇, 张显, 马建祥, 等. 厚皮甜瓜品种比较与筛选试验 [J]. 北方园艺, 2009(5):88-89.
- [4] 叶立华, 顾掌根, 李斌, 等. 浙北春季大棚厚皮甜瓜品种比较试验 [J]. 长江蔬菜, 2012(24):30-32.
- [5] 陈春雷, 陈建才. 网纹甜瓜品种比较试验初报 [J]. 上海农业科技, 2011, 11(2):57-60.
- [6] 中国蔬菜编辑部. 2014 年全国各地蔬菜、西瓜、甜瓜、草莓、马铃薯播种面积和产量 [J]. 中国蔬菜, 2016 (1):17.
- [7] 陈德明, 俞仁培, 杨劲松. 盐渍条件下小麦抗盐性的隶属函数值法评价 [J]. 土壤学报, 2002, 39(3):368-373.
- [8] 高克昌, 韩云丽, 赵随堂, 等. 用隶属函数对小扁豆品种进行综合评价 [J]. 杂粮作物, 2007, 27(1):22-24.
- [9] 周联东, 张学舜, 刘俊恒, 等. 利用隶属函数综合评价玉米杂交种 [J]. 作物杂志, 2004(5):18-19.
- [10] 赵春波, 宋述尧, 张传伟, 等. 不同品种马铃薯品质分析与评价 [J]. 吉林农业科学, 2011, 36(4):58-60.
- [11] 刘艳. 试用隶属函数分析法对大豆品种进行综合评价 [J]. 大豆科技, 2014(4):14-17.
- [12] 穆志新, 李萌, 泰慧彬. 高粱芽期耐盐指标筛选及耐盐性评价 [J]. 山西农业科学, 2017, 45 (7): 1075-1079.
- [13] 王丽学, 霍文娟, 刘景喜, 等. 全株玉米青贮收获时期和留茬高度研究 [J]. 山西农业科学, 2016, 44(5): 609-613.
- [14] 薛晓强, 张一中. 不同高粱杂交种萌发期耐盐性评价 [J]. 山西农业科学, 2016, 44(3):300-302, 340.
- [15] 杨彬, 张一中, 张桂香, 等. 不同高粱恢复系种子萌芽期的耐盐性 [J]. 山西农业科学, 2013, 41 (10): 1050-1053.
- [16] 马洪英, 靳力争, 李响, 等. 运用隶属函数综合评价 5 个基质培育番茄品种 [J]. 天津农业科学, 2016, 22 (9):123-125.