

红枣直播建园不同树形产量与品质调查研究

张琦^{1,2}, 白团辉³, 吴翠云^{1,2}, 王合理¹, 刘家材¹, 党学敏⁴

(1. 塔里木大学 植物科学学院, 新疆 阿拉尔 843300; 2. 新疆生产建设兵团塔里木盆地生物资源保护利用重点实验室, 新疆 阿拉尔 843300; 3. 河南农业大学 园艺学院, 河南 郑州 450002; 4. 新疆生产建设兵团农十四师 224 团, 新疆 和田 830002)

摘要:以农十四师 224 团直播建园的骏枣为试材, 采用圆柱形、小冠疏层形永久株、小冠疏层形永久行、三主枝中干形 4 种树形方式, 研究了不同树形对枣树结构发育、果实产量构成和品质的影响。结果表明: 4 种树形树冠大小差异大, 小冠疏层形树冠最大; 不同树形的单株枣股数、枣吊数、每个枣吊枣数、单果重有所差别, 是构成产量的主要因素, 树冠 100~150 cm 产量明显高于 50~100 cm, 单株产量依次为小冠疏层形永久株 > 小冠疏层形永久行植株 > 三主枝中干形 > 圆柱形; 4 种树形果实性状特征与层次有关, 有随果实着生部位升高而增加的趋势, 与果实着生方向无明显关系; 不同树形、不同层次果实营养品质有所差异, 果实含糖量、可溶性固形物含量随果实着生部位的升高而增加, 有机酸含量呈下降趋势; 维生素 C 含量小冠疏层形下层果实的较高, 而圆柱形和三主枝中干形上层果实的较高; 果实营养品质以圆柱形树形的较高, 小冠疏层形永久行植株较低。树冠北向果实营养品质较低。

关键词:枣; 直播建园; 树形; 产量构成; 品质

中图分类号:S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)14-0018-06

枣(*Zizyphus jujube* Mill)属鼠李科(Rhamnaceae)枣属(*Zizyphus*)落叶灌木或小乔木。枣树抗逆性强、早果

第一作者简介:张琦(1964-), 男, 云南昆明人, 硕士, 教授, 现主要从事果树栽培生理研究工作。E-mail: zqzkytd@163.com.

责任作者:王合理(1959-), 男, 河南人, 教授, 学科带头人, 研究方向为设施栽培生理生态与园艺植物栽培生理生态。

基金项目:国家科技支撑计划资助项目(2011BAD48B01); 新疆生产建设兵团农业类产学研重大专项资助项目(2010ZX02); 塔里木大学校长基金创新群体资助项目(TDZKXC1001)。

收稿日期:2013-03-06

丰产、经济效益和生态效益显著, 适合在冬寒夏炎、昼夜温差大、干旱少雨、日照长、光热丰富的南疆地区发展。红枣直播建园技术降低了建园成本, 园相整齐, 见效快, 成为大面积建园的首选模式^[1]。王羽等^[2]研究证明, 定植密度是决定树形选择的关键。经过近几年不同栽培密度效果调查, 在前期直播建园时栽培密度以 0.5 m × 2 m 的密植为主要模式。彭刚^[3]在株行距 1.0 m × 2.5 m 和 4.0 m × 0.5 m 栽培时, 对永久株采用小冠疏层形, 临时株为单轴主干形的直播建园丰产技术进行总结。秦淑琴^[4]总结了直播建园枣园单株枣果数、

Difference of Enzyme Activity and the Content of Endogenous Hormones in the Leaves of Different Apple Dwarfing Rootstocks

WEI Xiao-wen, GUO Jing, WANG Fei, ZHANG Xue-ying, XU Ji-zhong

(Department of Horticultural, Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071001)

Abstract: Different apple dwarfing rootstocks (vigorous, semi-dwarfing, dwarfing rootstocks) were used to compare their difference on the enzyme activity and the content of endogenous hormones in the leaves. The results showed that POD and IOD activities of leaves were markedly different, the POD and IOD activities of vigorous rootstocks were markedly lower than those of semi-dwarfing rootstocks and dwarfing rootstocks; the content of IAA, ABA, GA and ZR in leaves in spring were different, and the ratio of IAA to ABA from dwarfing rootstocks was markedly lower than that from vigorous rootstocks and semi-dwarfing rootstocks. Therefore, the activities of POD and IOD of leaves and the ratio of IAA to ABA from dwarfing rootstocks can be used to forecast the dwarfing ability.

Key words: apple; rootstocks; enzyme activity; endogenous hormones

单株枣拐数、每个枣股枣吊数、枣吊枣果数等丰产指标。罗宪等^[5]研究了钾肥对直播建园骏枣果实内在品质的影响。唐忠建等^[6]研究了不同灌溉方式对红枣产量和品质的影响。目前鲜有人对直播建园不同树形的产量和品质进行研究。为此,该试验以农十四师 224 团直播建园枣园为试材,调查了圆柱形、小冠疏层形、三主枝中干形对枣树产量和品质的影响,以期对直播建园枣园丰产栽培提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

农十四师 224 团位于塔克拉玛干大沙漠南缘,和田地区皮山县与墨玉县交界处的阿克兰干地区,截止 2011 年 10 月种植红枣 4 667 hm²。供试品种为骏枣,株行距 0.5 m×2 m,南北行向,树形主要有圆柱形、小冠疏层形、三主枝中干形。根据灌溉水系和树形选择 4 个相邻的 4 a 生枣园。1-5A 枣园为圆柱形;1-6B 枣园为三主枝中干形;1-16E 枣园为小冠疏层形,行内分永久株和临时株,相隔 1 株,永久株采取小冠疏层形,临时株为圆柱形;1-16D 南枣园为小冠疏层形,1 行永久行,1 行为临时行,永久行采取小冠疏层形,临时行为圆柱形。枣园均按“二二四团红枣栽培技术规程”进行管理。

1.2 试验方法

在每个树形枣园中部随机选择单株进行调查,重复 10 次。根据树形树冠进行分层,从地面向上至 50 cm 为第 1 层,50~100 cm 为第 2 层,100~150 cm 为第 3 层,150~200 cm 为第 4 层,以树干为中心,分东、南、西、北 4 个方向。采取计数的方法调查每层的主枝数、每枝枣股数、每枣股枣吊数、每枣吊枣果数、单株枣果数,计算骏枣单株的产量。10 月 12 日分东、南、西、北 4 个方向、分层 50~100、100~150、200 cm 以上随机采成熟骏枣,每个点采果实 30 个以上,果实带回塔里木大学植物科学学院科研楼实验室低温保存,隔日测定骏枣果实内外品质。

1.3 项目测定

果实纵横径、果肉厚度、果核纵横径采用电子数显卡尺测量;单果重和果核重采用 JS2000 型电子天平测量;果肉硬度采用 GY-1 型硬度计测量;可溶性固形物含量采用折光仪测定;总酸含量采用中和滴定法测定;可溶性总糖含量采用蒽酮比色法测定;维生素 C 含量采用 EDTA 比色法测定。

2 结果与分析

2.1 不同树形树冠大小比较

由表 1 可以看出,不同树形树冠大小存在很大差异。小冠疏层形永久株(行)植株的树冠明显大于临时

株(行)、圆柱形和三主枝中干形的植株,而且树冠间差异较大;树冠高度也以小冠疏层形永久株(行)植株最高,其次为圆柱形和三主枝中干形,临时株最矮。圆柱形树冠大小最为整齐。枣园为南北行向,东西冠径明显大于南北冠径,行内植株较密。

表 1 不同树形树冠直径和高度比较

Table 1 Comparison of crown diameter and height of different tree shapes

树形 Tree shape	东西冠径 Crown diameter from east to west/cm	南北冠径 Crown diameter from south to north/cm	树冠高度 Crown height /cm
圆柱形 Cylindrical shape	128.30±6.58	93.00±9.77	147.90±7.47
三主枝中干形 Middle trunk shape with three main branches	112.00±20.17	91.50±13.13	144.50±15.71
小冠疏层形永久株 Small canopy permanent tree	196.50±22.12	137.00±20.44	173.30±8.30
临时株 The temporary tree	126.00±18.97	82.30±9.81	116.00±14.68
小冠疏层形永久行 Small canopy permanent line	155.20±13.18	123.30±6.06	173.50±15.46
临时行 Temporary line	143.50±23.34	100.00±13.12	131.40±11.04

2.2 不同树形骏枣产量构成

2.2.1 不同树形单株产量构成 由表 2 可知,不同树形产量构成因素之间有较大差异,单株产量相差较大。骏枣不同树形的单果重除小冠疏层形永久株的较大,其它树形的单果重在 18.00 g 左右。不同树形每个枣吊平均枣果数在 0.78~1.84 个之间,以小冠疏层形永久行植株最多,达到 1.84 个果实,临时株最少只有 0.78 个,相差约 1.06 个果实,可见在相近的管理措施下,不同树形枣树的坐果率相差不大。枣吊为结果枝,枣吊多少直接影响产量,不同树形每个枣股抽生枣吊数,平均 3.17 个,以小冠疏层形永久株的枣股抽生枣吊最多有 4.00 个,三主枝中干形植株最少有 2.78 个,进而不同树形单株枣股数和枣吊数有较大差别,小冠疏层形永久株单株枣股数和枣吊数分别比圆柱形和三主枝中干形增加 89.40%、204.90%和 83.21%、228.46%,进一步造成不同树形单株枣果数和产量的不同,小冠疏层形永久株产量比圆柱形和三主枝中干形高 91.44%和 110.25%;同样,小冠疏层形永久行植株产量高于圆柱形和三主枝中干形,这与小冠疏层形永久株具有较大树冠有关。说明单株枣股数、枣吊数、每个枣吊枣数、单果重决定单株产量。

表 2

不同树形骏枣单株产量

Table 2

Yield per plant of Junzao in different tree shapes

树形 Tree shape	枣股数 Mother branch /个	枣吊数 Fruiting branch /个	每股枣吊数 No. of fruiting branches per mother branch/个	每股枣数 Jujubes per mother branch/个	每吊枣数 Jujubes per fruiting branch/个	枣数 No. of jujubes /个	单果重 Single fruit weight/g	单株产量 Yield per plant/kg
圆柱形 Cylindrical shape	45.30	140.60	3.10	3.14	1.01	142.00	18.11	2.57
三主枝中干形 Middle trunk shape with three main branches	28.14	78.43	2.78	8.07	1.83	130.43	17.93	2.34
小冠疏层形永久株 Small canopy permanent tree	85.80	257.60	3.00	5.17	1.31	198.40	24.79	4.92
临时株 The temporary tree	28.67	116.00	4.00	2.34	0.78	140.33	18.13	2.54
小冠疏层形永久行 Small canopy permanent line	70.20	204.00	2.91	5.32	1.84	363.40	18.95	6.88
临时行 Temporary line	69.80	227.80	3.26	3.14	0.95	209.40	18.02	3.77

2.2.2 不同树形分层产量构成 通过对不同树形骏枣调查,4个树形50 cm内基本没有果实,不会影响产量,不作为调查指标内容。由表3可知,4种树形50~100 cm每股枣吊数在0.41~1.24个,平均0.78个,不同树形间相差不明显;100~150 cm坐果率较高,每股枣吊数在1.26~3.96个,平均2.29个,明显高于50~100 cm,其中以三主枝中干形和小冠疏层形永久行植株最高,分别达到3.96个和3.74个,其它树形每个枣吊果实数平均1.51个。50~100 cm枣吊数变化较大,在36.86~132.20个之间,平均81.82个,以小冠疏层形永久株最多,达到132.20个,三主枝中干形植株最少,仅有36.86个;100~150 cm枣吊数与下层相近,平均80.66个。50~100 cm果实数平均55个,平均单果重17.20 g,

平均产量0.95 kg,不同树形之间果实数相差38.07个果;100~150 cm平均果实数165.63个,平均单果重20.01 g,产量约3.31 kg,占单株产量的86.2%,不同树形果实数相差较大,小冠疏层形永久行植株果实数达到299.40个,三主枝中干形植株仅为72.86个果。不同树形50~100和100~150 cm果实个数存在明显差异,圆柱形、三主枝中干形、小冠疏层形永久株、小冠疏层形永久行植株上层果实个数比下层分别高144.35%、88.90%、219.4%和394.05%,而且上层果实单果重比下层增重明显,分别增重47.14%、25.25%、50.83%和16.34%。可见,红枣直播建园单株产量主要在100 cm以上,而且不同树形产量依次为小冠疏层形永久株>小冠疏层形永久行>三主枝中干形>圆柱形。

表 3

不同树形骏枣分层产量构成

Table 3

Production constitutes per layer of Junzao in different tree shapes

层次 Layer/cm	树形 Tree shape	枣股数 Mother branch /个	枣吊数 Fruiting branch /个	每股枣吊数 No. of fruiting branches per mother branch/个	每股枣数 Jujubes per mother branch/个	枣果实数 No. of jujubes /个	单果重 Single fruit weight/g
50~100	圆柱形	14.60	43.90	0.79	2.60	38.10	14.66
	三主枝中干形	11.43	36.86	1.24	4.10	38.57	15.92
	小冠疏层形永久株	34.00	132.20	1.08	3.93	63.80	19.77
	临时株	19.50	72.00	0.41	1.34	76.17	
	小冠疏层形永久行	33.80	111.20	0.57	1.78	60.60	17.20
	临时行	33.40	94.80	0.60	1.81	53.20	
100~150	圆柱形	18.60	64.00	1.46	4.96	93.10	21.57
	三主枝中干形	13.20	18.14	3.96	4.51	72.86	19.94
	小冠疏层形永久株	45.30	61.83	1.85	4.58	203.80	29.82
	临时株	41.20	137.20	1.26	4.19	170.80	
	小冠疏层形永久行	34.40	86.40	3.74	9.87	299.40	20.01
	临时行	30.00	116.40	1.48	6.10	153.80	

2.3 不同树形骏枣果实品质比较

2.3.1 不同树形不同层次果实性状比较 由表4可以看出,圆柱形、三主枝中干形、小冠疏层形永久株、小冠

疏层形永久行植株的单果重、纵横径、果肉厚度随着果实位置升高呈现增加趋势。圆柱形100~150 cm果实单果重比50~100 cm增重47.14%,三主枝中干形单果重

增重 17.34%,小冠疏层形永久株和小冠疏层永久行植株 100~150 cm 果实单果重比 50~100 cm 增重 48.16% 和 22.56%,150~200 cm 单果重比 50~100 cm 增重 56.46% 和 26.22%;4 种树形的 100~150 cm 果肉厚度分别比 50~100 cm 增厚 20.00%、4.17%、21.90% 和 21.21%。果核纵横径和果核重量与果实性状有密切关系,且随着果实的增大而增大,随果实着生部位升高而加大,果核重分别增加 37.88%、25.00%、50.75% 和 19.64%。224 团骏枣果实大,平均单果重(21.22 ± 5.51) g,果核小,平均核重(0.75 ± 0.20) g,可食率高,达到 96.46%。红枣果实硬度树形之间有所差异,以小冠疏层

永久行植株果实硬度最高,平均为(7.72 ± 1.44) kg/cm²,其次为小冠疏层永久株,平均为(7.39 ± 0.99) kg/cm²,二者相差不大,但明显高于圆柱形和三主枝中干形的果实,其果实平均硬度分别为(5.63 ± 1.24)、(5.75 ± 1.64) kg/cm²。

2.3.2 不同树形不同方位果实性状比较 由表 5 可知,从方位上看,南北行向的枣园,树冠北边果实的单果重、纵横径、果肉厚度、果核重、果核纵横径均偏小,其它方向的果实性状相差不大,高低变化无规律;不同树形不同方向果实性状多变,与果实所在方向关系不明显。

表 4 不同树形不同层次果实性状比较

Table 4 Comparison of fruit traits in different tree shapes at different layers

树形 Tree shape	层次 Layer /cm	单果重 Single fruit weight/g	纵径 Longitudinal diameter/cm	横径 Transverse diameter/cm	果肉厚度 Pulp thickness /cm	果核纵径 longitudinal diameter/cm	果核横径 Kernel transverse diameter/cm	果核重 Kernel weight/g	硬度 Hardness /kg·cm ⁻²
圆柱形 Cylindrical shape	50~100	14.66±4.57	4.1±0.59	2.84±0.35	0.90±0.17	2.57±0.54	0.64±0.11	0.66±0.19	5.36±1.19
	100~150	21.57±5.05	4.80±0.63	3.32±0.37	1.08±0.19	3.19±0.37	0.70±0.08	0.91±0.27	5.91±1.29
三主枝中干形 Middle trunk shape with three main branches	50~100	15.92±3.96	5.14±0.40	2.98±0.38	0.96±0.14	2.77±0.34	0.63±0.07	0.68±0.19	5.59±1.66
	100~150	18.68±4.73	4.62±0.54	3.18±0.31	1.00±0.21	3.09±0.36	0.70±0.13	0.85±0.22	5.92±1.62
小冠疏层形永久株 Small canopy permanent tree	50~100	20.12±6.25	4.55±0.71	3.00±0.34	1.05±0.17	3.05±0.46	0.62±0.09	0.67±0.21	7.20±1.28
	100~150	29.81±5.68	5.38±0.66	3.51±0.55	1.28±0.14	3.45±0.34	0.72±0.09	1.01±0.25	7.58±1.20
	150~200	31.48±6.45	5.75±0.80	3.35±0.23	1.05±0.14	1.32±0.16	3.77±0.46	0.69±0.07	7.65±1.15
小冠疏层形永久行 Small canopy permanent line	50~100	17.20±5.89	4.56±0.58	2.99±0.29	0.99±0.19	2.81±0.35	0.65±0.08	0.56±0.16	7.09±1.57
	100~150	21.08±5.14	4.84±0.49	3.22±0.30	1.20±0.40	3.05±0.29	0.68±0.06	0.67±0.12	8.11±1.32
	150~200	21.71±7.39	4.87±0.66	3.32±0.31	1.14±0.21	3.14±0.52	0.71±0.09	0.81±0.30	7.93±1.47

表 5 不同树形不同方位果实性状比较

Table 5 Comparison of fruit nutritional quality in different tree shapes at different orientations

树形 Tree shape	方位 Direction	单果重 Single fruit weight/g	纵径 Longitudinal diameter/cm	横径 Transverse diameter/cm	果肉厚度 Pulp thickness /cm	果核纵径 longitudinal diameter/cm	果核横径 Kernel transverse diameter/cm	果核重 Kernel weight/g	硬度 Hardness /kg·cm ⁻²
圆柱形 Cylindrical shape	东	18.31±4.56	4.58±0.43	3.17±0.42	0.99±0.13	2.99±0.61	0.70±0.10	0.90±0.20	5.44±0.89
	南	19.15±4.62	4.38±0.44	3.17±0.36	1.03±0.19	2.83±0.29	0.68±0.12	0.78±0.21	5.30±1.84
	西	19.75±6.06	4.60±0.67	3.16±0.29	1.05±0.14	3.01±0.49	0.68±0.07	0.81±0.33	6.03±1.00
	北	15.24±3.98	4.24±0.91	2.82±0.34	0.91±0.26	2.71±0.43	0.64±0.08	0.64±0.19	5.76±1.23
三主枝中干形 Middle trunk shape with three main branches	东	18.42±4.87	4.52±0.45	3.11±0.24	1.03±0.16	3.10±0.41	0.64±0.06	0.81±0.19	5.71±1.01
	南	21.08±4.80	6.44±0.40	3.27±0.28	1.02±0.23	3.01±0.36	0.70±0.06	0.83±0.16	6.62±2.70
	西	15.77±3.78	4.34±0.27	3.12±0.44	0.84±0.14	2.94±0.36	0.72±0.21	0.83±0.27	5.55±1.55
	北	13.92±3.91	4.21±0.76	2.82±0.43	1.03±0.16	2.68±0.27	0.60±0.06	0.58±0.20	5.13±1.31
小冠疏层形永久株 Small canopy permanent tree	东	25.88±4.53	5.17±0.33	3.25±0.27	1.23±0.14	3.39±0.31	0.68±0.08	0.84±0.16	7.41±1.18
	南	24.15±6.95	4.71±1.02	3.14±0.34	1.14±0.18	3.16±0.42	0.65±0.08	0.85±0.25	8.30±0.98
	西	22.44±5.49	4.77±0.91	3.09±0.32	1.11±0.13	3.09±0.47	0.64±0.09	0.78±0.32	6.18±0.31
	北	27.39±6.88	5.22±0.47	3.55±0.85	1.19±0.16	3.38±0.38	0.70±0.10	0.87±0.18	7.67±1.47
小冠疏层形永久行 Small canopy permanent line	东	19.80±5.60	4.63±0.47	3.07±0.26	1.11±0.29	2.92±0.27	0.67±0.09	0.60±0.14	8.03±1.45
	南	19.23±5.34	4.74±0.45	3.20±0.28	1.05±0.18	2.98±0.32	0.67±0.06	0.64±0.12	7.98±1.34
	西	21.73±6.92	4.96±0.75	3.24±0.29	1.22±0.65	3.06±0.40	0.68±0.06	0.71±0.16	7.62±1.96
	北	16.82±4.19	4.46±0.46	3.03±0.36	1.03±0.18	2.74±0.30	0.66±0.06	0.52±0.13	7.26±1.01

2.3.3 不同树形不同层次果实营养品质比较 由表 6 可知,4 种树形不同层次果实营养品质不同。果实含糖量均随着果实着生部位的提高而增加,小冠疏层形

永久株(行)50~100 cm 处平均总糖含量只有 32.67%,而 150~200 cm 总糖含量高达 34.43%,相差 1.76 个百分点;有机酸有随着果实着生部位的提高呈下

降趋势,小冠疏层形 50~100 cm 处有机酸含量高达 1.53%,150~200 cm 处有机酸含量为 1.22%,相差 0.31 个百分点;不同树形不同层次的果实的维生素 C 含量变化有所不同,小冠疏层形果实的维生素 C 含量随果实部位升高而降低,由 50~100 cm 处 90.06 mg/100g 降到 150~200 cm 处的 70.69 mg/100g,圆柱形和三主枝中干形果实却以 150 cm 处的较高,分别为 120.49、69.15 mg/100g。果实可溶性固形物含量也随着果实着生高度的增加呈增长趋势,小冠疏层形可溶性固形物含量 50~100 cm 处只有 33.5%,而 150~200 cm 处的果实可溶性固形物含量达到 37.00%。不同树形之间果实营养品质有较大不同,圆柱形树形果实的总糖、有机酸、维生素 C 和可溶性固形物含量均高于其它树形;圆柱形植株果实总糖含量分别比三主枝中干形、小冠疏层形永久株、小冠疏层形植株高 5.49%、4.08%、5.62%;圆柱形植株果实有机酸含量分别比三主枝中干形、小冠疏层形永久株、小冠疏层形永久行的高 22.29%、21.48%、16.20%;圆柱形植株果实维生素 C 含量分别高 75.03%、14.37%、86.18%;可溶性固形物含量分别高 13.54%、4.12%、20.82%。小冠疏层形永久行植株果实总糖、有机酸、维生素 C 和可溶性固形物含量均低于其它树形。

表 6 不同树形不同层次果实营养品质比较

Table 6 Comparison of fruit nutritional quality in different tree shapes at different layers

营养品质	树形	50~100 cm	100~150 cm	150~200 cm
Nutritional quality	Tree shape			
总糖含量 Total sugar content/%	圆柱形	34.44	35.90	
	三主枝中干形	33.99	32.69	
	小冠疏层形永久株	32.71	33.99	34.67
	小冠疏层形永久行	32.63	33.08	34.20
有机酸含量 Organic acid content/%	圆柱形	1.72	1.55	
	三主枝中干形	1.27	1.41	
	小冠疏层形永久株	1.48	1.33	1.23
	小冠疏层形永久行	1.59	1.43	1.22
维生素 C 含量 VC content /mg · (100g) ⁻¹	圆柱形	109.24	120.49	
	三主枝中干形	62.11	69.15	
	小冠疏层形永久株	112.17	102.19	86.92
	小冠疏层形永久行	67.95	62.67	54.47
可溶性固形物含量 Soluble solid content/%	圆柱形	39.00	39.33	
	三主枝中干形	36.50	32.50	
	小冠疏层形永久株	37.00	37.35	38.50
	小冠疏层形永久行	30.00	31.75	35.50

2.3.4 不同树形不同方位果实营养品质比较 由表 7 可知,不同树形平均总糖含量相近,东南西北 4 个方位平均分别为 34.05%、32.85%、33.93%、33.34%,高低相差 1.2 个百分点,4 种树形东南西北方向总糖含量有高低。东南西北 4 个方向有机酸平均含量接近,平均分别为 1.59%、1.55%、1.48%、1.55%;三主枝中干形和小冠疏层形永久行植株果实有机酸含量从东到北逐渐

增加,小冠疏层形永久株果实有机酸含量从东到北逐渐降低,圆柱形植株果实有机酸东面高,西面低。东南西北不同方向维生素 C 含量以西、南方向果实较高,平均分别达到 99.68、93.25 mg/100g,东北方向果实较低,平均分别为 86.69、65.98 mg/100g。不同树形东南西北维生素 C 含量高低各有不同,小冠疏层形永久行植株从东到北逐渐降低。东南西北各向 4 种树形果实可溶性固形物含量平均分别为 36.28%、34.62%、36.31%、37.60%,东西方向接近,北面高南面低。圆柱形和三主枝中干形植株东南西北各向果实可溶性固形物含量差异较大,小冠疏层形永久株、小冠疏层形永久行植株东西南北各项果实可溶性固形物含量相近。

表 7 不同树形不同方位果实营养品质比较

Table 7 Comparison of fruit nutritional quality in different tree shapes at different directions

营养品质	树形	东	南	西	北
Nutritional quality	Shape	East	South	West	North
总糖含量 Total sugar content/%	圆柱形	36.19	33.88	35.57	35.04
	三主枝中干形	32.35	34.64	33.18	33.21
	小冠疏层形永久株	34.65	28.48	34.27	34.27
	小冠疏层形永久行	33.01	34.39	32.69	30.83
有机酸含量 Organic acid content/%	圆柱形	1.81	1.72	1.45	1.73
	三主枝中干形	1.28	1.34	1.34	1.39
	小冠疏层形永久株	1.73	1.60	1.50	1.26
	小冠疏层形永久行	1.52	1.54	1.61	1.83
维生素 C 含量 VC content /mg · (100g) ⁻¹	圆柱形	92.70	132.89	165.53	68.34
	三主枝中干形	69.57	85.44	60.52	46.98
	小冠疏层形永久株	102.76	83.89	116.72	95.80
	小冠疏层形永久行	81.72	70.77	55.95	52.80
可溶性固形物含量 Soluble solid content/%	圆柱形	39.00	37.50	42.00	40.50
	三主枝中干形	35.00	31.50	33.50	38.00
	小冠疏层形永久株	38.63	36.00	36.25	38.67
	小冠疏层形永久行	32.50	33.50	33.50	33.25

3 结论与讨论

红枣直播建园为高密度栽培,属于计划密植,随着树龄增大,树冠必然增大,树形也将发生改变,选择适宜的树形是枣园持续发展的关键。调查结果表明,不同树形树冠大小存在很大差异。小冠疏层形冠径、树高均较大,树体结构牢固,结果年限长,适合作为永久株。圆柱形结构简单,容易控制,树冠小,适宜作为临时株。三主枝中干形可以作为过渡树形。对 0.5 m×2.0 m 密度枣园,以小冠疏层形永久树形,分永久行和临时行为好,便于田间管理和栽培密度变更。

红枣不同树形产量构成因素相同,但数量存在较大差异。各产量因素中以小冠疏层形的贡献最高,产量也最高。树体不同层次对红枣产量构成有明显的影

来源。生产上可根据密度采取间伐或平茬,来减少或降低临时株,改善行间环境,扩大永久株树冠,提高中层产量,保持上部产量。

枣树不同树形和不同层次所挂的果实其品质有差异。不同树形果实性状特征与层次有关,单果重、纵横径、果肉厚度、果核纵横径和果核重量等性状随着果实着生部位升高呈增加的趋势,以树冠顶部果实性状表现最好。果实营养品质中果实含糖量、可溶性固形物含量随果实着生部位的升高而增加,有机酸含量下部果实较高,上部果实较低,呈下降趋势,树冠上部果实品质优。圆柱形树冠小,密植枣园可以呈树篱状栽培,光照利用率最高,其果实营养品质较高;小冠疏层形永久行植株树冠大,上中下、里中外分层明显,果实分布大,平均营养含量相对稍低。

不同树形东南西北方向产量相差不明显,说明红枣坐果率与方向关系不大;但树冠北部果实的单果重、纵

横径、果肉厚度、果核重、果核纵横径相对偏小,而且北向果实含糖量、可溶性固形物含量较低,有机酸含量较高,这与北向光照强度弱,光照时间短有关,在生产上应注意调整改善。

参考文献

- [1] 刘均志. 红枣直播建园标准化管理技术[J]. 落叶果树, 2009(3): 46-47.
- [2] 王羽, 阿布里克木·吐地, 郝庆. 枣树树形选择与整形修剪技术[J]. 农村科技, 2009(12): 34-35.
- [3] 彭刚. 灌溉区红枣直播建园丰产栽培[J]. 新疆农垦科技, 2010(5): 18-19.
- [4] 秦淑琴. 塔里木盆地红枣矮化高密度早期丰产栽培技术[J]. 北方果树, 2009(2): 17-18.
- [5] 罗宪, 吴翠云. 钾肥对幼龄枣果实内在品质的影响[J]. 新疆农业科学, 2012, 49(10): 1810-1817.
- [6] 唐忠建, 赵宝龙, 戴志新. 滴灌对红枣生长性状及产量品质的影响[J]. 北方园艺, 2011(10): 39-41.

Investigation on Yield and Quality of Jujube in Different Tree Shapes in Direct Seeding and Orchard Construction

ZHANG Qi^{1,2}, BAI Tuan-hui³, WU Cui-yun^{1,2}, WANG He-li¹, LIU Jia-cai¹, DANG Xue-ming⁴

(1. College of Plant Science and Technology, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300; 2. Xinjiang Production and Construction Corps Key Laboratory of Protection and Utilization of Biological Resources in Tarim Basin, Alar, Xinjiang 843300; 3. College of Horticulture, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002; 4. Xinjiang Production and Construction Corps 14 Group 224 Company, Hetian, Xinjiang 830002)

Abstract: Taking the jujube which was direct seeding and orchard construction in Xinjiang Production and Construction Corps 14 group 224 company as materials, the four tree shapes were cylindrical shape, small canopy permanent line, small canopy permanent tree and middle trunk shape with three main branches were adopted, the relationship with four tree shapes, structural development, the fruit yield components and quality within four tree shapes were studied. The results showed that crown difference of 4 tree shapes was big, the maximum crown was small canopy shape. The main target yields were mother branch per plant, fruiting branch, No. of jujubes of fruiting branches, single fruit weight. Yield of 100~150 cm crown was significantly higher than that of 50~100 cm, yield per plant followed by small canopy permanent tree>small canopy permanent line>middle trunk shape with three main branches>cylindrical shape. Characteristics of fruit in 4 kinds of tree shape was related to layers, and increased with the fruit growth site, and no significant relationship with fruit growth orientation. The nutritional quality of different shapes and different layers had different fruit quality. Fruit sugar content, soluble solids content increased, organic acid decreased with fruit growth site increased. Fruit VC content of small crown shape was lower levels and that of cylindrical shape was high levels, and middle trunk shape with three main branches was higher. The nutritional quality of fruit in cylindrical shape was high; quality of fruit in tree of small canopy permanent line was low. The fruit nutritional quality of north crown was low.

Key words: jujube; direct seeding and orchard construction; tree shape; yield components; quality