

DOI:10.11937/bfyy.201608007

不同播期与种植方式对旱地西瓜 产量及土壤水分利用的影响

王秉龙, 杨彩玲, 米治明, 买自珍, 魏国生

(宁夏农林科学院 固原分院, 宁夏 固原 756000)

摘要:以西瓜品种“金陇5号”为试材,在宁夏中部干旱带开展了旱地地膜西瓜不同播期、种植方式研究,分析了不同播期与种植方式对旱地西瓜产量及土壤水分利用的影响。结果表明:4月15日采用暗窝播种方式西瓜生长状况、产量、产值、纯收入及土壤水分利用效率方面均优于其它处理,较4月25日、5月10日播种的产量分别增产4.8%和28.0%,纯收入增加6700.02元/hm²和19604.31元/hm²,水分利用效率提高23.1%、54.4%,抗旱节水、增产增收的效果明显;说明当地旱地西瓜适宜的播种时期为4月中旬,种植方式采用先播种后覆膜的暗窝播种。

关键词:旱地;西瓜;播期;种植方式;产量;土壤水分

中图分类号:S 651.604⁺.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)08-0028-04

宁夏中部干旱带的盐池、中宁、同心及南部山区的海原东部,耕地以无灌溉条件的旱作耕地为主。该区域气候干燥,光热资源丰富,干旱少雨,水资源极度短缺,严重制约着当地区域农业发展^[1-2]。西瓜是宁夏中部干旱带旱地栽培的主要经济作物之一,当地农民通常在

4月下旬至5月中旬播种,由于干旱和热冷多变的气候特点,造成西瓜出苗率低或出苗后被冻死,同时,播种过迟的西瓜成熟后,往往错过了最佳的销售时机,导致瓜农的种植效益低。为了探求宁夏地区旱地地膜西瓜适宜的播期和播种方式,提高西瓜种植效益,特开展了此项试验研究,旨在为当地西瓜优质高效生产提供技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验在海源县甘城乡甘城村川旱地上进行,北纬36°35'6.99",东经106°20'16.96",平均海拔高度1700 m,≥10℃以上积温2400~2800℃,无霜期161 d,当地十年

第一作者简介:王秉龙(1965-),男,本科,副研究员,现主要从事牧草栽培及早农节水技术等研究工作。E-mail:nkswbl@126.com.

责任作者:杨彩玲(1975-),女,本科,农艺师,现主要从事冷凉蔬菜栽培及早农节水技术等研究工作。E-mail:15909640861@163.com.

基金项目:宁夏农林科学院科技创新先导资金资助项目(NKYG-14-28);宁夏科技扶贫资助项目。

收稿日期:2015-12-23

Abstract: In order to explore the dwarfing mechanism in pear trees, taking standard tree (*P. betuli folia*, *P. calleryana*, *P. pyrifolia*, *P. ussuriensis*, *P. xerophila*, *P. pashia*, *P. phaeocarpa*, *P. armeniacaefolia*, and *P. salicifolia*) as control, the shape and size of vessel elements in annual branches of dwarf tree ('PY-9', 'BA-29', 'OHF-87', 'E7-7', 'Zhongai II' and 'FOX11') were examined using tissue segregation procedure, micrograph and biometric statistical method. The results showed that there were various types of vessels in different pear rootstocks. The characters of vessel elements, pitting pattern, types of perforation plates, frequency of different tail types of vessel element and frequency of different end wall tilt types of vessel element in stem of dwarf tree were basically consistent with those of standard trees, but the length and width of vessel element in dwarf trees were significantly smaller than those of standard trees. The mean length at 331.6—399.3 μm, average width in 31.2—36.0 μm for dwarf type, the mean length in those standard trees at 275.1—300.8 μm and average width in 26.1—29.9 μm. The vessel element in dwarf pear rootstocks showed smaller vessel elements, which might be the important reason for dwarfing phenomenon in dwarf pear rootstocks.

Keywords: pear rootstocks; vessel element; morphological observation

九早,年降雨量 250~300 mm,降雨时空分布不均匀,降雨主要集中在 7—9 月,年蒸发量 2 000 mm,自然灾害频繁,是典型的东部黄土丘陵沟壑区,属于宁夏中部干旱地带。适合西瓜生长的季节在 5—7 月,由于作物生长期干旱少雨,光照充足,昼夜温差大,所产的西瓜品质优良^[3-4]。试验地前茬为歇地,播前结合耕地,

基施腐熟好的农家肥 30 000 kg/hm²、复合肥(含 N 16%、含 P₂O₅ 16%、含 K₂O 16%) 180 kg/hm²、磷酸二铵 150 kg/hm²(总养分 64%、含 N 18%、含 P₂O₅ 46%)、颗粒钾肥 180 kg/hm²(含 K₂O 40%)。人工撒施后耕地,耕深 22~23 cm。土壤基础理化性状见表 1。

表 1 供试土壤理化化学性质

土壤 类型	容重 (g·cm ⁻³)	有机质 (g·kg ⁻¹)	全氮 (g·kg ⁻¹)	全磷 (g·kg ⁻¹)	碱解氮 (mg·kg ⁻¹)	速效磷 (mg·kg ⁻¹)	速效钾 (mg·kg ⁻¹)	pH 值	砂粒 /%	粉粒 /%	粘粒 /%
粘土壤	1.43	4.21	0.37	0.54	23.33	8.09	176.67	8.73	21.35	25.77	52.89

1.2 试验材料

供试的西瓜品种“金陇 5 号”由甘肃省武威市陇盛种业有限公司提供。

1.3 试验方法

1.3.1 试验设计 试验设 3 个处理,处理 1 于 4 月 15 日播种,采用先播种后覆膜的方式播种即暗窝播种;处理 2 于 4 月 25 日播种,采用暗窝方式播种;处理 3 于 5 月 10 日播种,采用先覆膜后播种的方式播种即明窝播种。试验随机排列,3 次重复,小区面积 60.8 m²。每小区 4 膜 8 行,膜面宽 140 cm,膜间走道 50 cm,行距 90 cm,株距 150 cm。每条膜带种植 2 行,共 11 株,每小区种植 44 株,种植密度 482 株/667m²。采用集流坑(坑口径 40 cm、深 18 cm)抗旱节水技术种植。

1.3.2 田间农艺操作 采用暗窝方式播种,西瓜出苗后使其在坑内生长,当瓜苗将要顶至地膜时选距西瓜苗 8~10 cm 处打 1.5~2.0 cm 的孔进行通风,第 3~4 天将膜孔撕至口径 8~10 cm,当气温正常时于下午放苗,随即将放苗孔用细土封严。处理 1、2 分别于 5 月 14、20 日放苗,7 月 1、6 日用 10%啉虫脲乳剂 1 000 倍液每 667 m² 喷雾防治蚜虫 4 次,采用双蔓整枝,留 2 条主蔓。

1.4 项目测定

西瓜出苗后统计各处理出苗情况,对缺苗处补苗,观测记载生育期;采收期每小区随机取 10 株测定西瓜纵径、横径,称单株产量,按小区单收计产;播前、收获后测定 0~200 cm 土层土壤含水量,每 20 cm 取 1 个土样。土壤含水量测定采用烘干法,所取土样放置于 105℃烘箱中烘 8 h 至恒重后称重。

土壤含水量、贮水量及水分利用效率计算参照文献方法^[5-9]。土壤含水量(%)=(湿土重-烘干土重)/烘干土重×100。

土壤贮水量是指一定土层厚度土壤总含分量,根据不同土层的土壤容重、土层厚度和土壤含水率换算出不同土层的土壤贮水量(mm),其总和为 200 cm 土壤贮水量(mm),以水层深度(mm)表示。土壤贮水量(mm),

$W = \sum_{i=1}^n w_i r H_i \times 10$ 。式中, W 为土壤总贮水量(mm), w_i

为第 i 层土壤含水率(%), r 为土壤平均容重(g·cm⁻³), H 为土层厚度(cm)。

作物耗水量用农田水分平衡法计算。该试验未产生水分下渗和径流,因此,适用于计算该试验的作物田间耗水量(mm)的农田水分平衡方程为: $ET = W_{\text{初始}} - W_{\text{作物收获后}} + P$, 式中, ET 为作物生育期耗水量(mm), $W_{\text{初始}}$ 作物播前土壤基础贮水量, $W_{\text{作物收获后}}$ 作物收获后土壤遗留贮水量, P 为生育期降水量。

水分利用效率: $WUE = \frac{y_d}{ET}$, 式中, WUE 为水分利用效率(kg·hm⁻²·mm⁻¹), y_d 为单位面积西瓜经济产量(kg/hm²), ET 为同面积瓜田蒸散量(mm)。

1.5 数据分析

试验数据采用 Excel 2007 软件进行处理,DPS 7.05 软件进行方差分析,Tukey 进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同播期对旱地西瓜出苗率的影响

晚播的西瓜播种后温度上升较高,土壤有效积温增加,出苗快,出苗时间短。从表 2 可以看出,处理 3 平均出苗率最高为 96.0%,其次是处理 1,平均出苗率为 90.7%,处理 2 出苗率最低为 73.3%。方差分析表明,处理 1 与处理 2 之间差异极显著,处理 2 与处理 3 之间差异极显著,处理 1、处理 3 之间差异不显著。

表 2 不同播期旱地西瓜出苗率

播期 (月-日)	出苗率/%			
	I	II	III	平均
04-15	89.6	94.2	88.3	90.7aA
04-25	75.3	72.4	72.2	73.3bB
05-10	95.5	97.8	94.7	96.0aA

2.2 不同播期对旱地西瓜生育期的影响

由表 3 可以看出,不同播期西瓜播种后经 8~9 d 出苗,出苗至坐果期为 83~87 d,处理 1 生育期为 90 d,处理 2 生育期为 88 d,处理 3 生育期为 87 d,各处理的生育天数相差不明显,生育期随播种日期的推迟而缩短。

2.3 不同播期对旱地西瓜产量及效益的影响

从表 4 可以看出,各播期处理中,西瓜平均产量以处理 1 最高,为 3 065.97 kg/667m²,处理 2 居于第 2 位,

表 3 不同播期旱地西瓜生长状况

播期 /(月-日)	出苗期 /(月-日)	团棵期 /(月-日)	伸蔓期 /(月-日)	坐果期 /(月-日)	收获期 /(月-日)	生育期 /d	生长 势
04-15	04-24	05-20	06-20	07-20	07-23	90	很强
04-25	05-03	05-28	06-26	07-25	07-30	88	强
05-10	05-18	06-13	07-11	08-10	08-13	87	强

表 4 不同播期旱地西瓜产量

播期 /(月-日)	纵径 /cm	横径 /cm	60.8 m ² 小区产量/kg				折合 667 m ² 产量 /kg
			I	II	III	平均	
04-15	30.07	20.27	265.70	281.50	291.23	279.48a	3 065.98
04-25	29.27	20.13	259.01	282.72	258.40	266.71a	2 925.91
05-10	28.30	19.80	186.66	233.47	234.69	218.27b	2 394.53

为 2 925.91 kg/667m², 处理 3 最低, 为 2 394.54 kg/667m²; 处理 1 西瓜产量较处理 2、3 增产 4.8% 和 28.0%; 西瓜

表 5 不同播期旱地西瓜经济效益分析

播期 /(月-日)	耕翻	地膜	种子	投入/(元·hm ⁻²)				产值	纯收入	投产比
				播种	肥料	农药	除草	/(元·hm ⁻²)	/(元·hm ⁻²)	
04-15	1 575	2 520	1 800	5 250	5 964	750	1 500	50 588.67	31 229.67	1 : 2.61
04-25	1 575	2 520	1 800	5 250	5 964	750	1 500	43 888.65	24 529.65	1 : 2.27
05-10	1 575	2 520	1 800	3 000	5 964	750	1 500	28 734.36	11 625.36	1 : 1.68

2.4 不同播期对旱地西瓜土壤水分含量的影响

西瓜不同播期 0~200 cm 土壤水分含量随着土层深度、气候环境条件、植株生长等因素而变化。由图 1 可以看出, 在 0~40 cm 土层中, 播种前处理 2 的土壤水分含量最高, 较处理 1、3 分别高 3.7、1.6 个百分点, 其次是处理 3, 较处理 1 高 2.1 个百分点; 收获后处理 3 的土壤水分含量最高, 较处理 1、2 分别高 2.5、3.2 个百分点, 处理 2 的土壤水分含量最低, 较处理 1 低 0.7 个百分点。在 40~100 cm 土层中, 播种前处理 3 土壤水分含量最高, 较处理 1、2 分别高 2.1、1.8 个百分点; 收获后处理 1 的土壤水分含量最高, 较处理 2、3 分别高 1.1、2.8 个百分点。在 100~200 cm 土层中, 播种前各处理土壤水分含量高但变化不明显, 收获后各处理土壤水分含量随播种日期的推迟而逐渐降低。在 100~200 cm 土层中, 伸蔓期至收获期, 由于干旱无降雨, 土壤含水量大幅度下降, 收获后各处理平均土壤水分含量较播种前降低 4.6 个百分点。

2.5 不同播期对旱地西瓜土壤贮水量及水分利用效率的影响

从表 6 和图 1、2 可以看出, 播种前处理 1、2、3 的

表 6 不同播期旱地西瓜土壤水分利用率

播期/(月-日)	产量/(kg·hm ⁻²)	播种前贮水量/mm	生育期降雨量/mm	收获后贮水量/mm	总耗水量/mm	水分利用效率/(kg·hm ⁻² ·mm ⁻¹)
04-15	45 989.54	341.85	83	254.31	170.54	269.67
04-25	43 888.71	379.98	83	262.60	200.38	219.03
05-10	35 918.17	375.11	83	252.43	205.68	174.63

3 结论

该试验结果表明, 4 月 15 日采用暗窝播种的西瓜, 在生长状况、产量、产值、纯收入及土壤水分利用效率方面均优于其它播期, 较 4 月 25 日、5 月 10 日播种的增产

的纵径、横径随播种日期的推迟而逐渐变小。方差分析表明, 处理 1、2、3 之间均存在显著性差异, 但二者之间差异不显著。

早播的西瓜成熟后, 需及时采收并提前上市销售, 处理 1、2 所产西瓜因个大、整齐, 分别售价 1.1、1.0 元/kg, 处理 3 西瓜成熟时, 市场瓜价下滑, 售价 0.8 元/kg。由表 5 可知, 不同播期西瓜产值、纯收入以处理 1 最高, 为 50 588.67、31 229.67 元/hm², 纯收入较处理 2、3 分别增加 6 700.02、19 604.31 元/hm², 投产比为 1 : 2.61; 处理 2 次之, 纯收入为 24 529.65 元/hm², 较处理 3 增加 12 904.29 元/hm², 投产比为 1 : 2.27; 处理 3 最低, 纯收入为 11 625.36 元/hm², 投产比为 1 : 1.68。

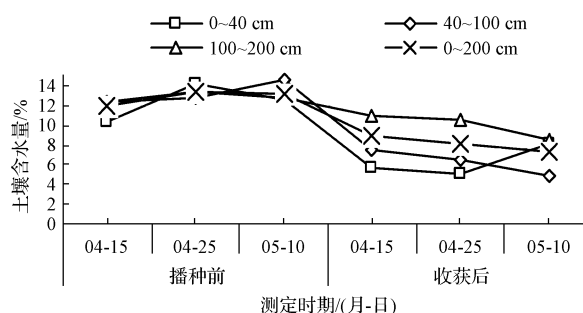


图 1 不同播期旱地西瓜 0~200 cm 土壤含水量变化

2 m 土壤平均贮水量为 341.85、379.98、375.11 mm, 处理 2 较处理 1、3 多贮水 38.13、4.87 mm, 土壤含水量分别增加 11.2%、1.3%。收获后处理 1、2、3 的 2 m 土壤平均贮水量为 254.31、262.60、252.43 mm, 处理 2 较处理 1、3 多贮水 8.29、10.17 mm, 土壤含水量分别增加 3.3% 和 4.0%。各处理的水分利用效率随播种日期的推迟而降低, 处理 1 水分利用效率最高, 为 269.67 kg·hm⁻²·mm⁻¹, 较处理 2、3 分别提高 23.1%、54.4%(图 3)。

4.8%、28.0%, 纯收入增加 6 700.02、19 604.31 元/hm², 水分利用效率提高 23.1%、54.4%, 增产增收、抗旱节水的效果明显。

由此可见, 当地旱地西瓜适宜的播种时期为 4 月

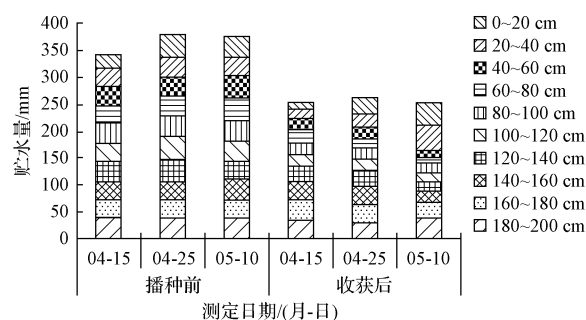


图2 不同播期旱地西瓜0~200 cm 土层贮水量变化

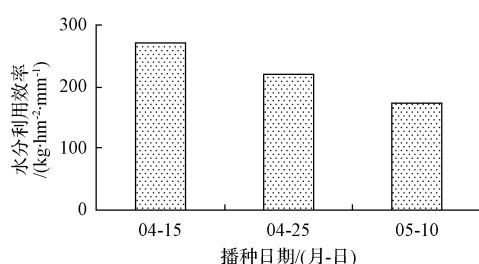


图3 不同播期旱地西瓜水分利用效率

中旬,采用先播种后覆膜的方式种植。虽然此播种方式耗时费工,但为作物创造出一个适宜的田间小气候,使西瓜早春低温条件下在坑膜内正常生长发育,

不受外界干旱和热冷多变气候的影响,待温度适宜时破膜放苗。7月下旬西瓜市场价格高时成熟,采摘后即可上市出售,增加销售收入,同时,避开了8月份的冰雹灾害,达到保墒保苗、抗旱节水、防冻避灾、增产增收的效果。该项旱地西瓜不同播期、不同种植方式的栽培技术可在宁夏中部干旱带及相似地区适宜推广。

参考文献

- [1] 康凌翔. 宁夏中部干旱带农业特色产业节水灌溉与产业发展研究[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(36): 22538-22540, 2677.
- [2] 杨美玲, 米文宝, 樊新刚. 宁夏南部山区生态环境重建中生态农业发展研究[J]. 水土保持研究, 2005, 12(3): 180-183.
- [3] 杨军, 孙兆军. 宁夏中部干旱地区西瓜保墒栽培模式的试验研究[J]. 宁夏工程技术, 2011, 10(4): 338-342.
- [4] 杨军, 孙兆军. 旱地西瓜节水补灌试验研究[J]. 现代农业科技, 2012(24): 75-76, 79.
- [5] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 22-24.
- [6] 买自珍, 余萍, 买娟, 等. 半干旱区不同覆膜时期、方式与膜色对土壤水分及马铃薯水分利用效率的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2014, 32(1): 1-10.
- [7] 杜少平, 马忠明, 薛亮. 不同覆膜方式对旱砂田西瓜产量品质及土壤水分利用的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2010, 28(6): 122-128.
- [8] 王亚军, 谢忠奎, 张志山, 等. 甘肃砂田西瓜覆膜补灌效应研究[J]. 中国沙漠, 2003, 23(3): 300-305.
- [9] 谢贤群. 农田生态系统水分循环与作物水分关系研究[J]. 中国生态农业学报, 2001, 9(1): 9-12.

Effects of Different Sowing Date and Planting Method on Yield and Soil Water Use of Watermelon in the Dryland

WANG Binglong, YANG Cailing, MI Zhiming, MAI Zizhen, WEI Guosheng

(Guyuan Branch of Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Guyuan, Ningxia 756000)

Abstract: Taking watermelon variety 'Jin long 5' as tested material, effects of different sowing date and planting method yield and soil water use of dry film mulching watermelon in middle arid belt of Ningxia were studied and analyzed. The results showed that the treatment with the dark nest sowing method on April 15th was superior to other treatments on the growth status, yield, production value, net income and the use efficiency of soil water. The yield of April 15th increased by 4.8% and 28.0%, net income increased by 6 700.02 RMB/hm² and 19 604.31 RMB/hm², and the water use efficiency increased by 23.1% and 54.4% compared with those of April 25th and May 10th, respectively. The results indicated that effect on drought resistance, water saving, increasing production and income. Meanwhile was obvious, the prefect time was in the middle of April and the best planting method was the dark nest sowing which sowing after film mulching in middle arid belt of Ningxia.

Keywords: dryland; watermelon; sowing date; planting method; yield; soil water