

# 土壤压砂保水处理含水率对西瓜生产潜力的影响

马 波, 田军仓, 沈 晖, 李王成

(宁夏大学 土木与水利工程学院, 宁夏节水灌溉与水资源调控工程技术研究中心,  
教育部旱区现代农业水资源高效利用工程研究中心, 宁夏 银川 750021)

**摘 要:**以西瓜为试材, 针对压砂保墒问题, 选择压砂时期和灌溉定额作为研究因素, 采用对比试验方法研究了压砂保墒效果及其种植西瓜的生产潜力。结果表明: 压砂覆盖能够有效保持土壤水分, 上年雨季前压砂与雨季后压砂相比较, 播种初期前者处理土壤质量含水率可达 10.8% 以上, 而后者仅为 8.9%; 补水条件下前者比后者处理西瓜纵径大 2.8 cm, 西瓜横径大 3.1 cm, 未补水条件下前者比后者处理西瓜纵径大 3.9 cm, 西瓜横径大 2.7 cm; 补水条件下, 前者处理西瓜产量为  $12\,301.0\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 后者处理西瓜产量为  $7\,549.1\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 未补水条件下, 前者处理西瓜产量为  $6\,723.3\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 后者处理西瓜产量为  $3\,829.5\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 可见, 压砂保水能够明显提高西瓜生产潜力。

**关键词:**压砂; 保水; 生产潜力; 西瓜

**中图分类号:**S 651.606<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)15-0033-05

土壤水分是作物赖以生存的基本条件, 对土壤水分的有效保持, 是提高农业水资源利用率的关键技术。目前, 土壤水分保持的主要形式有 3 种: 一是改变影响土

壤表面蒸发的气象和植被下垫面特征(如通过覆盖实现), 从而降低土表的潜在蒸发速度; 二是改善土壤结构增强土壤自身的持水能力; 三是以化学制剂来改良土壤理化性质, 增强土壤的蓄水和持水力。

早在唐清两代, 我国农民就采用“沙田”栽培技术种植蔬菜作物, 是利用卵石、砾石、粗砂和细砂的混合体覆盖在土壤表面(将直径为 2~5 cm 的冲积粗砾石平铺于地面 12~16 cm 厚), 以减少土壤水分蒸发来保墒, 这就形成了压砂地, 亦称砂田。砂田是我国西北干旱、半干旱地区独特的、传统的抗旱耕作形式, 为适应干旱少雨及盐碱不毛之地而创造的旱农耕作方法, 属土壤覆盖保墒技术之一<sup>[1]</sup>。我国砂田主要分布在宁夏、甘肃、青海和新疆的一些干旱、半干旱地区<sup>[2]</sup>。在世界上其他降水

**第一作者简介:**马波(1981-), 男, 宁夏彭阳人, 博士, 副教授, 现主要从事节水灌溉理论与技术等研究工作。E-mail: slxboma-34@163.com.

**责任作者:**田军仓(1958-), 男, 陕西扶风人, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事旱区节水灌溉理论与技术等研究工作。E-mail: slxtjc@163.com.

**基金项目:**宁夏大学自然科学基金资助项目(NDZR10-45); 教育部 2010 年度“长江学者和创新团队发展计划”创新团队资助项目(IRT1067); 国家自然科学基金资助项目(51169021)。

**收稿日期:**2016-02-14

## Effect of GA<sub>3</sub> on Radish Seed Germination and Seedlings Physiological Feature

ZHANG Huiling, YU Yihe, GUO Dalong, JIA Nan, ZHANG Juping

(Forestry College, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan 471003)

**Abstract:** Taking ‘Luoyu 201’ radish seed as material, radish seeds were treated with different concentration (0 mg/L, 5 mg · L<sup>-1</sup>, 10 mg · L<sup>-1</sup>, 20 mg · L<sup>-1</sup>, 30 mg · L<sup>-1</sup>, 40 mg · L<sup>-1</sup>) of GA<sub>3</sub>. The effect of GA<sub>3</sub> on germination and seedling growth of radish was studied. The results showed that the germination of radish seed and the growth of seedling were significantly promoted after the seeds treated with GA<sub>3</sub>. The root length, root activity, plant height, the chlorophyll content and soluble protein content of the radish seedlings were increased, while the content of MDA was decreased. The best GA<sub>3</sub> concentration was 20 mg · L<sup>-1</sup> for seed germination, and was 10 mg · L<sup>-1</sup> for seedlings.

**Keywords:** GA<sub>3</sub>; radish; seed germination; physiological feature

稀少的地区也有砂田,如法国的 Montpellier,美国的 Texas、Montana 和 Colorado,瑞士的 Chamoson 以及南非等<sup>[3]</sup>。许多研究表明,砂田具有减少蒸发和径流,提高水分的入渗和土壤温度,阻止水土流失和土壤次生盐渍化的作用。砂田能有效地协调水、肥、气、热的矛盾,有利于作物的高产、稳产和早熟<sup>[4]</sup>。宁夏中部干旱带的种植者利用当地气候条件特别适宜瓜类生长的这一特点,结合压砂地传统的耕作方式,将种植压砂地西甜瓜作为在恶劣的干旱环境条件下解决生存问题和脱贫致富的一个重要途径。

国内外学者在土壤压砂保水方面的研究越来越多、越来越深入,陈士辉等<sup>[5]</sup>研究发现未覆砂处理西瓜全生育期土壤蒸发耗水占蒸散的 40.7%,而覆砂处理仅占总蒸散的 17.8%~25.0%。原翠萍等<sup>[6]</sup>、关红杰等<sup>[7]</sup>研究了砂石粒径和覆盖厚度对土壤蒸发的影响,发现砂石覆盖能有效地抑制土壤蒸发。吴宏亮<sup>[8]</sup>研究发现,砂石覆盖处理土壤含水率明显高于露地。DIAZ 等<sup>[9]</sup>、JIMENEZ 等<sup>[10]</sup>在西班牙卡纳瑞岛气候干燥区域通过田间和实验室试验发现,采用砂石覆盖的土壤水分蒸发量与无覆盖土壤相比减少了 70%,覆盖砂石的土壤含水量是无覆盖土壤的 1.6 倍,可见,覆砂能够明显提高土壤含水率,进而对于作物高产具有十分重要的意义<sup>[11]</sup>。赵文举等<sup>[12]</sup>采用室外蒸发桶模拟试验,研究了在覆砂与不覆砂条件下,3 种浓度保水剂对砂壤土水分蒸发的影响,发现“覆砂+保水剂”模式具有良好的节水效果。该试验通过研究,旨在明确土壤压砂保水对西瓜生产潜力的影响,为提高压砂地生产潜力提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验点位于宁夏中卫市香山乡红圈子村红圈子队,北纬 36°56′,东经 105°15′,海拔 1 697.8 m。试验田土壤属砂壤土,土壤干容重为 1.37 g·cm<sup>-1</sup>,田间持水率为 23.3%(质量比)。上年雨季后压砂土壤成分:pH 8.63,全盐量 0.7 g·kg<sup>-1</sup>,速效磷 11.49 mg·kg<sup>-1</sup>,速效钾 70.5 mg·kg<sup>-1</sup>,速效氮 29.4 mg·kg<sup>-1</sup>,全磷 0.64 g·kg<sup>-1</sup>,全氮 0.439 g·kg<sup>-1</sup>。

### 1.2 试验材料

供试西瓜品种为“鲁青抗九”,由宁夏中青农业科技有限公司提供。

### 1.3 试验方法

该试验在种植方式、播种时间、补水方式和灌水次数均相同的情况下,将压砂时期、灌溉定额作为考虑因素,每个因素设计 2 个水平,采用对比试验设计,具体方案见表 1。

表 1 试验设计

处理	压砂时期	补灌定额/(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )
1	压砂第 1 年(上年雨季后压砂)	270
2	压砂第 1 年(上年雨季后压砂)	0
3	压砂 10 年(上年雨季后压砂)	270
4	压砂 10 年(上年雨季后压砂)	0

每处理行长 15 m,行距 2 m,重复 3 次,总面积 360 m<sup>2</sup>。于 2008 年 4 月 26、27 日播种、覆膜,6 月 11 日、6 月 25 日、7 月 5 日按照设计方案灌水(表 1)。6 月 5 日施复合肥(养分配比:28-6-6(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)),施肥量 600 kg·hm<sup>-2</sup>。

### 1.4 项目测定

1)观测西瓜生长发育性状,记录各个处理的播种期、出苗期、圆棵期、伸蔓期、开花坐果期、膨大期和成熟期的开始和结束日期,以参考文献<sup>[13]</sup>为西瓜形态标准(表 2)。2)西瓜蔓长采用钢卷尺测定西瓜植株根部到主蔓末梢的长度(cm);3)纵横径采用钢卷尺测定西瓜果实纵向和横向最大尺寸(cm);4)土壤含水率采用烘干法测定土壤质量含水率(%);5)产量测定记录各处理西瓜的质量,再按照相同密度计算单位面积的产量(kg·hm<sup>-2</sup>)。6)指标日增长量即第 1 次观测到最后 1 次观测期间的指标之差除以天数。

表 2 西瓜生育期形态标准<sup>[13]</sup>

生育阶段	形态标准
出苗期	50%播种的压砂地西瓜出现第 1 片真叶
幼苗期	第 1 片真叶显露至第 5 片真叶长成
伸蔓期	茎蔓迅速伸长,叶片逐渐增加,叶面积扩大,孕蕾开花
开花坐果期	雌花受精后子房开始膨大,果实表面的茸毛开始稀疏不显
膨果期	果皮变硬、发亮,果实表面的蜡粉逐渐消失
成熟期	植株日趋衰老,长势明显减弱,基部叶片开始枯黄、脱落

## 2 结果与分析

### 2.1 西瓜生育阶段

由表 3 可以看出,各处理的生育阶段不完全相同,处理 1、3 的生育阶段临界日期相近,处理 2、4 的生育阶段临界日期相近。从试验的结果来看,处理 1、3 全生育期分别为 97、96 d,其中播种期至圆棵期分别为 15、14 d,圆棵期至伸蔓期均为 34 d,伸蔓期至坐瓜期均为 15 d,坐瓜期至膨瓜期均为 7 d,膨瓜期至成熟期均为 24 d;处理 2、4 全生育期分别为 100、99 d,其中播种期至圆棵期分别为 15、14 d,圆棵期至伸蔓期均为 40 d,伸蔓期至坐瓜期均为 20 d,坐瓜期至膨瓜期均为 10 d,膨瓜期至成熟期均为 15 d。

### 2.2 西瓜蔓长

从表 4 可以看出,6 月中旬西瓜开始伸蔓,随着叶面积增大,西瓜光合速率随之提高,西瓜根系同时相应增

表 3 西瓜生育阶段记录

处理	生育阶段日期/(月-日)								
	播种期	出苗期	圆棵期	伸蔓期	开花坐果期	果实膨大初期	果实膨大中期	果实膨大末期	果实成熟期
1	04-26	05-01	05-11	06-15	07-01	07-08	07-15	07-24	08-01
2	04-26	05-01	05-11	06-20	07-10	07-20	07-27	08-01	08-04
3	04-27	05-02	05-11	06-15	07-01	07-08	07-15	07-24	08-01
4	04-27	05-02	05-11	06-20	07-10	07-20	07-27	08-01	08-04

表 4 西瓜蔓长

处理	观测日期/(月-日)						
	06-20	06-25	07-01	07-06	07-10	07-24	08-04
1	28.0	51.8	80.4	115.0	120.9	119.2	118.6
2	15.1	31.3	40.7	50.7	53.5	69.1	72.8
3	35.3	60.8	84.6	110.4	109.3	110.3	111.0
4	25.8	30.1	44.4	61.1	68.8	80.0	77.1

加。6月11日进行了补水灌溉,西瓜蔓长增长速度加快,6月20日处理1、2、3、4蔓长日增长量分别为5.6、3.0、7.1、5.2 cm。可见在相同补灌处理下,上年雨季前压砂比雨季后压砂处理蔓长日增长量大,未补灌处理有同样的结果,7月6日左右西瓜开始坐瓜,西瓜蔓长增长减小,7月6—10日各处理西瓜蔓长增长量依次为1.5、0.7、0.0、1.9 cm,可见蔓长增长量明显减小。

2.3 西瓜果实纵横径

从图1、2可以看出,7月1—10日(坐瓜期)至7月8—20日(膨大末期),西瓜果实纵横径增长速度最大。进入果实成熟期,西瓜的纵横径增长速度开始减缓。从7月6日和7月10日的观测结果可知,处理1~4西瓜果实纵径的日增长量均值依次为0.63、0.45、0.98、0.68 cm,西瓜横径的日增长量均值依次为0.33、0.35、0.56、0.48 cm。从8月4日测定的西瓜纵横径来看,处理3纵径最大,为24.7 cm,处理2纵径最小,为14.6 cm;处理3横径最大,为18.0 cm,处理2横径最小,为10.2 cm。西瓜进入膨大期,纵横径的增长量开始减缓,从7月24日和8月4日观测的数据来看,所有处理西瓜纵径的日增长量均值依次为0.18、0.03、0.35、0.28 cm,西瓜横径的日增长量均值依次为0.06、0.02、0.19、0.17 cm。总的来看,补水条件下上年雨季前压砂比雨季后压砂处理西瓜纵径大2.8 cm,西瓜横径增大3.1 cm,未补水条件下上年雨季前压砂比雨季后压砂处理西瓜纵径大3.9 cm,西瓜横径大2.7 cm。

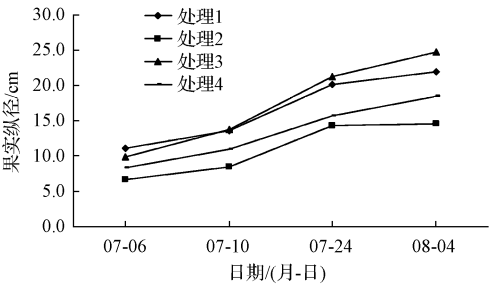


图 1 西瓜果实纵径变化

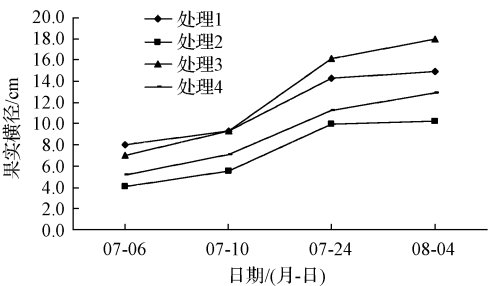


图 2 西瓜果实横径变化

2.4 不同处理压砂地西瓜土壤含水率

从表5可以看出,播种初期,处理3、4的土壤含水率高于处理1、2,处理3、4土壤含水率约为11%,上年雨季前压砂土壤水分比雨季后压砂土壤质量含水率平均值高24.2%。

表 5 不同处理土壤含水率

处理	观测日期/(月-日)								
	04-28	05-06	05-19	06-09	06-15	07-06	07-14	07-27	08-04
1	8.9	7.0	6.7	10.3	14.7	17.9	11.6	7.9	11.2
2	8.9	8.0	7.2	11.4	10.6	9.9	11.9	10.3	10.9
3	10.8	8.9	8.6	12.2	15.8	12.3	12.8	7.4	12.0
4	11.3	10.4	9.6	13.8	12.5	9.2	11.4	8.5	10.3

随着西瓜的生长,西瓜耗水量一直增加,导致土壤含水率随之减小。6月6日降雨后土壤含水率有所增加,6月9日观测各处理的土壤含水率依次为10.3%、11.4%、12.2%和13.8%,由于6月11日进行了补灌水,6月15日和7月6日,处理1、3的土壤含水率相对较高,以后的土壤含水率随着降雨和补灌水而有所变化。到7月14日由于降雨使得各处理土壤含水率差异变小,为11.4%~12.8%。

### 2.5 不同处理压砂地西瓜需水量

从表6可以看出,压砂地西瓜的整个生育期,出苗期日需水量少,圆棵期以后逐渐增加,伸蔓期仍需较多的水分,坐瓜期达最高峰,西瓜膨大末期至成熟期显著

减少。在坐瓜前10 d和后20 d(6月20日至7月20日)左右的时期是压砂地西瓜需水的临界期。作物实际需水量根据水量平衡方程式( $W_t - W_0 = W_r + P_0 + K + M - ET$ )<sup>[14]</sup>计算。无地下水补给时 $K$ 为零。则作物田间需水量 $ET$ 为 $ET = W_r + P_0 + M + (W_0 - W_t)$ ,计算结果见表6。

压砂地西瓜苗期耗水量依次为5.5、3.3、5.5、3.3 mm;西瓜进入伸蔓期以后耗水量明显增大,各处理伸蔓期的耗水量分别为13.6、3.9、19.7、9.3 mm;由于7月下旬降雨量较大,达到21.4 mm,西瓜在膨大末期耗水量以蒸腾形式为主,各处理耗水量分别为14.8、20.2、12.2、17.8 mm。整个生育期的西瓜耗水量分别为89.3、62.4、91.7、72.3 mm。

表6

各处理不同时期西瓜耗水量

mm

处理	生育阶段/(月-日)							总耗水量
	出苗期 05-01—05-11	圆棵期 05-12—06-15	伸蔓期 06-16—07-01	坐瓜期 07-02—07-08	膨大初期 07-09—7-15	膨大中期 07-16—07-24	膨大末期至成熟期 07-24—08-01	
1	5.5	18.0	13.6	10.0	14.5	12.9	14.8	89.3
2	3.3	19.2	3.9	4.7	2.4	8.7	20.2	62.4
3	5.5	19.6	19.7	10.2	8.2	16.3	12.2	91.7
4	3.3	20.2	9.3	6.1	4.3	11.3	17.8	72.3

### 2.6 西瓜产量及压砂生产潜力

由表7可知,处理3产量最高,为12 301.0 kg·hm<sup>-2</sup>,处理1次之,为7 549.1 kg·hm<sup>-2</sup>,处理2为3 829.5 kg·hm<sup>-2</sup>,处理4为6 723.3 kg·hm<sup>-2</sup>。从试

验结果来看,补水条件下上年雨季前压砂比雨季后压砂产量高62.9%,未补水条件下上年雨季前压砂处理比雨季后压砂处理产量高75.6%。

表7

西瓜试验产量

处理	灌溉定额 /(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )	产量 /(kg·hm <sup>-2</sup> )	水分生产效率 /(kg·m <sup>-3</sup> )	灌溉水生产效率 /(kg·m <sup>-3</sup> )
1	270	7 549.1	14.4	28.0
2	0	3 829.5	14.0	—
3	270	12 301.0	21.7	45.6
4	0	6 723.3	18.9	—

压砂具有明显的增产效果,其生产潜力表现为良好的保墒效果,可以将上年作物收获后的降水很好的保存在土壤里,以供作物生长需要,从试验的结果来看,压砂10年的砂地,水分生产效率均高于上年雨季后压砂,处理3、4水分生产效率分别为21.7、18.9 kg·m<sup>-3</sup>,而处理1、2水分生产效率分别为14.4、14.0 kg·m<sup>-3</sup>,可见,上年雨季后压砂水分生产效率明显低于雨季前压砂。

### 3 结论与讨论

压砂覆盖能够有效保持土壤水分,播种初期观测上年雨季前压砂土壤水分比雨季后压砂土壤质量平均含水率高24.2%,土壤含水率对西瓜整个生育期有所影响,补水处理较之未补水处理西瓜成熟时间提前4 d。伸蔓初期由于初始含水率影响,上年雨季前压砂西瓜蔓长较大,而到后期由于土壤水分因素影响,各处理西瓜蔓长表现为补水处理明显大于未补水处理。补水条件下上年雨季前压砂比雨季后压砂处理西瓜纵径大2.8 cm,

西瓜横径大3.1 cm,未补水条件下上年雨季前压砂比雨季后压砂处理西瓜纵径大3.9 cm,西瓜横径大2.7 cm。补水处理条件下上年雨季前压砂比雨季后压砂产量高62.9%,未补水条件下上年雨季前压砂处理比雨季后压砂处理产量高75.6%,可见,压砂保水对于提高西瓜产量具有明显的效果。

相关研究也表明覆盖能够有效保持土壤水分,李志刚等<sup>[15]</sup>对宁夏贺兰山东麓银川腹部沙地有灌溉和无灌溉土壤覆盖方式(木屑、覆盖木屑、添加木屑+覆盖枝条)保水效应研究发现,添加、覆盖木屑以及添加木屑+覆盖枝条均能有效提高沙化土壤的持水能力。马斌等<sup>[16]</sup>研究了不同膨润土施用量对旱作农田土壤保水能力和燕麦产量的影响,研究发现施用膨润土均可不同程度的改善土壤性状,增加降雨入渗,提高土壤持水能力,最终实现燕麦增产。段义忠等<sup>[17]</sup>研究了不同覆盖材料对旱地马铃薯土壤水热状况及其水分利用效率的影响,



研究发现,与传统露地相比,覆盖材料均可提高土壤含水率,普通地膜、秸秆、绿肥、液体地膜覆盖较对照耕层土壤(0~25 cm)平均含水率增加 3.25%、2.24%、2.40%、2.50%;与对照相比,各种覆盖材料可使马铃薯块茎产量分别增加 10.33%、23.03%、20.27%、27.17%;不同覆盖材料水分利用效率大小为液体地膜>绿肥>秸秆>普通地膜>对照(CK)。可见压砂处理重点在于保存上年度干旱地区雨季的降雨,使得水分能够很好的保存到次年耕种期乃至后期作物对水分的需求。

### 参考文献

- [1] 王芳,李友宏,赵天成,等.关于宁夏压砂西瓜持续发展的思考[J].宁夏农林科技,2005(5):60-61.
- [2] 杨来胜,席正英,李玲,等.砂田的发展及其应用研究(综述)[J].甘肃农业,2005(7):72.
- [3] MODAIHS A S, HORTON R, KIRKHAM D. Soil water evaporation suppression by sand mulches[J]. Soil Science, 1985, 139: 357-361.
- [4] 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.
- [5] 陈士辉,谢忠奎,王亚军,等.砂田西瓜不同粒径砂砾石覆盖的水分效应研究[J].中国沙漠,2005,25(3):433-436.
- [6] 原翠萍,张心平,雷廷武,等.砂石覆盖粒径对土壤蒸发的影响[J].农业工程学报,2008,24(7):25-28.
- [7] 关红杰,冯浩.砂石覆盖厚度和粒径对土壤蒸发的影响[J].灌溉排水学报,2009,28(4):41-44.
- [8] 吴宏亮.宁夏中部干旱区砂石覆盖对土壤水热特性及西瓜生长发育的影响[D].北京:中国农业大学,2013.
- [9] DIAZ F, JIMENEZ C C, TEJEDOR M. Influence of the thickness and grain size of tephra mulch on soil water evaporation[J]. Agricultural Water Management, 2005, 74(1): 47-55.
- [10] JIMENEZ C C, TEJEDOR M, DIAZ F, et al. Effectiveness of sand mulch in soil and water conservation in an arid region, Lanzarote, Canary Islands, Spain[J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2005, 60(1): 63-67.
- [11] 赵文举,李娜,李宗礼,等.不同种植年限压砂地土壤水分空间变异规律研究[J].农业现代化研究,2015,36(6):1067-1073.
- [12] 赵文举,豆品鑫,马孝义,等.覆砂条件下保水剂对土壤水分蒸发影响的研究[J].农业现代化研究,2016,37(1):182-186.
- [13] 中国农业科学院郑州果树研究所,中国园艺学会西甜瓜专业委员会等.中国西瓜甜瓜[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [14] 郭元裕.农田水利学[M].北京:中国水利水电出版社,1997:39.
- [15] 李志刚,李健,谢应忠.地表人工覆盖对宁夏沙化土壤保水能力的影响[J].林业科学,2015,51(5):1-11.
- [16] 马斌,刘景辉,杨彦明,等.不同膨润土施用量对旱作农田土壤保水能力和燕麦产量的影响[J].西北农业学报,2015,24(8):42-49.
- [17] 段义忠,亢福仁.不同覆盖材料对旱地马铃薯土壤水热状况及其水分利用效率的影响[J].水土保持通报,2014,34(5):55-59.

## Effect of Moisture Content for Watermelon Productive Potential by Soil Gravel-mulched Water Conservtion Treatment

MA Bo, TIAN Juncang, SHEN Hui, LI Wangcheng

(College of Civil and Hydraulic Engineering, Ningxia University/The Center of Hard Technology Research on Water-saving Irrigation and Water Resource Regulation Ningxia/The Center of Engineering Research on Modern Agricultural Water Resources Efficient Utilization in Arid Region, Yinchuan, Ningxia 750021)

**Abstract:** Taking watermelon as test material, aiming at the problem of gravel-mulched soil moisture conservation, selecting the gravel-mulched time and irrigation norm as study factors, the comparison experimental method was adopted and the gravel-mulched soil moisture conservation and potential productivity of watermelon was studied. The results indicated that it was efficacious for holding soil moisture by gravel-mulched, comparing mulched gravel before rainy season last year and mulched gravel behind rainy season last year, the former treatment soil moisture content was more than 10.8%, but, the later treatment just 8.9%; the vertical diamete increased 2.8 cm, transverse diamete increased 3.1 cm, under supplementary irrigation condition, the former treatment compared with the latter treatment, and when no supplementary irrigation condition, the vertical diamete increased 3.9 cm, transverse diamete increased 2.7 cm; the yield of the former treatment watermelon was  $12\ 301.0\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , but the latter treatment was  $7\ 549.1\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , under supplementary irrigation condition, the yield of the former treatment watermelon was  $6\ 723.3\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , but the latter treatment was  $3\ 829.5\text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ , under no supplementary irrigation condition, thus there was obvious effect for improved watermelon yield by holded soil moisture in gravel-mulched.

**Keywords:** gravel-mulched; moisture conservation; potential productivity; watermelon