

覆膜方式对山旱地油菜复种菜豆产量及水分利用效率的影响

张忠平, 唐瑞永, 王福全, 程凤林, 高大伟
(甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

摘要: 研究了覆膜方式对山旱地油菜收后复种架豆王的产量和水分利用效率的影响。结果表明, 全膜双垄沟播模式架豆王植株性状最优, 生育期0~40 cm土壤含水量最高; 水分利用效率为151.03 kg/(mm·hm²), 较半膜平铺提高了34.26 kg/(mm·hm²); 折合产量为23 125.0 kg/hm², 较半膜平铺增产21.92%。全膜双垄沟播可作为天水市山旱地油菜收后复种架豆王的主要栽培方式。

关键词: 山地; 架豆王; 覆膜方式; 产量; 水分利用效率

中图分类号: S646.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)02-0060-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.017)

天水市位于甘肃陇中黄土高原与陇南山地之间, 年均降水量 510.1 mm, 年蒸发量 1 393.1 mm, 气候垂直和区域性差异较大, 大陆性季风气候特征明显; 降水季节分布不均, 70%降水集中在 7、8、9 月, 冬春季短、夏秋季长, 属暖温带半湿润半干旱气候过渡带, 为典型的旱作农业区^[1]。冬油菜是天水市山区主要种植的农作物, 收获期在 6 月中旬左右。为了提高土地利用率、调整山区种植结构、增加农民收入, 利用冬油菜收获后 7—9 月雨热同期的优势, 在山区示范推广了油菜收后复种菜豆旱作栽培技术, 推广面积达 2 000 hm², 产量 22 500 ~ 30 000 kg/hm², 产值 45 000 ~ 60 000 元/hm², 产品远销西安、郑州、成都、武汉等地, 已成为当地山区农民增收的重要途径。山旱地油菜收后复种菜豆以自然降水为水源, 关键是降低地面无效蒸发, 充分接纳自然降水, 改善土壤的水分供给状况, 提高了土壤水分的利用效率。目前生产上采用的覆膜方式多为半膜平铺, 自然降水利用率低, 产量低而不稳。为了探讨油菜收后复种菜豆的旱作栽培方式对水分的利用效率, 我们开展了覆膜方式试验, 旨在为山旱地油菜收后复种菜豆提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示架豆为当地主栽品种绿奥架豆王, 由内蒙古包头市绿奥种子有限公司提供。

1.2 试验方法

试验于 2014—2015 年连续 2 a 在天水市农业科学研究所中梁试验站(天水市秦州区中梁乡何家湾村)进行, 试验地海拔 1 650 m, 年平均降水量 446.4 mm, 50%以上的降水主要在 7、8、9 月^[2]。试验设半膜平铺、全膜平铺、全膜双垄沟播 3 个处理, 以当地生产上主要采用的半膜平铺为对照, 随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 24 m²(6 m × 4 m)。半膜平铺采用幅宽 70 cm 的地膜平铺, 膜面宽 60 cm、膜间距 40 cm; 全膜平铺采用幅宽 1.2 m 的地膜全地面平铺; 全膜双垄沟播先起宽 40 cm、高 10 ~ 15 cm 小垄和宽 60 cm、高 10 cm 大垄, 后用幅宽 120 cm 地膜全地面平铺。全膜双垄沟播株距 50 cm; 全膜平铺和半膜平铺采用膜面双行穴播, 株行距 50 cm × 50 cm, 密度均为 40 000 株/hm²。试验地于 6 月上旬冬油菜收获后及时腾茬、整地, 结合整地施充分腐熟的农家肥 45 000 kg/hm²、磷酸二铵 300 kg/hm²、尿素 225 kg/hm²。6

收稿日期: 2016-09-12

基金项目: 甘肃省农业科学院地科技合作项目“蔬菜优异种质资源发掘创新及新品种选育”(2014GAAS07)部分内容。

作者简介: 张忠平(1971—), 男, 甘肃甘谷人, 副研究员, 主要从事蔬菜栽培技术研究工作。联系电话:(0938)8363170。
E-mail: zhangzp1970@163.com。

月15日覆膜播种,6月22日出苗,8月18日始收,10月4日终收。其他田间管理同当地大田生产。

1.3 土壤水分及架豆王性状、产量测定

用土钻于6月15日(播种期)、10月4日(终收期)按每20 cm一层取样,取样深度100 cm,用烘干法测定土壤含水量,同时用环刀法测土壤容重;并在播种后每10 d测定耕层(0~40 cm)土壤含水量。

土壤含水量=(湿土重-干土重)×100/烘干土重。

土壤贮水量= $C_1 \times M_1 \times D_1 \times 10 + C_2 \times M_2 \times D_2 \times 10 + \dots + C_n \times M_n \times D \times 10$ 。 C_n 、 M_n 、 D_n 分别代表第n层土壤容重(g/cm^3)、含水量(%)、测定深度(cm)^[3]。

分枝数、茎粗于第3次采收时选择中间1行,在架豆王第1花序以下测定,并在每次采收时统计产量和荚数,计算单荚重和单株结荚数。

1.4 水分利用效率计算

水分利用效率计算方法参照张正斌^[4]作物水分利用效率估算模型,并按马天恩等人^[5]的研究方法进行了简化,计算如下式:

$$ET = \Delta W + P \quad (1)$$

(1)式中,ET为西葫芦生育期内的耗水量(mm); ΔW 为土壤贮水量在一段时间内的变化量(mm);P为该阶段的降水量(mm)。

$$WUE = GY/ET \quad (2)$$

(2)式中WUE为经济学产量水平的水分利用效率,GY为经济学产量。

2 结果与分析

2.1 覆膜方式对架豆王主要性状的影响

从表1可以看出,3种覆膜方式下架豆王的播种至开花天数差异均不显著,其中全膜双垄沟播

最长,为41.3 d,较半膜平铺(CK)长1.0 d;全膜平铺为42.0 d,较半膜平铺(CK)短0.3 d。株高全膜双垄沟播最高,为256.7 cm,较半膜平铺(CK)高13.4 cm,二者差异极显著;全膜平铺为246.7 cm,较半膜平铺(CK)高3.4 cm。荚长全膜双垄沟播分别较全膜平铺和半膜平铺(CK)长0.06、0.03 cm,但差异不显著。单株荚数全膜双垄沟播分别较半膜平铺(CK)多3.35个,差异达极显著水平;全膜平铺较半膜平铺(CK)多2.18个,差异达显著水平。单荚重全膜双垄沟播较半膜平铺(CK)重0.49 g,差异极显著;全膜平铺较半膜平铺(CK)重0.28 g,差异不显著。以上结果说明,3种覆膜方式中成熟最早的是半膜平铺,其次为全膜平铺,全膜双垄沟播最迟,长势最强的是全膜双垄沟播,植株性状全膜双垄沟播优于全膜平铺,全膜平铺优于半膜平铺。

2.2 覆膜方式对架豆王产量的影响

从表1可看出,在3种覆膜方式中,架豆王折合产量以全膜双垄沟播最高,全膜平铺次之,半膜平铺(CK)最低。其中全膜双垄沟播折合产量23 125.0 kg/hm^2 ,较半膜平铺(CK)增产4 158.3 kg/hm^2 ,增产率21.92%。全膜平铺折合产量20 450.0 kg/hm^2 ,较半膜平铺(CK)增产1 483.3 kg/hm^2 ,增产率7.82%。对产量进行差异显著性分析得出,全膜双垄沟播与全膜平铺之间差异达显著水平,与半膜平铺(CK)之间差异达极显著水平。全膜平铺与半膜平铺(CK)之间差异达不显著。说明全膜双垄沟播可显著提高山地油菜后复种架豆王的产量。

2.3 覆膜方式对架豆王生育期0~40 cm土壤水分的影响

从图1看出,架豆王生育期0~20、20~40 cm土壤含水量全膜双垄沟播显著高于全膜平铺,全膜平铺高于半膜平铺(CK)。其中在6月15日至

表1 不同处理菜豆主要农艺性状与产量

处理	播种至开花天数/d	株高/cm	荚长/cm	单株荚数/个	单荚重/g	小区平均产量/($\text{kg}/24 \text{ m}^2$)	折合产量/(kg/hm^2)
半膜平铺(CK)	41.3 aA	243.3 bB	26.13 aA	19.36 bB	12.25 bB	45.52	18 966.7 bB
全膜平铺	42.0 aA	246.7 bB	26.17 aA	20.53 bAB	12.46 bAB	49.08	20 450.0 bAB
全膜双垄沟播	42.3 aA	256.7 aA	26.20 aA	22.71 aA	12.74 aA	55.50	23 125.0 aA

7月15日,由于气温高、降水量少,是土壤含水量最低的时期。6月25日、7月5日、7月15日的0~20 cm土壤含水量全膜双垄沟播较半膜平铺(CK)分别提高5.02%、21.09%、25.70%;20~40 cm土壤含水量全膜双垄沟播较半膜平铺(CK)分别提高6.06%、14.09%、16.02%;此期因全膜覆盖能显著降低土壤水分蒸发,全膜双垄沟播和全膜平铺土壤含水量差异不大,而半膜平铺覆盖率低,故土壤含水量较低。

7月25日至8月15日,随着降水量的增加,土壤含水量开始提高,同时全膜双垄沟播和全膜平铺土壤含水量差异加大。其中7月25日、8月5日、8月15日0~20 cm土壤含水量全膜双垄沟播较半膜平铺(CK)分别提高18.15%、14.35%、19.01%,较全膜平铺分别提高7.97%、7.99%、9.360%;20~40 cm土壤含水量全膜双垄沟播较半膜平铺(CK)分别提高14.56%、10.59%、15.55%,较全膜平铺分别提高8.02%、6.30%、8.01%。

8月25日后,随着气温的降低及蒸发量的减少和降水量的进一步增加,土壤含水量也在增加,3种覆膜模式的差异减小,其中全膜平铺和半膜平铺之间的土壤含水量差异进一步缩小。

2.4 覆膜方式对架豆王水分利用效率的影响

作物生长期间的耗水量和水分利用效率是衡量水分利用的重要指标^[4]。从表2看出,3种覆膜方式下的耗水量和水分利用效率存在显著差异。耗水量以半膜平铺(CK)最多,全膜平铺次之,全膜双垄沟播最少,其中全膜双垄沟播耗水量为153.11 mm,较半膜平铺(CK)降低了5.75%,差异达显著水平。水分利用效率全膜双垄沟播最高,为151.03 kg/(mm·hm²),较半膜平铺(CK)提高了34.26 kg/(mm·hm²);全膜平铺为129.09 kg/(mm·hm²),较半膜平铺(CK)提高12.32 kg/(mm·hm²)。表明全膜双垄沟播可显著提高山地油菜后复种架豆王的水分利用效率。

3 小结与讨论

研究表明,山地油菜后复种架豆王采用全膜双垄沟播栽培,植株性状最优,生育期0~40 cm土壤含水量最大;水分利用效率最高,为151.03 kg/(mm·hm²),较半膜平铺提高了34.26 kg/(mm·hm²);折合产量最高,为23 125.0 kg/hm²,较半膜平铺增产4 158.3 kg/hm²,增产率21.92%。可作为天水市山地油菜后复种架豆王的主要覆膜模式。

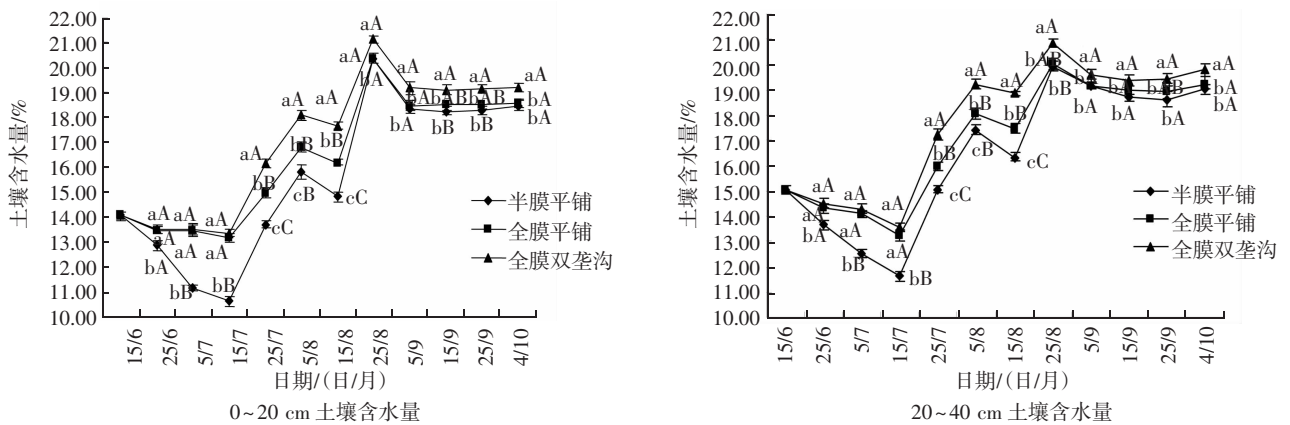


图1 不同覆膜方式架豆王生育期0~20 cm和20~40 cm土壤含水量

表2 不同覆膜方式水分利用效率

覆膜方式	土壤贮水量/mm		生育期降水量/mm	耗水量/mm	经济产量/(kg/hm ²)	水分利用效率/[(kg/mm·hm ²)]
	播种时	收获时				
半膜平铺(CK)	225.56	253.81 bA	190.70	162.45 aA	18 970.0 bB	116.77 bB
全膜平铺	225.56	257.84 abA	190.70	158.42 abA	20 450.0 bAB	129.09 bAB
全膜双垄沟	225.56	263.14 aA	190.70	153.11 bA	23 125.0 aA	151.03 aA

连续覆膜对会宁县南部二阴山区农作物产量的影响

张和琴¹, 曾芳荣²

(1. 甘肃省会宁县农业环保站, 甘肃 会宁 730799; 2. 甘肃省会宁县农产品监管站, 甘肃 会宁 730799)

摘要: 在会宁南部二阴山区, 对不同农作物(玉米、马铃薯、豌豆)在不同覆膜年限(连续覆膜3 a、连续覆膜5 a、连续覆膜7 a)条件下的产量进行了对比试验, 结果表明, 连续覆膜年限对玉米、豌豆的影响较大, 对马铃薯的产量影响不明显。

关键词: 二阴山区; 废旧地膜残留; 农作物; 产量; 影响

中图分类号: S532 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)02-0063-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2017.02.018)

会宁县位于甘肃中部, 属大陆性干旱气候, 会宁县南部又是典型的干旱半干旱二阴山区, 年降水量350 mm左右。会宁县推广农膜覆盖栽培已经有30多年的历史, 该技术增温保墒的特点给会宁农业最大的短板——干旱少雨起到了很好的弥补作用, 加之近年推广的全膜双垄沟播技术, 更是推动了地膜栽培的大面积应用, 2015年全县农膜使用面积达8.2万hm², 总量7380 t, 覆膜作物包括玉米、马铃薯、小麦、蔬菜等各类农作物^[1-5]。但随之而来的废旧地膜残留引发了农业环境污染, 不仅影响农产品的产量和质量, 而且对

农业环境构成重大威胁, 长远来看势必影响农民收入的增长。为了摸清不同年限地膜残留状况对农作物产量的影响, 2015年在会宁县老君坡乡方坡村开展了相关试验, 现将结果初报如下。

1 材料与方法

1.1 供试作物及品种

指示玉米品种为先玉335, 马铃薯品种为青薯9号, 豌豆品种为中豌6号。

1.2 试验地概况

试验于2015年在会宁县老君坡乡方坡村进行。老君坡乡位于会宁县东南部, 地处北纬35°

收稿日期: 2016-07-25

作者简介: 张和琴(1981—), 女, 甘肃会宁人, 助理农艺师, 主要从事农业环境保护及监管工作。联系电话: (0)13830013154。

旱作农业作物生长所需的水源主要来自自然降雨, 土壤中蓄存的水分越多, 对作物生长就越有利。半膜平铺虽能保蓄一部分降水, 但覆盖率低(一般为60%), 未覆盖部分是土壤水分蒸发的主要渠道^[6]。全膜平铺虽然最大限度减少了土壤水分的无效蒸发, 但是不利于降水的人渗, 且山地油菜后复种架豆王主要栽培在缓坡地, 容易形成地表径流, 降低自然降水的利用率。因此如何做到最大限度地保蓄土壤水分, 充分接纳和利用自然降水, 成为提高产量和水分利用效率的关键。

参考文献:

[1] 张忠平, 梁更生, 尹艳兰, 等. 覆膜方式对山旱地麦后复种西葫芦产量及水分利用效率的影响[J]. 甘肃农业科技, 2011(10): 9-11.

[2] 李莹, 魏斌, 任晓慧. 关于天水市旱作农业发展的思考[J]. 甘肃农业科技, 2010(4): 33.

[3] 刘广才, 杨祁峰, 李来祥, 等. 旱地玉米全膜沟播技术土壤水分效应研究[J]. 干旱地区农业研究, 2008, 26(6): 18-28.

[4] 张正斌, 山仑. 作物水分利用效率和蒸发蒸腾估算模型的研究进展[J]. 干旱地区农业研究, 1997, 15(1): 73-78.

[5] 马天恩, 高世铭. 集水高效农业[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1997: 78-85.

[6] 张雷, 牛建彪, 赵凡. 旱作玉米提高降水利用率的覆膜方式研究[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(2): 8-11.

(本文责编: 陈伟)