

旱地大豆全膜覆盖覆膜模式试验研究

文 / 王闯 强世军 翟富民

摘要

为了提高旱地大豆农田降水利用率和水分利用效率,探索旱地大豆不同覆膜模式的抗旱增产效果,我们进行了旱地大豆全膜覆盖覆膜模式及不同覆膜时期田间试验研究,获得了旱作地区大豆集成高产高效覆盖栽培的最优模式。

【关键词】大豆 氮磷钾 肥料效应 田间试验

近年来,由于甘肃省庆城县特有的气候原因,十年九旱,年年冬春旱。冬春连旱使春播大豆难以下种或出苗率低。在结荚鼓粒期又遇伏旱,造成大豆产量降低。加之抗旱节水新技术、新成果应用程度低,致使大豆单位面积产量低而不稳,产量上升举步维艰,土地的生产潜力不能充分发挥,干旱已成为制约本县大豆产量提高的瓶颈所在。2011年,我们进行了旱地大豆全膜覆盖覆膜模式及不同覆膜时期田间试验研究,旨在提高旱地大豆农田降水利用率和水分利用效率,探索旱地大豆不同覆膜模式的抗旱增产效果和最佳覆膜模式及覆膜时期,为大面积示范推广全膜大豆提供技术支撑。

材料和方法

1.1 试验概况

试验在庆城县玄马镇柏塬村前庄自然村进行。选择地势平坦、整齐、肥力均匀、排水条件良好,符合试验要求,具有代表性的地块。地形为山地梯田,东西走向,排水条件良好,海拔1245~1338m,年平均降雨量450左右,其中60%集中在7~9月,年平均气温8℃,无霜期146d。试验地前茬为玉米,黄绵土,耕层0~20cm,土壤有机质含量0.882mg/kg,碱解氮含量54.2mg/kg,有效磷含量16.7mg/kg,速效钾含量167mg/kg,土壤肥力属中下水平。

1.2 供试材料

试验肥料为尿素($N \geq 46.4\%$)、磷酸二铵($N \geq 18\%$, $P_2O_5 \geq 46\%$)、硫酸钾($K_2O \geq 50\%$)。地膜为宽幅0.6~1.2m,厚0.008mm的聚乙烯农膜,品种为中黄30。

1.3 试验内容与试验设计

试验采用双因素随机区组设计(见表1),10个处理,区组随机排列,三次重复。小区面积为 $4m \times 8m = 32m^2$,每小区种8行。

见表1

1.4 覆膜方式

全膜双垄沟播采取先起双垄(小垄宽0.4m,垄高0.15~0.20m,大垄宽0.6m,垄

高0.10~0.15m),使大小垄相接处形成播种沟,采用幅宽120cm的地膜全地面覆盖,最后在沟内播种。全膜双垄沟播大豆行距50cm,穴距16~18cm,每穴播1~2粒,播种深度3~4cm,密度为0.75万穴/667m²,667m²保苗0.75~0.8万株。

全膜垄作沟播先用行距50cm的划行器划行,然后用50cm间距的起垄机全田等距起垄,垄宽50cm,垄高10~15cm;再用幅宽120cm的地膜全地面覆盖,膜与膜相接处在垄面中间位置。全膜垄作沟播大豆行距50cm,穴距16~18cm,每穴播种1~2粒,密度为0.75万穴/667m²,667m²保苗0.75~0.8万株。

全膜覆土穴播首先用120cm的地膜全地面覆盖,上面均匀撒一层1cm左右的土,用人工点播器或大豆穴播机播种,播种深度为3~4cm,行距50cm,穴距16~18cm,每穴播种1~2粒,密度为0.75万穴/667m²,667m²保苗0.75~0.8万株。

全膜(不覆土)平铺穴播不起垄,用120cm的地膜全地面覆盖,膜与膜相接,膜上不覆土,采用人工点播器或大豆穴播机播种,其全同全膜覆土穴播。

露地条播(ck),行距50cm,667m²保苗0.75~0.8万株。

1.5 施肥及播种

试验每667m²施优质农家肥3000kg,尿素10kg,过磷酸钙35kg,硫酸钾15kg。采用机械深耕耙耱。耕后及时按照试验设计方案进行起垄,起好垄后,用50%乙草胺EC1000倍液喷施垄面,防止滋生杂草。覆膜时期部分处理按试验要求进行。各处理4月30日播种,播后用湿土与牲畜粪混合(1:1)覆盖播种孔,出苗后及时时间苗定苗,每穴留苗1~2株。

1.6 试验观测与收获

出苗后对各试验出苗时间、苗期长势,各生育期的植株性状、模式效果、抗逆性等进行观测记载,各试验成熟后陆续收获并测产。方法按农业部大豆创高产测产方法进行。

2 结果与分析

2.1 对产量结果的影响

从表2中看出,各处理产量比较,秋季全膜垄作春季沟播和秋季全膜双垄春季沟播产量显著高于露地条播和播前全膜覆土穴播产量,与顶凌全膜双垄春季沟播和顶凌全膜垄作春季沟播产量仍有一定的差异性。以小区平均产量进行方差分析,处理间F值=19.33>F_{0.01}(3,18),说明旱地大豆采用不同覆膜时期与覆膜方式,对提高大豆的产量影响差异达到极显著水平。运用LSR法检验,处理3产量与处理10、8、7和9产量差异达极显著水平,与处理5产量差异达显著水平,与其它处理产量差异

不显著;处理1产量与处理10、8、7产量差异达极显著水平,与处理9和5产量差异达显著水平,与其它处理产量差异不显著;处理4产量与处理10、8和7产量差异达极显著水平,与处理9产量差异达显著水平,与其它处理产量差异不显著;处理6产量与处理10、8和7产量差异达极显著水平,与处理9产量差异达显著水平,与其它处理产量差异不显著;处理2产量与处理10、8产量差异达极显著水平,与其它处理产量差异不显著;处理5产量与处理10产量差异达极显著水平,与处理8产量差异达显著水平。

见表2

处理7产量与处理10产量差异达极显著水平,与处理8产量差异达显著水平;处理8产量与处理10产量差异达极显著水平。

2.2 不同覆膜时期与不同覆膜模式条件下大豆不同生育时期0~80cm土壤水分含量的变化

由表3可知,不同覆膜时期与覆膜模式条件下大豆不同生育时期0~80cm土壤水分含量有一定差异。播前,以处理2土壤水分含量19%最高,较处理10(ck)16.2%高2.8%;处理1土壤水分含量为18.6%,较处理10(ck)高2.4%;处理3土壤水分含量为18.8%,较处理10(ck)高2.6%。处理5土壤水分含量为18.4%,较处理10(ck)高2.2%;处理4土壤水分含量为17.8%,较处理10(ck)高1.6%;处理6土壤水分含量为18.2%,较处理10(ck)高2%;处理7、8、9与处理10(ck)之间土壤水分含量变化不大,基本接近。苗期土壤含水量仍以处理2和1两个处理最高,分别比ck高4.5~4.8%。处理5和6分别比ck高3.6~4.2%。其他处理之间土壤水分含量变化不大。

见表3

进入分枝期、花期和结荚期土壤含水量变化加大,处理2、1和3土壤含水量最高,分别比ck高3.7~6%。处理5、6和4分别比ck高2.6~5%。其他处理之间土壤水分含量变化也很大,均高于ck露地条播。从而说明全膜覆盖可显著提高土壤含水量,保证了大豆苗期、分枝、花期和结荚期对水分的需求,对提高大豆产量具有重要作用。进入鼓粒期~成熟收获期,降雨量达到291.4mm,随着降雨量的增加,各处理土壤水分含量变化差异逐渐变小,直至差异消失。

2.3 不同覆膜时期与不同覆膜模式条件下旱地大豆降水利用率与大豆水分利用效率

从表4中可以看出,秋覆膜降水利用率最高,其中以处理2最高,降水利用率为57.91%,较处理10(ck)降水利用率为51.83%高6.08%;处理3降水利用率为57.31%,较处理10(ck)降水利用率为5.48%;处理1降水利用率为57.23%,

表1 旱地降水高效利用模式试验处理设计

编号	处理	因 素	
		覆膜时期	覆膜方式
1	秋季全膜双垄春季沟播	秋覆膜	全膜双垄沟播
2	秋季全膜覆土春季穴播	秋覆膜	全膜覆土穴播
3	秋季全膜垄作春季沟播	秋覆膜	全膜垄作沟播
4	顶凌全膜双垄春季沟播	顶凌覆膜	全膜双垄沟播
5	顶凌全膜覆土春季穴播	顶凌覆膜	全膜覆土穴播
6	顶凌全膜垄作春季沟播	顶凌覆膜	全膜垄作沟播
7	播前全膜双垄沟播	播前覆膜	全膜双垄沟播
8	播前全膜覆土穴播	播前覆膜	全膜覆土穴播
9	播前全膜垄作沟播	播前覆膜	全膜垄作沟播
10	露地条播 (ck)	露地春播	露地条播

表2 大豆覆膜时期与覆膜方式产量结果

小区产量 (kg32m ²)					折合每667m ² 产量增产率	
处	理	I	II	III	平均 (kg)	(%)
1	7 8	8 12	9 23	8 4	175	45 8
2	8 22	7 95	7 59	7 92	165	37 5
3	8 73	8 45	8 44	8 54	178	48 3
4	8 55	7 87	8 06	8 16	170	41 7
5	8 02	7 26	7 46	7 58	158	31 7
6	8 46	7 75	8 09	8 1	169	40 8
7	7 04	7 38	7 45	7 29	152	26 7
8	7 02	6 85	6 29	6 72	140	16 7
9	7 15	7 54	7 75	7 48	156	30
10	5 85	6 01	5 42	5 76	120	—

表3 大豆不同生育期0~80cm土壤水分含量 (%) 变化

处理	土层	播前	苗期	分枝期	花期	结荚期	鼓粒期	成熟期	收获期
1	0~80	18 6	18 0	17 0	17 8	18 9	19 2	19 4	19 3
2	0~80	19	18 2	17 3	18 2	19 2	19 3	19 3	19 4
3	0~80	18 8	17 9	16 9	17 9	18 8	19 1	19 3	19 3
4	0~80	17 8	17 0	15 9	16 8	17 9	18 5	19 1	19 3
5	0~80	18 4	17 6	16 3	17 2	18 1	18 5	19 3	19 4
6	0~80	18 2	17 4	16 1	17 0	18 0	18 6	19 4	19 5
7	0~80	16 8	15 2	15 0	15 8	17 9	18 5	19 2	19 3
8	0~80	16 9	15 4	15 1	15 9	17 8	18 4	19 2	19 4
9	0~80	16 8	15 3	15 0	15 9	18 1	18 6	19 3	19 5
10	0~80	16 2	13 4	11 3	13 6	16 8	18 2	18 6	19 1

表4 旱地大豆降水利用率与大豆水分利用效率

处理	播前 肥水 (mm)	收获 肥水 (mm)	生育期 降水量 (mm)	耗水 量 (mm)	年度降 水量 (mm)	经济 产量 (mm·hm ²)	降水 利用率(%)	水分利用 效率 (mm·hm ²)
1	386 22	453 87	380 3	312 65	546 3	2625	57 23	8 4
2	392 17	456 11	380 3	316 36	546 3	2475	57 91	7 82
3	385 95	453 16	380 3	313 09	546 3	2670	57 31	8 53
4	371 46	439 39	380 3	312 37	546 3	2550	57 18	8 16
5	377 45	442 56	380 3	315 19	546 3	2370	57 69	7 52
6	372 26	442 17	380 3	310 39	546 3	2535	56 82	8 17
7	362 85	440 26	380 3	302 89	546 3	2280	55 44	7 53
8	365 43	438 52	380 3	307 21	546 3	2100	56 23	6 84
9	363 05	440 35	380 3	303	546 3	2340	55 46	7 72
10	330 71	427 86	380 3	283 15	546 3	1800	51 83	6 35

较处理10 (ck) 降水利用率高5.4%。处理4、5、6较处理10 (ck) 降水利用率高4.99~5.86%。处理7、8、9较处理10 (ck) 降水利用率高3.61%以上。水分利用效率全膜覆盖各处理均高于露地, 以处理3最高, 达到8.53 [kg mmhm²]。从而说明全膜覆盖能有效提高旱地大豆农田降水利用率和水分利用效率。
见表4

3 结果与讨论

现阶段, 我国旱地农田降水利用率普遍不足50%, 主要农作物水分利用效率在7.5 [kg mmhm²] 左右。根据试验结果, 大豆全膜双垄沟播和全膜垄作沟播技术, 特别是秋覆膜和顶凌覆膜两种覆膜方式, 产量显著高于露地条播和播前各处理, 其降水利用率超出我国目前旱地农田降水利用率7%以上, 大豆水分利用效率高出0.32~1.03个 [kg mmhm²]。大幅度提高了旱地农田降水利用率和大豆水分利用效率, 是干旱半干旱农业区大豆降水高效利用的最佳技术模式。■

参考文献

- [1]范荣, 杜霄, 白宏鹏. 旱地大豆全膜覆土穴播最佳施肥量试验总结[J]. 农业科技与信息. 2012年 第15期 2 页 6~7页;
[2]何文新. 麦积区旱地大豆全膜覆土穴播栽培技术[J]. 中国农技推广. 2012年 第3期 2 页 30~31页;
[3]翟富民. 旱地大豆全膜双垄沟播技术[J]. 科学种养. 2011年 第7期 2 页 13~14页

作者单位

甘肃省庆城县农业技术推广中心 745100