

玉米种子田地膜覆盖栽培的综合效应

张大光 闫晓艳 边秀芝 张玉迅 姜忠林 盖树森

(吉林省四平市农科院,公主岭 136101)

摘要 地膜覆盖的早熟增产作用,解决了困扰我国北方玉米种子生产的种子成熟度与安全降水的矛盾,明显提高玉米种子的产量和质量,具有极大的推广价值。

地膜覆盖对土壤含水量和全生育期土壤速效养分含量数值的系统观测与分析,揭示了在当地条件下覆膜使5、6月份0~25 cm土层平均地温提高1℃,5月份5 cm地温提高2℃,10~15 cm提高1℃以上,晴天白昼0~20 cm土层平均地温提高3.1℃。5、6月份0~20 cm耕层土壤含水量平均增加2.0%,表层含水量增加较多,5月份0~5 cm土层含水量增4.5%。5、6月份土壤速效养分有明显增加,5月份土壤碱解氮增加8.9 mg/kg,速效磷增加1.8 mg/kg。在北方春旱、低温条件下,覆膜为保全苗,早生快发创造了良好的土壤条件。

覆膜对生长发育与产量的影响很大。覆膜与不覆膜相比,一般可增加2片叶令,条件差的地块(洼地、坡地)可增加4片叶令,单株鲜重、干重为不覆膜的3倍以上,单株叶面积为不覆膜的2倍多,早抽丝3~5 d,一般早熟7~10 d,收获时种子含水量降低5.4%~14.2%,百粒重增加4.3~9.2 g,常年增产20%以上,低温年或涝洼地增产60%~70%。

关键词 玉米 种子田 地膜覆盖

玉米种子田地膜覆盖栽培是一项早熟增产、经济效益显著的实用技术,尤其对困扰我国北方玉米种子生产的保全苗、种子成熟度与安全降水的矛盾,通过地膜覆盖得以妥善解决。

1 覆膜对土壤生态环境的影响

覆膜可以改善作物赖以生长的土壤生态环境,提高地温,保持耕层土壤含水量,改善土壤养分状况。这在春季低温、干旱、秋霜早的北方,对玉米种子田的苗齐苗壮,早生快发,提早成熟,提高产量具有特殊意义。

1.1 覆膜对土壤温度的影响

覆膜可以显著提高春季地温,有利于作物出苗和生长发育。以5~6月份,0~25 cm土层24 h平均地温比较,覆膜较不覆膜提高1℃左右。0~25 cm土层中越接近表层温度提高越多,5月份5 cm土层提高2℃,10 cm土层提高1.2℃,15 cm土层提高1.1℃,20 cm土层提高0.9℃,25 cm土层提高0.1℃(表1)。

覆膜在白天有光照条件下地温提高幅度大,如5月份白天早8时至晚8时,0~20 cm土层地温平均提高1.7℃,晴天提高3.1℃,阴天仅提高0.4℃。

一天中最高地温(0~25 cm)大致出现在每日14至16时,最低地温出现在早6时左右。平均最高地温覆膜较不覆膜5月份提高1.5℃,6月份提高1.1℃。平均最低地温覆膜较不覆膜

5月份提高0.5℃,6月份提高0.8℃。昼夜地温最大温差覆膜较不覆膜5月份增大1.7℃,6月份增大0.4℃。

表1 覆膜对地温的影响

测温日期	土层深度 (cm)	覆 膜					平 均	不 覆 膜					平 均
		5	10	15	20	25		5	10	15	20	25	
5.6		19.6	16.8	15.3	14.8	12.5		16.9	15.5	13.9	12.9	11.5	
5.11		18.6	17.7	17.0	16.0	15.3		16.4	16.2	16.2	15.9	15.2	
5.16		10.3	11.2	12.8	13.4	12.8		9.2	10.8	10.8	13.3	13.2	
5.21		17.9	17.2	16.6	17.1	15.5		15.9	16.1	15.6	16.4	15.9	
5.26		16.9	16.2	15.7	16.4	14.9		15.2	15.1	14.7	15.6	15.5	
5.31		24.6	23.2	22.0	23.4	21.2		22.3	21.8	21.5	21.6	20.9	
平均		18.0	17.1	16.5	16.9	15.4	16.8	16.0	15.9	15.4	16.0	15.3	15.6
6.5		20.6	20.3	19.1	20.5	19.1		18.7	18.8	18.5	19.8	19.6	
6.10		25.7	24.3	22.3	23.6	21.3		22.6	22.2	21.9	21.6	20.7	
6.15		26.8	25.1	22.7	23.5	19.8		24.4	22.8	22.1	21.1	20.3	
6.20		19.3	19.8	20.0	19.0	19.0		18.8	19.9	18.6	19.7	18.3	
6.25		24.9	23.7	23.5	22.6	21.9		24.3	23.6	22.1	23.2	21.2	
6.30		20.3	19.3	19.4	18.8	18.9		20.7	19.7	18.5	19.6	18.1	
平 均		22.9	22.1	21.2	21.3	20.0	21.5	21.5	21.2	20.2	20.8	19.7	20.7

1.2 覆膜对土壤湿度的影响

覆膜栽培限制了土壤水分的地面蒸发,减少了降水补充。因此,耕层土壤含水量有了新的变化。

1.2.1 耕层土壤含水量覆膜后有明显增加,5~9月份平均增加1.3%。

1.2.2 春季5~6月份土壤含水量覆膜增加较多,平均增加2.0%。雨季集中的8月份增加较少,仅增加0.2%,7、9月份分别增加1.1%、1.2%(表2)。

表2 覆膜对土壤含水量的影响(%)

日 期	土层深度 (cm)	覆 膜					平 均	不 覆 膜					平 均
		0~5	6~10	11~15	16~20			0~5	6~10	11~15	16~20		
5月		16.9	18.0	19.2	21.5	18.9	12.4	16.9	18.6	19.5	16.9		
6月		20.7	21.3	21.5	22.5	21.5	16.8	20.2	20.4	20.7	19.5		
7月		18.0	18.5	18.3	18.1	18.2	16.0	17.2	17.5	17.5	17.1		
8月		23.1	22.5	22.2	22.7	22.6	23.3	22.6	21.6	22.1	22.4		
9月		23.1	23.1	22.7	23.2	23.0	21.7	22.1	21.5	21.9	21.8		
平 均		20.4	20.7	20.8	21.6	20.8	18.0	19.8	19.9	20.3	19.5		

1.2.3 表层土壤含水量增加较多,5~9月份0~5cm土壤含水量覆膜的增加2.4%,6~10cm、11~15cm增加不到1%,16~20cm增加1.3%,5月份0~5cm土壤含水量增加4.5%,这对于干旱的春季苗齐苗全有特殊意义。

1.2.4 覆盖耕层不同层次全生育期土壤含水量差异很小,平均含水量为20.8%,变异系数为2.1%;不覆膜从表层到底层土壤含水量逐渐增加,平均19.5%,变异系数4.5%。

1.2.5 降雨对耕层土壤含水量的影响,实际观测表明,覆膜条件下降雨可通过膜两侧垄沟侧

向渗透和植株周围膜的孔洞进入,补充土壤水分。

经 4 次降雨后测定 0~20 cm 耕层土壤含水量覆膜的平均较雨前增加 1.2%,不覆膜增加 2.3%,覆膜土壤水分补充为对照的 51.2%。

1.3 覆膜对土壤养分含量的影响

覆膜提高了地温,改善了土壤水分状况,微生物活动增强,故土壤速效养分含量有了较大变化(表 3)。

表 3 覆膜对土壤速效养分含量的影响

处 理 日 期	覆 膜 (mg/kg)					不 覆 膜 (mg/kg)				
	NO ₃ -N	NH ₄ -N	碱解氮	速效磷	速效钾	NO ₃ -N	NH ₄ -N	碱解氮	速效磷	速效钾
5 月			82.2	7.0	79.8			73.3	5.2	85.4
6 月	62.2	1.97	76.0	9.1	85.3	57.2	0.58	74.8	6.1	94.0
7 月	32.3	0.47	64.8	7.8	102.3	11.7	0.56	62.6	6.8	100.5
8 月	5.9	1.69	70.4	8.0	96.5	5.1	1.16	69.3	5.9	97.9
9 月	5.7	0.95	63.6	5.2	122.5	3.6	1.04	62.0	5.3	120.9
平 均	26.4	1.27	71.4	7.4	97.2	19.4	0.84	68.4	5.9	99.7

1.3.1 覆膜提高了耕层土壤 NO₃-N、NH₄-N、碱解氮和速效磷的含量

经 6~9 月份每隔 5 d 分期取样测试结果看,覆膜的土壤全生育期平均 NO₃-N 含量 26.4 mg/kg, NH₄-N 含量 1.27 mg/kg,不覆膜分别为 19.4 mg/kg 和 0.84 mg/kg,覆膜后分别提高了 36.1%和 51.2%。

土壤速效磷含量全生育期平均覆膜的为 7.4 mg/kg,不覆膜为 5.9 mg/kg,覆膜使土壤速效磷含量提高了 1.5 mg/kg,提高了 25%。土壤速效钾变化不明显,土壤碱解氮也有增加。

1.3.2 覆膜不同季节对耕层土壤速效养分含量的影响不同

覆膜后 5、6、7 月份土壤速效养分的增加比 8、9 月份大。碱解氮 5 月份增加 8.9 mg/kg,速效磷增加 1.8 mg/kg; NO₃-N 6 月份增加 5 mg/kg,7 月份增加 20.6 mg/kg,8、9 月份分别增加 0.8 mg/kg 和 2.1 mg/kg。6 月份 NH₄-N 增加 2.4 倍,速效磷增加 0.5 倍。

1.3.3 覆膜后春季表层土壤速效养分含量增加幅度大

0~10 cm 表土层,6 月份 NO₃-N 含量增加 50.8%, NH₄-N 含量增加 66.4%,速效磷含量增加 49.2%,这对春季小苗的快速生长发育有重要意义。

2 覆膜对生长发育的影响

覆膜对植株生长发育的影响,远非其他农业措施所能比拟的。6 月 18 日调查,平地覆膜的制种田四单 48 较不覆膜的可见叶多 3 片,全展叶多 2 片,株高增加 30.3 cm 是不覆膜的 1.66 倍。坡地覆膜的四单 19 较不覆膜的可见叶,全展叶各增加 2 片,单株叶面积增加 908 cm²,是不覆膜的 4.8 倍。

据 7 月 5 日调查,无论洼地、岗地和平地,覆膜较不覆膜单株生长发育的差别更为明显。单株叶面积增大 1 倍以上,单株干物质增加 1.6~2.8 倍,根干重增加 2~3 倍(表 4)。抽雄抽丝一般可提前 4~5 d。

表4 覆膜对植株生长发育的影响

调查项目			全展叶	可见叶	株高 (cm)	茎粗 (cm)	单株叶面积 (cm ²)	单株干重 (g)	单株根干重 (g)
处	理								
四 单 19	洼 地	覆 膜	9	13	148.8	2.13	4 267.8	53.5	13.80
		不覆膜	5	9	101.0	1.34	1 999.8	14.0	5.00
	岗 地	覆 膜	9	13	146.2	1.78	4 355.4	38.0	15.60
		不覆膜	5	10	77.8	1.19	1 337.9	10.0	3.75
四 单 48	平 地	覆 膜	9	13	159.2	2.51	3 914.8	63.0	16.25
		不覆膜	7	12	110.0	1.77	2 609.9	24.0	5.00

3 覆膜对玉米种子产量和质量的影响

地膜覆盖可明显促进种子早熟,降低收获时种子含水量,提高百粒重,提高产量,使困扰我国北方种子生产的安全降水与种子成熟度的矛盾得以妥善解决。

3.1 覆膜可促进种子早熟

覆膜可明显加快子粒灌浆速度,降低种子含水量,提早成熟。8月25日测定覆膜吉单180的百粒重14.3g,不覆膜的仅5g,覆膜接近是不覆膜的3倍。9月4日测定覆膜吉单180百粒重24.4g,隔10d后的9月15日测定,不覆膜吉单180百粒重仅23.9g,覆膜的26.4g,以百粒重衡量,覆膜较不覆膜提早成熟10d,百粒增重2.5g,子粒含水量降低12.7%,这对我国北方玉米种子的生产有着十分重要意义。

3.2 覆膜可降低收获时种子含水量

一般可降低5.4%~14.2%,多点平均降低11.1%。

3.3 覆膜可提高种子百粒重

覆膜可明显提高种子成熟度,子粒饱满,一般百粒增重4.3~9.2g,多点平均增加7.1g。

3.4 覆膜可避免种子偏早收获造成的损失

生产中为了种子不受冻害,在冻前降至安全含水量,往往采取偏早收获,以牺牲种子成熟度换取安全降水,结果影响了种子产量和质量。生产中偏早收获,由于百粒重降低而引起的产量损失是很大的。以Mo17为母本所制杂交种,经12点次测定,9月15日收获平均百粒重25.1g。每早收一天,百粒重降低0.64g,减产2.6%。种子成熟度不好,又影响种子的成苗率。如某些晚熟品种9月18日收获的种子成苗率55%,而9月28日收获的种子成苗率90%。由于覆膜可提早成熟10d,种子成熟度好,成苗率高。

3.5 覆膜可显著增加种子产量

在半山区平坦的开阔地,对较晚熟的Mo17覆膜,如梨树哈福,气候正常年份,可相应提早成熟7d左右,收获时种子含水量降低5.4%,百粒重增加4.3g,每公顷增产种子933kg,增产20%。

在低温年份,覆膜效果更好,可提早成熟10d,收获时种子含水量降低12.5%,百粒增重7.8~9.2g,增产61.3%~70.5%,每公顷增产种子1760~2037kg。

在半山区冷凉沟塘地,覆膜的促早熟作用更明显,如伊通太平吉单180覆膜,可相应提早成熟7~10d,收获时种子含水量降低14.2%,每公顷增产种子750kg,增产22.5%(表5)。

表5 地膜覆盖对种子产量和质量影响

自然条件	品 种	处 理	单 产 (kg/hm ²)	产 比 (%)	百粒重 (g)	收获时种子 含水量(%)
半山区开阔地 (常温年)	Mo17	覆 膜	5 600	120.0	31.2	46.6
		不覆膜	4 667	100.0	26.9	52.0
半山区开阔地 (低温年)	吉单 180	覆 膜	4 630	161.3	27.6	52.2
		不覆膜	2 870	100.0	19.8	64.9
	吉单 180	覆 膜	4 926	170.5	28.1	53.6
		不覆膜	2 889	100.0	18.9	65.9
半山区冷凉 (沟塘地)	吉单 180	覆 膜	4 083	122.5		42.6
		不覆膜	3 333	100.0		56.8

4 小 结

4.1 种子田地膜覆盖栽培,可明显改善春季的土壤生态环境,提高地温、表层土壤含水量和速效养分含量。这对于春季低温干旱的我国北方玉米种子田的苗全苗壮,早生快发,提供了较好的生态条件。

4.2 覆膜可明显促进植株生长发育,株高、茎粗、单株叶面积、干物质等都有很大差异,这就提高了光能和养分的利用率,为高产打下了基础。

4.3 覆膜可促进早熟,提高种子产量和质量,一般早熟 7~10 d,收获时种子含水量降低 5.4%~14.2%,百粒重增加 4.3~9.2 g,增产 20%以上。

参 考 文 献

- 1 王真旭.地膜覆盖中几个值得注意的问题.黑龙江农业科学,1984,(1):50-52
- 2 宋巨明.地膜覆盖玉米的效果和效益.山西农业科学,1984,(2):13-14
- 3 王智卿等.玉米地膜覆盖栽培试验.江苏农业科学,1983,(2):14-16
- 4 李宗信.山区玉米地膜覆盖效果及注意事项.农业科技通讯,1984,(1):12-13
- 5 胡达家等.玉米地膜覆盖综合高产栽培技术的研究.东北农学院学报,1986,(4):381-385
- 6 张国林等.地膜覆盖栽培技术.天津科学技术出版社,1984

(责任编辑:韩 萍)