

不同覆盖处理对甘肃中部地区甘蓝型冬油菜越冬率及产量的影响

武军艳,孙万仓,杨 杰,魏文惠,郭秀娟,张俊杰,张鹏飞

(甘肃农业大学农学院,甘肃 兰州 730070)

摘 要: 试验研究了地膜覆盖、土覆盖、农家肥覆盖处理对甘肃中部地区甘蓝型冬油菜的越冬率、生育期、产量的影响。试验结果表明,覆盖处理较露地栽培可缩短总生育期2~11 d,各生育时期也相应缩短。其中地膜覆盖效果最好,可缩短生育期11 d左右,农家肥覆盖与土覆盖处理分别可缩短生育期2 d与5 d。地膜覆盖、土覆盖、农家肥覆盖越冬率分别为95.45%、81.25%、80.77%,露地栽培越冬率为66.67%。覆盖处理较露地栽培的越冬率增加14.1~28.78个百分点。覆盖处理的株高、主花序长度、单株角果数、千粒重、单株产量以及角粒数等性状优于露地栽培。覆盖处理可提高产量,其中地膜覆盖产量达到3 358.3 kg/hm²,土覆盖为3 854.25 kg/hm²,农家肥覆盖产量为3 704.25 kg/hm²,分别较对照增产50.94%、8.57%和4.34%。覆盖对提高土壤温度有良好影响,无论地膜覆盖、土覆盖还是农家肥覆盖,土壤温度均高于露地栽培的处理。根据覆盖栽培越冬保苗效果、增产效果以及农事作业的可操作性,建议甘肃中部地区甘蓝型冬油菜栽培以地膜覆盖和土覆盖为主要覆盖方式。

关键词: 甘蓝型冬油菜;覆盖;越冬率;产量

中图分类号: S565.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2010)03-0096-04

甘蓝型冬油菜具有产量高、含油量高等优势,产量较白菜型冬油菜增产20%以上,一般含油量可达到43%以上,较白菜型冬油菜高2~4个百分点^[1]。因此,探索发展甘蓝型冬油菜的可行性,尽可能扩大甘蓝型冬油菜种植面积,对增加油料产量具有十分重要的意义。

甘肃中部地区,主要包括会宁、定西、景泰及永登等地,气候寒冷,干旱少雨,空气干燥,植被稀少,冬季严寒,自然条件较差,生态环境恶劣。干旱和冻害是该地区冬油菜生产的主要威胁,冻害影响安全越冬;而干旱对产量和越冬率均有很大影响。限制该区发展甘蓝型冬油菜生产的主要因子是越冬率低,现有油菜品种难以安全越冬^[2]。采用适当的覆盖措施,既可以解决多风所造成的土壤水分亏缺以及缓解返青后的需水矛盾,使其春发迅速,生长健壮,不脱肥、不旺长,群体结构良好,形成较多的有效花芽,为丰产奠定基础,又可以克服极端年份冬季的冻害问题。孙万仓等研究了不同氮磷钾施用比例对白菜型冬油菜越冬率、产量、生理生化及经济性状的影响^[2~4];曾军等研究了不同施氮方式对白菜型冬油菜生理生化和生长发育的影响^[5];王学芳等对中国西部种植冬油菜的生态效应做了评价^[6]。甘蓝型冬油菜一般种植在北纬35°以南或海拔700 m以下

的黄淮、关中灌区;黄继英报道了将甘蓝型冬油菜向北纬35°~38°或海拔700~1 200 m的半干旱黄土高原扩大推广的可行性^[7]。本试验主要对不同材料覆盖处理对甘蓝型冬油菜越冬率和产量等性状的影响进行分析,提出节本增效、方便快捷的保墒防冻覆盖栽培技术,指导甘蓝型冬油菜生产。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验设4个处理:(1)土覆盖,2 cm;(2)农家肥覆盖,2 cm;(3)地膜覆盖;(4)露地,CK。

试验随机排列,重复3次,小区面积20 m²(5 m×4 m)。

试验设在临洮玉井镇。施农家肥60 000 kg/hm²、磷酸二铵225 kg/hm²。2007年9月6日播种,9月13日出苗,9月20日间(定)苗。密度为60万株/hm²。12月下旬油菜进入枯叶期后进行覆盖处理,3月上旬去除覆盖材料。

1.2 测定、记载项目与方法

1.2.1 生长发育测定 生育期记载:参照伍晓明^[8]的方法进行。分别于冬前、春季返青后测定并记载播种期、出苗期、枯叶期、返青期、抽薹期、现蕾期、始花期、终花期、成熟期。

收稿日期:2009-09-15

基金项目:国家科技支撑计划项目(2007BAD52B08);科技部农业科技成果转化资金项目(2008GB2G100322)

作者简介:武军艳(1981—),女,助教,硕士,主要从事油菜的育种工作。

越冬率:调查各处理每小区冬前苗数、冬后苗数,小区面积为 2.4 m²,随机调查小区中其中两行的冬前、冬后苗数,计算平均值,得到越冬率。

1.2.2 室内考种项目及产量的测定 参照伍晓明^[8]等方法进行。成熟期在每个处理中随机取 10 株,测定株高(cm)、分枝部位(cm)、一次分枝数(个)、二次分枝数(个)、总枝数(个)、主花序有效长度(cm)、主花序有效角果数(个)、全株有效角果数(个)、结角数(万/hm²)、结角密度(个/cm)、角果长度(cm)、角粒数(粒)、千粒重(g)、单株产量(g/株),小区产量。

产量:试验按小区收获、脱粒,统计小区产量,折合为单位面积产量。

2 结果分析

2.1 不同覆盖方式对甘蓝型冬油菜生育期的影响

结果表明,覆盖处理较露地栽培可缩短全生育期 2~11 d,各生育时期也相应缩短。在 3 种覆盖处理中,地膜覆盖效果最好,可缩短生育期 11 d 左右,农家肥覆盖与土覆盖处理可缩短生育期 4 d。处理间差异达到极显著水平。(表 1)。

表 1 不同覆盖方式生育期表
Table 1 Growth period under different treatments

处理 Treatment	播种期 Sowing (m-d)	出苗期 Emergence (m-d)	五叶期 Five leaves (m-d)	枯叶期 Dead leaves (m-d)	返青期 Reviving (m-d)	现蕾期 Budding (m-d)	初花期 Start flowering (m-d)	盛花期 Full bloom (m-d)	终花期 End flowering (m-d)	成熟期 Maturity (m-d)	生育期 Growth period (d)
农家肥覆盖 Manure covering	09-06	09-13	10-08	12-20	02-28	04-01	04-10	04-20	05-15	06-13	282
地膜覆盖 Plastic film covering	09-06	09-13	10-08	12-20	02-22	03-20	04-02	04-12	05-08	06-06	275
土覆盖 Soil covering	09-06	09-13	10-08	12-20	02-28	04-01	04-10	04-20	05-15	06-13	282
露地栽培 Open field	09-06	09-13	10-08	12-20	03-10	04-10	04-18	04-29	05-20	06-17	286

2.2 不同覆盖方式对甘蓝型冬油菜越冬率的影响

结果表明(表 2),地膜覆盖处理越冬率最高,为 95.45%,土覆盖处理越冬率次之,为 81.25%,农家

肥覆盖处理越冬率为 80.77%,露地栽培的越冬率最低,为 66.67%。不同覆盖处理较露地栽培的越冬率分别增加 14.1~28.78 个百分点。

表 2 不同覆盖方式越冬率
Table 2 Winter rate under different treatments

处理 Treatment	越冬前苗数 Seedlings before winter	越冬后苗数 Seedlings after winter	越冬率(%) Overwintering rate	差异显著性 Difference level		- CK(%) Compared to CK
				5%	1%	
地膜覆盖 Plastic film covering	22	21	95.45	a	A	28.78
土覆盖 Soil covering	16	13	81.25	b	B	14.58
农家肥覆盖 Manure covering	26	21	80.77	b	B	14.1
露地栽培(CK) Open field	15	10	66.67	c	C	—

2.3 不同覆盖方式对甘蓝型冬油菜经济性状的影响

农家肥覆盖、地膜覆盖和土覆盖 3 种覆盖处理的株高、主花序长度、单株角果数、千粒重、单株产量以及角粒数等经济性状均优于露地栽培(CK)。3 种覆盖处理均使株高增加,分枝部位提高,主花序变长,单株角果数增多。其中,地膜覆盖的植株株高比 CK 增加了 49 cm(表 3)。

2.4 不同覆盖方式对甘蓝型冬油菜产量的影响

以露地栽培为对照,3 种不同覆盖处理产量都超过对照(表 4),其中地膜覆盖处理产量最高,达到 5 358.3 kg/hm²,较对照增产 50.94%;其次为土覆盖

处理,达到 3 854.25 kg/hm²,较对照增产 8.57%;农家肥覆盖产量为 3 704.25 kg/hm²,较对照增产 4.34%。处理间产量差异达到极显著水平。

2.5 不同覆盖方式对土壤温度的影响

覆盖对提高土壤温度有良好影响(表 5)。1 月 16 日至 25 日测定结果,地膜覆盖、土覆盖和露地栽培 5 cm 土层内土壤温度分别为 -3.63℃、-3.71℃、-4.1℃;15 cm 土层内土壤温度分别为 -0.4℃、-3.40℃、-3.55℃;20 cm 土层内土壤温度分别为 -1.8℃、-3.45℃、-3.38℃;25 cm 土层内土壤温度分别为 -1.85℃、-2.27℃、-2.71℃。

表 3 不同覆盖处理的经济性状表
Table 3 Economic traits under different treatments

处理 Treatment	株高 Plant height (cm)	分枝部位 Branch height (cm)	分枝数 Branch number		主花序长度 Main florescence length (cm)	单株角 果数(个) Plant siliquae	角果长度 Siliquae length (cm)	角粒数 Seeds number	千粒重 1000-grain weight (g)	单株产量 Yield per plant (g)
			一次分 枝(个) First branch number	二次分 枝(个) Second branch number						
农家肥覆盖 Manure covering	115	56.70	9.0	2.00	39	126	5.58	22.89	4.50	21.98
地膜覆盖 Plastic film covering	135	49.70	8.0	1.70	48	183	5.25	23.33	4.80	22.48
土覆盖 Soil covering	123	34.67	9.0	1.00	37	123	5.23	22.52	4.53	24.67
露地栽培 Open field	86	15.00	9.3	2.00	30	100	5.10	18.80	3.75	18.67

表 4 不同处理产量表
Table 4 Yield in different treatments

处理 Treatment	小区产量(kg) Area production			总和 Sum	平均产量 Average yield (kg/667m ²)	产量位次 Yield rank	比对照增减 Over CK (%)	差异显著性 Difference level	
	I	II	III					5%	1%
地膜覆盖 Plastic film covering	10.83	10.5	10.83	32.15	357.22	1	50.94	a	A
土覆盖 Soil covering	7.00	8.38	7.75	23.13	256.95	2	8.57	b	B
农家肥覆盖 Manure covering	7.63	7.18	7.43	22.23	246.95	3	4.34	b	B
露地栽培(CK) Open field	6.85	7.00	7.45	21.30	236.67	4	CK	c	B

表 5 覆盖处理地温变化表(2007~2008 年, 临洮)
Table 5 Soil temperature under different covering (2007~2008, Lintao)

		观测时间及温度 Time(m-d) and temperature(℃)																			
处理 Treatment	不同深度 Depth (cm)	01-16		01-17		01-18		01-19		01-20		01-21		01-22		01-23		01-24		01-25	
	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	早 Morning	午 Noon	
气温(℃) Temperature		-8.0	-3.0	-12.0	-3.0	-8.0	-2.5	-10.0	-2.0	-10.0	-6.5	-12.0	-8.0	-12.0	-8.0	-14.0	-8.0	-12.0	-8.0	-15.0	-6.0
露地 Open field	5	-4.0	-1.2	-2.0	-0.2	-3.5	-1.0	-3.0	-0.6	-4.0	-1.5	-1.5	-3.0	-5.0	-3.0	-6.5	-4.8	-4.8	-3.0	-5.5	-2.5
	10																				
	15	-2.5	-2.2	-3.0	-3.0	-3.0	-2.5	-2.1	-2.0	-3.0	-2.7	-3.5	-3.2	-4.0	-3.5	-5.0	-4.5	-4.5	-4.0	-4.8	-4.0
	20	-2.0	-2.0	-4.0	-3.5	-2.5	-2.5	-3.0	-2.2	-2.5	-2.5	-3.2	-3.0	-3.5	-3.5	-4.5	-4.5	-4.5	-4.0	-4.8	-4.0
	25	-1.5	-1.5	-6.5	-1.8	-2.2	-2.0	-1.1	-1.6	-1.2	-2.0	-2.0	-2.5	-2.5	-2.5	-3.5	-3.0	-3.0	-3.0	-3.5	-3.0
地膜覆盖 Plastic film covering	5	-1.0	-1.0	-1.2	-0.5	-3.5	-3.5	-4.0	-4.0	-3.8	-3.6	-4.0	-4.0	-4.5	-4.0	-4.8	-4.5	-4.8	-5.0	-4.7	-4.8
	10	-1.0	-1.0	-0.1	-1.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-0.8	-1.5	-1.2	-1.5	-1.2	-1.8	-1.8	-2.0	-2.0	-2.0	-1.5
	15	1.0	0.5	-0.0	1.5	-0.0	0.2	-0.0	0.2	-0.0	0.5	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-1.0	-5.0	-1.0	-0.3	-1.0	-0.0
	20	-0.5	-0.8	-1.0	-0.1	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.8	-1.7	-2.0	-2.0	-3.0	-2.5	-3.0	-2.0	-3.5	-2.0
	25	-4.0	-3.5	-3.0	-3.5	-1.3	-1.1	-1.0	-0.8	-1.0	-1.5	-2.0	-1.5	-2.8	-2.0	-4.0	-3.0	-4.0	-1.5	-4.0	-1.5
土覆盖 Soil covering	5	-2.0	-1.0	-1.0	-0.1	-2.6	-1.1	-2.2	-0.5	-2.5	-1.2	-3.3	-2.5	-4.0	-2.2	-5.5	-3.8	-5.0	-2.0	-5.0	-1.0
	10	-2.0	-1.8	-3.8	-3.2	-3.7	-2.0	-2.5	-2.0	-3.0	-2.3	-4.0	-3.0	-4.0	-3.2	-6.0	-4.2	-5.0	-3.0	-5.2	-3.0
	15	-1.8	-1.5	-3.0	-3.2	-3.2	-1.5	-2.0	-1.2	-2.2	-2.0	-3.0	-2.5	-3.5	-3.0	-6.5	-4.0	-4.0	-3.2	-4.8	-3.0
	20	-3.0	-3.0	-4.0	-3.5	-3.5	-2.2	-2.8	-3.0	-3.2	-3.2	-4.0	-4.0	-4.0	-4.0	-5.0	-5.0	-5.0	-4.8	-5.0	-4.8
	25	-0.8	-1.0	-4.0	-1.3	-1.2	-1.0	-1.0	-0.5	-0.8	-0.5	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-3.5	-2.0	-2.2	-2.0	-2.5	-2.0

无论地膜覆盖、土覆盖, 土壤温度均高于露地栽培 (CK) 的处理, 而且在每一种处理的不同土壤层次, 覆盖处理温度均高于平播栽培的处理。

3 小结与讨论

试验结果表明,覆盖处理较露地栽培处理可缩短总生育期2~11 d,各生育时期也相应缩短。其中地膜覆盖效果最好,可缩短生育期11 d左右,农家肥覆盖与土覆盖处理可缩短生育期4 d。覆盖处理对提高越冬率具有良好作用,地膜覆盖、土覆盖、农家肥覆盖越冬率分别为95.45%、81.25%、80.77%,露地栽培处理越冬率为66.67%。覆盖处理较露地栽培处理的越冬率增加14.1~28.78个百分点。覆盖处理的株高、主花序长度、单株角果数个、千粒重、单株产量以及角粒数等经济性状优于露地栽培(CK)。覆盖处理产量都超过对照,其中地膜覆盖处理产量达到5 358.3 kg/hm²,较对照增产50.94%;土覆盖处理为3 854.25 kg/hm²,较对照增产8.57%;农家肥覆盖产量为3 704.25 kg/hm²,较对照增产4.34%,处理间产量差异达到极显著水平。覆盖对提高土壤温度有良好影响,无论地膜覆盖、土覆盖还是农家肥覆盖,土壤温度均高于露地栽培(CK)的处理,而且在每一种处理的不同土壤层次,沟播处理均高于露地栽培的处理^[9~11]。

鉴于覆盖栽培越冬保苗效果、增产效果以及农事作业的可操作性,甘肃中部地区甘蓝型冬油菜栽培应该采用覆盖栽培,而且以地膜覆盖和土覆盖为主要覆盖方式,以保证高越冬率,为高产奠定基础^[12~15]。

参考文献:

[1] 中国农科院油料作物研究所油菜品质、品质分析研究课题组。

我国油菜品种资源的含油量分析研究[J].中国油脂,1981,(6).

- [2] 孙万仓,牛俊义,滕文惠,等.覆盖处理对旱寒区冬油菜越冬率和产量的影响[J].中国油料作物学报,2006,28(3):315—318.
- [3] 郭秀娟,孙万仓,魏文慧,等.氮磷钾对西北寒旱区冬油菜生理生化特性的影响[J].西北农业学报,2009,18(2):118—121.
- [4] 魏文慧,孙万仓,郭秀娟,等.氮磷钾肥对西北寒旱区冬油菜越冬率产量及经济性性状的影响[J].西北农业学报,2009,18(2):122—125,130.
- [5] 曾 军,孙万仓,张亚宏,等.不同施氮方式对冬油菜生理生化指标及生长发育和产量的影响[J].西北农业学报,2008,17(3):176—181.
- [6] 王学芳,孙万仓,李 芳,等.中国西部冬油菜种植的生态效应评价[J].应用生态学报,2009,20(3):647—652.
- [7] 黄继英.甘蓝型冬油菜北移可行性初探[J].中国油料作物学报,1992,(4):43—46.
- [8] 伍晓明,陈碧云,陆光远,等.油菜种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2007.
- [9] 薛 琳,邓国伦.甘肃省近40年气温变化趋势[J].甘肃农业科技,1998,(8):5—6.
- [10] 王亚军.甘肃省冬寒北移的原因分析及栽培技术[J].甘肃农业科技,1999,(7):15—16.
- [11] 张厚煜.中国种植制度对全球气候变化响应的有关问题 I.气候变化对我国种植制度的影响[J].中国农业气象,2000,21(1):9—13.
- [12] 邹立坤,张建平,姜青珍,等.冬小麦北移种植的研究进展[J].中国农业气象,2001,22(2):53—57.
- [13] 侯立白,陈贺芹,陈 贵,等.辽宁省小麦北移种植的可行性与实践[J].国外农业—麦类作物,1995,(3):42—44.
- [14] 王晨光,李思训.陕西省甘蓝型油菜再次北移的探讨[J].陕西农业科学,2000,(3):32—33.
- [15] 王栓全,刘东梅.渭北旱原甘蓝型油菜北移的实践与认识[J].干旱地区农业研究,1994,12(3):74—78.

Effect of different covering on the overwintering rate and yield of winter rapeseed(*Brassica napus*) in central Gansu

WU Jun-yan, SUN Wan-cang, YANG Jie, WEI Wen-hui, GUO Xiu-juan, ZHANG Jun-jie, ZHANG Peng-fei
(College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: The main object of this experiment was to analyze and evaluate the effect of different covering on the overwintering rate, growth period and yield of winter rapeseed(*Brassica napus*) in central Gansu. The results showed that the growth period of winter rapeseed treated with covering was 2~11 days shorter compared to that of open field cultivation, and the growth stages were subsequently shortened, too. The growth period was shortened by about 11 days by plastic film covering with the best effects, and was shortened by 2 and 5 days respectively by manure and soil covering treatments. Overwintering rates of winter rapeseed under plastic film, soil and manure covering were 95.45%, 81.25% and 80.77% respectively, while that of open field cultivation was 66.67%. The covering had more effect than CK on overwintering rate and agronomic characteristics. Covering could also increase the yield. Briefly, the yield in the treatments of plastic film, soil and manure covering was 5 358.3 kg/hm², 3 854.25 kg/hm² and 3 704.25 kg/hm², increasing respectively by 50.94%, 8.57% and 4.34% compared to CK. Covering is also good for storing soil temperature. It could not only keep a better stand of seedlings but also was easy to operate. So plastic film and soil coverings are reliable ways for central Gansu winter rapeseed.

Keywords: winter rapeseed(*Brassica napus*); covering; overwintering rate; yield