

地膜小麦增产节水效果与适播期研究初报

王恒俊 张岁岐

中国科学院
(水利部)水土保持研究所 陕西杨陵 712100

摘要 小麦地膜穴播覆盖栽培技术具有较好的保墒蓄水、增温保温效能,有明显的增产增收作用,适期播种增产率可达 50% 以上,能有效解决冬小麦生产中存在的粗、旱、冻等突出问题,是小麦生产再上台阶的一项有力措施,值得在陕西省渭北缺水地区大力推广应用。

关键词 小麦 地膜穴播 增产 适播期

Preliminary Study on Increasing Yield Effect and Suitable Sowing Date of Film Wheat Sowing in Hole

Wang Hengjun Zhang Suiqi

(Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences
and Ministry of Water Resources Yangling Shaanxi 712100)

Abstract Cultural technique of film wheat sowing in hole can conservate soil moisture and hold water, increase and hold soil temperature, which increase yield and WUE of winter wheat. When sowed in suitable date, yield can increase above 50% compared with control. And so, this technique should be extended in water shortage area of Weibei plateau.

Key words winter wheat film sowing in hole increasing yield suitable sowing date

地膜小麦覆盖栽培技术是随着现代化学工业的发展而发展起来的现代农业新技术,也是继地膜玉米覆盖栽培技术后我国粮食生产史上一项有突破性的新技术。我国地膜小麦覆盖栽培研究始于 80 年代,经过近 20 年的试验、示范、推广,地膜小麦已发展到 20 多个省区 40 多万 hm^2 。发展之势迅猛异常。面积逐年成倍增长,地域正在从低温半干旱和半干旱区向暖温半干旱半湿润区扩大。低温半干旱区地膜小麦增产作用已被大量的试验研究和生产实践所证实,而关中渭北暖温半干旱和半湿润区发展地膜小麦尚还缺少研究资料 and 实践经验,为了研究地膜小麦在关中渭北缺水区的增产节水效果和适合当地环境条件下的栽培技术,以加快地膜小麦在陕西省渭北缺水区的推广速度和效益,我们在富平东新村开展了地膜小麦覆盖栽培技术试验示范研究。

考虑到当前推行的两类不同地膜小麦覆盖栽培模式,即穴播覆盖栽培(甘肃模式)和膜际栽培(山西模式)及关中渭北大部地区属小井灌区,地膜栽培技术进一步和膜灌节水灌溉技术结合的可能性,我们选取了地膜穴播栽培作试验研究。

1 试验材料和方法

1.1 材料

试验地设在富平县东新二队,土壤为黄土₂土,有机质 1.18%,全氮 0.078%,全磷 0.07%,碱解氮 57.7×10^{-6} ,属中等肥力。小麦品种为小偃 22 号。

1.2 方法

(1) 试验设计:在常规施肥整地的基础上,试验设 6 个处理,3 次重复。CK:10 月 10 日露地条播(常规模式)处理。A:10 月 10 日地膜穴播,B:10 月 20 日地膜穴播,C:10 月 20 日地膜穴播,D:11 月 10 日地膜穴播,E:11 月 20 日地膜穴播。小区面积为 10.6 m^2 。

(2) 播种方法:人工覆膜播种。播量 $135 \text{ kg}/\text{hm}^2$ 。露地条播用锄开沟,撒种后覆土,行距 18 cm。地膜穴播,用穴播机上的穴播器手工操作,每穴 8 粒种子,行距 18 cm,株距 13 cm。

(3) 土壤水分含量用重量法测定,考种计产同一般大田试验。

2 结果与分析

2.1 增产节水效果

从表 1 结果可见:地膜穴播栽培比露地条播有明显优越性和增产作用,地膜穴播栽培技术大大延长了小麦播种期,从当地常规适播期 10 月 10 日可以一直播到 11 月 20 日。在露地播种必须成倍加大播量,且不可能出苗,以休眠状态越冬的情况下,11 月 20 日播种的地膜小麦冬季正常发了芽,为形成有效分蘖打下了基础。在未增播量的情况下,最终总穗数及产量不仅达到,而且略超过适期露播小麦。这就为解决当地菜、麦争时矛盾,秋菜收获后回种小麦提供了充分的可能。地膜覆盖技术改善了小麦生物性状,分蘖数和成穗率大大提高,千粒重也有所增加。除 11 月 20 日播种的外,株高、结实小穗数、穗粒数都比露地播种小麦增加,A、B、C 三处理比对照籽粒产量分别增加 45.4%、49.4%和 31.8%,水分利用效率分别增加了 45.7%、62.0%和 29.1%。增产节水效果明显。从株高增加看,似乎不利于抗倒伏,实际上由于穴播均匀,通风透光好,株高和秆粗增加成正比,所以不会造成秆高、秆细、易倒的问题。

为了排除穴播与条播两种方法可能造成的产量差异,我们还附设了露地条播与露地穴播对比

表 1 地膜小麦增产效果与适播期试验结果

处理	平均株高/cm	单穗结实小穗/个	平均穗粒数/个	千粒重/g	总蘖数/万·hm ⁻²	总穗数/万·hm ⁻²	成穗率/%	产量/kg·hm ⁻²		比对照增产率/%(籽实)	成熟日期(月/日)	收获指数	WUE/kg·mm ⁻¹ ·hm ⁻²
								生物量	籽实				
CK	54.9	14.9	33.3	35.3	580.5	352.5	60.7	8186±750	4017±378		6/3	0.49	11.85
A	64.5	15.4	29.1	36.6	911.5	537.0	55.7	13227±801	5842.5±435	45.4	6/1	0.44	17.27
B	65.0	15.9	37.5	36.3	735.0	531.0	72.2	12820.5±1018.5	6000±282	49.4	6/3	0.47	19.2
C	58.7	15.6	37.6	36.8	628.5	394.5	62.8	12236±1495.5	5282±868.5	31.8	6/5	0.43	15.3
D	57.4	15.2	33.5	36.0	568.5	385.5	67.8	10352.5±1678.5	4435±598.5	10.4	6/7	0.43	13.05
E	51.4	13.7	31.9	36.0	423.0	370.5	88.0	9157.5±645	4102.5±364.5	2.1	6/8	0.45	12.45

试验,结果列于表 2。结果证明条播与穴播两种播种方法并没有明显产量差异。因此可以肯定上述增产作用确属地膜的增产作用。

表2 条播与穴播比较试验结果

处理	干粒重/ g	产量/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$		收获 指数	穴播比条播增产(%) 籽实
		生物量	籽实		
露地条播	37.0	7869.0	5350.5	0.68	4.9
露地穴播	35.3	7689.0	5206.5	0.73	

表3 地膜小麦与露地小麦土壤含水量比较

处理	土壤含水量/%								耗水量/ mm
	越冬期			收获期					
	0~20cm	20~50cm	50~90cm	0~20cm	20~50cm	50~100cm	100~160cm	160~200cm	
CK	14.09	12.22	10.39	14.26	12.84	7.82	9.44	11.67	340.70
A	13.93	12.50	10.37	15.55	13.01	7.59	8.89	1.31	338.3
B				16.73	12.81	7.17	8.22	1.91	312.32
C				15.06	12.59	7.44	8.27	1.99	344.15
D				14.89	12.87	7.83	8.74	1.74	340.45
E				14.23	12.28	8.25	10.51	3.18	327.78

注:土壤含水量测定日期,越冬期 1997-12-12,收获期 1998-06-30。

2.2 保墒增温效果

从表3结果可见,地膜穴播栽培技术有较好的纳雨保墒效能。不仅大大提高了有限降雨的利用率,还增加了2 m 土层的剩余含水量。从1997年12月12日测定结果看,露地条播小麦由于地表层已经结冻,基本停止生长,而同期地膜穴播小麦地尚未结冻,还在继续生长,蒸腾、蒸发较大,所以0~20 cm 土层和50~90 cm 土层含水量略低于对照,但20~50 cm 土层含水量比对照高,这些都显示了地膜保墒提墒效能。尤其20~50 cm 土层含水量较高,很有利于小麦越冬期根系发育下扎。从收获后测定结果看,地膜穴播比对照2 m 土层平均含水量有不同程度提高,尤其0~20 cm 土层含水量提高0.63%~2.4%,这对夏播工作非常有利;从不同土层含水量看,地膜小麦由于叶茂根深,在保墒的同时,比露地小麦更充分的利用了20~160 cm 土层内的水分,提高了深层水分的利用率。而晚播的地膜小麦,一方面由于稀疏遮荫小,地表温度高,另一方面根系浅,所以深层虽然贮水量高,但50 cm 以上土层含水量反而低于露播小麦。

增温保温作用虽未进行具体地温测定,但从地膜小麦比露播小麦早出苗2~3 d,晚封冻10 d左右,早返青一周左右,早成熟2~3 d,则可以清楚看到其增温促发效果。

2.3 地膜小麦适播期的分析

从表1和表3综合分析,10月20日播种的地膜小麦在不同播期处理地膜小麦中,收获指数最大,总穗数除略小于10月10日播期者外,均大于其它处理,成穗率除低于11月20日播期者外,也均高于其它,说明其群体结构和个体结构均比较合理,比对照增产率也是最高的,成熟期与露地适播小麦基本同步。由于群体结构和个体结构合理,对水分的利用率最高,同时保墒蓄水性能也最好。相反10月10日与露地小麦同期播种的地膜小麦,虽然分蘖最多,但由于群体结构欠佳,影响了个体发育,增加了无效分蘖数,结实小穗数、穗粒数、干粒重、成穗率、收获指数均有减少,更多的无效分蘖还造成土壤水分和肥力的浪费。而10月30日以后播种的地膜小麦虽成穗率较高,穗较大,干粒重也较高,但终因分蘖少、穗数少,产量以每迟播10 d 则减产10%~16%的比例递减。因此可以初步确定,在富平东新乃至渭北同类地区,地膜穴播小麦10月20日、或较露地适播小麦晚10 d左右播种最为适宜。

3 结 论

虽为一年的试验结果,更深一步的研究尚在进行中,但根据试验期内农业气候状况,冬春连旱明显,突出显现出本区影响小麦生产的气候特点,地膜小麦优势应得到较好发挥,试验结果也具有较强代表性。因此,可以从上述分析初步肯定:

(1) 小麦地膜覆盖穴播栽培技术具有较好的保墒蓄水、增温保温效能和明显的增产节水效果,缓解了两料争时矛盾、冬春连旱和倒春寒对当地小麦生产的制约,有效地解决了冬小麦生产中存在的粗、旱、冻等突出问题,是小麦生产再上新台阶的一项得力措施,值得在富平乃至整个渭北缺水区大力推广应用。

(2) 在富平乃至渭北同类地区,地膜穴播小麦适播期应较适播露地小麦晚 10 d 左右为宜。最晚播期可以迟到 11 月 20 日。

(3) 晚播地膜小麦能否通过加大播量取得高产呢?如在较早的播种期(如 10 月 30 日),适量加大播量是否有可能取得与 10 月 20 日常量适播的同样高产,此问题尚需做进一步研究。

(上接第 27 页)

或二铵 150~300 kg(450 元),冬灌追施 45~75 kg 尿素(150 元),春灌追施尿素 75 kg,或碳铵 150 kg(150 元),共计施肥费用 1 200~1 500 元。水费 1 h 25 元,22.5 h 浇 1 hm² 地,按冬灌和春灌两次算,水费达 600~900 元,加上种子、农药、机耕收割、脱粒等费用 750~1 200 元计,每 hm² 小麦投资费用高达 3 000~3 750 元,按每 hm² 平均单产 4 500 kg 计,按国家收购价每 kg 1.5 元,市场价每 kg 2 元计,产出 6 750~9 000 元,产投比均为 2 : 1。

玉米本属高产作物,由于每年夏季水源缺口很大,不能保证及时灌溉,产投比低于 2 : 1。因此在降低生产成本,进一步提高复种指数,提高单产和生产效益方面还有很大潜力可挖。

(5) 养殖业还有待加快规模化发展的步子。该村虽然有养猪养羊的传统,但没有形成专业化的大规模养殖生产基地,都是各家分户饲养。奶牛由原来的 13 头下降到现在的 4 头,笼养鸡刚刚起步。做为近郊型的农村,又有集贸市场,能远销外运,如能协同蔬菜的大规模发展,大力发展规模化养殖,则可形成肉、蛋、菜、果的生产基地,形成产供销加工一体化,由自给自足型农业转向对外开放型的商品型农业。另外,由于有 20 个井边池,也可发展养鱼养鳖,有效利用这 1.3 hm² 水面。

(6) 大面积果园起步较晚,管理技术经验缺乏,要进一步加强高产果园的建设,特别是在利用现有灌溉设备,发展节水高产高效果园,利用生物防治,增施有机肥,不使用农药、膨大素和化肥,以果园为基地建立立体农业和生态农业,如在果园发展果菜间套立体种植,以果园农副产品为原料,发展养猪养鸡,发展沼气,利用沼液防治病虫,进行叶面喷肥,以建成无污染无公害的优质绿色食品基地,在蔬菜方面也应向这方面考虑。