

不同年份小麦覆膜播种后群体与产量比较研究*

张睿¹, 刘党校¹, 刘新伦¹, 戴开军¹, 王拴雄²

(1 西北农林科技大学 农学院, 陕西 杨陵 712100; 2 宝鸡县气象局, 陕西 虢镇 721300)

[摘要] 连续3年对2个类型冬小麦品种进行了覆盖地膜穴播和露地条播比较研究, 结果表明, 在基本苗相同的条件下, 覆膜后多穗型和大穗型品种成穗数分别比对照提高76万和110万/hm², 穗粒数分别提高4.5和4.0, 千粒重分别降低0.3和2.6g, 产量分别增加1331.6和1124.5kg/hm², 降水利用效率分别提高22.1%和26.6%; 地膜显著的增温作用, 使地膜小麦阶段发育持续时间发生了变化, 生育期比露地缩短8~14d; 在地膜小麦生产中, 应优先选用中矮秆多穗型品种。

[关键词] 小麦; 降水利用效率; 覆膜播种

[中图分类号] S512.104

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)05-0017-04

近年来, 地膜小麦技术以其显著的保墒、节水、增温等效应^[1-9], 在我国北方麦区被大面积推广应用。该项技术能够使小麦单产水平大幅度提高, 特别是在我国北方旱作冬小麦区和春小麦区, 单产水平可提高20%以上^[1,3,8], 有些甚至提高1倍。同时, 该技术对提高小麦品质也有一定作用^[5,6,10]。但目前我国对适宜地膜小麦种植的品种选育工作还是空白, 所用品种主要来源于当地露地小麦生产中推广的品种。在地膜小麦生产中, 人们按照覆膜后增温保墒作用可能引起小麦发生的形态变化, 提出了“矮秆大穗高产抗病品种”的选种原则^[7,9], 对指导地膜小麦的生产起到了一定的积极作用。为了进一步了解中矮秆大穗型和多穗型品种在不同年份覆膜后的生育期、群体和产量结构变化, 为地膜小麦生产中品种选择提供科学依据, 本研究在试验示范的基础上, 连续3年进行了不同类型品种覆膜穴种与露地条播的比较筛选试验。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于1997-09~2000-07在西北农林科技大学农学院宝鸡粮食高产优质试验站进行。

1.2 材料

试验先后选用中矮秆大穗型冬小麦品种陕2158和小偃22, 中矮秆多穗型品种陕160和长武112, 试验地为夏闲地, 肥力中等, 播种后测定土壤有

机质含量为12.1~13.1g/kg, 碱解氮64.4~68.2mg/kg, 速效磷24.48~25.52mg/kg, 速效钾134.6~138.4mg/kg。地膜选用厚0.008mm、宽1.4m的农膜。

1.3 方法

播种方式为覆膜穴播, 用2BRX-2人力穴播机播种, 行距0.17m, 穴距0.15m, 对照为露地条播, 人工开沟播种, 行距0.2~0.5m。基本苗大穗型品种为180万/hm², 多穗型品种为150万/hm²。底肥施N 135kg/hm², P₂O₅ 90kg/hm²。小区面积4.5m×3.0m, 随机排列, 4次重复。播种时间为每年10-06~08。

1.4 测定项目

测定基本苗、冬前群体、春季群体、成穗数、穗粒数、千粒重, 并收获测实际产量; 观测出苗期、分蘖期、拔节期、孕穗期、开花期、成熟期。

1.5 降雨量和气温资料

1997-09~2000-06每月的降雨量和气温资料由宝鸡县气象站测定。

2 生育期间降雨量与温度变化

2.1 不同年份降雨量与小麦生育期间降雨量变化

试验实施期间, 降雨量变化比较明显。从年降雨量看, 1998年为丰水年, 降雨量较常年多230.4mm; 1999年为大旱年, 降雨量较常年少136.1mm; 2000年为旱年, 降雨量较常年少76.5mm。从小麦

* [收稿日期] 2002-10-25

[基金项目] 国家杨凌农业高新技术产业示范区科研专项基金(98A015)

[作者简介] 张睿(1964-), 男, 陕西长武人, 副研究员, 主要从事小麦(地膜小麦)高产栽培技术与新技术推广工作。

整个生育期的降雨量变化看, 1998 年降雨量 215.8 mm, 较常年 198.3 mm 多 17.5 mm; 1999 年为 201mm, 较常年多 2.7 mm; 2000 年为 150.8 mm, 较常年少 47.5 mm。

从降雨量的分布情况看, 分布不均, 年际间变化较大。1998 年, 先一年 7~9 月降雨 639 mm, 播种后持续 5 个月干旱, 孕穗到开花期, 降雨量比常年多 81.9 mm; 1999 年, 先一年 7~9 月降雨量 287.3 mm, 比常年少 182.1 mm, 孕穗到开花期, 降雨量比常年多 65.3 mm; 2000 年, 先一年 7~9 月降雨量 397.1 mm, 其中 7 月仅降 7.2 mm, 比常年少 117.2 mm, 使得整个夏闲期降雨较常年少 84.5 mm。可见在 3 个试验年度, 小麦自苗期到拔节期都不同程度

地受到干旱影响。这一降雨特点, 对于覆膜小麦来说, 有利于覆膜保墒作用, 特别是苗期保墒作用的发挥。

2.2 不同年份温度变化

1998 年年均气温为 13.34℃, 比常年高 1.86℃, 1999 年度和 2000 年度分别较常年偏高 1.23 和 1.08℃。越冬期间月平均气温变化见表 1。由表 1 知, 除 2000 年度 1 月气温较常年偏低 0.7℃外, 3 个生产年度越冬期气温普遍比常年同期偏高, 这有利于越冬期间麦苗的生长和发育。加之覆膜后, 地膜的增温和保墒作用, 可促使麦苗形成壮苗, 为小麦后期的生长发育奠定基础。

表 1 1997~2000 年小麦越冬期间温度比较

Table 1 Temperature comparison when wheat living through the winter (1997-2000)

月份 Month	1997~1998		1998~1999		1999~2000		常年温度 Temperature
	当年温度 Temperature	与常年比 Increase than common	当年温度 Temperature	与常年比 Increase than common	当年温度 Temperature	与常年比 Increase than common	
11	14.1	7.6	8.9	2.4	7.3	0.8	6.5
12	5.9	5.0	3.7	2.8	1.8	0.9	0.9
1	-0.6	-0.3	1.3	1.6	-1.0	-0.7	-0.3
2	4.6	2.5	4.6	2.5	2.3	0.2	2.1
3	7.2	0.3	8.2	1.3	10.0	3.1	6.9

3 结果与分析

3.1 不同年份群体变化

不同年份群体变化结果见表 2。从 2 个类型品种看, 在基本苗相同的条件下, 覆膜后冬前群体均比对照高, 其中大穗型品种高 88 万/hm², 多穗型品种高 134 万/hm²; 春季群体均比对照低, 其中大穗型

品种低 118 万/hm², 多穗型品种低 245 万/hm²; 成穗数均比对照提高, 其中大穗型品种多 110 万/hm², 多穗型品种多 76 万/hm²。地膜小麦冬前群体比对照增加, 春季群体比对照减少, 冬前群体与春季群体差异不大, 使得群体结构趋于合理, 群体质量提高。

表 2 不同年份小麦群体比较

Table 2 Comparing the population of wheat in different years

年份 Year	大穗型品种 Big ear variety				多穗型品种 More ear variety			
	基本苗 Base population	冬前群体 Population before winter	春季群体 Spring population	成穗数 Heads	基本苗 Base population	冬前群体 Population before winter	春季群体 Spring population	成穗数 Heads
1998	168	867	938	554	148	1040	1102	681
1998CK	167	759	1015	450	150	881	1200	554
1999	170	969	999	554	155	999	926	572
1999CK	175	858	1074	446	155	866	1214	549
2000	171	912	887	729	146	856	875	716
2000CK	170	867	1089	611	155	747	1224	638

3.2 不同年份产量结构变化

不同品种在不同年份, 其产量结构变化规律一致(表 3)。从 2 个类型品种看, 在基本苗相同的条件下, 覆膜后成穗数均比对照提高, 其中大穗型品种多 110 万/hm², 多穗型品种多 76 万/hm²; 穗粒数均比对照提高, 其中大穗型品种增加 4.0 粒/穗, 多穗型

品种增加 4.6 粒/穗; 千粒重均比对照降低, 其中大穗型品种降低 2.6 g, 多穗型品种降低 0.3 g。在 3 个产量构成因素中, 穗粒数变化最大, 穗粒数显著增加是地膜小麦超常增产的主要因素之一。

3.3 不同年份生育期变化

2 个类型品种各年度采用覆膜播种的生育期均

比对照缩短。从3年2个类型品种生育期调查结果看,地膜覆盖播种的小麦生育期较露地播种的缩短8~14 d。这主要是穴播后,地膜的显著增温作用,使

得地膜小麦阶段发育持续时间发生变化,前期生长发育进程加快。

表3 不同年份小麦产量结构比较

Table 3 Comparing the yield composition of wheat in different years

年份 Year	大穗型品种 Big ear variety					多穗型品种 More ear variety				
	成穗数/ (万·hm ⁻²) Heads	穗粒数 Kernels head	千粒重/g Weight of 1 000 kernels	实际产量/ (kg·hm ⁻²) Grain yield	降水利用效率/ (kg·hm ⁻² · mm ⁻¹) Rainfall efficiency	成穗数/ (万·hm ⁻²) Heads	穗粒数 Kernels head	千粒重/g Weight of 1 000 kernels	实际产量/ (kg·hm ⁻²) Grain yield	降水利用效率/ (kg·hm ⁻² · mm ⁻¹) Rainfall efficiency
1998	554	33.8	34.9	6 372.8	7.455	681	29.3	35.5	6 264.0	7.328
1998CK	450	29.1	40.3	5 107.5	5.975	554	25.0	36.7	4 875.0	5.703
1999	554	31.7	29.6	5 003.6	10.247	572	37.1	30.8	6 175.9	12.648
1999CK	446	27.1	29.6	4 002.0	8.196	549	32.8	30.6	4 894.5	10.024
2000	729	31.3	41.2	7 125.0	13.004	716	27.6	48.9	6 450.0	11.772
2000CK	611	28.6	43.7	6 018.5	10.98	638	22.5	48.9	5 125.5	9.355

3.4 不同年份产量变化与降水利用效率

不同类型品种覆膜播种比露地播种显著增产。从3年试验结果看(表3),大穗型品种增产1 124.5 (1 001.6~1 265.3) kg/hm²,增产幅度22.7% (18.4%~25.0%);多穗型品种增产1 331.6 (1 281.4~1 389.0) kg/hm²,增产幅度26.9% (25.8%~28.6%)。对2种类型增产情况比较可知,多穗型品种比大穗型品种净增产207.1 kg/hm²。多穗型品种分蘖能力强,群体优势明显,比较容易获得高产,因此,在地膜小麦品种类型选择上,应首先考虑中矮秆多穗型品种。

从表3还可以看出,不同年份地膜小麦降水利用效率均比对照高,大穗型品种提高1.851 kg/(hm²·mm),提高了22.1%;多穗型品种提高2.222 kg/(hm²·mm),提高了26.6%。

4 结果与讨论

本试验表明,多穗型中矮秆品种和大穗型中矮秆品种覆膜穴播分别比露地条播增产1 281.4~1 389.0 kg/hm²和1 001.6~1 265.3 kg/hm²;多穗型比大穗型增产207.1 kg/hm²。在基本苗相同的条件下,覆膜后多穗型和大穗型品种成穗数分别比对照提高76和110万/hm²,穗粒数分别提高4.5和4.0,千粒重分别降低0.3和2.6 g。穗粒数显著提高,这主要是由于覆膜穴播使穗分化进程发生变化,单棱期缩短,二棱期延长^[11],小穗分化时间延长,从而提高了小穗结实率。3年试验和生产实践表明,在地膜小麦生产中,选择“中矮秆多穗型或大穗型丰产抗病品种”比较容易获得高产。本试验中千粒重降低,其原因一方面是由于地膜小麦开花后的管理措

施不当,即对覆膜播种小麦采用了露地小麦的管理方法;另一方面与地膜小麦前期营养生长过快,养分消耗过多引起的后期早衰有关。

覆膜后群体结构趋于合理,质量提高。在基本苗相同的条件下,覆膜后大穗型和多穗型品种冬前群体分别比露地条播的高88万和134万/hm²,春季群体分别降低118万和245万/hm²,成穗数分别提高110万和76万/hm²,冬前群体与春季群体差异不大。其原因一是各试验年度,苗期到拔节期降雨量比常年少,持续干旱,在一定程度上抑制了春季分蘖的生成和小分蘖的生长,促使大分蘖生长,使得春季群体基数有所降低;二是温室效应或暖冬与覆膜后显著的增温共同作用,促使了冬前蘖的形成和生长,使得冬前蘖生长比较健壮,有利于其参与成穗竞争;三是覆膜后,主茎和分蘖的穗分化比露地提前,冬前蘖的穗分化比对照的早,在一定程度上提高了冬前蘖的竞争能力;四是穴播后,个体间养分、水分、光热等相互竞争比露地强,单株的次生根减少,冬前单株大分蘖数量增加,促使冬前群体比对照显著增加,小分蘖减少;五是小麦分蘖节形成分蘖的数量与小麦的营养状况和环境条件有很大的关系,特别是春季分蘖的形成和生长更是如此。由于多种因素的综合作用,使得春季群体比对照降低,在小麦生产中,通常需要控制春季分蘖的形成和生长,减少不必要的养分竞争和浪费,调节群体结构,减少群体间无效的养分竞争,提高群体质量。

本试验结果表明,覆膜播种的小麦生育期比露地缩短8~14 d。这主要是穴播后,地膜显著的增温作用,促使地膜小麦阶段发育持续时间发生了变化。

[参考文献]

- [1] 樊廷录,王 勇 旱地地膜小麦研究成效和加快发展的必要性及建议[J]. 干旱地区农业研究, 1997, 15(1): 27- 32
- [2] 齐宏立,池玉亮 运城地区地膜小麦栽培技术研究[J]. 山西农业科学, 1998, 26(1): 11- 15
- [3] 冯百俐 小麦地膜覆盖技术研究现状及前景展望[J]. 国外农学- 麦类作物, 1998, 18(4): 51- 54
- [4] 褚玉花 地膜小麦不同品种和密度与产量关系研究初报[J]. 甘肃农业科技, 2000, (10): 13- 14
- [5] 李守谦 关于我国北方麦区扩大示范推广地膜小麦高产节水抗旱高产栽培技术的必要性及对策建议[J]. 甘肃农业科技, 1996, (6): 13- 14
- [6] 牛一川,杨秀兰 地膜冬小麦不同密度对幼穗分化和主要农艺性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 1997, (10): 5- 6
- [7] 胡小平,刘义才 地膜小麦高产栽培技术[M]. 第 2 版 西安: 陕西人民教育出版社, 1999
- [8] 张 睿 小麦地膜覆盖栽培技术问答[M]. 北京: 金盾出版社, 2001
- [9] 程映国,王积军 小麦全生育期地膜覆盖栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997
- [10] 张 睿,刘党校 覆膜对不同小麦品种的品质影响[J]. 沈阳农业大学学报, 1999, (6): 621- 623
- [11] 刘党校,张 睿,刘新伦,等 覆膜对冬小麦穗分化进程的影响[J]. 西北农业学报, 2002, 11(2): 82- 85

The comparison on yield and population of winter wheat between bunching with film and drilling without film in different years

ZHANG Rui¹, LIU Dang-xiao¹, LIU Xin-lun¹,
DAI Kai-jun¹, WANG Shuan-xiong²

(1 College of Agronomy, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 The Meteorological Observation Bureau of Baoji County, Baoji, Shaanxi 721300, China)

Abstract: Through comparison on two kinds of big and more heads wheat varieties between bunching with film and drilling without film (CK) in three different years, it showed that, under the same basic population, the heads of the more ears and big ears varieties were more 760 000 and 1 100 000/hm² than CK respectively; the number of grains per ear of them were more 4.5 and 4.0 than CK respectively; the thousands kernel weight of them were less 0.3 and 2.6 than CK respectively; the yield of them increased 1 331.6 and 1 124.5 kg/hm² respectively; the rainfall efficiency of them increased 22.1% and 26.6% respectively. Due to higher temperature by covering film, the duration of different growth and development period changed remarkable and was less 8-14 days than CK. The more ears and middle or short-stalked varieties should be selected at first in the film mulching wheat.

Key words: wheat; rainfall efficiency; mulching planting