

# 施肥水平对全膜覆土穴播冬小麦中梁30号群体动态及产量的影响

王 娜, 刘鸿燕, 岳维云, 周喜旺, 张耀辉, 魏志平  
(天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

**摘要:** 通过采用不同施肥水平研究对全膜覆土穴播冬小麦中梁 30 号群体动态及产量的影响, 结果表明, 低肥(折合施 N 50.60 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14.88 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 10.20 kg/hm<sup>2</sup>)、中肥(折合施 N 101.20 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 36.60 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 25.50 kg/hm<sup>2</sup>)、高肥(折合施 N 151.8 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 54.96 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 40.80 kg/hm<sup>2</sup>)处理下中梁 30 号的出苗期、分蘖期、拔节期、抽穗期均随施肥量的增加而提前 1~2 d, 而成熟期则推迟, 说明施肥能促进冬小麦的前期生长。成穗数、结实小穗数和有效穗数均随施肥量的增加而增加, 而穗均粒数和千粒重在中肥水平下为最高, 高肥处理反而使穗均粒数和千粒重下降。氮磷钾配施高肥与中肥相比增产不显著, 中肥施用量较适宜。

**关键词:** 施肥水平; 全膜覆土穴播; 冬小麦; 中梁30号; 群体动态; 产量

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)02-0033-08

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.02.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2019.02.009)

## Effects of Different Fertilization Level on Population Dynamics and Yield of Zhongliang 30 Hole-sowed with Whole Field Plastic-soil Mulching

WANG Na, LIU Hongyan, YUE Weiyun, ZHOU Xiwang, ZHANG Yaohui, WEI Zhiping  
(Tianshui Institute of Agricultural Science, Tianshui Gansu 741001, China)

**Abstract:** The effects of different fertilization levels on population dynamics and yield of winter wheat Zhongliang 30 hole-sowed with whole field plastic-soil mulching were studied in the field experiment. The results showed that the seedling stage, tillering stage, jointing stage, heading stage of Zhongliang 30 were all advanced by 1~2 days with increasing amount of fertilization under low fertilizer treatment (N 50.60 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 14.88 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 10.20 kg/hm<sup>2</sup>, medium fertilization treatment (N 101.20 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 36.60 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 25.50 kg/hm<sup>2</sup>), and high fertilization treatment (N 151.8 kg/hm<sup>2</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 54.96 kg/hm<sup>2</sup>, K<sub>2</sub>O 40.80 kg/hm<sup>2</sup>), while the maturity period was delayed, indicating that fertilization could promote the early growth of wheat. The ear number, spikelet number and effective panicle number increased with the increase of fertilizer application, the average number of grains per panicle and 1 000-grain weight were the highest at medium fertilization level, the average number of grains per panicle and 1 000-grain weight decreased at high fertilization treatment. Compared with medium fertilization, high fertilization of N, P and K fertilizer had no significant increase in yield, and the medium fertilization was appropriate.

**Key words:** Fertilization level; Hole-sowed with whole field plastic-soil mulching; Winter wheat; Zhongliang 30; Population dynamics; Yield

冬小麦是甘肃省陇南地区重要的粮食作物之一, 常年播种面积在 23.7 万 hm<sup>2</sup> 左右,

收稿日期: 2018-11-06

基金项目: 甘肃省重大专项(17ZD2NA016); 甘肃省现代农业产业技术体系“陇南抗锈优质冬小麦育种”(GARS-01-03); 天水市科技计划项目“抗锈优质冬小麦新品种选育及示范”。

作者简介: 王 娜(1982—), 女, 甘肃天水人, 助理研究员, 主要从事小麦新品种选育及栽培研究工作, 联系电话: (0)13893820588。

通信作者: 岳维云(1972—), 男, 甘肃天水人, 研究员, 主要从事小麦新品种选育工作。联系电话: (0)13830869821。

面积占全省冬小麦的 40% 左右, 其中的 70% 在干旱半干旱地区<sup>[1-4]</sup>。小麦产量的高低和品质的优劣, 对稳定该区乃至甘肃粮食供需形势具有重大意义。而该区小麦生产的主要制约因素是干旱少雨、水分利用率低和土壤肥力不足<sup>[5-6]</sup>。地膜覆盖可以明显提高土壤温度、浅层土壤水分含量和水分利用效率, 有效减轻干旱和春季低温对作物的伤害, 促进作物生长发育, 提高产量<sup>[7-8]</sup>。全膜覆土穴播技术具有抗旱保墒、省力节本、抑制杂草、增产增效等特点。但在半干旱地区覆膜情况下, 土壤肥力水平低下仍是限制冬小麦产量的关键因素, 严重影响着地膜小麦的增产效果和进一步推广<sup>[9]</sup>。天水市农业科学研究所近年育成的抗病高产冬小麦品种中梁 30 号, 适宜于地膜种植。为了摸清中梁 30 号全膜覆土穴播施肥效应, 我们进行了不同施肥水平对全膜覆土穴播中梁 30 号群体动态及产量的影响试验, 为中梁 30 号大面积推广提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验于 2016—2017 年在水市中梁乡何家湾村天水市农业科学研究所中梁试验站进行, 海拔 1 650 m, 105° 38' 39" E、34° 36' 19" N, 年降水量 450~600 mm, 属二阴山旱地, 典型的雨养农业区。地块地势平

坦, 不具备灌溉条件, 前茬小麦。土壤类型为黄绵土, 有机质含量为 13.6 g/kg、全氮 1.07 g/kg、全磷 0.48 g/kg、碱解氮 55.0 mg/kg、有效磷 13.0 mg/kg、速效钾 130.0 mg/kg。

### 1.2 供试材料

供试品种为天水市农业科学研究所育成的旱地冬小麦新品种中梁 30 号。供试尿素 (N 46%) 由中石油宁夏化工公司生产; 普通过磷酸钙 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%) 由云南昆阳磷肥厂有限公司生产; 硫酸钾 (K<sub>2</sub>O 51%) 由山东丰钾肥有限公司生产。

### 1.3 试验设计

试验采用随机区组设计, 设 3 次重复, 4 个处理: 不施肥 (CK), 低肥 (N<sub>1</sub>P<sub>1</sub>K<sub>1</sub>), 中肥 (N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>2</sub>) 和高肥 (N<sub>3</sub>P<sub>3</sub>K<sub>3</sub>), 具体施肥量见表 1, 小区面积 48 m<sup>2</sup> (8 m × 6 m)。整个试验小区用宽 120 cm 的地膜全覆盖, 在膜上覆土 1~2 cm, 供试肥料均作基肥一次施入。2016 年 9 月 25 日播种, 播量为 300 万粒 /hm<sup>2</sup>, 人工手锄开沟条播。观察记载各处理在整个生育期的主要农艺性状、生育进程、茎蘖动态; 收获时取样考种穗粒数、千粒重, 测定小麦生物产量和籽粒产量等。

## 2 结果与分析

### 2.1 物候期和生育期

从表 2 可以看出, 中梁 30 号的出苗期、

表 1 试验处理及肥料用量

处理	尿素 /(kg/hm <sup>2</sup> )	普通过磷酸钙 /(kg/hm <sup>2</sup> )	硫酸钾 /(kg/hm <sup>2</sup> )	折合 / (kg/hm <sup>2</sup> )		
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
CK	0	0	0	0	0	0
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	110	124	20	50.6	14.88	10.2
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	220	305	50	101.2	36.60	25.5
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	330	458	80	151.8	54.96	40.8

表 2 中梁 30 号不同施肥水平下的物候期与生育期

处理	物候期 / (日 / 月)						生育期 /d
	播种期	出苗期	分蘖期	拔节期	抽穗期	成熟期	
CK	25/9	5/10	16/11	21/4	11/5	24/6	272
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	25/9	4/10	14/11	19/4	9/5	26/6	274
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	25/9	4/10	14/11	18/4	9/5	26/6	274
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	25/9	3/10	14/11	17/4	8/5	28/6	276

分蘖期、拔节期随施肥量的增加而提前 1~2 d, 而抽穗期、成熟期推迟、生育期延长。说明施肥能促进小麦的前期生长, 为高产打下基础。但高肥水平下会使小麦成熟期推后, 造成晚熟。

## 2.2 生长状况

从表 3 可以看出, 不同施肥水平下, 成穗数、结实小穗数、有效穗数、均随施肥量的增加而增加, 而穗均粒数和千粒重在中肥水平下最高, 高肥水平下反而下降。低肥, 中肥、高肥处理下小麦株高分别为 104.1、105.7、107.3 cm, 分别较对照增加 1.5、3.1、4.7 cm; 单株成穗数分别为 1.5、1.7、2.0 穗, 分别较对照增加 0.4、0.6、0.9 穗; 有效穗数分别为 380 万、425 万、486 万穗/hm<sup>2</sup>, 分别较对照增加 80 万、125 万、186 万穗/hm<sup>2</sup>; 穗均粒数分别为 29.62、30.77、32.45 粒, 分别较对照增加 0.88、2.03、3.71 粒。说明施肥能提高株高、单株成穗数、有效小穗数、有效穗数, 但高肥水平会延长小麦灌浆期, 造成晚熟, 导致穗均粒数和千粒重的下降。

## 2.3 产量

从表 4 可以看出, 施肥可使冬小麦产量显著提高, 全膜覆土小麦生物学产量、籽粒产量及收获指数均随施肥水平的提高呈先增加后减小趋势, 以中肥水平的产量最高, 其籽粒产量较对照增产 41.58%; 中肥处理次之, 较对照增产 40.29%, 低肥处理较对照增产 19.57%, 各处理之间除中肥处理和高肥处理差异不显著外, 其余各处理间差异极显著。

表 4 不同施肥处理对产量的影响

处理	生物产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	籽粒产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	收获 指数 /%	籽粒产量 较对照 增产 /%
CK	10 852.3	4 128.3 cC	38.04	
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	11 579.5	4 936.2 bB	42.63	19.57
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	11 941.7	5 844.8 aA	48.94	41.58
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	12 014.8	5 791.4 aA	48.20	40.29

收获指数是指籽粒产量占成熟期干物质累积量的比例, 其值越高说明干物质分配到籽粒的比例越高, 中梁 30 号在不同施肥水平条件下, 收获指数呈现中肥>高肥>低肥>对照的变化趋势, 分别为 48.94%、48.20%、42.63%和 38.04%。因此, 中肥、高肥施肥水平, 能够促进全膜覆土小麦地上部的生长发育, 从而增加生物产量和籽粒产量。

## 3 结果与讨论

试验结果表明, 低肥和中肥处理可显著提高中梁 30 号的千粒重, 而高肥却使千粒重、穗粒数降低, 但增加了有效穗数, 原因可能是高肥造成小麦群体过大, 同时后期营养生长过旺, 同化物滞留于结构器官中, 最终使转移至籽粒中的可溶性碳水化合物减少有关。其次与中肥水平相比, 施用高肥会造成小麦减产, 且结合高产要求高投入等因素, 为避免经济效益的下降, 在生产中应注意施肥量不应过高, 中肥施用量较适宜于中梁 30 号全膜覆土穴播。

全膜覆土小麦集成膜面播种穴集雨、覆盖抑蒸、雨水富集叠加利用等技术为一体, 不仅最大限度地减少土壤水分蒸发, 而且利

表 3 不同施肥水平下对小麦植株、籽粒生长状况的影响

处理	株高 /cm	单株成穗数 /穗	单株有效小穗数 /个	有效穗数 /(万穗/hm <sup>2</sup> )	穗均粒数 /粒	千粒重 /g
CK	102.6	1.1	13.98	300	28.74	35.85
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	104.1	1.5	14.15	380	29.62	37.91
N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	105.7	1.7	14.96	425	31.77	38.83
N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>	107.3	2.0	15.23	486	30.45	37.25

# 水地燕麦银燕 6 号播种量与产量及主要农艺性状相关性研究

张克厚, 张平珍, 陈 莺, 魏孔梅, 杨继忠  
(白银市农业科学研究所, 甘肃 白银 730900)

**摘要:** 在灌溉条件下开展了水地燕麦品种银燕 6 号的播种量与产量及其主要农艺性状的相关性分析, 建立了播种量( $x$ )与产量( $y$ )的一元二次回归方程( $y=-0.013 6 x^2+13.427x+2 163.5$ ), 通过对方程求解, 当播种量  $x=493.63$  万粒/hm<sup>2</sup> (即 127.5 kg/hm<sup>2</sup>) 时, 理论产量达到最大值  $y=5 477.55$  kg/hm<sup>2</sup>。相关性分析表明, 银燕 6 号的播种量与基本苗( $r=0.968 6$ )、成穗数( $r=0.973 4$ )、株高( $r=0.978 4$ )呈正相关, 播种量与穗粒数( $r=-0.973 7$ )、千粒重( $r=-0.755 5$ )、生育期( $r=-0.935 4$ )呈负相关; 从产量构成三要素来看, 成穗数( $r=0.689 5$ )与产量呈正相关, 穗粒数( $r=-0.646 8$ )、千粒重( $r=-0.277 2$ )与产量呈负相关, 说明要实现水地燕麦高产, 应主攻成穗数、保持千粒重、控制穗粒数。

**关键词:** 燕麦; 播种量; 产量; 农艺性状; 相关性

**中图分类号:** S512.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)02-0036-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.02.010

燕麦(*Avena L.*)是禾本科燕麦属一年生 草本植物。我国生产中种植的燕麦以大粒裸

收稿日期: 2018-12-11

**基金项目:** 甘肃省特色作物产业技术体系“养燕麦岗位/燕麦品种技术研发”(GARS-TSZ-2); 甘肃省科技重大专项计划“甘肃省小杂粮新品种选育与示范”燕麦子项目(18ZD2NA008)。

**作者简介:** 张克厚(1966—), 男, 甘肃会宁人, 研究员, 主要从事燕育种研究工作。联系电话: (0)13809308792。Email: keh009@sina.com。

用播种穴进行集流, 实现了有效降水资源的高效利用, 实现了旱地小麦稳产高产, 大面积采用地膜覆盖技术, 虽然增加了产量, 但是在一定程度上造成了环境的污染。

## 参考文献:

- [1] 杨长刚, 杨文雄, 王世红, 等. 甘肃省小麦产业发展对策[J]. 中国种业, 2017(11): 1-6.
- [2] 张喜平, 张二喜, 宋建荣, 等. 天水市雨养旱区不同覆膜方式施肥水平对小麦产量构成的影响[J]. 农业科技与信息, 2015(10): 21-22; 26.
- [3] 刘 瑛. 陇南市 2014—2015 年度秋冬种小麦品种布局意见[J]. 农业科技与信息, 2015(1): 3-4; 8.
- [4] 张耀辉, 宋建荣, 岳维云, 等. 陇南雨养旱区播期与密度对冬小麦产量与品质的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2011, 29(6): 74-78.
- [5] 朱咏莉, 韩建刚, 李 岗, 等. 不同施肥条件下地膜小麦增产效应的研究[J]. 干旱地区农业研究, 2001, 19(3): 20-24.
- [6] 岳维云, 宋建荣, 张耀辉, 等. 天水旱作农业区膜侧小麦不同施肥水平增产效应分析[J]. 干旱地区农业研究, 2006(4): 15-18.
- [7] 张琴芳, 赵 科, 马玉鹏, 等. 旱地冬小麦不同种植方式穴播技术效益试验[J]. 内蒙古农业科技, 2013(1): 45-46.
- [8] 侯慧芝, 吕军峰, 张绪成, 等. 陇中半干旱区全膜覆土穴播小麦的土壤水分及产量效应[J]. 作物杂志, 2010(1): 21-25.
- [9] 张喜平, 张耀辉, 宋建荣, 等. 甘谷县全膜覆土穴播小麦氮磷钾施肥模型研究[J]. 甘肃农业科技, 2015(2): 21-24.

(本文责编: 陈 珩)