

渭北旱塬持续高效农田种植模式研究与示范

万惠娥, 雍绍萍

(中国科学院水利部 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘要: 根据渭北旱塬自然经济特点, 提出了该区农业持续发展的关键技术和增产新途径——农田高效优化种植模式(以二元覆盖小麦为主)。通过 4 a 的试验示范与推广, 结果表明: 该模式可较对照增产小麦 62.92%; 复种黄豆增收 1 500~2 250 kg/hm², 较对照增产 100%。该模式的聚水、保墒、增温和促进有机质矿化、增加土壤养分效应显著, 可使土壤水、热环境改善, 充分利用水资源, 提高用水效率。

关键词: 渭北旱塬; 持续高效; 种植模式

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2000)04-0039-02

中图分类号: S5.33

Sustainable and High-efficient Cultivation Pattern on Weibei Dry Plateau

WAN Hui-e, YONG Shao-ping

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

Abstract: According to the natural and economic characteristics in the Weibei dry plateau, the key technology and new way to increase production, i. e. high-efficient and optimized cultivation pattern are present. The results of three years experimental demonstration and popularization show that the production of wheat cultivated by the pattern increases by 62.92% compared with CK, it is about 2 176 kg/hm²; production of soybean after wheat harvesting (double cropping) increases by 100%, about 1 500~2 250 kg/hm², both with significant effects.

Keywords: Weibei dry plateau; sustainable and high-efficient; cultivation pattern

渭北旱塬是陕西省经济发展的重要战略地带,也是陕西的第二粮仓,然而,由于热量不足,水资源缺乏,加之降水年际变率大,季节分配不均,旱灾频繁,长期形成一年一熟有余,两熟不足的耕作习惯,主农作物小麦产量多年徘徊在 3000 kg/hm² 左右,严重地制约着该区农业生产的发展。如何节约用水,保护水资源,增加复种指数,提高该区作物单产和用水效率,是目前旱作农业研究热点,也是西部大开发,退耕还林还草,建设山川秀美的基础。1996 年,作者在渭北旱塬的残塬沟壑区——彬县北塬开展了旱作农业持续高效综合技术研究和示范。

1 研究区自然概况

研究区彬县位于陕西省的中部,渭北旱塬的西部,东西长 51 km。南北宽近 50 km。试验区年平均温 9.3℃, 年降水量 590 mm, 年日照为 2 298 h, 0℃积温为 3750℃, 10℃积温 3 161℃。无霜期为 180 d。该区气候属暖温带半干旱大陆性季风气候,光能资源丰

富,生产潜力大,一般日照百分率为 52%。但热量不足是影响光能利用和作物体内营养物质与能量循环的因素之一。气候特点是冬季慢长,春季升温缓慢,夏季炎热短促,秋季降温快,有利于春播作物的生长,特别是温差大,适宜果树和瓜果的生长。降水时空分布不均,与农作物生长需要时间不协调,年际降水量最高者可达 770 mm,最低者为 319 mm,年内降水多集中在 7—9 月,占全年降水的 50% 以上,多以暴雨形式出现,对作物生长虽然有利,但往往造成严重的水土流失和冰雹灾害,影响农作物及其它经济作物和果树的生长。

在对该区自然资源和社会经济条件综合分析 with 全面调查研究的基础上,认为干旱缺水一直是该区农业生产快速发展的重要制约因素,在毫无灌溉条件下,努力提高旱作农田自然降水利用率,是提高该地区农作物产量的重要途径,经过反复试验,提出了该区持续高效农业的技术模式,即:高效优化种植模式:(以主产小麦为例,改一年一收为两收)小麦饱施底肥

+ 深翻 良种+ 双元覆盖(地膜+ 秸秆) 喷施叶面肥 复种黄豆+ 保水剂。

2 关键技术及增产效果

高效优化种植模式,是依据陕西省渭北旱塬地区自然降水与热量不足的特点,在多年研究的基础上,按照小麦需肥规律及当地土壤的供肥能力,制定出最佳施用量与适当比例,做到施肥科学化、合理化、量化、通过施肥手段来调节土壤肥力与作物营养的供需平衡^[2],在实现饱施底肥加深翻(每 1 hm² 地膜麦施用 75 000 kg 土肥, 300 kg 氮素, 225 kg 五氧化二磷^[3], 深翻 15~20 cm)的基础上,掌握适宜的墒情和播期(10 月上旬—中下旬)选用小麦良种(长武 891—3—4 等适宜的优良品种),采用甘肃省庆阳地区生产的小麦穴播机一次性完成;待小麦出苗后用土将膜口封压,以防散失水分,小麦封行后,在沟内(约 30 cm 露地)覆盖秸秆、麦糠、杂草(即双元覆盖)约 4 500 kg/hm²(麦收后翻入土壤);并在小麦抽穗开花期、灌浆期喷施磷酸二氢钾叶面肥、促大穗、争大粒。地膜小麦可比普通小麦成熟提前 7 d 左右,地膜麦收获后改原歇茬为复种黄豆(60~70 d 生育期),并施用化学调水方法,保水剂抗旱,以提高其产量和经济收入。这种旱地高效优化栽培模式通过 4 a 的试验研究与示范推广,效果十分显著。(见表 1)。

表 1 优化栽培模式的小麦增产效果 kg·hm⁻²

年份	面积/hm ²	模式种植	普通种植	增产/%
1996	7	6945	3 202.0	116.86
1997	20	6300	3 750.0	68.00
1998	100	4500	3 462.0	29.98
1999	7000	5100	3 727.5	36.82
平均	1782	5711	3 535.25	62.92

注:1997 年 90 d 大旱,1998 年灌浆期阴雨,1999 年 150 d 大旱。

从表 1 中可以看出,该模式较对照夏田增收小麦 2 176 kg/hm²,4 a 平均增产 62.92%,地膜麦提前收获后,改歇茬为复种黄豆,秋季收获增产黄豆 1 500~2 250 kg/hm²,增产 100%。

3 优化栽培模式的增产机理分析

(1) 该模式首要措施是优化肥料配比,饱施底肥加深翻,主攻小麦壮苗,促分蘖,壮茎秆,抗倒伏,再加深翻土壤(15 cm 深),最大限度地蓄住天上水,播种时,开沟起垄后,垄上覆盖地膜,既可起到聚水作用,使两个面的水集中到一个面上,使之渗得更深,又可减少蒸发面 70%,加之沟内覆盖秸秆,实行秸秆还田,既减少蒸发,又增加土壤有机质,降低化肥投入和生产成本,实现用养结合,以利土壤资源的持续利用,

也可将自然降水最大限度地蓄积并保存于土壤之中,可使土壤上层长期保持湿润状态。据测定,双元覆盖种植较平作不覆盖的 0—100 cm 土壤含水量在拔节期可高出 1.2%~1.84%,收获后,高出 1.4%~1.76%,具有良好的保墒作用。且主要表现为深层贮水量显著增加,非常有利于深根系小麦的生长。

(2) 优化栽培模式不仅能使耕层内养分释放,而且能增加土壤有机质,提高土壤肥力。垄上覆盖地膜,不同层次的土温均高于平作不覆盖,土壤温度增高,加之土壤疏松,有利于微生物活动和营养物质的释放,因此,垄上的碱解氮和速效磷明显高于平作不覆盖的;而沟内覆盖秸秆、麦草等,待到小麦收获后翻入土壤不仅提高了土壤有机质含量,疏松了土壤,而且实现秸秆还田,用地养地结合,提高土壤肥力,可供来年作物利用,更重要的是保护了土壤资源,推动了有机农业和可持续农业的发展。

(3) 模式中的双元覆盖能提高土壤温度,增加有效积温,延长幼穗分化时间。冬小麦地膜覆盖的增温效应主要表现在播种至拔节阶段,冬前地膜覆盖的小麦 0~5 cm 土层平均地温比平作不覆盖高 1.3~1.8℃,增加积温 100℃左右,地温的提高,积温的增加,使小麦出苗提前 2 d,还有利小麦分蘖,增加单位面积穗数和延长幼穗分化时间,对形成大穗,增加穗粒数大有裨益。特别是对晚播小麦更有意义。

(4) 地膜麦由于具有最佳的水热环境条件,因而一出苗便表现出很强的生长优势,其表现主要是分蘖增多,根系发达,叶面积肥大,成穗率高,干物质积累多,千粒重提高,和平作不覆盖比,穗数增加 9.45 × 10⁵/hm²,穗粒数增加 2.1 粒,千粒重提高 2.3 g。

(5) 模式中的穴播地膜麦可提前收获 7 d 左右,接着可复种短生育期黄豆,并以保水剂抗旱^[1],每 1 hm² 可产 1 500~2 250 kg 黄豆。增值 3 375 元/hm² 多元,合计全年 1 hm² 可增值 5 926 余元。或在条播地膜麦沟内点播春玉米,发展前景更大,效益更加显著。当地政府决定 2000 年秋播面积扩大 2.0 × 10⁴ hm²,切实推行该模式,使粮食产量再上一个新台阶。

[参 考 文 献]

- [1] 黄占斌,万惠娥,邓西平,等.保水剂在改良土壤和作物抗旱节水中的效应[J].土壤侵蚀与水土保持学报,1999,5(4):52—55.
- [2] 王维敏主编.中国北方旱地农业技术[M].北京:中国农业出版社,1994.48—59.
- [3] 黄德明.作物营养和科学施肥[M].北京:农业出版社,1993.69—103.