

# 发展节水灌溉培育矮秆小麦品种

胡广彪, 周庆珍, 张 波, 王忠宝, 贾志安  
(红兴隆科研所, 黑龙江友谊 155811)

**摘要:** 水资源在农业生产可持续发展中至关重要, 节水灌溉是实现水资源可持续利用和国民经济可持续发展的一场革命。节水灌溉新型小麦种植模式以现代灌水技术为条件, 在耐密植、耐肥水、抗倒伏的水肥型矮秆小麦品种上实施的新型小麦种植模式。种植小麦, 发展节水灌溉新型小麦种植模式, 可大幅提高小麦产量, 提高农业用水利用率和产出率。

**关键词:** 节水灌溉; 农业生产可持续发展; 矮秆小麦品种

中图分类号: S512 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2009)04-0036-02

## 1 节水灌溉在农业发展中的意义

进入 21 世纪, 保护环境、可持续发展已成为各国经济社会与环境协调发展的共同准则。过去人们没有考虑水资源有限的问题。随着经济社会的发展和用水量的急剧增加, 在一些国家和地区, 水短缺和水污染日趋严重, 水资源已成为经济社会发展的严重制约因素, 此时水资源的有限性及其节约和保护问题引起世界各国的关注。特别是近年来, 灾害性天气和恶劣的气候现象时常发生, 给人们敲响了警钟。保护水资源、保障水的安全供给、保护环境、保护生态, 已变得十分棘手<sup>[1]</sup>。

我国是世界上人均水资源短缺的国家之一, 按照国际上常用的缺水标准, 我国有 2/3 的国土面积属于资源性缺水地区。加之水是自然资源, 是可流动的資源, 因此, 水资源的性质及其基本特征决定了厉行节约用水, 建立节水型社会用水体系, 是我国经济社会发展中的战略性、全局性、必须长期坚持的基本国策。进入 21 世纪以后, 水资源的短缺形势更加严峻, 对经济社会可持续发展将构成严重威胁。未来中国水资源的短缺形势将更为严峻, 将成为经济社会可持续发展的严重制约因素。针对水资源面临的新形势、新问题, 党中央、国务院根据可持续发展战略, 提出了新时期实现水资源的可持续利用这样一条主线。在党的十七次代表大会上胡锦涛指出: “坚持节约资源和保护环境的基本国策, 关系人民群众切身利益和中华民族生存发展”。农业是用水大户, 在未来用水总量中具有举足轻重的地位, 因此, 推广节水灌溉是党中央和国务院的重大战略决策, 是加快我国传统农业向现代农业转变的一场革命, 也是改善生态环境, 实现水资源可持续利用和国民经济可持续发展的一场革命<sup>[2]</sup>。

## 2 黑龙江省发展水灌小麦的意义

由于水稻高产、稳产, 近年来黑龙江省发展十分迅速, 2007 年水稻种植面积达 200 多万  $\text{hm}^2$ 。三江平原水稻种植面积达 100 多万  $\text{hm}^2$ , 特别是号称“东方第一稻”的农垦建三江分局 2008 年水稻播种面积达 44.9 万  $\text{hm}^2$ , 占总播种面积的 80%。水稻是水生作物, 一般耗水量达 10 000 ~ 20 000  $\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ , 有些地方达到 30 000  $\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ 。据此计算每生产 1 kg 水稻需要 1~3 t 水。三江平原区的水稻主要以机井灌溉, 1  $\text{hm}^2$  水稻的耗水总量中有 60%~80% 来自于地下水, 每生产 1 kg 水稻需耗费地下水资源 0.6~2.0 t。由于用水需求量大, 致使这一地区地下水位持续下降, 每年下降达 0.5~3.0 m, 常常于干旱年份大批机井抽不出水。地下水的过度开采不但使大量机井报废, 还可能引起地面下降、海水倒灌等生态问题<sup>[3]</sup>。水稻耗水量除叶面蒸腾生理耗水外, 有大部分用于水面蒸发、沟渠渗漏等生态用水, 占总耗水量的 70%~80%, 可见水稻一生所耗费的水量大多与产量无关。

小麦是一种对水肥较为敏感的旱作粮食作物。由播种到收获整个生育期内麦田所消耗的水量大约 375~450 mm, 折合 3 750~4 500  $\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ 。每生产 1 kg 小麦需要 0.5~1.0 t 水, 在耗水总量中 80%~90% 来自于自然降水和土壤贮存水。小麦耗水量主要包括土壤蒸发和叶面蒸腾两部分。土壤蒸发, 在小麦生育前期, 苗小、叶片少, 地面覆盖较少, 蒸发量大, 蒸发一般占小麦总耗水量的 30%~40%。叶面蒸腾是小麦正常发育中所必需的生理耗水过程, 一般随着温度的升高而逐渐加大, 故在小麦生育的中后期, 叶面蒸腾耗水量占小麦总耗水量的 60%~70%, 抽穗及开花期叶面蒸腾量最大, 其日平均耗水强度可达 3.5~4.0 mm。可见小麦一生中所耗的水量主要是生理用水, 与产量密切相关<sup>[4]</sup>。在干旱和大量生理需水期人工适量补充水分, 可使小麦产量大幅提高。按每年补水 100 mm 计算, 折合 1 000  $\text{m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ 。1 kg 小麦仅需地下水资源 0.1 t。所以, 小麦还是节水作物。

收稿日期: 2009-04-10

第一作者简介: 胡广彪(1958-), 男, 山东人, 学士, 研究员, 从事小麦育种与栽培研究。E-mail: zhousuan1206@163.com。

表1 种植水稻和小麦耗水对照

作物	耗水总量/ $t \cdot hm^{-2}$	生理用水/ $t \cdot hm^{-2}$	生态用水/ $t \cdot hm^{-2}$	1 kg 产量耗水量/kg	1 kg 产量需灌溉水/kg
水稻	10000~20000	2000~3000	8000~17000	2000~4000	1000~2000
小麦	3750~4500	2000~3000	1000~1800	400~1000	50~200

黑龙江省是我国春小麦的主产区之一。小麦曾是最主要的粮食作物,过去常年种植面积在200万 $hm^2$ 左右,自1998年进入种植业结构调整以来,其种植面积逐年下降,目前种植面积约为26.7万 $hm^2$ 。黑龙江地处我国东北北方半干旱地区,属寒温带季风气候区,从年降雨分布看,大部分地区干旱程度不太严重,但年际间降雨变化较大。丰枯相差悬殊,并且常常连丰连枯,丰枯交替出现。特别是近年来小麦生育季节干旱时常发生。资源环境压力巨大,水土流失、沙化、抗旱能力下降,种植小麦效益低等各种因素,使小麦生产面临十分严峻的形势<sup>[9]</sup>。如能在干旱和大量生理需水期人工适量补充水分,发展旱作灌溉农业,创造节水灌溉新型小麦种植模式,大幅提高小麦产量,避免干旱造成的减产损失,那么,种植小麦一定能够获得更大的经济效益和生态效益。

控制水田种植面积,扩大水灌小麦面积,可以提高农业用水利用率和产出率,以最少的水量投入获得最大的生产效率。可见发展水灌小麦在“坚持节约资源和保护环境”,实现水资源可持续利用和农业生产可持续发展中具有十分重要的意义。

3 发展节水灌溉新型小麦种植模式

所谓节水灌溉新型小麦种植模式,是以灌溉为主线形成的,在小麦生长全生育提供高肥水种植条件,最大限度地满足小麦生长发育所需的养分水分要求,以实现小麦的最高产量的小麦种植模式。当然这里的灌溉不是传统意义的灌溉,而是要采用节水灌溉。节水灌溉是要采用喷灌、微喷灌、滴灌等现代灌水技术,在小麦全生育期所实施的适时适量的灌水措施。这样的灌溉措施在充足的土壤肥料和良好的土壤环境中施用,创造了最优的小麦栽培条件。这种最优的栽培条件是否能获得小麦最高产量,关键还要看品种。黑龙江省现有品种都是旱肥型品种,在这种栽培条件下大都会因水肥条件过高而倒伏。因此,这一新型小麦种植模式需要有耐密植、耐肥水、抗倒伏的水肥型品种与之相适应。所以节水灌溉新型小麦种植模式是以良好的土壤耕作为基础,以节水灌溉现代灌水技术为条件,以科学合理的施肥为保障,在特定的水肥型小麦品种上实施的新型小麦种植模式。

要创造节水灌溉新型小麦种植模式,适于水灌的小麦品种是至关重要的。20世纪90年代以来,黑龙江省在小麦育种方面取得较大进展,全省各育种单位选育出了一大批优质高产的小麦品种,如龙麦26、克丰16等。但这些小麦品种都是属于旱肥型品种,这类品种植株较高大,一般株高90~120 cm,株型繁茂,大穗多花,有一定的抗旱性,但不适于密植,在高肥水条件下,易倒伏。所以不适于节水灌溉新型小麦种植模式选用的品种。2003年海林农场依靠先进耕作栽培技术,利用克丰4号耐密植的特点,全场小麦5333.3 $hm^2$ ,平均

单产超6000 $kg \cdot hm^{-2}$ ,7500 $kg \cdot hm^{-2}$ 以上的地块占30%。克丰4号是比较适于密植的小麦品种。但它是20世纪80年代选育的品种,除品质较差外,它的株高也不是很矮,在高密度高肥水条件株高可达到80~110 cm,也会造成倒伏。20世纪50年代初,国际玉米小麦改良中心,以诺贝尔和平奖金获得者N.E.勃劳格为首的小麦育种家,利用具有日本“农林10号”矮秆基因的品种,与抗锈病的墨西哥小麦进行杂交,育成了30多个矮秆、半矮秆品种,其中有些品种的株高只有40~50 cm,同时具有抗倒伏、抗锈病、高产的突出优点。墨西哥从1960年推广矮秆小麦,短短3年间达到了占种植面积的35%,总产接近200万t,比1944年提高5倍,并部分出口。印度实施绿色革命发展战略,1966年从墨西哥引进高产小麦品种,同时增加了化肥、灌溉、农机等投入,至1980年促使粮食总产量从7235万t增至15237万t,由粮食进口国变为出口国。这就是著名的第一次绿色革命。我国冬麦产区产量很高,一般都在7500~10500 $kg \cdot hm^{-2}$ ,冬麦高产的主要原因不是因为生育期长而是由于冬麦产区多数都有灌溉条件,且冬麦种植都是适宜灌溉的矮秆半矮秆的品种。我们要在灌溉条件下创造更高的产量,克服高产与倒伏的矛盾问题,就必须降低株高,培育矮秆高产品种。这也是黑龙江省承传绿色革命的成果,创造小麦更高产量的必由之路。

4 红兴隆农科所水灌小麦品种选育初报

红兴隆农科所的矮秆高产小麦品种选育工作,于2004年与糯质小麦品种选育同步进行。选择从法国引入的矮秆全糯冬小麦材料与黑龙江省优质小麦品种垦红14、龙麦26、北麦2号、格来尼等的矮败核不育阶梯杂交后代材料进行杂交和复合杂交,选取矮秆的可育株进入后代选择,经2005~2008年系谱法选育,于2008年决选了一批糯质和非糯质的品系。这批材料矮秆、茎粗壮、分蘖力强、产量高。经2009~2010年的试验,将拿出最好的品系进行生产示范。届时将填补黑龙江省矮秆和糯质小麦品种的空白。我们还将继续努力,不断选育产量更高的适于灌溉的小麦新品种,为黑龙江省农业可持续发展、为商品粮基地建设做出贡献。

参考文献:

[1] 韩娟,陈军,韩波,等.国内外节水灌溉高新技术比较与研发新方向[J].农业科技管理,2005(4):49-50.  
[2] 熊野威.节水灌溉漫谈[J].辽宁农业科学,2005(4):34-35.  
[3] 贾大林,李久生.不同类型区节水灌溉的发展模式[EB/OL].http://www.nceib.iwchr.com/nceibs/expert/jiadaln/001.html.2004-08-06[2009-06-03].  
[4] 刘玉珍,夏海红,唐峰,等.春小麦灌溉制度试验研究[J].东北水利水电,2001(8):50-52.  
[5] 刘彦军,徐鸿勋,杨春生.黑龙江省水资源的持续开发利用[J].黑龙江水专学报,2003,30(1):66-67.