

稻茬麦不同耕作方式对小麦产量及其产量构成的影响

张凯迪¹, 孙良和¹, 陈守军¹, 陈跃武¹, 魏引兵², 黄松仁², 骆兵林², 刘艳³

(1. 江苏省农垦农业发展股份有限公司东辛分公司农业中心, 江苏连云港 222248; 2. 江苏省农垦农业发展股份有限公司东辛分公司合兴生产区, 江苏连云港 222248; 3. 江苏省连云港市气象局, 江苏连云港 222006)

摘要 [目的]研究稻茬麦在延期播种条件下,不同耕作方式对半冬性品种小麦产量及其构成的影响,以期找出节本、高产、稳产、增效的耕作方式。[方法]小麦品种为洛麦23。采用5种植方式。试验期间,调查小麦群体动态、产量及其结构、子粒干物质含量。[结果]稻茬小麦不同耕作方式的基本苗、高峰苗、有效穗数都表现出差异性,早播浅旋耕(方式5)这3项指标均最高;5种不同耕作方式中,打捆和鼠道犁的耕作方式(方式2)比其他耕作方式成本高,打捆方式的经济效益最低,早播浅旋耕(方式5)的经济效益最高。[结论]早播稻茬小麦可以争取足够基本苗,提高分蘖成穗率,增加有效穗数,获得高产。在秸秆还田、提高产量的同时,降低机耕作业成本是增加单位面积效益的途径之一,因此减少灭茬碎垡的作业次数可以作为改进的方向。

关键词 小麦;耕作方式;产量及其构成

中图分类号 S512 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)02-00360-03

Effects of Different Tillage Patterns on Yield and Its Components of Wheat after Rice

ZHANG Kai-di et al (Agricultural Center of Dongxin Branch Company, Jiangsu Provincial Agricultural Reclamation and Development Corporation, Lianyungang, Jiangsu 222248)

Abstract [Objective] The aim was to study different tillage patterns on yield and its components of wheat after rice under sowing time extending, and to find out the high yield and stable yield tillage pattern of saving cost and increasing benefit. [Method] The wheat variety was Luomai 23. Five tillage patterns were designed. During test, the population dynamics, yield and its components, grain dry matter content of wheat were investigated. [Result] The basic seedlings number, the peak seedlings number and the effective panicle number of wheat after rice under different tillage patterns had difference, thereinto, these three indices of the tillage pattern of early sowing and shallow rotary tillage (pattern 5) were all the highest; among 5 tillage patterns, the cost of the tillage pattern of bundling and mole plough (pattern 2) was higher than that of the other tillage patterns, the economic benefit of bundling pattern was the lowest, while that of the tillage pattern of early sowing and shallow rotary tillage (pattern 5) was the highest. [Conclusion] Early sowing wheat after rice can get the enough basic seedlings number, improve the tiller-earing rate, increase the effective earing number, to obtain high yield. When straw returning into field and improving yield, decreasing machine plough cost is one of the ways of increasing benefit per area, so decreasing the times of stubble ploughing can be as the improvement direction.

Key words Wheat; Tillage pattern; Yield and its components

1 材料与方 法

1.1 试验材料 小麦品种为洛麦23。

收割机为约翰迪尔(佳木斯农业机械有限公司)生产的3316型(C100);第一拖拉机股份有限公司生产的东方红拖拉机754型、904型、1304型;约翰迪尔生产的338型方捆打捆机;盐城市威氏机械有限公司生产的复式播种机(2BF/1K-3624)。悬挂直拖式鼠道犁、电子地磅、烘箱、标签牌、千分之一天平、66.7 cm×50.0 cm铁框、铅笔。

1.2 试验设计 试验在合兴生产区60大队2#、3#地进行,土壤为滨海黏质土,pH 8.15,排灌沟深度1.3 m,地势平整,地力均匀,前茬为水稻。11月19日播种,播种量525 kg/hm²。试验设5种植作方式,其面积分别为1.54、2.11、1.65、1.61、1.61 hm²。方式1~4于11月25日灌出苗水,2月20日出苗;方式5为早播对照,11月9日播种,12月20日出苗。

各方式均在第2年4月6日灌溉一次,6月19日收获;基肥尿素150 kg/hm²,磷酸二铵187.5 kg/hm²,返青分蘖肥施尿素187.5 kg/hm²,拔节肥施尿素225.0 kg/hm²,倒二叶肥施尿素112.5 kg/hm²;4月7日化除一次,用13%二甲四氯钠

盐5250 ml/hm²;5月5日防治赤霉病、白粉病、黏虫、穗蚜、大螟,用40%多菌灵胶悬剂1500 ml/hm²+20%三唑酮750 ml/hm²+25%辛宝900 ml/hm²+磷钾动力600 g/hm²+氨基酸叶面肥750 ml/hm²;5月10日药肥混喷,用40%多菌灵胶悬剂1500 ml/hm²+磷钾动力600 g/hm²+氨基酸叶面肥750 ml/hm²;5月15日防治赤霉病一次,用40%多·酮2400 ml/hm²。5种方式具体操作如下。

方式1(地号2#东):水稻收割后立即用打捆机打捆运出田外→随即用拖拉机754配245旋耕刀(长刀)深旋,旋耕深度5~6 cm→晒垡1 d后用盖子耙碎垡→碎垡后晒垡1 d,用带开沟器条播机播肥播种→镇压盖种→开沟→灌出苗水。

方式2(地号2#西):用带粉碎装置的收割机收割水稻→用秸秆粉碎机二次粉碎→随即用拖拉机754配245旋耕刀(长刀)深旋,旋耕深度5~6 cm→人工将草团挑匀→打鼠道犁→晒垡1 d后用拖拉机754配225旋耕刀(加密中刀)碎垡→碎垡后晒垡1 d,用带开沟器条播机播肥播种→镇压盖种→开沟→灌出苗水。其中鼠道排水布局设计为:①鼠道洞深0.5 m,洞距设4、6、8 m 3个水平。依据其他分公司经验和相关资料,鼠道洞长随田块长度或宽度而定,建议坡降在1%~3%。②每50 m设1个试验小区,不同试验小区间设置10 m缓冲区。不同间距的试验小区按递增顺序排列。鼠道洞深和坡降一致,中间鼠洞为主要观测对象。③土壤含水量监测

设在 L/2 处(L 为鼠道长度)。鼠道间距小于 5 m 时,在测试鼠道的一侧 0.4 m、D/2 处(D 为鼠道间距)设观测点;鼠道间距大于 5 m 时,观测点可设在距管 0.4 m、D/8、D/2 等 3 处。鼠道断面如图 1 所示。

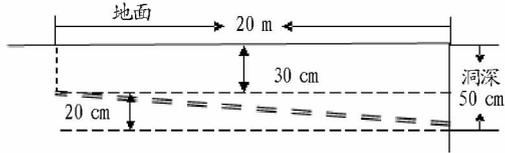


图 1 方式 2 鼠道断面示意

方式 3(地号 3#东):用带粉碎装置的收割机收割水稻→用秸秆粉碎机二次粉碎→随即用东方红拖拉机 1304 配 245 旋耕刀(长刀)深旋,旋耕深度 8~10 cm→人工将草团挑匀→晒垡 1 d 后用拖拉机 754 配 225 旋耕刀(加密中刀)碎垡→碎垡后晒垡 1 d,用带开沟器条播机播肥播种→镇压盖种→开沟→灌出苗水。

方式 4(地号 3#中):用带粉碎装置的收割机收割水稻→随即用东方红拖拉机 904 配三铧犁耕翻,耕翻深度 16~18 cm→耕翻晒垡 3 d 后用拖拉机 854 配 245 旋耕刀(长刀)深旋,旋耕深度 5~6 cm→晒垡 1 d 后用盖子耙碎垡→碎垡后晒垡 1 d,用带开沟器条播机播肥播种→镇压盖种→开沟→灌出苗水。

方式 5(地号 3#西):用带粉碎装置的收割机收割水稻→用秸秆粉碎机二次粉碎→随即用东方红拖拉机 754 配 245 旋耕刀(长刀)深旋,旋耕深度 5~6 cm→人工将草团挑匀→晒垡 1 d 后用盖子耙碎垡→碎垡后晒垡 1 d,用带开沟器条播机播肥播种→用盖子耙盖种→开沟→灌出苗水。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 小麦群体动态及产量结构。每个处理调查基本苗、田间出苗率、群体茎蘖动态,成熟期调查产量结构,用收割机进行实收并过地磅计实产。

田间出苗率(%) = 单位面积基本苗/单位面积有效种子粒数 × 100%, 单位面积有效种子粒数 = 单位面积播种量(kg) × 每 kg 种子粒数 × 发芽率, 每 kg 种子粒数 = 1 000 × 1 000/千粒重(g)。

1.3.2 小麦子粒干物质含量。采用烘干法测定。在小麦开花期,每个耕作方式选取开花一致,长相、长势、穗子大小基本相同,无病虫害的单茎 50 株挂牌标记,3 次重复。从开花后 7 d 开始取样,以后每隔 7 d 取样 1 次,直至成熟。每个耕作方式每次取样 10 穗,将全部子粒剥出称量鲜重,在 105 °C 烘箱中杀青 30 min,80 °C 烘干至恒重,用千分之一天平称量干重。

1.4 数据统计分析 采用 Excel 建立数据库,用 DPS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同耕作方式对小麦出苗率的影响 由图 2 可知,方式 5 的出苗率最高,为 51.0%,方式 4 的出苗率最低,为 44.2%。不同耕作方式下出苗率高低顺序为:方式 5 > 方式 3 > 方式 2 > 方式 1 > 方式 4。方式 5 比方式 4 出苗率高 6.8 个百分点。这说明稻茬麦早播能提高田间出苗率;随着拖拉

机马力的增加,旋耕深度增加,灭茬埋茬效果好,播种层绒土性好,出苗率提高。

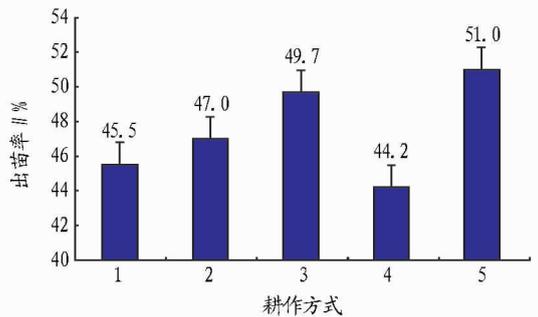


图 2 不同耕作方式对小麦出苗率的影响

2.2 不同耕作方式对小麦茎蘖动态的影响 由图 3 可知,方式 5 基本苗最高,平均 573.0 万/hm²,方式 4 基本苗最低,平均 496.5 万/hm²;方式 5 高峰苗最高,平均 1 314.0 万/hm²,方式 4 最低,平均 1 110.0 万/hm²;方式 5 成熟期的穗数最高,平均 501.0 万/hm²,方式 4 最少,平均 451.5 万/hm²。

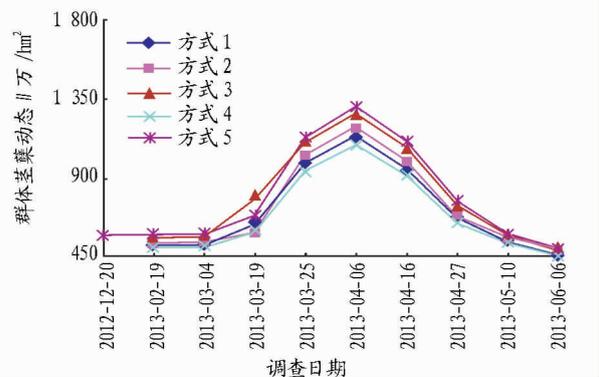


图 3 不同耕作方式对茎蘖动态的影响

2.3 不同耕作方式对生育进程的影响 由图 4 可知,不同耕作方式对小麦叶龄进程的影响差异不明显。

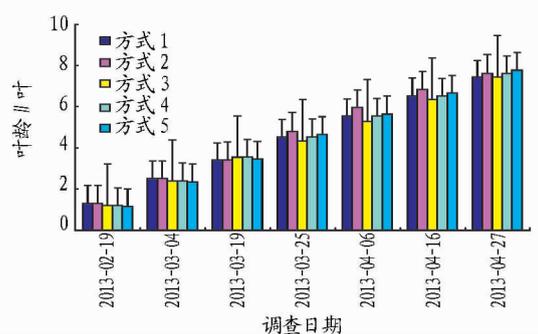


图 4 不同耕作方式对生育进程的影响

2.4 不同耕作方式下小麦子粒增重进程 由图 5 可知,不同耕作方式下灌浆过程表现相同趋势,都呈慢-快-慢的变化趋势。不同耕作方式下,小麦开花后 7~14 d 表现子粒慢增,14~21 d 表现子粒快增,21~35 d 表现子粒慢增,曲线呈 S 型。不同耕作方式下子粒的增重快慢为:方式 5 > 方式 3 > 方式 2 > 方式 1 > 方式 4,子粒增重与小麦灌浆呈正比关系,因此可以看出其灌浆速率的快慢。

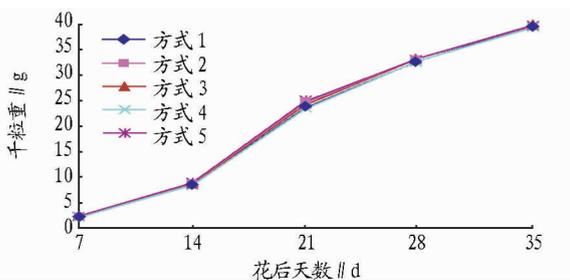


图5 不同耕作方式千粒重变化规律

2.5 不同耕作方式对小麦产量及其结构的影响 从表1可以看出,不同耕作方式下小麦产量不同。方式5的理论产量和实收产量最高,不同耕作方式下产量均为:方式5 > 方式3 > 方式2 > 方式1 > 方式4,方式5、3、2、1比方式4分别高24.72%、22.99%、22.43%、0.19%,增产分别为987.0、91.5、895.5、7.5 kg/hm²,方式1和方式4的产量仅相差7.5 kg/hm²,方式2和方式3的产量仅相差22.5 kg/hm²。这说明方式5的增产效果最好。

表1 不同耕作方式对小麦产量及其构成的影响

耕作方式	穗数	穗粒数	千粒重	理论产量	实收产量
	万穗/hm ²	粒/穗	g	kg/hm ²	kg/hm ²
1	459.0	26.4	39.3	4 762.5	4 000.5
2	483.0	25.9	39.5	4 941.0	4 888.5
3	486.0	25.8	39.6	4 965.0	4 911.0
4	451.5	26.9	39.2	4 761.0	3 993.0
5	501.0	25.6	39.6	5 079.0	4 980.0

2.6 不同耕作方式的经济效益分析 由表2可知,方式5的效益最高,为3 573.0元/hm²,方式1的效益最低,为1 247.1元/hm²,不同耕作方式下效益高低为:方式5 > 方式3 > 方式2 > 方式4 > 方式1。

3 小结与讨论

(1) 淮北地区小麦品种以半冬性为主,播种期、旋耕深度、碎茬灭茬效果对小麦出苗率的影响较大^[1]。该试验表明,稻茬麦播种早,易获得冬前积温,出苗率高,相对播种较

表2 不同耕作方式下经济效益比较

处理	实收产量	成本	产出	经济效益
	kg/hm ²	元/hm ²	元/hm ²	元/hm ²
1	4 000.5	7 554.0	8 801.1	1 247.1
2	4 888.5	7 534.5	10 754.7	3 220.2
3	4 911.0	7 399.5	10 804.2	3 404.7
4	3 993.0	7 368.0	8 784.6	1 416.6
5	4 980.0	7 383.0	10 956.0	3 573.0

注:小麦销售价格以2.2元/kg计。

迟的田块,随着旋耕深度的增加,小麦出苗率不断提高。影响小麦出苗率的因素有地层温度、渍涝程度、品种特性等^[2],因此,综合多因素对小麦出苗率的影响试验还有待进一步研究。同时,稻茬小麦不同耕作方式的基本苗、高峰苗、有效穗数都表现出差异性,早播的方式5这3项指标均最高。因此,早播稻茬小麦可以争取足够基本苗,提高分蘖成穗率,增加有效穗数,获得高产。

(2) 试验中同期播种的4种方式,以大马力拖拉机1304深旋产量水平较高,其原因可能是大马力拖拉机1304深旋,旋耕深度深,灭茬埋茬效果好,耕层绒土性好,因此出苗率高,成穗数多,产量高。

(3) 秸秆还田是当前普遍重视的一项培肥地力的增产措施,5种不同耕作方式中,打捆和鼠道犁的耕作方式比其他耕作方式成本较高,打捆方式的经济效益最低,早播浅旋耕作方式的经济效益最高^[3-4]。在秸秆还田、提高产量的同时,降低机耕作业成本,是增加效益的途径之一,减少灭茬碎垄的作业次数,可以作为改进的方向。

参考文献

- [1] 郭文善. 江苏小麦生产技术 [EB/OL]. <http://www.doc88.com/p-7864758847195.html>.
- [2] 刘世平. 稻麦两熟制不同耕作栽培方式对农田生态环境和周年生产力的影响[D]. 扬州:扬州大学,2006.
- [3] 黄昌勇. 土壤学[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
- [4] 杨金华. 鼠道暗管排水技术及应用前景[J]. 东北水利水电,2009(6):55-60.

(上接第345页)

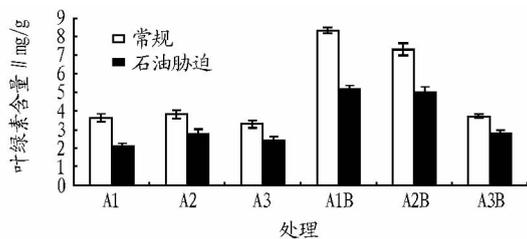


图1 不同处理下玉米幼苗的叶绿素含量

种玉米单播值,其中玉米垦单10号和垦粘6号间差异达到0.01显著水平。种间互作可促进植株个体发展,提高玉米幼苗叶绿素的含量,使得植株能够充分吸收光能,光合能力提高。由此可知,玉米与大豆混播对土壤石油污染表现出一定的耐受性,在玉米增产和油污土壤植物修复方面起到一定

的指导作用。

参考文献

- [1] 李俊花,刘树文. 胜利油田土壤微量元素背景值调查[J]. 计量与测试技术,2005,32(3):40-41.
- [2] 史德青,张建,祝威,等. 胜利油田含油污泥的植物修复研究[J]. 环境污染与防治,2008,30(8):52-55.
- [3] 周启星,宋玉方. 污染土壤修复原理与方法[M]. 北京:科学出版社,2004:22-42.
- [4] 李小利,刘国彬,薛蕙,等. 土壤石油污染对植物苗期生长和土壤呼吸的影响[J]. 水土保持学报,2007,21(3):95-98.
- [5] 王忠强,刘婷婷,孟宪民,等. 泥炭保护紫花苜蓿根系对柴油污染土壤修复的研究[J]. 环境科学学报,2007,27(3):421-425.
- [6] 张松林,赵首彩,顾娟. 土壤柴油污染对紫花苜蓿种子发芽率的影响[J]. 环境科学与技术,2004,27(5):88-89.
- [7] 耿春香,路帅. 西北地区土壤中石油类污染物的垂直渗透规律[J]. 环境污染与防治,2003,25(1):61-62.
- [8] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 2版. 北京:高等教育出版社,2000:88-91,154-155.