

稻麦分期套播及晚播条件下肥料运筹对产量的影响

刘爱萍

(建湖县芦沟镇农业技术推广中心,江苏建湖 224711)

摘要 本研究通过直播稻万亩连片分期套播小麦示范,开展对稻套麦晚播短共生稻草切碎覆盖还田氮磷钾肥料运筹试验,探索里下河地区晚茬稻套麦高产栽培技术。结果表明,在前茬水稻秸秆全量还田基础上,采用基肥占30%、苗肥占20%、拔节孕穗肥占50%的肥料运筹方式为最佳施肥方案,效果好,既增产又增收,为大面积生产推广应用提供科学依据。

关键词 稻套麦;肥料运筹;产量

中图分类号 S512 **文献标识码** A

文章编号 1007-5739(2021)02-0007-03

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5739.2021.02.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



稻套麦是江苏省里下河地区小麦的主体。随着连续多年中晚熟水稻品种的推广和直播稻面积的扩大,水稻收获期大幅延迟,腾茬普遍较晚,晚播小麦面积逐年增加^[1],成为制约小麦生产的重要原因。小麦晚播后,明显错过适宜播期,因积温不足和生育期缩短,出现出苗慢、出苗不匀、叶片总数减少、株高降低、分蘖成穗率下降、穗数不足、千粒重下降等状况,加上近年来干旱、连阴雨、倒春寒等自然灾害频发,从而造成减产^[2]。开展稻套麦不同播期示范设计和晚播条件下肥料运筹方式的研究^[3-5],可以明确适宜小麦大面积生产上的关键技术,对建湖本地小麦生产具有较强的指导意义。

1 材料与方法

1.1 稻套麦分期套播试验

1.1.1 试验概况。试验在建湖县芦沟镇杏园村建坤家庭农场进行。试验示范土壤类型为江苏省里下河地区建湖县境内浅位勤泥土,耕作层20 cm内土壤养分分为有机质30.0 g/kg、全氮2.1 g/kg、有效磷11.2 mg/kg、速效钾148.5 mg/kg,前茬水稻秸秆全部切碎还田。供试小麦品种为宁麦13。

1.1.2 试验设计。试验设3个播期处理,分别为2019年10月24日、10月31日、11月7日三期。每个示范点面积6.67 hm²以上。

1.1.3 试验过程。各播期均采用控氮增磷钾的施肥模式,N:P:K=1.0:0.5:0.5,总施氮量255 kg/hm²,磷、钾各127.5 kg/hm²。稻麦共生期5~7 d。病虫害防治、田间管理同大面积生产。

1.2 稻套麦晚播短共生稻草切碎覆盖还田肥料运筹试验

1.2.1 试验概况。试验在建湖县芦沟镇杏园村进行。供试土壤类型为江苏省里下河地区建湖县境内浅位勤泥土,耕作层20 cm内土壤养分分为有机质30.0 g/kg、全氮2.1 g/kg、有效磷11.2 mg/kg、速效钾148.5 mg/kg,pH值6.6,前茬水稻品种为准稻5号,稻秸秆全部切碎覆盖还田。供试小麦品种宁麦13。

1.2.2 试验设计。稻麦共生期7 d,在施纯N 255 kg/hm²,磷、钾各127.5 kg/hm²的前提下,采用5种肥料运筹方式,分别为:处理A,采用前重后轻传统方式,即基肥60%,苗肥、拔节孕穗肥各占20%;处理B,前轻后重方式,即基肥、苗肥各占30%,拔节孕穗肥占40%;处理C,前轻后重方式,即基肥占30%,苗肥占20%,拔节孕穗肥占50%;处理D,等量施肥方式,即基肥、苗肥、拔节孕穗肥各占1/3;CK,施磷、钾肥,不施氮肥。3次重复,随机排列,小区面积200 m²,四周设置5 m宽保护行。病虫害防治、田间管理同大面积生产。

2 结果与分析

2.1 稻套麦分期套播试验

2.1.1 产量。从表1可知,宁麦13不同播期万亩连片,随着播期推迟,产量明显下降,每推迟1周播种,产量下降700.5~1357.5 kg/hm²,表明春性品种宁麦13,在适期播种范围内,早播高产,迟播产量低,每迟播1 d用种量增加,产量下降90~105 kg/hm²,3个万亩片实产加权平均产量6825 kg/hm²,与面上大面积生产持平,但产量结构上表现随着播期推迟,穗、粒、重呈下降的趋势。

2.1.2 群体茎蘖动态。从表2可知,宁麦13不同播期万亩连片,在群体起点相近的前提下,群体茎蘖动态

作者简介 刘爱萍(1974—),女,江苏建湖人,高级农艺师,从事农业技术推广工作。

收稿日期 2020-08-12

表1 分期套播百亩片不同处理小麦产量及产量结构

播期	面积/hm ²	有效穗数/万穗·hm ⁻²	每穗粒数	千粒重/g	理论产量/kg·hm ⁻²	实际产量/kg·hm ⁻²
2019-10-24	7.15	591	36.0	37.2	7 914.67	7 518.0
2019-10-31	6.93	573	35.2	36.8	7 422.41	6 817.5
2019-11-07	7.37	549	34.3	36.2	6 816.71	6 160.5

在肥料足量合理投入和越冬、返青采用控肥化控的措施下,高峰苗均在拔节期,达到预期群体结构,群体茎蘖发生与叶龄进程基本同步,3个百亩片茎蘖成穗率均达到57%以上。

2.1.3 叶片数。从表3可知,宁麦13小麦10月24日

播种,全生育期叶片11张,10月31日播种10张,11月7日播种9张,播种越迟,叶片越少,在适期播种范围内,每推迟1周播种,叶片减少1张。

2.1.4 生育期。从表4可知,宁麦13小麦10月24日、10月31日、11月7日三期播种,10月31日和11月

表2 分期套播百亩片不同处理小麦群体动态

播期	基本苗/万株·hm ⁻²	越冬苗/万株·hm ⁻²	拔节苗/万株·hm ⁻²	抽穗苗/万株·hm ⁻²	有效穗/万穗·hm ⁻²	成穗率/%
2019-10-24	364.5	538.5	999.0	685.5	591.0	59.2
2019-10-31	391.5	459.0	972.0	631.5	573.0	59.0
2019-11-07	408.0	412.5	960.0	585.0	549.0	57.2

表3 分期套播百亩片小麦叶片数

播期	叶片数/张				
	2020-01-20	2020-02-10	2020-03-15	2020-04-05	最终
2019-10-24	4.1	4.4	7.6	10.9	11.0
2019-10-31	3.3	3.8	6.9	10.0	10.0
2019-11-07	2.1	2.7	6.2	8.9	9.0

表4 分期套播百亩片不同处理小麦生育期

播期	出苗期	拔节期	抽穗期		成熟期	全生育期/d
			始穗期	齐穗期		
2019-10-24	2019-10-27	2020-03-28	2020-04-21	2020-04-25	2020-06-04	224
2019-10-31	2019-11-03	2020-03-31	2020-04-23	2020-04-27	2020-06-07	219
2019-11-07	2019-11-11	2020-04-02	2020-04-24	2020-04-28	2020-06-08	213

8日播种比10月24日播种出苗分别迟7、15d,拔节迟3、5d,抽穗迟2、3d,成熟迟3、4d,全生育期少5、13d,缩短的是播种到拔节期间的生育期。

2.2 稻套麦晚播短共生稻草切碎覆盖还田肥料运筹试验

2.2.1 对小麦生育期的影响。从表5可以看出,肥料

不同运筹方式处理影响小麦生育进程,CK不用氮素处理,生育期缩短,表现早衰;处理A、D正常成熟,处理B、C成熟期推迟1d。

2.2.2 对小麦群体茎蘖的影响。从表6可知,不同肥料运筹方式处理影响小麦群体动态发展,处理A、B、C、D均比CK(未施氮素)群体茎蘖数多,最终成穗多,

表5 不同肥料运筹处理对小麦生育期的影响

处理	播种期	出苗期	越冬期	返青期	拔节期	抽穗期	成熟期
A	2019-10-31	2019-11-03	2019-12-20	2020-02-20	2020-03-22	2020-04-25	2020-06-05
B	2019-10-31	2019-11-03	2019-12-20	2020-02-20	2020-03-24	2020-04-25	2020-06-06
C	2019-10-31	2019-11-03	2019-12-20	2020-02-20	2020-03-24	2020-04-25	2020-06-06
D	2019-10-31	2019-11-03	2019-12-20	2020-02-20	2020-03-24	2020-04-25	2020-06-05
CK	2019-10-31	2019-11-03	2019-12-20	2020-02-20	2020-03-20	2020-04-23	2020-06-04

表6 不同肥料运筹处理群体茎蘖动态

处理	茎蘖动态/万株·hm ⁻²				成穗数/万穗·hm ⁻²	成穗率/%
	基本苗	越冬苗	拔节苗	抽穗苗		
A	426.0	436.5	1 054.5	673.0	579.0	54.9
B	426.0	435.0	1 041.0	703.5	580.5	55.8
C	426.0	435.0	1 000.5	648.0	588.0	58.8
D	426.0	430.5	963.0	690.0	576.0	59.8
CK	426.0	447.0	570.0	528.0	502.5	88.0

处理A、B、C、D平均有效穗580.5万穗/hm²,比CK高78万穗/hm²。

2.2.3 不同肥料运筹处理产量及产量结构。从表7可

知,各处理比CK增产2 910.0~3 489.0 kg/hm²,增幅67.2%~80.6%,每1 kg氮素增收小麦11.4~13.1 kg,本试验中最佳施肥模式是处理C,理论产量和实产均超

表 7 不同肥料运筹处理产量及产量结构

处理	有效穗/ 万穗·hm ⁻²	穗粒数	千粒重/ g	理论产量/ kg·hm ⁻²	实际产量/ kg·hm ⁻²	较 CK±	
						增产/kg·hm ⁻²	增幅/%
A	579.0	35.0	37.2	7 538.58	7 285.5	2 955.0	68.2
B	580.5	35.1	37.4	7 620.46	7 485.0	3 154.5	72.8
C	588.0	36.2	37.8	8 045.96	7 819.5	3 489.0	80.6
D	576.0	35.6	38.5	7 894.66	7 240.5	2 910.0	67.2
CK	502.5	24.8	38.0	4 735.56	4 330.5		

过 7 500 kg/hm², 即 N、P、K 总施肥量基肥占 30%, 苗肥占 20%, 拔节孕穗肥占 50%; 其次是处理 B; 再次是处理 D 和处理 A。

2.2.4 不同肥料运筹处理效益分析。从表 8 可知, 各处理产值均比 CK 高, 不同处理施肥方式中以处理 C 纯效益最高, 为 5 015.85 元/hm², 高于其他处理。

表 8 不同肥料运筹处理效益分析

处理	产量/ kg·hm ⁻²	产值/ 元·hm ⁻²	成本/元·hm ⁻²			效益/元·hm ⁻²					
			肥料	农药	用工	租金	收割运输	农业保险	其他	合计	
A	7 285.5	16 756.65	2 370	900	2 250	6 000	1 200	99	150	12 969	3 787.65
B	7 485.0	17 215.50	2 370	900	2 250	6 000	1 200	99	150	12 969	4 246.50
C	7 819.5	17 984.85	2 370	900	2 250	6 000	1 200	99	150	12 969	5 015.85
D	7 240.5	16 653.15	2 370	900	2 250	6 000	1 200	99	150	12 969	3 684.15
CK	4 330.5	9 960.15	1 500	900	2 250	6 000	1 200	99	150	12 099	-2 138.85

注: 按尿素 2 000 元/t, 45% 复合肥 2 500 元/t, 小麦 2.3 元/kg 测算。

3 结论

里下河地区建湖境内勤泥土土壤肥沃, 在直播稻、机插稻 11 月上中旬收获的前提下, 小麦传统播种方式偏迟。选择宁麦 13 等春性品种, 采用稻套麦播种方式是一种保季节、抢时间、省工、节本的种麦方式。按照小麦生长发育规律, 加强肥料运筹管理和病虫害防治, 可力争早播、高产、稳产。

不同地区因基础条件不同, 小麦对养分的需求模式也不同, 只有基肥和拔节孕穗肥施用比例适宜, 才能培育出高产群体^[4]。本研究表明, 采用稻套麦晚播短共生稻草切碎覆盖还田的田块适时适量施用拔节孕穗肥, 有利于增穗、增粒、增重, 提高产量^[6]。

从产量、效益、环保等角度考虑, 本地区稻套麦晚播短共生稻草切碎覆盖还田肥料模式, 以基肥、苗肥、拔节孕穗采用前轻后重方式比较好, 尤以 N、P、K 总量

(上接第 6 页)
替代尿素 187.5 kg/hm², 肥料减量达 16%。

使用液体肥料替代尿素在水稻叶龄余数 2 时使用, 对水稻的植株性状没有明显的影响, 处理和对照都没有植株倒伏现象发生。

本试验的肥料为液体肥料, 直接喷于作物叶片上, 更利于作物的吸收利用。液体肥料喷施可以与防治病虫害相结合, 减少一次抛肥的机械和人工成本^[5-6]。本试验面积小, 喷肥采用人工电动弥雾机械喷雾, 水田人工操作比较困难, 故喷肥均匀性不理想, 大面积使用机械喷施或飞机喷施的结果更具说服力。本试验结果只能代表当年情况, 建议翌年使用美嫡泰液肥、绿

中的 30% 作基肥, 20% 作苗肥, 50% 作拔节孕穗肥效果更好, 既增产又增收。

4 参考文献

- [1] 杨佳凤, 丁锦峰, 顾后文, 等. 密肥组合对稻套晚播小麦籽粒产量和效益的影响[J]. 麦类作物学报, 2013, 33(3): 503.
 - [2] 李风云, 孙本普, 李秀云. 晚播对小麦生长发育的影响及其高产措施[J]. 湖北农业科学, 2007, 46(1): 36-39.
 - [3] 石祖梁, 张姝, 孙仁华, 等. 秸秆还田下晚播稻茬麦适宜施氮量研究[J]. 生态与农村环境学报, 2015, 31(4): 589-593.
 - [4] 朱新开, 郭文善, 封超年, 等. 肥料运筹对小麦群体质量的调节效应[J]. 江苏农学院学报(农业与生命科学版), 1998, 19(1): 45-50.
 - [5] 王静静, 孙善国, 张鹏, 等. 肥料运筹方式对苏北地区晚播稻茬麦产量及产量构成因子的影响[J]. 浙江农业科学, 2018, 59(1): 30-31.
 - [6] 曹哲. 不同肥料运筹对小麦产量及经济效益的影响[J]. 山西农经, 2019(8): 104.
- 富美液肥进行大区试验, 探索大田使用的真正效果。

4 参考文献

- [1] 周宇. 氨基酸多糖液体肥在水稻上应用效果研究[J]. 现代化农业, 2020(5): 24-25.
- [2] 韩旭. 农好液体肥在水稻上应用效果[J]. 现代化农业, 2018(6): 15-16.
- [3] 金立军, 刘术闫. 卢博士有机液体肥在水稻上应用效果[J]. 现代化农业, 2016(9): 10-11.
- [4] 王琴, 冯启贵. 水稻应用腐植酸液体肥及新型硅肥试验[J]. 现代化农业, 2014(6): 14-15.
- [5] 伞宏伟. “富晒”牌高效多功能液体肥和“富尔 655”制剂在水稻上的应用效果[J]. 垦殖与稻作, 2001(6): 26-27.
- [6] 张习维, 薛绎潭, 柴方森. 小麦水稻应用新华液体肥的增产效果[J]. 现代化农业, 1994(12): 23-24.