

陶亚军,尹建国,樊继伟,等. 苏北地区稻麦周年生产力品种组合筛选[J]. 江苏农业科学,2020,48(24):60-66.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.24.011

# 苏北地区稻麦周年生产力品种组合筛选

陶亚军<sup>1</sup>, 尹建国<sup>2</sup>, 樊继伟<sup>3</sup>, 刘巧<sup>2</sup>, 范方军<sup>1</sup>, 李文奇<sup>1</sup>, 王芳权<sup>1</sup>, 许扬<sup>1</sup>, 陈智慧<sup>1</sup>,  
蒋彦婕<sup>1</sup>, 杨杰<sup>1</sup>, 王军<sup>1</sup>

(1. 江苏省农业科学院粮食作物研究所/国家水稻改良中心南京分中心/江苏省优质水稻工程技术研究中心, 江苏南京 210014;

2. 江苏省东海县农业技术推广中心, 江苏东海 222300; 3. 江苏省连云港农业科学院, 江苏连云港 222006)

**摘要:**为了筛选江苏苏北地区稻麦周年生产力优势品种组合, 选用 16 个主栽水稻品种和 12 个小麦品种为材料, 设置 6 月 15 日、6 月 22 日 2 个水稻播期处理; 11 月 10 日、11 月 30 日 2 个小麦播期处理, 探讨早播、晚播条件对水稻和小麦各产量要素及稻麦周年生产力的影响。结果表明, 随着播期推迟, 各水稻及小麦品种产量都有不同程度下降, 其中武运粳 21 号、淮稻 12 号、连麦 7 号受播期影响最小。不同水稻品种构成的稻麦组合在迟播条件下周年产量损失波动较大, 稻麦周年产量受水稻影响较大。其中, 以华粳 8 号、武运粳 21 号、盐粳 16、中稻 1 号和淮稻 12 等为代表的水稻与各小麦品种构成的周年产量受迟播影响较小。中稻 1 号和徐麦 35 的组合无论是在早播还是迟播条件下, 周年产量均最高, 可作为优势组合。

**关键词:** 苏北地区; 稻麦周年; 品种筛选; 周年生产力; 迟播

**中图分类号:** S511.03 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)24-0060-07

水稻和小麦是我国两大粮食作物, 总产量达到全国粮食总产量的 70% 以上, 因此两大作物的高产和稳产对于保证我国粮食安全具有重大意义。近年来, 因劳动力短缺等原因, 抛秧、直播和机插等技术迅猛发展, 导致江苏水稻生育期发生了很大改变。许美刚等以徐稻 3 号为材料, 发现在麦套稻、手栽稻、抛秧稻、机插稻和直播稻方式下, 水稻全生育期分别为 157、153、151、146、129 d<sup>[1]</sup>。水稻播期推迟导致收获期也随之推迟, 小麦播期受到严重影响, 出现比较严重的“双晚现象”。据统计, 2013—2018 年, 江苏省小麦常年种植面积在 240 万 hm<sup>2</sup> 左右, 迟播约占比 50%, 面积平均在 119.36 万 hm<sup>2</sup><sup>[2]</sup>。迟播、晚播都会造成小麦播种质量不高, 出现烂种、烂耕等现象, 小麦田间出苗率低, 会严重影响小麦苗情和分蘖, 对江苏小麦产量也产生了一定程度的制约。因此, 江苏也开始关注稻麦审定过程中的生育期长短, 以期通过筛选早熟品种来缓解稻麦晚收迟播带来的影响。稻麦周年生产也受到了持续关

注和研究<sup>[3-5]</sup>。有研究表明, 如果水稻适当早收, 其产量受影响不大, 但是小麦在适宜时期播种, 会大大提高收获产量, 为农民创收<sup>[6]</sup>。此外, 也有研究提出了“双迟”栽培模式, 即迟熟水稻 + 迟播小麦组合。研究表明, 随着换茬时间推迟, 水稻产量呈逐渐增加趋势, 小麦产量呈先增后减趋势, 迟熟中粳茬小麦的稻麦周年产量最高<sup>[5]</sup>。景德道等还探究了江苏淮南地区晚收迟播对稻麦周年产量和经济效益的影响, 结果表明, 11 月 15 日播种时, 粮食产量最高, 11 月 29 日播种时, 周年经济效益最高<sup>[7]</sup>。本研究探讨不同播期对苏北地区稻麦周年产量要素的影响, 筛选出稻麦周年高生产力组合品种, 以期为苏北地区稻麦周年安全、高产提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

水稻品种: 苏秀 867、华粳 8 号、武运粳 21 号、连粳 11、宁粳 4 号、武运粳 27 号、南粳 505、盐粳 16、中稻 1 号、武运粳 32 号、徐稻 3 号、连粳 7 号、淮稻 12、徐稻 9 号、连粳 12 号、华粳 5 号。

小麦品种: 淮麦 33、济麦 22、徐麦 33、瑞华麦 523、江麦 816、迁麦 088、淮麦 43、淮麦 44、保科麦 1330、连麦 7 号、徐麦 35、山农 20。

收稿日期: 2020-08-25

基金项目: 粮食丰产增效科技创新专项(编号: 2017YFD030120101)。

作者简介: 陶亚军(1990—), 男, 江苏南京人, 博士, 助理研究员, 主要从事水稻遗传育种研究。E-mail: ricetao@163.com。

通信作者: 王军, 博士, 副研究员, 主要从事水稻遗传育种研究。

E-mail: wangjunjaas@aliyun.com。

## 1.2 试验设计

稻麦周年试验于 2018 年在江苏现代农业科技综合示范基地(东海县)实施,土质为砂浆黏土,试验秸秆均全量还田。水稻采用毯苗基质育秧,人工播种,秧盘按 30 张/667 m<sup>2</sup>,用种量为 3.5 kg/667 m<sup>2</sup>,每盘播干种子 115 g。小区栽插:小区面积为 15 m<sup>2</sup> (2.4 m×6.25 m)。人工模拟机插,栽插规格为 30 cm×12 cm,插 1.85 万穴/667 m<sup>2</sup>,每穴 4~5 苗。基肥 45% 复合肥 40 kg/667 m<sup>2</sup>,分蘖肥尿素 17.5 kg/667 m<sup>2</sup>,促花肥尿素 10 kg/667 m<sup>2</sup>、45% 复合肥 10 kg/667 m<sup>2</sup>,其他管理同常规大田。小麦试验在相同田块进行,人工条播,行距为 22 cm,播种深度为 2~3 cm,播种量为 20.5 kg/667 m<sup>2</sup>,基本苗为 20~25 万株/667 m<sup>2</sup>。每个品种种植面积为 15 m<sup>2</sup>,重复 2 次。基肥:平衡肥:拔节肥:孕穗肥为 5:1:2:2,N:P:K=5:3:2,磷钾肥作为基肥一次性施入,氮肥为普通尿素,施氮量为 15 N,其他管理同常规大田。

水稻共设 2 个播期,第 1 个播期 2018 年 6 月 15 日,第 2 个播期为 6 月 22 日;小麦共设 2 个播期,第 1 个播期为 11 月 10 日,第 2 个播期为 11 月 30 日。

## 1.3 测定指标

茎蘖生长动态、干物质生长动态(每隔 20 d 取样 1 次)、品种生育期调查(分别在 15%、50%、85%

抽穗时进行调查)、高峰苗、产量及其构成因素等。

## 1.4 数据分析

数据采用 Excel 2016 和 SPSS 14.0 进行统计分析。用 GraphPad Prism 8 软件作图。

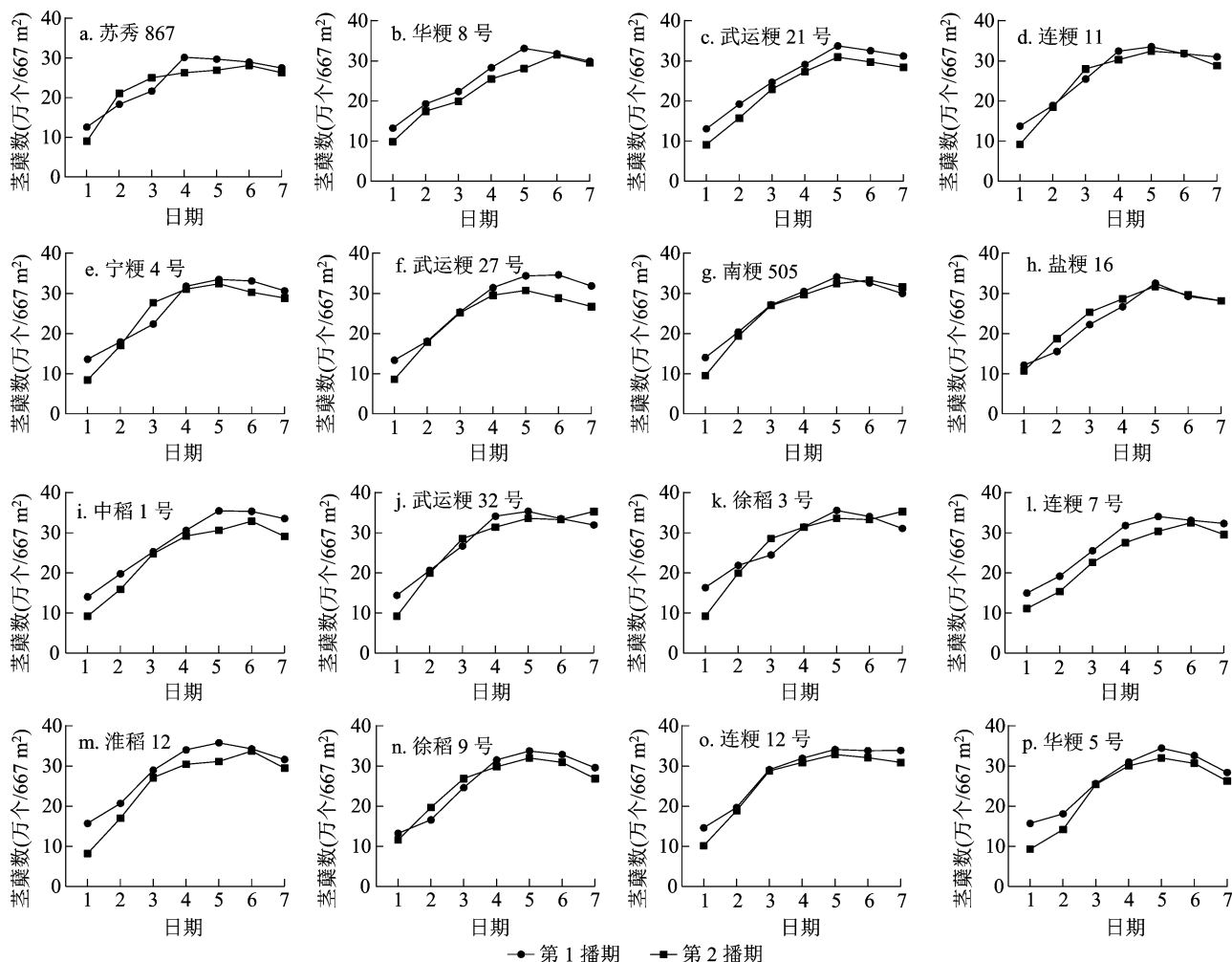
# 2 结果与分析

## 2.1 播期不同对水稻生育期及产量要素的影响

由表 1 可见,随着播期推迟,以苏秀 867 为代表的中熟中粳水稻品种齐穗期都相应缩短 3~8 d。其中,苏秀 867、华粳 8 号、武运粳 21 号、盐粳 16、武运粳 32 号和华粳 5 号的抽穗期变化差异最小,武运粳 27 号齐穗期受播期影响最大,播期推迟 1 周后,齐穗期缩短了 8 d。此外,我们还调查了各品种的茎蘖动态变化情况(图 1)。第 1 个播期从 7 月 5 日起,每隔 5 d 调查 1 次,共 7 次;第 2 个播期从 7 月 10 日起,每隔 5 d 调查 1 次,共 7 次。从图 1 可以看出,不同品种的茎蘖数随着生育进程的延长都呈现单峰曲线变化趋势,早播的大部分品种高峰苗都明显高于晚播高峰苗。不同播期对产量各要素的影响结果(表 2)表明,相比于早播每穗粒数、千粒质量在 2 个播期间均无明显差异。由表 2 可见,各品种在迟播条件下,产量均有不同程度的下降,其中,武运粳 21 号和淮稻 12 号的产量受播期影响最小。

表 1 2 个播期下不同水稻品种抽穗情况

品种名称	第 1 个播期(6 月 15 日)			第 2 个播期(6 月 22 日)		
	始穗期	抽穗期	齐穗期	始穗期	抽穗期	齐穗期
苏秀 867	8 月 25 日	8 月 27 日	8 月 30 日	8 月 27 日	8 月 31 日	9 月 2 日
华粳 8 号	8 月 31 日	9 月 2 日	9 月 6 日	9 月 3 日	9 月 6 日	9 月 10 日
武运粳 21 号	8 月 23 日	8 月 27 日	8 月 30 日	8 月 27 日	8 月 31 日	9 月 2 日
连粳 11	8 月 27 日	8 月 30 日	9 月 2 日	8 月 29 日	8 月 31 日	9 月 3 日
宁粳 4 号	8 月 27 日	8 月 31 日	9 月 1 日	8 月 30 日	9 月 2 日	9 月 6 日
武运粳 27 号	8 月 31 日	9 月 3 日	9 月 5 日	8 月 31 日	9 月 2 日	9 月 6 日
南粳 505	8 月 25 日	8 月 29 日	8 月 31 日	8 月 27 日	8 月 31 日	9 月 2 日
盐粳 16	8 月 30 日	9 月 2 日	9 月 5 日	9 月 3 日	9 月 6 日	9 月 10 日
中稻 1 号	8 月 29 日	9 月 2 日	9 月 5 日	9 月 1 日	9 月 4 日	9 月 7 日
武运粳 32 号	8 月 29 日	9 月 1 日	9 月 3 日	9 月 2 日	9 月 5 日	9 月 7 日
徐稻 3 号	8 月 26 日	8 月 30 日	9 月 2 日	8 月 30 日	9 月 2 日	9 月 6 日
连粳 7 号	8 月 27 日	8 月 30 日	9 月 1 日	8 月 28 日	8 月 31 日	9 月 2 日
淮稻 12	8 月 30 日	9 月 2 日	9 月 5 日	8 月 31 日	9 月 2 日	9 月 6 日
徐稻 9 号	8 月 27 日	8 月 29 日	9 月 1 日	8 月 29 日	8 月 31 日	9 月 2 日
连粳 12 号	8 月 24 日	8 月 27 日	8 月 31 日	8 月 27 日	8 月 30 日	9 月 2 日
华粳 5 号	8 月 25 日	8 月 27 日	9 月 1 日	8 月 27 日	8 月 31 日	9 月 2 日



横坐标日期 1~7 分别代表第 1 播期的 7 月 5 日、7 月 10 日、7 月 15 日、7 月 20 日、7 月 25 日、7 月 30 日、8 月 5 日，第 2 播期的 7 月 10 日、7 月 15 日、7 月 20 日、7 月 25 日、7 月 30 日、8 月 5 日、8 月 10 日

图 1 不同水稻品种在 2 个播期下的茎蘖动态变化

## 2.2 播期不同对小麦生育期及产量要素的影响

水稻不能及时收获会导致小麦难以适期播种，已成为制约小麦产量提高的主要因素。本研究进一步明确了早播、晚播对不同小麦品种生育期、茎蘖动态和产量要素的影响。随着播期的推迟，各类型小麦品种抽穗期、生育期明显缩短，全生育期天数缩短 13~18 d(表 3)。进一步分析主要生育阶段可知，全生育期的缩短主要表现为播种至拔节阶段时间的减少，而拔节至抽穗和抽穗至成熟期的时间相对稳定。进一步调查 2 个播期下各产量要素指标，结果表明，随着播期推迟，穗数、穗粒数、千粒质量等产量构成要素均有不同程度的下降；2 个播期条件下，连麦 7 号品种的产量受播期影响最小，只减产 3.02%(表 4)。

## 2.3 播期不同对稻麦周年产量的影响

由表 5 和表 6 可以看出，随着播期推迟，各组合

的稻麦周年产量均呈下降趋势，下降幅度为 18.33~112.29 kg/667 m<sup>2</sup>。从图 2 可以看出，不同水稻品种构成的稻麦组合在迟播条件下周年产量损失波动较大，而由不同小麦品种构成的稻麦组合在迟播条件下周年产量下降情况较为稳定。因此，稻麦周年产量可能受水稻影响较大。其中，以华粳 8 号、武运粳 21 号、盐粳 16、中稻 1 号、淮稻 12 等为代表的与小麦品种构成的周年产量受迟播影响较小，周年产量损失在 35 kg/667 m<sup>2</sup> 以内。中稻 1 号和徐麦 35 的组合无论是在早播还是迟播条件下，周年产量均最高，可作为优势组合。

## 3 讨论与结论

针对播期对水稻产量的影响，已有大量的研究。凌启鸿认为水稻适期播种可以充分利用温光特性，对水稻优质高产起到关键作用<sup>[8]</sup>。朱练峰等

表 2 早播、晚播对不同水稻品种各产量要素的影响

品种	播期	穗数 (万个/667 m <sup>2</sup> )	每穗粒数 (个)	千粒质量 (g)	实际产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )
苏秀 867	6 月 15 日	23.00	116.35	26.80	670.78
	6 月 22 日	22.50	115.92	26.45	654.49
华粳 8 号	6 月 15 日	23.14	113.69	28.10	620.25
	6 月 22 日	22.40	114.35	27.68	616.13
武运粳 21 号	6 月 15 日	22.40	124.21	27.40	677.70
	6 月 22 日	21.70	126.42	26.85	674.90
连粳 11	6 月 15 日	22.15	129.64	27.50	702.88
	6 月 22 日	21.64	129.36	27.30	675.23
宁粳 4 号	6 月 15 日	23.14	129.46	25.90	679.18
	6 月 22 日	22.60	129.55	25.00	611.69
武运粳 27 号	6 月 15 日	22.02	120.00	28.10	680.49
	6 月 22 日	22.64	120.34	27.94	625.84
南粳 505	6 月 15 日	22.68	112.42	28.80	674.73
	6 月 22 日	22.40	114.38	28.10	639.34
盐粳 16	6 月 15 日	22.20	114.98	26.70	654.32
	6 月 22 日	21.90	120.43	26.13	649.22
中稻 1 号	6 月 15 日	23.45	124.25	27.20	732.67
	6 月 22 日	23.20	120.86	27.02	727.24
武运粳 32 号	6 月 15 日	23.04	119.85	27.60	696.95
	6 月 22 日	22.85	119.85	27.32	643.29
徐稻 3 号	6 月 15 日	23.23	114.36	27.85	688.72
	6 月 22 日	22.64	111.65	27.55	636.71
连粳 7 号	6 月 15 日	23.15	125.36	27.20	694.16
	6 月 22 日	21.60	119.68	26.85	658.60
淮稻 12	6 月 15 日	22.95	110.26	26.30	609.05
	6 月 22 日	22.40	110.58	26.10	606.09
徐稻 9 号	6 月 15 日	23.42	124.25	27.20	669.47
	6 月 22 日	22.68	124.89	26.82	636.87
连粳 12 号	6 月 15 日	22.23	125.69	25.60	665.51
	6 月 22 日	21.80	128.99	25.12	655.64
华粳 5 号	6 月 15 日	24.35	112.64	25.90	697.12
	6 月 22 日	23.90	109.90	25.41	648.07

表 3 早播、晚播对不同小麦品种主要生育期的影响

品种	播期	出苗期	拔节期	抽穗期	成熟期	播种至拔节		拔节至抽穗		抽穗至成熟		生育期	
						时间 (d)	减少天 数(d)	时间 (d)	减少天 数(d)	时间 (d)	减少天 数(d)	时间 (d)	减少天 数(d)
淮麦 33	11 月 10 日	1 月 25 日	3 月 31 日	4 月 28 日	6 月 11 日	141		28		44		213	
	11 月 30 日	2 月 28 日	4 月 3 日	5 月 4 日	6 月 16 日	124	17	31	-3	43	1	198	15
济麦 22	11 月 10 日	1 月 25 日	3 月 30 日	4 月 28 日	6 月 13 日	140		29		46		215	
	11 月 30 日	2 月 28 日	4 月 4 日	5 月 3 日	6 月 17 日	125	15	29	0	45	1	199	16
徐麦 33	11 月 10 日	1 月 23 日	3 月 30 日	4 月 29 日	6 月 12 日	140		30		44		214	
	11 月 30 日	2 月 28 日	4 月 4 日	5 月 5 日	6 月 15 日	125	15	31	-1	41	3	197	17
瑞华麦 523	11 月 10 日	1 月 23 日	3 月 30 日	4 月 28 日	6 月 17 日	140		29		50		219	
	11 月 30 日	2 月 28 日	4 月 4 日	5 月 4 日	6 月 19 日	125	15	30	-1	46	4	201	18

表 3(续)

品种	播期	出苗期	拔节期	抽穗期	成熟期	播种至拔节		拔节至抽穗		抽穗至成熟		生育期	
						时间 (d)	减少天 数(d)	时间 (d)	减少天 数(d)	时间 (d)	减少天 数(d)	时间 (d)	减少天 数(d)
江麦 816	11 月 10 日	1 月 21 日	3 月 31 日	4 月 28 日	6 月 11 日	141		28		44		213	
	11 月 30 日	2 月 26 日	4 月 4 日	5 月 2 日	6 月 16 日	125	16	28	0	45	-1	198	15
迁麦 088	11 月 10 日	1 月 19 日	3 月 30 日	4 月 27 日	6 月 10 日	140		28		44		212	
	11 月 30 日	2 月 24 日	4 月 3 日	5 月 1 日	6 月 15 日	124	16	28	0	45	-1	197	15
淮麦 43	11 月 10 日	1 月 21 日	3 月 30 日	4 月 28 日	6 月 10 日	140		29		43		212	
	11 月 30 日	2 月 24 日	4 月 3 日	5 月 1 日	6 月 12 日	124	16	28	1	42	1	194	18
淮麦 44	11 月 10 日	1 月 19 日	3 月 30 日	4 月 28 日	6 月 10 日	140		29		43		212	
	11 月 30 日	2 月 24 日	4 月 4 日	5 月 2 日	6 月 14 日	125	15	28	1	43	0	196	16
保科麦 1330	11 月 10 日	1 月 15 日	3 月 29 日	4 月 28 日	6 月 9 日	139		30		42		211	
	11 月 30 日	2 月 22 日	4 月 3 日	5 月 4 日	6 月 15 日	124	15	31	-1	42	0	197	14
连麦 7 号	11 月 10 日	1 月 17 日	3 月 29 日	4 月 27 日	6 月 7 日	139		29		41		209	
	11 月 30 日	2 月 22 日	4 月 3 日	5 月 1 日	6 月 12 日	124	15	28	1	42	-1	194	15
徐麦 35	11 月 10 日	1 月 19 日	3 月 29 日	4 月 26 日	6 月 15 日	139		28		50		217	
	11 月 30 日	2 月 24 日	4 月 3 日	5 月 1 日	6 月 18 日	124	15	28	0	48	2	200	17
山农 20	11 月 10 日	1 月 15 日	3 月 29 日	4 月 26 日	6 月 10 日	139		28		45		212	
	11 月 30 日	2 月 24 日	4 月 3 日	5 月 1 日	6 月 17 日	124	15	28	0	47	-2	199	13

表 4 早播、晚播对不同小麦品种各产量要素的影响

品种	播期	穗数 (万个/667 m <sup>2</sup> )	每穗粒数 (个)	千粒质量 (g)	实际产量 (kg/667 m <sup>2</sup> )
淮麦 33	11 月 10 日	39.78	35.45	40.78	537.50
	11 月 30 日	39.54	34.57	40.02	501.62
济麦 22	11 月 10 日	41.46	35.11	40.20	540.65
	11 月 30 日	40.85	34.05	39.06	495.84
徐麦 33	11 月 10 日	39.25	31.77	43.18	493.94
	11 月 30 日	39.34	31.13	42.11	470.49
瑞华麦 523	11 月 10 日	42.02	31.02	42.14	496.73
	11 月 30 日	41.53	30.27	39.58	466.71
江麦 816	11 月 10 日	39.44	33.33	41.76	518.42
	11 月 30 日	39.11	32.11	41.16	481.73
迁麦 088	11 月 10 日	42.15	32.56	42.18	521.44
	11 月 30 日	42.13	30.89	39.72	485.08
淮麦 43	11 月 10 日	42.06	32.77	41.26	508.39
	11 月 30 日	41.85	31.90	39.66	487.62
淮麦 44	11 月 10 日	42.26	33.13	41.00	518.74
	11 月 30 日	41.54	32.16	40.11	491.51
保科麦 1330	11 月 10 日	40.91	31.5	44.65	526.77
	11 月 30 日	40.66	30.64	41.87	494.13
连麦 7 号	11 月 10 日	43.12	32.55	39.86	514.08
	11 月 30 日	42.82	31.53	38.70	498.54
徐麦 35	11 月 10 日	40.42	35.71	40.58	541.75
	11 月 30 日	41.12	34.84	39.32	507.62
山农 20	11 月 10 日	42.02	32.47	40.14	498.73
	11 月 30 日	41.72	31.3	39.18	478.30

的研究表明,播期不同会影响水稻的有效穗数、结实率和千粒质量,但是对每穗粒数影响较小<sup>[9]</sup>。李建国等的研究表明,水稻的播期适当延迟有利于水稻的高产和优质<sup>[10]</sup>。李秀芬等研究认为,水稻迟播对水稻各产量要素都有显著影响,播期推迟导致每穗粒数减少是产量下降的主要原因<sup>[11]</sup>。许轲等研究发现,随着播期推迟,不同品种类型水稻产量均呈下降趋势,但是下降程度不等,减产幅度表现为中熟晚粳>迟熟中粳>早熟晚粳>迟熟中粳>中熟中粳;播期推迟导致生育期缩短,全生育期积温和光照时数极显著减少<sup>[12]</sup>。以上研究结果并不一致,可能与地区以及品种不一有关。因此,确定播期对水稻产量的影响,选择适宜稻麦周年的高产品种须在当地进行筛选。本研究分析了 2 个播期下 16 个中熟中粳品种的各产量要素,结果表明相比于早播,晚播条件下各品种的每穗粒数、千粒质量在 2 个播期间均无明显差异。各品种在迟播条件下,产量均有不同程度下降,其中武运粳 21 号和淮稻 12 号的产量受播期影响最小。

小麦的适期播种对于稳定小麦产量有着关键性作用<sup>[13]</sup>。近年来,随着全球气候变暖趋势越来越严重,为冬小麦的适当晚播提供了条件。有研究指出在稻麦两熟制地区,水稻迟播加迟收,适当推迟后茬小麦播期,可以更充分地利用全球气候变暖下

表 5 早播条件下的稻麦周年产量

kg/667 m<sup>2</sup>

品种	淮麦 33	济麦 22	徐麦 33	瑞华麦 523	江麦 816	迁麦 088	淮麦 43	淮麦 44	保科麦 1330	连麦 7 号	徐麦 35	山农 20	平均值
苏秀 867	1 208.28	1 211.43	1 164.72	1 167.51	1 189.20	1 192.22	1 179.17	1 189.52	1 197.55	1 184.86	1 212.53	1 169.51	1 188.88ah
华梗 8 号	1 157.75	1 160.90	1 114.19	1 116.98	1 138.67	1 141.69	1 128.64	1 138.99	1 147.02	1 134.33	1 162.00	1 118.98	1 138.34b
武运梗 21 号	1 215.20	1 218.35	1 171.64	1 174.43	1 196.12	1 199.14	1 186.09	1 196.44	1 204.47	1 191.78	1 219.45	1 176.43	1 195.79afh
连梗 11	1 240.38	1 243.53	1 196.82	1 199.61	1 221.30	1 224.32	1 211.27	1 221.62	1 229.65	1 216.96	1 244.63	1 201.61	1 220.98c
宁梗 4 号	1 216.68	1 219.83	1 173.12	1 175.91	1 197.60	1 200.62	1 187.57	1 197.92	1 205.95	1 193.26	1 220.93	1 177.91	1 197.27af
武运梗 27 号	1 217.99	1 221.14	1 174.43	1 177.22	1 198.91	1 201.93	1 188.88	1 199.23	1 207.26	1 194.57	1 222.24	1 179.22	1 198.59af
南梗 505	1 212.23	1 215.38	1 168.67	1 171.46	1 193.15	1 196.17	1 183.12	1 193.47	1 201.50	1 188.81	1 216.48	1 173.46	1 192.83ah
盐梗 16	1 191.82	1 194.97	1 148.26	1 151.05	1 172.74	1 175.76	1 162.71	1 173.06	1 181.09	1 168.40	1 196.07	1 153.05	1 172.42d
中稻 1 号	1 270.17	1 273.32	1 226.61	1 229.40	1 251.09	1 254.11	1 241.06	1 251.41	1 259.44	1 246.75	1 274.42	1 231.40	1 250.77e
武运梗 32 号	1 234.45	1 237.60	1 190.89	1 193.68	1 215.37	1 218.39	1 205.34	1 215.69	1 223.72	1 211.03	1 238.70	1 195.68	1 215.05cg
徐稻 3 号	1 226.22	1 229.37	1 182.66	1 185.45	1 207.14	1 210.16	1 197.11	1 207.46	1 215.49	1 202.80	1 230.47	1 187.45	1 206.82cfg
连梗 7 号	1 231.66	1 234.81	1 188.10	1 190.89	1 212.58	1 215.60	1 202.55	1 212.90	1 220.93	1 208.24	1 235.91	1 192.89	1 212.25g
淮稻 12	1 146.55	1 149.70	1 102.99	1 105.78	1 127.47	1 130.49	1 117.44	1 127.79	1 135.82	1 123.13	1 150.80	1 107.78	1 127.15b
徐稻 9 号	1 206.97	1 210.12	1 163.41	1 166.20	1 187.89	1 190.91	1 177.86	1 188.21	1 196.24	1 183.55	1 211.22	1 168.20	1 187.56ah
连梗 12 号	1 203.01	1 206.16	1 159.45	1 162.24	1 183.93	1 186.95	1 173.90	1 184.25	1 192.28	1 179.59	1 207.26	1 164.24	1 183.61dh
华梗 5 号	1 234.62	1 237.77	1 191.06	1 193.85	1 215.54	1 218.56	1 205.51	1 215.86	1 223.89	1 211.20	1 238.87	1 195.85	1 215.21cg
平均值	1 213.37ac	1 216.52a	1 169.81b	1 172.60b	1 194.29cd	1 197.31acd	1 184.26bde	1 194.61cde	1 202.64ad	1 189.95bde	1 217.62a	1 174.60be	

注:数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。下表同。

表 6 迟播条件下的稻麦周年产量

kg/667 m<sup>2</sup>

品种	淮麦 33	济麦 22	徐麦 33	瑞华麦 523	江麦 816	迁麦 088	淮麦 43	淮麦 44	保科麦 1330	连麦 7 号	徐麦 35	山农 20	平均值
苏秀 867	1 156.11	1 150.33	1 124.98	1 121.20	1 136.22	1 139.57	1 142.11	1 146.00	1 148.62	1 153.03	1 162.11	1 132.79	1 142.75af
华梗 8 号	1 117.75	1 111.97	1 086.62	1 082.84	1 097.86	1 101.21	1 103.75	1 107.64	1 110.26	1 114.67	1 123.75	1 094.43	1 104.40bd
武运梗 21 号	1 176.52	1 170.74	1 145.39	1 141.61	1 156.63	1 159.98	1 162.52	1 166.41	1 169.03	1 173.44	1 182.52	1 153.20	1 163.16c
连梗 11	1 176.85	1 171.07	1 145.72	1 141.94	1 156.96	1 160.31	1 162.85	1 166.74	1 169.36	1 173.77	1 182.85	1 153.53	1 163.49c
宁梗 4 号	1 113.31	1 107.53	1 082.18	1 078.40	1 093.42	1 096.77	1 099.31	1 103.20	1 105.82	1 110.23	1 119.31	1 089.99	1 099.95bi
武运梗 27 号	1 127.46	1 121.68	1 096.33	1 092.55	1 107.57	1 110.92	1 113.46	1 117.35	1 119.97	1 124.38	1 133.46	1 104.14	1 114.11d
南梗 505	1 140.96	1 135.18	1 109.83	1 106.05	1 121.07	1 124.42	1 126.96	1 130.85	1 133.47	1 137.88	1 146.96	1 117.64	1 127.61eh
盐梗 16	1 150.84	1 145.06	1 119.71	1 115.93	1 130.95	1 134.30	1 136.84	1 140.73	1 143.35	1 147.76	1 156.84	1 127.52	1 137.48ef
中稻 1 号	1 228.86	1 223.08	1 197.73	1 193.95	1 208.97	1 212.32	1 214.86	1 218.75	1 221.37	1 225.78	1 234.86	1 205.54	1 215.51g
武运梗 32 号	1 144.91	1 139.13	1 113.78	1 110.00	1 125.02	1 128.37	1 130.91	1 134.80	1 137.42	1 141.83	1 150.91	1 121.59	1 131.56eh
徐稻 3 号	1 138.33	1 132.55	1 107.20	1 103.42	1 118.44	1 121.79	1 124.33	1 128.22	1 130.84	1 135.25	1 144.33	1 115.01	1 124.97h
连梗 7 号	1 160.22	1 154.44	1 129.09	1 125.31	1 140.33	1 143.68	1 146.22	1 150.11	1 152.73	1 157.14	1 166.22	1 136.90	1 146.87f
淮稻 12	1 107.71	1 101.93	1 076.58	1 072.80	1 087.82	1 091.17	1 093.71	1 097.60	1 100.22	1 104.63	1 113.71	1 084.39	1 094.36i
徐稻 9 号	1 138.49	1 132.71	1 107.36	1 103.58	1 118.60	1 121.95	1 124.49	1 128.38	1 131.00	1 135.41	1 144.49	1 115.17	1 125.14h
连梗 12 号	1 157.26	1 151.48	1 126.13	1 122.35	1 137.37	1 140.72	1 143.26	1 147.15	1 149.77	1 154.18	1 163.26	1 133.94	1 143.90f
华梗 5 号	1 149.69	1 143.91	1 118.56	1 114.78	1 129.80	1 133.15	1 135.69	1 139.58	1 142.20	1 146.61	1 155.69	1 126.37	1 136.33aef
平均值	1 149.08ac	1 143.30acf	1 117.95bd	1 114.17b	1 129.19bc	1 132.54bc	1 135.08cdef	1 138.97cef	1 141.59cef	1 146.00cef	1 155.08ae	1 125.76bf	

的温光条件,提升稻麦周年综合生产力<sup>[14]</sup>。但是,也有研究表明不同小麦品种在播期推迟条件下,籽粒产量呈下降趋势<sup>[15-18]</sup>。本研究结果表明不同小麦品种在迟播条件下,产量均有不同程度下降。进

一步分析表明,播期推迟导致小麦播种至拔节阶段的时间减少,且各产量要素也有不同程度下降。但是不同品种间差异也较为明显,其中连麦 7 号品种的产量受播期影响最小,只减产 3.02%。因此,选

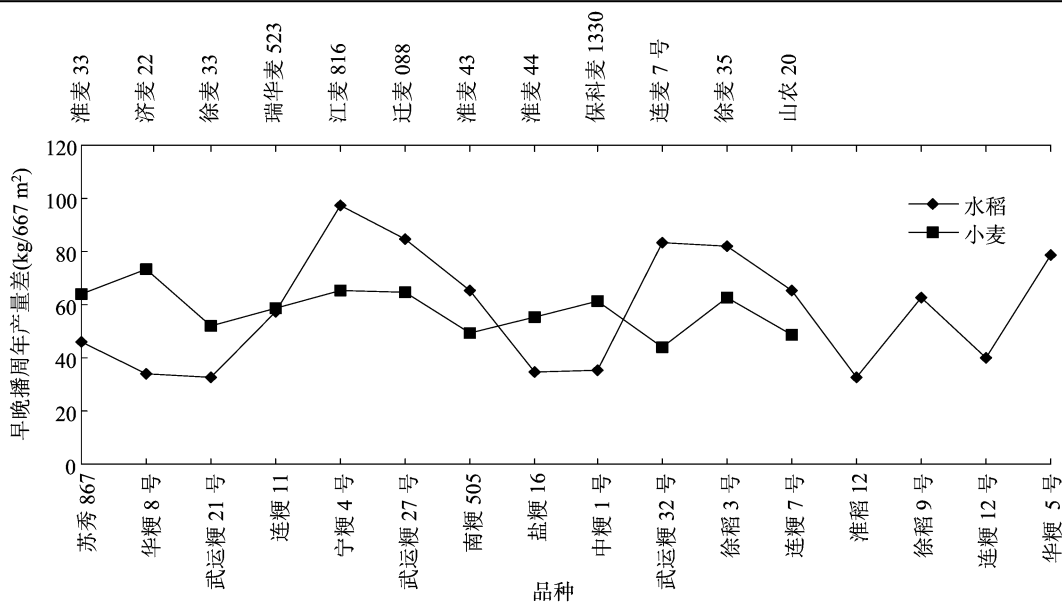


图2 不同稻麦组合早播、晚播周年产量差

择适当的播期或在迟播下选择合适的品种对于稻麦周年产量具有重要影响。

在稻麦两熟制地区,如何设计好稻麦品种的组合,对于提高稻麦周年综合生产力,保障我国粮食安全生产具有重要意义。景德道等探讨了淮南麦区 6 个主栽小麦品种和 4 个主栽水稻品种不同播期下的周年经济效益,并指出 11 月 29 日播种时镇稻 18 和镇麦 9 号组合的经济收益最高<sup>[7]</sup>。本研究对苏北地区 16 个主栽水稻品种和 12 个小麦品种展开了早播、晚播条件下各产量要素的调查。研究表明,随着播期推迟,各组合的稻麦周年产量均呈下降趋势,下降幅度为 18.33 ~ 112.29 kg/667 m<sup>2</sup>,稻麦周年产量可能受水稻品种影响较大。其中,中稻 1 号和徐麦 35 的组合无论是在早播还是迟播条件下周年产量均最高,可作为优势组合。

#### 参考文献:

- [1] 许美刚,郭恒龙,潘久发,等. 不同轻简稻作方式的种植表现及应用前景[J]. 农技服务,2007,24(9):1-2.
- [2] 李鹏飞. 江苏小麦播期现状分析及对策建议[J]. 中国种业,2019(3):68-69.
- [3] 杨建昌,朱庆森,王志琴,等. 稻麦高产群体生育特征及其调控技术[J]. 中国农业科技导报,2000,2(3):22-25.
- [4] 杨建昌,杜永,刘辉. 长江下游稻麦周年超高产栽培途径与技术[J]. 中国农业科学,2008,41(6):1611-1621.
- [5] 龚金龙,张洪程,常勇,等. 稻麦“双迟”栽培模式及其周年生产力的综合评价[J]. 中国水稻科学,2011,25(6):629-638.
- [6] 朱新开,郭凯泉,李春燕,等. 氮肥运筹比例对稻田套播强筋小麦

产量及花后旗叶衰老的影响[J]. 麦类作物学报,2010,30(5):900-904.

- [7] 景德道,周为华,钱华飞,等. 晚收迟播对稻麦周年产量及经济效益的影响[J]. 麦类作物学报,2014,34(11):1566-1571.
- [8] 凌启鸿. 关于水稻轻简栽培问题的探讨[J]. 中国稻米,1997(5):3-9.
- [9] 朱练峰,禹盛苗,欧阳由男,等. 播栽期对水稻生长和产量及产量构成因素的影响[J]. 中国稻米,2009(3):13-17.
- [10] 李建国,韩勇,解文孝,等. 播期及环境因子对水稻产量和品质的影响[J]. 安徽农业科学,2008,36(8):3160-3162.
- [11] 李秀芬,贾燕,黄元才,等. 播栽期对水稻产量和产量构成因素及生育期的影响[J]. 生态学杂志,2004,23(5):98-100.
- [12] 许轲,孙圳,霍中洋,等. 播期、品种类型对水稻产量、生育期及温光利用的影响[J]. 中国农业科学,2013,46(20):4222-4233.
- [13] 卢良恕. 中国小麦栽培研究新进展[M]. 北京:农业出版社,1993:139-147.
- [14] 张斌让,冯海平,黄福太. 晚播小麦应变高产栽培技术[J]. 农业科技通讯,2008(3):70-71.
- [15] 陈爱大,蔡金华,温明星,等. 播期和种植密度对镇麦 168 籽粒产量与品质的调控效应[J]. 江苏农业学报,2014,30(1):9-13.
- [16] 张耀辉,宋建荣,岳维云,等. 陕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.
- [17] 姜小琴,李淦,胡铁柱,等. 播种期和种植密度对冬小麦百农 898 品质和产量的影响[J]. 河南科技学院学报(自然科学版),2012,40(3):1-4.
- [18] 胡文静,程顺和,程晓明,等. 栽培措施对弱筋小麦品种扬麦 20 产量、品质和氮肥农学利用率的影响[J]. 江苏农业学报,2018,34(3):487-492.