

葛自强,董明辉,顾俊荣,等. 苏南太湖稻区稻茬小麦光温综合生产力[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):68-72.

苏南太湖稻区稻茬小麦光温综合生产力

葛自强¹,董明辉²,顾俊荣²,陈培峰²

(1. 江苏省作物栽培技术指导站,江苏南京 210036; 2. 江苏太湖地区农业科学研究所,江苏苏州 215155)

摘要:研究不同播期及播种量对稻茬小麦扬麦 16 群体生长及产量的影响。结果表明:越冬期与拔节期小麦株高随着生育期的推迟逐渐降低;各时期小麦株高变化趋势一致,随着播种量(基本苗)增加,株高均呈降低趋势。随着播期推迟,小麦叶面积降低。同一播期处理下,拔节期至抽穗期,小麦单茎干物质量逐渐增加。不同播期对小麦产量影响较大,播期太早或太晚都不利于产量形成。11 月 8 日播期处理下,小麦产量最高。在同一用种量(基本苗)处理下,11 月 8 日有效穗数最高。随着播期推迟,有效穗数降低。扬麦 16 在苏南太湖地区 11 月 8—15 日播种最佳,基本苗 225 万~300 万/hm² 为最适。

关键词:太湖地区;稻茬小麦;光温生产力;播期;播种量

中图分类号: S512.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0068-05

水稻、小麦是苏南太湖地区主要的粮食作物,水稻更是太湖地区传统的优势作物,是发展现代农业、高效农业的重要组成部分,一直受到当地政府的高度重视^[1-2]。太湖地区推广种植的水稻品种以中熟晚粳品种为主,近年来,随着水稻轻型栽培技术的推广,水稻成熟收获期延迟,后茬小麦生产季节较为紧张。另外,由于气候、品种布局、播栽方式、机械装备等发生了变化,给稻麦品质、粮食生产带来了较大影响^[3-4]。因此,加强稻麦周年高产高茬口搭配配套技术的集成与示范已迫在眉睫^[5-6]。目前有关苏南太湖稻区稻茬小麦光温综合生产力研究还不多。笔者所在项目组于 2012—2013 年在江苏省常熟市古里镇坞坵万亩农业示范园区内开展了稻茬小麦光温综合生产力试验,探讨稻茬小麦不同播期对小麦产量、品质的影响,明确太湖地区稻茬小麦光温综合生产潜力,旨在为太湖地区及江苏省不同生态区稻茬小麦利用光温资源提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试小麦品种为扬麦 16,试验地点位于常熟市古里镇坞

坵万亩农业示范园区内,前茬为水稻。

1.2 试验设计

以当地小麦常年适播期为基准,每延迟 7 d 为一个播种期,播种期分别为 10 月 25 日(A)、11 月 1 日(B)、11 月 8 日(C)、11 月 15 日(D)、11 月 22 日(E)、11 月 29 日(F)。每个播期处理下,基本苗设 3 个处理(表 1),共 18 个处理,3 次重

表 1 不同播期的基本苗量

播期(月-日)	基本苗量(万/hm ²)
10-25	150
	225
	300
11-01	150
	225
	300
11-08	150
	225
	300
11-15	225
	300
	375
11-22	225
	300
	375
11-29	300
	375
	450

收稿日期:2014-01-13

基金项目:江苏省农业三新工程[编号: SXGC(2012)101];江苏省自然科学基金(编号: BK2011269)。

作者简介:葛自强(1982—),男,硕士,高级农艺师,主要从事作物高产高效栽培研究。E-mail: gzq3804@163.com。

[2]梁宜策,薛理靠,张军锋,等. 小麦冻害调查初报[J]. 陕西农业科学,2003(5):38-41.

[3]巨伟,杨彩凤,赵勇,等. 低温胁迫下冬小麦叶片细胞膜透性与抗寒性的相关研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(19):11416-11417.

[4]潘瑞炽. 植物生理学[M]. 6 版. 北京:高等教育出版社,2008:289-293.

[5]张志良,瞿伟菁. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2007.

[6]沈文云,侯锋,吕淑珍,等. 低温对杂交一代黄瓜幼苗生理特性

的影响[J]. 华北农学报,1995,10(1):56-59.

[7]钟秀丽,王道龙,吉田久,等. 冬小麦品种抗霜冻力的影响因素分析[J]. 作物学报,2007,33(11):1810-1814.

[8]陈禹兴,付连双,王晓楠,等. 低温胁迫对冬小麦恢复生长后植株细胞膜透性和丙二醛含量的影响[J]. 东北农业大学学报,2010,41(10):10-16.

[9]韩雪,孙镜明,刘晓东. 低温胁迫后灯台树的枝、叶、根的细胞膜透性分析[J]. 吉林林业科技,2006,35(1):6-9.

[10]衣莹,张玉龙,郭志富,等. 越冬及返青期冬小麦生理生化指标的变化[J]. 江苏农业科学,2013,41(1):81-83.

复,小区面积为 20 m² (5 m ×4 m),裂区设计。其中 A、C、E 播期一个重复增设无氮区。

1.3 肥料运筹

施纯氮 225 kg/hm²,其中基蘖肥:拔节孕穗肥为 6:4,基肥:蘖肥:穗肥为 5:1:4。磷肥、钾肥为 90 kg/hm²,基肥、拔节孕穗肥各占 50%。基肥为尿素 588 kg/hm² + 45% 高浓度复合肥 1 200 kg/hm²;蘖肥为尿素 195 kg/hm²;穗肥为尿素 390 kg/hm² + 45% 高浓度复合肥 1 200 kg/hm²。无氮区肥料:基肥为 12% 过磷酸钙 1 500 kg/hm² + 60% 钾肥 300 kg/hm²;穗肥为 12% 过磷酸钙 1 500 kg/hm² + 60% 钾肥 300 kg/hm²。

1.4 测定指标

分别于越冬期、拔节期、孕穗期、花后 20 d、成熟期每小区取具有代表性的 10 株小麦,测定株高、叶面积、单茎干物质量等指标。小麦黄熟后每小区取 10 株小麦测定有效穗数、每穗粒数,脱粒称重,计算理论产量。采用人工收获的方式测实产。

2 结果与分析

2.1 不同处理对小麦株高的影响

2.1.1 不同播期对株高的影响 由表 2 可见,播期不同,小麦株高也随之发生变化,越冬期与拔节期小麦株高随着生育期的推迟逐渐降低。花后 20 d 小麦株高最高值出现在 11 月 1 日。11 月 8 号以后,随着生育期的推迟,小麦株高逐渐降低。无氮区小麦株高均显著低于常规氮肥处理。

表 2 不同播期下小麦株高

播期 (月-日)	氮肥处理	基本苗 (万/hm ²)	株高(cm)				
			越冬期	拔节期	孕穗期	花后 20 d	成熟期
10-25	施氮区	150	28.19	42.04	69.56	81.30	86.94
		225	31.09	44.81	72.78	83.30	93.27
		300	27.05	43.64	70.96	86.25	93.33
		平均	28.77	43.50	71.10	83.62	91.18
	无氮区	150	22.04	29.98	46.78	54.84	66.22
		225	24.29	33.35	52.03	59.93	67.60
		300	21.64	31.50	50.61	59.17	68.04
		平均	22.66	31.61	49.81	57.98	67.29
11-01	施氮区	150	23.86	34.76	75.80	85.22	93.40
		225	26.34	36.73	75.75	87.20	91.30
		300	26.18	35.51	74.45	86.60	92.90
		平均	25.46	35.67	75.33	86.34	92.53
11-08	施氮区	150	19.78	37.83	65.50	80.23	90.51
		225	22.11	42.24	68.40	88.73	94.50
		300	23.73	43.59	63.95	83.63	91.22
		平均	21.87	41.22	65.95	84.19	92.08
	无氮区	150	18.67	31.53	47.90	57.63	68.25
		225	21.99	33.38	49.88	59.73	70.62
		300	20.17	31.39	46.21	57.78	71.03
		平均	20.27	32.10	47.99	58.38	69.30
11-15	施氮区	225	15.39	36.38	71.95	81.28	88.12
		300	17.29	36.39	75.80	81.83	87.77
		375	16.09	35.48	71.63	80.73	89.45
		平均	16.26	36.08	73.13	81.28	88.45
11-22	施氮区	225	14.81	46.89	68.28	76.35	85.58
		300	14.57	48.71	68.63	80.66	87.23
		375	16.00	47.78	69.28	80.63	87.49
		平均	15.13	47.79	68.73	79.21	86.77
	无氮区	225	13.95	34.61	50.64	59.33	66.48
		300	14.57	38.06	53.02	65.03	71.25
		375	13.72	35.90	50.63	62.70	69.45
		平均	14.08	36.19	51.43	62.35	69.06
11-29	施氮区	300	13.18	40.16	60.10	71.63	81.48
		375	12.76	42.54	66.33	75.20	85.67
		450	11.82	40.16	65.93	76.98	86.55
		平均	12.58	40.95	64.12	74.60	84.57

2.1.2 不同播种量(基本苗量)对小麦株高的影响 由表 3 可知,各时期小麦株高变化趋势一致,随着播种量(基本苗量)增加,株高均呈降低趋势。

2.2 不同处理对小麦叶面积的影响

2.2.1 不同播期对小麦叶面积的影响 由表 4 可知,10 月 25 日、11 月 1 日、11 月 29 日播期处理下小麦叶面积较大,其

表 3 不同播种量对小麦株高的影响

基本苗 (万/hm ²)	株高(cm)				
	越冬期	拔节期	孕穗期	花后 20 d	成熟期
150	23.94	38.21	70.29	82.25	90.28
225	21.95	41.41	71.43	83.37	90.55
300	20.33	41.33	68.98	81.76	88.99
375	14.95	41.93	69.08	78.85	87.54
450	11.82	40.16	65.93	76.98	86.55

中 11 月 1 日播期下小麦叶面积最大。无氮(空白)区的小麦叶面积均显著低于常规氮肥处理。

2.2.2 不同播种量(基本苗量)对小麦叶面积的影响 由表 5 可知,随着播种量(基本苗量)的增加,小麦叶面积逐步降低。同一播种量处理下,小麦叶面积最大值出现在花后 20 d。

2.3 不同处理对单茎干物质量的影响

2.3.1 不同播期处理对小麦单茎干物质量的影响 由表 6 可知,播期对小麦成熟期单茎干物质量的影响较大。11月8

表 4 不同播期下小麦叶面积

播期 (月-日)	氮肥处理	基本苗 (万/hm ²)	叶面积(cm ²)				
			越冬期	拔节期	孕穗期	花后 20 d	成熟期
10-25	施氮区	150	17.41	18.52	28.11	31.00	22.85
		225	16.05	20.93	25.82	24.60	26.07
		300	18.51	19.64	26.60	25.22	25.46
		平均	17.32	19.70	26.84	26.94	24.79
	无氮区	150	10.34	17.25	15.95	19.96	19.25
		225	10.17	16.99	18.54	21.42	20.38
		300	16.12	16.11	17.22	19.05	16.99
		平均	12.21	16.78	17.24	20.14	18.87
11-01	施氮区	150	12.39	17.18	28.13	29.82	25.37
		225	13.32	19.60	25.99	30.00	27.36
		300	14.33	23.03	27.29	33.28	27.11
		平均	13.35	19.94	27.14	31.03	26.61
11-08	施氮区	150	9.70	18.15	22.41	26.40	25.22
		225	7.83	18.83	23.64	27.41	24.56
		300	8.36	17.90	24.77	24.59	23.79
		平均	8.63	18.29	23.61	26.13	24.52
	无氮区	150	6.29	12.96	18.73	21.07	17.92
		225	6.51	14.04	15.34	17.59	16.58
		300	6.59	14.86	17.94	17.87	17.00
		平均	6.46	13.95	17.33	18.84	17.17
11-15	施氮区	225	6.29	16.65	25.12	24.74	21.80
		300	6.63	16.90	22.22	22.39	22.60
		375	4.78	16.14	24.72	24.66	23.50
		平均	5.90	16.56	24.02	23.93	22.63
11-22	施氮区	225	5.57	16.65	21.81	27.55	24.56
		300	4.73	16.90	21.87	27.68	25.21
		375	5.04	16.14	22.27	25.84	24.98
		平均	5.12	16.56	21.98	27.03	24.92
	无氮区	225	3.58	12.96	16.78	20.69	16.98
		300	3.87	14.04	18.05	22.66	19.50
		375	4.41	14.86	14.92	21.26	18.24
		平均	3.95	13.95	16.58	21.54	18.24
11-29	施氮区	300	4.44	17.97	26.44	29.01	23.50
		375	4.30	20.98	26.47	24.63	21.20
		450	3.48	20.97	21.77	26.65	22.85
		平均	4.07	19.97	24.89	26.76	22.52

表 5 不同播种量对小麦叶面积的影响

基本苗 (万/hm ²)	叶面积(cm ²)				
	越冬期	拔节期	孕穗期	花后 20 d	成熟期
150	13.17	17.95	26.22	29.07	24.48
225	9.81	18.53	24.48	26.86	24.87
300	9.50	18.73	24.87	27.03	24.61
375	4.71	17.75	24.49	25.04	23.23
450	3.48	20.97	21.77	26.65	22.85

日前播种的小麦成熟期单茎干物质量均大于 11 月 8 日以后播种的处理,其中播期 11 月 8 日处理下小麦单茎干物质量最高。同一播期处理下,拔节期至抽穗期,小麦单茎干物质量逐渐增加,花后 20 d 达最大值,成熟期单茎干物质量略有降低。

2.3.2 不同播种量(基本苗量)处理对小麦单茎干物质量的影响 由表 7 可知,随着基本苗量增加,小麦单茎干物质量呈现降低趋势。同一播种量处理下,花后 20 d 小麦单茎干物质量最高,成熟期略有降低。

表 6 不同播期处理下小麦单茎干物质量

播期 (月-日)	氮肥处理	基本苗 (万/hm ²)	单茎干物质量(g)				
			拔节期	孕穗期	抽穗期	花后 20 d	成熟期
10-25	施氮区	150	0.31	1.39	2.72	3.72	3.55
		225	0.40	1.53	2.62	3.62	2.89
		300	0.30	1.40	2.31	3.67	2.63
		平均	0.34	1.44	2.55	3.67	3.03
	无氮区	150	0.34	0.97	1.88	2.49	1.89
		225	0.37	1.09	1.97	2.76	1.89
		300	0.41	0.80	1.90	2.06	1.73
		平均	0.37	0.95	1.92	2.44	1.84
	施氮区	150	0.11	1.58	2.33	3.21	3.13
		225	0.29	1.22	2.49	2.89	3.06
		300	0.27	1.11	2.25	2.96	3.03
		平均	0.22	1.30	2.36	3.02	3.07
11-08	施氮区	150	0.28	1.00	1.73	3.14	3.17
		225	0.37	1.23	1.54	3.29	3.06
		300	0.36	1.20	1.93	3.05	3.10
		平均	0.33	1.14	1.73	3.16	3.11
	无氮区	150	0.22	1.02	1.75	2.68	2.27
		225	0.38	0.94	1.87	2.47	1.86
		300	0.30	1.06	1.37	2.36	1.43
		平均	0.30	1.01	1.66	2.50	1.85
	施氮区	225	0.26	1.17	1.97	3.03	2.78
		300	0.16	1.34	2.15	2.75	2.75
		375	0.32	1.22	2.05	3.17	2.77
		平均	0.25	1.24	2.06	2.99	2.77
11-22	施氮区	225	0.54	1.19	1.74	3.04	2.85
		300	0.50	1.41	1.81	3.03	2.60
		375	0.44	1.25	1.90	3.35	2.28
		平均	0.49	1.28	1.82	3.14	2.57
	无氮区	225	0.29	1.11	1.59	2.69	1.34
		300	0.34	1.13	1.85	2.68	1.07
		375	0.33	1.09	1.68	2.70	0.95
		平均	0.32	1.11	1.71	2.69	1.12
	施氮区	300	0.33	1.08	1.96	2.93	2.68
		375	0.33	1.05	1.95	2.95	1.87
		450	0.32	0.90	1.82	2.34	2.07
		平均	0.33	1.01	1.91	2.74	2.21

表 7 不同播种量对小麦单茎干物质量的影响

基本苗 (万/hm ²)	单茎干物质量(g)				
	越冬期	拔节期	孕穗期	花后 20 d	成熟期
150	0.23	1.32	2.26	3.36	3.28
225	0.37	1.27	2.07	3.18	2.93
300	0.32	1.26	2.07	3.07	2.80
375	0.36	1.17	1.97	3.15	2.31
450	0.32	0.90	1.82	2.34	2.07

2.4 不同处理对小麦产量与产量结构的影响

2.4.1 不同播期对小麦产量及产量结构的影响 由表 8 可知,不同播期对小麦产量影响较大,播期太早或太晚都不利于产量形成。11 月 8 日播期处理下,小麦产量最高。在同一用种量(基本苗量)处理下,11 月 8 日有效穗数最高。随着播期的推迟,有效穗数降低。

2.4.2 不同播种量(基本苗量)对产量及产量结构的影响 由表 9 可知,最佳播种量为 300 万/hm²,当播种量小于 300 万/hm² 时,随着播种量增加,小麦产量逐渐增加;当播种量大于 300 万/hm² 时,随着播种量增加,小麦产量逐渐降低。小麦播期越早,高产所需要的用种量越少。有效穗数与产量的变化规律类似,每穗粒数随着播种量的增加逐步降低。除空白处理外,18 个常规处理下,最佳播期是 11 月 8 日,此时小麦产量最高。最佳播种量是 300 万/hm²。

3 结论与讨论

本研究表明,扬麦 16 在苏南太湖地区 11 月 8—15 日播种最佳,基本苗 225 万~300 万/hm² 为最适。晚播小麦一般分蘖较少,以主茎穗为主,成穗率低^[7-9],适当增加播种量有利于提高穗数,增加产量。合理搭配播期及播种量,加强田间

表 8 不同处理下小麦产量与产量结构

播期 (月-日)	氮肥 处理	基本苗 (万/hm ²)	有效穗数 (万/hm ²)	每穗粒数 (粒)	理论产量 (kg/hm ²)	实产 (kg/hm ²)
10-25	施氮区	150	312.0	33.6	4 297.5	4 267.5
		225	376.5	38.8	5 982.0	3 943.5
		300	417.0	34.3	5851.5	3 790.5
		平均	369.0	35.5	5377.5	4 000.5
	无氮区	150	153.0	17.0	1 066.5	2 244.0
		225	234.0	18.7	1 795.5	2 376.0
		300	247.5	25.2	2 560.5	1 782.0
		平均	211.5	20.3	1 807.5	2 134.5
11-01	施氮区	150	369.0	37.4	5 653.5	3 706.5
		225	399.0	38.3	6 252.0	4 923.0
		300	421.5	33.6	5 802.0	3 982.5
		平均	396.0	36.4	5 902.5	4 204.5
11-08	施氮区	150	384.0	38.7	6 082.5	5 308.5
		225	450.0	34.9	6 429.0	4 768.5
		300	460.5	33.1	6 249.0	6 144.0
		平均	430.5	35.6	6 253.5	5 407.5
	无氮区	150	213.0	20.5	1 786.5	1 782.0
		225	232.5	19.4	1 852.5	1 683.0
		300	339.0	15.2	2 106.0	1 870.5
		平均	261.0	18.3	1 915.5	1 779.0
11-15	施氮区	225	396.0	27.6	4 464.0	5 011.5
		300	460.5	29.1	5 476.5	5 560.5
		375	466.5	31.4	6 004.5	3 531.0
		平均	441.0	29.3	5 314.5	4 701.0
11-22	施氮区	225	376.5	32.0	4 923.0	4 465.5
		300	382.5	37.3	5 841.0	5 110.5
		375	408.0	28.0	4 680.0	3 883.5
		平均	388.5	32.4	5 148.0	4 486.5
	无氮区	225	267.0	17.5	1 915.5	1 848
		300	379.5	21.0	3 267.0	1 705.5
		375	385.5	12.9	2 038.5	2 145.0
		平均	343.5	17.1	2 407.5	1 899.0
11-29	施氮区	300	271.5	30.2	3 354.0	4 300.5
		375	340.5	33.8	4 713.0	4 488.0
		450	382.5	26.2	4 110.0	3 520.5
		平均	331.5	30.1	4 059.0	4 102.5

表 9 施氮区不同播种量对小麦产量与产量结构的影响

基本苗 (万/hm ²)	有效穗数 (万/hm ²)	每穗粒数 (粒)	理论产量 (kg/hm ²)	实产 (kg/hm ²)
150	354.75	36.56	5 344.35	4 427.70
225	399.90	35.97	5 896.20	4 525.35
300	401.85	32.91	5 429.40	4 814.55
375	404.70	31.07	5 132.55	3 967.50
450	382.50	26.21	4 110.45	3 520.20

肥水运筹,可以充分发挥稻茬小麦光温综合生产潜力,构建合理群体,实现稻麦周年高产高效的目标。

参考文献:

[1]金伟栋.太湖流域粳稻杂种优势及品种资源遗传多样性研究[D].南京:南京农业大学,2006.

[2]陆增根,吴正贵,邱枫,等.太湖地区稻田套播弱筋小麦优质高产生产技术规程[J].中国农技推广,2006,22(11):23-24.

[3]李成,颜兵,孙雨红,等.晚茬小麦主要生育特性及调控技术探讨[J].大麦与谷类科学,2006(2):21-22.

[4]闫淑清.水稻机械化生产存在的问题及解决对策[J].价值工程,2010,29(1):29-30.

[5]晏娟.太湖地区稻麦轮作体系氮肥适宜用量及提高其利用效率的研究[D].南京:南京农业大学,2009.

[6]汪军,王德建,张刚.太湖地区稻麦轮作体系下秸秆还田配施氮肥对水稻产量及经济效益的影响[J].中国生态农业学报,2011,19(2):265-270.

[7]师学珍,李万昌,杨相甫.播期对小麦幼穗分化进程及穗部性状的影响[J].湖北农业科学,2013,52(15):3496-3498.

[8]姚国才,马鸿翔,姚金保,等.迟播干旱胁迫下不同密度和施肥量对早熟小麦宁麦15产量及其构成因素的影响[J].江苏农业科学,2012,40(10):73-75.

[9]吴新胜,袁志勇,贾昕远,等.气候变暖背景下淮北冬小麦适宜播期试验分析[J].江苏农业科学,2012,40(5):44-48.