

齐穗 30 d 温度对稻米品质形成的影响*

吴永常^{1*} 张嵩午² 程方民³

(1, 3西北农业大学农学系, 2基础科学系, 陕西杨陵 712100)

摘 要 通过 8 个水稻品种多年、多点、多播期和人工气候箱模拟试验表明: 齐穗后 30 d 是稻米品质形成的主要时段。其米质与最终米质相比, 变化幅度不超过 10%; 齐穗后 30 d 不仅基本决定了综合米质的形成, 而且对某些权重较大的单一性状(整精米率、直链淀粉含量、垩白米率)的形成亦然。

关键词 稻米品质, 综合米质, 温度条件

中图分类号 S511.01

水稻开花后 25~45 d 成熟, 通常籼稻较粳稻早熟。籼稻早、中稻需 25~30 d, 晚稻 35~45 d^[1]。研究表明, 稻米品质的形成与齐穗后灌浆结实期的气候因子密切相关, 各气象因子中, 温度为第一因子, 权重为 0.696, 光照次之, 权重为 0.232^[2,3]。进一步研究表明, 影响稻米品质形成的关键时段是灌浆结实期中的某一时段, 但对具体时期认识不一^[1,4,5]。为了充分说明这一问题, 作者通过多年、多点、多播期的大田试验, 分段取样试验以及人工气候箱模拟试验, 从两个角度进行了研讨。

1 材料和方法

供试品种籼稻为西农 8116 广二矮 104 水晶米、汕优 63; 粳稻为农院 7-1 新稻 68-11 徐州 80-7 青林 9 号。随机排列, 重复 2 次。

按常规方法育秧, 每期于 4~5 叶龄时移栽, 本田施尿素 225 kg/hm², 第 10 d 追施尿素 75 kg/hm², 以后不追肥、不晒田、不耨秧, 湿润管理, 及时防治病虫杂草。每品种播 5 行, 行穴距 20 cm×13 cm, 每穴 7~8 苗, 杂交稻每穴 3~4 苗。

分段取样试验于 1989~1993 年在杨陵进行, 从齐穗后第 3 d 起, 按统一标准挂牌, 每 3 d 取样 1 次, 风干待测(部分样于 120℃下杀青固定 2 h, 80℃下烘至恒重)。人工气候箱模拟试验于 1992~1994 年进行。气候箱设高温、适温处理, 低温由田间(第二播期)提供。在齐穗后移栽生长一致的稻苗于培养桶中, 每桶 3 株, 在以后的 30 d 内分别置于高、适、低温下, 30 d 后各留一桶于原温度条件中(CK), 其余两桶分别移至不同的温度处理下, 如齐穗后 30 d 内在高温箱中度过, 30 d 后除留一桶(CK)于原箱不动外, 另外两桶分别移至适、低温中至成熟。上述程序重复 2 次。气候箱内相对湿度 75%, 风速 0.5 m/s, 光温程序自控。品质测定全部按照部颁 NY 122-86 稻米测试标准进行。

收稿日期: 1995-10-04

* 高等学校博士点基金资助项目。

** 现在中国农科院农业宏观研究室(北京, 100081)工作。

2 结果与分析

2.1 齐穗后 30 d形成的稻米品质

表 1 齐穗后不同时段 的米质得分及其占最终品质的百分比							%
品 种	全灌浆结实期	米质得分				占最终品质的百分比	
	(d)	20 d	30 d	30 d实测	最终	20 d	30 d
农院 7-1	33	45.658	45.438	44.94	44.81	101.9	101.4
	33	42.500	46.300	47.83	45.68	93.0	101.4
	35	41.136	46.436	46.68	46.44	88.6	99.7
西农 8116	33	58.311	54.971	54.26	51.68	112.8	106.4
	33	46.171	52.971	50.60	52.97	87.2	100.0
	35	42.450	43.580	41.95	42.77	99.3	101.0
	34	46.764	47.364	51.38	47.16	99.2	100.4
	35	42.921	42.821	39.98	40.75	105.3	105.1
	36	40.773	42.543	46.52	41.57	98.1	102.3
	39	38.413	38.103	38.64	35.43	108.4	107.5
广二矮 104	33	35.077	35.067	38.40	35.07	100.0	100.0
	34	36.563	36.063	37.37	35.73	102.3	100.9
	39	30.361	34.901	34.04	36.25	83.8	96.6
	38	33.184	38.244	34.37	38.67	85.8	98.9
	33	34.853	35.113	36.01	34.36	101.4	102.3
	34	34.188	37.878	37.88	38.12	89.7	99.4
	40	23.038	25.128	24.89	25.10	91.8	100.1
水晶米	33	51.683	57.893	56.69	57.74	89.5	100.3
	33	44.532	45.252	44.35	44.42	100.3	101.9
	37	42.805	50.965	53.45	51.52	83.1	98.9
	37	41.137	47.067	44.14	46.82	87.9	100.5
	38	45.386	47.826	49.49	47.22	96.1	101.4
新稻 68-11	36	50.157	57.177	52.86	53.39	93.9	107.0
	33	55.930	55.650	55.89	52.03	107.5	107.0
	38	35.840	46.810	41.20	49.41	72.5	94.7
	42	37.647	51.127	49.29	51.10	76.7	100.1
	38	36.040	42.270	42.00	42.79	84.2	98.8
	45	36.895	40.615	40.03	41.70	88.5	97.4
	32	45.510	50.160	51.22	47.99	94.8	104.5
徐州 80-7	40	36.206	43.556	43.16	47.99	75.4	90.8
	39	36.877	42.627	41.34	43.70	84.4	97.5
	45	37.793	42.713	41.91	44.46	85.0	96.1
	43	33.698	40.508	40.10	42.01	80.2	96.4
	39	34.955	43.155	46.26	44.23	79.0	97.6
	45	31.843	36.013	39.28	36.01	88.4	100.0
	43	35.916	41.526	42.96	40.47	88.7	102.6
汕优 63	46	30.091	34.311	33.25	35.66	84.4	96.2
	44	25.477	29.417	29.12	28.27	90.1	104.0
青林 9号	51	30.744	45.224	42.42	42.42	72.5	106.6
	51	33.955	37.565	38.70	36.14	94.0	103.9

求得齐穗后 20和 30 d 的米质得分,再与最终品质得分相比,结果如表 1.就早粳而言,齐穗后 30 d 品质全部接近最终品质,变化幅度为 1%,中粳的品质变化不超过 5%,晚粳青林 9 号,尽管从齐穗到成熟的生育期达 51 d,但其最大的差异仅为 6. 6%;中籼变化较大,但最大幅度也未超过 8%,晚籼的变化幅度为 5%.齐穗后 20 d 形成的品质占最终品质的百分比,除早粳农院 7-和 中籼西农 8116 变化范围小于 10% 外,其余品种均超过 10%,特别是中、晚粳稻,相当一部分的变化幅度超过 20%.以上结果表明,齐穗后 30 d 稻米品质已基本形成,其变化幅度小于最终品质的 10%,且比齐穗后 20 d 的决定程度为高.

不难发现,齐穗后 30 d 的米质测定值大多都超过了最终米质值,其原因为: 经过分段取样试验发现,稻米的结实过程与品质形成过程近似同步,在 30 d 左右粒重往往有一个极值出现,米质亦有同样的变化趋势,这表明品质的形成同样有“ S”型的变化特征.

2.2 人工控温试验

表 2 1993 年人工气候箱试验的综合米质评分 %

品 种	高温 ¹⁾			适温 ¹⁾			低温 ¹⁾		
	高温 ²⁾	适温 ²⁾	低温 ²⁾	高温 ²⁾	适温 ²⁾	低温 ²⁾	高温 ²⁾	适温 ²⁾	低温 ²⁾
新稻 68-1	—	25. 90	24. 03	—	—	—	—	—	—
青林 9 号	24. 39	23. 62	25. 57	55. 40	55. 22	—	43. 29	44. 36	44. 34
水晶米	—	—	—	49. 15	49. 94	49. 24	—	—	—
汕优 63	—	—	—	44. 15	43. 76	—	—	—	—

注: 1)齐穗后 30 d 内; 2)齐穗 30 d 以后 (下表同)

表 2 综合米质的结果表明,晚粳青林 9 号的高温组,高温 高温处理的品质得分 24. 39,高温 适温和高温 低温处理的品质得分分别为 23. 62 和 25. 57,经检验差异不显著. 其余各品种处理的情况亦然. 再对品质性状中权重较大的整精米率、垩白米率、直链淀粉含量进行了比较 (见表 3),表明 3 个单一性状也无较大差异.

表 3 1994 年人工气候箱试验的 3 个单一性状 %

项 目	品 种	高温 ¹⁾		适温 ¹⁾		低温 ¹⁾	
		高温 ²⁾	适温 ²⁾	高温 ²⁾	适温 ²⁾	低温 ²⁾	适温 ²⁾
整 精 米 率	水晶米	45. 07	42. 47	62. 92	64. 63	53. 78	52. 91
	新稻 68-11	50. 95	48. 62	74. 05	74. 94	63. 44	61. 72
	青林 9 号	—	—	58. 33	61. 53	—	—
	汕优 63	36. 79	39. 11	62. 31	63. 76	—	—
直链淀粉含量	水晶米	11. 42	11. 23	16. 86	16. 72	20. 30	20. 07
	新稻 68-11	10. 79	11. 11	14. 49	13. 85	17. 12	16. 62
	青林 9 号	—	—	17. 90	17. 19	—	—
	汕优 63	12. 45	12. 68	20. 39	20. 49	—	—
垩 白 米 率	水晶米	85. 00	91. 00	13. 70	14. 09	49. 00	52. 00
	新稻 68-11	87. 00	97. 00	15. 00	20. 00	48. 00	50. 00
	青林 9 号	—	—	31. 10	32. 74	—	—
	汕优 63	95. 00	95. 20	48. 00	55. 00	—	—

3 讨 论

3.1 齐穗后 30 d 的生产意义

通过以上两个角度的试验与论证,证明了齐穗后 30 d 是稻米品质形成的主要时段.

在实际生产中,用上述观点处理问题,使稻米品质与气象条件的关系更为密切。例如,在宁夏银川点,农院7-1多播期试验中,第二播期综合米质评分为50.95,为最高评分,如采用全灌浆结实期37d来计算其均温,得出米质形成的最佳温度指标为 19.7°C ,这与农学界公认的低于 20°C 以下不能顺利灌浆的观点相矛盾^[6],而齐穗后30d的平均温度为 21.2°C ,处于粳稻最佳温度范围 $21\sim 24^{\circ}\text{C}$ 内;再如福建福州点,籼稻西农8116第6播期稻米品质评分最高为51.00,全灌浆结实期平均温度 19.9°C ,齐穗后30d内的平均温度为 21.6°C ,显然后者处于籼稻最佳范围 $21\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。这样便说明了为什么某些地区全灌浆结实期的平均温度低于 20°C 却能生产出优质米的原因。在大田生产中,早稻的品质主要受高温影响,据此研究,可适当提前早稻播期,使齐穗后30d处于较低温度,以利品质改善。

2.2 齐穗后30d的气候区划意义

合理利用某一地方的气候资源,使其转化为优质米生产力,面临的主要问题之一就是各品种的灌浆结实期不一致,给区划带来很大的不便。而利用齐穗后30d这一统一的时段,不但资料处理简便,且较用全灌浆结实期的气候生态指标更能客观地反映米质气候资源的优劣状况,以此进行稻米品质气候生态区划,对气候资源的利用则更具科学性。

参 考 文 献

- 1 潘瑞炽.水稻生理.北京:科学出版社,1979 383~ 385
- 2 高如嵩,张嵩午主编.稻米品质气候生态基础研究.西安:陕西科学技术出版社,1994 107~ 109
- 3 Г.В.Надинко.稻米品质指标与农业气象要素之间的相关与回归.国外农学——水稻,1982(5): 10~ 14
- 4 贾志宽.水稻齐穗后温度对垩白影响途径的研究.西北农业大学学报,1993(3): 36~ 39
- 5 朱碧岩,吴永常.结实期环境温度对稻米糊化温度的影响.西北农业大学学报,1994(4): 23~ 25
- 6 中国农业科学院主编.中国稻作学.北京:农业出版社,1986 169~ 175

Influence of Temperature on Forming the Rice-quality in 30 days after the Full Heading

Wu Yongchang¹ Zhang Songwu² Cheng Fangmin³

(1, 3 Department of Agronomy, 2 Department of Basic Science,

Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract The field experiment and the simulated experiment in the artificial climate chamber with 8 rice varieties in different experiment stations, different sowing time for many years show that the period of 30 days after the full heading is the principal stage for the rice-quality formation. The rice-quality didn't change no more than 10% compared with that in the ripe. The period of 30 days after the full heading is the decisive stage for the formation not only of the synthetical rice-quality, but also of some single rice-quality such as head rice rate, chalky rate and amylose content (AC).

Key words rice-quality, the synthetical rice quality, temperature condition