

水稻品种稻米品质研究*

1. 不同环境条件对稻米品质的影响

张三元 石玉海

(吉林省农科院水稻所)

摘 要

本研究采用吉林省常见的几种栽培措施,对主栽品种(包括参加省联合区试部分材料),进行多因子栽培条件处理,分析各种栽培条件对品种的加工品质、蒸煮品质、营养品质、食味品质的影响及品种间差异。测定标准采用国内外基本常用的测定方法测定^{〔1〕}。研究表明:

1. 同一品种在不同环境条件下稻米品质各项指标都有波动,其波动幅度较大的为凝胶长短、适口性的优劣。2. 品种间其各项指标在不同环境条件下波动幅度有明显差异,栽培适应性广的品种其波动幅度小,反之波动幅度大。3. 不同品种在不同栽培条件下粗蛋白质含量有所变动,但其含量变动次序排列比较稳定,即中早类型品种含量>中熟类型品种含量>中晚类型品种含量>晚熟类型品种含量,并且粗蛋白质含量与生育期呈负相关 $r=-0.74$ 。食味品质受环境条件影响较大,但在一般环境条件下栽培早、中早熟类型适口性、光泽度都较中、中晚、晚熟类型品种差。

水稻稻米品质日益受到人们的重视,已成为水稻育种的重要目标之一。如何提高我省稻米品质,曾从育种方面选择优质米作为亲本,定向选择,早期进行稻米品种分析等方法,先后培育出米质较优的新品种(系),如“吉粳62号”、“吉84—83”等。然而由于我省各地栽培条件,气候等不同,对我省主推品种和新培育的品种稻米品质评价不一致。国内外稻米品质研究曾报道:影响稻米品质及营养成分的原因是多方面的,诸如:不同环境、土壤、水质、田间管理、施肥、光照及收获时期,脱粒、烘干贮藏方法不当都能造成米质的降低,营养成分损失和食味变劣^{〔3、4〕}。为了能正确评价我省稻米品质,1986年以来对不同栽培条件下稻米品质进行测定分析,1987年又在本所采用多因子栽培方法,对我省主推的水稻品种和参加全省联合区试的部分品系进行测定分析,研究探讨其不同环境下对稻米品质的影响,为开发我省优质米生产基地提供依据。

一、材料与方法

(一) 参试品种(系)

参试品种为我省主推的中早熟、中熟、中晚熟、晚熟类型,其中三份新品系是参加全省联合予试和区试材料。各品种(系)种植面积及部分品质性状如表1。

* 本课题研究是在李御付研究员和曹静明付研究员主持指导下进行工作的。

表1

参试品种(系)部分品质性状及种植面积

品种(系)	类别	育成年份	推广面积 (万亩)	糙米率 (%)	精米率 (%)	完整精米 (%)	糊化温度 (℃消值)	胶稠度 (mm)	粗蛋白质含量 (%)	食味
长白7号	中早	1985	10.95	81.0	70.0	62.0	6.0	62.0	7.44	中
长白6号	中早	1975	3.88	77.9	70.3	59.0	6.5	71.2	7.38	中下
吉粳60号	中	1970	7.18	79.1	68.6	62.9	6.4	69.0	7.44	中上
吉粳62号	中	1986	28.84	80.9	65.0	56.8	6.2	63.9	7.22	中上
吉24-33	中	1987年待审	1.50	82.2	68.0	63.5	6.3	64.5	7.10	中
藤系133号	中	1984年从日引进	0.19	79.2	65.4	57.7	6.2	70.8	7.80	中上
早锦	中晚	1979年引进	107.83	81.5	68.7	60.7	6.3	63.1	—	中下
京引127号	中晚	1967年引进	130.88	80.6	65.0	58.3	6.6	75.3	7.28	上
秋光	晚	1979年引进	140.10	80.9	68.7	58.3	6.7	72.3	7.15	上
青系96号	晚	1984年引进	—	78.6	60.3	50.8	6.8	62.9	7.21	中上

注: 1) 测试样品: 1986、1987年水稻所种子田; 2) 测试数据为1986、1987两年平均值; 3) 推广面积: 摘录1987年吉林省种子分公司统计的“全省农作物品种普查表”。

(二) 栽培措施

4月5日浸种, 每隔5日浸种一批, 共4期。播种期分别为4月10日, 4月15日, 4月20日, 4月25日, 大棚盘育秧, 每盘播种量平均为湿种100克。插秧期分别为5月20日, 5月25日, 5月30日, 6月5日, 人工插秧。插秧形式为3×8寸。每穴苗数分别为1苗, 3苗, 5苗。小区试验面积2.5m², 小区随机排列。本田每亩施复合肥25公斤, 追肥纯氮15公斤(亩=1000m²), 化学药剂除草。10月3日同时收获, 每品种收10穴, 自然晾干, 10月25日人工脱粒, 贮放在种子间, 12月20日加工测定。

(三) 测定方法

品质加工 糙米机具采用日本进口ヤンマー农机株式会社KT-3J型小型糙米机。精米机具采用浙江省农科院生产HNR-1型快速精米机。完整精米以国际水稻所制定标准3/4为完整精米, 人工挑选计算。精米透明度采用浙江省农科院与瓶窑科研仪器厂合制DWy-1A型稻米透明度、垩白度测评仪测定。

蒸煮品质 糊化温度—参照国际水稻所B.O Juliano及湖北稻米品质标准协作组和湖北测试中心报道的砷硝化法测定砷扩散值, 重复2次。分级标准, 砷扩散值1—3级为高糊化温度; 4—5级为中等糊化温度; 6—7级为低糊化温度。

凝胶稠度 根据B.O Juliano等报道的测定方法, 测定3次求平均值。分级标准: 10—30mm为硬胶稠度; 40—50mm为中等胶稠度; 60mm以上为软胶稠度。

营养品质 粗蛋白质含量测定参照凯氏法测定总氮含量乘以系数5.29即为粗蛋白质含量。

食味评定 参照日本宫城县古川农试场, 松永和久, 佐佐木彦武等评定法。以米饭白度, 粘散度, 软硬度, 米饭破碎率进行综合评定。分级标准: 上、中上、中、中下、下5级。

二、试验结果与分析

(一) 栽培条件对稻米加工品质影响

同一品种在不同环境条件下栽培，其加工品质的变异见表2。表明不同时期播种、插秧及密度对稻米加工品质有明显的影响。在测定同一类型品种内12种栽培处理样品中其糙

表2 不同栽培环境对稻米加工品质的影响

项 目 品 种	糙 米 率			精 米 率			完 整 精 米 率		
	平均值	变 幅	CV(%)	平均值	变 幅	CV(%)	平均值	变 幅	CV(%)
长白6号	73.9	65.9—83.3	6.8	56.3	50.0—66.7	10.9	55.0	44.0—63.5	11.1
长白7号	77.0	61.0—80.5	10.9	57.6	50.0—65.5	10.9	56.8	49.4—61.5	10.3
吉粳60号	74.1	66.7—85.7	7.2	61.6	51.7—66.0	6.9	58.9	50.7—66.0	6.7
吉粳62号	72.9	64.0—85.7	10.9	57.0	48.0—64.1	9.6	54.8	41.3—62.4	11.1
吉84—83	80.2	75.0—90.0	6.6	63.0	51.0—72.0	7.9	59.5	41.5—63.8	10.5
藤系138	73.2	52.3—83.3	12.9	58.4	50.0—68.4	11.9	53.7	44.0—63.1	11.1
早 锦	77.5	62.0—87.5	8.1	60.7	51.7—72.0	11.9	56.7	37.9—70.5	15.9
京引127号	74.6	63.0—83.3	9.2	59.0	43.4—68.0	11.7	54.5	35.8—64.2	14.0
秋 光	69.9	68.0—83.3	7.2	60.7	52.5—66.7	10.7	54.3	41.8—64.7	14.2
青系96号	73.6	49.6—83.9	11.8	52.3	40.6—59.3	10.8	44.8	35.7—51.9	27.9

米率、精米率、完整精米率三项指标的变化幅度为糙米率<精米率<完整精米率。不同类型品种间其糙米率、精米率、完整精米率三项指标总的变化幅度为中早熟和中熟类型<中晚熟和晚熟类型，且以完整米率的差异最为显著。这与出穗后积温、日照强度有密切相关。70年代育成的推广面积较广的中熟小粒品种“吉粳60号”其糙米率、精米率、完整精米率三项指标变异系数值均小于其它供试品种，而且三者间的变异系数值都较均衡，说明“吉粳60号”在加工品质方面确实存在适应性广的内在特点。

(二) 环境条件对蒸煮品质的影响

蒸煮品质是衡量稻米品质的主要内容之一，不少国家的育种家们用蒸煮品质的好坏鉴定品种的食味。据报道外界环境对稻米的蒸煮品质影响较大。日本前重道雅曾指出：在过熟状态下收获时米粒各项特性将会变劣^[4]。1986年曾将在海南岛种植的“吉粳60”、“长白7”、“京引127号”等品种进行各项指标测定时发现糊化温度变高，胶稠度变硬。1987年又将不同处理样品贮藏2个月后统一烘干测定水份均为14%，进行糊化温度和胶稠度测定其变异结果如表3。试验分析表明：不同的栽培环境对稻米蒸煮品质有明显的影响，特别指出：过早出穗成熟的材料，糊化温度明

表3 不同环境下稻米品质的变异

项 目 品 种	糊化温度(℃消值)			胶稠度(mm)		
	平均值	变 幅	CV(%)	平均值	变 幅	CV(%)
长白7号	5.94	4.6—6.6	10.4	61.6	39.5—89.3	27.7
长白6号	6.15	5.5—6.9	8.7	67.2	30.5—99.5	30.5
吉粳60号	6.05	4.4—7.0	9.5	65.0	43.5—96.5	22.7
吉粳62号	5.85	5.2—6.6	8.6	59.9	46.5—73.0	14.5
吉84—83	6.15	5.2—7.0	9.3	60.5	41.0—78.0	22.1
藤系138	5.85	5.0—6.6	10.2	66.8	46.0—77.0	14.7
早 锦	6.15	5.2—6.4	8.6	59.1	48.0—70.0	18.9
京引127	6.25	5.8—6.8	9.0	71.5	58.0—80.5	12.1
秋 光	6.35	5.7—7.0	6.7	68.5	57.0—87.0	12.9
青系96	6.45	5.2—6.9	10.2	58.9	52.0—72.3	12.0

显提高，凝胶长度变短。所测各类型熟期中，以变异系数比较，其变化幅度为中早熟类型和中熟类型>中晚熟类型和晚熟类型。各品种间凝胶长度的变异幅度都是很明显的，而且将会直接影响品种的适口性和光泽度等。

(三) 品种间粗蛋白质含量差异及环境影响

蛋白质含量是稻米的主要成份，也是人类蛋白质主要来源。我省目前推广品种和选育的新品种蛋白质含量普遍低于国家优质米要求的指标，加上不同年份，不同环境及栽培水平对蛋白质含量都有很大的影响。年度间、不同环境间甚至可相差2—3%。我们对各品种在不同栽培条件下样品分析(见表4)发现，大面积种子生产田粗蛋白质含量普遍高于试验的平均含量值，其平均值高出0.8%。可见良好的环境有利于稻米蛋白质的合成。

表4 环境条件对稻米粗蛋白质含量影响

项目 品种	平均值 (%)	变幅	CV(%)	本所种子田取 样分析平均含 量(%)
长白7号	7.3	6.56—7.88	7.8	7.44
长白6号	7.1	6.25—7.88	6.3	7.88
吉粳60	6.8	6.13—7.44	5.9	7.44
吉粳62	6.3	6.00—7.22	5.5	7.22
吉84—83	6.3	5.59—7.22	6.3	7.30
藤系138	6.7	6.13—7.88	9.2	7.80
早锦	6.4	5.88—7.00	9.9	—
京引127	6.7	6.13—7.44	7.5	7.28
秋光	6.3	6.13—7.14	4.8	7.15
青系96	6.5	5.81—7.44	8.9	7.41

在对同一品种不同环境收获种子的粗蛋白质测定比较中表明同一品种在不同环境条件下粗蛋白质含量明显有波动，其平均变异幅度为1.41%。另外从表4中粗蛋白质含量可以看出中早类型的品种粗蛋白质含量略高于中熟类型、中晚类型和晚熟类型品种。对生育日数与粗蛋白质含量的相关分析表明，两者有较显著的负相关为-0.74(n=9)。

各品种粗蛋白质变异幅度分析证明，环境虽然对稻米蛋白质含量影响极大，但各品种在同一环境条件下其蛋白质含量高低排列次序仍是相对稳定的。可见稻米粗

蛋白质的遗传力是比较稳定，受环境影响不大(如表5)。

表5

不同环境对稻米粗蛋白质含量影响

品种	5月20日		5月25日		5月30日		6月5日	
	出穗期	蛋白质含量	出穗期	蛋白质含量	出穗期	蛋白质含量	出穗期	蛋白质含量
长白6号	7·18	7.29	7·21	7.00	7·25	7.66	7·31	7.30
长白7号	7·19	7.28	7·23	7.44	7·25	7.46	7·30	7.26
吉粳60号	7·26	7.20	7·30	7.30	8·2	7.40	8·5	6.56
吉粳62号	7·26	7.22	7·31	6.56	8·3	6.13	8·6	6.25
吉84—83	7·27	7.22	7·31	6.56	8·4	6.23	8·8	6.13
藤系138	7·24	7.25	7·28	7.00	8·2	7.20	8·5	7.00
早锦	7·24	6.44	7·28	6.47	8·3	6.00	8·6	5.88
京引127	8·1	7.0	8·4	7.22	8·8	7.00	8·11	6.56
秋光	8·4	6.19	8·7	7.14	8·11	6.34	8·15	6.13
青系96	8·4	7.19	8·7	6.56	8·12	6.73	8·18	6.56

注：粗蛋白质含量是同一插秧期3种处理区的平均值。

(四) 环境条件对食味品质影响

同一品种在不同的栽培环境条件下食味品质变化见表6。表6表明不同环境条件下食

表6 不同环境对品种食味品质的影响

项 目 品 种	米饭光泽 粘性软硬 评价 (级)	变异幅度	米饭 破碎率 %	精米 透明度 (平均值)
长白6号	中下	下——中上	11.7	87.8
长白7号	中下	下——上	17.5	86.6
吉粳62号	中上	中下——上	20.9	90.2
吉粳60号	中下	下——中上	17.3	91.6
吉84—83	中下	下——中上	13.5	94.3
藤系138	中	下——中上	16.9	93.5
早 锦	中	下——中上	16.8	91.0
京引127	中上	中下——上	27.1	92.0
秋 光	中	下——上	35.9	92.0
青 系96	中上	中下——上	21.2	93.1

味品质有明显变化，而且品种间也有明显的差异。在加水适当，蒸煮时间一定情况下，米饭破碎率低的大部分表现为适口性较差，无光泽，米饭较硬。参试的中早熟类型品种在插秧期过早出穗期过早的处理区，适口性、光泽度均较差，而且精米透明度也低。高桥等人1979年曾报道^[5]：糙米的透明度受成熟期的气温影响很大，高温条件下透明度降低，米粒光泽变劣。精米透明度是否与食口性有相关性，有待进一步探讨。

三、讨 论

(一) 对我省主推品种品质评价

对我省推广的水稻品种品质测定结果表明，目前推广的品种品质仅达到国家和省内优质米标准^[6]的2级和3级，稻米蛋白质含量普遍低于3级标准($> 8\%$)。培育的新品种的品质对不同环境的变异较大，米质较优的“吉粳60号”抗性下降。占我省水田种植面积24%以上的“秋光”由于一味追求高产，越区种植或不合理的栽培措施结果造成贪青晚熟，或成熟不良，使品质远不如宁夏种植的品质(“秋光”在宁夏种植被农牧渔业部评为全国优质米)，育种单位只看高产而忽略对优质米的选育，使我省优质米开发与选育发展都比较慢。因而我们鉴于我省地理环境，水资源都较有利于优质米生产，目前水稻品种各项指标都较好，食味较适口的基础上，加快优质米育种进展，引进各省的名、特、优亲本材料，定向选配。在提高外观品质、加工品质、蒸煮品质的前提下重点提高营养品质和适口性，进行早期鉴定蛋白质含量高低是否与适口性成负相关，我们在对120份材料的测定中并没有证明这一点，说明蛋白质含量既高，适口性又较好的材料是可以选拔到的。在栽培方面应注重考虑米质的变异因素，防止盲目追求高产出现优质米变劣现象。

(二) 稻米品质各项指标的估价

稻米品质性状尽管是品种的遗传特性，但受环境条件，气象条件，取样、加工、贮藏等方面影响很大，据IRRI研究和日本宫城古川农试场研究报告^[7]，同一品种在不同环境条件下碾磨品质、营养品质、食味差异很大。对我省水稻稻米品质的评价应尽量避免不合理的环境，在同一条件下进行取样分析，应设置我省品质1、2、3级对照品种，连续二三年的分析结果综合评价，才能客观反映品种的各项指标。测定方法全省应尽快统一，防止测定方法不当出现的错误评价。

(三) 栽培措施对稻米品质影响问题

不同的栽培措施对稻米品质的影响较大，在试验中证明，对某一优质米的栽培措施如

(下转第82页)

EFFECT OF GAMMA IRRADIATION ON WHEAT LEAF IN VITRO CULTURE

Liu Bao

(Jilin University of Agriculture)

ABSTRACT

The dry seeds of 2 wheat varieties were irradiated with 5 doses of gamma ray. The leaves of M_1 seedling were aseptically excised as explants and in vitro cultured. The results indicated: 5 KR treatment could increase callus induction frequency (CIF) and callus growth rate (CGR); 20 KR treatment also increase CGR but decrease CIF; while both 5 KR and 20 KR treatments could stimulate plantlet regeneration, the latter appeared more effective.

(上接第73页)

何确定仍需进一步探讨, 但不同类别熟期的品种是否应注重考虑出穗至成熟时期的有效积温, 光照这一条件, 后期温度高低能直接影响加工品质和蒸煮品质。

参 考 文 献

- (1) B.O Juliano, 《稻米品质评价讲座》, 中国水稻所, 1985, 6。
- (2) 龚育西等: 稻米品质及其分析方法的研究, 《湖北农业科学》, 1986, 6。
- (3) T.srinivas等: 品种与环境因素对水稻碾磨品质的影响, 《水稻科技资料》, 1986, 1。
- (4) 前重道雅: 影响水稻食味因素的研究, 《国外农学—水稻》, 1986, 3。
- (5) 高桥正道等: 水稻にすける登熟期の温度が登熟ならびに品质に及ぼす影响, 《日本作物学会东北支会会报》, 第22号, 1979, 12。
- (6) 张三元: 吉林省优质米标准问题的探讨, 《吉林农业科学》, 1986, 2。
- (7) 松永和久等: 水稻品种の品质食味改善 に関する 育种的研究, 《日本作物学报 东北支会会报》, 第17号, 1975, 1。