第7卷 无锡轻工业学院学报 Vol.7
第4期 JOURNAL OF THE WUXI INSTITUTE OF LIGHT INDUSTRY 1988 No.4

大米食用品质指标的研究

钟丽玉 洪丹 杨庆萍 陆春

（粮油系）

摘 要

通过各种大米的理化参数及各种碾米精度的研究，找出了各种理化参数与大米食味评分之间的相关性，以大米直链淀粉含量、胶稠度、糊化温度(碱扩散值)及膨胀率作为评定大米的食用品质指标。

主题词：大米；直链淀粉；糊化温度；碱扩散值；胶稠度；膨胀率

前 言

稻米食用品质到目前为止还没有一个公认的鉴定方法及指标，通过对不同品种的大米分析检测，找出了一些理化指标与食味品评之间相关性，为我国制订大米食用品质的鉴定方法及标准提供了参考。

大米食用品质研究方法很多，其中感官鉴定是食用品质评定的一种很好方法，一般采用同一蒸煮条件，对米饭外观、气味、味道、粘性、硬度及综合性状，由食味品尝小组品尝评分。这种方法要求品尝小组成员必须是很有素养的专职队伍，而且样品需要量很多，化工费时。尤其当样品食味随老化而改变时，就失去了固定的参比点[1]，稻米食味品质评定将产生很大的差异。如果能用理化指标来评定大米食用品质，并找出它们与食味品评之间的相关性，就可以避免感官鉴定的一些弊病。为此近年来国内外科技工作者做了大量工作，提出了一些指标，如吸水膨胀率、稻米的碱消度、米淀粉的碘蓝值、米的糊化温度、米饭粘性及米粒结构等等，并逐步向使用仪器方向发展，但仍没有突出的关键指标。

本实验选择了无锡地区有代表的品种对稻米食用品质的指标作了研究，通过大量的实验及数据分析，初步确定了直链淀粉含量、糊化温度(碱扩散值)，胶稠度和米饭的膨胀率等几项简单易测的项目，作为大米食用品质指标。同时还探讨了碾白精度和食用品质之间的关系。

1 材料及方法

1.1 材料

武复粳、早熟晚粳，亩产500千克左右，耐肥，抗倒状，属中等米质。

本文1987年5月18日收到。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

汕优63是早稻与IR36(IR国际水稻)品种，杂交品种、亩产450～500千克，米质属中等偏上，抗倒状，抗病虫害较好。

龙晴4号，籼型糯稻，其中80%糯性和20%籼性，不耐肥，植株高，易倒状，产量200～250千克。

紫金糯、粳型糯稻，产量比一般糯稻高，亩产450～500千克。

上述品种均为江苏省普遍推广的品种，由宜兴官林种子站提供。

江西籼米，产地江西。

1.2 方　法

直链淀粉含量的测定采用Juliano(1971年碘比色法)。用纯度为99.6%马铃薯直链淀粉作标准曲线，比色波长为620纳米。

胶绸度[2](Gel Consistency)　称取100毫克(按12%水分调节)样品，放入13×100毫米试管中，加0.2毫升95%乙醇(含有0.025%麝香草酚蓝)润湿，加2.0毫升1 mol氢氧化钾，充分混合，沸水浴8分钟，冷却5分钟，冰浴20分钟，水平放置1小时，读取冷米糊长度。

碱扩散值　取6粒大小均匀的精米，放入4.6×4.6×1.9厘米的透明塑料盒中，加10毫升1.7%氢氧化钾保温30℃，静置23小时，目测胚乳的表现和解体程度，按标准进行对照定级，其中1～3级为高糊化温度，大于74℃；4～5级为中糊化温度，70～74℃；6～7级为低糊化温度，小于69℃。

米饭的糊化特性　用Brabender Amylograph测定，称取50克米粉(以14%水分调节)以1.5℃/秒加热至95℃，恒温半小时，并以1.5℃/秒速率下降到50℃恒温半小时。

膨胀率　即米饭体积与精米体积之比。

米汤试验　pH值，用pH计测量。碘蓝值：取米汤1毫升，加碘液2毫升，定容100毫升，用分光光度计，在600纳米处比色，测吸光值。固形物：将10毫升米汤放入铝盒中用100～105℃烘箱烘至恒重。

米饭的品尝试验　称50克精米，置容器中，按一般淘洗方法淘洗米，加入适量水(糯米与水比例为1.0，籼米为1.8，武复粳为1.4)，在蒸锅中蒸煮30分钟，停火焖20分钟，根据粒形透明度、色泽、香味、软硬、粘弹性和口味几项，由品尝小组评分(各项指标评分均为10分用百分数进行计算)。

2 结果分析

根据国际水稻研究所把精度为90米(即100克糙米出90克白米)作为稻米品质评定的标准，本试验选用92、90、88三种精度进行品质分析。

2.1 直链淀粉含量

表　1

品　名	龙晴4号			紫金糯			汕优63			武复粳		
精　度	92	90	88	92	90	88	92	90	88	92	90	88
直链淀粉(%)	3.60	4.42	6.24	4.20	5.60	7.20	23.0	24.0	28.4	14.0	15.2	16.8

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

由表1可见，籼米含直链淀粉量较高，粳米次之，糯米含直链淀粉量最低，并随着精度提高直链淀粉含量相应提高。这说明直链淀粉在大米中的分布与淀粉的分布是相一致的，这是由于随着精度提高，其它成分的减少，淀粉含量也相应提高。

表2 不同精度下品种稻米的碱扩散值

	龙晴四号			紫金糯			汕优63			武复粳		
精度	92	90	88	92	90	88	92	90	88	92	90	88
散裂度	6.6	6.3	6.7	6.8	6.8	6.9	5.0	5.1	5.3	6	7	7
清晰度	4.8	5.3	5.2	6.4	6.8	6.8	3.9	4.1	4.3	6	6	6

表2表明，龙晴4号、紫金糯、武复粳的散裂度为6～7级属低糊化温度，汕优63则为5级属中等糊化温度。清晰度比散裂度低一个等级，对于同一品种随着精度提高散裂度和清晰度略有提高。这是由于精度高，表面留皮少，碱液易渗透到米粒内部的缘故。

2.2 胶稠度

如表3

表3 各品种稻米的胶稠度(毫米)

品名	龙晴4号	紫金糯	汕优63	武复粳
胶稠度	100	100	34	75

根据规定，米胶长度为40毫米以下为硬胶稠度，41～60毫米为中等胶稠度，61毫米为软胶稠度，故由表可见龙晴4号紫金糯和武复粳为软胶，汕优63属硬胶。

2.3 糊化特性

如表4

表4 各品种稻米的糊化特性

项目 / 品名	糊化温度(℃)	最高粘度(B·μ)	最低粘度(B·μ)	最终粘度(B·μ)	淀粉粒崩解值(B·μ)	回冷粘性恢复值(B·μ)
龙晴4号	64	40	20	41	20	21
紫金糯	60	75	40	90	35	50
汕优63	84.5	28	20	58	8	38
武复粳	74	360	219	468	141	249
江西籼米	74	282	204	438	78	234

糊化温度以籼米最高，粳米次之，而糯米最低，这些结果与碱扩散值所表示糊化温度范围基本相等。

回冷粘性恢复值表示米饭冷却时的“老化”状况即回生粘度，一般籼米回冷恢复值较大，这是因为含直链淀粉较多，冷却时由于直链淀粉易聚集，因此回生程度较大。糯米几乎不含直链淀粉，因此很少回生。淀粉崩解值表示淀粉糊结构遭到破坏的程度即热稳定性，数

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

值愈小则热稳定性愈高，粳米和籼米的热稳定性均小于糯米，汕优63的反常现象是由于α—淀粉酶活力的影响，(见无锡轻工业学院学报88.2大米糊化特性曲线探讨)。

2.4 米饭蒸煮试验与食味品评

表5 米饭蒸煮试验

	精度	膨胀率(%)	pH值	米汤固形物(mg/g)	碘蓝值
龙晴4号	92	250.0	7.02	16.63	0.031
	90	279.4	7.01	10.75	0.021
	88	257.9	7.22	9.63	0.010
汕优63	92	269.3	6.88	56.63	0.364
	90	311.7	6.85	45.75	0.288
	88	343.9	6.93	37.25	0.236
紫金糯	92	257.9	7.21	10.87	0.036
	90	290.2	7.27	10.38	0.024
	88	311.7	6.81	6.38	0.015
武复粳	92	3.009	7.18	15.88	0.079
	90	333.1	7.22	11.25	0.060
	88	343.9	7.10	10.25	0.047

蒸煮试验表明，膨胀率，米汤固形物，碘蓝值以汕优最高，其次为武复粳，糯米最低，这些均和直链淀粉含量成正相关。

此外，米汤的pH值，一般在7～8时米饭的外观都较好，酸度增加，食味下降汕优63米汤pH值在7以下，故食味较差。

由此可见，煮饭特性与食味相关是推测食用品质的重要依据[5]。

米饭品尝试验见表6。

表6 米饭品尝试验情况(各项指标以10分计)

	龙晴4号			紫金糯			汕优63			武复粳		
精度	92	90	88	92	90	88	92	90	88	92	90	88
粒形	7.25	7.5	7.75	8.5	8.25	8.5	4.5	5.5	6.25	6.25	6.75	6.75
透明度	7.0	9.0	8.0	6.75	7.5	8.5	4.5	5.75	6.0	5.5	6.5	7.0
色泽	7.25	7.0	6.25	7.0	8.0	9.0	4.5	5.75	7.25	6.0	7.0	7.75
香味	7.25	7.5	7.25	7.25	7.5	7.5	6.67	6.0	5.33	7.0	7.0	7.33
软硬	6.0	7.0	7.75	6.75	7.625	7.75	4.5	4.75	5.5	5.75	6.5	7.25
粘弹性	7.0	7.0	7.5	7.0	7.625	7.75	4.5	5.0	5.5	6.25	6.75	7.25
口味	6.5	7.5	7.25	7.25	7.625	8.0	5.25	5.5	5.75	6.75	7.25	7.75
总评分以100计	68.92	75.0	74.64	72.1	77.3	281.42	49.10	54.64	59.4	62.14	68.2	72.97

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

米饭品尝试验结果表明，各品种均随着精度提高总分增加，其中以透明度和色泽最为显著，总评分以紫金糯和龙晴4号为高，其次为武复粳，最低为汕优63。

3 讨 论

3.1 各项指标与品尝得分之间的相关系数

品尝得分以90米为准，如表7。

表 7

项 目	直链淀粉含量	糊化温度	胶稠度	淀粉粒崩解值	回冷粘性恢复值	膨胀率	碱扩散值散裂度
γ相关系数	−0.9745*	−0.9842**	0.9958**	0.1213	−0.0642	−0.5622	0.7988

* 相关系数达到显著水平。

评价大米食用品质、米饭品尝评分是一个很直观的指标，然而评分的标准往往受到品尝者主观因素的影响，故将表中各项指标与品尝评分之间进行数理统计。计算结果表明，品尝得分与直链淀粉含量和糊化温度成负相关，与胶稠度成正相关，并且相关系数达到显著水平，其余几项相关性不显著。

3.2 各项指标间的相关性

如表8

表 8

项 目	直链淀粉与胶稠度	直链淀与糊化温度	胶稠度与糊化温度
相关系数γ	−1.000	0.9796	−0.9760

由此可见，直链淀粉含量，胶稠度与糊化温度这三者指标相关系数均达到显著指标。

直链淀粉含量直接影响大米蒸煮品质，凡直链淀粉含量高的大米、蒸煮时膨胀率高，米饭干松、粘性差、米饭的硬度与它呈正相关[5]但在所有直链淀粉水平上其数据分布比粘度广泛，粘度与硬度呈显著相关($\gamma = -0.75$ $n=26$)，所以直链淀粉含量高低是影响米饭质地的重要因素，它可以充当米饭粘性与硬度的间接指标(图1)。

糊化温度是稻米的重要物理性质，它是指大米在热水中开始吸水并不可逆转地膨胀时的温度。本试验表明糊化温度的高低直接影响到米粒的碱液试验中散裂度及米饭的膨胀率，并且与食味品尝评分有明显的相关性，故糊化温度可作为一项大米受热膨胀和碱液影响难易程度的指标。

胶稠度是米胶粘滞性的良好尺度，据Perez报道[6]非糯性稻米的胶稠度有差异，其米饭的硬度也有差异。用Instron食品测试仪测量，胶稠度硬的样品，米饭也硬，硬的米饭又往往不粘。这些结果肯定了胶稠度能够用来测定米饭冷却过程中变硬的趋势。本试验品尝得分也呈正相关，且测定方法简单，快速，故可作为食用品质鉴定的一项有效指标。

米饭的膨胀率是大米食用品质最直观的一个指标，它主要说明米饭的胀性，测定方法简单，所以可作为食用品质的参考指标。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

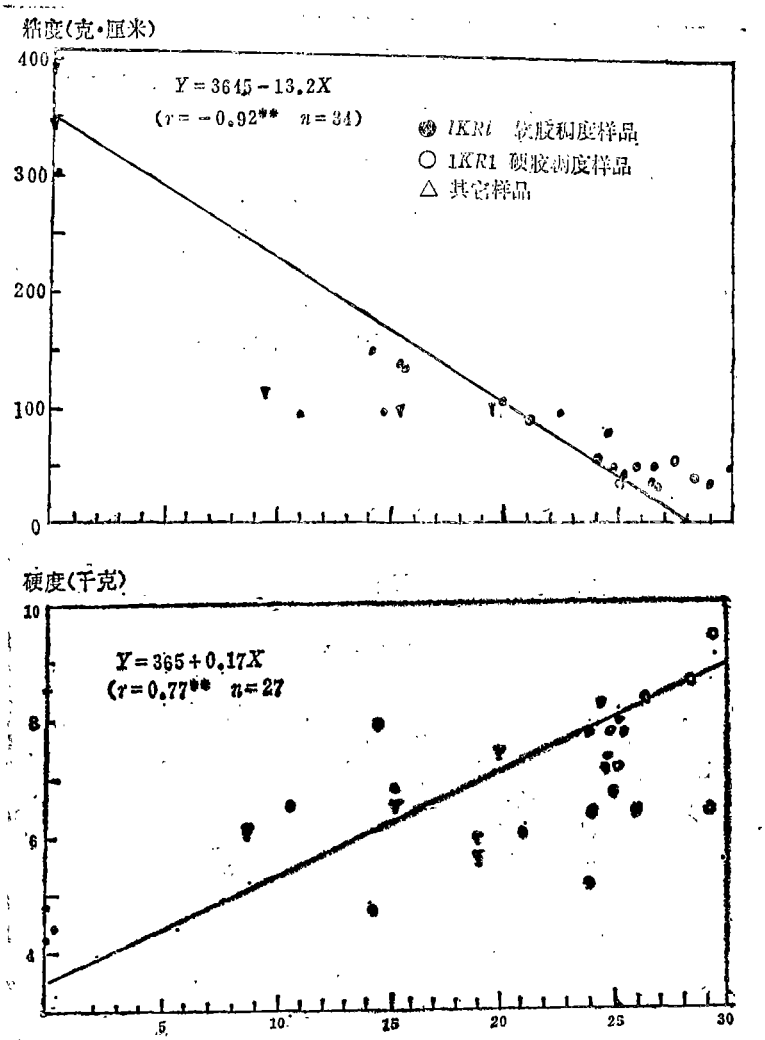


图 1　精米直链淀粉含量与用适量的水分蒸煮米饭冷胶其 Instron 粘度及硬度之间关系

结　论

通过对大米食用品质及蒸煮试验的结果进行数理统计，初步确定大米直链淀粉含量，大米糊化温度、胶稠度及膨胀率，作为评定米饭食用品质的指标。

不同精度对米饭食用品质影响较大，所以在评定大米食用品质时必须要在同一精度条件下才能进行，总的来说，精度愈高，食用品质愈好，但营养损失较大。鉴于我们国家目前国情，精度不宜超过90米。

对同一品种作了多次重复试验，由于品种范围不宽，因此限制了籼、粳、糯大米食用品质分级得分标准的制订。

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参 考 文 献

[1] Blakeney A B.用Instron测定米饭结构. 稻米品质及理化分析,中国水稻研究所, 1985

[2] Juliano B O.稻米理化性质的分析方法. 稻米品质及理化分析, 中国水稻研究所, 1985

[3] Bhatteacharya K R. 稻米淀粉的糊化温度及其测定. 稻米品质及理化分析, 中国水稻研究所, 1985

[4] 周世英, 钟丽玉.粮食学与粮食化学.中国商业出版社, 1987

[5] Perez C M.稻米的胶稠度和粘滞性. 稻米品质理化分析, 1985

Research Into the Eating Characters of Rice

Zhong Liyu Hong Dan Yang Qingpin et al

Abstract

This paper investigates the relationship between the palatabilities of various varieties of rice and their physical and chemical parameters through a research on these parameters and the whiteness of rice. Thus the amylose content, gelatinization temperature(alxali-digestion value). Gel consistency and the expanding rate are selected as the indices for evalution of the eating characters of rice.

Subjectwords: Rice; Amylose; Gelatization temperature; Alxalidigestion value; gel consistency; Expanding rate

?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net