

科 研 报 告

黑龙江省稻米蒸煮食味品质特性的品种间变异研究^{*}

金正勋¹, 秋太权¹, 孙艳丽¹, 晋宝忠²

(1. 东北农业大学 农学院, 哈尔滨 150030;

2. 佳木斯市郊区平安乡 农技站, 黑龙江 佳木斯 154000)

摘要: 选用 22 个近代育成的品种(系)和国外引进的优质品种, 进行了随机区组的品种比较试验, 并分析了供试品种的 12 项蒸煮食味品质特性。结果表明, 所测定的 12 项蒸煮食味品质特性在供试品种间均存在着极显著的遗传差异; 在蒸煮食味品质特性中, 味度值、胶稠度、最高粘度、下降粘度值、粘滞峰消减值的品种间变异系数较大; 食味品质优良的品种具有最高粘度及下降粘度值大, 而粘滞峰消减值小等特点。本文还根据对不同年代育成的品种及国外引进的优质品种间的蒸煮食味品质特性比较分析结果, 讨论了黑龙江省稻米蒸煮食味品质现状, 并提出了黑龙江省今后的育种目标及选择指标。

关键词: 稻米; 蒸煮食味品质; 理化特性; 淀粉谱特性; 品种变异

中图分类号: S511.033 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2000)01-01-04

Study on the Varietal Variation of the Cooking and Eating Quality Properties of Rice Grain in Heilongjiang

Jin Zhengxun¹, Qiu Taiquan¹, Sun Yianli¹, Jin Baozhong²

(1. Agricultural College, Northeast Agricultural University Harbin 150030;

2. The Agricultural Technology Station of Ping An Township,

Suburb of Jia Musi, Heilongjiang 154000)

Abstract: Twenty two varieties bred in different ages and foreign good quality varieties were used to make a varietal comparative trial in randomized blocks and to analysis 12 cooking and eating quality properties of used rice varieties. The results showes that the 12 measured cooking and eating quality properties have maximum significant genetic difference; among the cooking and eating quality properties, varietal variation coefficents of rice eating value, gel consistency, peak viscosity, break down and setback are commonly large. The varieties with good eating quality have large peak viscosity and break down of cooked rice and small setback. In the essay, according to the comparative analysis results of quality properties between the varieties bred in different ages and foreign good quality varieties, the present situation of cooking and eating and qualities of rice grain in Heilongjiang Province was studied, the future breeding objectives and selection index in Heilongjiang Province were advanced.

Key words: Rice grain; Cooking and eating quality; Physicochemical property; Amylogram property; Varietal variation

收稿日期: 1999-11-08

作者简介: 金正勋(1960-), 男, 农学博士, 副教授, 从事水稻遗传育种研究。

至今在我国,对稻米蒸煮食味品质特性的研究主要局限于直链淀粉含量、蛋白质含量、胶稠度及碱消值等理化特性^[14],而对稻米淀粉谱特性的研究未见报道。对粳稻稻米来说难以仅用上述几项理化特性指标的大小来确切地评价蒸煮食味品质的优劣^[2,3]。

稻米蒸煮食味品质不仅受品种本身遗传因素的影响,同时受栽培条件、产地的生态环境条件等因素的影响^[6,7]。因此,探讨地处寒冷地区的黑龙江省稻米蒸煮食味品质特性的品种间变异,对了解黑龙江省稻米蒸煮食味品质特性的现状,为找出食味品质改良的育种目标和选择指标具有重要的实践意义。

1 材料与方法

1.1 供试品种与田间试验设计

选用在黑龙江省近代曾主栽过的品种和近期育成的新品种(系)以及国外引进的品种龙选 948、上育 397、合江 19、合江 23、垦鉴 9031、珍富 11、松粳 1 号、东农 416、合江 20、东农 420、牡丹江 22、早锦、牡丹江 17、牡丹江 19、牡交 840、东农 415、东农 9101、东农 419、富士光、藤系 140、长粒香、松粳 2 号等共 22 个,于 1996 年在我校香坊试验站进行试验。4 月 23 日播种,5 月 25 日插秧,随机区组设计,重复 3 次,3m 行长,单行区,行距为 30cm,穴距为 10cm,每穴插 3 棵苗,正常大田管理,生育期间调查抽穗期。收获时每小区取中间的 20 穴,脱粒后经自然干燥 3 个月,用小型精米机把稻谷加工成精米,用万能粉碎机粉碎,经 100 目筛后供分析用。

表 1 稻米理化特性和味度值的方差分析

项目	抽穗期 (月、日)	碱消值 (1.4%)	胶稠度 (mm)	直链淀粉含量 (%)	蛋白质含量 (%)	味度值
平均值	7、28	5.9	67.2	18.11	7.51	49.6
变异系数(%)	13.84	6.65	11.99	3.98	7.70	10.74
F—值	97.14 **	47.57 **	87.84 **	35.98 **	113.29 **	130.71 **
LSD (1%)	1.5	0.21	3.28	0.46	0.21	1.81

注: **表示 1%显著水平。

另外,由表 2 可见,在味度值比较大的品种当中,既有早熟品种,也有中熟和晚熟品种。说明通过育种途径培育早熟优质的品种生态类型是完全可以的。

2.2 稻米理化特性的品种间差异

由表 1 可见,22 个供试品种的碱消值、胶稠度、直链淀粉及蛋白质含量的品种间均方都极显著。说明在上述稻米理化特性上,供试品种群体平均数间

1.2 蒸煮食味品质特性测定方法

1.2.1 理化特性测定方法 按照农业部部颁品质测定标准方法测定胶稠度和直链淀粉含量,用 1.4% 的 KOH 溶液测定碱消值,用凯氏定氮法测定蛋白质含量,换算系数为 5.95。

1.2.2 淀粉谱(Amylogram)特性测定方法 将 3g 米粉放入圆柱型小铝盒里,加 25ml 蒸馏水,充分混匀后放入日本产的 Rapid visco analyser III(Newport Scicence)仪器上。从 50℃开始进行糊化,并把温度逐渐上升到 95℃,而后又缓慢冷却下降到 50℃。在这一温度变化过程中,从仪器上直接读糊化开始温度,最高粘度(P),最低粘度(H),最终粘度(C)。然后由此计算得到下降粘度值(P-H),回冷粘滞性恢复值(C-H),粘滞峰消减值(C-P)。

1.2.3 味度值(Eating value)测定方法 称取 33g 精米,以秋晴(日本品种)做标准品种,利用日本产的 TOYO MA-90B 型味度计进行测定。

以上品质特性均重复测定 2 次,以求平均值。

2 结果与分析

2.1 稻米味度值的品种间差异

味度值是利用专门测定仪器代替人评价稻米综合食味品质的一项指标。方差分析结果表明(见表 1),22 个供试品种味度值的品种间均方极显著,说明供试品种间味度值有极显著的遗传差异。在本试验中味度值最高的品种是上育 397,为 59.4,最低的品种是合江 23,为 36.0(见表 2),品种间变异系数为 10.74%(见表 1)。

有极显著的遗传差异。就理化特性的变异系数大小而言,直链淀粉含量的变异系数最小,为 3.98%,其次是碱消值和蛋白质含量,分别为 6.65%和 7.70%,而胶稠度的变异系数最大,为 11.99%(见表 1)。胶稠度的变异系数分别为直链淀粉含量、碱消值和蛋白质含量的 3.0 倍、1.8 倍和 1.6 倍。说明供试品种间直链淀粉含量、碱消值及蛋白质含量虽然有极显著的遗传差异,但这些特性的品种间变异幅度远比

胶稠度的变异幅度小, 即供试品种在稻米理化特性 上胶稠度的品种间变异最大。

表 2 部分供试品种的稻米理化特性和味度值

品种	抽穗期 (月、日)	碱消值 (1.4%)	胶稠度 (mm)	直链淀粉含量 (%)	蛋白质含量 (%)	味度值
龙选 948	7、22	5.7	72.7	16.83	7.83	54.0
上育 397	7、22	5.8	74.7	16.97	8.03	59.4
垦鉴 9031	7、23	6.1	74.7	17.27	7.60	57.2
合江 23	7、23	6.0	58.3	18.49	8.05	36.6
珍富 11	7、26	6.0	66.3	18.19	7.71	55.0
牡丹江 22	7、29	5.3	76.3	19.27	6.51	56.2
滕系 140	8、1	6.3	60.0	18.31	6.81	55.3
长粒香	8、3	6.2	82.7	19.02	6.65	52.5

从表 2 可知, 食味品质优良的品种在稻米直链淀粉含量和蛋白质含量上有三种不同的类型, 其一是低直链淀粉含量和高蛋白质含量的类型, 如龙选 948 和上育 397, 直链淀粉含量分别为 16.83%和 16.97%, 蛋白质含量分别为 7.83%和 8.03%; 其二是高直链淀粉含量和低蛋白质含量, 如牡丹江 22 和长粒香, 直链淀粉含量分别为 19.27%和 19.22%, 蛋白质含量分别为 6.51%和 6.65%; 其三是中等的直链淀粉含量和蛋白质含量, 如垦鉴 9031 和珍富 11, 直链淀粉含量分别为 17.27%和 18.19%, 蛋白质含量分别为 7.60%和 7.71%。但这三种类型的

品种, 其胶稠度都较长, 除品种珍富 11 的胶稠度小于 70mm 外, 都大于 70mm, 超过总平均值。说明食味品质优良的品种, 直链淀粉和蛋白质含量之一要低, 或两者都要偏低, 但胶稠度要长。

2.3 稻米淀粉谱特性的品种间差异

稻米淀粉谱(Amylogram)特性是表示米粉或淀粉对热反应的一种物理特性, 主要反映稻米的粘性变化。经方差分析表明, 22 个供试品种淀粉谱特性的品种间均方都极显著(见表 3), 说明在淀粉谱特性上, 供试品种群体平均数间有极显著的遗传差异。

表 3 稻米淀粉谱特性的方差分析

项目	糊化开始温度 (℃)	最高粘度 (RVU)	最低粘度 (RVU)	最终粘度 (RVU)	下降粘度值 (RVU)	回冷粘滞性恢复值(RVU)	粘滞峰消减值 (RVU)
平均值	73.1	194.3	102.5	207.1	91.9	104.6	12.95
变异系数(%)	3.35	10.99	4.17	4.04	21.22	5.91	185.72
F— 值	8.68 **	355.67 **	12.19 **	44.58 **	257.81 **	39.48 **	265.65 **
LSD(1%)	3.25	4.43	4.71	4.96	4.71	3.84	5.73

注: **表示 1%显著水平。

表 4 部分供试品种的稻米淀粉谱特性

品种	糊化开始温度 (℃)	最高粘度 (RVU)	最低粘度 (RVU)	最终粘度 (RVU)	下降粘度值 (RVU)	回冷粘滞性恢复值(RVU)	粘滞峰消减值 (RVU)
龙选 948	75.8	210	99	198	111	99	— 12
上育 397	71.8	248	107	198	142	91	— 51
垦鉴 9031	72.3	226	101	197	125	96	— 29
合江 23	76.8	161	98	209	63	111	48
珍富 11	69.9	191	96	191	95	95	0.6
牡丹江 22	70.2	170	98	206	72	108	36
滕系 140	71.7	190	97	198	93	101	8
长粒香	68.9	229	112	213	117	102	— 16

就淀粉谱特性的变异系数大小而言(见表 3),糊化开始温度、最低粘度、最终粘度、回冷粘滞性恢复值的变异系数都比较小,依次为 3.35%、4.17%、4.04%和 5.91%,而最高粘度和下降粘度值的变异系数较大,分别为 10.99%和 21.22%,变异系数最大的是粘滞峰消减值,为 185.72%。说明供试品种在最高粘度、下降粘度值和粘滞峰消减值上有较大的品种间差异,遗传改良的潜力大。

另外,在本试验中食味品质优良并在市场上深受消费者喜爱的品种龙选 948、上育 397、垦鉴 9031

及长粒香等品种都有最高粘度和下降粘度值大,而粘滞峰消减值小等共同特点(见表 4)。说明稻米的最高粘度和下降粘度值大,而粘滞峰消减值小的品种,其食味品质良好。

2.4 黑龙江省稻米蒸煮食味品质特性的现状分析
为便于比较和了解黑龙江省稻米蒸煮食味品质的现状和演变情况,本试验根据供试品种的育成年代和来源,分别计算了各蒸煮食味品质特性的平均值和变异系数(见表 5)。

由表 5 可见,1990 年以前育成品种的味度值小

表 5 供试品种稻米蒸煮食味品质特性变化

品质特性	1990 年以前育成品种		1990 年以后育成品种		引进品种	
	平均值	变异系数(%)	平均值	变异系数(%)	平均值	变异系数(%)
味度值	46.3	9.584	52.5	6.694	54.8	7.498
碱消值	5.9	7.372	5.8	7.360	6.1	4.496
胶稠度	63.2	13.125	72.0	10.747	68.2	9.481
直链淀粉含量	17.97	3.9898	18.09	4.972	18.11	4.641
蛋白质含量	7.88	7.873	7.16	7.196	7.44	7.241
糊化开始温度	74.7	3.612	72.2	3.191	71.1	1.228
最高粘度	187.8	8.436	200.6	11.621	210.0	12.913
最低粘度	102.3	3.816	102.1	4.641	102.7	7.212
最终粘度	209.4	3.550	204.3	2.960	203.2	7.637
下降粘度值	85.4	15.732	98.6	20.798	107.5	21.570
回冷粘滞性恢复值	107.0	4.449	102.3	4.434	100.5	10.452
粘滞峰消减值	21.7	65.729	3.6	689.061	-14.6	179.861

于以后育成的品种,而后者又略小于引进品种。说明与老品种相比,新品种的食味品质有所提高,但与引进品种相比仍然有较大的差距,需要进一步提高。

在理化特性上,新老品种或品系与引进品种相比,直链淀粉含量没有差异,而碱消值略低于引进品种。但 1990 年以前育成的品种,其胶稠度短于以后育成的品种和引进品种,而蛋白质含量前者却高于后者。新育成的品种与引进品种相比,胶稠度长,蛋白质含量低。可知,1990 年以前育成的品种胶稠度短,蛋白质含量高,而新育成的品种与国外引进品种相比,在上述理化特性上没有差异或优于引进品种。

在淀粉谱特性上,1990 年以前育成的品种与以后育成的品种相比,最低粘度没有差异。但糊化开始温度、最终粘度、回冷粘滞性恢复值及粘滞峰消减值是前者较高于后者,而后者又略高于引进品种。最高粘度和下降粘度值是前者小于后者,而后者又小于引进品种。说明新育成的品种在淀粉谱特性上,除最低粘度外,均得到了较大的改善,但与引进

品种相比仍然有较大的差异。

3 讨论

据报道^{7,8},最高粘度和下降粘度值大,粘滞峰消减值小的稻米,其食味品质优良,并深受消费者的喜爱。本试验结果表明,味度值大,即食味品质优良的品种,最高粘度和下降粘度值大,而粘滞峰消减值小。但味度值小,即食味品质差的品种,其上述品质特性普遍较小。因此,食味品质优良的品种应具有最高粘度和下降粘度值大,而粘滞峰消减值小等特点。

从各项蒸煮食味品质特性的品种间变异系数大小可知,供试品种在胶稠度、粘滞峰消减值、最高粘度、下降粘度等蒸煮食味品质特性上有很大的品种间差异和遗传潜力。另外,与国外引进的优质品种相比,黑龙江省水稻品种在淀粉谱特性上仍然有较大的差距,主要表现在对食味品质起负作用的糊化开始温度高、最终粘度、回冷粘滞性恢复值及粘滞峰消减值大,而对食味品质有正效应的最高粘度和下

(下转第 7 页)

CV 与 bi 相关极显著与实际相符合, 早有学者证明 CV 与 bi 均系表示品种稳定性的参数, 二者效果相同。 \bar{X} 与 S、CV、bi 相关系数较小, 与实际也相符合, \bar{X} 是产量参数, 另三者产量稳定性参数, 它们互相独立、各不相干。

3 结果与讨论

3.1 由于平均数基数不同, 不能用 S 来表示产量稳定性, 所以(1)、(2)无法反映出 HSC 值包含的稳产性。将公式(2)转变为公式(3)。从公式(3)直观分析, HSC 的计算公式变量参数只有 \bar{X} 、CV 两个。 \bar{X}_{CK} 在本试验中是定值, \bar{X} 是产量参数, CV 是简单易算的产量稳定性参数, HSC 值的大小受 \bar{X} 、CV 两个变量影响。也就是说 HSC 值是高产与稳产的结合反映。与相关分析证明的结果一致, 与实际相符合。

3.2 本试验高产稳产性表现好的品种为合交 93—

1538, 其次为合交 93—111、绥 94—5886 等。综合性状 HSC 位次较产量落后的品种, 其主要原因是稳产性差。合交 93—1538HSC 位次第一, 今后很可能在生产上被广泛应用。

3.3 HSC 计算公式中稳定性参数 CV 表示平均产量变异只受环境因素影响, 不能从量上体现遗传型与环境互作对平均产量的影响, 这是不足之处。但 CV 表示品种稳定性较 bi 更具有实际意义^[1]。所以 HSC 不失为综合大豆新品种的一种简单、易算、实用、科学的方法

参 考 文 献

[1] 田佩占. 三种估算大豆品种产量稳定性方法的比较. 大豆科学, 1982, 1(1): 8593
[2] 胡秉民等. 作物稳定法分析法. 科学出版社
[3] 温振民. 用高稳系数分析玉米杂交种高产、稳产性的探讨. 作物学报, 1994, (4): 508512

(上接第 4 页)

降粘度值明显小, 即黑龙江省新老品种米饭容易发硬, 粘性差。因此, 黑龙江省在今后的水稻品质育种上应以提高稻米的粘性做为主要育种目标, 以此提高稻米的食味品质和市场竞争能力及经济效益, 而且把上述品质特性做为品质育种的选择指标, 可对食味品质进行间接的选择。

从本试验结果还可知, 味度值大的品种, 即食味品质优良的品种, 直链淀粉含量和蛋白质含量上有三种类型: 其一是低直链淀粉含量和高蛋白质含量类型; 其二是高直链淀粉含量和低蛋白质含量类型; 其三是中等的直链淀粉含量和蛋白质含量类型。小池英彦等^[5]也报道了同样的试验结果。说明直链淀粉含量和蛋白质含量之间也许存在着某种比例关系, 或者直链淀粉和蛋白质的质量对稻米品质起重要作用。因此, 直链淀粉含量和蛋白质含量均不高的粳稻来说, 仅靠直链淀粉含量和蛋白质含量的高低来评价或选择杂种后代的品质优劣, 则品质改良效果会受到影响, 应与其它品质特性综合考虑。

参 考 文 献

[1] 张文绪、汤圣祥. 我国水稻品种蒸煮品质的初步研究. 中国农业科学, 1981, (5): 3237
[2] 陈能等. 优质食用稻米品质的理化指标与食味的相关性研究. 中国水稻科学, 1997, 11(2): 7076
[3] 郭银燕等. 浙江省早籼稻近期区域品种(系)蒸煮品质研究. 作物学报, 1997, 23(5): 573579
[4] 李欣、顾铭洪、潘学彪. 常见水稻品种稻米品质的研究. 江苏农学院学报, 1987, 8(1): 18
[5] 小池英彦等. 长野县水稻主要品种的理化学的特性について1. 良食味品种の理化学的特性. 北陆作物学报, 1993, 28, 1517
[6] 姬田正美. 近年における米の食味研究概観(5). III. 栽培环境条件と食味 および食味関連特性. 农业 および园艺, 1996, 71(8): 866872
[7] K. H. Kim, et al. Varietal and environmental variation of gel consistency of rice flour. Korean J. Crop Sci., 1993, 38(1): 3845
[8] S. J. Lim et al., Varietal variation of amylogram properties and its relationship with other eating quality characteristics in rice. Korean J. Breed. 1995, 27(3): 268275