

文章编号 :1003-8701(2006)03-0013-04

# 绿色优质水稻生产发展现状与对策

张三元,张俊国,金京德

(吉林省农业科学院水稻研究所,吉林 公主岭 136100)

**摘要:**对吉林省稻米品质、绿色优质稻米生产现状及自然条件进行剖析指出:吉林省生产上推广的品种及优质品种品质中等偏下,与日本、韩国优质米相比有一定的差距。吉林省是我国优质粳稻主要生产基地,但名牌稻米产品不多,在国内外优质米市场竞争能力弱。目前吉林省绿色水稻栽培技术先进,是绿色优质水稻生产快速发展时期。作者同时提出了发展绿色优质米的生产对策:吉林省具有独特的优质米生产环境和自然气候,要加强对稻米品质改良研究,提高稻米品质。开展对绿色优质水稻栽培研究,建立绿色优质水稻生产技术操作规程。科学、合理进行绿色优质水稻种植区域划分。

**关键词:**水稻;品质;改良;绿色;技术

**中图分类号:** S511

**文献标识码:** A

绿色、优质农产品消费已成为世界总体消费的大趋势,稻米质量及其安全性直接影响人们的生活质量和身体健康。因此,发展绿色优质稻米备受人们关注,当前水稻生产正朝着生态农业方向发展。然而,由于生产上大量施用化肥、农药,农家肥的施用量逐年减少,甚至多年不施用有机肥,造成土壤生态系统平衡失调,稻田土壤容重增大,降低了土壤的生产力。因此,作者根据当前吉林省稻米品种质量现状、栽培技术水平和吉林省自然环境,结合多年研究结果,提出施用有机肥,改善土壤生态条件,发展吉林省绿色优质稻米生产意见,旨在推进吉林省绿色食品发展。

## 1 吉林省水稻推广品种品质及绿色稻米生产现状

### 1.1 吉林省稻米品种品质现状

吉林省水稻品种在20年内经历了3次较大的更替,每一次品种更换,产量都得到了进一步提高,品质也得到了改良。从1985~1994年推广的品种品质分析结果(表1)可以看出,秋光、通35、吉89-45、通系103、藤系138、吉粳62和九稻12等推广面积较大的品种在整精米率、垩白米率和垩白度以及直链淀粉含量等指标与省、国家优质米标准比较差距很大,属于中下等品质。因此,吉林稻谷在粮食市场上价格比外省要低5%左右。

1995至2001年吉林省连续举办了3届优质米评选活动,参加评选的品种达到50多份,其中有大面积推广品种,也有新育成的新品系,同时还有从国外引入的新品种(系),评出的优质米品种品质分析如表2。从表2的优质米品种与1985~1994年生产上推广品种的品质相比,平均整精米率、胶稠度有所提高,垩白度下降,适口性有了较大改善。与省、国家优质米标准相比,达标率最低的是垩白米率、粒长、透明度及直链淀粉含量。前3项主要是外观品质,后1项是蒸煮品质。尤其是垩白米率一直是我省优质米育种中的难点,当垩白米率下降时,米饭的适口性随之下降。

另外,分别对吉林省育成的优质品种的糙米率、精米率、整精米率、粒长、长宽比、糊化温度和蛋白质含量等几项指标与日本、韩国优质米秋田小町、一目惚、珍富10等品种相比,差距并不是很大,而垩白米率、垩白度、胶稠度以及直链淀粉等几项主要指标中差别十分明显,国外优质米品质明显优于吉林省优质米品种。然而,从评出的优质米品种在食味指标与日本优质米秋田小町、韩国珍富10相

收稿日期:2005-06-20

作者简介:张三元(1951-),男,研究员,研究方向:水稻遗传育种。

比差距并不很明显。直链淀粉含量比第 1、2 届下降 1%，说明吉林省近几年育成品种的食味在北方粳稻区属于一流的水平。

表 1 1985~1994 吉林省水稻生产上推广品种品质分析

| 品 种     | 糙米率 (%) | 精米率 (%) | 整精米率 (%) | 粒长 (mm) | 长/宽 | 垩白率 (%) | 垩白度  | 透明度 | 碱消值 | 胶稠度 (mm) | 直链淀粉 (%) | 蛋白质 (%) |
|---------|---------|---------|----------|---------|-----|---------|------|-----|-----|----------|----------|---------|
| 秋光      | 84.6    | 76.5    | 53.4     | 5.0     | 1.7 | 18      | 8.5  | 2   | 7   | 83       | 20.2     | 8.4     |
| 组培 2 号  | 83.7    | 76.0    | 69.3     | 4.7     | 1.7 | 30      | 3.4  | 2   | 7   | 84       | 19.1     | 7.8     |
| 吉 86-11 | 83.8    | 75.9    | 73.5     | 5.0     | 1.7 | 9       | 16.5 | 2   | 7   | 72       | 18.9     | 8.3     |
| 吉粳 62   | 83.6    | 75.2    | 65.9     | 5.0     | 1.7 | 66      | 8.5  | 2   | 7   | 89       | 20.1     | 7.6     |
| 吉粳 63   | 82.6    | 74.8    | 66.2     | 4.9     | 1.6 | 7       | 5.5  | 2   | 7   | 90       | 20.1     | 7.6     |
| 吉 89-60 | 84.1    | 76.4    | 72.7     | 4.9     | 1.6 | 26      | 16.0 | 2   | 7   | 61       | 19.0     | 8.5     |
| 通 31    | 81.5    | 73.6    | 67.1     | 5.0     | 1.5 | 20      | 1.8  | 2   | 7   | 81       | 20.6     | 7.2     |
| 早锦      | 83.1    | 75.3    | 71.8     | 5.0     | 1.7 | 27      | 11.0 | 2   | 7   | 91       | 20.5     | 7.0     |
| 北陆 128  | 83.6    | 75.6    | 44.9     | 5.0     | 1.7 | 4       | 6.3  | 2   | 7   | 89       | 17.7     | 6.6     |
| 秋田 32   | 82.9    | 74.5    | 61.9     | 4.9     | 1.6 | 52      | 4.2  | 2   | 7   | 80       | 19.0     | 8.2     |
| 下北      | 85.1    | 77.2    | 54.5     | 4.9     | 1.6 | 18      | 8.5  | 2   | 7   | 81       | 22.9     | 7.0     |
| 九稻 12   | 83.0    | 73.3    | 66.9     | 4.8     | 1.7 | 56      | 4.8  | 2   | 7   | 84       | 19.6     | 8.9     |
| 通 35    | 81.1    | 73.5    | 70.7     | —       | —   | 65      | 2.6  | 3   | 7   | 80       | 18.5     | 7.8     |
| 九稻 7 号  | 82.4    | 66.0    | 55.0     | 4.7     | 1.6 | 67      | 8.5  | 1   | 7   | 80       | 17.0     | 7.3     |
| 双丰 8 号  | 84.1    | 76.2    | 53.9     | 4.7     | 1.6 | 7       | 3.5  | 3   | 7   | 76       | 23.4     | 7.4     |
| 敬 62    | 83.2    | 75.2    | 71.2     | 4.9     | 1.7 | 39      | 3.2  | 2   | 7   | 78       | 16.8     | 9.2     |
| 九稻 11   | 83.3    | 72.8    | 68.1     | 4.6     | 2.3 | 25      | 2.8  | 3   | 7   | 76       | 18.3     | 8.6     |
| 长白 7 号  | 82.9    | 74.2    | 54.3     | 5.0     | 1.7 | 74      | 12   | 2   | 7   | 73       | 16.9     | 10.6    |
| 89-45   | 84.0    | 76.7    | 69.9     | 5.2     | 1.7 | 23      | 12   | 2   | 7   | 65       | 19.2     | 8.6     |
| 九稻 8 号  | 82.9    | 70.5    | 85.9     | 4.8     | 1.7 | 59      | 8.9  | 2   | 7   | 80       | 17.6     | 8.4     |
| 藤系 138  | 82.0    | 74.6    | 32.3     | 5.0     | 1.6 | 6       | 17.1 | 1   | 7   | 83       | 17.3     | 8.4     |
| 通系 103  | 83.2    | 73.0    | 67.3     | 4.7     | 1.6 | 28      | 5.9  | 3   | 7   | 76       | 20.0     | 8.6     |
| 冷 11-2  | 83.0    | 74.3    | 61.7     | 4.5     | 1.6 | 21      | 4.9  | 2   | 7   | 65       | 18.6     | 8.9     |

注：中国水稻所品质分析中心测试

表 2 吉林省第 1~3 届优质米品种品质分析

| 品 种       | 糙米率 (%) | 精米率 (%) | 整精米率 (%) | 粒长 (mm) | 长/宽     | 垩白率 (%) | 垩白度  | 透明度  | 碱消值 | 胶稠度 (mm) | 直链淀粉 (%) | 蛋白质 (%) |
|-----------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|------|------|-----|----------|----------|---------|
| 品星 1 号    | 83.1    | 75.5    | 67.1     | 5.0     | 1.8     | 14      | 1.5  | 1    | 7   | 85       | 16.1     | 7.6     |
| 通粳 611    | 82.9    | 75.5    | 65.0     | 4.9     | 1.8     | 10      | 0.7  | 1    | 7   | 80       | 17.9     | 8.5     |
| 丰优 307    | 83.9    | 77.2    | 72.2     | 4.8     | 1.7     | 30      | 1.9  | 1    | 7   | 93       | 17.6     | 7.4     |
| 特优 32     | 82.8    | 75.9    | 73.8     | 5.5     | 1.9     | 36      | 3.2  | 1    | 7   | 98       | 19.5     | 7.8     |
| 九优 301    | 84.3    | 76.6    | 49.2     | 4.8     | 1.7     | 32      | 2.2  | 1    | 7   | 90       | 17.9     | 7.8     |
| 农大 19     | 83.3    | 76.0    | 60.7     | 4.7     | 1.8     | 12      | 1.0  | 1    | 7   | 88       | 18.6     | 8.1     |
| 99K29     | 83.9    | 76.2    | 58.3     | 4.7     | 1.6     | 20      | 1.6  | 1    | 7   | 92       | 16.8     | 7.4     |
| 超产 1 号    | 84.1    | 76.7    | 73.2     | 4.6     | 1.6     | 33      | 4.4  | 2    | 7   | 85       | 18.4     | 7.1     |
| 通 88-7    | 83.4    | 74.2    | 64.1     | 4.8     | 1.6     | 69      | 19.0 | 3    | 7   | 69       | 19.4     | 8.2     |
| 长选 89-181 | 83.0    | 73.5    | 64.2     | 4.7     | 1.6     | 18      | 1.5  | 3    | 7   | 80       | 20.2     | 8.1     |
| 农大 3 号    | 82.6    | 73.9    | 63.3     | 4.9     | 1.8     | 8       | 0.4  | 1    | 7   | 72       | 18.5     | 7.8     |
| 超产 2 号    | 83.6    | 73.5    | 63.2     | 4.9     | 1.7     | 44      | 5.1  | 3    | 7   | 91       | 18.8     | 7.6     |
| 雪峰        | 82.1    | 71.3    | 56.2     | 5.0     | 1.7     | 28      | 3.4  | 2    | 7   | 79       | 18.2     | 8.9     |
| 农大 7 号    | 83.4    | 75.6    | 72.4     | 5.0     | 1.8     | 10      | 1.1  | 2    | 7   | 68       | 17.2     | 7.8     |
| 吉 91-2605 | 83.3    | 77.0    | 75.0     | 4.9     | 1.6     | 18      | 2.0  | 2    | 7   | 61       | 17.8     | 7.6     |
| 吉 96-16   | 80.0    | 73.6    | 72.2     | 5.4     | 2.1     | 15      | 3.9  | 2    | 7   | 66       | 18.9     | 7.8     |
| 九优 301    | 84.3    | 76.6    | 49.2     | 4.8     | 1.7     | 32      | 2.2  | 1    | 7   | 90       | 17.9     | 7.8     |
| 九 99-27   | 83.5    | 76.3    | 59.5     | 4.8     | 1.7     | 18      | 2.7  | 1    | 7   | 82       | 17.8     | 8.5     |
| 平均        | 83.2    | 75.3    | 64.5     | 4.9     | 1.7     | 24.6    | 3.1  | 1.6  | 7.0 | 81.8     | 18.0     | 7.8     |
| 达标率       | 94.7    | 100     | 73.7     | 21.1    | 100     | 5.2     | —    | 57.9 | 100 | 78.9     | 52.6     | 100     |
| 珍富十号      | 82.8    | 74.5    | 71.3     | 4.8     | 1.7     | 16      | 1.2  | 2    | 7   | 94       | 18.8     | 7.1     |
| 秋田小町      | 82.8    | 76.0    | 72.8     | 5.1     | 1.8     | 8       | 0.6  | 2    | 7   | 88       | 16.4     | 8.8     |
| 一目惚       | 82.7    | 73.8    | 70.5     | 5.0     | 1.8     | 8       | 0.4  | 1    | 7   | 90       | 16.8     | 7.2     |
| 省优标准      | >82     | >72     | >62      | 5.0-5.5 | 1.5-2.0 | ≤8      | —    | ≤2   | 7   | >70      | 14-18    | >7      |
| 国优标准      | >83     | >74     | >65      | 5.0-5.5 | 1.5-2.0 | ≤5      | —    | ≤2   | 7   | >71      | 14-18    | >7      |

## 1.2 吉林省绿色优质水稻生产现状

吉林省在引进日本机械化大棚盘育秧栽培技术基础上,经过 20 多年的消化、吸收和改良形成了适合北方粳稻高生产栽培技术体制,在全省推广普及。从这套栽培体制中的育苗形式、移植密度、施肥体系、灌水方式、收获加工以及各种化学激素调控技术措施分析仍以高产为核心,兼顾稻米品

质。因此,从90年代中期科研部门相继开展了对吉林省主要生产稻区的土壤环境、水源质量、空气质量、施肥技术、灌溉方式、农药类型和病虫害防治技术研究,制定了A级绿色食品水稻生产技术规程,先后建立了十几处绿色水稻生产基地。通过研究、示范和普及,对大面积推广绿色稻米生产起到了重要促进作用。

然而,绿色稻米生产技术中如何提高品质一直被人们所忽视,由于绿色优质稻米生产技术与绿色稻米生产措施在对环境、水源、空气、土壤及化肥、农药有着相同的指标的限制,但绿色优质米生产更强调的是如何调节肥料种类、施肥时间和病虫害的综合防治。作者从对获得绿色食品证书的水稻生产基地的稻米品质分析中看出,同一品种分别在A级绿色栽培环境和绿色优质栽培环境下整精米率、蛋白质含量、适口性和粘性有着很大的差别。绿色稻米生产比较过分地强调早播培育壮秧、稀植、多施氮肥和后期穗肥,在微量元素镁的使用、后期施用氮钾肥对稻米品质的影响作用、灌溉技术以及减少化肥、农药的用量等一些关键技术并没有规范,而这些指标对稻米品质影响比较大。因此,不少绿色生产基地生产的绿色稻米品质达不到优质米标准。

## 2 发展绿色优质水稻生产对策

### 2.1 划分吉林省绿色优质稻米生产区域

吉林省有着得天独厚的优质稻米生产自然条件,宋克贵等人将吉林省划分四大优质米生产区域,每一个区域中在历史上曾出现过有名的御贡米,如九台的饮马河贡米、辽河流域的大泉眼贡米、图们江流域的龙井米和梅河口优质米等。但是,优质米生产区域生产出来的稻米并不都是绿色优质米,如有的区域不是优质米生产区域可成为绿色生产基地,优质米生产区域却环境质量达不到绿色要求也无法生产绿色优质米。目前吉林省优质稻米的种植区域是按自然气候进行区域划分的,而对这些品种在各生育适应区域的品质变化却无人问津。因此,要划分绿色优质稻米生产区域,一定要从自然环境、土壤环境、品种特性、栽培技术等方面进行划分,真正做到绿色优质稻米生产区域种植的优质品种品质得到提高,更有利于创建吉林省的优质名牌产品及产地。

### 2.2 构造发展绿色优质水稻生产有利条件

绿色优质农业生产是随着我省经济的快速发展、食品的安全优质、保护环境及市场对绿色优质稻米需求多样性的条件下应运而生。通过在绿色生产环境下进行优质农产品规模化种植、专业化生产、区域化布局,实行生产专业化、农产品商品化、产销一体化,加快传统农业生产结构向现代农业生产结构的调整和转变。

我省是一个农业大省,工业环境污染相对比较轻,主要污染源来自于农业本身的农药、化肥以及城乡生活废水等。因此,在治理上增加有机肥的施用或利用稻草还田技术增加土壤的有机质含量,利用稻草不同还田时期抑制杂草的发生。同时利用生物技术防治病虫害的发生,如选用生物农药防治病虫害、导入抗病害基因选育抗逆性强品种等,使水稻生产减少农药、化肥的施用量。

### 2.3 加快绿色优质高产新品种选育

水稻绿色优质是减化肥、农药前提下进行生产的一种持续性生态农业技术,其栽培技术与要求比较严格,特别是对病虫害的防治技术要求高,增施有机肥料是属于一种缓效释放性肥料,水稻前期生长一般比较慢,后期随着温度提高肥料释放加快,很容易造成水稻后期的贪青晚熟。我省生产上推广的优质品种适用于一般的优质米生产栽培技术,经几年的试验结果表明,在绿色优质栽培下前期水稻发育较慢,后期容易贪青晚熟,产量达不到预期目标,更容易造成稻米外观品质下降。因此,应加快绿色优质水稻新品种的选育,重点选育适应于绿色优质生产低垩白米率、低直链淀粉含量、适口性佳的新品种。

### 2.4 完善绿色优质水稻生产的操作体系

绿色稻米生产,只有严谨规范的生产技术,才能生产出符合标准的绿色优质稻米。对绿色优质生产影响的外部环境,如产地有无工业三废污染源及周边环境,如土壤重金属值过高,农药、化肥、除草剂等,在土壤中的残留,都必须按标准和规程要求严格控制,不能混同于一般的水稻生产。

绿色优质农产品执行标准是判断绿色优质农产品的生产条件和质量是否合乎规范的惟一尺度,具有强制性。绿色优质农产品执行标准由产地环境质量标准 and 产品质量标准两部分构成。产地环境质量标准是选择绿色优质农产品的生产基地尺度,是绿色优质农产品的先决条件,只有符合绿色优质农产品产地环境质量标准,按优质米生产技术规程生产,才能达到绿色优质稻米水平。

绿色优质生产操作规程是绿色优质技术的核心。绿色优质生产及加工全过程,在各个技术环节中,无论是直接或间接影响品质都应纳入操作规程规范之内。其操作规程主要涉及品种、栽培、植保、肥料、收获、贮藏、加工设备及用材等各个技术环节,都必须按绿色优质技术要求做出量化的可操作的规定,其中涉及农用化学物质使用的技术环节规定尤其严格具体。

### 3 绿色优质生产技术要点

#### 3.1 有机肥的发酵技术及施用方法

绿色优质生产中使用的肥料为有机肥,各种养分主要来源于动物的排泄物及植物腐烂物。有机物的发酵要采用吸附有机物释放的氨态氮。一般采用跨年度发酵和春季快速发酵。在有机肥的施用方法上采用80%为基肥,20%为返青肥。

#### 3.2 利用稻草还田技术进行杂草的防治

绿色优质水稻生产中杂草的防治是核心技术,利用不同时期的稻草还田技术来防治杂草是非常有效的。如插秧后1周将稻草捆成小捆铺设在行内,用稻草压制杂草的发生,同时稻草在发酵过程中产生的硫化氢物也可抑制杂草的发生。也可利用水稻田中养鸭来克制杂草的生长。

#### 3.3 合理灌溉,建立有效的绿色优质节水栽培促控系统

绿色优质稻米生产节水促控系统主要分为4个环节:

生育前期要建立浅水层,主要促进水稻前期分蘖和增强根系活力。

分蘖后期要保持稻田中短期湿润,由于绿色优质稻米生产施用的是绿色优质肥,同时米糠发酵过程中需用氧,因此稻田土壤中氧的含量会不足,需要适当落水增氧,以促进根系发育和提高根系活力。

拔节孕穗期间要中水层,常规栽培水稻主要采用深水层来护胎,防止低温冷害发生。而绿色优质栽培由于稻田土壤结构好,植株健壮,耐冷性明显强于一般栽培稻。

齐穗后的浅湿交替水层,通过浅湿交替技术防止后期的贪青晚熟,提高结实率。绿色优质稻米生产田土壤结构良好,保水性能较一般栽培稻田土壤好,后期田间持水时间要长。因此,绿色优质稻米生产田用水量 $600\sim 700\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 左右为宜。

#### 3.4 病虫害的防治技术

培育健壮水稻是防治病虫害发生的前提,也可以生物技术来防治病虫害,如从植物体中提取各种抗逆激素等。

参考文献:

- [1] 张三元,等. 稻草还田苗带轮作栽培技术研究[J]. 吉林农业科学, 2000, 25(5): 8-13.
- [2] 张三元,等. 吉林省优质稻米品质改良目标[J]. 吉林农业科学, 1998, 23(1): 5-9.
- [3] 张三元,等. 水稻品种稻米品质研究不同环境条件对稻米品质的影响[J]. 吉林农业科学, 1988, (4): 69-73.
- [4] 杨振玉. 北方优质粳米开发前景及其对策[J]. 中国稻米, 1994, (1).
- [5] 张三元,等. 吉林省水稻品种品质的研究 报[J]. 吉林农业科学, 2000, 25(5): 3-7.
- [6] 陈玉泉. 稻田养殖与有机水稻生产[A]. 21世纪作物科技与生产发展学术讨论会论文集[C]. 北京:中国农业科学技术出版社, 1991-195.
- [7] 宋克贵,等. 粮食作物的区域化与产业化[M]. 北京:科学出版社, 1998.