

中图分类号: S 511.048 文献标识码: B 文章编号: 1002-2767(2002)03-0049-03

日本北海道优质稻米最新栽培技术^{*}

赵镛洛¹, 张云江¹, 王继馨¹, 张海军², 李光日², 张凤泉³

(1. 黑龙江省农科院水稻研究所, 佳木斯 154026; 2. 萝北县农业科研所, 萝北 154200; 3. 富锦市农委, 富锦 156300)

The Newest Cultivation Techniques for Good Quality Rice at Hokkaido in Japan

ZHAO Yong-luo, ZHANG Yun-jiang, WANG Ji-xin

(Rice Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154026)

主要依据 2001 年 3 月日本北海道农政部、道立农试场、农业协同组合中央会……等 5 个单位召开的“确保北海道米高食味紧急对策协商会”所编“北海道优质米生产要览”而写。

影响稻米品质的内在成分主要有直链淀粉和蛋白质含量两种。直链淀粉含量主要受抽穗后气温高低的影响, 而蛋白质含量通过栽培措施可以获得较大改善。为此, 降低稻米蛋白质含量成为目前北海道优质米栽培所要解决的主要课题。大米蛋白质的主要成分是氮(含氮 16%), 氮素吸收过多势必增加蛋白质含量。因此, 生产优质稻谷的关键在于控制氮素吸收, 种出粒数适宜, 成熟良好的稻子。

1 合理控制氮素吸收

控制氮素吸收, 主要意义在于降低蛋白质含量, 调整粒数/ m^2 , 提高成熟度。

1.1 依据培养氮素确定施肥量 合理确定施肥量是防止吸收过多氮素的首要前提。在所施用的氮素中水稻可吸收利用的比率, 全层施肥为 40%, 侧条施肥为 45%。所吸收的氮素转入糙米的比率为 30%~50%。生产 5 000 kg/hm^2 优质米最适吸氮量为抽穗期 80~90 kg/hm^2 , 成熟期 90~100 kg/hm^2 。在确定施肥量时, 首先要测出水稻生育过程中土壤可释放出的氮素量。然后再根据产量目标及生产优质米所需最适吸氮量, 精确计算所需氮肥总

量。分析土壤氮素量有微生物分析法(培养法)和化学分析法。水田一般采用培养法。即用风干土样在 30℃淹水条件下培养 4 周。北海道采用快速法, 以 40℃培养 1 周。取样方法为收割后积雪前剥去地表 1 cm 左右, 纵向挖取深 12 cm 土壤, 一个地块取 3 点混合。共取 500 g 左右。经风干打碎, 用 2 mm 筛子过筛。根据所测培养氮素量预测土壤中的氮素含量。北海道为方便稻农已逐市、乡、土质类型列出了生产低蛋白质米所需基肥施用量标准。

1.2 根据土壤氮素浓度决定幼穗形成期是否追施氮肥 水稻自幼穗形成期正式进入生殖生长期。此时, 是决定总粒数、谷粒大小、节间长短以及是否发生障碍型冷害的重要时期。追施氮肥, 尤其在生育中后期追施, 势必增加精米中的蛋白质含量。剑叶期以后追施的氮肥向精米的转移率更高。因此, 必须在幼穗形成期前(6 月下旬)测定土壤氮素浓度, 判断幼穗形成期是否需要追施氮肥(见表 1)。一般情况下不需要再施, 尤其剑叶期以后的追肥还是绝对避免为宜。

1.3 少肥密植栽培 少肥密植栽培方法, 可以通过减少单株氮素吸收量降低蛋白质含量通过增加基本株数, 获得高产。北海道的插秧栽培密度最近越来越密, 密的可达 40 穴/ m^2 左右, 最新开发出的插秧机种植规格为行距 21 cm、株距 12 cm。

* 收稿日期: 2002-01-28

作者简介: 赵镛洛(1946—), 男, 黑龙江省延寿县, 研究员, 从事水稻育种研究。

表 1 幼穗分化期肥料可施性判断¹

土类	幼穗形成期前(6月25日至7月5日) 土壤铵态氮(mgNH ₄ ~N/100g干土)		
	生育良好地带	生育一般地带	生育不良地带
冲积土(干田 ²)	3.0	2.5	2.0
冲积土(半湿、湿田 ³)	2.5	2.0	1.5
火山性土	3.5	3.0	2.5
泥炭土	2.5	2.0	1.5
洪积土	2.5	2.0	1.5

注: 1. 达不到表内数值时, 幼穗形成期~一周后追 20 kg 氮/hm²; 2 干田: 日渗水量 10 mm 以上; . 3. 半湿、湿田: 日渗水量不足 10 mm。

1.4 秋季秸秆处理 秸秆还田可以提高地力, 增加保肥性。但秸秆在生育后半期经分解过多地放出氮素, 容易导致提高精米蛋白质含量。春翻稻秸容易产生多酚或有机酸等阻碍生育物质, 抑制根的生育。因此, 氮素肥力高的水田或排水不良的水田, 清除稻秸为宜。透、排水良好的水田, 可以秋翻稻秸。

2 促进前期生育

即使水稻生育期间所吸收的总氮量相同, 大米中的蛋白质含量也因吸收时期不同而异。吸收时期越早, 蛋白质含量越少; 另外, 促进前期生育可以提高干物质生产能力, 也可促进提早抽穗, 确保成熟所需温度, 提高大米白度和食味。

改善前期生育的主要技术为: ①育壮苗, 适期浅栽, 合理密植; ②侧条施肥; ③以水增温, 防风保温。

2.1 培育壮苗, 适期浅栽, 合理密植 俗称秧好半年粮。要使稻苗移栽后迅速返青、分蘖, 就要培育壮苗, 力行浅栽。徒长苗不仅返青和分蘖能力差, 而且容易插深, 影响前期生育。培育壮苗要用充实而健全的种子, 经充分吸水后适当催芽, 以保出苗一致; 要立大棚, 稀育苗、浇水适当, 管理好棚内温度。尤其在育苗后半期若棚内温度过高, 容易发生早穗现象, 所以要严格控温, 以防早穗现象发生; 要育成个矮、茎粗, 叶片挺拔, 淀粉充实的壮苗。据 1996 年制定的机械插秧栽培育苗模式, 盘育中苗播种量为 75~100 g/盘, 盘数 340~400 盘/hm², 移栽秧龄 3.1 叶以上, 苗高 10~12 cm, 地上部干物重 2.0 g/100 株, 5 日平均气温达 12℃之日起至 5 月末移栽, 移栽株数 25 穴/m², 3~5 株/穴。盘育大苗播种量为 45 g/盘, 盘数 400~510 盘/hm², 移栽秧龄 3.6 叶以上, 苗高 10~13 cm 地上部干物重 3.0 g/100 株, 同上期间移栽, 移栽株数 22~25 穴/m², 2~4 株/穴。

2.2 侧条施肥 低蛋白质米生产的基本点在于控制氮素吸收。但若单纯减少施肥量, 会降低耕土中

的氮素浓度, 反过来影响前期生育, 达不到降低蛋白质的目的。采用侧条施肥可以使水稻根际氮素浓度较全层施肥提高数倍。因而, 侧条施肥可有效促进前期生育。

2.3 以水增温, 防风保温 之所以在寒冷的北海道亦可种稻, 其主要原因是以水保温。比较一下移栽后的气温与水温, 直到 7 月下旬水面被茎叶遮蔽为止, 无论是日最低或日最高温度, 常常水温比气温高, 尤其日最高温度的差值更大。由此可见水温对前期生育的重要性。水田的水温主要受气温、日照及风的影响。刮大风时, 地面水被气化而失去热量, 降低水温, 影响前期生育。据中央农试场岩见³试验地草炭土水田试验, 从移栽到 7 月上旬间通过防风处理水温提高了 1.1~1.8℃, 从而促进前期生育, 改变氮素吸收模型为前期重点型, 降低了蛋白质含量 0.8%。可见, 保水层建防风林是很有效的。

3 提高干物质生产能力

即使水稻所吸收的氮素含量相同, 若光合作用强, 淀粉生产量大, 氮素含量就相对减少, 蛋白质含量也可相对降低, 从而同样达到提高食味的目的。提高干物质生产能力的方法, 除促进前期生育的方法外, 还有以下几种。

3.1 提高硅酸/氮素, 改善稻体受光态势, 降低蛋白质含量 水稻因含有大量硅酸, 甚至称之为硅酸植物。水稻茎叶干物质中的硅酸含量达 10% 左右, 在稻壳中则超过 20%。硅酸对水稻生育的主要机能: ①通过形成厚的角质、硅层, 对强风害、菌类(稻瘟病、叶鞘及穗的褐变病)及害虫侵入有防止作用。②改善稻体受光态势, 增强光合作用, 子粒成熟好, 单位氮素糙米生产率高, 大米中的蛋白质含量下降。③减少角质层水份蒸发, 增强耐旱性, 提高水的利用率。④增强根系氧化能力, 抑制铁或锰的过分吸收。

依据土壤诊断结果, 若土壤中的可利用硅酸含量在适宜范围之下(见表 2), 就要施用硅酸物质。在草炭土水田, 用可利用硅酸含量高的土进行客土效果好。

硅酸营养条件的改善, 也可抑制腹白发生。但秸秆还田却助长腹白粒的发生。

剑叶期的硅酸/氮素越高不孕发生越轻。幼穗形成期过一周后施入硅酸肥料 200 kg/hm² 效果好。不仅可以提高成熟期的硅酸/氮素, 还可降低蛋白质含量。但比较费事, 有待开发可以简便使用的硅酸肥料或更加有效的施用方法。

3.2 改善土壤透气性 水层可提高土壤温度, 但是

表 2 硅酸物质施用量

硅酸肥沃度(SiO ₂ mg/100g)	硅酸钙施用量(kg/hm ²)
10 未満	1800 ~ 2400
10 ~ 13	1200 ~ 1800
13 ~ 16	600 ~ 1200
16 以上	0 ~ 600

注:①在潜育土、草炭土中取高限量为宜。
②施用硅酸钙往往伴随地力消耗,应结合施用堆肥等 注意维护地力。

水耙地在淹水条件下常缺少氧气。移栽后随着地温上升,微生物活动得到加强而消耗土壤中的氧气,促使土壤还原状态愈来愈重。生秸秆还田往往出现所谓“冒泡”问题而根的活性受到阻碍,养分吸收和干物质生产能力下降。

免水耙移栽栽培方法,可以改善土壤透气性。从而提高根部活性和干物重,提高硅酸/氮素比值,降低稻米蛋白质含量,增加糙米白度。

常用免水耙移栽方法主要有 2 种。一种为以 8 cm 左右耕深翻地,旱耙后泡水一周左右,在表层土处于酥碎状态下进行钵育大苗机械移栽,这种方法称之为“浅耕免水耙移栽栽培”。第二种为粗翻后泡水数日,用带专用滚子的插秧机破碎田面约 5 cm 左右,进行盘育中苗移栽。这种方法称之为“表层浅耙移栽栽培”。两种方法均可减轻耙地作业,提高透、排水性,增强秋季土壤耐力。

另外,亦可通过换新水、晒田等方法,改善土壤透气性。

3.3 适时停水,保成熟 成熟期间灌水对产量和米质是不可缺少的。但一般为了机械操作往往提早停水。停水后若雨量不足,碎米就会增加,降低粒厚和千粒重,从而影响米质和产量。

成熟前半时期的土壤水分从维持产量角度可降至 PF2.4 程度。但从提高品质角度,应维持 PF2.1~2.3 水平以下(见表 3)为准进行间歇灌溉。最后

表 3 成熟期间土壤水分状态(PF)对产量及品质的影响

撤水后成熟期间的土壤 PF	土壤状况	产量影响	米质影响
2.5 以下	稻田出现深的大龟裂,见到水稻根被切断	×	×
2.4 程度	稻田龟裂多为 1cm 左右,不留足迹	▲	×
2.1~2.3	表面出现小龟裂,足迹轻	○	○
2.1 以下	只有表面干燥,龟裂微,足迹明显		

注: ; 不适, ▲, 临界域, ○, 适宜。
根据气象动态判断停水时期。

4 其他

前期生育良好的地区上育 397(分蘖力强)往往分蘖过多,导致茎秆细,穗粒数过多,成熟度下降。这种情况下可从分蘖期逐渐灌深水,抑制分蘖,防止茎秆过细,调整穗粒数/m²,提高成熟度。但如果初期生育不良,有可能造成反效应。所以当 6 月 15、20、25、30 日,茎数/m² 分别超过 300、400、575、750 时灌深水才可见到深水效果。

4.1 灌深水防止障碍型冷害 不孕率与蛋白质含量也有关。不孕率越高蛋白质含量越高。是因为结实粒数减少后,每粒所摊氮素量增加所致。

孕穗期的叶片含氮率越高,不孕率也越高。北海道主栽品种上育 397 的临界叶片含氮率为 2.9%~3.5%(SPAD 值 30~35)。

幼穗形成期以后的水层管理,对获得充实花药和花粉很重要。过去只强调在冷害危险期(叶耳间距-5~+5cm)灌 20 cm 深水。现在则主张从幼穗形成期至冷害危险期之间也灌 10 cm 左右的水。冷害危险期前灌较深的水是为了增加小孢子的数量,冷害危险期灌深水是为了减少花粉的退化。

冷害危险期结束至抽穗期进行田面挖沟晒田。

4.2 高温年容易发生椿象危害而大量产生斑点米,影响大米外观品质 椿象从水稻颖壳缝隙吸汁而危害。所以,裂壳多的品种需相对降低药防指标。星梦品种的裂壳率较上育 397 高 2 倍左右,确定药防指标就要较上育 397 降 1/2 左右。

4.3 适期收割,两段干燥 若收割期拖后,未熟粒减少,整精米率增加,糙米白度也几乎直线上升。但被害粒和经纹粒增加,光泽下降,从而影响食味。一般以优质米率超过 90%时收割为宜。按抽穗后的天数计,在高温年 40 d 左右,低温年 50 d 左右为宜。按活动积温计,950~1 000℃为收割适期。

干燥方法也影响食味。对以普通收割机收割得来的稻粒样品逐一测定含水量结果表明,完整米率为 80%,平均水分为 30.3%。但最低水分达 12%,最高水分达 42%,分布非常分散。收割时含水低的糙米大多为完整米粒,经连续干燥当平均水分达 15%时,这些完整米粒已过于干燥,影响食味。再则,稻谷水分是否一致,直接影响剥皮难易、捣精均匀程度等。为此,干燥稻谷实行两段干燥为宜。即首先干燥到 18%程度后暂贮一段时间,等水分差异缩小后再进行最后干燥。