

粮油作物优质高效栽培技术



目 录

第一章 优质稻	1
第一节 优质稻概述	1
第二节 影响稻米品质的主要因素	8
第三节 优质稻的栽培管理	12
第四节 优质稻谷的贮藏、加工与优质稻米的食用	16
第五节 当前四川主推的优质杂交稻品种简介	22
第二章 小麦	29
第一节 四川小麦生产概况	29
第二节 四川小麦种植区划	32
第三节 小麦产量的构成因素及其形成过程	37
第四节 小麦高产栽培	43
第三章 玉米	60
第一节 四川玉米生产概述	60
第二节 玉米间作套种栽培技术	62
第三节 玉米播种技术	64
第四节 玉米的合理密植	68
第五节 玉米的施肥技术	70
第六节 玉米的节水灌溉技术	74
第七节 玉米田间管理技术	76
第八节 特种玉米栽培技术要点	80
第四章 甘薯	89
第一节 甘薯生产概况	89
第二节 甘薯的高产栽培技术	91

2 目录

第三节	甘薯的安全贮藏技术	112
第五章	马铃薯	117
第一节	马铃薯生长发育与环境条件要求	118
第二节	马铃薯栽培	125
第三节	四川马铃薯主要品种介绍	138
第六章	大豆	144
第一节	概述	144
第二节	大豆的生长发育与环境条件要求	146
第三节	大豆栽培技术	151
第四节	四川省大豆栽培的新动态	161
第五节	大豆品种简介	166
第七章	优质油菜	171
第一节	优质油菜概念	172
第二节	优质油菜高产栽培技术	175
第三节	稻茬油菜免耕栽培技术	193
第四节	四川省双低油菜品种介绍	196
第八章	花生	199
第一节	生产概况	199
第二节	花生的生育过程	200
第三节	花生的栽培技术要点	206
第四节	花生地膜覆盖栽培技术	214
第五节	花生的优良品种	218

第一章

优质稻

水稻是四川主要的粮食作物，常年种植面积 3000 万亩左右，总产量占全年粮食总产的 46%。在保证稻谷总量供给的同时，大力发展优质稻，提高稻米市场竞争力，重点抓好食用稻谷的优质化，是四川水稻生产的发展趋势。

第一节 优质稻概述

一、优质稻的含义

通常人们所说的优质大米是指具有良好的外观、口感好以及营养品质较优的大米。大米的品质由大米的碾米品质、蒸煮及食用品质、贮藏加工品质、营养品质和卫生品质五个方面构成，一般通过如下指标来评价：

1. 糙米率

即稻谷脱去颖壳（谷壳）后所得糙米籽粒的质量占样本净稻谷质量的比率。

2. 精米率及整精米率

精米率是指脱壳后的糙米碾磨成精度为国家标准一等大米时，所得精米的质量占样本净稻谷质量的比率。整精米是指糙米碾磨成精度为国家标准一等大米时，米粒产生破碎，其中长度仍达到完整精米粒平均长度的五分之四以上（含五分之四）的米粒。整精米率是指整精米质量占净稻谷试样质量的百分率。精米率和整精米率是衡量稻米商品价值的重要指标。

3. 粒长及粒形

粒长是指完整无破损精米籽粒两端间的最大距离，以毫米为单位。通常根据粒长把稻米分为长粒型（大于6.5毫米）、中粒型（5.6~6.5毫米）和短粒型（小于5.6毫米）三类。粒形指稻米籽粒的形状，通常以长宽比即整精米的长度和宽度之比来表示，分为细长（大于3.0毫米）、中等（2.1~3.0毫米）、粗（1.1~2.0毫米）、圆（小于或等于1.1毫米）4级。粒长和粒形与稻米的整精米率有十分密切的关系。

4. 垩白率和垩白度

垩白是米粒中淀粉粒排列疏松，其间存在空隙的组织，包括心白、腹白和背白。垩白率是指垩白米粒占样本总粒数的百分比；垩白度指垩白的大小，即垩白面积总和占样本米粒投影面积的百分比。垩白率和垩白度是稻米外观品质和商品价值中十分重要的经济性状，它们的值越大，稻米的商品价值就越低（特种米可能例外）。

5. 白度

整精米籽粒呈白的程度，可由白度计测量求得，共

分5级，分别是1级（大于50.0%）、2级（47.1% ~ 50.0%）、3级（44.1% ~ 47.0%）、4级（41.1% ~ 44.0%）、5级（小于41.1%）。

6. 透明度

指整精米籽粒的透明程度，可用仪器测量样本稻米的相对透光率求得。

7. 阴糯米及阴糯米率

阴糯米是指糯稻中胚乳透明或半透明的糯米颗粒。阴糯米率是指整精糯米中阴糯米粒占整个米样粒数的百分率。

8. 直链淀粉含量

指精米中直链淀粉的含量占稻米干基的百分比。直链淀粉含量较高的大米，蒸煮时需水量较大，米粒的膨胀性较好，即通常说的饭多，但饭的黏性较低，柔软性差，饭冷后质地生硬。

9. 糊化温度

指稻米淀粉颗粒在热水中受热产生不可逆膨胀（糊化），双折射现象消失时的温度。煮饭所需的时间与糊化温度呈正相关。糊化温度低的稻米，蒸煮时所需的温度较低，需水少且蒸煮时间短，饭易糊烂；糊化温高的稻米所需蒸煮温度较高，吸水量大且蒸煮时间长。这两种类型的大米都不好，而中等糊化温度的大米最受消费者喜爱。

10. 碱消值

指碱液对整精米粒的浸蚀程度。碱消值大小可间接表示稻米糊化温度的高低，碱消值越大，糊化温度

越低。

11. 胶稠度

稻米粒在热碱液中糊化成糊胶，经冷却平置后，糊胶所延伸的长度，以毫米为单位。胶稠度对米饭的食味品质有影响。

12. 蛋白质含量

糙米中蛋白质占稻米干重的百分含量。

二、优质稻的类型

我国的优质稻品种较多，根据栽培稻分类有籼稻、粳稻、糯稻三种类型。

1. 籼稻

属籼型非糯性稻，根据栽培种植季节和生育期，又可分为早籼稻、中籼稻和晚籼稻。这种类型的优质稻品种较多，如四川的宜香 3728、内香 2550 等，湖南的湘早籼 18、湘晚籼 6 号，云南的滇屯 502，广东的胜泰 1 号。

2. 粳稻

属粳型非糯性稻，按种植季节和生育期也可分为早粳稻、中粳稻和晚粳稻。这类型的优质稻主要产于中国长江以北稻区，著名的如东北珍珠米就由东北粳稻加工而成；四川凉山州和攀枝花市的高海拔冷凉稻区有一定的种植面积，如凉山州的冕粳 147、合系 39 等。

3. 糯稻

属糯性稻，包括籼糯稻和粳糯稻，这类型的优质稻品种也较多，如凉山州的凉粳 2 号及湖北的鄂糯 1 号及

浙糯2号等。

三、优质稻的标准和分级

根据中华人民共和国国家质量技术监督局1999年11月1日颁布实施的《主要粮食质量标准》，(见表1)优质食用稻分为一级、二级、三级共三个等级，以整精米率、垩白度、直链淀粉含量、食味品质为定级指标，应达到表1规定；不完善粒、异品种粒、黄粒米、杂质、水分、色泽、气味按GB1350(国家稻谷质量标准)规定执行；其余指标如有两项以上指标不合格，但不低于下一个等级指标的，降一级定等；任何一项指标达不到三级要求时，不能作为优质稻谷。

四、优质稻的田间肉眼评鉴

田间肉眼直观评鉴稻米的品质，主要根据米粒的外貌以及一些与米质相关的性状，如谷壳的厚度、稃尖的颜色、谷粒的大小和形状、透明度、垩白及爆腰等来评鉴稻米的碾米、外观品质，一般不能直接评鉴稻米的营养、食味品质。

谷壳厚的品种，一般糠层占的比重大，出糙率低；稃尖或柱头为黑色或紫色的品种，米质较差。米粒的大小和形状（长宽比）因稻谷类型和品种差异较大，粗长的米粒精碾时较易破碎，而细长米粒的精米率和整精米率都较高。在中国，粳稻米粒通常以短圆形为佳，籼稻米一般以细长粒形为好，它们在精碾时不易破碎，出米率较高。

糙米纵沟的深浅是判断精米率高低的指标。剥开谷壳露出的糙米一般有五条纵沟，因品种的不同其深度差异较大，同一品种随成熟度加深而纵沟越浅。精碾时，纵沟深的，难以摩擦掉纵沟内的籽实皮，影响精米的外貌；沟浅的，胚乳部分受摩擦较少，因而精米率高。

稻米垩白的有无及大小也是评鉴稻米品质优劣的重要外观指标。垩白率和垩白度因品种不同有较大差异，宽粒品种或宽度较大的米粒容易产生腹白。垩白不但影响稻米的外观，而且垩白米在加工精碾时碎米率高，煮饭易胀裂，因而不受消费者欢迎。

米粒强度与整精米率有关。米粒强度是指米粒承受压力和剪切折断力大小的能力。米粒强度与品种、米粒饱满程度、胚乳结构松散程度、水分含量等有关，透明

度大的米粒其强度比不透明的粉质米粒大，粳稻米粒强度比籼稻大，晚稻比早稻大，水分含量低的比水分含量高的大，垩白大的米粒强度小。米粒强度大，出米率和整精米率就高。

第二节 影响稻米品质的 的主要因素

稻米品质的优劣是由多方面的因素决定的，归纳起来可分为遗传因素（品种）和非遗传因素（土壤、肥料、水分、农药等）两大类。

一、遗传因素对稻米品质的影响

遗传因素是基因对品质优劣的控制，表现在不同的品种之间米质的差异性，和同一品种的亲子代之间的相对稳定性，它对稻米品质起决定作用。生产上需选用经过审定且生育期适宜、抗病力强的优质高产品种。

二、温度对稻米品质的影响

温度对稻米品质的影响是多方面的：

1. 温度对稻米外观品质的影响

开花至成熟阶段的高温可显著缩短成熟天数，导致成熟后糙米充实不良，垩白大，胚乳透明度低，籽粒不饱满，精米率和整精米率均低，米粒无光泽。成熟期的有效积温与米粒的透明度为负相关关系。

2. 成熟期的高温对蛋白质、氨基酸的含量有明显的影响

成熟期的高气温（30℃）能提高蛋白质含量，变幅可达5.6%~16.5%，而较低的气温（17℃）则使蛋白质含量降低。灌浆期的高水温（30℃）能明显提高蛋白质含量，低水温（17℃）对蛋白质含量的影响不明显。温度对氨基酸的合成表现在高温使氨基酸的总含量降低，适宜温度为日温28℃，夜温21℃左右。

3. 稻米的直链淀粉含量也受温度的影响

直链淀粉含量极低的品种，其直链淀粉含量受温度的影响小，而直链淀粉中等含量或高含量的品种，其直链淀粉含量受温度的影响大。高直链淀粉含量品种在高温和自然温度下是高直链淀粉含量，而在适宜温度下直链淀粉含量会下降到中等，从而提高品质；中等直链淀粉含量的品种，其直链淀粉含量下降幅度更大。为什么相同品种的杂交中稻米的适口性普遍不如其再生稻米，可能与灌浆期间的温度差异导致稻米直链淀粉含量变化有关。粳稻的直链淀粉含量随平均温度的升高而下降。

4. 温度对大米的蒸煮食用品质也有明显的影响

据研究，灌浆期间气温高，糊化温度升高，胶稠度变硬。灌浆结实期间气候凉爽，则米饭香味较浓，反之则较淡。优质水稻品种要求深泥田，前期气温较高（21℃~38℃），后期温度较低（15℃~28℃）。

三、光照强度对稻米品质的影响

优质稻生育后期光照不足会影响光合作用，特别是

在营养生长过旺、田间阴闭、通风透光不良的情况下，则垩白米发生会增多。但光照太强，温度相应提高，使成熟过程缩短，也会增大垩白率。此外，光照强度过强和过弱都会降低蛋白质含量。

四、施肥对稻米品质的影响

在各种肥料中，影响稻米品质最为突出的是氮肥。生育中期控氮，可提高米质。在抽穗期施用氮肥，不仅能降低垩白率，还可有效地提高蛋白质含量；齐穗期施氮，不仅可以推迟垩白出现的时间，降低垩白率和垩白度，还是提高糙米蛋白质含量的有效措施，提高的幅度为8%~24%。但是，研究表明，稻谷蛋白质含量过多的提高将导致稻谷产量的降低，因此，在生产上也不能单纯地追求蛋白质含量的提高而偏施氮肥。此外，施肥还可以影响稻米的食味品质。据研究，基肥不影响食味，但追肥有明显的影响；粒肥在增加蛋白质含量的同时，也使食味品质显著降低（蛋白质含量和食味品质为负相关关系）；穗肥不一定能使蛋白质含量增加，但能使米饭食味明显下降。

五、水分及土壤类型对稻米品质的影响

据研究，土壤水分减少，糙米中蛋白质含量增加，陆稻蛋白质含量一般比水稻高出约30%；在糙米的无机成分中，磷、钾、镁、锰的含量均因水分下降而减少，下降最多是锰。土壤质地对米饭食味的影响表现在冲积土壤生产出来的稻米食味好，灰褐色土壤的壤土型所生

产的稻米食味也较好。

六、一些栽培技术措施对稻米品质的影响

研究表明，栽插密度对直链淀粉含量有明显的影响，随着密度降低，单穴营养面积变大，直链淀粉含量呈增加趋势，而对蛋白质含量影响较少；抽穗后排水落干，能有效提高蛋白质的含量；稻米的蛋白质含量随收获期的推迟而略有提高，尤其以抽穗后 20 ~ 30 天这一阶段提高最显著。收获期及收割方法与稻米品质有很大的关系，越接近成熟收割，稻米直链淀粉和蛋白质含量越低。过早收获食味差，过迟收获因淀粉崩解值降低，稻谷因干燥或淋雨穗发芽等也导致食味差。此外，过早或过迟收获还会增加裂纹米。

七、农药对稻米品质的影响

农药对稻米品质的影响主要表现在对稻米卫生品质的影响。卫生品质是指稻米被农药、化学物品等污染的程度。在生产过程中，防病灭虫喷洒的农药、田间除草使用的除草剂被水稻吸收进体内，收获后残留在米粒中，如果农药施用量大，施用时期不合理，方法不当，就会对大米造成污染，农药残留量超过规定的标准，会对人体造成危害。

第三节 优质稻的栽培管理

一、选用优质高产良种

稻米的品质主要是由遗传因素即品种决定的，而且品种对产量起着十分重要的作用。但是，生产实践表明，现有品种中，产量高的往往品质较差，而品质好的品种产量又较低，如杂交优质稻的产量潜力普遍较常规优质稻大，但二者的品质往往相反。此外，品种不同，其抗病性、丰产性、适应性也存在差异。因此，在选用品种时，要根据当地的经济条件和生态条件选择适合当地的优质水稻品种。

二、科学确定保优栽培方案

稻米的品质是遗传和环境的统一的表现，遗传是高产的基础，而环境又影响它的表现。根据研究已经知道，气象因素、土壤质地、土壤水分、肥料、农药及栽培管理措施对稻米的品质和食味都有影响。

同一优质稻品种在不同的季节生产出来的稻米可能是不同的等级；不同的栽培密度会造成直链淀粉含量的差异；不同的施氮水平会影响蛋白质含量的高低；土壤类型选择不当，对米饭的食味也有影响。同时，不同的优质稻品种由于种性不同而要求不同的栽培密度；同一优质稻品种，由于季节不同，要求的密度也不同；氮肥分配比例随品种的种性及季节而变化。因此，必须针对

一个特定的优质稻品种，确定该品种的最佳保优栽培方案。

三、落实保优栽培措施

根据优质稻的特性与栽培措施的关系，本着优质、高产、卫生的要求，应掌握如下一些共通的栽培措施。

1. 适期播种，稀播匀播，培育壮秧

适时播种、适时移栽是夺取优质稻高产的关键。播种期安排要重点考虑抽穗扬花—灌浆结实期的温度条件。根据四川省各地实际，在确定播期时，盆南稻区要适时早播，于2月底3月上旬播种，盆西稻区于3月下旬至4月上旬播种，盆中（东）丘陵稻区于3月中、下旬播种，要使灌浆结实期错过高温伏旱天气，避免高温逼熟造成减产和品质低劣。

稀播匀播、培育壮秧是搞好优质高产栽培的关键措施之一。壮秧的标准为：根旺而白，基部粗扁，苗健叶绿不披垂，秧龄、叶龄适当，均匀整齐。早育壮秧和抛秧具有早生快发、无明显返青期、有效分蘖率高、抗性强、结实率高等特点，因此，优质稻生产最好采用早育秧和抛秧。早育秧的播种量以每平方米苗床播杂交稻芽谷180~200克育小苗，80~90克育中苗，40~50克育大苗；抛秧按每平方米秧盘播粉嘴谷200克育小苗，150克育中苗，100克育大苗。播种时用精播器播种，使播种均匀，抛秧盘每孔1~2粒种谷。此外，可用“早育保姆”、“壮秧剂”等简化传统的早育秧和抛秧的育秧程序，一次性实现床土消毒、调酸、化控和培肥，

达到培育壮秧的目的。

2. 合理安排种植密度，适当稀植

水稻种植密度对稻米品质有较大的影响。在肥力保证的前提下，适当稀植，增加通风透光条件，增加单株营养面积可以提高精米率、整精米率，降低垩白率。在四川盆地“寡日照、高湿度、小温差”的生态条件下，实行宽行窄株条栽或三角形稀植栽插方式，栽植行向以东西向为好；优质杂交稻栽插密度比一般杂交稻每亩（667平方米）可少植500~1000窝，抛秧根据苗龄大小，亩抛1.5万~1.8万窝，优质常规稻以每亩基本苗10万~14万苗为宜。对于株形紧凑、适于密植的品种可适当增加密度。

3. 多施有机肥，控氮增磷钾

施肥的基本原则是多施有机肥，控氮增磷钾。中等肥力的田块，每亩施纯氮8~10千克，配施磷钾肥。基肥以有机肥为主，每亩施绿肥20~30担或厩肥40~60担，尿素10~12千克，过磷酸钙25~30千克，氯化钾10~12.5千克；分蘖肥亩用尿素8~10千克，幼穗分化期及孕穗期看苗施肥；灌浆结实期用尿素进行根外追肥效果较好。

4. 科学排灌，搞好水浆管理

水浆管理对提高优质稻的产量和品质具有十分重要的作用。优质稻生产前期的水浆管理旨在减少无效分蘖并减少主穗与分蘖穗之间的差距，为提高稻米的品质打下基础。后期的灌排措施是要提高根系活力，进而提高品质和产量。因此，分蘖期要求浅水促蘖，分蘖后期早