



GAODENG ZHIYE JIAOYU NIANGJIU JISHU ZHUANYE XILIE JIAOCAI

• 高等职业教育酿酒技术专业系列教材 •

五粮作物 生产技术

主编 陈慧 刘灏

W
ULIANG ZUOWU
SHENGCHAN JISHU



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

高等职业教育酿酒技术专业系列教材

五粮作物生产技术

主编 陈惠 刘灏

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

五粮作物生产技术/陈惠, 刘灏主编. —北京: 中国轻工业出版社,
2015. 1

高等职业教育酿酒技术专业系列教材

ISBN 978 - 7 - 5184 - 0145 - 1

I. ①五… II. ①陈…②刘… III. ①酿酒—生产工艺—高等职业教育—
教材 IV. ①TS261.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 289863 号

策划编辑: 江 娟 责任编辑: 江 娟 责任终审: 劳国强
整体设计: 锋尚设计 责任校对: 燕 杰 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 720 × 1000 1/16 印张: 24

字 数: 454 千字

书 号: ISBN 978 - 7 - 5184 - 0145 - 1 定价: 42.00 元

邮购电话: 010 - 65241695 传真: 65128352

发行电话: 010 - 85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

140954J2X101ZBW

内 容 简 介

《五粮作物生产技术》全书共包括三个项目内容，即项目一五粮作物生产作业操作管理，项目二五粮作物生产作业组织管理，项目三五粮作物生产技术推广。每个项目下设有“教学目标、项目概述、项目设计”栏目内容。项目一下设有任务及子任务，项目二及项目三下只设有任务，每个任务或子任务均包括“任务描述、任务分析、任务实施、思考练习、归纳总结”五部分内容，部分任务或子任务在“归纳总结”栏目后有“拓展阅读”。每个任务或子任务既是学习单元，又是实训项目。

高等职业教育酿酒技术专业（白酒类）系列教材

编委会

主 任 张 毅

副主任 李大和 赵 东 李国红 贺大松 朱 涛

委 员（按姓氏笔画排序）

王 赛 卢 琳 先元华 陈 琪

陈 惠 张敬慧 梁宗余 辜义洪

本书编委会

主 编

陈 惠 (宜宾职业技术学院)

刘 灏 (宜宾市翠屏区农业局)

副主编

吴郁魂 (宜宾职业技术学院)

伍燕翔 (宜宾市翠屏区农业局)

廖宏宾 (宜宾县农业局)

参编者 (按姓氏笔画排序)

王宗琼 (宜宾市翠屏区农业局)

叶先贵 (宜宾市翠屏区农业局)

李 彪 (宜宾职业技术学院)

张玉龙 (宜宾市翠屏区农业局)

卓开荣 (宜宾职业技术学院)

涂开金 (宜宾市南溪区罗龙街道农村经济技术服
务中心)

唐思均 (宜宾职业技术学院)

徐 麟 (宜宾市翠屏区农业局)

主 审

周黎军 (宜宾职业技术学院)

胡关永 (宜宾市翠屏区农业局)

前 言

《五粮作物生产技术》是根据中国白酒“金三角”战略的实施，白酒酿造所需的五种主要原料（即五粮：高粱、大米、糯米、玉米及小麦）生产基地的大力推进，以及高职高专类学校培养人才应以“服务地方经济的发展宗旨和为地方培养合格人才”而编写。

本教材主要围绕服务四川“白酒金三角产业经济”的发展，为培养生产白酒优质粮食原料人才而组织内容。经过调研酿造白酒的五种粮食原料生产所需的岗位及岗位应具备的能力发现，从事白酒原料生产的组织管理人才和新技术推广人才最为紧缺，因此，根据从事白酒原料生产的组织管理和新技术推广岗位调研所必备的基础能力、需求的岗位能力及岗位上升需求的能力，设置了本教材的三个项目内容，即五粮作物生产作业操作管理、五粮作物生产作业组织管理、五粮作物生产技术推广，促成学生毕业后能较好地适应岗位工作所需的能力要求。

本教材由从事高职高专教育经验丰富的宜宾职业技术学院的教师团队和长期在五粮生产一线工作的技术推广人员共同编写。具体分工如下：由宜宾职业技术学院陈惠和宜宾市翠屏区农业局刘灏担任主编。由宜宾职业技术学院吴郁魂、宜宾市翠屏区农业局伍燕翔和宜宾县农业局廖宏宾担任副主编，参编的有宜宾职业技术学院的卓开荣、李彪、唐思均，宜宾县农业局的叶先贵、徐麟、张玉龙、王宗琼及宜宾市南溪区罗龙街道农村经济技术服务中心的涂开金。项目一由陈惠、吴郁魂、卓开荣、涂开金、李彪、唐思均编写，项目二由刘灏、伍燕翔、张玉龙、王宗琼、涂开金编写，项目三由刘灏、廖宏宾、陈惠、伍燕翔编写。

由于编者水平所限及时间仓促，文中难免出现不妥之处，敬请读者批评指正。

编者

2014年11月

目 录

项目一 五粮作物生产作业操作管理

任务一 五粮作物生产育苗	1
子任务一 选择品种	2
子任务二 采购种子	14
子任务三 配制育苗基质	21
子任务四 种子播种前处理	28
子任务五 苗床制作	34
子任务六 播种	40
子任务七 苗期管理	46
任务二 五粮作物生产整地移栽	55
子任务一 整地	55
子任务二 移栽	60
任务三 五粮作物生产田间管理	67
子任务一 水稻返青期管理	68
子任务二 水稻分蘖期管理	74
子任务三 水稻拔节孕穗期管理	86
子任务四 水稻抽穗结实期管理	94
子任务五 高粱、玉米苗期管理	104
子任务六 高粱、玉米穗期管理	109
子任务七 高粱、玉米花粒期管理	116
子任务八 再生高粱栽培管理	123
子任务九 小麦苗期管理	127
子任务十 小麦中期管理	132

子任务十一 小麦后期管理	138
任务四 五粮作物生产的测产	142
子任务一 水稻测产	142
子任务二 高粱、玉米测产	146
子任务三 小麦测产	150
任务五 五粮作物的采收及贮藏	153

项目二 五粮作物生产作业组织管理

任务一 制订五粮作物生产计划	165
任务二 编制五粮作物生产技术方案	186
任务三 组织管理五粮作物生产作业操作	194
任务四 编写五粮作物生产总结	199

项目三 五粮作物生产技术推广

任务一 选择推广项目	210
任务二 编制推广项目申报书	217
任务三 进行推广项目申报呈述	228
任务四 签订推广项目合同	232
任务五 制订推广项目实施方案	238
任务六 开展推广服务	249
任务七 编写推广项目工作总结	262
任务八 进行推广项目验收	271

附录 277

附录一 种植、苗情诊断、测产记录表	277
附录二 无公害食品 粮食生产管理规范 (NY/T 5336—2006)	304
附录三 农药安全使用标准 (GB 4285—1989)	308
附录四 农药安全使用规范 总则 (NY/T 1276—2007)	322
附录五 绿色食品 农药使用准则 (NY/T 393—2013)	330
附录六 绿色食品 肥料使用准则 (NY/T 394—2013)	337
附录七 有机水稻生产质量控制技术规范 (NY/T 2410—2013)	341

参考文献 372

项目一 五 粮作物生产作业管理

教学目标

了解五 粮作物种植的生产流程，熟悉五 粮作物的生长发育习性，掌握从事五 粮作物生产必备的基础知识与基本技能，学会制订五 粮作物作业操作管理措施的一般方法，为从事五 粮作物生产组织管理和五 粮作物生产技术推广奠定基础。

项目概述

五 粮作物生产作业操作管理是指利用一定的土地空间进行种植和管理五 粮作物的活动过程。从事五 粮作物生产作业操作主要包括进行五 粮作物生产育苗、五 粮作物生产整地移栽、五 粮作物生产田间管理、五 粮作物测产、五 粮作物收获及贮藏。

项目设计

以五 粮作物为载体，根据五 粮作物生产的主要流程为线索，设计五个与之对应的任务：五 粮作物生产育苗、五 粮作物生产整地移栽、五 粮作物生产田间管理、五 粮作物测产、五 粮作物收获及贮藏。利用校内外实训基地和实习基地，根据农时季节安排学习生产任务，让学生边学边做，全程参与真实的五 粮作物生产作业操作管理，掌握从事五 粮作物生产必备的基础知识与基本技能。

任务一 五 粮作物生产育苗

育苗是进行五 粮作物生产作业操作管理的首要环节，也是五 粮作物生产作业操作管理的一个极为关键的任务。俗语有“苗好七成收”的说法，说明育好

苗是高产的基础。为了完成育苗任务,减轻任务的难度,方便学生掌握育苗的基本知识与技能,特将此任务细分成与育苗生产流程相对应的七个子任务:

选择品种→采购种子→配制育苗基质→种子播前处理→苗床制作→播种→苗期管理

子任务一 选择品种

任务描述

选择品种就是根据酿酒对五种粮食原料(高粱、大米、糯米、玉米和小麦)品质的需求规格,从目前推广的专用酿酒作物新品种中,选择出适宜当地种植的酿酒专用粮新品种的过程(图1-1)。



图1-1 选择品种

任务分析

选择五粮作物品种是从事五粮生产最为关键也是首要的任务,事关五粮生产的成败。学习选择品种,需要在了解当地种植酿酒专用粮生产基本情况的基础上,结合酿酒对原料质量的需求标准,通过认真调查、分析与比较,才能选择理想的品种。

任务实施

一、明确选择品种任务

- (1) 明确选择作物种类。
- (2) 明确选择品种的用途。
- (3) 明确选择品种的个数。

二、了解品种基本情况

(一) 了解当地农业生产栽培或推广的酿酒专用栽培品种的基本情况

1. 确定了解途径

(1) 走访 走访当地农业局、农科所、种子公司、种植基地及种子经销商。

(2) 邀请 邀请当地农业局或农科所有关专家做“当地种植酿酒专用原料作物生产”专题讲座。

2. 了解的具体内容

通过阅读《种植酿酒专用粮生产情况调查表》(附录一:附表1),了解当地农业生产栽培或推广的酿酒专用栽培品种的基本情况,并填写表格内容。

(二) 了解酿酒对粮食原料品质的需求规格

1. 确定了解途径

(1) 走访 到需要酿酒原料的酿酒厂进行走访。

(2) 邀请 邀请需要酿酒原料的酿酒厂有关专家做专题讲座。

(3) 查阅 借助相关书籍或网络查阅酿酒对原料品质的需求情况。

2. 了解的具体内容

通过阅读《酿酒对粮食原料品质的要求调查表》(附录一:附表2),了解酿酒对粮食原料品质的需求规格的具体内容,并填写表格内容。注意理解表内几个概念。

(1) 卫生生化指标 主要指粮食中含有的农药残留、有毒金属残留、其他有害物质残留等指标。

(2) 物理指标 主要指粮食的滋味、香气、千粒重、外观形状、大小、颜色、光泽、种皮厚薄、整齐度、纤维长度、纤维强度、破碎程度等指标。

(3) 加工品质指标 是指与酿酒加工有关的糊化程度、单宁、蛋白质、支链淀粉等指标。

三、查阅收集品种介绍资料

在了解酿酒对粮食原料的需求规格及当地酿酒专用粮生产基本情况的基础上,收集有关品种的介绍资料,要求收集的资料全面、可靠。

(一) 资料的全面性

一个新品种的介绍资料一般包括以下几个方面。

(1) 品种简介 包括五个部分：品种种类、品种名称、品种审定号、品种选育单位、品种来源等。

(2) 品种特征特性 包括品种生育特点、生长形态特点、生长适宜特点(抗病性、耐病性、抗逆性及营养成分等)。

(3) 品种产量表现 包括多年多点试验的平均产量及对照的产量。

(4) 品种栽培特点 重点了解适宜种植的季节及时间。

(5) 品种种植区域 重点查看当地是否在种植区域内。

(二) 资料的可靠性

资料的可靠性主要根据是否属于省级审定或国家级审定公开发表的品种介绍资料来判定。一般属于省级审定或国家级审定的品种介绍资料较可靠。

四、阅读品种介绍资料并填表

阅读收集的品种介绍资料，并完成《酿酒作物资料基本情况记载登记表》(附录一：附表3)的填写。注意理解表内几个主要概念。

(1) 抗病性 是指植物减轻或克服病原微生物致病作用的可遗传特性。依其抗病强弱，一般可分为中度抗病与高度抗病两个级别。

(2) 耐病性 是指植物对病原微生物有较强忍受力的特性，耐病性强的农作物品种，虽然也会染病，但病情发展较慢，对农作物生长、发育及其产量不会造成太大影响。

(3) 丰产性 是指作物品种在现实生产条件下所表现出的产量水平。丰产性既是衡量作物品种经济性能的基本内容，也是在生产实践中确定品种应用范围的主要依据。

(4) 稳产性 是指作物品种在不同地区和不同年份间产量的变化幅度，如果变化幅度较小，品种的稳产性就好；相反，品种的稳产性就差。

(5) 酿酒品质考察主要指标 主要是指品种满足酿酒品质规格的相关指标。

五、分析比较与筛选

根据资料内容，进行以下几方面的分析比较。

(1) 分析品种是否适宜当地种植 主要根据以下三个方面进行考察：

①看计划种植区域是否在品种资料介绍的适宜种植区域内。

②查看品种有无在计划种植区域或相似区域内试验种植过。

③查看品种资料介绍的种植季节是否与当地计划种植季节相吻合。

(2) 分析品种的固有品质指标是否符合酿酒原料的需求规格 根据品种资

料介绍的固有品质指标,对照酿酒对其原料品质的需求规格,分析其作为酿酒原料品质的优劣。

(3) 比较品种的抗病性、耐病性、丰产性。

(4) 写出分析结果 一般要求写出筛选出的品种名称和选择的理由等。

思考练习

一、做练习题

(一) 填空题

1. 生产宜宾五粮液的五种粮食原料作物是_____、_____、_____、_____和_____。
2. 选择品种一般遵循的四个步骤是_____、_____、_____、_____和_____。
3. 一份完整的品种资料介绍包括_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____九个部分。
4. _____是选择品种首要考察的主要因素。
5. 丰产性是指作物品种在现实生产条件下所表现的_____水平。
6. 如果品种的稳定性变化幅度越小,那么,品种的稳产性就_____。
7. 稳产性是指作物品种在不同地区和不同年份间_____的变化幅度。
8. 植物依其抗病性强弱,一般分为_____和_____两级。
9. 抗病性是指植物减轻或克服病原微生物_____的可遗传特性。
10. 耐病性是指植物对病原微生物有_____的特性。
11. 耐病性强的农作物品种,虽然也会染病,但病情发展_____,对农作物不会造成_____。

(二) 简答题

1. 收集酿酒对其原料品质的要求应注意哪些方面的内容?
2. 收集选择品种介绍资料应注意哪些问题?
3. 选择品种分析比较应考虑的问题有哪些?
4. 简述品种的抗病性与耐病性?
5. 简述品种的丰产性与稳产性?
6. 选择品种应注意哪些问题?

二、实践题

选择本期实训基地栽培的五粮作物品种。

1. 收集相关品种介绍资料。
2. 调查了解确定当地酿酒作物主要品种。
3. 阅读品种介绍资料,填写酿酒作物资料基本情况记载登记表(附录一:附表3)。
4. 以当地主栽品种为对照,分析、比较、选择所需的品种,并说明理由。

归纳总结

选择品种一般应遵循一了解、二收集、三阅读、四分析比较的步骤进行,选择时首要考察的因素是看品种是否适宜当地种植。除此以外,选择品种还应注意以下几个问题:

(1) 收集品种介绍资料一定要可靠。

(2) 在确定品种时,应牢记三不用原则:

①未经审定的品种不用:凡未通过国家或所在区域的省级审定或引种认可的品种不用。

②未在审定区域覆盖范围内的品种不用。

③由省农业行政部门核定停止推广的品种不用。

(3) 分析比较应以当地当年的主栽品种作为对照标准,一般选用的新品种应有多项优于主栽品种。

(4) 选择的新品种,应先进行少量试种后才能大面积种植。

(5) 注意合理搭配,在生产上,一般每年应保证有主栽品种1~2个,搭配品种1~2个,试种品种2~3个。

拓展阅读

五粮作物分类

一、水稻

1. 分类

水稻在我国栽培历史悠久,分布辽阔,经过长时期的自然选择和人工培育,形成了许多类型。我国栽培的稻种可分为籼稻和粳稻两个亚种,每个亚种

各分为早稻、中稻和晚稻三个群，每个群又分为水稻和陆稻两个型，每个型再分为黏稻和糯稻两个变种及栽培品种。即一级粳稻和籼稻，二级早稻、中稻、晚稻，三级水稻与陆稻，四级糯稻与黏稻，五级栽培稻品种。

(1) 粳稻和籼稻 是在不同温度条件下演变而来的气候生态型，其中籼稻为基本型，粳稻为变异型。籼稻和粳稻地理分布不同，主要是由于其对温度的反应不同，籼稻比较适宜于高温、强光和多湿的热带及亚热带地区；粳稻比较适宜于气候温和的温带和热带高地。大多数粳稻品种比籼稻品种耐寒，而籼稻较耐高温。由此而形成了不同的形态特征和对环境不同的要求。

(2) 早稻、中稻和晚稻 是适应不同光照条件而产生的气候生态型。其中晚稻为基本型，早稻为变异型，生育期在130d以内的为早稻，130~160d的为中稻，160d以上的为晚稻。早稻的感光性弱、感温性较强，温度成了影响发育最明显的因子；中稻的感光性、感温性中等，生育期相对稳定；晚稻的感光感温性强，光照成了影响生育期长短的最主导因素。

(3) 水稻和陆稻 是由于稻田土壤水分不同而分化的地土生态型，其中水稻为基本型，陆稻为变异型，水稻与陆稻的区别在于耐旱性的不同：陆稻品种也可在水层灌溉条件下栽培，且生长良好，产量较高。有些水稻品种也可旱种。

(4) 黏稻和糯稻 黏稻和糯稻的区别主要在于种子胚乳淀粉性质的不同。黏稻种子胚乳含有15%~30%的直链淀粉，其余为支链淀粉；糯稻胚乳几乎全部为支链淀粉。黏米糊化温度高，胀性大；糯米糊化温度低，胀性小；煮熟后黏性最强的为粳糯（也称大糯），次为籼糯（也称小糯），再次为粳黏，而籼黏的黏性最弱，因而黏稻不黏。

(5) 栽培稻品种 是在一定地区和生态条件下经长期自然选择和人工选择形成的栽培稻基本单位。据不完全统计，我国栽培稻品种有4万多个。由于各地方栽培目的和栽培环境条件的不同，各个栽培品种的特征特性又是各不相同的。

2. 水稻品种的发育特性

(1) 感光性 水稻品种因日照长短的影响而改变其生育期的特性，称为感光性。感光性越强的品种，对光反应越敏感，光照对生育期的影响越大，有一定的短日照可提早幼穗分化，缩短营养生长期；有一定的长日照则延迟幼穗分化，延长营养生长期；而感光性弱的品种，对光照反应迟钝，在短日照、长日照下都可正常抽穗。水稻品种感光性强弱的趋势是：早稻感光性弱，中稻弱至中，晚稻感光性最强。

(2) 感温性 水稻品种因受温度高低影响而改变其发育速度的特性，称为感温性。感温性越强的品种，对温度的反应越敏感，高温可促进发育，而低温

则延缓发育；而感温性弱的品种，高温、低温对发育速度的影响均较小。水稻品种感温性强弱的趋势是：晚稻感光性最强，早稻之次，中稻最弱。

(3) 水稻品种的基本营养生长性 是指水稻在最适的短日照、高温条件下，水稻品种仍需经过一个最短的营养生长期，才能转入生殖生长，这个最短的营养生长期，即称为基本营养期。水稻具有的基本营养期长短的特性，称为基本营养生长性。一般感光性强的晚稻品种，其基本营养期最短，基本营养生长性也小；感光性较弱的早稻品种，基本营养性较晚稻稍大；中稻品种则介于早稻、晚稻之间。

水稻以上的这三个特性合称为水稻的“三性”或“两性一期”。

3. 基本概念

水稻生育期是指水稻从播种至成熟所需的天数。水稻生育期一般分营养生长和生殖生长两个阶段。这两个生育阶段不能截然分开，常以水稻幼穗开始分化为界限。

二、玉米种类

(一) 按籽粒形态与结构分类

(1) 马齿型 籽粒成熟时因粉质胚乳缩水而使顶部出现凹陷和褶皱，如马牙，籽粒较扁长。果穗粗大，出籽率高。植株粗壮、高大，生长旺盛，喜欢肥水，丰产潜力大、适应性广。生产上绝大部分为此种类型籽粒，可食用或饲用，适宜制造淀粉或酒精，秸秆适宜作青贮饲料。

(2) 硬粒型 籽粒圆而短小，外表平滑、具光泽，质地坚硬。籽粒有黄、白、红、紫等色，以黄、白色居多。果穗圆锥形或长锥形，出籽率低，籽粒品质好。抗病虫，耐瘠薄、干旱，适应性广，产量较低，稳产性好。

(3) 半马齿型 半马齿型也称中间型，果穗长圆锥形或者为圆柱形，系硬粒型和马齿型中间衍生型。籽粒顶部凹陷不明显，或者显白顶。生产应用的杂交品种多属此类。

(4) 爆裂型 果穗较小，圆锥形、籽粒小而硬，光亮，胚乳几乎全部由角质淀粉构成。千粒重 90~160g；有米（麦）粒形（顶端带尖）和珍珠形（顶端圆滑）两种。顶突起，内含支链淀粉多，品质好。籽粒因外种皮角质层含有胶体物质，遇高温粉质淀粉中的空气膨胀，受到外部角质淀粉的空气阻拦，膨爆时体积可比原来增大 25~45 倍。主要适合于爆玉米花和爆制膨化食品。可根据需要，在膨爆过程中添加盐、糖、奶油等调料，制成不同口味的爆米花。有些多穗品种还可作观赏植物。

(5) 甜质型 又称甜玉米、水果玉米、蔬菜玉米。籽粒成熟后脱水使表皮