

HEITUDINONGCUNSHUWU

黑土地农村书屋

优质无公害水稻施肥 与病虫害防治

尹桂花 马淑芬 李新民 等编著



黑龙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

优质无公害水稻施肥与病虫草害防治/尹桂花编著. —哈尔滨:黑龙江科学技术出版社, 2004.1

(黑土地农村书屋)

ISBN 7-5388-4544-5

I. 优... II. 尹... III. ①水稻-施肥-无污染技术②水稻-病虫害防治方法-无污染技术 IV. S147.2②S435.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 003079 号

优质无公害水稻施肥与病虫草害防治

尹桂花 马淑芬 李新民等 编著

出版 黑龙江科学技术出版社 (150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话(0451)53642106 传真 53642143(发行部)

印刷 黑龙江新华印刷厂

发行 全国新华书店

开本 787×1092 1/64

印张 3

字数 60 000

印数 1-10 000

版次 2004 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

书号 ISBN 7-5388-4544-5/S·547

定价 3.00 元

播种绿色的希望

为落实党的十六大提出的“普及科学知识，弘扬科学精神”的任务，落实黑龙江省委、省政府提出的“努力快发展，全面建小康”的战略部署，黑龙江省科学技术厅努力实践“三个代表”的重要思想，从全省主副换位，转变农业增产方式，由种植业大省向养殖业大省转变的思路出发，紧紧围绕服务“三农”这个主题，与黑龙江省新闻出版局、东北农业大学、黑龙江省农业科学院、黑龙江省农业委员会、黑龙江省畜牧局等单位联合组织出版了这套《黑土地农村书屋》丛书。

这套丛书是针对我国北方地区的独特地域条件、人文特点、农民的实际文化程度和农村生产、生活及精神文明建设的需要量体裁衣而做的，其内容包括种植技术、养殖技术、农

SBL92/01



业综合技术、农民经营管理、农村卫生保健常识等方方面面。本套丛书概括起来具有以下特点：一是内容新，科技含量高。书中有农业技术的新成果，致富的新路子、新方法。重点是把先进的科学知识、先进的经营管理知识介绍给广大农民读者。二是涉及面广。涉及到了农村的生产和生活的各个方面，包括种植、养殖、加工、农民经营管理和农民卫生保健等农民迫切需要的知识和技术，为广大农民提供多方面的指导和信息咨询。三是实用性和可操作性强。坚持少讲为什么，多讲怎么办，去掉那些纯理论的东西和空泛的议论，把农业生产的关键技术和信息传递给广大农民。四是书价廉。既要给农民读者提供有益的精神食粮，又要为农民减轻负担。这批图书均根据微利多销的原则，让农民不但愿意买，而且买得起。五是使用方便。采用 64 开本，横开的形式，把这套书打造成“口袋书”，



突出其方便性和指导性。农民读者可以把书揣到口袋里,在田间、地头和需要的地方,以及工余时间都可以随时拿出来学习,可以照方抓药、也可解惑答疑,真正做到了把农业专家请到了家中。

《黑土地农村书屋》内容实用,言简意赅,携带方便;广大农民读得懂,买得起,用得上;既是农民脱贫致富的好老师,也是县、乡(镇)、村干部探索解决“三农”问题的好帮手。我们衷心地希望,《黑土地农村书屋》能够将先进的科学技术送到农村、带给农民,播撒在这片肥沃的黑土地上,播种出生机勃勃的绿色希望!同时我们也诚挚地祝愿,广大农民兄弟尽快依靠科技脱贫致富,尽早过上殷实美满的幸福生活,把党的十六大描绘的奔小康的宏伟蓝图变为现实。

《黑土地农村书屋》丛书编辑组名单

编 辑 (按姓氏笔画为序)

王 莉	车承棟	关士军	李欣育
苏凤霞	张日新	张向红	张丽生
张坚石	杨晓杰	赵春雁	项力福
曹俊强	曹健滨	常瀛莲	盛晓光

封面设计 洪 冰

版式设计 王 莉 李大智



目 录



水稻营养与施肥	▷ 1
水稻营养基础知识	▷ 1
黑龙江省水稻土壤养分状况	▷ 30
水稻施肥的基本原理及施肥原则	▷ 44
优质无公害水稻施肥标准	▷ 103
几种主要化肥简介	▷ 124
水稻病虫草害防治	▷ 126
水稻病害防治	▷ 126
水稻虫害防治	▷ 144
水田杂草防除技术	▷ 158





水稻营养与施肥

✿水稻营养基础知识

✿水稻体内元素的组成及特点

(1) 水稻体内元素的组成。水稻体内约含 83% 水分和 16% 的干物质。其中氮素约占 4.17%，磷、钾、钙、镁、铁、硅等灰分元素约占 11.91%，灰分元素中硅含量最高，约占 6.72%。各元素在作物体内的含量差异很大，见表 1。

一般根据植物体内含量的多少划分为以下两类：



表1 水稻体内元素含量 (占干物质%)

元 素	茎 叶	根	穗	合 计
氮	1.01	1.28	1.88	4.17
磷	0.29	0.28	0.8	1.37
钾	0.64	0.05	0.15	0.84
钙	0.41	0.14	0.04	0.59
镁	0.12	0.07	0.13	0.32
硫	0.29	0.34	0.32	0.95
铁	0.27	0.77	0.08	1.12
硅	4.79	0.79	1.14	6.72
合 计	7.82	2.72	4.54	16.08



大量营养元素。我们把该元素含量占总干物质重量的 0.1% 以上者称之为大量元素，有碳、氢、氧、氮、磷、钾、钙、镁和硫 9 种，其中氮、磷、钾三种元素作物吸收的量较多，大多需要外界施肥才能满足作物生长的需求，被称之为“肥料三要素”。

微量营养元素。其他在作物体内含量在 0.1% 以下的元素称之为微量元素，最低的只有 0.1 mg/kg，这 7 种元素分别为铁、硼、锰、铜、锌、钼和氯。

有益元素。作物体内含有的元素不一定是水稻生长发育所必需的，但对水稻生长是有益的，例如硅。

营养元素间的关系。各营养元素同等重要不可替代：无论是哪种营养元素，在作物体内无论数量多少，都同等重要，每



一种元素都有它的特殊作用。任何一种营养元素的特殊功能都不能被其他元素所取代。

(2) 水稻生长必需的营养元素的特点。

①该元素是所有作物完成生活周期所不可缺少的。

②缺少这种元素时作物表现出缺素症状，惟有补充它后才能恢复正常，要预防缺素症。

③必需的元素在作物营养上具有直接作用的效果，而不是由于它改善了作物生长条件所产生的间接效果。以上三条是判断作物生长必需的营养元素的标准。

多年的研究已经确定植物必需的营养元素有 16 种：碳 (C)、氢 (H)、氧 (O)、氮 (N)、磷 (P)、钾 (K)、钙 (Ca)、镁 (Mg)、硫 (S)、铁 (Fe)、硼 (B)、锰 (Mn)、铜



(Cu)、锌 (Zn)、钼 (Mo)、氯 (Cl)。

必需营养元素的生理功能

(1) 构成作物活体的结构物质及生活物质。构成有机体的结构物质：如纤维素、半纤维素、木质素及果胶质等。

生活物质：如氨基酸、蛋白质、核酸、脂类、叶绿素、酶及辅酶等。这些有机物都是由碳、氢、氧、氮、磷、硫、镁、钙等元素组成。

(2) 是加速作物体内代谢的催化剂。这些营养元素是作物体内进行代谢作用的许多酶的辅基或激活酶活性的活化剂，这些元素有铜、锰、锌、氯、钼、硼、铁、钙、镁、钾等。

(3) 在作物体内具有某种特殊功能。钾、镁、钙等元素在作物体内活性强，参加体内的各种代谢活动，能调节细胞透性



和增强作物抗逆性等。

※各种营养元素在作物体内的生理作用

(1) 氮素。分以下几点说明：

①氮素的生理作用。氮是构成蛋白质的主要成分，蛋白质含氮素 16% ~ 18%。同时也是组成叶绿素的重要组成部分，叶绿体占叶子干物重的 20% ~ 30%，而叶绿体的干物质中，含有 40% ~ 50% 是蛋白质。同时，它还是酶和多种维生素的成分。氮素约占干物质重量的 0.3% ~ 1%。在营养生长期，氮素大部分存在于幼嫩的器官中；而转入生殖生长期时，茎叶各部分的氮素转移至贮藏器官：即子粒中。

氮素对水稻产量和品质有着极其重要的作用。合理施用氮素是非常重要的。



②氮素吸收部位。水稻主要通过根吸收氮素，叶片也能吸收部分氮素营养。根系对铵态氮和硝态氮的吸收，主要靠根的细胞呼吸所产生的氢离子和碳酸根离子，与土壤溶液中的铵离子和硝酸根离子，进行离子交换，当温度高且通风良好时，根呼吸作用增强，这种离子交换旺盛，会促进水稻对氮素的吸收。所以，适时晒田很重要。叶面吸收氮素是通过气孔、细胞间隙和细胞膜吸收尿素态氮、铵态氮和硝态氮。

③氮素的种类。按水稻吸收氮素的形态可将氮素分为铵态氮和硝态氮，水稻土中的速效氮以铵态氮存在多于硝态氮，故单用铵态氮表示氮素水平有其实际意义。

土壤中的氮素按吸收的难易又分为速效氮和迟效氮，其中速效氮用水解性氮来表示：



水解性氮素：主要包括无机氮和简单的易水解的有机态氮化合物，它是铵态氮、硝态氮、酰胺以及易被稀酸或稀碱分解的简单蛋白质的总和，其中，有的可被水稻直接吸收，有的可在短期内很容易矿质化，变为无机氮供水稻吸收利用。

反映近期内氮素的供应状况，是反映水稻供氮水平较为稳定的一种指标。

目前在北方中性、微碱性土壤中常用碱解氮（即在碱性条件下含氮有机物水解所产生的氮素）来表示水解氮。

④氮素在土壤中的含量。一般认为，耕层土壤中水解氮小于 50 mg/kg 为供应较低，等于 50 ~ 100 mg/kg 为供应中等，大于 100 mg/kg 为供应较高。

一般在偏酸性环境条件下，作物吸收铵态氮较多，而在中



性和偏碱性环境条件下较易吸收硝态氮。

土壤中氮的其他部分为迟效、复杂的有机态氮。主要包括腐殖质、蛋白质、叶绿素、有机残体等复杂的有机化合物，其中所含氮素不能被植物吸收利用，必须经过微生物分解转变为无机态，才能被植物吸收利用。这部分迟效的有机态氮约占土壤全氮量的 90% 左右。

水稻氮素营养不足时，会导致细胞体积小而细胞壁增厚，细胞分裂减少，植株生长缓慢，长相矮小，茎秆短而纤细，叶片少且小，叶片颜色逐渐变浅发黄绿，最后干枯。这种症状开始出现在下部老叶上，再向上扩展。与受干旱造成的枯叶不同的是，干旱植株叶片是上下同时发黄。水稻氮素营养不足时，按叶片长出的先后顺序，后出的叶片逐渐短小，且叶片呈直立



趋势，分蘖少，穗轴短小，虽能略早成熟，但灌浆不好，瘪粒较多，空瘪率高。

氮素过剩时（磷、钾配比恰当时除外），营养生长过于旺盛，植株徒长。由于氮素是合成蛋白质、叶绿素等含氮化合物的重要成分，在其合成过程中，消耗了体内大量的碳水化合物，限制了细胞壁所需的原料如纤维素、果胶等物质的形成，植株变得柔软多汁。降低了茎秆的抗倒伏能力，植株茎秆的壁薄，病菌极易侵入，稻株抗病虫害能力不强。另一方面，植株生长过于繁茂，光照减弱，从而影响光合作用的进行，使植株体内碳水化合物的来源更加缺乏。影响了水稻后期体内营养器官中贮存物质的正常转运，营养生长延长，出现贪青现象，水稻灌浆受影响，导致秕谷多。稻草全氮含量超过正常含量（约