

文章编号: 1003-8701(2000)01-0003-04

水稻无公害、低成本优质高产栽培技术的研究

I. 水稻自然农法栽培的现状与研究方向^{*}

张三元¹, 金京德¹, 徐会连², 梅树弘², 岩石真嗣², 原田健一²

(1. 吉林省农科院水稻研究所, 吉林 公主岭 136100; 2. 日本自然农法国际研究开发中心农业试验场)

摘要: 通过分析自然农法研究、自然农法特征和水稻自然农法栽培技术, 论述了发展现代农业生产中重视环境保护与维持生态平衡的做法和今后研究发展的方向。

关键词: 水稻; 无公害; 自然农法; 技术; 发展方向

中图分类号: S 511.048

文献标识码: A

随着现代农业生产技术的发展以及化学工业技术的不断进步, 全球农业生产发生了根本的变化, 在解决了人类吃饭问题的同时, 也给环境带来了极大的污染。大量使用化肥、农药, 污染了环境; 掠夺式的生产不给土壤任何的补偿, 土壤有机质含量枯竭, 肥力下降。难怪有人认为现在的地球“生病了”, 世界各地的水害与地震不断发生, 气温变暖。面对环境污染和耕地沙漠化, 各国科学家们先后提出了生物农业(Biological Agriculture)、生态农业(Ecological Agriculture)、自然农业(Natural Agriculture)、现代有机农业(Modern & Organic Agriculture)及持续农业(Sustainable Agriculture)。上述的各种提法均根据各自的实际情况而采用的不同技术措施, 但共同点旨在利用现代化的技术把农业生产的发展与人类的发展结合为整体。本报根据我省的实际情况重点评价和介绍水稻自然农法栽培现状与今后研究发展的方向, 以供在研究我省持续农业时参考。

1 自然农法的基本概念及采用的材料

1.1 自然农法的基本概念与目的

自然农法(Natural Agriculture)最初是由日本学者冈田茂吉在 1935 年提出的, 经过几十年的发展更趋完善。自然农法其根本是遵循大自然吸取规律, 以保养土壤为基本保护生态环境, 是全球生命繁荣共存的一种永久性农业生产方式。其目的是确保人类食物的质量和数量, 保护环境, 有效地利用土地及自然资源, 培肥地力, 节省生产能源, 降低生产成本, 促进农村的经济振兴和人类的身体健康与食品的安全。通过自然农法的普及使人们更深刻认识农业及自然。

1.2 基本技术要求

收稿日期: 1999-10-27

作者简介: 张三元(1951-), 男, 上海市人, 吉林省农科院水稻所研究员, 主要从事水稻遗传育种研究。

^{*} 作者 1999 年作为客座研究员赴日本合作研究水稻生态及无公害栽培, 从本报起将陆续报道研究进展与试验结果。

①充分利用土壤原有的地力发挥生产能力,生产安全优质的农作物。

②根据各地不同的自然情况改良环境,采用轮作,换茬口,施用绿肥、农家肥及含有天然养分的自然肥料,以维持地力;利用天敌和生物的方法防治病虫害及杂草的发生。

③在自然农法生产中不使用化学合成的肥料、农药、生长调节剂和饲料添加剂等,同时也不使用发酵不完全的人粪尿以及家畜排泄物。

1.3 自然农法采用的物质材料

1.3.1 土壤改良物质

①自然界存在矿物质以及这些矿物质粉碎加工的改良材料;②不含有盐分的水产品及这些水产品物理粉碎的材料;③其他作物秸秆和用这些秸秆制成的堆肥;④家畜排泄物经生物处理后完全净化和发酵的农家肥;⑤家畜废弃物的完熟堆肥;⑥食品工业及净水场废弃物或这方面用的材料;⑦木炭及炭灰。

禁止作为土壤改良的材料:①化学处理后的土壤改良剂及化学合成的物质;②农药、重金属、放射性残留物及使用这些物质的土壤;③城市废弃物材料。

1.3.2 作物吸收养分材料

氮肥来源材料:①经生物净化处理完全发酵的家畜排泄物;②发酵的植物有机物(油渣等);③发酵的鱼粉。磷肥来源材料:①骨粉或含有骨粉的畜产废弃物;②鸟粉石;③天然磷矿石;④完全发酵的鸡粪;⑤米糠及用米糠制成的培养土。钾肥来源材料:①完全发酵的牛粪;②草木灰。钙肥来源材料:①水产废弃物(贝壳);②贝化石;③石灰石。其它元素来源材料:①从其它地方运回的作物残渣及用这些做成的堆肥;②其它矿物石。

禁止使用的肥料材料:①全部化学肥料以及掺入化肥的农家肥;②有化学物质合成的肥料;③残留农药、重金属、放射性物质和各种用做堆肥的材料;④未处理的人粪便及家畜排泄物;⑤用城市垃圾做成的物质材料。

1.3.3 病虫害防治材料

①食品(醋、奶等);②从植物或动物中提炼的天然物质;③自然界中的矿物质及用这些粉碎加工的材料;④草木灰;⑤机械油;⑥不含有杀菌剂的石碱(不是合成洗洁粉);⑦从外引进的并经预先用杀菌剂处理过的种苗。禁止使用全部的杀虫剂、杀菌剂及抗生物剂。

1.3.4 杂草防治材料

①利用鸭子和鲤鱼;②合成的树脂纸;③微生物源除草剂的限制使用。禁止使用全部的化学除草剂。

1.3.5 生长调节剂

①从其它地区预先用生长调节剂处理过的种苗;②水稻种用的氧化剂。禁止使用全部化学合成的调节剂。

1.3.6 覆盖材料

①合成树脂纸;②寒冷纱;③从其它地区运来的作物残渣及用这些残渣做成的堆肥。

禁止使用的覆盖材料:经农药、重金属、放射性处理的残渣物。

1.3.7 微生物材料

①自家制成的天然酵素;②净化处理家畜用的微生物;③堆肥用的促进发酵微生物群。

禁止使用的微生物:含有化学物质的微生物。

2 水稻自然农法的生长特点与技术要点

自然农法虽早在30年代就提出,但主要在旱田作物及蔬菜、果园栽培方面研究比较多,水稻自然农法栽培技术是在70年代中期提出并发展起来的。经过10多年的研究与开发越来越多的农户更加重视自然农法栽培技术,城市的消费者对自然农法生产的稻米需求量也越来越大,在市场上与普通栽培稻谷价格差额十分明显。自然农法在一些国家已作为有机农业生产的一部分列入到农业法规中。

2.1 水稻自然农法栽培下的生长特点

2.1.1 水稻生长期间充满着生命力

自然农法栽培的原则是在不施化肥、不喷撒农药以及不采用任何污染环境的生产材料。在这种环境下水稻生长发育一直处在自身平衡生长之中,抵御不良环境及病虫害的能力强,因此说在自然农法栽培条件下水稻一直充满着生命的活力。

2.1.2 水稻生育期间各个发育阶段是平衡的

自然农法是利用生物界的有机物还原于土壤之中,增强土壤生产力,而这些有机物的分解,并缓慢地释放各种元素。水稻在生长发育中不存在各个生长时期的发育差异,也就是说不存在常规栽培技术中所提到的生育前期要早生快发,后期灌浆速度要快的现象,而是在整个生育期间处在一个平衡的发育阶段。

2.1.3 水稻根系发达,须根系繁茂

水稻原生长在沼泽地,根系比较发达,能较好地抵抗外界不良环境和病虫害。由于自然农法栽培土壤中长期使用腐熟的农家肥及增加各种有机质,模拟形成了稻田土壤团粒结构疏松、肥沃,沼泽土壤的环境,使水稻在生长发育过程中形成了发达的根系和繁茂的须根,支撑着水稻一生的生长发育(图1)。

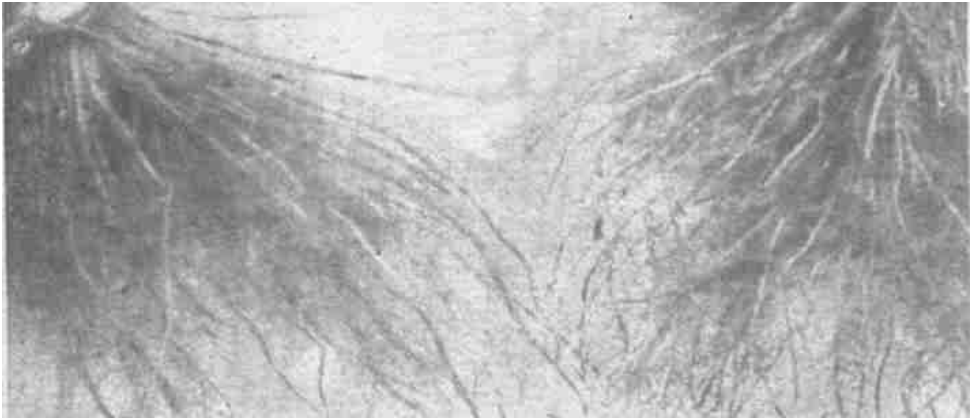


图1 自然农法栽培与常规栽培下的根系发育(左为自然农法栽培根系)

2.1.4 稻米品质具有自然的芬香气味

自然农法栽培下生产的稻米中没有许多无机物的残留,更没有人为了的迫使水稻按照人们的意志生长发育,而是回到大自然环境中,让水稻自由自在、不受任何环境压迫下生长发育。因此,生产的稻米具有大自然的芬香气味,稻米的油性强,光泽度好,米饭香甜。

2.2 水稻自然农法栽培技术要点

2.2.1 土壤培育

作物生长发育的基础物质是土壤,培肥稻田地力是自然农法栽培技术的关键。作为返

回到土壤中的堆肥材料一般可根据不同情况而决定。普通用做堆肥的材料有家畜粪便、人粪便以及生物废弃物(稻草、秸秆),但必须要经过充分的发酵后才能施入。作为 N、P、K 元素的补充物也可采用鱼废弃物、粉渣、油渣、米糠等混合加入生物发酵菌进行发酵后施入。

2.2.2 品种选择

水稻自然农法栽培品种的选择首先要考虑品种的适应性、优质性和抗倒性。自然农法栽培一般土壤肥力比较高,并且肥力释放比较缓慢,因此,水稻一生中各个时期生长发育都比较慢,每个生长时期的肥力分布均匀。这就需要选用品种具有一定的适应能力,后期要有一定的抗倒能力,品质要优良。

2.2.3 病虫害防治

水稻病虫害的发生与寄主有很大的关系,水稻生长时期过分繁茂,植株体内 N 素过多都容易发生病虫害;另外使用堆肥时未能充分腐熟,一些病原菌寄存在土壤中,在适当的时候也容易造成病虫害的发生。自然农法采用的堆肥和一些有机肥必须是经过充分腐熟,做到病原菌少,水稻个体生长发育健壮,根系发达,很少感染病菌。如发生病虫害可喷施生物菌肥(EM)来防治。

2.2.4 杂草防治与水管理

杂草是水稻自然农法栽培技术中的主要难点,杂草生长发育比水稻快,根系要比水稻发达。因此,防治杂草是自然农法栽培技术的关键内容。常规的水稻自然农法栽培主要采用深水灌溉,插秧后采用深水来压制杂草的生长。近期研究成功了利用覆盖树脂纸来防治杂草,效果十分明显。同时科技人员开发利用蚯蚓在稻田中的蠕动来防治杂草根系的生长,而且利用蚯蚓散发出一种气味来抑制杂草种子的萌发。

3 水稻自然农法栽培研究发展方向

日本的有机农业(Organic Agriculture)及自然农法栽培技术已列入国家农业生产大法之中,将极大推动水稻自然农法栽培技术的普及和推广。

日本自然农法栽培的今后发展方向是:

3.1 加强适应自然农法栽培的品种选育研究

选育适应于自然农法栽培的优质高产新品种是自然农法栽培技术能否广泛推广和普及的关键,尤其是选育高产品种。由于自然农法栽培条件下不采用人为的压迫式的栽培技术,是让水稻生长发育一直处在自由自在的生长之中,利用作物本身能力,发挥土壤生产力来生产稻米。因此,选育适应自然农法栽培新品种是今后自然农法发展的一个重要研究课题。

3.2 采用自然界生物力量防治病虫害及杂草的发生

下个世纪日本在农业生产中越来越多的环节限制使用农药、化肥以及化学合成的生产资料,广泛利用微生物的力量和自身的抗性来防治病虫害及杂草。目前,水稻自然农法栽培中防治杂草的措施,一是深水,二是养鸭和鲤鱼,三是开发机械中耕地,近期又在开发研究利用蚯蚓以及树脂纸来防治杂草。

3.3 水稻自然农法栽培与人类的健康结合

水稻自然农法栽培采用的生产资料和生产环境更加注重考虑对地球环境和对人类身体健康的影响。因此,自然农法采用的各种土壤改良物质和 N、P、K 元素补充的有机质、堆肥及家畜排泄物的处理将更加严格和科学,采用的微生物菌肥的种类更多,将会广泛开发利用有效微生物菌,如采用的光合作用菌等。