

# 水稻自然生态应用技术研究

顾志权

(张家港市土肥站 张家港 215600)

陈明法

(合兴农技站)

**摘 要** 按自然农法原理,进行了麦田套播水稻,麦子秸秆全量还田的技术应用研究。结果表明,水稻麦田套播,麦秸秆全量还田的处理分别比水稻常规手插、水直播、抛秧栽培的每  $\text{hm}^2$  增产 737.1, 908.7, 536.7 kg, 农本减少 2427, 1560, 1960.5 元/ $\text{hm}^2$ , 施 N 量分别减少 208.8, 87.9, 152.4  $\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

**关键词** 水稻; 自然; 生态; 技术

在现代农业中,机械化的发展和先进科学技术的应用,使农业产量大幅度地提高,但随着农本的上升、社会农产品总量的增多,价格的降低,限制了农业比较效益的增加。并且随着化肥的大量使用和有机肥的减少,给生态环境带来污染,也造成农业生态系统的失衡。因此,汲取原始农业和传统农业的精华,来弥补现代农业发展中的不足,研究形成既能提高水稻产量,又能大幅度地降低农本、保护生态环境免受污染,使农业生态系统进入良性循环的自然生态技术,对提高农业的经济效益和生态效益具有重要的指导意义。本项研究采用日本冈田茂吉先生 1938~1942 年创导的自然农法原理<sup>[2]</sup>,将自然农法的简化栽培与现代农业中的机械作业、化学除草、高产施肥等技术措施进行有机的组合配套,达到高产、降本、维护生态平衡的目的。

## 1 材料和方法

田间试验分为大田对比和小区正规试验二种方法。大田对比试验在合兴镇欣隆村 6 组进行,设水稻套播、抛栽、水直播、常规手栽 4 个处理,在相邻大田内进行对比试验,田块面积  $580\text{m}^2$ ,不设重复。前茬作物都为散播小麦,5 月 28 日收割,小麦秸秆,套播处理全量还田( $5250\text{kg}/\text{hm}^2$ ),常规移栽处理部分还田( $3000\text{kg}/\text{hm}^2$ ),抛栽和水直播处理秸秆焚烧后草灰还田。供试水稻品种武运粳 7 号,并按不同处理采用相应的栽培管理。

### 1.1 大田对比试验

套播处理于小麦机收前 3d(5 月 25 日)人工播种,播种量  $112.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ,播前用浸种灵和使百克浸种 50h。分别于出苗后 9d(6 月 11 日)每  $\text{hm}^2$  用扫弗特 1500g,稻无草 75g,33d(7 月 5 日)每  $\text{hm}^2$  用千金 750ml,兑水 750kg,采用小机喷雾化学除草。6 月 11 日追施断奶肥尿素每  $\text{hm}^2$  75kg,6 月 17 日每  $\text{hm}^2$  追施尿素 112.5kg,BB 肥 187.5kg,7 月 15 日每  $\text{hm}^2$  追施尿素 112.5kg,棉籽饼 375kg,7 月 25 日每  $\text{hm}^2$  用尿素 37.5kg 促平衡。

抛栽处理 5 月 27 日塑盘育秧,播量  $105\text{kg}/\text{hm}^2$ ,6 月 12 日抛栽,每  $\text{hm}^2$  抛 39 万穴。抛后 5d(6 月 17 日)每  $\text{hm}^2$  用芥丁微粒剂 7500g 化学除草。抛栽前每  $\text{hm}^2$  施基肥 45% 复混肥 600kg,碳铵 300kg,棉籽饼 300kg。6 月 18 日每  $\text{hm}^2$  追施尿素 225kg,7 月 22 日和 8 月 8 日分别每  $\text{hm}^2$  追施尿素 112.5kg。

水直播处理在前茬收获后全层耕翻,耕后上水粃田,整平后人工落谷。播种期 6 月 10 日,播种量 180kg/hm<sup>2</sup>。出苗后于 6 月 25 日每 hm<sup>2</sup>用苄丁微粒剂 7500g 化学除草。播前每 hm<sup>2</sup>施基肥 45%复混肥 375kg,碳铵 300kg,棉籽饼 375kg,在 7 月 10 日和 8 月 10 日每 hm<sup>2</sup>分别追施尿素 225kg,147kg。

常规移栽处理 5 月 22 日育秧,大田用种量 112.5kg/hm<sup>2</sup>,6 月 22 日移栽,株行距 18.3×19cm,密度 28.5 万穴/hm<sup>2</sup>。6 月 27 日每 hm<sup>2</sup>用苄丁微粒剂 7500g 化学除草。栽前每 hm<sup>2</sup>施基肥 45%复混肥 600kg,碳铵 375kg,棉籽饼 450kg,分别于 6 月 28 日 8 月 10 日每 hm<sup>2</sup>追施尿素 300kg,225kg。

## 1.2 小区试验

田间小区试验在乘航镇西周农场进行。前茬散播小麦,6 月 4 日收割。在水稻套播的方法下进行氮肥运筹试验。设处理(1)断奶肥+长粗肥。(2)接力肥+长粗肥。(3)长粗肥。(4)长粗肥+穗肥。断奶肥在一叶一心期(6 月 16 日)施,施尿素 112.5kg/hm<sup>2</sup>。接力肥在三叶期(6 月 30 日)施,施尿素 112.5kg/hm<sup>2</sup>。长粗肥统一于 7 月 20 日施,施尿素 187.5kg/hm<sup>2</sup>。穗肥于 8 月 11 日施。施尿素 112.5kg/hm<sup>2</sup>。各处理统一于 7 月 25 日每 hm<sup>2</sup>施氯化钾 150kg,试验小区面积 20m<sup>2</sup>,重复 3 次。水稻套播期 6 月 1 日,播量 93.8kg/hm<sup>2</sup>,播前浸种 36h,品种优复粳。

## 2 结果与分析

### 2.1 水稻不同种植方式的产量表现

水稻 4 种不同种植方法的大田对比结果,产量以套播的最高,每 hm<sup>2</sup>实收稻谷 9149.7 kg。其余 3 种植方法的产量较为接近,抛栽 8613kg,水直播 8241kg,常规手栽 8412.6kg。套播比常规手栽增产 737.1kg,增 8.76%。比抛栽和水直播分别增产 536.7,908.7kg,增幅分别为 6.23%,11.03%。在产量结构中,水稻种植方法的不同对穗、粒、重的影响也较大。四种方法中,每亩成穗数以水直播最多,其次为套播和抛栽,常规手栽最少;每穗实粒数以抛栽和常规手栽最多,其次为套播,水直播最低;千粒重套播的最高,其余 3 种方法处理接近(表 1)。从产量对比中可以看出,在水稻套播、抛栽、水直播 3 种简化栽培方法中,以套播比常规手栽的增产幅度最大,其它 2 种方法与常规手栽的增减幅度均较小。

表 1 水稻不同种植方法的经济产量比较

	穗数 (万/hm <sup>2</sup> )	总粒 (粒/穗)	实粒 (粒/穗)	千粒重 (g)	实产 (kg/hm <sup>2</sup> )	比手栽 + -	+ - %
套播	384.0	86.2	81.6	29.2	9149.7	737.1	8.76
抛栽	367.35	91.7	86.2	27.2	8613.0	200.4	2.38
水直播	408.0	77.2	72.4	27.9	8241.0	-171.6	-2.04
手栽	359.1	90.8	85.5	27.4	8412.6		

### 2.2 经济效益评析

按每千克稻谷 1.14 元计算,套播的每 hm<sup>2</sup>产值 10430.55 元,抛栽和水直播分别为 9818.7,9394.65 元,常规移栽方法为 9590.25 元。在生产成本中,套播省去了机耕和育秧费用,化肥的农本也有大幅度降低,成本费用为 2821.5 元,生产用工 45 个工日,折 900 元,加上水稻机收费用 750 元/hm<sup>2</sup>,农本总支出 4471.5 元。与常规移栽相比,成本费用每 hm<sup>2</sup>节约 1587 元,生产用工节约 42 个工日,农本总支出每 hm<sup>2</sup>节约 2427 元。与抛栽和水直播相比,成本

费用分别降低 1435.5 元、885 元，生产用工节约 26.25 个、11.25 个工日，农本总支出分别降低 1960.5 元、1560 元。每  $\text{hm}^2$  净效益套播为 5959.05 元，抛栽和水直播分别为 3386.7 元、3363.15 元，常规手栽方法为 2691.75 元。套播比常规手栽每  $\text{hm}^2$  净效益增收 3267.3 元，增加 121.38%。比抛栽和水直播分别增收 2572.35 元、2595.9 元，增幅分别为 75.95%、77.19% (表 2)。从产投分析中看出，水稻套播的方法具有增产、省工、大幅度降本、增加经济效益的特点。

表 2 水稻不同种植方法的产投经济效益比较 (元/ $\text{hm}^2$ )

	套播	抛栽	水直播	常规移栽
产值	10430.55	9818.7	9394.65	9590.25
肥料	1081.5	1914.0	1513.5	2293.5
农药	885.0	825.0	885.0	915.0
种子	180.0	168.0	288.0	180.0
农本	秧盘	--	180.0	--
支出	机耕	--	450.0	300.0
	灌水	675.0	720.0	720.0
	合计	2821.5	4257.0	3705.0
	生产用工 (日)	45.0	71.25	56.25
	机收费	750.0	750.0	1200.0*
	总计	4471.5	6432.0	6031.5
净效益	5959.05	3386.7	3363.15	2691.75

每个工日按 20 元计算,\*水直播因有倒伏采用洋马机收割,其余为桂林机收割。

### 2.3 生态效益评析

水稻采用麦田套播种植方法不但具有显著的增产增收效果，而且具有保护农业生态的作用。主要表现在有利于麦秸秆全量还田，使麦秸秆中的养分进入农田生态系统的再循环；另外，水稻套播种植比其它种植方法节约肥料的使用，总施肥量大幅度下降。每  $\text{hm}^2$  施肥量为 N 210.6kg，比常规手栽方法的 419.4kg，减少 208.8kg，减少近 1 倍，比抛栽的 363kg 和水直播的 298.5kg 分别减少 152.4，87.9kg，减少 42.0%，29.4%，避免了过量施肥对环境造成的面污染。因此，水稻套播种植方法是一项有利于自然生态保护的技术。

### 2.4 水稻套播种植的关键技术

水稻麦田套播种植方法应注意抓好以下几项关键技术：

(1) 抓好立苗关。水稻麦田套播的立苗技术有播前浸种、适期播种和防止鼠害等方面。在播种前使水稻种子充分吸水，用浸种灵、使百克浸种 48h，既有利于水稻播后出苗，又可防止水稻恶苗病和干尖线虫病的发生。套播期以麦收前 1~3d 较为适宜，每  $\text{hm}^2$  播量 90~112.5kg，麦收期遇阴雨可提前播种，苏南在 5 月 25 日至月底前播完。麦子收割用桂林机收，收时留高茬 30~40cm，其余秸秆人工挑匀，并注意机收时尽量不要毁坏田面。机收后出苗前灌跑马水，灌水后随即排水，田间不留水层，使土壤吸足水分保持湿润。防止鼠害也是保持有适宜基本苗的关键之一，可在播种前后用拌过鼠药的稻谷丢放在田块四周进行毒杀。

(2) 抓好化学除草关。除草是水稻套播成败的重要技术环节。在前茬麦子收后灌第一次跑马水的基础上，每  $\text{hm}^2$  用 17.5% 的幼禾保 4050~4500g 兑水喷雾。中期对高龄稗草、千金子可采用“千金”750ml/ $\text{hm}^2$ ，在田间放干水后喷雾化除。

(3) 抓好施肥管理关。套播水稻在产量结构上常表现为穗形小，每穗实粒数比常规手栽减少。因此，施肥管理应以提高每穗实粒数为重点。据田间小区试验的结果，前期施用断奶肥能增加穗数和一次枝梗数，亩穗数增加 0.5 万，一次枝梗数增加 1.1 个/穗。后期施用穗肥能增加每穗实粒数和千粒重，每穗实粒数增加 1.0 粒，千粒重增加 0.5g (表 3)。水稻产量，施

断奶肥的处理比施接力肥的极显著增产。施长粗肥+穗肥的处理比单施长粗肥的处理极显著增产(表4)。所以,水稻麦田套播应在出苗后的立针期及时追施断奶肥,7月上中旬追施保蔸长粗肥,8月上旬追施穗肥。

表3 水稻套播不同氮肥运筹的产量结构比较

	穗数 (万/hm <sup>2</sup> )	穗总粒	实粒	一次 枝梗(个)	二次 枝梗(个)	千粒重 (g)
长粗肥+断奶肥	253.5	94.7	89.7	12	12.3	27.6
长粗肥+接力肥	228.0	108.4	96.9	11.2	15.6	26.1
长粗肥	243.0	97.6	90.6	10.9	12.3	27.3
长粗肥+穗肥	253.5	98.6	91.6	10.7	14.4	27.8

表4 水稻套播不同氮肥运筹的经济产量比较

	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )				差异显著性	
	I	II	III	X	0.05	0.01
长粗肥+穗肥	6447.15	6551.1	6397.95	6465.45	a	A
长粗肥+断奶肥	6466.8	6325.5	6116.7	6303.0	a	AB
长粗肥	5950.5	6041.1	6051.45	6014.4	b	BC
长粗肥+接力肥	5931.75	5635.65	5708.2	5787.6	b	C

### 3 结 论

1. 大田对比试验的结果表明,水稻麦田套播与常规手栽和抛栽、水直播相比,具有增产、省工、降本、高效的特点,并且有利于秸秆还田,保护农业生态环境。因此,该项技术是水稻生产中一项新型的自然生态应用技术。

2. 水稻麦田套播的技术关键是:抓好立苗关、化学除草关和施肥管理关。田间小区试验的结果表明,使用断奶肥和穗肥具有极显著的增产效果。

### 参 考 文 献

- 1 [日]来米速水著. 黄细喜, 顾克礼译. 世界自然农法. 北京: 中国环境科学出版社, 1990, 77~86