

文章编号 :1003-8701(2004)04-0012-04

稻田深层铺打孔膜节水高效栽培技术的研究

韩国富¹,张忠道¹,刘文¹,程淑艳¹,张平²

(1.吉林省梨树县水稻办公室,吉林 梨树 136500; 2.梨树县京梨粮油有限责任公司)

摘要:利用二道厚的聚乙烯无毒膜为底膜,铺膜深度为 30~40 cm,插秧后根据土质和渗水情况每平方米打孔 0~10 个(沙性土、漏水田不打孔,粘重不渗的土壤适量打孔)。经 3 年的田间试验和技术上的不断创新与完善,达到了良好的效果。与常规田相比,可节水 60.3%;节肥 32.2%;总根量增加了 22.2%;增加有效分蘖 3.9 个;提高有效穗数 17.2%;提早成熟 5 d,平均增产 20%。

关键词:稻田深层;铺底膜;节水;早熟;高产

中图分类号: S511

文献标识码: A

水稻是我国乃至世界主要的粮食作物,而水危机则是世界性的问题。采用节水措施进行高产稳产栽培已成为农业生产的当务之急。为此,梨树县农作物优质品种水稻研究所与梨树县京梨粮油有限责任公司密切合作,经过 3 年试验,成功研究出了稻田深层铺打孔底膜节水高效栽培技术。此项技术与常规栽培技术相比,由于采用耕层下平铺薄膜的办法,使本田的水稻处于大营养钵的良好条件下,节水、节肥、节能、降低生产成本,能够更好的调节水、肥、气、热,具有促进水稻生长发育、提早成熟、增产和一次铺膜多年受益等优点。因此,此项技术深受省、市领导的高度重视和广大稻农的欢迎。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试水稻品种为武优 1 号新品种。所用底膜为二道厚的聚乙烯无毒膜,打孔直径为 1.4 cm。

1.2 铺膜方法与打孔技术

铺膜目前采用人工进行。首先挖开稻池边一角,深 30~40 cm,把土堆放在田埂上,在挖出土的地方铺膜,然后再依次挖取新土,放在所铺膜上,以此类推。为防止田埂渗水,紧贴田埂基部垂直挖土,把靠在田埂处的底膜立起 30~40 cm,压土后薄膜的高度与田面平齐。重新铺下一幅薄膜时,两膜重叠 2 cm 即可。

插秧后根据土质和渗水情况用钢筋打孔,孔径 1.4 cm,打孔数量根据土壤渗水情况而定,每平方米一般打孔 0~10 个。漏水田、新开田、沙性偏大土壤不打孔,依靠膜与膜平

收稿日期:2004-05-15

作者简介:韩国富(1950-),男,吉林公主岭市人,梨树县水稻办公室高级农艺师,主要从事水稻栽培研究。

铺缝隙进行微量渗水。保水性能好的黑粘土地块和一般老水田适量打孔 ,可使土壤具备良好的通透性 ,防止有害气体危害根系。

1.3 稻田深层铺膜节水试验

试验共设 4 个处理 ,分别为铺不打孔底膜、铺底膜打孔 4 个/m²、铺底膜打孔 8 个/m² 和铺不打孔但两幅膜间留 0.5 cm 间隙的底膜。试验进行两年 ,以两年的平均用水量进行比较。

1.4 稻田深层铺打孔底膜节肥试验

试验地设在梨树镇杏山村示范田 ,田块属黑壤土 ,肥力中上等。所铺底膜为 4 孔/m² ,孔径为 1.4 cm。试验共设 4 个施肥处理 ,铺膜 1、2、3 分别为 24 t/hm²、30 t/hm² 和 36 t/hm² ,不铺膜 36 t/hm² 为对照。每个处理重复 3 次 ,所施底肥为腐熟的猪粪。每个处理分蘖期追施腐熟鸡粪 5 t/hm²。根据底肥施入量比较节肥效果。

1.5 稻田深层铺打孔底膜水稻根系、分蘖情况对比

本试验分别在 20 cm 耕层内和 21~40 cm 耕层进行调查。以根数占根系总量的比例进行对比 ,同时调查分蘖情况。

1.6 稻田深层铺打孔底膜灌水次数与间隔时间对比

以本田期灌水为主 ,从 5 月 25 日开始到 9 月 5 日结束 ,每次灌水深度 5 cm ,每次灌水前以田面无水 ,脚窝底部有少量水时为下次灌水标准。底膜打孔孔径为 1.4 cm ,共设 5 个处理 ,分别为铺膜不打孔、铺膜打孔 4 个/m²、铺膜打孔 8 个/m²、铺膜不打孔两幅膜间留 0.5 cm 间隙和不铺膜(对照)。每个处理 100 m² ,3 次重复。

1.7 稻田深层铺打孔底膜水稻成熟及产量情况

记录各处理的成熟时期 ,以各处理的平均产量与常规不铺膜对照田进行产量比较。

2 结果与分析

2.1 稻田深层铺打孔底膜节水效果

由表 1 可以看出 ,对照全年用水平均每公顷为 19 850 m³ ,而铺打孔底膜的田块平均用水量每公顷仅为 7 880 m³ ,全年每公顷可节约用水 11 970 m³ ,节水 60.3%。

2.2 稻田深层铺打孔底膜节肥试验

水分微渗 ,养分不流失 ,可有效提高肥料利用率。如表 2 处理①在施肥量比对照减少 33.3%的情况下 ,产量基本持平 ,仅减产 1.1% ,可以说肥效提高后节肥 32.2%。

2.3 稻田深层铺打孔底膜水稻根量、分蘖情况比较

由表 3 可以明显看出 ,在 21~40 cm 耕层 ,根系量显著增加 ,总根量增加了 21.9 个百分点。常规水田 90%的根系分布在 20 cm 耕层内 ,而深层铺底膜 20 cm 耕层以下的根系占 32%。由于根系向深层扩展 ,扩大了吸收范围 ,大大提高了有效分蘖 ,平均每穴

表 1 稻田深层铺打孔底膜节水对照

处 理	用水量 (m ³ /hm ²)	与对照比较	
		节水量 (m ³ /hm ²)	节水 (%)
铺底膜不打孔	7 130	12 720	64.1
铺膜打孔 4 个/m ²	7 500	12 350	62.2
铺膜打孔 8 个/m ²	8 010	11 840	59.6
铺膜不打孔 2 幅 膜间留 0.5 cm 间隙	8 880	10 970	55.3
平均	7 880	11 970	60.3
不铺膜(ck)	19 850		

表 2 稻田深层铺打孔底膜节肥对比

处 理	农家肥 (t/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	与 ck 比较 (%)
铺底膜 1	24	7 435.2	-1.10
铺底膜 2	30	8 227.5	9.44
铺底膜 3	36	9 019.5	19.97
不铺膜(ck)	36	7 518.0	

增加有效分蘖 3.9 个 ,提高有效穗数 17.2%。

表 3 不同耕层根系对比

处理	根数总量 (条)	20 cm 耕层内		21 ~ 40 cm 耕层	
		根数(条)	根数占根系总量(%)	根数(条)	根数占根系总量(%)
铺打孔底膜	759	516	68.0	243	32.0
不铺膜(ck)	621	558	89.9	63	10.1

2.4 稻田深层铺打孔底膜灌水次数与间隔时间

稻田深层铺打孔底膜 ,有利于延长灌溉间隔时间与减少灌溉量 ,同时减少了田间作业强度。由于本技术进行微量打孔 ,有利于土壤的气体交换 ,渗水量减少 ,明显减少灌水次数。每次灌水在浅层 5 cm 的条件下 ,微量打孔的全年灌水平均 11.75 次 ,灌水间隔时间平均为 8.8 d。普通栽培全年灌水 31.7 次 ,灌水间隔时间平均为 3.25 d(表 4)。

表 4 稻田深层铺打孔底膜灌水次数与间隔时间对照

处 理	灌水量(m ³)			本田灌水情况	
	泡田期	本田期	合计	次数	灌水间隔(d)
铺底膜不打孔	19.80	51.50	71.3	10.30	10.00
铺膜打孔 4 个/m ²	20.00	55.00	75.0	11.00	9.30
铺膜打孔 8 个/m ²	20.10	60.00	80.1	12.00	8.50
铺膜不打孔 2 幅 膜间留 0.5cm 间隙	20.30	68.50	88.8	13.70	7.50
平均	20.05	58.75	78.8	11.75	8.80
不铺膜(ck)	40.00	158.50	198.5	31.70	3.25

2.5 稻田深层铺打孔底膜水稻成熟、产量对比

由表 5 可以看出 ,深层铺打孔底膜的水稻比常规种植的水稻可提早成熟 5 d ,平均增产可达 20%。

表 5 稻田深层铺打孔底膜水稻成熟、产量对比情况

处 理	黄熟时期		产量(kg/hm ²)		
	日期(月·日)	比对照提前(d)	实测产量	增加产量	增加(%)
铺底膜不打孔	9·14	5	9 120.0	1 594.5	21.2
铺膜打孔 4 个/m ²	9·13	6	9 202.5	1 677.0	22.3
铺膜打孔 8 个/m ²	9·14	5	8 940.0	1 414.5	18.8
铺膜不打孔 2 幅 膜间留 0.5cm 间隙	9·15	4	8 850.0	1 324.5	17.6
平均	9·15	5	9 028.1	1 502.6	20.0
不铺膜(ck)	9·20		7 525.5		

2.6 稻田深层铺打孔底膜的效益分析

节能效益 :采用此技术较常规栽培技术 ,每公顷可节省燃油(包括副油)300 kg ,燃油按 3.00 元/kg 计算 ,可节省燃油费用 900 元/hm²。

节肥效益 :铺膜后养分不流失、不渗漏 ,可以提高肥料利用率 ,与常规水田相比节省肥料达 32.2%。梨树县当地平均每公顷水田投入肥料款 1 200 元 ,采用稻田深层铺打孔底膜技术可节省肥料款 386.00 元/hm²。

节省井灌配套设备折旧效益 :井灌设备配套费用每眼井为 2 400 元 ,常规栽培每眼井一般可灌 1 hm² ,按 8 年折旧 ,平均每公顷井灌设备折旧费 300.00 元 ,而采用本技术 ,

平均节水 60.3% ,亦即相对延长井具设备与配套使用寿命 60.3% ,可延长寿命 4.82% ,因而按 12.82 年折旧 ,平均每公顷设备折旧费 187.20 元。

节省抽水工时效益 :常规栽培每公顷平均抽水用 45 个工日 ,每工日按 20 元计算 ,每公顷工时费 900.00 元 ,采用本技术节水 60.3% ,每公顷可节省抽水工时费 542.70 元。

增加的成本费用 :采用本技术每公顷需用薄膜 200 kg ,每公斤薄膜按 10 元计算 ,需要薄膜成本费为 2 000 元 ,如按使用 20 年计算 ,平均每年每公顷底膜成本 100.00 元。

人工铺膜 ,每个工日可铺膜 100 m² ,按每天 20 元计算 ,每公顷需工时费 2 001.00 元 ,一年铺膜多年受益 ,按 20 年计算 ,平均每年每公顷铺膜工时费为 100.05 元 ,加上底膜成本 100.00 元 ,较常规栽培每年每公顷可增加成本 200.05 元。综合上述结果 ,每年每公顷可降低生产成本 1 815.85 元。

采用本技术每公顷可增产 1 502.6 kg 稻谷 ,按市售价格 1.00 元/kg 计算 ,每公顷增收 1 502.6 元。

3 小结与讨论

3.1 稻田深层铺打孔底膜的优点

节水、节油 ,可减少提水机械的工作时间 ,降低机械磨损 ,减少柴油机尾气排放和大量施用化肥对环境的污染。

一年铺膜多年受益。薄膜在耕层下 ,没有风吹日晒 ,既不风化也不腐烂变质 ,可以连续多年使用。

有利于培肥地力 ,改良土壤。此技术可以全年施农肥 ,有利于用地与养地相结合 ,促进农民积攒农肥的积极性 ,广辟肥源 ,使水稻生产逐渐步入良性循环的轨道。有利于发展绿色或有机食品 ,促进生态农业发展。

可以治盐碱。铺膜可以有效防止盐碱从地下上升到地表 ,结合采用土壤改良措施施农家肥 ,可使盐碱地变为良田。

由于铺膜减少了农药化肥的施用量 ,可减少因施化肥农药带来的污染 ,有利于人民身体健康。加之促早熟 ,子粒饱满 ,可明显提高米质。经国家农业部米质检测中心检测 ,采用本栽培技术生产的稻米符合国家优质米一级标准。

此项技术先进 ,可操作性强 ,适应范围广。该技术可适应于北方寒冷稻作区不同的土壤条件 ,特别是干旱地区和冷水田等稻田 ,一般增产达 20%。

3.2 出现的问题

薄膜的使用年限和污染问题。聚乙烯无毒膜存在的只是“白色污染”问题。为切实防止“白色污染” ,建议用户可根据实际需要 ,采用一定年限的可降解膜(光解膜或生物降解膜)。

稻田铺打孔底膜深度为 30~40 cm ,其深度是能够满足一般作物生长发育需要的 ,如特殊需要改种深根系作物 ,可采用铺膜时的方法清除底膜。

稻田深层铺打孔底膜 ,经多年连续使用 ,如果出现土壤通透性不良 ,影响水稻根系发育的问题 ,可通过深松或随时用钢筋打孔增加打孔数量加以解决。

为解决人工铺膜用工多、劳动强度大 ,现正在研制一次性完成深松、挖土、铺膜和移土压膜四功能为一体的铺膜机械 ,并正在研制不损坏底膜的田间整地机械 ,以适应大面积推广的需要。

(下转第 34 页)

bacteria strains, and experiment of inoculating pot cultivated plants of former host varieties, the best strains of bacteria have been screened out. The best combinations of bacteria and host were achieved and crop yield was increased by artificial inoculation. In order to examine the stability of effect of the best strains, successive field test and experiments on pot cultivated plants were carried out. Results showed that the best strains of bacteria were stable. Crop production in field test and pot cultivated plants were all increased. More effects were achieved if a combination of two or more bacteria strains inoculated. This provided a theoretical foundation for introducing fine bacteria and combine inoculation.

Key words: *Rhizobium arachis hypogaea*; Experiments on pot-cultivated plants; Field test; Superior strain

(上接第 15 页)

参考文献：

- [1] 王余龙,王坚刚. 不同类型的水稻品种间根系性状差异[J]. 作物学报, 2002, 28(6): 749-755.
- [2] 王安国,等. 水稻地膜打孔育苗技术[J]. 垦植与稻作, 2003, 3(3): 25-26.
- [3] 郑建华,杨聚宝. 浅析节水农业与抗旱节水型水稻育种[J]. 福建稻麦科技, 2002, 40(4): 27-30.
- [4] 苏 萍,何美芹. 寒地稻田覆膜节水增产技术研究[J]. 垦植与稻作, 2002, 4(4): 9-11.

Study on High Efficiency and Water-Saving Cultural Technique for Rice Planting by Putting Plastic Membrane with Holes in Deep Soil

HAN Guo-fu, ZHANG Zhong-dao, LIU Wen, et al.
(*Rice Office of Lishu County, Lishu 136500, China*)

Abstract: Laying impoisonous polyethylene membrane of 2 μm thick in the deep soil 30 to 40 cm far from the ground. After planting, we make 0~10 holes per m^2 according to the soil texture and percolation, i.e. we make no hole in the bottom membrane if the soil is sandy and water can percolate easily, and we make proper amount of holes if the soil is clayey and water can't percolate easily. Perfect result has been achieved through experiment and improvement last for three years. Comparing with the control, this practice can cut water use by 60.3% and the fertilizer use by 32.2%. At the same time, total roots increased 22.2% and roots in tilth top soil increased 32%, each plant produced extra 3.9 effective tillering and 17.2% of effective ears, rice matured 5 days earlier and average yield increased 20%.

Key words: Deep layer of rice field; Laying bottom membrane; Water-saving; Early maturity; High yield