

水稻直播田间断灌溉技术*

金春范

(密山县农技站)

水是水稻生长的环境条件，水在稻田起调温、调肥、调气的作用。因此，水层管理是稻作栽培的一项重要技术环节。

我县水稻直播田水层管理，六十年代以深水制草为主，七十年代随着稻田化学除草的发展，出现水层管理时浅、时干、圈水的情况，但没有形成系统的水层管理体系。

为了探讨间断灌溉在水稻直播田的应用效果，于1980年开始三年时间进行了试验示范。目的在于摸索出一条科学的水层管理方法。

试验示范概况

1980年县农研所、和平公社东明大队、

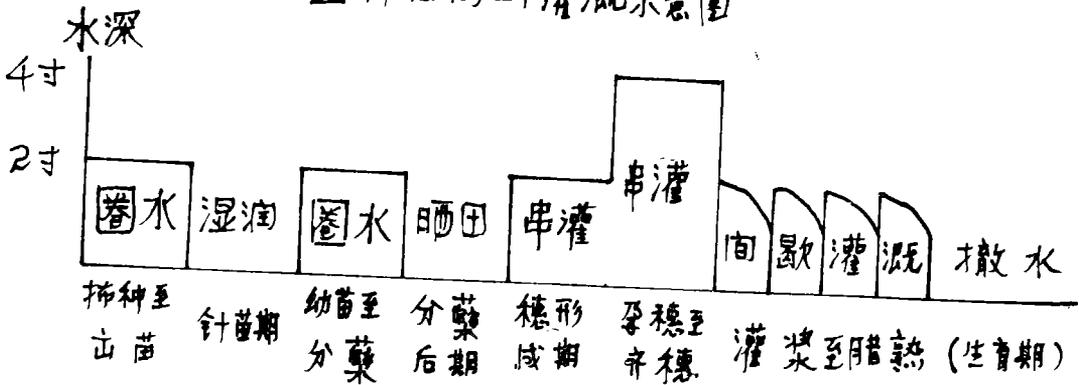
黑台公社大成二队，1981年在县农研所、和平公社东明大队、连珠山公社解放大队进行试验，并在县农研所6亩地进行示范，1982年在裴德公社德兴大队进行示范，面积达1,600亩。试验示范中以漫灌、串灌的传统灌溉做为对照。

因为插秧和直播栽培方法不同，因此根据直播栽培特点，设计了如下直播田间断灌溉方法：

播种至出苗：2寸水层，圈住水，缺水补水，以提高水温利于稻种发芽出苗。

针苗期：当稻苗出第一片真叶时，将水层落干进行湿润灌溉5天，增加土壤氧气，以利于稻苗扎根立苗。此时要保持湿润状态，

直播田间断灌溉示意图



田面不能裂纹，使土壤软硬适中，有利于芽鞘节的发根。土壤出现裂纹时要补花达水。

幼苗至分蘖期：当稻苗扎根立苗后，恢复2寸水层，圈住水，缺水补水。提高水温地温，促进分蘖，促进土壤有机质和肥分的

转化。

分蘖后期：当水稻进入无效分蘖期；达到预定的茎数，把水澈干晒田5~7天，控制无效分蘖，控制氮代谢，排出土壤有毒气体，增加空气量，使稻苗健壮，根系发达。

* 宋洪义、金正得、崔正浩、金仁哲、金斗熙参加协作。

穗形成期: 进入穗形成期, 气温已升高, 稻田水温和渠道水温相差不大, 进行 2 寸水串灌。

孕穗至齐穗期: 此时水稻对低温很敏感, 要以深水保胎防止冷害, 因此要进行 4 寸水

串灌。

灌浆至腊熟期: 2 寸水间歇灌溉, 灌 4 天干一天。这时既要保证水稻的需水量, 又要增加土壤空气, 保持根系活力, 以根保叶, 以叶养根防止早衰。

表 1 水 温、地 温 比 较

生育期	处 理	灌溉时间 (月/日)	水 温℃		地 温℃	
			总 温 度	日 平 均	总 温 度	日 平 均
针 苗 期	处理 湿润	1980 年 25/5~5/6			177.6	13.66
	OK 2寸串灌		191.4	14.72	197.2	15.16
	处理比 OK+-				-19.6	-1.50
分 蘖 期	处理 1寸围水	21/6~4/7	358.7	25.62	346.5	24.75
	OK 1.5寸串灌		360.1	25.72	346.7	24.76
	处理比 OK+-		-1.4	-0.10	-0.2	-0.01
分 蘖 后 期	处理 晒 田	5/7~11/7			156.6	22.37
	OK 2寸串灌		171.2	24.45	161.4	23.05
	处理比 OK+-				-4.8	-0.68
灌 浆 期	处理 间歇灌溉	10/8~31/8			453.3	20.60
	OK 2寸串灌		451.9	20.54	456.1	20.73
	处理比 OK+-				-2.8	-0.13
播种至出苗期	处理 2寸围水	1981 年 16/5~30/5	255.4	17.03	240.8	16.05
	OK 2寸串灌		239.4	15.96	229.2	15.28
	处理比 OK+-		+16.0	+1.07	+11.6	+0.77
小 苗 期	处理 湿润灌溉	9/6~13/6			96.2	19.24
	OK 2寸串灌		105.5	21.1	96.6	19.32
	处理比 OK+-				-0.4	-0.08
分 蘖 期	处理 2寸围水	14/6~6/7	505.0	21.96	486.5	21.15
	OK 2寸串灌		495.8	21.55	471.1	20.48
	处理比 OK+-		+9.2	+0.41	+15.4	+0.67
分 蘖 后 期	处理 晒 田	7/7~11/7			104.6	20.92
	OK 2寸串灌		106.0	21.6	100.4	20.08
	处理比 OK+-				+4.2	+0.84
灌 浆 期	处理 间歇灌溉	12/8~31/8			397.0	19.85
	OK 2寸串灌				417.1	20.85
	处理比 OK+-				-20.1	-1.00

注: 县农研所调查, 地温为 5cm 深土壤温度。

黄熟期：灌水。依土壤保水状况，可提早或延迟几天。

试验示范结果

一、间断灌溉对水温、地温的影响

1. 播种至出苗期 2 寸圈水灌溉比 2 寸串灌，水温每天平均高 1.07℃，地温（5 厘米深土壤温度）每天平均高 0.77℃。这对种子发芽出苗是有利的。

2. 针苗期湿润灌溉比 2 寸串灌，1980 年地温每天平均低 1.5℃，1981 年低温年每天平均低 0.08℃。

3. 分蘖期 2 寸圈水比 2 寸串灌，水温每天平均高 0.41℃，地温每天平均高 0.67℃。这对水稻的分蘖是有利的。

4. 分蘖后期晒田比 2 寸串灌，1980 年地温每天平均低 0.68℃，1981 年地温每天平均高 0.84℃。

5. 灌浆至腊熟期间歇灌溉比串灌，1980 年地温每天平均低 0.12℃，1981 年地温每天平均低 1.0℃。

二、间断灌溉与保苗

针苗期湿润灌溉后恢复水层时，稻苗根数有 3~5 条，没有漂苗。而漫灌串灌的稻苗根数有 1~3 条，漂苗较多。显然，间断灌溉的稻苗，扎根立苗好于传统灌溉。保苗率增加 12.5~19.9%。

三、间断灌溉的水稻苗期生育

间断灌溉的稻苗株高较矮，稻苗健壮，发根量多，充实度高于传统灌溉的稻苗。

表 2 苗期生育调查

处 理	叶 令	株 高 厘米	叶 长 厘米	叶 宽 厘米	根 长 厘米	根 数	鲜重克/100株		稻苗充实 度毫克/ 厘米	播量斤 /亩	平方米 苗 数	保苗 增加 %
							地 上	地 下				
间断灌溉	3.5	13.3	6.4	0.33	6.4	8.3	10.59	8.68	1.89	600	384	18.8
OK	3.1	15.8	8.5	0.30	6.0	7.6	11.85	7.02	1.56	600	323	

注：1981 年 6 月 19 日县农研所调查

四、间断灌溉的水稻分蘖

间断灌溉的水稻分蘖率 72.91%，比传统灌溉的水稻分蘖率 53.56%，增加 19.35%；有效分蘖率间断灌溉 97.05%，比传统灌溉的 91.72%，增加 5.33%。

五、间断灌溉的水稻生育进程

间断灌溉的水稻比传统灌溉的水稻，苗期各叶片展平时间提早 3 天，剑叶提早 1 天。

据观察，间断灌溉的水稻比传统灌溉的水稻出苗期、分蘖期、抽穗期、成熟期提早 2~4 天，1981 年县农研所 6 亩间断灌溉示范田比传统灌溉稻田提早成熟 5 天。这在低温年提早成熟 3~5 天，对于生产是有益的。

六、间断灌溉的水稻根系活力

间断灌溉的水稻，在针苗期进行湿润灌溉，土壤中氧气多，有利于芽鞘芽根的发育；分蘖后期的晒田，能放出土壤中有毒气体，

有利于发根、保根；灌浆期的间歇灌溉，可保持根系活力。1981 年在灌浆期以伤流法测定根系活力，间断灌溉的水稻伤流量比传统灌溉的水稻伤流量多 0.155 克/小时/平方厘米。

七、间断灌溉与水稻倒伏

在三年的试验示范中，1980 和 1982 年一般稻田倒伏面积较多，但间断灌溉田无倒伏。据县农研所 1980 年调查，茎基部 1、2 节间长度间断灌溉的水稻 14.8 厘米，比传统灌溉的水稻 18.2 厘米短 3.4 厘米。1982 年调查，间断灌溉的水稻倒数第 3、第 4 节间长度比深水灌溉的短 5.73 厘米，深水灌溉的倒数第 5 节拔出 0.18 厘米，最长的拔出 0.6 厘米，间断灌溉的水稻没有拔出倒数第 5 节。这说明间断灌溉的水稻没有徒长，表现秆硬，抗倒伏力强。

表 3

节 长 与 倒 伏

处 理	株 高 cm	倒 伏 程 度	倒 5 节 长 cm	倒 4 节 长 cm	倒 8 节 长 cm	倒 4+3 节 长 cm
间 断 灌 溉	69	立	0	4.22	10.87	15.09
深 水 灌 溉	74	伏	0.18	5.27	15.55	20.82

注：1982 年在裴德公社德兴大队调查

八、间断灌溉的水稻经济性状

8.3%。

间断灌溉的水稻保苗好，基本苗多，分蘖和有效分蘖多，收获穗多，贪青穗少，千粒重略高，成熟率高，比传统灌溉增产 5.7~

间断灌溉的水稻由于根系活力强，吸肥能力好，不早衰，活秆成熟，营养转化好，比传统灌溉的水稻谷草比略大，糙米率多 5.8%。

表 4

经 济 性 状 考 核

年 度	处 理	株 高 cm	穗 长 cm	粒/穗	成 熟 率 %	千 粒 重 克	谷 草 比	穗/平方米	其 中 贪 青 穗	糙 米 率 %
1980	间 断	70.0	13.3	51.7	88	25.9	1.39	747		
	传 统	75.5	14.0	54.5	85	25.8	1.25	654		
1981	间 断	73.5	14.0	54.7	75.2	25.3	1.16	687	1.3	76.7
	传 统	76.4	14.6	63.3	68.8	25.1	1.09	656	30	70.9

注：县农研所调查

表 5

产 量 对 比

年 度	单 位	处 理	亩 产 斤	增 产 %	说 明
1980	农 研	间 断	996	-1.8	20平方米三次重复折核亩产
		传 统	1,014		
	东 明	间 断	899.4	8.3	400平方米三次重复折核亩产
		传 统	830.3		
1981	农 研	间 断	778.7	5.7	10平方米三次重复折核亩产
		传 统	736.7		
1982	德 兴	间 断	970		最好产量
			702		最低产量
		传 统	860		最好产量
			693		最低产量

注：试验示范均以实产数

九、间断灌溉的水稻穗小粒少问题

据调查，间断灌溉的水稻穗比传统灌溉的稻穗小 0.2~1.0 厘米，每穗着粒少 2.8~8.6 粒，二次枝梗少 1.9 个，说明穗分化差。这与分蘖后期晒田有关。我们栽培的品种是分蘖末期与幼穗分化期是相重叠的品种。分

蘖后期的晒田，可控制无效分蘖，充实茎秆，增强根的活力，但是也抑制了穗分化，减少了二次枝梗和颖花。虽然传统灌溉的水稻颖花多，但结实率却低于间断灌溉的水稻，结实率低 3~6.4%。从高产稳产的经济效果看还是晒田比不晒田的效果好。

讨论及建议

直播田间断灌溉的优点是保苗好,分蘖和有效分蘖多,根系活力强,不徒长,抗倒伏,提早成熟。在多雨、寡照的低温年,进行间断灌溉的优点更为突出,特别是防止贪青晚熟尤为显著,经济效益高。1981年比

1980年在水稻生育期内降雨多 271.8 毫米,日照少 152.9 小时, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温少 141.4 $^{\circ}\text{C}$,间断灌溉的水稻比传统灌溉的水稻提早成熟 5 天。间断灌溉的水稻糙米率比传统灌溉的水稻多 5.6%,因此,在直播田推广间断灌溉是行之有效的措施,在低温年实行间断灌溉更有重要意义。

高纬度啤酒用二棱皮大麦数量性状的遗传初步分析^{*}

赵德玉 殷殿忠

(黑龙江省农科院黑河农科所)

提 要

根据对啤酒用二棱皮大麦数量性状遗传的初步分析认为以“穗重型”为好。运用多元回归、偏相关和复相关以及通径分析。研究啤酒用二棱皮大麦主穗穗粒结构和产量结构各数量性状中的自变数 x_i 对 y 的影响,并分析了偏回归系数假设性测验,对通径系数高的自变数作逐步回归分析选留的。并建立了简化的一元回归方程式: $y_1 = 2.5817 + 0.1958x_2$ 和 $y_2 = 32.5770 + 19.5275x_2$, y_2 式中如果主穗粒数每穗增加一粒时,则籽粒产量每亩增产 5.17%。今后选育啤酒用二棱皮大麦新品种时,应以“穗重型”为主攻方向,增加主穗粒数。

目前国内外啤酒酿造业主要以二棱皮大麦为主要原料。它具有酿造啤酒的优良品质壳薄、色黄具有光泽、籽粒饱满、大小均匀一致、千粒重要求在 40 克以上,蛋白质含量 10~12%。

根据苏尔尼(Thorne 1965)和 Biscot Etal (1977)研究:大麦穗结构本身的光合作用形

成的产量约占一半(45%左右),大麦穗结构对产量贡献如此之大,这是因为具有长芒、而芒的光合作用占整个穗的 80%。可见,研究啤酒用二棱皮大麦主穗结构和产量结构可提高大麦新品种的选育效果。啤酒用二棱皮大麦的产量与其它作物一样,是由以单位面积内的有效穗数、穗粒数和籽粒的大小三个因素构成的。麦类作物品种又分穗重型,穗数型和中间型,类型间的形态是不同的,如何选择啤酒用二棱皮大麦,什么是理想的穗粒结构和产量结构,是当前大麦新品种选育面临的一个重要课题。

材料与方 法

1982 年选用长芒啤酒用二棱皮大麦供试品种 14 份。它们是:81 原 306、81 原 307、81 原 308、81 原 309、81 原 280、Klages、HV*14、Ketch、2239、2240、76-22、76-23、浙农 12 和早熟三号。

本试验种植在北纬 $50^{\circ}15'$, 东经 $127^{\circ}27'$ 黑龙江省农科院黑河农科所育种实验地上。田间设计:随机区组法,重复三次,10 行区、

^{*} 本文经丁仁杰所长审阅,并提出修改意见,致以谢意。