

[2] 董钻等,大豆亩产 450 斤的生理参数及栽培措施初探,大豆科学,1982,1(2)  
 [3] 胡明祥等,大豆高产株型育种研究,吉林农业科学,1980,3  
 [4] 常耀中,大豆群体合理摆布与产量关系研究,大

豆科学,1983,2(2)  
 [5] 常耀中:大豆高产规律及栽培技术研究,作物学报,1982  
 [6] 李新民:大豆群体结构的研究,大豆科学,1990.9(3)

# 寒地水稻不同灌溉方法及需水量的试验研究

李在龙 杨学元

(绥化市水利技术推广中心站)

**摘要** 本文通过稻田不同灌水方法与灌水、耗水量关系,需水量与不同灌溉方法对水稻产量的关系等方面试验分析,明确了水稻旱育稀植栽培的水稻需水量及稻田灌溉定额,最优灌水方法和增产机制,为应用水稻旱育稀植栽培的灌水技术提供了依据。

为探索水稻旱育稀植栽培条件下,既要高产,又能节水的合理灌溉方法,于 1986~1990 年进行水稻不同灌溉方法与产量关系及水稻需水量的试验研究,以便为今后我省水稻灌溉、灌溉工程规划设计、灌区供水管理运行和水资源合理开发利用提供科学依据。

## 一、材料与方 法

试验地点:绥化市水利局蔡家灌溉试验站试验地。

试验点气候条件:1986~1990 年,生育期间降水量 479.3 毫米,无霜期 130~141 天(1986~1990)

表 1 不同水层处理区灌水标准

处 理	生育期 水 层 (mm)	生育期					
		返青期	分蘖 初盛期	分蘖 末 期	幼穗 形成期	拔节 孕穗期	抽穗 开花期
湿深湿	10~0	10~0	60~80	60~80	60~80	10~0	10~0
浅深浅	30~50	30~50	60~80	60~80	60~80	30~50	30~50
浅晒浅	30~50	30~50	晒田	30~50	30~50	30~50	30~50
浅晒深间	30~50	30~50	晒田	60~80	60~80	50~0	50~0

≥10℃ 的活动积温为 2715.3℃,日照为 1 295.8 小时。

试验地基础肥力:有机质 2.01%,全氮 0.101%,碱解氮 9.853ppm,速效磷 17.3ppm,速效钾 173.6ppm, pH7.7,田间持水量

30.3%,饱和含水量 31.0%,土壤质地为壤土。

试验地水源:引用呼兰河水自流灌溉,渴水期用井水灌溉,地下水矿化度为 6.4 毫克/克。

试验设计及处理:小区面积 200 平方米, 3 次重复, 随机排列, 为了防止池埂渗漏水, 各小区池埂均用农膜包埂处理。供试品种合江 20 号、东农 8508。行距 30 厘米, 穴距 10 厘米, 每穴插 3~5 株。亩施尿素 19.9~27.5 公斤, 磷酸二铵 6.5 公斤。设浅深浅、湿深湿、浅晒浅和浅晒深间断等四个不同灌溉方法的处理; 水稻需水量测定用筒测法。

水量测定方法:各试验处理均按设计水层要求采取死水补灌(见表 1), 并用水位测针定时进行测试。水稻需水量的测定, 每天上午 8 点钟各筒测水一次, 然后换算出叶面蒸腾、棵间蒸发和地下渗漏量。

表 2 不同灌溉水层处理对水稻生长的影响 (1990)

项 目 理	调查 日期 (月、日)	灌 溉 方 法	取点株数(个)				株 高 (cm)	稻苗地上部 (g)		茎叶含 水 量 (%)
			穴 数	基本苗	分蘖数	合 计		鲜 重	干 重	
湿深湿	6、26	湿灌	4	12	36	48	32.5	19.0	3.2	83.2
浅深浅	6、26	浅水灌	4	12	40	52	36.8	26.5	4.4	83.4
湿深湿	6、30	湿灌	4	12	47	59	34.8	34.7	7.3	78.0
浅深浅	6、30	浅水灌	4	12	49	61	39.3	50.9	10.2	80.0

注:上表内数字是调查 3 点的平均值。

表 2), 由此可知, 在水稻分蘖时期, 稻田断水不利于水稻植株的生长和分蘖。

### (二)各生育期不同水层对温度的影响

水稻各生育期间设不同水层处理, 每隔两个小时观测一次水温和地温。结果表明, 在分蘖初期稻田水层 40.0 毫米的日平均水温和地温, 比稻田水层 3.0 毫米处理分别高 1.0℃ 和 0.9℃; 分蘖盛期水层 40.0 毫米的日平均水温和地温, 比水层 3.0 毫米的处理均高 0.4℃。但当日 10 点钟到 14 点钟期间, 水层 3.0 毫米的水温, 较水层 40.0 毫米高 3.2~4.6℃; 孕穗期水层 70.0 毫米的日平均水温和地温, 与水层 40.0 毫米比较差异不大, 但到夜间 22 点钟至翌日 8 点钟期间, 稻田水层 70.0 毫米的水温, 较水层 40.0 毫米高 0.5~1.3℃; 到乳熟期和腊熟期不同水层的水温和地温均差异不明显。在水稻各生育期间的稻田地温, 除水稻分蘖初期比气温明

## 二、试验结果与分析

### (一)不同水层灌水方法对水稻生长的影响

据在水稻分蘖期间不同水层处理的调查结果, 插秧后始终保持 10 厘米浅水处理的浅深浅区与湿水处理的湿深湿区(6 月 7 日~6 月 11 日、6 月 26 日~6 月 30 日, 两次共落水 10 天, 每次落水后待到稻田土壤含水量下降到 27.7~38.2% 时, 再次复水)相比, 分别稻苗植株高出 4.3~4.5 厘米, 稻苗 4 穴的地上部干物重多 1.2~2.9 克, 分蘖多 2~4 棵(见

表 3)。

### (三)不同灌溉方法的灌水量和耗水量

不同灌溉方法的灌水、耗水量测定结果表明, 在水稻生育前后期采取湿润灌溉, 生育中期深水灌溉的“湿深湿区”灌水量和耗水量最少, 平均亩灌水量为 228.2 立方米, 总耗水量为 401.9 立方米, 较“浅晒深间断区”、“浅晒浅区”和“浅深浅区”分别每亩少灌水 71.3 立方米、57.1 立方米和 78.3 立方米, 田间亩总耗水量也相应地减少了 44.6 立方米、72.0 立方米和 114.0 立方米(见表 4)。

### (四)水稻需水量的实测结果

水稻需水量实测表明, 从水稻返青期开始到黄熟期为止, 总需水量为 707.91 毫米, 折合亩耗水量为 471.96 立方米。其中, 叶面蒸腾量为 221.56 毫米, 占总需水量的 31.3%; 棵间蒸发量为 303.4 毫米, 占总需水

表3 各生育期不同水层对温度的影响 (1990)

测温时间 (时)	分蘖初期 (6月6日)				分蘖盛期 (6月25日)				孕穗期 (7月20日)				乳熟期 (8月15日)				腊熟期 (8月25日)								
	气温 (°C)	水层 40mm		水层 3mm		气温 (°C)	水层 40mm		水层 70mm		气温 (°C)	水层 40mm		水层 3mm		气温 (°C)	水层 40mm		水层 3mm						
		水 温 (°C)	地 温 (°C)	水 温 (°C)	地 温 (°C)		水 温 (°C)	地 温 (°C)	水 温 (°C)	地 温 (°C)		水 温 (°C)	地 温 (°C)	水 温 (°C)	地 温 (°C)		水 温 (°C)	地 温 (°C)	水 温 (°C)	地 温 (°C)	水 温 (°C)	地 温 (°C)			
2	16.7	15.6	16.0	14.5	14.9	19.6	22.9	24.0	20.5	22.2	22.1	23.2	24.7	22.5	23.9	16.2	17.0	19.1	16.6	18.8	11.8	15.8	17.8	14.7	17.2
4	15.3	14.7	15.7	13.7	14.2	18.4	21.6	23.1	19.8	21.7	20.7	22.5	24.3	21.8	23.5	15.3	15.9	19.0	15.8	18.2	11.4	15.2	17.4	14.3	16.8
6	15.0	14.3	15.2	13.9	13.9	18.9	20.9	22.6	19.5	21.2	20.3	22.1	23.9	21.6	23.1	13.8	15.7	19.0	15.8	18.2	10.8	14.7	16.9	14.4	17.0
8	16.2	16.0	15.0	15.3	14.2	22.2	22.1	22.5	22.8	20.9	21.5	22.5	23.2	21.8	22.8	18.1	16.0	18.7	17.3	17.9	16.3	15.4	17.0	14.9	16.0
10	19.4	18.3	15.1	17.9	14.5	24.4	25.8	22.1	20.5	21.8	26.3	23.4	23.1	24.1	22.5	20.1	18.7	18.7	19.4	18.7	18.0	17.8	18.4	17.9	17.6
12	23.0	23.9	16.7	22.9	16.6	25.6	30.5	22.9	35.1	25.6	29.2	29.9	23.7	30.1	24.3	24.7	23.8	19.5	25.0	20.2	18.9	19.2	18.6	19.4	18.3
14	22.1	23.6	17.6	22.4	16.9	26.7	32.2	25.4	35.4	26.7	29.9	29.3	24.9	31.4	25.9	25.8	24.4	21.3	24.1	21.2	17.8	20.4	19.4	20.6	19.0
16	22.0	21.3	18.0	19.4	17.0	27.0	34.0	26.4	32.8	27.3	29.7	29.5	25.8	29.6	26.3	27.2	25.6	20.5	23.5	21.9	19.3	20.6	19.3	20.4	18.9
18	19.0	18.8	17.6	17.9	16.8	27.6	31.5	26.7	29.7	27.1	26.5	28.1	25.9	28.5	25.7	27.1	22.0	21.0	22.0	21.8	19.0	19.5	18.5	18.2	18.6
20	19.3	18.3	17.5	17.4	16.2	25.4	27.6	26.1	25.2	25.5	26.9	26.8	25.8	25.3	25.8	21.8	20.4	20.4	19.7	20.1	16.1	18.4	18.8	17.4	18.6
22	18.3	17.8	17.1	16.6	15.9	22.6	26.2	25.8	23.4	24.7	23.5	25.1	25.2	24.2	24.1	18.6	18.5	20.2	18.1	20.1	14.8	17.7	18.8	16.3	18.1
24	16.7	16.9	16.7	15.8	15.5	21.4	24.2	25.0	21.9	23.7	21.7	23.8	25.0	22.5	24.4	18.7	17.4	20.2	17.5	19.4	13.3	16.8	18.4	15.5	17.7
平均	18.1	18.3	16.3	17.1	15.9	22.5	26.7	24.1	26.3	24.9	25.0	25.5	24.6	25.4	24.4	20.6	19.5	19.8	19.6	19.7	15.6	17.6	18.3	17.0	17.8

注:上表内地温是5、10、15、20厘米的平均值。

表4 不同灌溉方法的灌水量和耗水量 (1986~1990)

生育期	处理	浅深水区			浅晒浅区			湿深湿区			浅晒深水区		
		灌水量	排水量	耗水量									
泡田期	水层 (mm)	92.6	—	75.8	92.6	—	72.6	92.6	—	59.8	92.6	—	79.0
		33.3	—	49.9	33.3	10.9	49.9	17.3	—	25.6	48.3	—	40.1
返青期		49.0	9.3	111.7	45.3	10.0	107.3	18.0	27.0	63.0	46.7	34.0	50.1
分蘖初期		78.0	14.3	122.1	53.3	39.0	72.7	90.0	21.8	126.7	78.3	31.0	135.9
分蘖盛期		86.0	12.3	91.7	56.7	13.0	61.4	45.7	12.0	51.4	65.0	15.0	66.2
分蘖末期		65.0	36.0	141.3	71.3	47.3	146.3	75.7	26.0	151.9	67.3	23.0	142.7
孕穗期		—	26.5	42.6	—	24.3	36.0	—	52.0	19.4	11.0	51.0	32.8
抽穗开花期		8.3	4.0	12.0	28.7	—	36.4	—	16.3	16.6	—	11.3	27.0
乳熟期		47.3	16.0	126.8	46.7	16.0	126.2	11.3	16.9	88.4	40.0	46.6	96.0
黄熟期		459.8	118.4	432.5	427.9	149.6	432.5	342.3	172.0	602.8	449.2	211.0	669.8
全生育期		306.5	78.9	288.3	285.3	99.7	473.9	228.2	114.7	288.3	401.9	141.3	446.5
折合水量 m <sup>3</sup> /亩													

注:上表内数字是从5月27日开始到9月8日的观测值。

量的 42.8%；地下渗漏量为 182.98 毫米，占总需水量的 25.9%。

水稻生育期间，返青期、分蘖期和孕穗期平均需水量较多，孕穗期是叶面蒸腾量最多的时期，到后期水稻需水量逐渐减少。

田间渗漏量，冻土层化透后的(6月26

日至6月29日)4天是田间渗漏量猛增阶段，其余各生育期均差异不大。

棵间蒸发量，水稻移栽后返青阶段蒸发量最多，水稻返青后随着植株叶面积的加大遮蔽增加而需水量变小，到黄熟期棵间蒸发量最小(见表5)。

表 5 水稻需水量调查统计 (1986~1990)

生育期	返青期	分蘖期	拔节孕穗期	抽穗开花期	乳熟期	黄熟期	累 积
起止日期(月、日)	5.27~6.3	6.4~7.9	7.10~7.29	7.30~8.6	8.7~8.12	8.13~9.8	105(天)
叶面蒸腾(mm)	7.90	53.02	58.60	21.94	15.10	65.00	221.56
棵间蒸发(mm)	35.12	144.36	51.94	17.42	11.96	42.60	303.40
地下渗漏(mm)	18.28	69.40	39.62	12.34	7.58	35.76	182.98
合 计(mm)	61.30	266.78	150.16	51.70	34.64	143.36	707.94
强度(mm/日)	8.05	7.41	7.51	6.46	5.77	5.31	6.74
水面蒸发(mm)	52.60	204.86	84.16	29.84	20.00	93.00	484.46
α 值	0.82	0.96	1.31	1.32	1.35	1.16	1.08
实际水层(mm)	10~30	10~30	60~80	50~0	50~0	50~0	
降水量(mm)	10.90	154.66	111.84	35.36	48.78	70.94	432.48

表 6 水稻不同灌溉方法试验的产量统计

年 份	处 理	基 本 苗 (株/m <sup>2</sup> )	有 效 穗 (穗/m <sup>2</sup> )	实 粒 数 (粒/穗)	千 粒 重 (g)	折 合 亩 产 (kg)	与 对 照 比 增 减 (%)
1986	浅深浅(CK)	83.4	480.9	56.1	26.9	483.8	
1986	浅晒浅	75.1	521.1	50.5	26.9	471.9	-2.5
1986	湿深湿	80.6	519.9	58.9	26.8	547.1	+13.1
1986	浅晒深间	77.8	515.4	58.6	26.9	541.7	+12.0
1987	浅深浅(CK)	111.2	451.9	53.6	26.1	421.5	
1987	浅晒浅	114.0	495.3	52.8	26.0	453.3	+7.5
1987	湿深湿	102.9	491.9	50.4	25.2	416.5	-1.2
1987	浅晒深间	114.0	506.9	54.4	26.0	477.9	+13.4
1989	浅深浅(CK)	144.1	489.1	57.5	28.0	524.9	
1989	浅晒浅	138.5	505.9	58.4	28.0	551.5	+5.1
1989	湿深湿	135.3	515.3	53.4	27.4	502.6	-4.4
1989	浅晒深间	140.1	512.5	58.3	27.9	555.7	+5.9
1990	浅深浅(CK)	147.5	565.1	54.6	26.3	541.0	
1990	浅晒浅	148.2	545.3	54.1	26.3	517.2	-4.6
1990	湿深湿	144.4	526.7	53.1	26.0	484.7	-11.6
1990	浅晒深间	143.9	570.5	55.2	26.2	550.1	+1.7

### (五)不同灌溉方法与水稻产量的关系

经四年的试验和测产结果表明,供试的不同灌溉方法处理间浅晒深间灌溉方法产量最高,平均亩产量为 477.9~555.7 公斤,比对照区浅深浅区增产 1.7~13.4%,四年平均增产 8.3%。浅晒浅区和湿深湿区的产量,与对照浅深浅区比较,在不同年份表现有增有减,但增产不明显(见表 6)。

## 三、结论与讨论

1. 四年的水稻灌溉试验结果表明,在水稻旱育稀植栽培条件下,浅晒深间灌溉处理,较浅深浅灌水的对照平均每亩节水 69.4 立方米,亩增产水稻 38.6 公斤,增产 8.3%。

2. 湿深湿灌水处理,与浅深浅、浅晒浅和浅晒深间灌溉处理比较,虽然产量略低一

些,但每亩用水量只有 401.9 立方米,较浅晒浅、浅深浅和浅晒深间灌溉处理分别每亩少用水 72.0 立方米、114.0 立方米和 44.6 立方米。因此,对节水、节能、扩大水田面积,提高总产有利。

3. 在水稻分蘖期稻田水层 40.0 毫米的日平均水温和地温,比水层 3.0 毫米的处理高 1.0℃和 0.9℃;孕穗期水层 70.0 毫米的水温和地温,与水层 40.0 毫米比较差异不大,但到夜间水层 70.0 毫米的水温,较水层 40.0 毫米的水温高出 0.5~1.3℃。因此,在水稻孕穗期如遇到低温冷害天气时,以深水灌溉方法保护幼穗。

4. 需水量测定结果表明,壤土水田的需水量为 707.9 毫米,折合亩用水量为 471.96 立方米。本田灌溉定额为 533.7 立方米,其中泡田水量 61.8 立方米。

# $\alpha$ —萘乙酸对马铃薯增产效果的研究初报

卜青山

李占军

付志杰

(绥化市农业局)(绥化市农业技术推广中心)(绥化市农职高中)

**摘要**  $\alpha$ -萘乙酸是一种人工合成的物质,具有生长素活性。 $\alpha$ -萘乙酸在植物生长上的调节作用理论上有正确的阐述,但就一个具体作物上的生产应用尚未全面开展。本文就  $\alpha$ -萘乙酸对马铃薯增产效果进行了研究,结果表明,用 5~40ppm 浓度  $\alpha$ -萘乙酸溶液浸湿马铃薯种块,均有增产作用,但 20ppm 浓度增产效果最为明显,其产量与对照(清水浸种)相比增产 11.68%。

有关生长素在植物生长现象上的调节作用以及它的存在的研究是在 1880 年由英国的达尔文(Darwin)父子开始的。之后,丹麦的 Boysen-Jensen、荷兰的 Went、Kögl 等积极的进行着生长素的研究。到本世纪三十年代明确了吲哚乙酸是存在于植物体中天然生长素。

与此同时,P. W. Zimmerman 和 A. E. Hitchcock 在纽约博伊斯——汤普森(The Boye Thompson)研究所以及他人的研究确定了某些人工合成的物质,如  $\alpha$ -萘乙酸及其盐类也具有生长素活性,称之为人工合成生长素。它们不象天然生长素吲哚乙酸那样在体内受