

肥条件的影响,各个地块的生产能力和肥效反应的千差万别是实际情况。对于千差万别的地块,在一个县或一个乡采用同一个的施肥量,显然是不适当的。所以,按地块按作物确定施肥量是必要的。在确定施肥量的时候,不仅要考虑土壤养分的供应条件和土地的生产能力,同时又把农业经济情况考虑进去,就是这个计算方法的特点。

这个计算方法所预期的肥料增产效益是在总结了全省各地肥料试验的增产效果基础上提出来的,而且要求其增产效果必须在平均增产效果的范围内,这就增大了结果的可靠性,只要对当地生产水平掌握的不出偏差,就不会发生增产不增收,或减产减收的现

象。也就是说,使用这个计算方法有85%以上的增产增收把握。

对各地已有的测土施肥的经验和做法,不要采取排斥的态度,要取长补短,相互订正。使确定下来的施肥量和氮磷比例,更趋于合理、可靠。随着测土施肥研究工作的进步,“土测值”将会作为更主要的一组数据加以应用,使这项工作的质量提高到一个新水平。

指导化肥施用技术,更要重视技术经济理论的许多原则问题。诸如乘法定律、边际产量计算、报酬递减律以及生产因素代换效果、生产因素搭配效果等原则,必须考虑进去。

## 寒地直播水稻以主茎叶龄为指标的氮肥施用技术

徐一戎

李建华

(黑龙江省农垦科学院)

(黑龙江省农垦科学院水稻所)

1980年以来,我们利用直播水稻主茎叶龄为施肥指标,研究其最佳施用氮肥时期,并组合成全生育期的氮肥施用技术体系,为直播水稻施用氮肥提供科学的方法,做到经济施肥,稳产高产,提高效益的目的。现将试验结果整理如后。

### 一、试验材料与方 法

试验按筛选、组合两步进行。1980—1981年进行筛选试验,供试品种垦稻3号,主茎10片叶,以每一叶片为施肥处理期,同时设基肥、齐穗肥和无肥共十三个处理。

1—7叶各处理,肥料于各处理叶龄期一次施用;8—10叶及齐穗肥各处理,先将一半肥料于4叶期施用,其余一半肥料于各处理期施。经二年试验,筛选出三个施肥效果

较好的时期,即肥料基施,4叶期追施,剑叶下一叶期追施。

1982—1984年,将上述三个时期进行组合试验,进一步探索按叶龄施肥的技术体系。共组合六种施肥方式,以无肥为对照(见表1)。

表1 试 验 处 理

1982—1984年

组 合 项 目	氮 肥 施 用 比 例 (%)		
	基 肥	四 叶 期 追 肥	剑 叶 下 一 叶 期 追 肥
全 基	100	0	0
全 四 叶	0	100	0
基 <sub>60</sub> + 四 <sub>60</sub>	50	50	0
基 <sub>60</sub> + 剑 下 叶 <sub>60</sub>	50	0	50
四 <sub>60</sub> + 剑 下 叶 <sub>60</sub>	0	50	50
基 <sub>60</sub> + 四 <sub>20</sub> + 剑 下 叶 <sub>20</sub>	50	20	30
无 肥	0	0	0

试验以盆栽、小区、大面积生产示范相结合,以扩大试验范围和验证试验结果。供试土壤 pH5.9,全氮 0.1528%、全磷 0.1047%、有机质 3.018%、速效磷 40.9ppm、速效钾 38.2ppm、水解氮 2.8 毫克/100 克土。氮肥用量按垦区目前稻田施肥水平,亩用尿素 20 斤,基肥于土地基本整平后将肥料撒施地表,耙入耕层 5—8 厘米土壤中,按叶龄施肥各处理,当施肥叶龄伸出一半时灌浅水层撒施地表,例如:4 叶期追肥,要在叶龄为 3.5 时施肥。

田间小区三次重复,盆栽四次重复,均为随机排列。田间小区面积 20 平方米,各小区间筑埂相隔,单独排灌,人工地面早播,行距 20 厘米+5 厘米,平方米保苗 550 株。盆栽取稻田试验地土壤,等量装盆,每盆播 5 穴,每穴 5 株苗。

## 二、研究结果

为明确直播水稻一生中某一叶龄期施用氮肥增产效果最好,经 1980—1981 两年按主茎叶龄施肥筛选试验,明确看出,在本地水稻直播栽培条件下,在不同生育阶段中,有三个比较最佳的氮肥施用时期,即基施 4 叶期施和剑叶下一叶期施,均表现出明显的增产效果。

氮肥基施,肥料为耕层土壤吸附,减少肥料损失,供肥时间长,提高了肥料利用率。据计算分析,基施氮肥利用率 60.5%,比其它各叶期施肥利用率高 10—20%。氮肥基施对水稻供肥早,出苗扎根即可借力,使营养生长明显好于和早于其它处理,为生殖生长打下了良好的物质基础。据分蘖期测定,氮肥基施区比其它各叶施肥区叶龄增长速度快 0.4 龄以上,株高高 5 厘米左右,根数多 3—4 条,10 株地上部干重多 0.6—0.8 克,因而在产量构成因素上平方米收获穗数比各叶期施肥的多 16—40 个,每穗结实粒数多 4.9—7.2 粒,产量较高,占十三个试验处理的首位。

在营养生长各叶龄的施氮处理中,以 4 叶期施氮处理(即 3.5 叶期)增产效果较好。直播水稻幼苗期(1—3 叶)根数少,叶片短,植株矮,大部分株体淹在水中,氮肥施于地表,吸收利用率低,田间损失大。因此,1—3 叶施肥处理区增产均不明显。4 叶期施用氮肥,对增加早期分蘖成穗具有重要作用。两年试验看出,4 叶期施肥对产量构成因素的作用,主要表现早期地上部干重增长快,分蘖早生快发,分蘖成穗率高,每平方米收获穗数仅次于基肥区,较其它叶龄施肥处理多 8—24 个,因而表现增产,在十三个处理中占第三位。

在生殖生长各叶施氮处理中,以剑叶下一叶施肥处理增产较高,在十三个处理中占第二位。剑叶下一叶期施用氮肥,主要是保证分蘖成穗,防止颖花退化,增大谷壳容积,提高后期叶片光合能力,增加粒重,从而提高产量。考种分析看出:剑叶下一叶施肥处理区,穗数较其它叶龄施肥区略高,而突出的是每穗结实粒数多 2—11 粒,千粒重高 0.5—1.0 克。

在筛选出最佳用氮叶龄期的基础上,1982—1984 三年进行了组合试验。通过三年试验,年份间气温条件略有差异,但所得结果趋势一致,各组合产量因素分析(见表 2)。

从表 2 看出:在供试组合中以基<sub>50</sub>+四<sub>20</sub>+剑叶下一叶<sub>30</sub>增产效果最好,全量氮肥基施,因系小区试验,地力较均,产量较高,但在大面积生产中土壤肥力不均,一次全量基施难以调平地力和长势,不易促控管理,难以稳产高产。氮肥基施对增加穗粒数作用明显,具有基肥的组合,穗粒数有所增加,而组合中有剑叶下一叶施肥的,千粒重明显提高。

因此,根据寒地直播水稻生育时期短,营养生长期需氮量较高,营养生长和生殖生长重叠的特点,为使产量构成因素协调增长,适时生育转换,保证安全成熟,全生育期氮

肥施用体系以基肥与追肥相结合，追肥以主茎叶龄为指标，蘖肥在4叶期施，穗肥在剑叶下一叶期施，氮肥分配比例以基<sub>50</sub>+四<sub>20</sub>+剑叶下一叶<sub>30</sub>的组合为好，符合本地直播水稻生长发育的需要，因而形成较高产量。

三年试验证明：部分(全量的50%)氮肥全层基施，肥料被土壤吸附，减少损失，肥效稳长，早期供肥，为壮苗、增蘖、保证足够穗数，增加每穗粒数打下良好基础(见表3)。

表2 不同叶龄期施用氮肥组合试验产量因素分析

(1982—1984年) 莲江口

项 目 组 合	平方米 穗 数	每穗 成粒数	千粒重 (g)	亩产量 (斤)	与无肥区 比增产 (%)	与四叶期 追肥比增 产(%)	与四 <sub>50</sub> + 剑下叶 <sub>50</sub> 增产(%)
全基	568.2	62.1	29.9	808.3	75.9	7.5	6.3
全四	538.4	44.1	30.7	762.1	63.6		-1.1
基 <sub>50</sub> +四 <sub>50</sub>	545.6	50.6	30.2	784.1	70.6	4.3	3.1
基 <sub>50</sub> +剑下叶 <sub>50</sub>	562.4	47.0	31.3	800.7	74.2	6.5	5.3
四 <sub>50</sub> +剑下叶 <sub>50</sub>	576.0	45.8	32.4	760.5	65.5	1.1	
基 <sub>50</sub> +四 <sub>20</sub> +剑下叶 <sub>30</sub>	544.0	51.9	31.9	815.0	77.3	8.4	7.2
无肥	453.6	33.3	32.3	459.6			

表3 不同时期施肥对直播水稻长势、生育进程的影响

(1983—1984年)

项 目 组 合	分 蘖 期				穗 分 化 期			孕 穗 期		
	叶 龄	株 高 (cm)	根 数	10株地 上部干 重(g)	叶 龄	株 高 (cm)	10株地 上部干 重(g)	叶 龄	株 高 (cm)	10株地 上部干 重(g)
全基施	5.4	26.5	24	1.5	7.3	38	4.562	9.4	55.6	12.63
全四叶期施	4.7	20.7	18	0.675	6.8	33	3.276	9.3	51.6	8.92
基 <sub>50</sub> +四 <sub>50</sub>	5.3	26.5	23	1.305	7.2	36	4.242	9.5	53.4	11.08
基 <sub>50</sub> +剑下叶 <sub>50</sub>	5.1	24.9	23	1.175	7.2	35.4	3.929	9.4	54.3	9.96
基 <sub>50</sub> +四 <sub>20</sub> +剑下叶 <sub>30</sub>	5.2	25.8	22	1.3	7.1	34.8	4.01	9.2	54.8	10.79
四 <sub>50</sub> +剑下叶 <sub>50</sub>	4.6	20.3	19	0.63	6.7	30.7	2.750	9.1	51.6	8.12
无肥	4.4	18.7	17	0.555	6.1	26.3	1.5	8.4	43.2	5.74

从表3看出：直播水稻氮肥全层基施对水稻生长发育有明显的促进作用，施用基肥较不施用基肥的叶龄进程快、植株高、根多、地上部干重积累多，这种差异到孕穗期仍较明显，对壮苗促蘖增粒有积极作用。

在部分氮肥全层基施的基础上，在4叶期早施蘖肥，调平群体长势长相，保证足够

穗数，建成稳产高产的营养基础。寒地直播水稻主茎叶数少，营养生长与生殖生长为重叠型，可利用分蘖叶位仅3—5个。4叶的同伸分蘖靠当时功能叶的2叶供给养分，而2叶常淹在水中，光合能力差。所以，大田中4叶同伸分蘖很难利用。为利用好5—7叶同伸分蘖，在4叶期(3.5叶龄)施肥，提

高3—5叶期的光合能力，为分蘖的早生快发提供必要的营养。并看苗补肥，采取绿中有黄，黄中补，高中有矮，矮中施的措施，借以调平群体长势长相。氮肥对叶片的伸长作用明显。

施好穗肥，保花增粒，提高粒重。在基肥和4叶期蘖肥的基础上，在剑叶下一叶期施用穗肥，可明显提高产量。剑叶下一叶期穗部发育处于颖花分化后期，此时追施氮肥可防止颖花退化，增大谷壳容积，促进花粉良好发育，增加冠层叶片氮素含量，延长叶片功能时期，增强光合作用能力，保花增粒，提高粒重1—2克（见表2），并可提早抽穗1—2天，促进早熟，提高产量。据测定，剑叶下一叶期施用氮肥的组合，水稻生育后期含氮量高，反映出肥料利用率高。

自1982年结合组合试验，开始边试验边扩大示范，在垦区几个主要水田农场先后设置了开发示范点，通过对基、蘖、穗以主茎叶龄为指标的氮肥施用技术的示范，普遍获得增产，开发应用面积逐年扩大，据不完全统计，仅垦区六个示范点（友谊农场、二九〇农场、蓬江口农场、八五〇农场、八五三农场、合江良种场）1982—1985年的四年累计应用面积144,500亩，据各农场总结应用本法与一般施肥方法增产5—10%。所内三年（1982—1984年）试验统计，比4叶期一次追肥增产8.4%，经变量分析增产极显著。肥料利用率比4叶期一次施用提高20.9%，每斤尿素多增产粮食3.2斤。使用单位反映，这种施肥方法简便可靠，早熟增产，便于掌握，便于计划栽培。