

从水稻(晚稻)对不同深度土层中 P^{32} 的吸收试验论深耕合宜深度

中国科学院土壤研究所同位素试验室*
中国农业科学院江苏分院原子能利用研究室**

最近,我国对于合宜的深耕深度进行了广泛的研究。无疑的,这是一个极为重要的问题,但也是一个极为复杂的问题。

一般对于这个问题的研究,主要是从深耕之后,对于土壤物理、土壤化学和土壤生物特性所引起的影响,以及对根系发育、分布的关系这个角度去进行的。在上述这些因素中比较直接的是根量分布。但是,根量和根系吸收强度之间,在很多情况下,并不是一致的。应用同位素方法就可能在这一方面补足这个缺陷。因为同位素方法一方面具有较高的准确度;但更重要的是它可以把植物从土壤中吸收的磷和从肥料中吸收的磷区别开来,从而有可能测定根系在不同深度中吸收养分的强度和比重。

此外,在最近几年来,国外对于底土在养分供应方面的作用也开始给予注意。为此,我们进行了下述试验。

试验是在南京中国农业科学院江苏分院试验地的水稻土上进行的,前作是绿肥,有三个深耕深度,即1.5尺,1.0尺,0.5尺。1.5尺的处理分三个处理,即将放射性磷肥分别加入到3—5寸,7—9寸,1.3—1.5尺的三个土层中。施用方法是把放射性肥料先和少量土壤混合,撒播在4寸,7寸,14寸处,然后盖土。小区面积为1平方米,三次重复,每层肥料用量是 P_2O_5 3克、 K_2O 3克、 N 1克[磷是 $(NH_4)_2H_2PO_4$,钾是 KCl ,氮是 $(NH_4)_2SO_4$]。1.0尺的处理则分二层(3—5寸,7—9寸)施入。0.5尺的处理则只在3—5寸处施入。6月23日插秧。插秧后,每天用田间辐射仪检查植株放射性强度。植株放射性强度的增长情况,用图1表示如下。

从图1可知,当植株一开始返青即可得到施在3—5寸处养分的供应(个别小区,在返青前一、二天,植株发现放射性)而施在7—9寸处的肥料,要在返青后大约半月之后才能发挥作用。当这个深度的肥料发挥作用时,水稻已开始分蘖。因此,可知3—5寸以上土层的养分,不论对于返青,或者是分蘖,均将有重要作用。

第一次采样是在7月29日进行的。所得结果列于表1。

从表1可以看出,第一,在插秧后一个多月的时间中,根系的伸展仍未能达到1尺以下的土层,植株中没有放射性磷发现。其次,水稻从3—5寸土层中吸收养分的能力高于7—9寸的处理。但是,值得注意的是植物从7—9寸土层中吸收养分的能力也是相当强大

* 参加的工作人员:鲁加坤、吴沟、王莲池。

** 参加的工作人员:袁一琴、马晓渊、沈兆瑾。

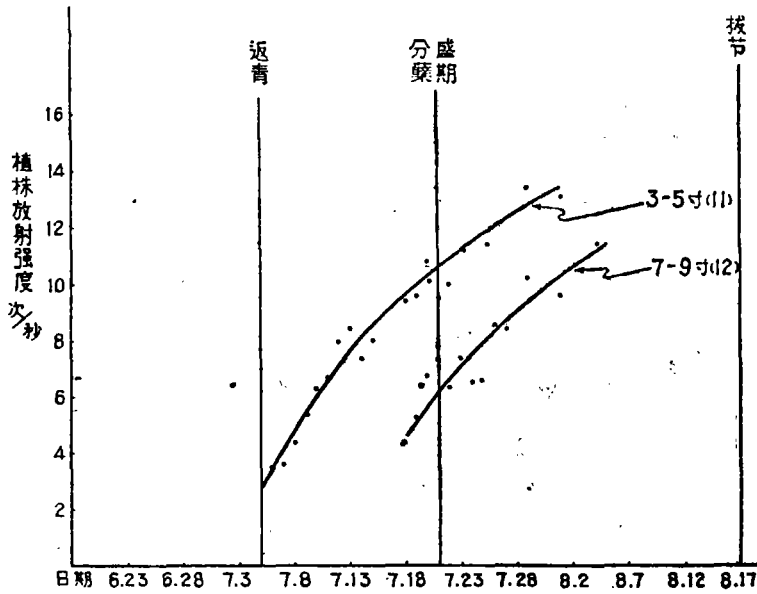


图1 植株放射性强度增长情况

表1 根系对不同土层中 P³² 的吸收(第一次采样)

耕 深(寸)	P ³² 施用深度(寸)	每百株植物含 P ³² 量 (P ₂ O ₅ 毫克)	根系吸收能力(%)	每百株植物吸磷总量 (P ₂ O ₅ 克)
15	13—15	0	0	0.303
	7—9	0.23	45	0.363
	3—5	0.28	55	0.340
10	7—9	0.29	37	0.353
	3—5	0.50	63	0.342
5	3—5	0.46	—	0.332
	面 施*	0.05	—	0.328

* 施用时间是在7月19日施入的。

的。假若我们把水稻从3—5寸和7—9寸土层中吸收的 P³² 总量作为100, 那么, 大约有。

表2* 根系对不同土层中 P³² 的吸收 (第二次采样8月15日)

耕 深(寸)	P ³² 施用深度(寸)	每百株植物含 P ³² 量 (P ₂ O ₅ 毫克)	根系吸收能力(%)	每百株植物吸磷总量 (P ₂ O ₅ 克)
15	13—15	0.9	9	0.71
	7—9	3.1	31	0.72
	3—5	6.0	60	0.71
10	7—9	6.2	44	0.74
	3—5	7.9	56	0.73
5	3—5	8.7	—	0.70
	面 施	2.1	—	0.79

* 在水稻生长后期(抽穗期)用注射法, 将 P³² 注入不同深度, 在水稻成熟时, 测定植株和种子放射强度, 在不同深度的根系吸收强度方面, 也得到了完全一致的结果。

40%左右来自 7—9 寸的土层, 来自 3—5 寸的 P^{32} 則占 60%左右。

第二次采样是在第一次采样的 16 天以后 (8 月 15 日) 結果列在表 2 中。

表 2 的結果表明, 在第二次采样时, 根系已經达到 1 尺以下, 但是从吸收強度上来看, 是相当微弱的。

第二次采样所得到的結果, 在根系对不同土层吸收強度方面, 和第一次采样的結果极为一致, 即 3—5 寸的相对吸收能力約为 60%左右; 下层則仍在 40%左右。虽然, 在二次采样期間 P^{32} 的吸收絕對量有很大的增加, 我們从植物对不同土层中养分的吸收速度来看, 也得到同样的結果 (表 3)。

表 3 根系对不同土层中 P^{32} 的吸收速度

耕 深 (寸)	P^{32} 施用深度(寸)	16天中吸收 P^{32} 总量 (毫克/百株)	吸收 P^{32} 速度 (毫克/天, 百株)	速度比值(%)
15	13—15	—	—	—
	7—9	2.9	0.18	35
	3—5	5.7	0.36	65
10	7—9	5.9	0.37	45
	3—5	7.4	0.45	55
5	3—5	8.2	0.51	—
	面施	2.0	0.10	—

从表 1 及表 2 的結果中还可以看出, 即使在水稻生长前期, 以追肥状态在土表的磷肥作用也是較小的(施用方法是把含有放射性的磷肥均匀撒在土表, 然后用小叉小心的和土壤混合, 使其分布在土表 1—2 寸的土层中)。

上述情况証明, 在水稻生长前期, 对 7—9 寸土层中的 P^{32} 吸收是相当強烈的。但从表 4 中可以看出, 根量的 90% 左右是分布在表土 15 厘米以上范围中的, 下层根量約占 10%, 假若和植物从不同深度中吸收的 P^{32} 結果对照一下, 就可以看出, 虽然上下层的根量要相差 8、9 倍, 但根系养分吸收的能力却相差不到一倍。这一方面說明一般所用的从根量来判断根系的吸收能力是不完全正确的; 另一方面也說明下层根量虽少, 但却具有強大的吸收能力。

表 4 根 量 分 布

耕 深 (寸)	根 量 (克)			根量相对分布(%)	
	0—13 (厘米)	13—39 (厘米)	总 量	0—13 (厘米)	13—39 (厘米)
15	7.442	0.968	8.410	88	12
5	8.245	0.743	8.988	92	8

根据上述結果可以得出两个印象:

第一, 施在 7—9 寸土层中的肥料, 可以相当強烈的为植物利用。

第二, 7—9 寸土层中的根系, 为量虽然不大, 但却具有相当強大的吸收能力。

因此, 加深耕作层到 8、9 寸, 对于作物的养分供应是有重大意义的。根据初步印象, 进一步加深到 1 尺以上, 必要性好象不大。

結 語

1. 經我們初步的結果中,可以看出底土中根系具有相当大的吸收养分的能力。从上、下土层中吸收 P^{32} 的数量来看,发挥底土养分供应的潜力,对于作物营养具有重要意义,而这一目的,只有通过深耕才能达到。

2. 关于深耕的合宜深度,从我們的结果可以看出,在晚稻的情况下,7—8 寸較好。在 1 尺以下的土层中,虽然少量根系在生长后期仍然可以达到,但从吸收的养分数量来说,比重不大。因此,深耕至 1 尺以上,就不一定必要。

3. 我們认为在不同条件下,深耕深度应该有所不同。这应决定于:

- (1) 作物种类,特别是它的根系特点和养分需要特点。
- (2) 土壤肥力水平。
- (3) 深耕前的土壤物理特点。