

# 深翻地的施肥問題

中国科学院土壤队河南長葛工作組

深耕是农业增产技术措施的中心,只深翻土地,不結合增施肥料是不能达到高额丰产的目的。去年河南省長葛县和尚桥的紅薯深翻試驗地,深翻2.5尺未施底肥,結果和普通翻的同样处理产量相差不大(表1)。而孟排青年試驗坊在深翻地上增施了大量底肥,每亩紅薯却获得了7,780斤的产量,比和尚桥深翻不施底肥的多收5,530斤。这就有力地说明了深翻土地必須結合增施底肥才能获得高额的丰产。那末,深翻地应怎样进行施肥,施多少,这是当前生产中比較突出的問題。我們在河南長葛县坡胡人民公社孟排村与馬同义同志以及第三紅旗学院共同研究,初步获得了一些資料,提供大家参考。

表1 紅薯深翻地施底肥与不施底肥的增产效果

| 深翻深度(尺) | 0.7   | 2.5   | 2.5   |
|---------|-------|-------|-------|
| 施肥情况    | 未     | 未     | 施     |
| 产量(斤/亩) | 2,085 | 2,250 | 7,780 |

根据我們試驗資料,深翻土地以后改变了土壤顆粒的排列状态,使土壤疏松,物理性質发生了变化,增加了保蓄水分的能力,加强了通气性能,給作物根系生长发育創造了有利条件。但深翻土地并不能直接增加土壤中的养分,特别是有机質的积累(表2)。我們在深翻后50天測定土壤中有机質并没有增加,有效磷稍有增加,但并不显著。这是因为深翻以后促进了土壤风化,以及微生物的活动有利于土壤中磷鉀的解放。

表2 深翻前与深翻后土壤中有机質变化情况

| 采样深度(厘米) | 有机質(%) |      |
|----------|--------|------|
|          | 翻前     | 翻后   |
| 0—10     | 0.75   | 1.00 |
| 10—20    | 1.75   | 0.75 |
| 20—40    | 0.15   | 0.15 |
| 40—60    | 0.15   | 0.10 |
| 60—80    | 0.60   | 0.40 |
| 80—100   | 0.00   | —    |
| 130—160  | 0.00   | 0.00 |

若深翻土地不增施肥料,仅給作物根系发育創造了条件,还缺少更重要的养分条件。因此获得高额丰产仍然有限。增产效果不显著的原因也就在此。为了充分

显示出深翻土地的作用,高度发挥土地潛力,必須在深翻土地的同时結合深施底肥。保証作物在整个生長过程中能最大限度地滿足对水分、养料、空气的需要。

## 深翻土地中有哪些施肥方式?

自深翻土地以后,施用底肥数量大大增加。1958年我們在京郊与河南長葛县調查中統計一般深翻1.5—2尺深的地,平均每亩施底肥最少都在2万斤左右,个别丰产田、試驗田、卫星田大都在5—10万斤以上,有达50万斤、100万斤以上的。在大量施用底肥中,劳动人民在党的领导下,也創造了很多宝贵的經驗和方法,如馬同义同志創造的分层混合施肥……等。但由于过去施肥量都远比目前所施用的底肥少得多,究竟如何把大量的有机肥料施入土壤中,使之充分发挥肥效,这的确是当前在深翻土地結合施肥过程中的一个新問題。据調查,在施肥方面归納起来有以下几种方式:

(1) 分层施肥:在深翻土地的时候翻一层土施一层肥,并把肥与这层土混合均匀。此法叫做分层施肥。

(2) 餡餅式施肥:在深翻时翻一层土施一层肥,沒有把肥料与土混合均匀,而是一层土一层粪,好象餡餅一样。

(3) 表底施肥:在深翻地时把肥料施在底层和表层,中間只翻动土层、松土而不施肥。

(4) 表层施肥:翻地时把大量的肥料施在表层1尺左右深的部位。以下层次只松土而不施肥。

## 哪种施肥方式好?

上述四种施肥方式,除分层施肥以外,其他施肥方式都存在着严重的缺点。分层施肥主要在于能使土肥相融。在整个深翻层次中都均匀分布有机肥料,这样就可以加速加深土壤的熟化层;同时容肥量也大,适宜于种植各种作物,并能充分发挥肥效,改良土壤。它是創造土壤高度肥力的一种施肥方式。至于它的优越性,将在下面单独討論。餡餅式施肥沒有將肥土混合,不能达到土肥相融。在整个深翻层中形成一层肥一层土,这样就不能起到熟化土壤的作用。更不用說創造高度肥力土壤了。因为这样会使作物根系由表层往下伸展时不是遇到一层松土,就是一层沒有土壤的肥料,

会影响根系的正常发育。我们在深翻3尺的小麦試驗田中观察,就发现到这种情况。在剖面中一层层尚未腐熟的麦茬,看得十分明显,并且在麦茬以下,根系突然减少,同时有在肥料养分集中处,根系粗壯,而没有接触到养分的地方,根就很細弱。当我们在分层施肥的剖面中观察,看到根系分布很均匀,往下逐漸减少。这样施肥还縮小了根系接触养分的面积,不能充分发挥肥效。在目前肥源缺乏的情况下,施入大量肥料在土壤中就该充分的发挥作用,不能白施肥。

至于表底施肥与表層施肥,这种施肥方式的主要缺陷在于根系集中最多的土层中(50厘米左右),没有或很少有养分;而底层根系少,养分又多,仍不能最大地发挥其肥效,促进根系发育。表層施肥的结果,根系仍大量聚集在表層。根据我們观察深翻2.5尺,表層施肥,小麦根系多集中在35厘米以內。而分层施肥的小麦根系的聚集层就扩大了,集中分布在50厘米土层以內。同时,表層施肥养分多聚集在表層,不为植物所吸收利用。

#### 分层施肥究竟有哪些优越性?

我們认为:

1. 增加了土壤中的养分。从深翻2.5尺分层施肥与表層施肥的处理的剖面观察中,分层施肥的35—68厘米为灰棕色,較表層施肥的土壤顏色灰暗。在100厘米土层內,分析有机質含量也高于表層施肥0.03—0.15% (表3)。同时,下层磷鉀也相应增多(表4)。

表5 深翻地分层施肥与表層施肥土壤物理性質比較表

| 采 样<br>深 度<br>(厘米) | 自然含水率<br>(%) |          | 体积含水率<br>(%) |          | 容 重<br>(克/毫升) |          | 总孔隙度<br>(%) |          | 毛管孔隙度<br>(%) |          | 非毛管孔隙度<br>(%) |          | 非毛管孔隙度<br>佔总孔隙度<br>(%) |          | 通 气 性<br>(%) |          |
|--------------------|--------------|----------|--------------|----------|---------------|----------|-------------|----------|--------------|----------|---------------|----------|------------------------|----------|--------------|----------|
|                    | 分层<br>施肥     | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥     | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥      | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥    | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥     | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥      | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥               | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥     | 表層<br>施肥 |
| 5—15               | 18.92        | 19.60    | 23.8         | 25.3     | 1.26          | 1.29     | 51.5        | 50.05    | 45.30        | 40.10    | 6.2           | 9.05     | 12.0                   | 17.9     | 27.8         | 24.25    |
| 25—35              | 19.19        | 18.16    | 25.0         | 23.6     | 1.31          | 1.27     | 49.7        | 51.20    | 38.80        | 40.97    | 10.9          | 10.23    | 21.9                   | 20.0     | 24.7         | 27.6     |
| 35—45              | 19.32        | 17.56    | 25.9         | 24.6     | 1.34          | 1.40     | 48.5        | 46.10    | 41.31        | 40.60    | 7.19          | 5.54     | 14.8                   | 12.0     | 22.6         | 31.5     |
| 65—75              | 20.18        | 18.25    | 26.4         | 25.3     | 1.32          | 1.39     | 49.4        | 46.50    | 42.33        | 40.23    | 7.07          | 6.27     | 14.4                   | 13.5     | 23.0         | 21.2     |
| 85—95              | 19.37        | 19.22    | 26.4         | 26.5     | 1.37          | 1.38     | 47.5        | 47.0     | 42.70        | 42.90    | 4.80          | 4.04     | 10.1                   | 8.6      | 21.1         | 20.5     |
| 105—115            | 18.85        | 19.39    | 25.4         | 26.7     | 1.35          | 1.38     | 48.2        | 47.0     | 43.19        | 42.20    | 5.01          | 4.70     | 10.7                   | 10.0     | 22.8         | 20.3     |
| 125—135            | 21.31        | 19.39    | 28.8         | 27.3     | 1.35          | 1.41     | 48.2        | 45.7     | 45.41        | 42.21    | 2.79          | 3.49     | 5.8                    | 7.05     | 19.4         | 18.4     |
| 145—155            | 21.43        | 22.20    | 31.1         | 32.0     | 1.45          | 1.40     | 44.3        | 46.0     | 41.10        | 43.32    | 3.21          | 2.68     | 7.25                   | 4.0      | 13.2         | 14.0     |

处,容重小于表層施肥,疏松层也厚,超过表層施肥。总孔隙度較表層施肥增加2—3%,大孔隙也增加1.5—2%,通气性也随之而增加。这样,就给土壤中微生物活动、根系发育创造了良好的条件。这不仅大大改善了土壤的物理性質,同时还能持續深翻年限。

表3 深翻分层施肥与表層施肥有机質的积累状况

| 深 翻<br>深 度<br>(尺) | 施 肥 量<br>(万斤/亩) | 采样深度<br>(厘米) | 土 壤 顏 色  |          | 有机質(%)   |          |
|-------------------|-----------------|--------------|----------|----------|----------|----------|
|                   |                 |              | 分层<br>施肥 | 表層<br>施肥 | 分层<br>施肥 | 表層<br>施肥 |
| 2.5               | 3.0             | 0—20         | 棕灰       | 棕灰       | 0.98     | 0.98     |
|                   |                 | 20—35        | 棕灰       | 棕灰       | 0.91     | 0.78     |
|                   |                 | 35—50        | 灰棕       | 淺灰棕      | 0.50     | 0.50     |
|                   |                 | 50—68        | 灰棕       | 淺灰棕      | 0.78     | 0.66     |
|                   |                 | 68—80        | 棕        | 棕        | 0.45     | 0.43     |
|                   |                 | 80—100       | 淺棕       | 淺棕       | 0.50     | 0.35     |

表4 分层施肥与表層施肥有效磷及有效鉀的变化

| 采样深度<br>(厘米) | 有 效 磷 (p.p.m) |      | 有 效 鉀 (p.p.m) |      |
|--------------|---------------|------|---------------|------|
|              | 分层施肥          | 表層施肥 | 分层施肥          | 表層施肥 |
| 0—20         | 2.93          | 3.57 | 10.0          | 49.0 |
| 20—35        | 2.00          | 3.60 | 13.2          | 17.0 |
| 35—50        | 0.98          | 3.54 | 13.0          | 5.0  |
| 50—68        | 1.34          | 2.05 | 10.0          | 6.0  |
| 68—80        | 1.23          | 1.56 | 8.2           | 1.0  |
| 80—100       | 0.67          | 1.89 | 8.2           | 6.0  |

註: p.p.m 是計算單位,为百万分数的意思。

2. 进一步改善了土壤的物理性質和通气性。由于深翻土地以后改善了土壤的物理性質,加强通气性能。但又因深翻土地时,分层施肥与表層施肥的结果,在改善土壤物理性的程度上又有所不同。我們測定1957年冬季深翻分层施肥与表層施肥的剖面(表5),从表5中不难看出分层施肥处理的土壤40—80厘米

3. 增强了保蓄水分和抗旱性能。由于分层施肥,深施大量有机肥料,就加强了吸水性能,同时大大改善了土壤物理性質。孔隙度增加,容積加大,土壤中含水量增加。我們在深翻2.5尺的施肥試驗中,雨后三天測定水分結果,深翻分层施肥60厘米以上土层的,含

表6 1959年春深翻施肥与不施肥土壤中水分状况

| 深 翻 深 度 | 采样深度<br>(厘米) | 含 水 量 |                |       |
|---------|--------------|-------|----------------|-------|
|         |              | 不 施 肥 | 第 一、二<br>层 施 肥 | 全层施肥  |
| 2.5 尺   | 0—10         | 20.46 | 20.99          | 21.96 |
|         | 10—20        | 20.40 | 21.60          | 21.72 |
|         | 20—40        | 20.26 | 21.57          | 20.51 |
|         | 40—60        | 19.83 | 20.95          | 19.68 |
|         | 60—80        | 20.43 | 19.28          | 19.33 |
|         | 80—100       | 19.98 | 20.08          | 20.03 |

水量都高于深翻不施肥 1.0% 左右 (表 6)。同样在测定 1957 年冬季深翻分层施肥的处理中, 分层施肥含水量多于表层施肥 (表 5)。

4. 提高了土壤温度。有机质吸热性大, 吸水性强。分层施肥, 在较深的层次内分布有大量的有机肥, 所以土壤中含水量增多, 吸热性加强, 因而土壤温度也高于表层施肥。我们在 1959 年 3 月 16—18 日继续观察三天, 在 20 厘米及 50 厘米深处, 分层施肥要比表层施肥温度高  $0.5^{\circ}\text{C}$  左右 (见表 7)。

表7 分层施肥与表层施肥土壤的温度状况

| 深 翻 深 度 | 施肥方式 | 土 壤 温 度 ( $^{\circ}\text{C}$ ) |        |
|---------|------|--------------------------------|--------|
|         |      | 20 厘 米                         | 50 厘 米 |
| 2.5 尺   | 分层施肥 | 6.9                            | 9.2    |
|         | 表层施肥 | 6.2                            | 8.6    |

5. 加强了微生物的活动。由于分层施肥以后, 土壤养分增加, 土壤物理性质大大的改善, 透气性加强, 保蓄水性能增强, 水分增加, 温度增高, 这些就为微生物活动创造了良好的条件。微生物活动的加强就有利于土壤中迟效养分转化为速效养分, 使土壤肥力不断提高。因条件的限制, 我们没有测定土壤微生物活动的情况。从表 4 中可以看出有效磷钾养分的增加, 除施肥外, 与微生物的活动也有密切关系。

6. 加速和加深了土壤的熟化层。分层施肥达到了土肥相融, 从表层和深厚的土层中都大大改善了土壤中的养分、水分、温度、空气以及微生物活动等状况, 加速加深了土壤的熟化层, 为作物根系生长发育创造

表8 分层施肥与表层施肥对玉米、小麦(返青)生长的效果

| 施 肥 方 式 | 松土层 熟土层 |      | 玉 米 生 长 情 况 |                    |             |            | 小 麦 生 长 情 况 |                    |             |            |           |      |        |
|---------|---------|------|-------------|--------------------|-------------|------------|-------------|--------------------|-------------|------------|-----------|------|--------|
|         | 厚度      | 厚度   | 根长<br>(厘米)  | 根系分<br>布宽度<br>(厘米) | 植株高<br>(厘米) | 茎粗<br>(厘米) | 出苗率<br>(%)  | 根系集<br>中深度<br>(厘米) | 苗 高<br>(厘米) | 茎粗<br>(厘米) | 叶         |      | 颜<br>色 |
|         | (厘米)    | (厘米) |             |                    |             |            |             |                    |             |            | 宽         | 长    |        |
| 分层施肥    | 50      | 50   | 70          | 15                 | 210         | 3.0        | 95          | 50                 | 17—19.7     | 0.4        | 0.65—0.98 | 12.8 | 深绿     |
| 表层施肥    | 50      | 35   | 50          | 17                 | 160         | 2.5        | 86.4        | 35                 | 15—16       | 0.35       | 0.65      | 10.4 | 浅绿     |

了优越的环境。同时, 扩大了根系吸收营养的面积, 满足植株地上部生长的需要。我们观察玉米、小麦的植株生长表现均有突出的差异 (表 3)。分层施肥的玉米, 比表层施肥玉米多收 400 斤。小麦出苗率高于表层施肥 8.6%, 根系集中较表层施肥深 15 厘米, 植株生长也较表层施肥健壮、结实、颜色也正常。表层施肥则为浅绿色。这些都说明土地分层施肥, 为高额丰产创造了可靠的物质基础。它不仅充分发挥了肥效, 同时也能显示出深翻土地的最大效果。由此不难得出这样一个结论: 深翻土地分层施肥是最能发挥土地潜力、充分发挥肥效、创造高肥力土壤的有效措施和科学的施肥方式。

分层施肥是为了便于使土肥相融, 并把肥料施入深厚的土层中, 而不是一层土一层粪。由于个别地方把分层施肥理解成一层土一层肥, 又有些在施肥时要求不严格, 没有将肥与土混合均匀, 因而在施肥以后挖开剖视观察, 在土壤中形成饼式的形状。这样既不能使土肥相融, 又不能充分发挥肥效, 妨碍根系的正

常发育。因此, 在分层施肥时一定要严格要求, 达到土肥相融。严防在土壤中形成一层土一层肥的现象。

在深翻土地分层施肥以后土壤发虚, 一般深翻 2.5 尺施底肥 5 万斤抬高地 2.5 厘米左右。同时由于施肥量增加, 如果水分跟不上去, 可溶性养分不被溶解出来, 作物也不能充分利用。因此在深翻结合分层施肥后, 还必需灌水, 使水肥土三结合, 充分显示出深翻分层施肥的效果。

究竟分层施肥多深, 是不是各层都施一样多。根据我们观察, 一般深翻 2.5 尺分层施肥以后, 玉米和小麦根系分布总的规律是从上到下逐渐减少。根系聚集最多的地方是 50 厘米左右的土层中, 下面就减少。因此在进行分层施肥时, 就应把绝大部分的底肥集中在中、上部 50 厘米以上的土层中, 50 厘米以下就应少施。根据劳动模范的意见, 如果把施的底肥分为 100 份, 在表层就要占 45%, 中间占 30%, 下层占 25%。究竟施多少, 施多深好, 还有待继续研究。

至于施肥量的多少, 应以土壤的 (下转第 7 页)

6. 畜牧業：為保證目前使役和今后肉、乳之需，必須大力發展畜牧業。根據本社發展計劃，劃出一定牧畜場及飼料基地。共劃出5個區、2,477畝地來發展畜牧業，佔總面積的1.82%。

7. 蔬菜：按照國家外調任務及該社的需要，種植蔬菜5,579畝，佔總耕地面積的4.1%。分配各大隊進行種植，原則上每人平均合1.5分畝左右。

8. 漁業：除現有的坑塘進行養魚外，還應在適當地方挖塘養魚。

9. 公社工業：主要本着“就地取材，就地加工，並有利於農業生產”的原則，規劃出1,000畝土地作為逐漸發展工業用地，佔總耕地面積的0.7%。

10. 公墓用地：為照顧當地風俗習慣，每大隊劃出公墓用地20畝，共劃出340畝土地。

以上10項為此次規劃的內容和簡要原則；在每個項目里都進行了詳細的規劃。

## (二) 規劃工作的方法與步驟

總的工作方法是先上後下，先原則後具體。王樓人民公社工作的步驟是：

1. 建立組織，專人負責；制定方案，擬定提綱，收集資料，準備物資，繪制草圖，澄清面積，開展宣傳，造成聲勢。

2. 召開干羣代表會，初步進行設計，首先在圖上確定居民點、道路、渠道等大的自然地物，再根據原則輪廓劃出耕作區，繪制出草圖，分別給各大隊任務。然後，深入田間，熟悉地畝，觀察地形，摸清地勢，具體劃方，計算面積，植樹打樁，掛牌插旗，實地修改，整理資料。

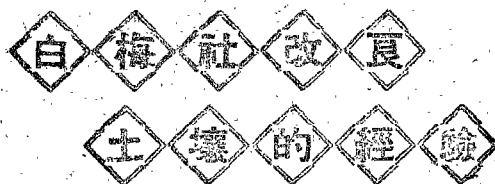
3. 發動羣眾，講明道理，鳴放辯論，收集意見，刪改增補；召開黨委會研究通過，然後再提交社員代表大會通過定案，付諸實施。

4. 繪繪規劃圖，總結工作，編寫報告，把結果運用到生產中去。

總之，土地利用規劃工作對我們來說，是一件新的工作。無論就知識水平和經驗方面，我們都是不足的。但我們想：土地利用規劃工作只要從當前生產著手，從長遠利益出發；書記動手，使科學技術與羣眾智慧充分結合是一定能搞好規劃的。

(上接第18頁)

肥瘦、肥料質量的高低、作物需肥多少為轉移，不應千篇一律地對待。施肥時間決定於深翻時間與肥料的腐熟程度。尚未完全腐熟或半腐熟的肥料，可在冬季翻地時施入土壤中，經過一段時間的分解以後，才能被作物利用。腐熟得好的肥料，在春季或夏季播前翻地時施下，播種後就可被作物吸收利用。不管在冬季、春季



福慶園清縣農業局 王孝推

改良土壤，提高地力，發揮生產潛力，是清縣白梅社1958年水稻增產的主要環節。事實證明：凡土地經過加工改良後，生產都取得顯著成績。白梅社在1957年冬、1958年春是以改良土壤為農業生產的中心任務，採用了三十多種方式改良低產田312畝，增產糧食358,101斤，1958年稻穀每畝平均產量達1,518斤，比1957年增產203%。這些事實充分說明改良土壤對農業增產的重要性。

根據白梅社424畝稻田來看，其土壤大體上可劃分為五個類型，即丘陵粘質壤土上梯田的“黃泥土”，“白鮮土”，“浸冬田”，“爛泥田”，“鐵銹水田”和“沙土田”、“門口田”等。

上述幾種田，羣眾在改良方面比較成功的經驗是：

1. 黃泥土、白鮮土：多為丘陵梯田，耕作層深（3—4寸），為灰黃色粉砂壤土，犁底層以下多為金黃色或土黃色粘土層，酸度很強（pH值4.5—5左右），肥力差，農民稱為“死土”。“黃泥土”再下層為白色粘土，土質粘緊，滑膩，肥力甚低，不適作物生長。因此“白鮮土”和“黃泥土”的共同特點是：土壤粘緊密實，透水性差。旱時土壤堅硬，容易龜裂；濕時土壤粘粒膨脹，滑膩；影響作物根部的發育，肥料不能充分發揮作用。全年產在250—300斤。

改良黃泥土、白鮮土的方法：（1）施野生綠肥、雜草。全社1958年春刈青草、楸葉一百多種以上，如油菜、野芹菜、苦料、管節草、波波菜、野生苕子、雞屎藤、鴨屎藤、蒲姜葉、山柿葉、簕頭、簕亮等等。據老農經驗，凡是葉片有毛、莖葉柔嫩、氣味濃厚等三種特征的雜草，其肥分都很高。1958年春郭東維生產隊在二月間采青七千多担鋪至六亩三分山邊黃泥土上，然後套犁翻土、把草翻下，經過20天左右，雜草、幼芽均已腐

或夏季翻地，無論如何也不能把尚未經過腐熟的肥料施入土壤中，這不僅不能充分發揮肥效，同時還會妨礙根系的正常發育，應注意此點。

在施肥時，肥料配合應恰當。根據各種作物對氮、磷、鉀要求的比例，在施肥時配合一定量的磷、鉀肥。否則氮肥過多，磷、鉀肥不足；會使庄稼徒長，籽粒不飽滿，發生倒伏減產。