

在灌溉下深耕对冬小麦产量的影响

C. Д. 李梭各罗夫 II. Я. 畢宁可

本文研究了在灌溉下深耕对土壤条件和冬小麦植物某些生物化学指标影响的试验结果。试验是在栗色弱碱化土壤上进行的。

据资料：栗钙土的深耕，使妨碍水分和空气自由渗入紧实的犁底层的这种状况遭到破坏，根系得以伸展

到土壤的深处，因此，深耕通常增加雨后和灌水后有效水分的贮藏量(表1略)。

深耕地灌溉后，水分含量比对照增加主要是在土壤的深层里，显然，深耕提高了土壤的透水性和通气性，改善了水分和空气状况，以及土壤的营养状况(表2)。

表2 深耕对0—40厘米土层内能进入植物体中的营养物质含量的影响 (1公斤土中的毫克数)

深耕后的年次	分析日期	耕翻后的时间	耕翻深度(厘米)		深耕处理的增加量(%)
			20	30	
硝 酸 盐					
第一年	1953年 26/IX	20天	54.1	53.5	-1.1
	1954年 17/III	4个半月	11.8	15.9	34.7
第二年	1953年 3/IV	17个月	5.9	6.4	8.5
第三年	1954年 18/III	29个月	18.8	37.5	100
磷 酸 盐					
	1954年 3/IV	17个月	2.7	4.5	66.7

在试验以后的头一个月內，除耕地硝酸盐含量降低的多少，决定于土壤表层硝酸盐的数量外，相反的，深层里的硝酸盐积累增加了，到次年春天或以后二三年，深耕地0—40厘米层内可给态营养物质的总量增加了。

因此，深耕导致的水分和养料的增加，使冬小麦根系的发育较普通耕地为好。

水分和营养状况的改善，显著地反应在植物状况

方面。在深耕的情况下，植物器官中水分的含量具有增多的趋势。例如，1955年6月22日(试验后的第三年)，在耕翻深度为20厘米的处理中，冬小麦叶中水分含量为51.5%，而耕翻深度为32厘米的则为54.5%；在茎中相应地为37.1%和45.8%；在穗中为43.3%和46.6%。在深耕地上获得的材料说明：植物叶中叶绿素含量有提高的趋势(表3)。

表3 深耕对冬小麦叶中叶绿素含量的影响 (1克湿物质中的毫克数)

耕翻深度(厘米)	观 察 日 期				
	1953年 18/X	1954年 16/III	1955年 10/IV	1955年 25/V	1956年 30/V
20—25	2.45	2.53	3.83	3.22	3.52
30—35	2.68	2.67	4.04	5.08	4.72

。耕翻深度也影响植物中糖的含量(表4)。在深耕处理中，植物在秋季提高了叶中和分蘖节中糖的含量，这对冬作物的越冬是有利的。

耕翻22—32厘米后的第一年，叶中糖的含量提高了，据1953年10月18日的材料为192—206毫克，1954年4月14日为363—444毫克。

从茎的形成开始和在植物发育的后期，特别是在深耕的处理中，叶内糖的含量显著减少，至开花(1954年5月28日)时，在普通耕翻地上糖含量少到102毫克，而在深耕的地上少到91毫克。这是因为糖流入植物其他器官和消耗在新组织器官形成过程中。在深耕的处理中，也发现进入茎中糖的迅速耗损，并且在深耕的

头一年特别显著。在开花期，普通耕地上植物茎中的糖为每克干物质中 224 毫克，而在深耕的植物茎中则为 147 毫克，但到成熟期深耕的处理中，穗部积累了大量的糖。

在成熟期中穗部糖分流入量的增加，有利于籽粒充实度的改善及其绝对重量的提高。显然，在深耕的处理中穗部的糖消耗在更复杂的化合物——淀粉、纤维素、蛋白质等的制造上。在这个处理中也发现了冬小麦器官中氮、磷含量提高了。例如在 1954 年 4 月 10 日，分蘖节中的磷(P_2O_5 占干物质的%) 在普通耕地上为 2.60，而在深耕地上为 3.78，氮相应地为 6.12 和 7.30。

深耕制约着植物内部过程的变化，改善了个别器

官的生长和发育，以及器官形成过程的整个过程。由表 5 可以看出冬小麦的分蘖性在深耕后的头一年增加到 14%，第二年为 37.5%，第三年为 33.5%，因此单位面积上的茎数显著增加(表 5)。

植株高度、一穗中的小穗数、一穗中籽粒的重量也增加了，同时籽粒较饱满。

深耕对植物影响时期的长短不少于三年，但在第三茬时重复深耕，仍能显著的改善植物状况(表 6)。

在黑尔松地区 1954 年是非常干旱的，耕翻过的留茬地上冬小麦的幼苗仅仅在第二年才长出来，而产量刚刚达到每公顷近 2 公担。

1953 年秋进行耕翻前灌溉，用不同深度耕翻(9 月 6 日)，灌水量以 1,200 立方米计算，在生长期內分做

表 4 深耕对冬小麦分蘖节和穗中糖含量的影响

试验代号	植物器官	深耕的效用或后效	测定日期	耕 翻 深 度	
				20—25 厘米	30—35 厘米
				糖含量(1 克干物质中葡萄糖的毫克数)	
1	分蘖节	效用	1953 年 18/X	250	280
2	分蘖节	三年后的后效	1953 年 18/X	230	278
3	分蘖节	三年后的后效	1954 年 19/III	319	346
3	分蘖节	三年后的后效	1954 年 13/XI	271	294
3	分蘖节	三年后的后效	1954 年 16/XII	320	353
1	穗	效用	1954 年 15/VI	56	86
2	穗	三年后的后效	1954 年 15/VI	51	83
3	穗	三年后的后效	1955 年 25/V	130	140
3	穗	三年后的后效	1955 年 26/VI	74	84

表 5 深耕对冬小麦(ОП-12)生物统计学指数的影响

耕翻深度 (厘米)	分蘖率	收获前的 植株高度 (厘米)	数 量		重量(克)		籽粒的绝对重量 (克)
			1 平方米 上的茎数	1 穗上的 小穗数	100 个小穗	100 个小穗 的籽粒	
耕 翻 后 的 第 一 年							
20	5.1	100	770	13.0	136.4	90.4	32.2
30	5.8	110	840	15.6	149.2	104.4	33.7
深耕增加%	13.7	10.0	9.1	20.0	9.4	15.5	4.7
耕 翻 后 的 第 二 年							
20	4.0	111	599	16.2	128	82.3	35.7
30	5.5	117	663	17.4	128	88.6	39.7
	37.5	5.4	10.7	7.4	0	7.7	11.2
耕 翻 后 的 第 三 年							
20	5.1	80.5	770	13.0	136.4	90.4	32.2
30	6.8	98.7	797	14.6	140.4	94.2	36.1
	33.5	22.6	3.5	12.3	2.9	4.2	12.1

表6 重复深耕对冬小麦(0П-12)生物统计学指数的影响 (1954年)

耕 翻 深 度			分 蘖 率	1 平 方 米 上 的 莖 数	1 穗 的 小 穗 数	重 量 (克)		籽 粒 的 絕 对 重 量 (克)
1951 年	1952 年	1953 年				100 个 小 穗	100 个 小 穗 的 籽 粒	
20	不 进 行 耕 翻 的	20	5.1	770	13.0	136.4	90.4	32.2
30		20	6.3	797	14.6	140.4	94.2	36.1
30		30	6.6	900	15.9	154.8	101.4	33.5

表7 在灌溉条件下深耕对冬小麦(品种0П-12)的产量及其品质的影响

整 地	用 不 同 深 度 耕 翻 后 的 年 次			
	第 一 年		第 三 年	
	产 量 (公 担 / 公 顷)	蛋 白 质 含 量 (%)	产 量 (公 担 / 公 顷)	蛋 白 质 含 量 (%)
中耕深度 10—12 厘米	21.4 ± 0.7	无 资 料	—	—
耕翻深度 20—22 厘米	27.5 ± 0.5	17.1	24.7 ± 1.1	17.2
耕翻深度 25—27 厘米	29.8 ± 0.8	无 资 料	27.0 ± 1.2	无
耕翻深度 30—32 厘米	32.2 ± 0.6	17.3	29.7 ± 1.2	17.8

表8 深耕对冬小麦的产量及籽粒中蛋白质含量的影响 (1953年)

耕 翻 深 度 (厘米)	1952 年 的 前 茬 和 土 壤 的 基 本 耕 作				
	春 小 麦, 耕 翻 深 度 20 厘 米			棉 花, 中 耕 深 度 10—12 厘 米	
	未 施 肥		播 前 施 肥	未 施 肥	
	产 量 (公 担 / 公 顷)	蛋 白 质 含 量 (%)	产 量 (公 担 / 公 顷)	产 量 (公 担 / 公 顷)	蛋 白 质 含 量 (%)
1951 年					
20	23.8 ± 1.2	13.6	26.0 ± 0.9	28.9 ± 1.0	14.3
25	25.5 ± 1.2	无 资 料	28.5 ± 1.2	30.9 ± 1.2	无 资 料
30	28.2 ± 1.0	14.2	30.0 ± 0.7	32.6 ± 1.3	14.7

两次营养灌溉(每次每公顷 500 立方米)。关于可耕层深耕后第一、第三年的产量列于表7。

在深耕 22 到 25 和 30 厘米后的头一年,冬小麦籽粒的产量相应地增加为每公顷 27.5 到 29.8 和 34.2 公担,但在表层耕作的地块上冬小麦的产量每公顷仅为 21.4 公担,这可用这块土壤的不良透水性和土壤水分的材料来说明。1953 年贮水灌溉后,在一米土层内的含水量为:表层耕翻为 10.6%,普通耕翻为 12.1%,深耕(32 厘米)为 16%。含水量的差异保持到 1954 年春季。

深耕对第二年的后效可以从表 8 的材料看出(表 8)。

在前茬为春作的地上没有施肥播种冬小麦的产量:普通耕翻地为每公顷 23.8 公担,深耕 30 厘米的为 28.2 公担;而施过肥的相应地为每公顷 26 和 30 公担。

1953 年在预先中耕 10 厘米深的棉花行间播种的冬小麦产量:在 1951 年深耕的地上为每公顷 32.6 公担,同时只行普通耕翻的仅 28.9 公担。

在灌溉下深耕提高了冬小麦产量和籽粒蛋白质含量(表 7 和表 9)。

表9 深耕到40厘米深处的后效 (1955年记载)

土 壤 耕 作 深 度 (厘米)			冬 小 麦 籽 粒 产 量	籽 粒 的 蛋 白 质 含 量 (%)
1952	1953	1954		
25	25	10	33.7 ± 1.3	14.1
30	25	10	35.3 ± 1.1	15.0
35	25	10	37.5 ± 0.7	14.7
40	25	10	37.5 ± 0.6	13.6

根据获得的材料证明:在第三茬时重复深耕创造了产量形成的良好条件。1951和1953年(下转第24页)

表1 打坝并圩对土壤含水量的变化 (吴兴菱湖水庫)

日期	項目	打坝并圩附近圩田		未打坝并圩附近圩田	
		土层 (厘米)	含水量 (%)	土层 (厘米)	含水量 (%)
均在 1959 年 1 月 26 日至 27 日测定	0—10	56.00	0—10	61.16	
	10—20	42.86	10—20	78.57	
	20—30	28.21	20—30	38.89	
	30—40	31.58	30—40	33.33	
	40—50	35.00	40—50	37.33	

还能防止肥料流失; 水庫內还能发展副业养魚。扩大水面綠肥面积等。

二、挖渠开沟, 建立排水系統

低洼区没有完整的排灌系統, 使圩田积水难排, 串灌漫灌流去过田。洼区农民說: “車干这丘滿那丘, 日夜排涝累筋骨, 春花种下种难收, 种田不种过水田”等等。如德清县原仲官乡有 11,000 亩过水田, 其中有 50% 外来水要流向田里, 以一次降雨 200 毫米計算, 除渗透蒸发外还有 66 万方水要流入田里, 造成危害。针对这种情况, 农民羣众創造了丰富的排水經驗, 他們按洼田的类型不同, 采取不同的排水方法, 主要是以下几方面:

1. 大型渠道和小型渠道相結合

大小渠道相結合是一种較完整的排灌系統, 它能迅速排除圩田积水和消灭漫田串灌現象, 对地势平坦、圩田圩圈面积較大的畦田, 如圩外田、圩心田、死洼田、长形畦田等更为适宜。渠道設置办法是在大片烂水田当中开一条两端可通向河浜的大渠道, 称为主渠。一般渠底比田面低 1—2 市尺, 渠寬 7—8 市尺, 在大渠旁开若干支渠与烂水田相通, 叫做“百脚沟”, 这样就完成一个水利灌溉网, 确保了畝田里流水暢通无阻; 并在两头通河浜处建立一个小斗門, 如河水低于田面时, 敞开通河浜, 便于排水, 河水高于田面时关闭斗門, 将水排入渠道中而后排入外河。这种“百脚沟”式的排水网, 其大型渠道直穿畝心或圩田最低处; 开渠宜直, 而支渠須垂直于主渠, 主渠要比支渠深。

2. 高水高排, 低水低排, 消灭高地来水

盆地洼田、半边畦田以及高圩与低圩之間有河港相隔的情况下, 都采用了这种办法。一般在圩田中間开挖渠道, 使田面渍水外排, 又在高低交界处开挖截水沟以截住高地来水。如吳兴县菱湖公社有二只圩, 共 700 多亩, 一只高, 一只低, 两只相差 1 市尺左右, 中間隔条小河, 就采取了在小河两端筑土坝, 构成一个小型

的平原水庫。二圩合并, 并在二圩內分别挖小型渠道, 在渠道出水口处設置小斗門, 在雨季排水时堵住高圩斗門, 排水降低水庫水位, 以使低圩的水流入水庫, 以后就把低圩斗門堵住, 敞开通河浜, 使高圩水流入水庫, 达到高水高排、低水低排的目的; 在灌溉时引外河水入庫, 以抬高水庫水位, 先灌高圩田, 后灌低圩田, 这样能节约用水和合理灌溉, 又能解决低处积水难排高处缺水受旱的矛盾。消灭高地来水的办法, 应用最普遍的有:

(1) “一条龙”: 凡四周是田, 中間一大片高地, 在田中开排水沟, 将地来水集中沟里排出。

(2) “飞过海”: 一大片高地, 三面是田, 一面是一片狭长的稻田, 即沿狭长田中筑一条土埂, 再在土埂上开一条排水沟, 使地来水直接入河。

(3) “聚水潭”: 一大片高地, 四周是田, 而地的中部較低, 便在地中挖一个水塘, 将地来水蓄积起来不使入田。

(4) “百脚沟”: 一大片高地, 三面是田, 即在地中开一条直通河港的排水沟, 然后再在沟的兩側每隔一定距离开支渠。

(5) “四面沟”: 四面是地, 中間一片田, 在靠田的地边开沟或筑土埝。

(6) “步步高”: 三面是田, 一面是一大片有傾斜度的高地, 就从高到低、从深到浅开排水沟。

(7) “断十字”: 一面是河, 一面是田, 中間夹着一块地, 先在地中間开一条横沟, 再在沟中央开垂直水沟。

(上接第 19 頁) 深耕和普通耕翻的更替, 提高了小麦产量, 1954 年为每公頃 10.8 公担, 而 1951 年只深耕一次的为 4.4 公担, 1953 年也是深耕一次的則为每公頃 7.0 公担。

1952 和 1953 年的材料說明: 在土壤表层耕作的情况下, 当年的产量在很大程度上决定于前一年的耕翻深度, 凡是深耕的, 冬小麦产量就較高。

可見, 在赫尔松地区在灌溉地上加深犁壁耕翻在 30—35 厘米是适合的。

深耕从 20 至 30—35 厘米, 在三年內冬小麦的产量提高了, 产量增加到 15—30%, 蛋白質含量也提高了。

在灌溉地上第三茬重复深耕得到了良好的結果。
(刘友杰摘譯自苏联“农业生物学”杂志 1957 年 第六期 郭焕忠校)