

安徽省淮北农业生产技术丛书



土壤利用及改良

安徽省水利科学研究所编

安徽科学技术出版社



前 言

我省淮北平原是国家重点建设的商品粮基地之一。这是一项光荣而艰巨的任务。完成这一任务，对于彻底改变淮北地区的低产面貌，加速实现四个现代化，具有十分重要的意义。

土壤是农业生产的基础。广大农民通过长期的生产实践，深深体会到：土是根，肥是劲，水是命，万物土中生，有土才有粮。这充分说明土壤在农业生产中的重要地位。改良土壤是农田基本建设的重要内容，是实现高产稳产的基本条件之一。当前淮北地区农业生产水平较低的一个重要原因，就是土壤改良工作没有跟上。从目前来说，淮北地区的土壤，肥力水平不高，还存在大面积的低产土壤，同建设商品粮基地的要求远远不相适应。因此，当前建设商品粮基地的重要途径之一，就是要因地制宜大搞农田基本建设，合理利用土壤，改良土壤，为建设高产稳产农田创造条件。

为了促进淮北平原的高产稳产农田建设，尽快完成商品粮基地建设的光荣任务，我们在安徽省水利局勘测设计院、中国科学院南京土壤研究所编著的《安徽淮北平原土壤》一书的基础上，并运用最近几年的新成果，编写了这本书，内容比较简要，供广大农村基层干部、四级农科网人员和广大知识青年参考。

本书系孙怀文、徐世保同志执笔，在编写过程中，中国科学院南京土壤研究所张俊民同志和安徽农学院宋仲耆同

志，以及本所有关同志曾提出不少宝贵意见，特此表示感谢。

本书力求理论联系实际，但由于我们水平有限，难免有不少缺点和错误，欢迎读者批评指正。

编 者

1978·11·

目 录

第一章 安徽淮北平原的自然条件和成土因素	1
一、淮北平原的地理位置	1
二、淮北平原的气候特征	2
三、淮北平原的成土母质类型	8
四、淮北平原的地形地貌	9
五、淮北平原的水文条件	10
六、淮北平原的地下水状况	12
七、淮北平原的耕作活动	13
第二章 淮北平原的土壤类型和分布规律	17
一、淮北平原的土壤类型	17
二、淮北平原土壤的分布规律	21
第三章 淮北平原土壤类型的基本特征	29
一、砂姜黑土	29
二、淤沙土	35
三、花碱土	38
四、岗黄土	42
五、山红土和山黄土	45
第四章 淮北平原土壤的水分状况及其调节	48
一、淮北平原土壤的水分性质	48
二、淮北平原土壤的水分状况	58
三、淮北平原土壤水分状况的调节	63
第五章 淮北平原土壤的培肥途径和利用改良分区	69
一、高产稳产农田对土壤的要求	70
二、淮北平原土壤利用概况和有利不利因素	74

三、淮北平原土壤的培肥途径	82
四、淮北平原土壤利用改良分区	93
第六章 淮北平原几种低产土壤的利用改良	101
一、砂姜黑土的利用改良	102
二、花碱土的利用改良	115
三、飞沙土的利用改良	135

第一章 安徽淮北平原的自然条件和成土因素

一、淮北平原的地理位置

安徽淮北平原(以下简称“淮北平原”)位于安徽省的北部,地处东经 $114^{\circ}55' \sim 118^{\circ}10'$ 和北纬 $32^{\circ}25' \sim 34^{\circ}35'$ 之间,为华北大平原的一部分。东接江苏,南临淮河,与本省的江淮丘陵地相接,西与河南毗邻,北与山东接壤,为一海拔50米以下的广阔平原,只东北部有少数低山残丘。行政区域属宿

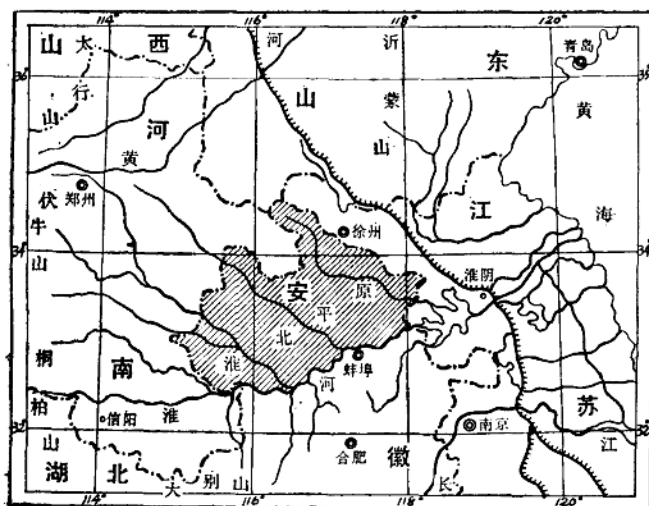


图 1 安徽淮北平原地理位置图

县和阜阳两地区,包括砀山、萧县、濉溪、淮北市、宿县、固镇、灵璧、泗县、亳县、界首、太和、涡阳、蒙城、利辛、阜阳、临泉、颍上、阜南等县市的全部和凤台、怀远、五河县的大部分地区,以及蚌埠市、淮南市的一部分,面积约38300平方公里,占全省面积27.4%,耕地约3500万亩,将近占全省耕地面积的一半(图1)。

二、淮北平原的气候特征

淮北平原位于暖温带的南部,是一个季风盛行的区域。冬季,风从大陆吹向海洋,气候寒冷而干燥;夏季,风从海洋吹向大陆,气候温暖而湿润。冬为旱季,夏为雨季,温度和雨量均由东南向西北递减,这是淮北平原气候的一般特征。

(一)降水量

淮北平原的降水量一般在750~900毫米之间。由于受东南季风的影响,平原东北部的降水量由东南向西北递减。平原西南部,因近大别山,年降水量增至900~950毫米,又有由西南向东北递减势。

淮北平原的年降水量在一年中分配极不均匀。全年降水量的60~70%集中于6月份下半月到9月份上半月,且以暴雨形式降落,而其余8、9个月只有全年降水量的30~40%。若以春、夏、秋、冬四季而论,则以夏季降水量为最多,占全年降水量的一半以上(51~60%);其次是春季和秋季,分别占全年降水量的18~25%和16~19%;冬季降水量最小,只占全年降水量的4~9%(表1)。

表 1 淮北平原的平均年降水量及其分配

站名	全 年 (毫米)	降 水 量 分 配 (%)						观测年份
		汛期	非汛期	春	夏	秋	冬	
		6~9 月	10~5 月	3~5 月	6~8 月	9~11 月	12~2 月	
砀山	779.1	70	30	18	60	18	4	1955~1976
亳县	814.5	64	36	19	56	18	7	1953~1975
蒙城	821.2	62	38	23	53	17	7	1957~1976
宿县	894.3	68	32	19	59	16	6	1952~1976
泗县	913.0	66	34	20	54	19	7	1956~1976
蚌埠	919.4	61	39	22	51	18	9	1951~1976
阜阳	912.7	59	41	25	51	16	8	1953~1976

淮北平原降水量的变幅很大。年降水量最大值与最小值相比一般为3倍左右，个别地点可达5倍。同月份的降水量，大水年与小水年的差别更大。如阜阳7月份最大降水量曾达728毫米(1954年)，而同月最小降水量仅24毫米(1959年)。淮北最长连续降水日数可达12天(亳县，1965年7月)，一日最大暴雨量可达440毫米(界首，1972年7月2日)，而最长连续无降水日又可达66天(砀山，1962年12月30日始)。这种降水量分配悬殊的情况，正是本区易遭旱涝灾害的主要原因之一。

(二)蒸发量

蒸发量大于降水量是淮北气候的重要特征。本区全年蒸发量约为1300~1550毫米，由南向北逐渐增加。一年内蒸发量以6月份为最大，可在190~240毫米之间，1月份最小，仅30~50毫米。

为了说明本区北部和南部全年各月降水量的特点，绘制

了图2和图3。从图上可以看出本区北部(砀山)和南部(蚌埠)共同的特点是：除雨季外，蒸发量一般都超过降水量，特别是雨季到来之前更为突出，尤以平原北部为甚。

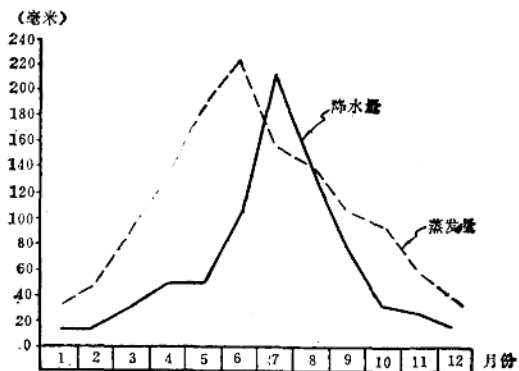


图 2 淮北平原北部(砀山)各月平均降水量与蒸发量的分配

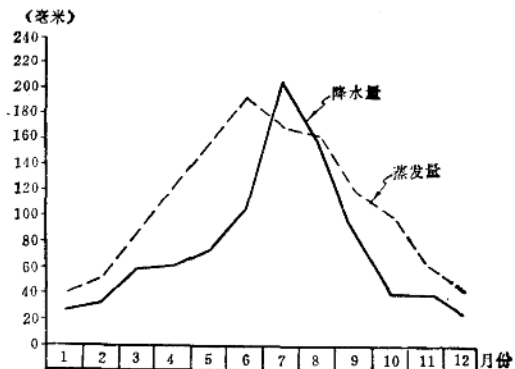


图 3 淮北平原南部(蚌埠)各月平均降水量与蒸发量的分配

(三)气温和土温

淮北平原的年平均气温在 $14\sim 15^{\circ}\text{C}$ 之间，一般由南向北递减。年际间的变化不大。最冷月为 1 月份，平均气温为 $0.7\sim 1.3^{\circ}\text{C}$ 。最热月为 7 月份，平均气温在 $27.5\sim 28.3$ 之间。

淮北平原冬季寒冷，夏季炎热。气温年较差大致由南向北略有增加，如蚌埠为 27.2°C ，而亳县为 29.3°C (表 2)。本区极端最高气温达 42.1°C (亳县，1966 年 7 月 8 日)，极端最低气温为 -23.7°C (泗县，1969 年 2 月 5 日)。

表 2 淮北平原平均气温($^{\circ}\text{C}$)

站 名	1 月	4 月	7 月	10月	全年平均	年较差	观测年份
颍 山	-0.9	14.3	27.3	14.9	14.0	28.2	1955~1976
亳 县	-1.6	14.9	27.7	15.5	14.5	29.3	1953~1975
蒙 城	0.5	14.8	27.9	16.1	14.8	27.4	1957~1976
宿 县	-0.4	14.4	27.4	15.6	14.3	27.8	1952~1976
泗 县	-0.2	14.2	27.6	15.8	13.8	27.8	1956~1976
蚌 埠	0.9	15.1	28.1	16.3	15.1	27.2	1951~1976
阜 阳	0.6	14.7	27.8	15.9	14.8	27.2	1953~1976

本区的霜期一般 $145\sim 165$ 天，无霜期为 $200\sim 220$ 天。平均初霜日期在 10 月下旬至 11 月上旬，平均终霜日期在 4 月上旬，全年霜日为 $50\sim 90$ 天。最早初霜始于 10 月上旬，最迟晚霜终于 4 月下旬。最长连续霜日为 $20\sim 35$ 天。

淮北平原的年平均土温为 $16\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，平原北部略低于南部。年平均土温高于年平均气温，各月平均土温也均高于气温，很少在 0°C 以下，所以土壤冻期不长，冻结不深。一般在

12月上旬出现冰冻，2月上旬到3月上旬解冻，全年冰冻日数仅65~85天。最大冻深不到20厘米，只有砀山1967年1月曾达28厘米。一年中地表(0厘米)平均土温在不同月份之间相差较大，例如1月份为0~2℃，7月份为31~32℃，相差达30℃。愈往土层深处则相差愈小，至距地表320厘米处，其平均土温1月份与7月份几乎接近见表3。

表3 淮北平原平均土温(℃)

深度 (厘米)	砀山(1958~1970)					蚌埠(1958~1970)				
	1月	4月	7月	10月	全年平均	1月	4月	7月	10月	全年平均
0	0	16.9	30.8	16.3	16.3	1.8	17.5	32.0	18.3	17.6
5	—	15.8	29.6	16.4	—	2.7	16.2	30.4	18.2	—
10	—	15.6	29.2	16.9	—	3.4	15.9	29.8	18.7	—
15	—	15.3	28.9	17.3	—	4.0	15.6	29.3	18.9	—
20	—	15.0	28.5	17.6	—	4.3	15.2	28.9	19.2	—
40	3.6	14.1	26.6	18.7	15.9	—	—	—	—	—
80	6.4	12.8	24.2	19.7	15.9	—	—	—	—	—
160	11.6	11.9	20.1	20.7	16.1	—	—	—	—	—
320	16.1	13.2	16.1	19.0	16.1	—	—	—	—	—

淮北平原的总热量是比较充分的，境内各地日平均气温(以下简称日温)稳定在10℃以上的积温在4500℃以上，由北向南递增，平原南部和北部相差300℃(表4)。积温不仅影响到土壤形成过程，而且影响作物生长，例如日温低于0℃时，土壤冻结，越冬作物不仅地上部分停止生长，而且根系生长也趋于停止。秋季作物下降到稳定于3℃以下时，小麦地上部分停止生长，进入越冬阶段。春季日温上升到稳定于3℃以上时，小麦开始返青。又如：玉米播种一般宜在日温升达

10℃以上，中稻播种宜在11~13℃以上，棉花播种宜在13~15℃以上。所以日温稳定于10℃始期到稳定于15℃始期，正是淮北各种春播作物适宜播种的时期。

表 4 淮北平原的积温

站 名	初 日 日/月	终 日 日/月	初终期日数	积 温 (℃)	记 录 年 份
杨 山	5/4	2/11	211.7	4583.6	1955~1970
毫 县	3/4	6/11	217.8	4752.2	1953~1970
蒙 城	3/4	6/11	218.1	4759.6	1957~1970
宿 县	6/4	6/11	214.8	4668.8	1953~1970
泗 县	5/4	6/11	216.6	4694.7	1957~1970
蚌 埠	3/4	8/11	219.8	4858.0	1952~1970
阜 阳	4/4	8/11	219.4	4797.1	1953~1970

注：积温系指日平均气温稳定通过10℃的积温。

(四)风

淮北平原为季风气候区，平原广阔而平坦，季风往来无阻。平原南部全年以东南风为主，平原北部以东北风为主。全年12月到2月盛行东北偏东风；自3月起，风向逐渐转向东南，4~7月盛行东南偏东风；但在春末夏初常有干旱的西南风，同时气温回升，湿度小，风速大，引起地面强烈蒸发，对小麦灌浆影响很大，而且也助长了土壤返盐。自8月开始，风向大都转为东北；8~11月，各地多东南偏东或东北偏东风。

全年平均风速为2.3~3.6米/秒。各月平均风速以2~4月份为最大，约3.3~4.3米/秒；9月份为最小，约在1.8~3.1米/秒之间。极端最大风速可达34米/秒（亳县，1962年

6月23日)。

全年旱风日约15~25天,由南向北递增。旱风日主要在4~6月,其次是9~10月。4~6月的旱风日数占全年旱风日四分之三以上,其中又以6月份为最多。在旱风盛行季节,土壤水分损失很快,土壤返盐也最为强烈。

总之,淮北平原的气候比较温暖,降水量一般可以满足作物生长的需要,气温和土温均比较高,具有发展一年多熟制的气候条件,只是降水量分配不均匀,春季易干旱,夏季多暴雨,对农业生产影响较大,主要问题在于如何克服降水不均的不利因素。

三、淮北平原的成土母质类型

淮北平原的成土母质主要有以下几种:

(一)老的黄土性沉积物

在本区分布最广。在沉积之初,富含碳酸钙(石灰),由于沉积较早,在漫长的成土过程中,碳酸钙已被淋洗到底层,加上地下水的影响,已形成不同形态的砂姜。沉积物多重壤土至轻粘土,中性至微碱性。

(二)近代黄泛沉积物

主要分布在平原北部。由于沉积以后,经历时间不长,未经强烈淋洗,目前尚有强石灰性。这种沉积物的分选作用很明显,一般在近河床处质地较沙,远河床处质地较粘,服从“紧沙慢淤”的沉积规律。由于黄河决口的地方不同,以及决口的大小和时间的长短不同,因此沉积层沙粘交错。在1~2米深的沉积层内,可以见到比较复杂的质地剖面,这对

于水盐运行和土壤形成有很大影响。

(三)石灰岩风化的残积、坡积和洪积物

主要分布于萧县、濉溪、宿县和灵璧等地的石灰岩山丘的缓坡地上。在山丘中上部，坡度较陡，多为石灰岩体，只是在少数岩石缝隙中可见到薄层石灰岩风化的残积物。在山丘中下部，坡度较缓，多为石灰岩风化的残积物和坡积物，颜色红褐，质地较粘，中性至微碱性，局部有石灰性。山脚下比较平坦的地方，为石灰岩风化的洪积物，厚度由数米至数十米。

(四)片麻岩和石英斑岩风化的残积物和坡积物

见于怀远、萧县、宿县和濉溪等县局部地区的山地或山麓，一般呈微酸性，无石灰性。

(五)淮河新沉积物

分布于颍上县垂岗集以上淮河河谷洲滩上，包括阜南县的洪蒙洼地，酸性至微酸性，无石灰性。

成土母质是土壤形成的基础，其化学性质和机械组成对于土壤形成和土壤性质有很大影响。例如石灰岩的残积物和坡积物，在同一的山坡上，便可形成截然不同的土壤。又如黄泛地区不同质地的沉积物，其理化性质和水分运行也不一样，对于土壤形成，特别是盐碱化有着不同的影响。

四、淮北平原的地形地貌

淮北平原的地势由西北向东南倾斜，除北部有少数低山残丘外，平原地区甚为平缓，海拔在15~40米之间。由于古河流的交互沉积，以及历次黄河南泛的侵蚀和沉积的影响，

局部地面并不平整，故又有“大平小不平”的特点。在平原中部和南部的河间平原地区，主要由老的黄土性冲积物和近代黄泛沉积物所组成。地势比较平坦，河间平原内分布着一些封闭洼地，积水难排，易涝易渍。淮河及淮北诸河的中下游河谷两岸，由于受到一定程度的侵蚀，形成了沿河缓坡地形，高差2~3米，宽度由数百米至数公里，排水良好，群众一般称之为岗地。平原北部的广大地区，为近代黄河历次泛滥形成的冲积平原，由于历次泛滥沉积的情况不同，地形微有起伏，局部分布着一些低洼地和高差不大的缓岗。这些微域地形对于水盐动态都有很大影响。淮河干流中游及其主要支流下游，都有河漫滩的分布，群众称之为“湾地”，水大时汛期为水所淹，汛后则露出水面，其组成物质是上细下粗，有别于黄泛平原沙粘相间的情况。在平原最北部，由黄河故道形成的废黄河高滩地，从砀山、萧县境内穿过，地势高出平原6~8米，宽达10~20公里，地势平坦，是南北水系的分水岭，故又有“废黄河高岭”之称。废黄河高滩地两侧与平原交接地带，为一呈条带状分布的背河洼地，排水条件较差，水盐运动滞缓，盐碱化程度较重。在平原东北部和中部地区，分布着少数的低山残丘，一般高出地面100~300米，山顶平缓，山坡较陡，遭受一定程度的侵蚀。

不同的地形，对于土壤的形成有着重大影响，因此在改良和合理利用土壤时，必须考虑地形的类型和特征。

五、淮北平原的水文条件

淮北平原的河流都属淮河水系。从西北往东南流入淮河

及洪泽湖。主要自然河道自西南向东北依次有洪河、谷河、润河、泉河、颍河、西淝河、茨河、涡河、北淝河、濉河、浍河、沱河、濉河等。其中以颍河为最大，长达500余公里，涡河次之，近400公里。此外，在解放后还开挖了不少人工河道，大型的有新汴河等，长达130公里。

淮北诸河大都发源于黄河或其故道以南的平原中，水源补给主要依靠平原地区的降水，从黄河也可获得部分河水的补充，只有颍河发源于河南的桐柏山和伏牛山，受山区水源补给。由于淮北平原地势平坦，河流比降较小，而且上游流域宽度较中下游为大，加上受黄泛的淤积阻塞，排水系统紊乱，故每受干流顶托倒灌，就容易发生泛滥和造成内涝。

淮北诸河主要依靠降水补给，故汛期与雨季相一致。各河的涨水时间较短，一般集中在6~8月，濉河以北诸河，更是集中在7、8两月，洪峰一般是发生在7月份。各河的枯水时间则很长，可达8个月之久，枯水位以2月份为最低。各河在枯水时期，除颍、涡、浍河外，流量均很小，甚至断流。因此利用河水灌溉，则受到一定限制。

解放后，在党的领导下，治淮工作不断取得胜利，使淮北平原的水文条件发生越来越大的变化。目前，除新汴河外，茨怀新河正在施工，并计划开挖淮洪新河。这些骨干工程的建成，结合以配套为中心的水利建设，将为淮北地区防洪除涝和发展农田灌溉事业，以及大面积的合理利用与改良土壤，提供更好的条件。

六、淮北平原的地下水状况

(一)地下水埋藏深度

淮北地区的地下水(指潜水,下同),除低山残丘地区外,一般埋藏较浅。平原地区在1~2米之间,汛期可上升到1米左右,甚至接近地表。由于区内的地势高低和排水条件不同,地下水埋藏深度亦有差异,如平原北部的广大冲积平原地区,地下水埋藏较深,约为2~3米;中部和南部的河间平原地区为1~2米,局部低洼地区仅1米左右;沿河岗地一般2~3米,汛期可上升到1~2米;沿淮湾地地下水埋藏较浅,平时仅1米左右,汛期随着河水上涨,可接近地表,甚至淹没地面;废黄河高滩地下水埋深一般3~5米,旱季可降到6米以下,只有近河床地区,地下水埋藏较浅,约1~2米。

(二)地下水的矿化度

淮北地区地下水的矿化度(每公升水的含盐量)一般较小,大多数是小于1克/升的淡水,适宜灌溉。只有平原北部的黄泛地区及中部和南部河间平原中少数低洼地区,地下水矿化度可升高到1克/升以上,个别可达3~4克/升。

地下水矿化度受到许多因素的影响,包括气候条件、成土母质和地下水流动情况等。一般来说,地下水流动通畅,矿化度则小,反之则大;地下水蒸发消耗小,水中盐分积累就少,反之则多;地下水补给来源的矿化度小,则补给区的地下水矿化度亦小,反之亦然。因此,淮北地区的山麓坡地、沿淮岗地和废黄河高滩地等,地下水流动较快,矿化度较小;