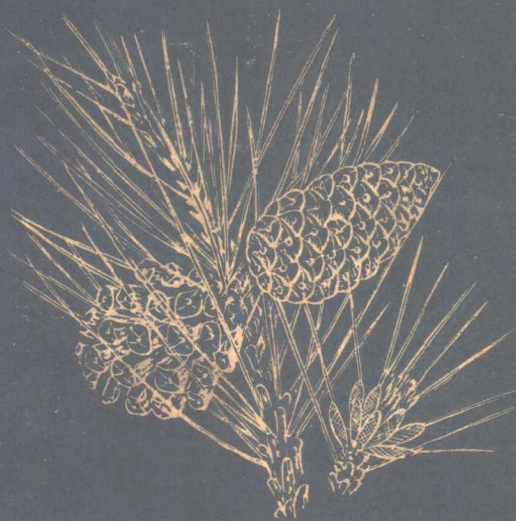


陕甘宁盆地植物志



乐天宇 徐纬英 著

陝甘寧盆地植物志

乐天宇 徐緯英 著
錢崇澍 陈 嶸 校

中國林業出版社

一九五七年·北京

乐天宇 徐緯英 著

錢崇澍 陈 嶸 校

中国林业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版营业許可証出字第007号

財政出版社印刷厂印刷 新华書店发行

*

31" × 43" / 16 • 17 + 印張 • 399,000字

1957年6月第1版

1957年6月第1次印刷

印数: 0001—3,500册 定价: (10) 3.90元

統一書号: 16046 • 283

序 言

以革命圣地延安作为中心的陕甘宁高盆地（即前陕甘宁边区所辖的范围），有着相当丰富的植物资源和策进国家富强的优越条件，这一部“陕甘宁盆地植物志”，就是记载并说明这些资源和优越条件的。

在这一地区解放以前，当地的植物区系，从来也没有科学家去调查和研究。抗日战争初期，著者到达了延安，参加了陕甘宁边区的经济建设工作，采集了当地的植物，并研究其生态、形态、性质、用途以及在经济建设上的作用等。

从1938年开始，我们在延安、安塞、志丹、綏德、米脂、榆林等地考察，采集了标本200余份，得主要树木20余种，参加此行的有李世俊、何敬真、李友樵同志等。

1940年夏，陕甘宁边区政府组织森林考察团，进行陕甘宁森林考察工作，并全面采集了本植物区系的植物，共采集植物标本2,000余份，得300种。参加这次工作的同志有郝笑天、曹达、林山、江心、王清华等。

1941年春，在南泥湾开发考察中，采集了标本100余份。同年夏，由前延安自然科学院生物系及延安生物研究所，联合进行了本盆地西南部的植物采集工作，共采集标本2,000余份，共得204种。参加采集的同志有杜芳、郝笑天、曹达、林山、康迪、任炎、沈平、牛东辰、彭尔宁、傅伦等。

1942年夏，著者等又参加前延安自然科学院生物系组织的本盆地东南部的植物采集工作，共采植物标本1,000余份，得200种。

1942年秋，著者等参加陕甘边界槐树庄一带水土病源考察，又采集了植物标本500余份，得100余种。

1944年夏前延安大学自然科学院农业系组织了本区域东部的大台沟薄荷采集工作，著者等在此行中，采集了植物标本1,000余份，得100余种。

至此，著者等前后共采集本植物区系各地区的植物标本8,000余份（包括重复的）。

1946年夏，著者等将这些标本作了初步记载及鉴定。

1947年胡宗南匪军进攻前陕甘宁边区，著者等撤出延安时，赖前延安大学自然科学院的支持，得以携出重要标本500余份，历尽亲身搬运的困苦，经过閻錫山匪军封锁线，运到太行地区。1949年这些标本运到了北京。

1950年承前西北农林部资助，著者等即将所有重要标本摄成照片，并将所记载的文字重新审定。

1951年，承中国科学院植物研究所钱崇澍所长协助，并转请该所 郝景盛、汪发瓚、汤彦承、吴征镒、林熔、张肇騫、鍾补求、刘璞、唐进、俞德浚、馬毓泉、傅書珉等先生各作一部分标本的鉴别。

1953年，又承中山大学植物研究所陈煥鏞所長的协助，轉請該所陈少卿、侯寬昭等先生各作一部分标本的鉴别。

現在，全部标本和記載文字已由著者加以鉴核、整理，并汇集当年自然环境的記載，主要經濟植物的考証等，編訂成冊。本志中植物的中名和学名系采用通用的，但仍未尽全善。

本志中所有标本照片，均系前延安自然科学院农业系同学楊志同志所拍照，这些照片曾得华南热带林业科学研究所攝影同志在照片冲洗技术上的帮助，此外，又經林业部林业科学研究所馬常耕同志1956年去綏德、延安等处补充拍照部分照片，本志图片方得以全部完成。本志的索引承林业部林业科学研究所林靜芳、屠惠芳、焦謙之等同志协助編制，图表承刘启宗同志繪制。对上述同志于此一并志謝。

本志的記述，前后应用的标本共8,000余份，經鉴别及校定得101科，313屬，510种（品种不計算在內）。

目前，本志已整編完竣，从延安运出的500余份具有历史意义的珍贵标本，已交中国科学院植物研究所保存。备查，并作为今后繼續采集研究的基础。

著者限于学力，写作缺点必多，尙望熟习陕甘宁植物的同志们多予改正补充，以求完整，而有利于經濟建設工作。著者并盼我国植物科学工作者能于一相当时期之內，將我国丰富的植物，分別区域調查和采集，作成一部詳細的中华人民共和国植物志。这將有助于我国的社会主义建設事业。

此志在出版前，承中国科学院植物研究所錢崇澍所長及林业部林业科学研究所陈蝶所長校閱，并承各專家反复鉴别，謹此志謝。

1956年国庆节著者識于北京

总 目 录

序言	1
陕甘宁盆地植物区系的自然环境	1
区域的界限	1
气候概况	1
地质土壤概况	6
植物和森林概况	12
陕甘宁盆地植物区系的主要经济植物概要	16
珍贵的药用植物	16
主要的工艺植物	18
建筑用材	20
家具用材	20
军械用材	22
观赏植物	22
陕甘宁盆地主要用材树木每年胸径平均增长率	24
陕甘宁盆地植物区系的植物记载	25
本志植物鉴校人名录	25
本志植物科属种目录	26
本志植物科检索表	50
各科属种的记载(附属检索表)	58
本志植物中名索引	251
本志植物学名索引	263

陕甘宁盆地植物区系的自然环境

一、区域的界限

陕甘宁盆地系指以世界著名的中国革命圣地——延安为中心的前陕甘宁边区全境。它坐落在六盘山脉以东，黄河以西，长城以南，渭河平原以北。其中主要部分，包括桥山脉、梁山脉、横山脉等的分割高盆地。全境海拔高度在600公尺（东南部）到2,400公尺（西北部）之间（延安城郊为910公尺），都属于肥沃的风积黄土区域。本盆地出产的三边甘草、马蹄大黄以及远志、麻黄等都为重要的药物，河杨木、杜梨木、柏木等都是重要的木材。

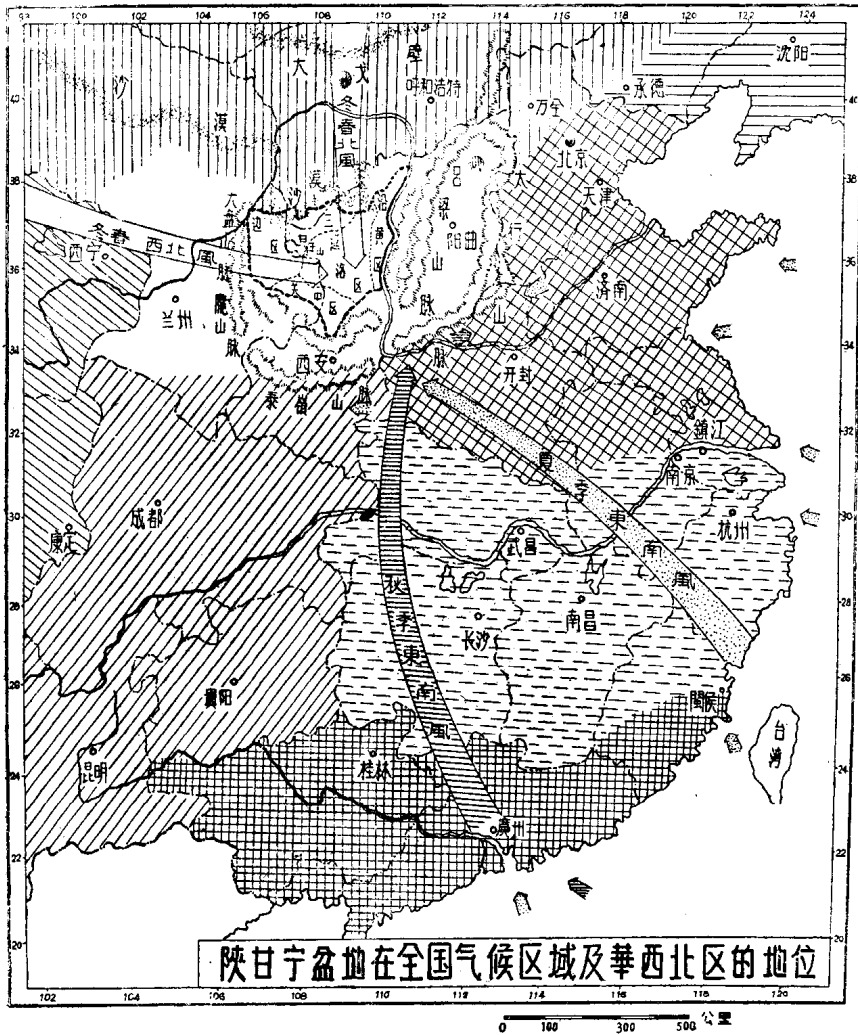
二、气候概况













本盆地位于北温带的北部，由北纬34度5分到38度，属华西北气候区域。据著者数年的观测和各种记载材料，全年平均温度约为摄氏7度，每年平均降水量约为450毫米，大部分雨量集中在七、八两月。本区域东、南两面的高山，把东、南面来的湿润空气隔绝了，故夏、秋干热，而从北面大沙漠有大风刮来，故冬、春寒冷。邻境也给本区气候以不利影响，如黄河河套方面较湿润的空气，为三边高原和伊克昭盟沙漠所吸收，而西境甘肃高原又为纯大陆性气候，故本区域除有干燥的特点外，一年中或一日中寒热的变化又极大。这些情形对植物的生长是不利的，故植物种类不多。植物以干草原型为主，森林殊属少见。例如，南桥山脉南缘各地的竹类，在1929年完全为冻灾消灭（这年，以风景著名的陕坡（终南镇）竹林亦全被冻死）；吴茱萸、花椒等亦几绝迹。因此，本区域所分布的植物，与邻近同纬度地区有显著差别。大致是分为耐旱的及耐阴的两种群丛，交错分布。依上述情况而论，本区域本应成为一个纯干草原的气候区域，只因内部还存留着约10,000平方公里的森林，因此不无调节之功。如南泥湾就有“陕北的江南”之称，许多灌溉便利的区域，都被称为米粮川。

由上面所述情况看来，本植物区系内的气候，大致与华西北区（太行山脉以西、秦岭以北）相似。本区受季候风的影响极少，因为在这四围障壁的高盆地中，东南低海拔方面湿度较大的风系少能影响，而西北高海拔干燥的风系则影响甚大。

风 向

本区域风向多西北风或北风，东南风或南风极少。冬季及春季的前大半季，经常刮西北风及北风，由冬末到夏初，常在正午前后要起一阵沙风，也是西北风。本区域次风向为西北北风，再次为南风及东南风（时间很短）。兹将米脂水文站及榆林测候所1938年3月份的风候观测记载列下（米脂、榆林相差甚微，用榆林的记载表示）。



- | | | |
|---|---|--|
|  东北区 |  华南区 |  夏 |
|  蒙古区 |  华中区 |  秋 |
|  康藏区 |  华北平原区 |  冬春 |
|  华西区 |  华西北区(华北高原区) |  风向 |

*图中“泰横山脉”系“秦横山脉”之笔误。

1938年3月份榆林风候記載表

表1

风速M/S	1.4	2.4	2.9	2.4	2.7	4.6	1.9	4.3	5.6	1.8	1.8	1.5	7.8	2.8	4.8			
风向	NNW	NW	NW	S	NW	NW	NW	NW	NW	NW	NNW	NW	NW	NW	NW			
日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	5.5	3.5	2.8	1.5	6.4	4.8	5.7	3.8	2.1	4.0	4.8	3.6	1.4	2.9	5.5	3.0		
	NW	NW	NW	S	NW	NW	NW	NW	SSE	NW	NW	NW	S	S	NW	NW		
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		

年平均气温

本区域气候的記載，仅有两处有不完整的材料，即米脂水文站及前延安大学自然科学院农业系。据这两处的記載材料，本区域年平均温度为 6°C ，与中国农书記載的“华西北年平均温度为 5°C ”相近*。又据榆林测候所1936年記載，該地全年平均温度为 9.7°C （参閱“陝西林訊”第16期）。由这两个材料，得知本区域年平均温度大約在 5°C 到 10°C 之間，取其平均数，約为 7.5°C 。

最低温度月（1月）的平均低温及绝对低温日

据前延安大学农业系材料，1941年1月份延安平均低温为 -6°C 强，据中国农书所載，太原历年1月份平均低温为 -10°C ，据气象局延安站材料，1947年1月份平均低温为 -11.6°C ，1950年1月份平均低温为 -11.1°C （“中国气温資料”，中央气象局及中国科学院地球物理所出版，711—712頁），那么，每年最低温度就約在 -6°C 至 -11°C 之間，取其平均数約为 -8.5°C 。绝对低温日1940年是 -19.5°C ，1941年是 -23°C （在前延安大学农业系测），1947年是 -19.1°C ，1950年是 -21.1°C （“中国气温資料”中央气象局及中国科学院地球物理所出版，711—712頁）。

最高温度月（7月）的平均高温及绝对高温日

据中国农书載，太原历年7月份平均高温为 26.6°C ，据榆林测候所記載，1936年7月份平均高温为 28.8°C ，据譚廉氏“本国地图”所載，蘭州夏至等温綫为 30°C ，又据前延安大学农业系材料，7月份平均高温为 28.7°C （系兩年平均数，在延安测），据气象局材料，1946年7月份平均高温为 29.8°C （“中国气温資料”711頁—712頁），

*另据1934年“中国分省新图”所載全年等温綫图，將北关中区地帶划为 12°C ，延安直屬区地帶划为 10°C ，綏米及三边地帶划为 8°C ，（該图第九頁），故知本区域年平均气温当是 10°C ；又据气象局延安站的材料，1946年平均温度为 11.3°C （“中国气温資料”，中央气象局及中国科学院地球物理研究所出版，第711—712頁）。

綜合觀之，本区每年最高平均温度約为 28.8°C — 30°C （当較太原为高）。绝对高温日1940年为 39°C ，1941年为 36°C （在前延安大学农业系测），1946年为 34.9°C （“中国气温資料”711—712頁）。

全年最高、最低温度，日平均較差温度

据上述最低温度为 -7.4°C ，最高温度为 28.8°C — 30°C ，其較差为 36.8° — 37.4°C （低温月是在冬季的三个月及春季的一月份）。夏季在一天内的高、低温差竟达 31.9°C （1941年7月1日記載）。因此，对植物生長极为不利。

降 霜 期

本区域地形复杂，降霜期很不一致，南泥湾与延安、延安与安塞，甚至延安南門外（杜甫川）与延安北門外（大砭溝），早晚霜常不同期。如以温度在 6°C 以上的時間为生長期，則在延洛区仅有6—8月三个月为合格的生長期，槐树庄一帶（北关中气候区）的生長期則有6—9月四个月。

延安附近的霜期 表2

年 份	晚 霜 期					无 霜 期			早 霜 期			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1940					15				13			
1941					26				13			
1942					5				(微) 25	1		
1943					6				(微) 9	20		
1944					20				13			

茲將五年內延安附近的霜期列表如下：

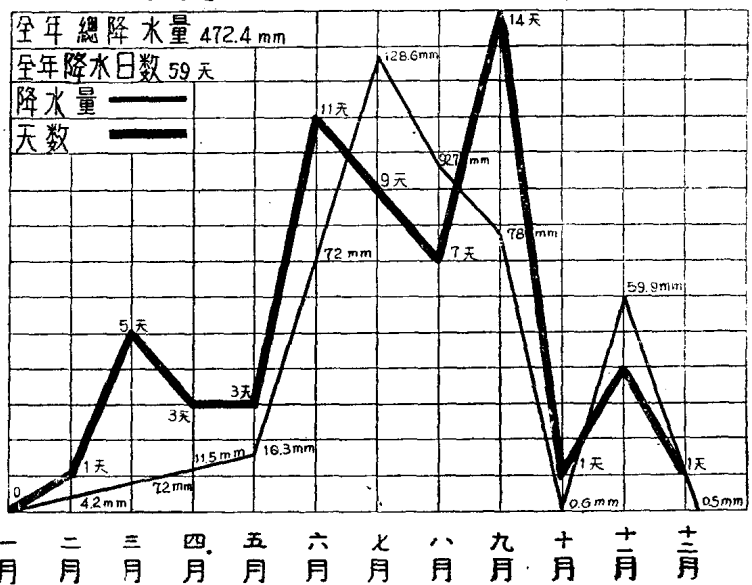
在三边区，无霜期較延洛区为短，沿黄区則居于关中区与延洛区之間。（日期不詳）

降 水 量

（包括雨、雪）

本区域春、冬兩季降水很少，而秋季特多，夏季次之。因春、冬兩季多凜冽的、經過很多干燥的沙漠与荒山的、干燥的西

1940年延安降水量和降水日逐月分佈图

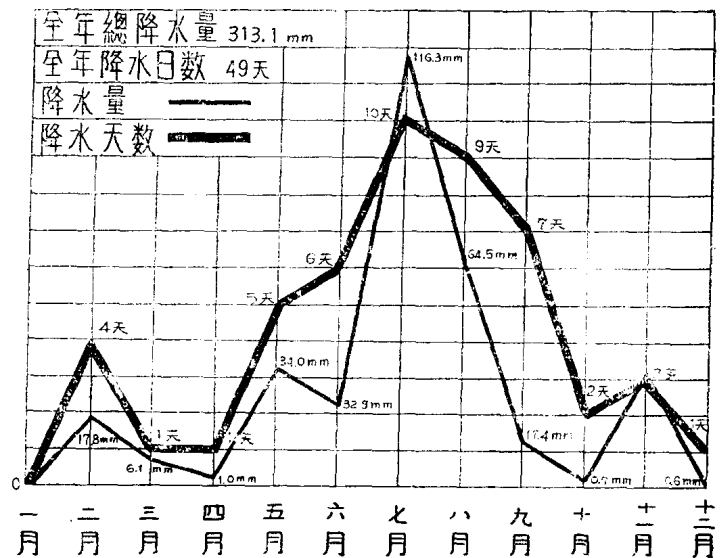


北风和西风，所以雨量特别稀少，仅带着少量的雪同来。在这两季，从西北方向来的灰尘也特别多，常使日光昏暗，植物的水分蒸腾量小，这也是本区域雨雪少的原因之一。

从五、六月起，雨量渐增，7—9月三个月降雨量达到最大限度。在全年降水量中，秋季降水占64%，夏季——20%，春、冬两季——16%（依1940—1944年平均数计算）。

据前延安大学农业系的记载材料，1940年（是多雨的一年）延安全年降水量为472.4毫米，全年降水日为59天；1941年全年降水量是315.6毫米，降水日为49天，比1940年的降水量少158.8毫米，降水日减少10天，差别很大。又据“中国气象资料”载，榆林1936—1940年全年降水日平均是59.6天，其每月降水量见表3。

1941年延安降水量及降水日逐月分佈图



榆林1936—1940年全年降水量平均数

表3

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全 年
雨 量 (毫米)	1.8	4.6	5.0	14.9	28.3	68.8	91.3	100.8	73.0	12.3	21.3	0.6	422.7

据榆林测候所记载，当地1936年降雨量如下表：

榆林1936年降雨量表

表4

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	总 計
雨 量 (毫米)	4	2	4.5	34.4	10.0	95.8	83.9	98.3	94.5	—	5.2	0.2	432.8

又据各观测机关过去记载，华西北区年降水量约达500毫米，降雨日约50天。

华西北的降水非常不规则：在某些年岁中很旱；在某些年岁中却雨水充足，并且在植物生长时期中分配得很均匀。一般的树木的春材紧实，而秋材反而疏松。又不论年岁干旱或不旱，都易成水灾。

附陇东雹灾统计（据牛东辰调查材料）

1943年冰雹统计（粮食以大斗计）

环县——降雹一次，5天，受灾区域有3个区，184个村，打秋田33,373亩，约损失粮食7,124石。

鎮原——降雹一次，3天，受灾区域有4个区，打秋田63,610亩，約損失粮食11,138石。

华池——降雹2次，2天，受灾区域有5个区，打秋田30,969亩，約損失粮食6,193石（有3个区未統計在內）。

合水——降雹一次，2天，受灾区域有6个区，一、二、五区打秋田18,035亩，約損失粮食3,607石（三、四、五区未統計在內）。

曲子——降雹一次，一夜，曲子市一帶形成水灾，系大雨帶雹。

慶阳——受灾面积很小，沒有材料。

1944年冰雹統計：

环县——降雹2次，3天，受灾区域有6个区，13个乡，打秋麦共約2,200亩，約損失粮食240石。

华池——降雹一次，一天，受灾区域5个区，110个乡，打毀秋田19,633亩，打死牛3头、騾1头、羊120只。

曲子——降雹2次，3天，在受灾区域内約打秋麦2,539亩（八珠区未計），約損失粮食471石。

隴东夏天多南风或东南风，立秋后虽常有南风，而刮北风时才下雨，秋末及冬、春多北风或西北风。不論在夏季或秋季，冰雹都是随北风或西北风而来。当地农民也常说：“南白雨不帶冰雹，北白雨帶冰雹，”又说：“云从北来，黃色，小朵云或条条云，拉豌豆雷，就帶有冰雹”。*

由降雹時間來說，早在6月中旬，晚至9月中旬，隴东都可能有冰雹降落。如1944年6月14日，在环县洪德区降雹1小时20分鐘；同日下午兩点半鐘开始在华池的柔远、温台、元城、悦乐、白馬等5个区，降雹約3—4小时；曲子合道区也于6月14—15兩日受到雹灾。又如1943年9月13—17日在环县車道、毛井、虎洞三个区，連日发现雹灾；同日下午在华池也降冰雹約一个多小时；合水也在9月13—14兩日連降冰雹；鎮原在9月16日前后也曾受到雹灾。

华池7月12日冰雹，多系与雨齐来，曲子7月13日冰雹，亦多系与雨齐来。

据隴东农民历代的經驗，用土炮在山頂轟散雹云的确可收防雹的效果，并非迷信，此法值得研究。

三、地質土壤概況

地 形

陝甘宁高盆地本为肥美的黄土高原，但因植被經過过去反动統治階級長期破坏，地面失去了复被，此盆地高原遂被洪水冲裂为分割高原（又称为分割台地）。現在，南部的同官、耀县、鄜县、交道鎮等处的所謂“原上”，以及南桥山脉的平頂山头，被称为“头道原”的，都表现为分割高原的形势。靠近西北部的地带，由于冲刷厉害，又已由分割高原的崩塌冲洗，一变而为尖頂山头，就成为今日的分割丘陵了。在被洪水冲荡的深溝中，基岩亦被冲裂，层层表露岩石被剝蝕分割的痕迹。

凡是在高原广袤的原生土之下，都堆叠了无数层的岩石，紋理整平，水成岩的特征

*白雨指刷雨。拉豌豆雷指响声象豌豆掉落地板上的声音一样的雷。

显而易见。在数十公尺的断岩絕壁中，自然暴露出油层、煤层的分布。这便是陕北油区、煤区的地質特征。

由延安以北，經子長（安定）而入綏米，以达榆林，这正是高露的煤脉层。在此綫的东西兩腋內，乃是著名的延川、延長及甘泉、鄜县、安塞石油区。

全境的海拔高度約为600公尺（东南）至2,400公尺（西北）。茲將此盆地东部的咸榆公路綫上，各地的海拔高度列表于次：

咸榆公路各站海拔高度表

表3

地 点	金鎖关	宜君城	中部城	洛川城	交道鎮	甘泉城	老山麓	卅里鋪	延安市	安塞城	保安城	清澗城	九里山	鄜德城	米脂城	榆林城
海拔高度 (公尺)	950	1,120	750	960	1,100	1,000	1,100	960	910	990	1,200	950	1,120	800	830	900

(1938年著者測)

岩石分布及其性質

本盆地的基岩系統，大多屬陝西系（Shensi series）、汾河系（Fenho Series）、山西系（Shansi series）等的各色沙岩、頁岩及沙頁岩等所構成，分布于陝西、甘肅以及前宁夏东南部境內，多为深藏煤层区，岩石的总厚度达2,290余公尺，以儲石油、石炭为其特性。（据延長石油厂材料）

由于岩层、石油层、煤层及其化石（著者等在延安附近采有羊齿化石及木賊化石多种）等的証明，本盆地地层的生成在侏罗紀已无疑义。其岩石的分布，規律性甚强，具整平的层理，由沙岩、頁岩、沙頁岩以及石灰岩等輪叠交錯，構成地层、油沙岩、油頁岩及煤层等則夾在此等岩层中。

此外还有各种变質岩，为頁岩、沙岩、沙頁岩等受地質接触力而变質的，成为片麻岩、石板岩，以及广脉狀的石英岩等，多崩散冲积在河床內。（1941年著者等及前延安自然科学院生物系各同志在洛河河床中曾采得此等岩石标本多种）

在沙岩中，含有鉄質（ Fe_2O_3 ）較多的，成紫色，俗称为紅沙岩。姜石（石灰結核）、石膏等，則存在土壤中，或經冲刷后积压在一处，在延水、洛河河床边可以看見。（1941年前延安生物研究所采集团曾采得此类岩石标本54种）

本植物区系岩石的性質可略述于下：

沙岩 本区域沙岩常厚达数公尺。有紅沙岩、鉄質沙岩（混有鉄質的圓球狀結核的沙岩，凡由此种母岩产生的土壤，对农作物的生長甚为有利），云母沙岩（含有云母片的沙岩），以及石灰沙岩、粘土沙岩、綠泥沙岩等等。

沙岩經冲刷暴露之后，常見斜長方肥厚的壁立，延安嘉陵山之沙岩即是一个标样，其中多含有古柏化石，枝干显明，殊可珍貴。（前延安大学农业系采有标本甚多）

頁岩 为薄板狀岩石，层理平整，揭开可代瓦。顏色有多种，一般是青灰色，含瀝青及炭的是黑色，含綠泥石的是綠色，含氧化鉄的是紅色。本区有名的頁岩产在清澗，有名的石炭产在子長（安定），俗称“清澗石板安定炭”即是指此頁岩。其組織的堅細整平，顏色光泽外間殊为少見。

沙頁岩 为沙質薄板狀岩石，层理虽平整，但質粗松，易破裂，透水后更易崩裂。

因所含成分不同，沙頁岩也有各种顏色的。在用途上，沙頁岩远不及頁岩重要。它常与頁岩、沙岩共同分布。

石灰岩 在本区石灰岩，远不及沙岩、頁岩多。在南桥山脉中，常可見到。其組織較为細致，成厚板狀的整平层理。一般是灰青色，亦有其他顏色的。此岩石为燒石灰的原料。

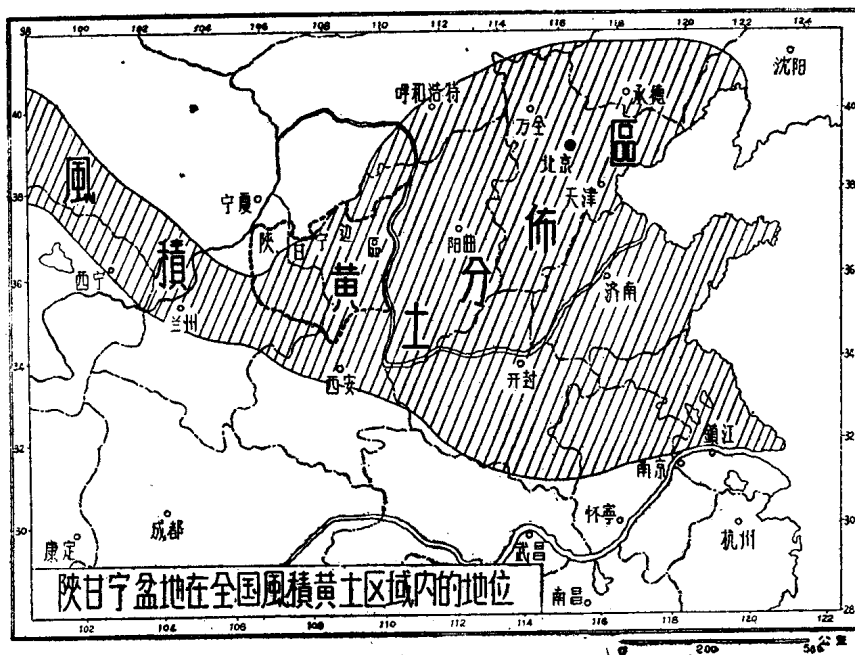
片麻岩 此种变質岩分布不多。在洛河川的兩岸常見杂在頁岩中，为平行狀的構造。常崩落在河流冲割的悬岩上。

石板岩 石板岩在本区域內的分布量頗多，似乎是由頁岩、沙岩等受压力轉变而成，与頁岩、油岩共同分布，多在折曲的岩层中露出，即通常用为硯台及写字的石板等的青色石板，其用途頗广。

石英岩 此种岩石的分布量极少，系由变質岩中脫落而出，多見于洛河川的王家坪、下土灣一帶的河床中。金盆灣所产的石英岩質量最佳，均为橢圓形的小块（被水冲磨成），質堅，半透明，灰青白色，也有略帶紅色的，为本区域制造玻璃的原料。

土 壤 分 布

黃土 本区域几乎全部都屬风积黃土高原区域，只有北部为沙漠掩沒一部分。沙漠基地，除前宁夏、綏远边界上有一部分冲积层外，余亦全是黃土高原的基地。至于黃土在本区域縱的分布，在各种堆积基础的岩石形架不同的地方，它的深厚度亦各不同。据著者1938年在安塞、志丹（保安）境內觀測，在岩石形架为原来高原台层所組成的基础上，堆积的原生黃土常达60余公尺深厚，才与紅土相接，如在洛川与交道鎮間有最高的平台地，由台地面到河床竟达300公尺。据著者数年来的觀測，其平均厚度約为30公尺。



紅土 在深厚的黃土下层，常分布着一层紅土，随着黃土的高低成不等水平綫埋伏

着，深厚度亦頗不等，一般为15—30公尺。紅土下层即为基岩，有的地方在紅土之下又是黃土，或是黃土与紅土交錯累叠数层。

冲积土 靠近各河床的冲积土，有时含沙礫頗多，顏色不一，随冲积扇（Alluvialfan）或冲积丘（Alluvialcone）而层层排列埋藏，其深厚度远不及黃土及紅土，只有15公尺。本区域冲积土不多。这种土壤特別有利于植物生長。

腐植土 本区域的腐植土完全分布在森林地带之内。因为林外湿度小，落叶枯草缺乏，形成干寒草原，因此在森林外面，沒有发现过腐植土。

据著者考察，关中林区及南桥山林区腐植土腐化度最佳，分布最为均匀，其厚度有达2公尺的；分水嶺林区及梁山林区的东部，腐植土分部也很多，特別是在薄荷分布的地带，腐植土特別优良，但仅限于溪澗傍的林区，其他地区从未发现；洛南林区及华池林区，以及梁山林区的西北部，腐植土的分布較少，且腐化度不良；曲西林区則更少見。

本植物区系的土壤性質可略述于下：

黃土的性質 本区域黃土层的来源，与一般黃土区域的黃土相同。从19世紀的初叶起，說明黃土来源的学說至多：1870年，李希陶芬（Richthofen）認為黃土系屬风积而成，他說本盆地系由大沙漠中吹来的尘土填滿高大山脉（如秦嶺、隴山、六盤山、阴山、呂梁山等）之間的低窪地而形成；俄布魯丘（Obrutrchew）等亦承認其說，認為今日西北风之轉送尘土，亦屬可信。因此我們称此种黃土是风积黃土。

在这种风积黃土中，又因它所生成的位置、堆积情形及地层年紀等的不同，而分为若干种名称。

风积黃土为許多种岩石风化物所集成，其顏色由亮黃色至黃褐色，其中含有碳酸鈣及石英、長石等。风积黃土的湿度一般不大，但也从未完全干燥过。它收縮不紧，干时沒有裂痕，粒細易透水，粘性小，遇水分解甚速，組織細而疏松，无层次，分离时呈垂直的断壁，利于打窑洞。风积黃土富鉀質，惟每缺磷，但尚适于栽培各种农作物，此为引起无限制开垦的原因。风积黃土內常混杂有冰川时期遺下的陆地蝸牛壳、哺乳动物遺骸及石灰結核（俗称姜石）等。

石灰結核常存于紅土与黃土之間，据著者在延安杜甫川观测，此种含石灰結核的土层，平均厚度約为1—3公尺，石灰結核有时是密集的，有时是疏散的，随土层的升降而分布。此种結核的式样非常奇特，有小如豆的，也有長至0.3公尺的，无規律可寻。

紅土的性質 据土壤学家的研究，紅土为风积黃土壤化而成（淀积或风化）。黃土中的長石氧化后，即变成粘土，其后石灰散失（恐与姜石的成因有連帶关系），所含鉄質等經長久的风化，变为棕紅色，因而形成紅土。以后，风积黃土又淀积其上，遂相叠压，这种壤化紅土，是在水湿地、牧原、森林中氧化着。在这种土壤上面，过去是天然动物园，至今还有些哺乳类动物化石（古象、古馬等）埋藏其中，因此在地質学上称此种紅土为三趾馬紅土。紅土的粘性較黃土大，不易透水，不宜于耕作。

冲积土的性質 冲积土为河流及山洪冲积而成，其成分非常复杂，各处不同，但都是由风积黃土、壤化紅土、腐植土及各种岩石的碎粒冲积而成。冲积土平橫鋪列，极易向下塌陷（不能打窑洞），土質肥沃度視其来源而异。

腐植土的性質 本区域腐植土为殘存森林或叢薄地带植物腐爛分解而成，富于有机質，黑色，質松，温度較高，保持水分力强。腐植土与含沙較多的风积黄土混合，即能使黄土增加保持水分及可溶性营养物質的能力。腐植土中缺乏磷酸与鉀这是它的缺点。当地农民喜开荒耕作，但一、二年即丢荒，即是为此肥美的腐植黑土所引起。

土壤冲刷概况

土壤冲刷是本区域的一个严重問題。茲將其冲刷情形記載于下：（据著者等1940年森林考察、1941年生物采集、1943年槐树庄考察、1944年薄荷采集等次的材料）

冲刷概况 这个区域的森林由于过去遭受了反动統治阶级的長期破坏，山区又无限制地开垦、放牧，因此引起严重的水土流失，高原被冲成分割台地，每年由山洪冲刷而損失的肥沃土壤至为惊人。

据陝州水文站发表的材料，1934全年黄河水中所挟帶的泥沙总量，經過陝州的为1,451,942,000立方公尺。陝甘宁高盆地各河流冲出的泥沙量为黄河总泥沙量的60%，每年所損失的土壤当在871,165,200立方公尺以上（假定泥沙比重为1.4，約合1,219,631,280公斤以上），冲刷的猛烈可以想見。嘉庆年間，从安塞永家坪村侧面冲来的一棵巨石，用来建造造纸厂房屋及石坝等，尚未用尽。又延安女子大学前面，有十圍大石一棵，在1942年的一夜大雨中，被山洪冲去。

因为土壤冲刷厉害，本区域各河流的含沙量也比任何其他河流大。据盤窑河（槐树庄西涇河支源）亭口水文站的实测材料，該河水流速为每秒3公尺，含沙量最大时达60%。又据前陝甘宁边区政府建設厅朱工程师报告，1941年綏德小理河的含沙量亦达60%以上。

冲刷历史 在森林未破坏以前，本盆地只有正常的因地形引起的冲刷，土壤的形成量（包括岩石风化、尘定和有机体分解等）或不少于土壤的流失量，那时风調雨順，土壤肥美。至森林破坏，农民被迫开荒、丢荒，加上风积表土疏松，粘性基土及頁岩、板岩等不透水，基岩形架一致傾斜（西北高东南低），因而形成水土猛烈冲刷的結果（参看乐天宇等“陝甘宁边区森林考察报告”第三部分第二节，1940年）。

冲刷类型 本区域的土壤冲刷量占黄河泥沙总量60%，已被列在主要冲刷地的首位，冲刷类型之多可以想見。茲分述于下：

层狀冲刷 在本区域境内，除森林地带外，普遍存在着层狀冲刷的痕迹。这种冲刷，在表面上看不出它的严重性，但破坏力的强大，是没有另外的冲刷方式可以比拟的。

在延安附近的墓地中，常見墓碑被土掩沒（例如杜甫川光华农场内的老墓碑等）。这类墓碑多刻为嘉庆，道光，咸丰等的年号，为时不过200年左右，但泥土已埋及碑頂。据当地习惯加以推断，一般碑高为2.2公尺（6.5尺），加碑座及盖頂約为3.3公尺（1丈），这表明由于层狀冲刷已冲积了3.3公尺厚的土壤。

层狀冲刷使得新垦的农地耕作三年左右即損失了地表肥沃的土壤。

层狀冲刷发生在广大緩斜地区，常于老山一带（延安南面20公里），看見农地中有无数被水冲成的小溝紋，交縱而下。这便是在层狀冲刷剝离表土之后，暴露粗糙及含沙礫

的瘠瘦土質。凡森林草原被破坏的地方，土壤中一切养分的流失，在层狀冲刷之下，是不可幸免的。

溝狀冲刷 凡到过本盆地的人，都會在山溝里住过，对于溝狀冲刷是容易理解的。凡有溝冲之地，多露基岩及其石角。在不平整的坡地，由于溝冲繼續推进，愈冲愈深，兩岸崩塌，遂成大溝，有的長达20—25公里，有的寬至0.5—1公里，形狀亦不同。在梁山脈及桥山脈的北段，溝壑最多，城市亦設在溝壑內（如延安等城）。据著者觀測，平均每隔200公尺左右即有一溝，平时干涸，下小雨就流在溝底的小溝中，如遇急雨，則山洪奔騰。

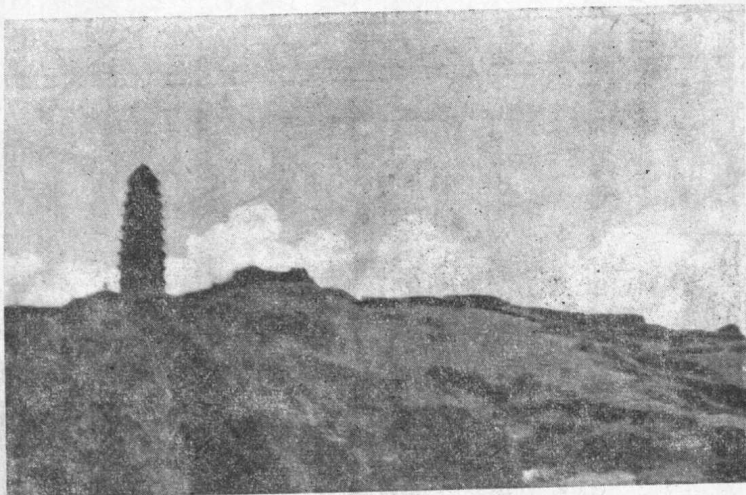


图5 溝狀冲刷的情形（延安宝塔山）

在新冲成的溝壑內，每年輸出的土壤甚多。在安塞川內，仍不断形成新的溝

冲，例如在赵家岩附近，河床兩岸冲淤不定，农地的面积每年均有变迁；至于上游的杏子川，在永家坪、侯家溝附近，則在其側面的小溝口处尚有冲积扇土台的形成；在更上游羊桥附近，兩岸的小型新溝冲更多。

溝狀冲刷对农地、农产的破坏、对河道、人行道的破坏，以及房屋廬舍的毁灭，人畜的冲毁，至可痛心。此种巨大損失，实由于漫无限制的濫伐、濫牧摧殘森林及草原所致。

陷穴冲刷 穴冲为深厚风积土在冲刷时所演的“奇观”，其陷冲地点不拘于高原、台地、川地、坡地等，在台地、坡地、河岸傍冲积的級台溝內发生最多。著者于1942年住杜甫川时，傍晚雷雨，窑洞前見一极小之洞，半小时后，即成一直徑3公尺左右的陷穴，穴底洪流串通坡下的另几个陷穴，成为“奇观”。

据著者数年的經驗，由于大气干燥，土粒体积縮小，組織疏松，一經急流冲击，即生裂縫，而成穴陷；第一陷穴既成，則第二、第三陷穴必然穿成，順冲急下，土壤崩塌漏泄，一直达到粘質紅土层（因粘土不透水）或直达岩基，然后向溝中傾注。

陷穴冲刷对于土壤的損失，在陷穴本身为量不多，但經過陷穴而冲出的土壤，亦常造成小型的冲积扇。这种冲刷，对于建筑物及农地的破坏，实为惊人。

岸塌 岸塌是本区域土壤冲刷为害最大的一种，本是在风积黄土区域內特別多的現象。这是因为风积黄土的結構直竖，土壤容易发生裂縫，土壁易于从側面离崩之故。在本区域內常見的岸塌有下面两种。

①河岸崩塌：在延、洛等河流的上游，在雨季发生山洪时，岸塌最多。当洪水起时，如冒雨勘察，可听见各处岸塌之声不絕于耳。岸塌大的达数十公尺，小的亦达数公尺，多发生于河流的湾处，为大溜所矢集，淘刷力极强，风积土易于溶蚀冲落，先凹入其