

中国西北部干旱区的植被地理分布 及大农业的发展方针(续)

侯学煜

(中国科学院植物研究所)

二、荒漠、裸露荒漠带

本带是我国极端干旱地区, 年降水量一般低于50—100毫米, 包括塔里木盆地、东疆和柴达木盆地。塔里木盆地和东疆海拔1000—1500米, 属暖温带气候。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为3800—4700 $^{\circ}\text{C}$, 年均温约为10—20 $^{\circ}\text{C}$; 一月均温为-6到-11 $^{\circ}\text{C}$, 绝对最低为-32.9 $^{\circ}\text{C}$; 7月均温为25—26 $^{\circ}\text{C}$, 绝对最高为43.6 $^{\circ}\text{C}$; 无霜期180—230天。全境有不少面积为无植被的流动沙丘和裸露砾漠。在塔里木盆地超旱生荒漠灌木荒漠最为突出, 在山前洪积扇上有极稀疏的膜果麻黄、木坝王、泡泡刺、沙拐枣砾漠, 盆地中间有极稀疏的怪柳沙漠。低山上有超旱生矮半灌木的合头草、戈壁藜岩; 此外, 地下水较高处有盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)、盐穗木 (*Halostachys belangeriana*)、盐节木 (*Halocnemum strobilaceum*) 盐漠和怪柳灌丛。沿河两岸有大面积走廊式胡杨林。柴达木盆地海拔2600—3000米, 气候特点是: 夏凉冬寒, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温为不足2000 $^{\circ}\text{C}$, 年均温约1—5 $^{\circ}\text{C}$, 七月均温15—17 $^{\circ}\text{C}$, 一月均温为-10到-15 $^{\circ}\text{C}$, 无霜期仅90—120天, 年日照时数为3000—3600小时, 年降水量自东向西减少; 东部100—200毫米, 西部只有20—50毫米。主要特点有少面积的裸露盐壳, 山前有膜果麻黄、梭梭柴砾漠, 盆地中有稀疏怪柳沙漠和细叶盐爪爪盐漠, 也有小片胡杨林。

(一) 戈壁滩上的灌木和矮半灌木砾漠

1. 膜果麻黄、喀什木坝王、泡泡刺、沙拐枣 (*Calligonum roborowskii*) 砾漠: 这类砾漠广泛分布于北山、南疆山前的洪积平原上。地表以砾石、粗沙为主。植被复盖度1%到10%, 还有不到1%的。土壤表层多积聚碳酸钙和石膏, 中下层有盐渍化现象或坚硬的盐盘。膜果麻黄往往生长在靠近山前坡度较大而有地表径流的冲沟旁。它是无叶的常绿灌木, 以绿枝进行光合作用, 一般高度50厘米左右, 有的可达100厘米。它的主根和水平侧根都很发达, 也多须根, 极耐干旱; 其抗热性很强, 可经受50—60 $^{\circ}\text{C}$ 的高温, 因而能抵御戈壁滩上日中的酷热而生长。植株有密集的分枝, 可挡风滞沙, 常形成高60—70厘米、直径2—3米的小沙丘; 所以它是戈壁滩上的主要固沙植物之一。枝茎含

本文于1985年6月16日收到。

麻黄素, 为良好的发汗药, 可治支气管炎和痢疾, 还可提取烤胶。

在疏松沙砾质戈壁上的山前砾石冲积带和干河床边缘的沙地上, 常常稀疏地分布着 1—2 米高的蒺藜科灌木—木坝王 (*Zygophyllum xanthoxylon*) 和喀什坝王 (*Zygophyllum kaschgarium*), 也有阻沙作用, 枝供燃料, 叶作饲料。木坝王的灰分、Na、K 含量都较麻黄为高。

此外, 在洪积扇下部沙质生境上或流水沟旁, 常混生有劳氏沙拐枣 (*Calligonum roborowskii*), 多雨年份或在有流水的冲沟旁常生长着灰分和 Na 含量很高的一年生盐生草。

砾质戈壁滩上还常见合头草、戈壁藜、喀什琵琶柴、裸果木和无叶假木贼 (*Anabasis aphylla*) 等。

2. 膜果麻黄、蒿叶猪毛菜 (*Salsole abrotanoides*)、驼绒藜砾漠: 这类砾漠分布在柴达木盆地昆仑山前洪积平原的沙砾质戈壁滩上。膜果麻黄高不过 1 米, 植被复盖度约 10—20%, 常形成直径约 1 米左右的小沙包, 伴生有柴旦沙拐枣 (*Calligonum zaidamense*)、密花怪柳、西伯利亚白刺、梭梭柴等, 而没有南疆一带喜暖的泡泡刺、喀什木坝王等。

3. 短叶假木贼砾漠: 这类砾漠广泛分布于气候极端干旱的诺明戈壁、北山等地的山麓洪积扇和山间砾质平原上, 也见于干旱石山的山坡上, 土壤为石膏灰棕荒漠土。群落复盖度仅 5—10%。短叶假木贼生长稀疏而矮小, 高约 5—15 厘米, 也是超旱生盐生植物, 含 Na 6.00%, 含 S 0.60—0.93%; 伴生植物是一些极少量的真旱生灌木或矮半灌木, 有琵琶柴、膜果麻黄、戈壁藜、驼绒藜、木坝王、木本猪毛菜等。没有短期生植物, 也极少一年生草本植物。

4. 琵琶柴砾漠: 琵琶柴砾漠主要分布在北山、塔里木盆地的砾质戈壁滩上, 柴达木盆地内也有分布, 土壤为棕色荒漠土。琵琶柴是一种极端耐旱耐盐的矮灌木, 它在极干旱和强盐化的戈壁滩上呈枯黄色, 生长状况不良, 高度仅 20 厘米左右, 呈低矮、稀疏而单调的景色。它的枝条被沙埋后能长出不定芽, 植株基部常因流沙阻留而形成 20—70 厘米高的小沙堆, 即使根部因风蚀而外露, 也仍能正常生长。伴生植物种类极少, 只有展枝假木贼 (*Anabasis truncata*)、合头草等几种植物, 往往是单一的琵琶柴群落。其总盖度多不足 10%, 有时仅 2—3%。它的外貌特点是: 在黑色砾石背景上呈现着均匀的灰绿色矮丛, 有时甚至完全淹没在黑色砾石背景中。它给人的印象低矮、稀疏而单调。

琵琶柴是一种聚疏的旱生盐生植物, 根据十数个标本的分析结果, 它的干物质中含 S 达 3.50—4.00%, 含 Na 3.40—3.50%, 含 Cl 3.00—5.00%。琵琶柴砾漠常用做骆驼的夏秋牧场和羊的冬春牧场。琵琶柴的根部寄生有一种名贵药材——锁阳 (*Cynomorium coccineum*)。

在塔里木盆地南部昆仑山山前洪积扇上生长着植株较高 (40—60 厘米) 的长叶琵琶柴 (*Reaumuria trigyna*) 和喀什琵琶柴 (*Reaumuria kaschgarica*), 它们也多以纯群出现。

(二) 低山上矮半灌木岩漠——合头草、戈壁藜岩漠

甘肃西部北山和新疆天山南麓一带和柴达木盆地的岩石低山都有分布，所在地气候极端干旱，风蚀强烈，表面呈破碎的黑色岩块。在干沟内稀疏地生长着合头草和戈壁藜以及驼绒藜(*Ceratoides latens*)和短叶假木贼(*Anabasis brevifolia*)等。植被总盖度不到1%。合头草是高约20—50厘米的典型超旱生盐生矮半灌木，是骆驼的催肥饲料，干鲜均可饲用，但马、牛、羊不喜吃。合头草含Na5.00%，含Ca2.300%，含S1.64%。戈壁藜是高约40—50厘米的矮半灌木，含Na11.00%，含Ca1.20%，含S0.29%，骆驼只食用其干枯植株。在干沟内生长着可提取麻黄素的中麻黄(*Ephedra intermedia*)、木贼麻黄(*Ephedra squistina*)以及喀什木琐王(*Zygophyllum kaschgaricum*)、分枝雅葱(*Scorzonera divaricata*)、喀什琵琶柴(*Rsaumuria kaschgarica*)、尖叶盐爪爪(*Kalidium cuspidatum*)、裸果木等。在吐鲁番盆地和南疆一带还可见到喜暖的多年生草本植物的瓜儿菜(白花菜)(*Capparis spinosus*)，它的种子富含优良的食用油，是一种聚硫植物，叶子含氮3.00%，含硫2.00%，含Na达2.00%。

(三) 半流动沙丘上的稀疏灌木沙丘——柽柳沙漠

在南疆塔克拉玛干沙漠的流动沙丘的丘顶和丘坡的沙陇上，稀疏地生长着高大的柽柳。在丘间低地的盐渍化沙地上生长有耐盐的芦苇、罗布麻、骆驼刺(*Alhagi pseudalhagi*)、胖姑娘(*Karelinia caspica*)等草本植物。

在南疆、河西走廊和柴达木盆地的绿洲或河、湖附近地下水位2—3米的地段，往往出现生长着柽柳的固定小沙丘，即“红柳包”。这里柽柳的种类繁多，有短穗柽柳(*Tamarix laxa*)、红柳(*Tamarix ramosissima*)、毛红柳(*Tamarix hispida*)、长穗柽柳(*Tamarix elongata*)、密花柽柳(*Tamarix arceuthoides*)、多花柽柳(*Tamarix hohenackeri*)、细穗红柳(*Tamarix leptostachys*)等。它们的一般高度为2—3米，最高可达5米以上，叶子能泌盐，都是耐沙埋的盐生植物。由于生长在盐渍化草甸土或盐土上的柽柳，在挡风阻沙的过程中不断被沙埋，不断向上生长，而逐渐形成了“红柳包”，一般高约2—4米，最高可达10米以上，它们多分布在流动沙丘区的边缘地带。

柽柳的木材可供建筑，制作农具用，也是当地的民用燃料和药材，其嫩枝叶利尿、治癣毒、皮可发汗，花序能促发小儿麻疹。

“红柳包”上常伴生着耐沙埋的其他灌木——藜科的唐古特白刺和茄科的黑刺(苏枸杞)(*Lycium ruthenicum*)，黑刺是高约25—80厘米的矮灌木，根系发达，可深达3米以下，根的幅度比地上部分的冠幅可大几倍到10倍；叶小肉质，枝茎灰白色；这些特征都与减少蒸腾作用和抗旱能力有关。这种植物因具有产生不定芽而进行营养繁殖的能力，所以也是挡风阻沙的优良固沙植物，它的果实和根皮都是滋补强壮剂。

(四) 河岸、湖边或低温处的盐生草甸、灌丛和多汁半灌木盐漠

柴达木盆地因气温较低，盐生草甸和盐漠上的植物种类与阿拉善高原上的大致相似。而塔里木盆地内的这些类型的植物组成除与阿拉善高原上相同的外，在豆科植物中有多种甘草如胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata*)、光甘草(*G. glabra*)、骆驼刺(*Alhagi pseudalhagi*)、(*A. sparsifolia*)，此外还有多种柽柳灌丛，其中有多枝柽

柳 (*Tamarix ramosissima*)、粗毛怪柳 (*Tamarix hispida*)、疏花怪柳 (*Tamarix laxa*)、长怪柳 (*Tamarix elongata*) 等。它们在轻度盐渍化土壤上伴生有铃铛刺 (*Halimodendron haloedron*)。

随着土壤盐渍化增强,伴生植物就有盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)、尖叶盐爪爪 (*Kalidium caspidatum*)、盐节木 (*Halocnemum strobilaceum*)、盐穗木 (*Halostachys belangeriana*)、琵琶柴 (*Reaumuria soongarica*) 等。它的突出特点含有多 种 藜科矮半灌木,如里海盐爪爪 (*Kalidium caspicum*)、盐穗木、盐节木、囊果碱蓬 (*Suaeda physophora*)、小叶碱蓬 (*Suaeda microphylla*) 等,这是东部阿拉善干旱区所未见的。

(五) 河岸走廊林

1. 胡杨 (*Populus euphratica*-*P. diversifolia*) 疏林: 在南疆塔里木河河谷沿岸轻度盐渍化草甸上和河道两岸分布着大面积的走廊式的大面积胡杨疏林。

胡杨是速生阳性乔木,一般高十数米,主根通常深不过 1 米,但侧根很发达,在土表下 10 厘米左右处可向四周水平伸展 10 米远,所以在地下水位 2—3 米、土壤适当湿润而轻度盐渍化的土壤生境生长发育良好,树高可达 20—30 米,树龄可达 100 年以上。

在地下水位约 1.5—2.5 米、土壤轻度盐渍化情况下,胡杨生长旺盛,树干挺直,寿命可达 100—150 年,且林下幼苗幼树更新良好。林下的草本层密生着芦苇、并有较多的假苇拂子茅 (*Calamagrostis pseudophragmites*)、胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*)、牛皮消 (*Cynanchum acutum*)、苦豆子、罗布麻 (*Poacynum hendersonii*) 等,而灌木层以铃铛刺为主。在地下水位低到 4.0—5.0 米、土壤盐分增高处,胡杨生长中等,林下灌木有多枝怪柳 (*Tamarix ramosissima*)、黑刺 (*Lycium ruthenicum*) 等,草本层有骆驼刺、胖姑娘、芨芨草等。当芦苇、甘草全部死亡,而罗布麻大部死亡,并出现盐穗木 (*Halostachys belangeriana*) 时,胡杨就生长稀疏,叶色黄绿,植株发生枯顶、枯枝现象。在地表长满盐爪爪和盐节草 (*Halocnemum strobilaceum*) 的地方,土壤盐分过重或地下水位降到 8 米以下时,胡杨便大片死亡。柴达木盆地内也有胡杨林,但面积不大,也缺乏伴生一些喜暖的盐生植物。

2. 灰杨 (*Populus Pruinosa*) 疏林: 灰杨疏林只在南疆塔里木河上游冲积平原上有小片分布,而在中游往往与胡杨形成混交林。灰杨比胡杨需水多些,而耐盐能力弱些,多生长在极轻度的盐化草甸土上。林下的灌木除有耐轻度盐分的铃铛刺外,最突出的就是出现非盐生灌木—沙棘(酸刺) (*Hippophae rhamnoides*),草本层有一些耐轻度盐分的胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*)、假苇拂子茅 (*Calamagrostis pseudophragmitis*)、密生芦苇、牛皮筋 (*Cynachum auriculatum*)、罗布麻、苦豆子,还有胡杨林下所未见的节节草 (*Equisetum ramosissimum*)。

胡杨和灰杨是荒漠地区不怕沙埋的良好防风、固沙和护岸的树种,木材质量中等,能耐水湿,是荒漠建筑用材,也可做农具和家具;林地能作为四季牧场,树叶为牲畜重要的冬饲料,特别能肥育羊群。胡杨树杆分泌出来的硷(胡杨泪),是当地主要的食用硷,也是一种工业原料。

3. 沙枣疏林: 在胡杨疏林外围的河岸泛滥地的冲积性沙质或沙壤质土上, 地下水位较高处和土壤盐分含量极轻的生境下, 往往出现小片沙枣疏林, 其中有大叶沙枣和小叶沙枣 (*Elaeagnus moorcroftii*)。沙枣一般高4米, 最高可达6—7米, 也有十数米的。林下常有耐轻度盐分的铃铛刺 (*Halimodendron halodendron*)、苦豆子、滨草和甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*) 等。沙枣果实酸甜可食, 也可酿酒, 群众称“桂香酒”, 种子可榨油。叶子可作骆驼、羊的饲料, 秋季促使上膘。沙枣花浓香, 是一种良好的密源植物; 木材坚硬, 纹理美观, 做家具经久耐用。

(六) 山地的垂直带植被

1. 天山南坡: 天山南坡由于处在北来湿气的背风坡, 加以直接受到塔里木盆地的干旱气候的影响, 所以南坡比北坡干旱, 兹以占北纬约41°、东经约80°的阿克苏为例, 从山麓到山顶的植被垂直分布如下:

(1) 海拔1000—1400 (1800) 米为矮半灌木荒漠、灌木半灌木荒漠带, 山前积洪扇上为膜果麻黄、木坝王、泡泡刺、沙拐枣砾漠和琵琶柴砾漠, 低山上有合头草岩漠, 荒漠已上升到海拔1900米。

(2) 海拔1800—2400米为山地丛生禾草草原带, 以针茅草原为主。

(3) 海拔2400—2800米为亚高山草原带, 以紫花针茅 (*Stipa purpuria*)、狐茅草原为主。在这一垂直带的阴坡山谷中, 出现有林相稀疏的零星块状雪岭云杉林, 但不呈带分布。阴坡上还有蔷薇、忍冬等落叶灌丛和园柏针叶灌丛。

(4) 海拔2800—3000米为高山嵩草草甸带。

(5) 海拔3000—3300米为高山流石滩、稀疏垫状植被带。

(6) 海拔3300米以上为冰雪带。

2. 昆仑山北坡: 昆仑山北坡的东部是全国最干旱的地区, 山地植被垂直分布如下:

(1) 海拔1400—3100米为矮半灌木荒漠带。1400—2000米为裸露砾漠, 2000—2600米为喀什琵琶柴 (*Reaumuria kaschgarica*) 砾漠, 2600—2900为合头草 (*Sympegma regelii*) 岩, 2900—3100米为蒿属 (*Artemisia* spp.) 壤漠。

(2) 海拔3100—3300米为丛生矮禾草、矮半灌木草原带, 即沙生针茅、蒿属、草原等组成的荒漠化草原。

(3) 海拔3300—3500米为稀疏垫状植被带。

但是, 昆仑山西部因直接受到西来湿气的影响, 降水较多, 在山地荒漠带以上出现丛生禾草草原带, 而且同天山南坡一样在草原带的阴坡山谷中也零星分布有块状的稀疏雪岭云杉林。

归纳上述两山山地植被垂直带的特点, 既有共同点也有一些差别, 它们的特点如下:

基带的荒漠带可沿山坡上升到2000—3000米, 不象天山北坡一般只在海拔500—1000米以下; 基带下部山前有广大面积的裸露砾漠和稀疏膜果麻黄砾漠, 也是极端干旱区的特点。还有, 亚高山带出现有草原带, 仅在上带局部阴湿的生境下才出现稀疏的块状云

杉林,也不呈带状,但在极端干旱的昆仑山东部只有荒漠化草原带,块状云杉林也没有出现。此外,高山带在天山顶上由于受到北疆湿气的影响有大片蒿草草甸带,而在极端干旱的昆仑山东部就没有蒿草草甸,甚至荒漠带几乎直接与稀疏垫状植被带相连。

(七) 绿洲内的农业植被及大农业发展的方针

在干旱暖温带的南疆、东疆农作物和果树只有在有灌溉条件的地方才能栽培;主要粮食作物是冬小麦和部分春小麦。冬小麦是晚熟的品种,具有强冬性和耐旱、抗旱的特性。此外,晚熟品种玉米和耐旱、耐盐的喜温作物高粱也有一定比重,局部有水稻栽培。经济作物中最主要的是棉花,特别是南疆和吐鲁番盆地作为发展细绒棉的基地的潜力很大。还有胡麻、红花、花生、向日葵、芝麻等油料作物也适宜栽培。

这一类型所在地由于在植物生长期,白天日照强、温度高,光合作用进行强烈,有利于糖分的积累,夜晚温度降低,呼吸作用减弱,植物体内糖分消耗减少。所以瓜果的品质特别优良。如吐鲁番的无核白葡萄和哈密瓜,味甜如蜜;库尔勒的香梨、库车的白杏、喀什的甜樱桃、阿图什的无花果、鄯善的甜瓜、库尔勒的无籽西瓜等等,都是闻名全国的特产。有些产品如葡萄干、杏干、桃皮、核桃等在国际市场上也占一定地位。桑叶除用于养蚕外,也是牛、羊的好饲料。桑椹作水果食用,也能酿酒。

兹将本带几个小区发展大农业的方针分述如下:

1.塔里木盆地小区:本小区是我国极端干旱区,年降水量40—50毫米,基本上是一个被四周围高山所包围的封闭盆地,海拔高度虽在1000—1500米之间,西高东低,东端最低处罗布泊海拔1780米,现已无水。盆地中心几乎全年无雨,是浩瀚无际、无植被的裸露的塔克拉玛干高大流动沙漠,只有沙丘边缘冲积平原和大河下游才形成绿洲,光热资源丰富, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为3800—4700 $^{\circ}\text{C}$,但冬季气温低,7月均温为25—26 $^{\circ}\text{C}$,日温差达20 $^{\circ}\text{C}$ 。在山麓砾石或沙砾洪积扇带上,有光裸戈壁和生长稀疏的泡泡刺、膜果麻黄、木霸王、合头草、戈壁藜等灌木和半灌木砾漠。洪积扇下缘的河流冲积平原有宽窄不一的盐生草甸、盐漠和胡杨林。大河下游的三角洲或冲积锥上是古老灌溉绿洲,即灌溉农业区。

东部的罗布泊低地,是复盖有盐壳的坦荡光裸盐漠,由于上游断流,现在基本上没有水源了。

东疆盆地包括吐鲁番、哈密盆地和哈顺戈壁。吐鲁番盆地最低处的艾丁湖海拔以下154米,但盆地一般海拔为0米,即与海平面相等。哈密盆地海拔100—300米,都非常干旱,年降水量不过十数毫米上下。

本区内绿洲出产小麦、玉米、水稻、高粱等粮食作物,目前产量不高,原因是多方面的。南疆水稻田内有的地方稗子竟占一半。所以选择纯种,消灭杂草是十分重要的。有的地方种稻是撒播而不是插秧,耕作方法粗放落后,加以忽视用地养地的耕作制度,以致造成单产很低。除上述原因外,应注意下列问题:

(1)防治土壤盐渍化:干旱地区土壤一般都会发生不同程度的盐渍化,南疆耕地约有三分之二的面积土壤次生盐渍化。防治措施应从多方面着手:①灌溉农田不能采用大水漫灌、串灌,以免引起地下水位不断上升,达到临界深度,使底土盐分随毛细管上

升。②在水利工程方面，灌水沟与排水沟应分开，排水沟的深度约3—4米，使得底层土壤盐分不能随土壤的毛细管作用而达到地表。③农田四周水沟内营造防护林网，起到生物排水的作用。④在农业措施上种植水稻因大水淹灌，使下行水流占优势，致使土壤脱盐，但在空间上必须连片种稻，不能插花种旱作。由于水源有限制，在时间上还不能连年种水稻，要与小麦和玉米轮作，与耐盐的紫花苜蓿轮作，因苜蓿枝叶繁茂，能减少地面蒸发，抑制返盐，又能提高土壤肥力。⑤由于干旱区平原含有盐分，修建平原水库后，必然会引起水库周围及沟渠附近土壤次生盐渍化。应有计划、有步骤地废除一些危害严重的平原水库，才是防治塔里木盆地农田土壤盐渍化的根本措施。

(2) 增施并合理施肥：著者1983年9月间在南疆和吐鲁番盆地调查时，正值玉米和高粱孕穗期，到处看到玉米和高粱缺氮的生理性饥饿病，即植株下部老叶先黄，每一叶片发黄从叶尖先黄开始，顺序沿叶缘到叶脉。在喀什看到两块邻田，一块生长正常的，另一块发黄的，由于只用城墙土作基肥，即“黄土搬家”，又未施追肥，因此在其孕穗期植物只能分解本身叶绿素，提供生育的物质。植株上叶子的叶绿素被分解了，就显出黄色素来。此外，农田多采用漫灌和串灌，施用化肥后就灌水，化肥随水冲走了。此外，增加土壤肥力，应采取有机肥与化肥并用的方针。

(3) 压缩春播作物，实行草田轮作制：干旱区绿洲无灌溉即无农业，而水的来源主要靠夏季山上的冰雪融水供给，春季天寒，冰雪尚未融化，所以除了四季有水的坎儿井地区以外，要压缩春播的小麦和玉米的播种面积，实行草田轮作制。春季改种一些需水较少的绿肥如紫花苜蓿等，可解决春季粮食比重过高的矛盾。

大力发展经济作物

塔里木盆地和东疆盆地是我国极端干旱区，光、热最为丰富，在作物生长季内白天温度高，日照强而时间长，有利于作物的同化作用，而黑夜时间短，气温低，植物呼吸作用缓慢，所以作物生长期“消耗少，积累多”。如水、肥、土的条件适宜，适宜发展棉花、瓜果等经济作物。

(1) 棉花的发展：南疆和东疆盆地内，生长期间日照时数长，阳光充足，昼夜温差大，雨量稀少，空气干燥，棉田水分全靠人工引渠灌溉。在这样气候条件下，棉花纤维品质十分优良，棉花又是喜温作物，温度对其生长发育有利，所以世界上棉花多出产在亚热带干旱地区，但如温度过高对棉花反而有害无益，例吐鲁番盆地夏季经常出现35—40℃的高温时，造成棉植株下部蕾铃大量脱落，对棉花的产量和品质造成不良后果。

不同品种的棉花，自开花到裂铃时间的长短差异很大。塔里木盆地西南部和东北棉田多分布在海拔1,100—1,500米左右，无霜期220日左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温4000—4500℃，中熟陆地棉品种表现较好，而中晚熟的长绒棉品种在这种气候条件下成熟晚、产量低、霜后花多，所以不适宜在那里发展。而盆地北部和东部棉田分布在海拔850—1,450米左右，无霜期190—200天。这一带只适宜早中熟的陆地棉。霜后花不超过10%。南疆一般不适宜长绒棉的推广，长绒棉在那里生长的长度既不够，拉力也不符合要求，生长前期还好，气温下降，霜后花多。吐鲁番盆地海拔100米以下地带，无霜期232天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温5,650℃，在棉花生长期的6、7、8三个月中平均气温高出我国东部所有的棉区

的中熟陆地棉品种和中晚熟长绒棉品种,在这种气候条件下生长发育条件迅速,生育期显著缩短而早熟,纤维品质好,产量高。8月下旬开始摘桃,摘桃一直可到12月份。目前要提高南疆和吐鲁番的棉花产量,必须解决下列问题:①品种退化,混杂不纯;②春旱严重,用水不合理,过多或过少;③肥料不足,尤其有机肥不够;④土壤盐渍化的防治。

(2) 葡萄的发展:本小区葡萄是全国产量最高、唯一能够自然风干的地方,鲜果含糖量高,其中以无核白葡萄干驰名中外。由于大气干燥少病害,基本不需农药,所以深受国际市场上欢迎。因此,进一步有计划地发展扩大葡萄的栽植面积并提高其产量和质量,在发展西北国民经济中有重要意义。葡萄具有较强烈的抗风、抗旱和耐盐碱的生物学特性,本小区气候条件因冬季严寒风大,虽仍需埋土越冬,但在生长发育期从萌芽、开花、结果成熟各期的气温都适宜,日照充足,空气干燥,日夜温差大,所以本小区成为葡萄的著名产地。在土壤方面,葡萄的适应性很强,在盐碱土或多石的山坡、平地、沿河滩地,都能生长良好,尤其适宜排水良好、通气性强的沙壤土,便于根部的伸展。不同品种适宜不同的具体生境。目前存在的问题如下:①水源与种植面积不平衡,即水源不够;②分散产区有的未搭架生长,忽视管理,致产量降低;③化肥和有机肥施用都不足,特别是分散区把肥料都施到棉花田去了。

(3) 哈密瓜的发展:新疆的哈密瓜主要出产在本小区,它们在本区品质最好,味甜如蜜。哈密瓜原产地气候干燥炎热,在生长期需要7月平均气温在 5°C 以上,生长期有效积温在 $2,500^{\circ}\text{C}$,晚熟品种要有 $3,000^{\circ}\text{C}$ 的有效积温。在温度不够的地方虽能栽培,但品质不好,所以本小区是哈密瓜的主要产区。如气温适宜而大气干燥度不够,或大气干燥而气温不够的地方,都不适栽培,即使栽培,得不到优良品质而变种。在土壤方面,哈密瓜喜含有轻度盐分的土壤,品质优良,例如南疆伽师县产哈密瓜最为著名,除气候因素外,也与那里土壤含有盐分有关。当然肥料也非常重要,尤其施用磷肥和腐熟羊粪最好,有利提高产量和质量。

发展果树 本小区是西北著名的“瓜果之乡”,出产杏、梨、桃、苹果、大樱桃、石榴、无花果、核桃、巴旦杏和阿月浑子等。由于大气干燥,果树病虫害很少,因而基本无污染。南疆的黄肉桃是理想的加工品种,一个白杏约重40克,一个甜红大樱桃可重8克,叶城石榴最大的一个可重1斤半,而且皮薄籽甜。核桃有纸皮核桃和薄壳核桃,出仁率高。目前存在的问题如下:①要先择本地区优良品种加以推广,保护优良的果树种质资源,也要因地制宜地引进外来优良品种。②对有病虫害的果树必要时需打药,并注意修剪技术,合理施肥。③除制杏干、杏脯外,要因地制宜地发展核桃、红枣、巴旦杏等果树。

发展畜牧业

塔里木盆地因气候温暖,天山的南坡、昆仑山北坡和平原属冬春、夏秋雨季轮转利用,而塔里木盆地边缘草场则可全年放牧利用。平原草甸和盐生草甸上有许多植物可分别为不同的牲畜的牧草,河岸或地下水较高处,还有胡杨、灰杨、沙枣等树木的叶子也是很好的饲料。再从牲畜品种说,和田半粗毛羊是著名的地毯毛,它是长期生活在南疆

干燥炎热气候下，草场植被稀疏的生态环境下的产物，所以体小而轻，行动灵敏，蹄质坚实，善于翻山越岭，羊毛单纤维强力大，抗弯度好，故弹性强、光泽好，用它织地毯，毛纤维挺直不易倒伏，产品结实耐用，且色泽鲜艳，羊毛油汗适中，是制造地毯和提花毛毯、长毛绒的上好原料。塔什库尔干有大尾羊，塔里木盆地内荒漠多出产耐旱的骆驼，还有羔皮羊，塔里木河下游牧场上也有不少牛、马，焉耆马最为著名。以上说明本小区发展畜牧业的潜力很大。但是由于乱垦和破坏草场、虫鼠害严重以及无计划盲目修建平原水库等原因，造成本区畜牧业的危机，单就喀什地区而言，在1983年调查时，反而1年要从青海省进口羊肉1500吨，猪5000吨，因此发展本小区的畜牧业除落实经济政策外，要解决下列问题：

(1) 保护草场，合理安排农牧用地：应有计划地严格控制开垦面积，不应继续开垦草场，这是本小区发展畜牧业的战略性方针。塔里木河流域由于地多水少，不可能全搞灌溉农业，一定要保留、恢复大部分天然牧场不开垦，已开垦的也应有计划地退垦还牧；国营牧场要规划一定面积的放牧场，以满足牛羊业的需要。据1983年调查，单就喀什地区而言，每年掠夺式挖甘草1,000吨，致使草场遭到严重破坏。应合理地挖掘，不能“杀鸡取卵”式采集。农民因缺燃料，把原来生长在盐碱土上的红柳都砍光，著者在调查中看到南疆伽师县三公社农民，每天跑到20公里以外砍红柳，所以本小区应营造薪炭林以解决燃料不足问题。

(2) 有计划地废除有害的平原水库：目前南疆草畜不平衡的主要原因之一，1958年以来，上游不断建筑平原水库，盲目开垦建立新绿洲，砍伐原来生长茂密的胡杨林为农田，林下的红柳、芦苇、甘草、骆驼刺等牧草也就没有了，因为上游把水拦住，下游水量枯地下水位下降，胡杨林及林下的牧草也逐渐枯死，天然“双层牧场”也就消灭了。平原水库原来都是低洼坑塘，即是水草丰满的优良高草牧场，自建水库以后，这些优良牧场就被水淹没了，特别严重的是，营造平原水库使地下水位上升，造成大面积农田和牧场次生盐渍化，甚至变成寸草不生的盐壳。著者1983年在南疆调查时，看到羊群因缺牧草饥饿得瘦弱可怜。为了发展畜牧业，废除有危害的平原水库是当务之急。

(3) 防治虫鼠害：由于提倡施用毒农药，草原上大量的老鼠天敌因中毒致死，加以外贸部门设站定额收购老鼠天敌，从而鼠害越来越严重。由于过度放牧，形成大面积退化草场，又适宜老鼠活动，所以造成草畜不平衡的恶性循环。南疆蝗虫危害也很严重，博斯腾湖曾有10万亩的芦苇牧草被蝗虫吃光。在蝗虫危害严重的地方，每平方米草场面积内，可找到蝗虫600头。原来能放牧一个月的草场，因受虫害，只能放牧5—6天。据了解南疆蝗虫如此严重的原因，主要是由于长期使用剧毒农药，如“六六六”灭虫，造成蝗虫抗药性增强，同时还使一些食蝗虫的天敌—鸟类中毒死亡。因此，防治草场虫鼠害，特别要重视生物防治，保护虫、鼠的天敌才是根本的措施。同时还在于消除虫鼠的生长环境，既要教育群众，也要外贸部门停止收购老鼠的天敌。

(4) 建设草场：逐步建立人工刈草场和放牧场是十分重要的。实行农牧结合的草田轮作制，是解决草场资源不足的基本措施。种植一亩能耐盐的“牧草之王”的紫

花苜蓿, 每年可养羊 1—2 只, 相当天然草场 20—50 亩。在地下水位较高处, 可栽耐盐的草木樨。在沿河要保护和营造胡杨林的“双层牧场”, 也要在改良盐碱地上营造沙枣林的“双层牧场”。农田防护林下栽种一些营养价值高而又耐盐的紫穗槐, 解决饲料和燃料的来源。牲畜饮水要改善, 南疆山地降雪少, 但天山南坡泉水较多, 宜于掏泉用水, 可在泉水、洪水倒流的地段挖防旱井蓄水。而昆仑山缺水, 可利用洪水挖旱井, 筑涝坝、修谷坊蓄水。

(5) 合理利用和管理好草场: “骆驼吃百草”, 为了充分利用荒漠草场, 在南疆应发展耐旱而饮水不多的骆驼。羔皮羊也应适当发展, 可充分利用那里干热气候而草质较差的条件。南疆芦苇草场和胡杨林的“双层牧场”, 目前因塔里木河上游水被拦阻, 枯死很多, 如每年利用洪水灌溉一次就可促进其恢复生长。此外, 必须严格保持草畜平衡, 控制草场载畜量, 防止过牧。幼畜可送到农区育肥和饲养, 以充分合理利用农区的农付产品。

因地制宜地发展林业

在本地区林业问题上, 必须首先树立乔木林和灌木林同等重要性的观点。南疆山区森林只限于天山北坡和喀喇昆仑山的亚高山阴坡, 有块状小面积的雪岭云杉林, 目前所剩无几, 应严格采取保护措施。南疆塔克拉玛干大沙漠, 内部是大面积的流动沙丘, 而其边缘沙丘和沙地原被红柳和泡泡刺所固定。这些长有灌木的“沙包”是保护干旱区绿洲的第一道屏障。1958年在某些农场号召“砍尽千年红柳包, 使沉睡的大地苏醒”, 把绿洲的第一道屏障破坏。结果造成风沙危害。例如位于塔里木盆地南缘的皮山县, 原有固定沙包22万亩, 因红柳被砍掉, 绝大部分已变为流动沙丘, 再如该县火箭公社七大队第四生产队原有耕地1,500亩, 因固定沙丘变为流沙, 就有1,100亩耕地被沙埋没, 以致生产队的六户被迫搬家。由此可知保护沙丘上灌木林就是保护农牧业的必要措施。同时要有计划地营造耐旱耐盐的灌木林是十分重要的。南疆引洪营造红柳林的经验可收事半功倍之效, 即利用洪水季节经过红柳滩, 把红柳的种子冲刷到下游, 就会自然发育成林, 3—4年即自行长高2—3米, 比营造沙枣林大为省工。南疆平原造林只能限于河流两岸和有灌溉条件的路旁作行道树, 采用“狭林带、小网格”营造农田防护林, 要象北疆一样, 实行“林渠合一”的办法, 可解决林农争水的矛盾, 特别要在林下栽可作饲料和燃料的紫穗槐灌木林, 又有利于防护的作用。

2. 柴达木盆地小区: 本区是青海省海拔2800—2900米的内陆山间盆地, 周围山地多在海拔3000—6000米以上。盆地内降水量东部达100—200毫米, 中部不过50毫米, 西部仅20毫米; 年均温为1—5℃, 最热月15—17℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温1,500—2000℃, 无霜期90—120天。由于作物在生长季节中太阳辐射强, 白天日照时间长, 无日照的晚间短, 特别日温差大, 这就补偿了热量的不足。盆地地势自西北向东南倾斜, 山麓为洪积的砾沙石戈壁, 向下为沙壤质粘土质的冲积、湖积平原、中心为盐湖, 复盖着寸草不生的盐壳。

盆地的天然植被, 一般说在戈壁滩分布着膜果麻黄、驼绒藜砾漠, 在有流水处有蒿叶猪毛菜、合头草、琵琶柴砾漠, 干燥处为裸露戈壁。在沙地沙丘上有合头草、沙拐

枣、白刺为主的沙漠, 还有一定面积的怪柳、梭梭柴、白刺为主的固定沙丘, 细土带有芦苇、滨草为主的盐生草甸。东西因雨量不同, 东部以及芨芨草和针茅为主的荒漠化草原, 山上阳坡有圆柏疏林, 阴坡局部有青海云杉林, 西部有裸露石山和裸露戈壁和沙漠。

本小区由于南有昆仑山, 北有祁连山的冰雪融水, 形成大河流72条, 昆仑山前第四纪松散砾石含水层厚达100米以上, 在砾石戈壁滩以下, 与盐壳带之间的细壤土带含有不同程度的盐分, 经过合理排灌后, 即是柴达木盆地内的绿洲。本小区的大农业发展方针如下:

(1) 绿洲内国营农场应集中人力、肥料、水源, 提高粮食单产

长期以来由于广种薄收的恶习, 盆地内多次盲目扩大耕地面积, 失败的经验应加以总结。本区小面积春小麦亩产(五亩)最高的达2,000斤, 占全国第一位。香月德农场有个1500亩的大队, 因精耕细作, 平均单产达到1000斤; 但是国营农场粮食平均亩产一般不过200—300斤, 甚至有不到100斤的。这说明粮食增产的潜力是很大的, 但要解决下列问题:

①实现用地养地的耕作制度: 1980年调查时, 各农场小麦播种面积约占耕种面积的80%以上, 很少栽培豆类、油菜, 有的农场甚至在同一块田连种小麦9年之久。如果小麦与豌豆、蚕豆、青稞、油菜轮作, 不仅可避免土壤肥力递减、杂草滋生、病虫害, 还可调整人们生活所需的食物构成, 尤其是可以利用这些蜜源植物发展养蜂事业, 豆类作物的茎叶可作饲料发展畜牧业, 油菜籽就地加工, 油饼既是饲料又是肥料。

②搞好农田灌溉系统, 平整好土壤: 本小区农场的灌水渠道和排水渠道都没有分开, 因而就会发生次生盐渍化, 这是影响柴达木盆地粮食增产的关键性问题。例如德令哈农场的戈壁分场, 由于农田大部分发生次生盐渍化, 著者调查时看到许多撂荒地。此外, 许多农场对平整土地不够重视, 在有不同程度盐渍化土壤地区, 如果土地高低不平, 微地形高处就会产生盐碱斑, 从而就会发生缺苗现象或同一块小麦田内生长情况不均匀, 微地形低处好些, 这也是粮食减产的主要原因之一。

(2) 适当地发展蔬菜、果树和经济作物

本小区虽然海拔达2800—2,900米, 但全年日照时间大于3,000小时, 是全国最高地区之一, 尤其在作物生长旺盛的7、8月之间, 日温差大, 结合着日照长、辐射强的条件, 对作物糖分的积累, 起着决定性的有利作用。例如德令哈1975年7月5日白天最高气温25.5℃, 而夜间最低气温3.5℃, 日夜温差达22.0℃之大, 加以夏季作物生长旺盛期白天有14小时, 在高温下充分进行光合作用, 而夜间仅10小时, 在低温下呼吸作用微弱。因此, 作物制造淀粉、蛋白、脂肪的时间长, 而消耗这些养分的时间短, 几乎达到停止活动的状态。在气温方面还有一个特点, 白天阳处和阴处差别很大, 例如德令哈7—8月百叶箱内气象记录平均气温分别为16.9℃和15.6℃, 而地面温度则分别为22.9℃和20.5℃, 正是由于长日照和高气温相结合, 有利于淀粉糖分的累积, 所以柴达木盆地内甘兰(包心菜)一个可重达40斤, 萝卜一个重达28斤, 马铃薯一个可重一斤, 红元帅苹果虽幼年期需埋土越冬, 但三、四年后即可露天栽培, 且果大、色美、味香甜、病虫害少, 无农药污染, 出口外贸很受欢迎。诺木洪农场种苹果160亩, 年收2—3万斤。另

外从宁夏引种的枸杞质量、含糖量反较宁夏为高,头三年产50—60斤,以后每亩产量即达180斤,每斤收购价5.8元,每亩可收入1000元。含一定程度的盐渍地还可以利用种喜盐分的甜菜,亩产一般可达2,500—3,000斤,含糖量可达17%—18%,一亩即可产糖400—500斤,经济效益大大高于亩产100—200斤的不耐盐的小麦。因此上述经济作物和果树都可以适当发展。此外,在有条件的地方养鹿也是致富的途径,香日德农场1967年买进14只鹿,到1980年发展到150只,其中雄的有83只,每头年产鹿茸1斤,值680元。1979年产45斤即值30,600元。

(3) 因地制宜地搞好乔灌结合的农田防护林:柴达木盆地内,由于风大,局部有起沙现象,为了改善农田小气候,必须营造农田防护林。例如香日德农场原受风沙危害,掩埋农田,压塌房子。该场自1965年开始大面积种树,1980年已成活535万株,面积近万亩,面貌大为改观,基本上已防止了风沙的危害,而且林业上也逐渐有收益,同时也解决了饲料和燃料问题。柴达木盆地的其它国营农场和公社,虽然大部分无沙害,但水源和土壤都不如香日德那样有利造林,只能利用田边、水渠边营造防护林网,以改善小气候是完全必要的,还可起着生物排水的作用,以降低地下水位,防治土壤次生盐渍化。当然在西部水源有限的地方,只能因害设防,不能象香日德那样大面积地造林,以免影响农田水分的供给,所以要因地制宜。

(4) 畜牧业的发展:盆地内有大面积山地草原和灌丛,平原又有盐化草甸,但产草量低,牧民为了使用牧场而经常发生纠纷。著者认为,国营农场也应发展畜牧业,但农场应建立人工草场,种植耐盐的牧草如豆科的紫花苜蓿、草木樨等以及禾本科如羊草、滨草等以及其他绿肥,在解决燃料情况后,可利用秸秆作饲料,在农场范围内发展畜牧业,不要到草山去放牧,以免与地方上社队争草山放牧而发生矛盾。

3. 马鬃山—诺敏戈壁小区:本区包括额济纳河以西、河西走廊以北居近海西部盆地、北山残丘、诺敏戈壁和将军戈壁。西南以东天山的哈尔雷克山和巴里坤北山为界,北到中蒙边界。海拔高度除高山外,多为海拔850—2000米的准平原化的中山、低山、残丘戈壁滩和湖盆相间的地貌。地表火成岩基岩裸露或满铺砾石,砾石表面具黑褐色的荒漠漆皮,沙地很少。

本小区是亚洲中部荒漠干旱的中心,具有极端干旱的大陆性气候。在海拔920米的伊吾的三塘湖,年降水量仅35毫米,平均气温约为4—10℃,7月均温为18—25℃,年大风约达85—90天。

本小区的植被主要是灌木、半灌木砾漠。不见沙砾漠的建群种,有膜果麻黄、木霸王、泡泡刺、裸果木(*Gymnocarpus przewalskii*)以及各种假木贼等。

本小区的东天山最东端的哈尔雷克山有由山麓到山顶顺序的山顶荒漠、荒漠化草原、草原、西伯利亚落叶松林,海拔2900—3600米为线叶嵩草高寒草甸。本小区地面大部属寸草不生的裸露戈壁,只是山间盆地和凹地有小面积盐生草甸以及山地草场,适宜放牧骆驼和羊群,但由于缺乏水源,冬季又无积雪,草场利用率不高,也没有种植业。

结 语

中国西北干旱区植被地理分布的规律性及大农业发展的方针

一、西北干旱区植被分布的规律性

(一) 西北干旱区植被水平分布的规律

1. 植被分布的径向变化

我国温带和暖温带干旱区因位于欧亚大陆的中心, 距离海洋较远, 加以四周高山阻碍海洋气流, 所以形成了干旱和极端干旱的气候。南半部属暖温带自东面的阿拉善高原、河西走廊到西面的塔里木盆地, 受太平洋季风余波的影响, 年降水量集中在夏季, 由东部200—250mm向西逐渐递减到50—20mm以下。即由过渡荒漠带到典型荒漠带。

东部阿拉善东部的沙砾质棕漠土上, 小片地分布着该地特有的三瓣蔷薇、沙冬青、四合木沙砾漠和川青锦鸡儿、驼绒藜沙砾漠; 向西巴丹吉林、腾格里一带雨量渐减, 即属典型荒漠地区。沙丘上则主为白沙蒿、沙拐枣沙漠及小片的梭梭柴沙漠。沙丘间盐土上为盐爪爪、白刺盐漠。石山上为台头草低山岩漠。河西走廊和阿拉善的洪积扇上则为珍珠猪毛菜、瑟瑟柴砾漠。以上反映着亚洲中部荒漠的特征。

新疆东南部和塔里木盆地因深入大陆腹地, 距离海洋更远, 加以四周高山阻挡湿润气流的进入, 所以形成了世界上极端干旱的地区之一, 年降水量约20—50mm, 或全年无雨。因此植被赖以生长的水分全靠夏季来源于高山冰雪的融水和地下水。在缺水的生境下分布着大面积无植被的流动沙丘、裸露戈壁和裸露岩漠。在山前有径流经过的洪积扇上的棕漠土的沟旁, 生长着极稀疏、复盖度不及1%的灌木砾漠, 分别长有膜果麻黄、木坝王、泡泡刺、沙拐枣等。岩山的沟谷中也有极稀疏的矮半灌木低山岩漠, 长有台头草、戈壁藜等。在塔克拉玛干沙漠内, 除新月型流动大沙丘外, 在大河流边缘地下水位较高处有极稀疏的怪柳灌木沙漠。塔里木河两岸沿着河道走廊式的生长着大片胡杨疏林, 在古河道上还残存着枯死的胡杨疏林。在低洼重盐土上有大片盐爪爪、盐穗木、盐节木矮半灌木盐漠。这里没有各季雨量均匀分布条件下的白梭梭半乔木沙漠, 显然属于亚洲中部荒漠的特征。

2. 植被分布的纬向变化

中国最西部的新疆位于亚洲内陆腹地, 在强烈的大陆性气候笼罩下, 从北到南出现东西走向的几个巨大山系, 并有西藏高原的隆起, 结合着南北不同的来源的海洋气流以及纬度所联系的太阳辐射热量的变化, 使得植被水平分布的纬向变化规律性趋于复杂。

北半部有高山峻岭, 湿气不易进入。来自北大西洋的水汽经过中亚变质以后, 剩下稀少的水汽进入了准噶尔盆地, 被横贯于中部的天山所阻, 不能向南运行。同时天山又阻挡了西北来的寒潮, 使其不能直接侵入南疆。因而天山山脉成了温带干旱半荒漠、荒漠带和暖温带极端干旱荒漠、裸露荒漠带的天然分界线。南半部的青藏高原, 虽天文位置上属于亚热带范围, 由于喀喇昆仑山和昆仑山之间的高原隆起5000米, 那里形成了极端干旱的高寒荒漠地带。所以植被的纬向方向的变化如下:

(1) 温带半荒漠、荒漠带: 北疆准噶尔盆地海拔300—500米, 因受到西风带和北大西洋余波的影响, 年降水量约150—250mm, 各季分布均匀, 冬雪、春雨较多。由于纬度高, 又是寒潮通道, 一月均温一般为 -17°C 到 -21°C , 七月均温为 25.5°C , 一般年均温 $3.0-7.0^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温约3000—3500 $^{\circ}\text{C}$, 干燥度约5.0左右。

在上述气候条件下, 这一带的植被特点是: 北部有草原化矮半灌木荒漠, 即含有沙生针茅的盐生假木贼、小蓬砾漠。中部有大面积半乔木荒漠, 即在半固定沙垄上分布有白梭梭沙漠, 在固定沙丘下部和丘间洼地有梭梭柴沙漠, 二者常有规律地构成复合群落, 它们多少都混生有短期生植物。在天山北麓以及伊犁、塔城谷地还有蒿属、春季短期生草类壤漠。以上特点显示着北疆荒漠与中亚北部的联系性。但另一方面那里膜果麻黄、梭梭柴荒漠的大面积分布也说明与亚洲中部荒漠的共同点。

那里农业植被全靠灌溉, 一般以春小麦、马铃薯、糖甜菜、春油菜等为主的一年一熟制, 水稻也有栽培。在积雪很深的天山北麓也有冬小麦栽培。苹果、桃、杏等果树需埋土越冬, 种植中熟陆地棉没有可靠的收成。

(2) 暖温带荒漠、裸露荒漠带: 南疆塔里木盆地海拔1000—1250米, 四周有高山屏障, 年降水量约20—50mm, 多集中夏季, 盆地中心甚至全年无雨, 是世界上极端干旱地区之一。由于纬度偏南, 北来寒潮又被天山所阻, 所以气温较高。本带在极端干旱的严酷气候下, 分布着大面积的无植被流动沙丘和裸露砾漠。超旱生的灌木荒漠最为突出, 在山前洪积扇上生长有极稀疏的膜果麻黄、木坝王、泡泡刺、沙拐枣砾漠。盆地中心有极稀疏的柽柳沙漠。此外, 低山上有超旱生的矮半灌木的合头草、戈壁藜岩漠, 地下水位较高处有盐爪爪、盐穗木、盐节木盐漠和柽柳灌丛。沿河两岸有大面积走廊式胡杨林。

农业植被全靠灌溉, 以冬(春)小麦、玉米、高粱等两年三熟制或一年二熟制为主。局部有水稻, 经济作物有中晚熟陆地棉、花生、芝麻等。苹果、桃、杏、核桃等果树能自然越冬。盆地南部有些年份葡萄和石榴不埋土也可安全越冬, 最南部还有无花果、桑树的栽培。由于日夜温差大, 有利于瓜果糖分的积累, 所以那里瓜、果特别味甜, 是国内外名产。

(二) 西北干旱区山地植被垂直分布

荒漠区的山地垂直分布是服从于水平分布的规律。在受北大西洋气候余波影响的干旱北疆、阿尔泰山和天山北部山顶都存在高寒蒿草草甸带。阿尔泰山西北较东南湿润, 西部有亚高山西伯利亚云杉林、西伯利亚冷杉林和西伯利亚落叶松林, 东南部上部只有落叶松林。但是天山北坡只有较耐旱的雪岭云杉林, 以上亚高山针叶林都呈带状分布。山地阴坡和阳坡的植被有明显的差别, 阴坡有针叶林, 阳坡为草原。荒漠带只限于海拔500—1000米以下。

到了极端干旱的南疆, 在天山南部和昆仑山西部山地阴坡只有局部块状的云杉林。且荒漠植被可升高达2000—3000米。

但是荒漠区东部的阿拉善东部贺兰山的垂直带的特点是山地下部出现草原化荒漠,

中山和亚高山阴坡出现油松林带和青海云杉林带，阴坡有落叶灌丛或草原，这都说明大气旱化不如西部的南疆。

（三）土壤基质与荒漠植被分布的关系

在荒漠地区，土壤基质对荒漠植被类型的影响十分明显。在温带干旱或极端干旱的环境下，低山只有稀疏的矮半灌木岩漠，而灌木、半灌木砾漠（如膜果麻黄、泡泡刺、木坝王砾漠）只分布在有径流的山前洪积扇或冲积平原上，而不见于低山上。半乔木的白梭梭沙漠只分布在全年雨量分配均匀的北疆沙丘中上部，而不见于其他土壤基质上。盐生多汁矮半灌木盐漠（如盐爪爪、盐穗木、盐节木盐漠）只分布在干旱区地下水位较高的重盐土上，而不见于沙丘或戈壁滩上。

上述种种现象说明植被分布的地理性规律，虽然在形式上表现为水平地带性、纬度地带性、经度地带性和垂直地带性，而实际上则是太阳辐射，大气热量、水气和土壤基质等生态因素综合起来影响植被分布的规律性。

二、西北干旱区大农业发展的方针

我国西北干旱区除有高山外，荒漠面积约占全国总面积的11%，相当于全国现有耕地面积。首先正确认识这样广大面积内南疆有长1600公里，宽500公里的塔克拉玛干大沙漠和东疆无水的大戈壁，又当如何充分发挥那些可以开发利用的土地，是当前发展西北国民经济的任务中不可缺少的一环。

干旱区疏林和树木只能生长在地下水位较高的河边或灌溉渠旁，而且属于耐旱的小叶树种如杨、榆等。绿洲内无灌溉即无农业和林业。正因为气候干旱，土壤中多含有不同程度的盐分和石膏，经灌溉后如排水不良，就易发生盐渍化现象。由于沙漠所占面积很大，如果随意破坏沙地上的天然植被，流沙被风吹扬就易埋没附近农田和道路，这些都是干旱地区发展农业的一些不利因素。

但是，我国干旱地区周围有高山。高山的存在固然与干旱气候的形成有关，而另一方面也带来一定的优越性。高山使天空冷空气移动速度变慢，冷空气受阻后，即形成降雨条件。从山麓到山顶，气温渐低，雨量渐增，依次就出现草原、森林和草甸。因而山地就形成饲养牛、马、羊的畜牧业基地和林业基地。相应地就出产许多名贵药材以及一些动物资源等，为副业提供了物质基础。有些高山顶部还有天然湖，可出产鱼类。所以干旱区高山本身就具备了发展林、牧、渔业和多种经营的自然条件和资源。

特别值得提出的是，我国干旱地区周围高山复盖着现代冰川和永久积雪；这些山顶冰雪，由于季节性的降雨、降雪不断补给，成为巨大的用之不竭的天然“固体水库”。每年夏季山顶冰雪融化后，形成径流或山泉，灌溉着山下戈壁滩和盆地平原，抬高了地下水位，使低洼处土壤湿润，所以戈壁滩和低洼地，就分别生长多种天然资源植物，如药用麻黄、白刺、甘草、枸杞、列当等，单宁用的柽柳，固沙用的沙枣、沙蒿梭梭等，纤维用的芨芨草、罗布麻、芦苇等，以及饲料用的铃铛刺及其他牧草等。有些地方利用山上冰雪融水，建筑了灌溉系统，把不毛之地变成了葡萄园、瓜果园、水稻田或种植小麦、玉米、杂粮等粮食作物和棉花、糖甜菜等。例如在年雨量仅十数毫米的吐鲁番居民，为了避免迳流沿途蒸发，建筑“坎儿井”，即建筑地下灌溉渠道，把天山冰雪融水引进

吐鲁番盆地。因此在极端干旱地区就形成了著名无核葡萄的产地。

又如青海柴达木盆地,据该省水文地质队的调查,这里可供开发利用的地下水为89立方/秒,年动贮量为28亿立方米。山前含水的第四纪松散砾石层厚达100米,形成了世界上干旱地区罕见的深层“地下水库”。这里的地下水每年得到来自山地降水和冰雪融水的不断补充,因而取之不尽,用之不竭,(其他国家无高山干旱地区地下水多为“古封存水”,开采完后就枯竭了)。因为盆地内有丰富的地表水和地下水,人工可以控制灌溉,为农业和工业提供了水资源。

我国干旱地区盆地内虽然水、光、热条件在作物生长季节十分优越,但多数地区盐渍土是限制农业发展的主要因素。柴达木盆地底部和东疆罗布泊大面积寸草不生的盐壳,各盆地山前的砾石戈壁带和南疆塔克拉玛干流动大沙漠都不可能改造为农业用地。而位于盐壳带与砾石带之间的细土带都含有一定程度的盐分,必须经过灌水洗盐之后才能耕种;种植后如不注意合理灌水和排水,很容易发生次生盐渍化。靠近砾石带的沙土肥力较差,普遍缺少有机质和磷,须加改良才能农用。

了解到我国西北干旱地区发展种植业的不利因素和有利条件后,才有可能进一步研究如何变不利因素为有利因素。

1.干旱地区应有条件地、因地制宜地开垦土地,避免滥垦,在一定适宜气候条件下宜分别发展瓜、果、红花、糖甜菜等经济作物。解放以来在西北开垦荒地,有许多经验教训值得记取。例如青海柴达木盆地朵海子地区过去有“小江南”之称,由于大面积挖去红柳开荒造田,引起风沙严重,不得不大部分弃耕。新疆塔里木盆地某些农垦单位号召“砍尽千年红柳包,使沉睡的大地苏醒”,大面积毁林开垦引起了严重的风沙和盐碱灾害。一个地区开垦面积不宜过大,尤其是要节约用水,近年来南疆塔里木河两岸天然胡杨林大片枯死,就是由于上游过多地截引水源,低处得不到水源供给,地下水位下降,使生境旱化所致。

在适宜开垦的地方,为了提高单产,要采取下列经营措施:

- (1) 搞好农田排灌系统,平整好土地,防止土壤次生盐渍化;
- (2) 建立用地养地的耕作制度;
- (3) 乔木和灌木结合,搞好农田防护林网;
- (4) 在轻度盐渍地上发展耐盐的经济作物。

2.发展牧业是干旱地区的主要方向。我国干旱地区的盐生草甸植物、胡杨林以及各种半灌木、灌木含有较高的蛋白质及矿物养分。不需另加食盐,就可利用它们作为骆驼、羊群的优良饲料。荒漠土地平坦利于牲畜活动。宁夏著名的滩羊以及新疆等处适于做地毯的有弹性的粗毛羊就是与当地盐生草甸上的天然饲料有关。而且我国荒漠周围的祁连山、阿尔泰山、天山都有大面积的山地草原,是良好的夏秋牧场,牛、马、羊都可饲放,如山下荒漠冬季放牧场有计划地与山地夏季牧场相配合,所以游牧方式是发展畜牧业的必然手段。但有关畜牧业的发展也存在着下列一些问题,需要逐步解决。(1) 北疆准噶尔盆地冬季经常有薄雪,可供牲畜饮水,但缺乏气象预报,牧民不知何年何时

有雪，因而许多草场尚不能充分利用。同时通往山地夏季牧场的过道，现多已开垦，夏季牲畜上山沿途缺乏饲料，过道两旁已开垦的土地应退耕为牧场。（2）南疆塔里木盆地的盐生草甸和胡杨林是优良的牧场，但近年来因滥垦和滥伐，使胡杨林面积缩小，土壤盐渍化增强，不利于牧业的发展。因此，今后需合理采伐更新，有计划地恢复原来牧场。（3）阿拉善、河西走廊一带沙地放牧场的草质优良，冬季暖温，又无大风，适合骆驼、羊群饲养，但问题是冬季少雪或无雪，人畜用水都有困难，应解决水源问题。另一方面有些湖盆内因过渡放牧使草群变稀、变低，适口性牧草种类减少，有毒及劣质杂草增加，草场生产力下降而使草场退化。此种情况，除采取轮牧制外，应部分地改为刈草场。（4）应强调在干旱地区在灌溉条件下分别情况栽培草木樨、紫苜蓿、苏丹草、饲料甜菜、无芒雀麦等人工牧草；建立人工饲料基地，也是当前在干旱区发展畜牧业的必要措施。这样才可解决干旱区山地夏秋牧场而缺乏冬春饲料的问题。

3. 干旱区发展和经营林业的途径：我国干旱地区森林面积虽小，但在盆地边缘的高山——阿尔泰山、天山、昆仑山以及祁连山的山腰环绕着的针叶林带，却是重要的森林资源基地。在盆地的河谷中特别是塔里木河及其支流两岸有走廊状的胡杨林。此外在绿洲内沟边劳动人民还辛勤培植以各种杨树为主的护田林以及栽培有各种果树林。由于山地森林的生存是靠大气降水，但盆地森林靠土壤水分而生存。所以分别论述其经营的途径。

（1）山地森林，应在保持生态平衡的指导思想下，首先要作为水源涵养、防护林进行经营，其次才在一定范围内进行合理的采伐利用。同时也要分别根据具体情况和树种进行不同措施。阿尔泰山的西伯利亚落叶松林应是主要的木材生产基地和水源涵养林，但在居民点附近早已遭到采伐和破坏，今后主要任务是森林的更新。落叶松对大陆性气候的适应性较强，能在开旷迹地和生境严酷的石灰土壤上更新。目前应划出山地水源涵养防护林带，只能进行适度的、经营性质的采伐，在过熟林内，可采用小块状皆伐或窄带状皆伐，伐后促进天然更新或人工植苗更新。天山北麓山地雪岭云杉林和祁连山青海云杉林现已成为过伐林区，今后除对个别过熟林、病腐木和枯立木进行经营性质的零星采伐外，不宜再进行强度的森工采伐。目前采伐迹地的森林更新状况还远为不足，以致影响到山地的严重水土流失。

（2）盆地中河岸林特别塔里木盆地胡杨林，由于河道改变和上游兴建规模巨大的灌溉工程，大量的洪水和逕流被拦蓄，使河岸两旁的胡杨林减少或丧失了每年洪水泛滥期的灌溉，降低了河床的地下水位，从而引起林木生长衰退，濒于枯萎。而在河道两旁胡杨林则已大片死亡。当前应设立以胡杨林为主的林场，建立灌溉体系，进行林业经营。同时要严禁滥伐滥垦。

（3）在荒漠内造林必须认识到除局部适宜地区外，造林目的应以防风固沙、保障农业生产为主；要掌握“适树适地”和“适时播种”的原则。特别是如何节约用水是关键的问题。1958年河西走廊一带动员一万名劳动力在盐沼土上造林20多天，所栽的树木竟未成活一株。1958—1961年在干旱地区又曾盲目地飞机播种410万亩，成活率也极低。在树种选择方面，农田防护林应选在地下水较高的盐生草甸土上，以红柳和胡杨为

宜。在雨量全年较均匀的北疆沙丘上,因沙层中有水分可适当选择作薪炭林的白梭梭,不宜发展乔木林,而白梭梭也不宜种在雨量较少并集中在夏季的阿拉善沙漠。准噶尔盆地内冬季积雪20厘米时,春季沙丘上可进行播种白梭梭,而阿拉善沙丘上宜在夏季有雨时播种油蒿、籽蒿。塔里木盆地雨量稀少,播种效果基本上是不会好的。干旱区防护林应根据因地制宜、因害设防的原则,以片林、块林和小型护田林带为好,错综构成,不必贪大求全而搞所谓“绿色长城”。

(4) 铁路沿线固沙也很重要,以在铁路两侧的迎风方向,铺设大面积的一平方米的方格沙障,再种上籽蒿,就可长期固沙,保证了行车安全。

4. 干旱地区的野生植物资源应加强保护,合理采用,研究变野生为栽培。我国干旱地区特产许多野生资源植物。例如药用植物中沙漠内梭梭柴和盐渍土红柳的根上都寄生的肉苁蓉,沙漠内还长有锁阳,盐化草甸土上有甘草和枸杞子等,山地的党参、黄芪都是滋补强壮剂,戈壁滩上有麻黄,山地有贝母,盐渍土上有甘草,山上有雪莲、大黄、独活、紫胡等分别都是名贵或常用的药材。以上这些药材有些如麻黄和甘草分布很广,蕴藏量相当大,目前盲目掠夺式挖掘,应加以制止。其中许多植物根据其适宜生境建立栽培基地非常必要。实际上,例如宁夏的枸杞,种植三年后即开始结果,在灌溉施肥管理的条件下可维持数十年。其他植物也可有计划地栽培。另一些应合理采集以保其自然更新。天山北麓壤土荒漠上的某些蒿类含有芳香油,可提取香料,应加以保护和促进其繁殖。干旱地区的盐生草甸土的芨芨草是造纸的优质原料,罗布麻是混纺的好纤维,干旱区芦苇作为人造棉原料比湿润区质量好;这些优质纤维植物应加强保护,有计划地促进其繁殖。杀虫用的农药如无叶假木贼、苦豆子、苦马豆、苍耳等可进一步研究其化学成分,进行提炼。在阿拉善及其东部沙漠内有一种沙芥,略带辣味,是当地野生的蔬菜,根据我们化学分析结果表明其含钙达12.00%,是良好的富钙蔬菜,可在沙地栽培,变野生为家生。此外,在吐鲁番盆地和南疆一带荒漠土上分布有一种瓜儿菜(白花菜),其种子含有高量食用油,可有计划地推广栽培。以上不过是一些干旱区资源植物的举例,还有很多种类都可进一步调查研究,发挥其作用。例如近年来在美国南部亚热带荒漠区所发现的黄杨科一种植物名叫霍霍巴(*Simmondsia chinensis*),其种子含脑油50%以上,工业上有重要用途,用作钟表的润滑油,现已大量推广栽培,但这种常绿灌木在我国温带、暖温带冬季严寒的干旱区不能越冬。我国干旱地区植物资源蕴藏丰富,尚待进一步发现和研究。(中文稿续完,英文稿另发;参考文献从略)