

伊犁野果林的生态地理特征和群落学问题*

张新时

(新疆八一农学院)

摘 要

分布在新疆西部天山伊犁谷地的野果林由天山苹果 (*Malus sieversii*)、野杏 (*Armeniaca vulgaris*) 和野胡桃 (*Juglans regia*) 等所组成。它是在荒漠地带山地中出现的“海洋性”阔叶林类型。它的分布与当地丰富的降水、显著的冬季逆温层以及免于寒潮侵袭的地形成分等特殊生态因子综合体有密切的关系。

伊犁野果林是珍贵的山地“残遗”群落。它是古地理的现象——天山第三纪古温带阔叶林成分与北方森林草甸成分相结合的产物。在地理成分方面,它与中亚西天山的野果林有显著区别。

新疆西部天山的伊犁谷地有着十分丰美繁茂的天然植被,残遗性的野果林乃是其中的精华。它主要由天山苹果所组成,还有较少的野胡桃、杏和其他树种。野果林不仅是优美的天然果园,又是栽培果树的发源地之一。

在新疆和中亚荒漠地带的山地,野果林的存在是独特的生态条件综合的结果;它又是一个古地理现象,是天山植被发展历史的活见证。研究这些问题,对于这种山地残遗森林群落的保护、经营和发展具有重要的意义。

解放后,有关单位对野果林进行了一系列的利用和改造工作。对野果林的调查研究也随之开展。张钊等对巩留的野胡桃林作了初步报道^[4]。但对野果林的地植物学研究较少,只是中国科学院新疆综合考察队对绥定果子沟野果林作过一般的记载^[5]。

为了进一步了解野果林的生态地理规律性和群落类型,我们在1963年夏季对伊犁地区的新源、巩留和霍城等三县野果林区进行了地植物学路线调查,记载了32块标准地。本文就是根据调查结果写出的。

一. 生态环境特点

伊犁地区虽属北疆温带荒漠地带,却具有特殊优良的植物生态条件。它是一个向西开敞的山间谷地,南北和东部高耸的雪山;北部博罗霍洛主峰高达5000米,南部的哈雷克套山脉更为雄伟,主峰胜利峰(7439米)为天山最高峰。南北两路山脉在伊犁河谷东端汇成高于5000米的山结。这些崇山峻岭成为天然屏障,使北冰洋的寒潮、东部蒙古-西伯利亚大陆反气旋和南部塔克拉玛干酷热的沙漠气流对伊犁谷地的影响大为减弱。向西开

本文于1973年1月3日收到。

* 参加野外工作的还有关温侯和韩英兰同志。

敞的缺口却有利于里海湿气和巴尔喀什暖流的进入,随之向东,河谷变窄,山地高隆,形成丰富的地形雨;又有冰川积雪夏溶,注入三条水量充沛的大河——喀什河、巩乃斯河和特

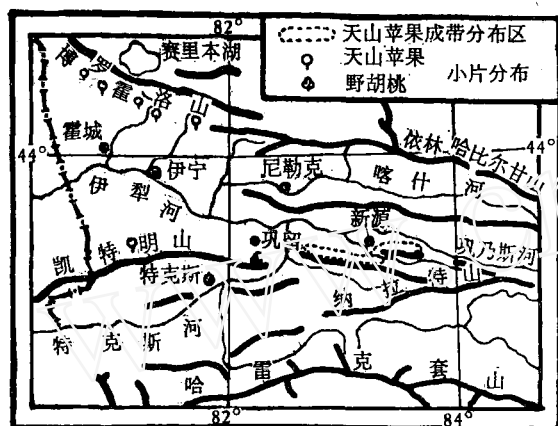


图1 伊犁谷地野果林分布略图

克斯河,最后汇成伊犁河西流出境(图1)。这样,在伊犁就构成了新疆最为温和、湿润的气候条件和最丰足的水利资源。

野果林所占据的地境又是伊犁谷地中最为温和、适宜和赋有“海洋性”气候特色的地段。这主要是海拔1100—1600米的前山带。从伊犁地区气候图解(图2)中可见,随着海拔高度增加,降水量递增十分显著。据新源野果林改良场的观测,在野果林分布下限附近(海拔1000米)的山麓,

年降水量已达510毫米(1962—1963)。再向上,在野果林分布的前山带,降水量的递增更加迅速。在西部毗邻的外伊犁阿拉套山,海拔1350米处为785毫米,1529米处为821毫米^[37]。图2还表现出,伊犁地区在春季有最丰富的降雨,保证着野果树开花萌叶时的大量水分消耗。而且,在野果林分布区,干旱期已趋于消失。

保证野果林存在的另一个重要生态条件是前山的冬季“逆温层”。这里由于气温的倒置,形成了冬季最暖和的地段——暖区。谷地中一月平均温度为 -11°C ,而在海拔1350—1529米的前山(外伊犁阿拉套山)却为 -3.7°C ^[20],足以保证温带落叶阔叶树的越冬。向上,冬季温度又逐渐降低。当然,在强烈寒潮入侵的个别年分(如1958年),野果树则遭受冻害。

伊犁地区总的荒漠景观仍使野果林处在不太有利的条件下,因此它们总是分布在最大限度免于寒潮侵袭和干旱风影响的局部有利地方气候环境——宽厚和强烈切割的前山丘陵、山地河谷和峡谷。在缺乏这种起伏地形的浅薄前山带和平板而少切割的山体则缺乏野果林。Попов (1944) 甚至认为这种局部地貌条件是天山野果林分布的最主要条件。

但是,野果林的现代分布还必须从地区的地质历史寻找原因。伊犁地区的前山由于未遭受到第三纪末—第四纪初冰期山地冰川迭次下降的侵袭,又较少蒙受间冰期和冰后期荒漠干旱气候的影响,遂成为喜暖中生阔叶树的“避难所”,而有野果林的残遗分布^[11,12,29]。因此,野果林的存在,是在干旱荒漠气候的总背景中,在特定的地质历史条件下,局部地方气候特有的温暖与湿润条件相配合的结果。而且,地质历史过程可能具有更为决定性的作用。在面临准噶尔的天山北坡山地,即使不缺乏宽厚复杂的前山带,却完全没有野果林,除较强的大陆性气候外,乃是由于地质历史的不同过程(古冰川作用与冰后期荒漠化较强等)。

野果林分布的前山带通常覆盖着十分深厚的第四纪黄土堆积层,形成圆顶的丘陵或缓斜的台地与沟谷相间分布;或为有厚层冲积细土的扇形地和河岸阶地。通常为第四纪

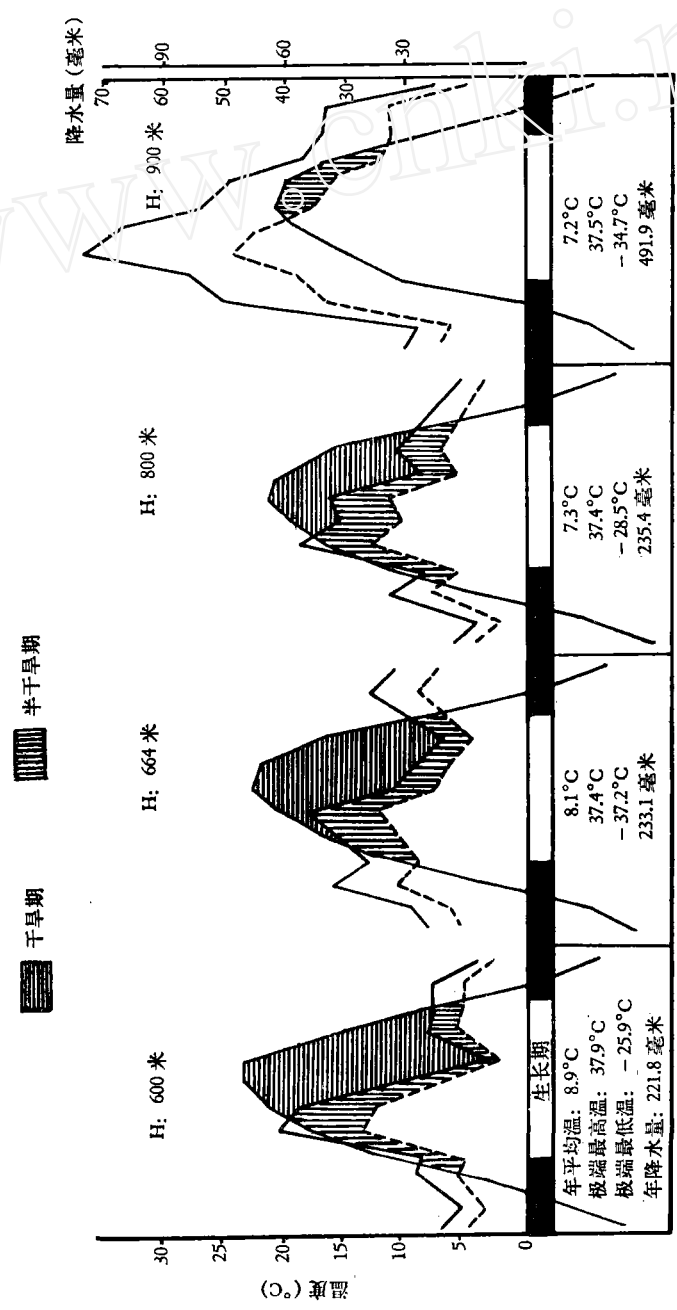


图 2 伊犁地区植物气候图解

沉积物直接覆盖在古生代地层上,很少有中生代和第三纪的岩层。在峡谷中坡积斜坡上,基质的石质化较强。

野果林下的土壤也是反映野果林十分独特的地理景观和历史发育进程的一面镜子。

从野果林下土壤的外部形态特征来看,一些研究者认为它是黑钙土中的一种——淋溶黑土,或认为是温带阔叶林下的棕色森林土的盐基饱和组。而 Герасимов^[17] 则强调其一系列理化特征方面的独特性,把它确定为完全特殊的土类——黑棕色土。

根据野外剖面观察和室内分析结果¹⁾,伊犁野果林下土壤具有下列黑棕色土的典型特征:土表枯枝落叶层厚约 3—5 厘米;腐殖质层(A)十分发达,一般厚约 20—50 厘米或更多,呈棕黑色,具良好的小团粒结构,机械组成为中壤质;腐殖质过渡层(B)呈黄棕色,块状结构,较坚实,质地较粘重,一般为重壤质,多少呈粘化(变质),厚达 50—70 厘米;向下质地又转轻,过渡为富含碳酸盐的第四纪堆积黄土母质层。

分析表明,在典型土壤剖面的 A 和 B 层一般是淋溶的,没有碳酸盐淀积,并具有较高的粘化度而与黑钙土有根本区别。另一方面,它的腐殖质层特别发达,腐殖质含量高(平均 2—6%,上部更高),剖面一般具弱碱性—中性反应(A 层 pH 值通常不低于 6),土壤吸收复合体为盐基饱和,代换容量高,缺乏灰化作用,以及存在固定的碳酸盐积聚层等,而与棕色森林土或其他温带森林土类有巨大差异。这些特征却标志着在特定生态条件下,野果林与土壤之间独特的盐分和水循环过程,以及植被强有力的土壤形成作用。

应当指出,伊犁野果林的黑棕色土与中亚野胡桃林下的典型黑棕色土相比也存在一些非本质的差异。一般来说,前者的腐殖质层较薄,腐殖质含量较低,偏中性反应,淋溶作用较强等,这反映着生态条件的一定差异。

二. 野果林的垂直分布特征

伊犁野果林在山地的垂直分布深刻而鲜明地综合反映了上述生态地理规律性和地质历史过程。野果林参与山地植被垂直带谱组成,赋予伊犁山地植被以特殊绚丽的色彩,而显著不同于温带大陆性山地的植被垂直带谱。由于地区内部地方气候和地文条件的差异,野果林在伊犁山地的垂直分布有以下两种地理变型(图 3)。

1. 野果林构成独立的山地落叶阔叶林垂直带,在山地景观中据有显域植被地位。如在纳拉特山北坡前山带——新源交托海和巩留莫合谷地。这里的山前巩乃斯河谷阶地发育着特殊繁盛稠密的春季短命荒漠植被(旱雀麦 *Bromus tectorum*、马康草 *Malcolmia africana*),经过山麓倾斜平原上的草原带(通常已开垦),几乎在前山的基部就开始了野果林的成带分布。在丘陵起伏的前山,野果林成片出现在朝向北、西北、东北和东部的斜坡,稍凹的台地和河谷阶地上。其他地段则为丰茂的草甸或草原化草甸所占据。浓密的野苹果林以淡绿色球形树冠构成大片林层与高处山坡上的雪岭云杉(*Picea schrenkiana*)暗蓝绿色的针叶林带形成鲜明的对照。这样的山地植被垂直带谱结构特点——基带缺乏旱生植被带和具有中生性强的落叶阔叶林带,对于荒漠地带山地垂直带谱结构实在是个极大的例外。按一般的规律^[34,25],在大陆性山地植被垂直带谱中不存在落叶阔叶林带,而由草原

1) 土样分析是由本院郑家恒和庞纯燕同志进行的。

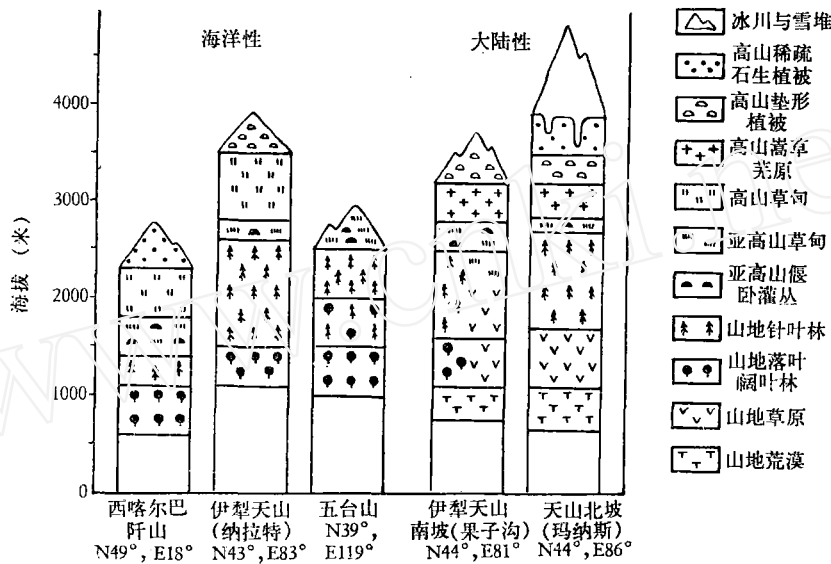


图3 温带山地植被垂直带谱比较

带向上过渡为针叶林带。而纳拉特山的带谱却与温带落叶阔叶林地带的华北及西欧山地的带谱颇相近似^[19,6,9],从而使荒漠地带的伊犁的这部分山地具有“海洋性”山地植被的特色。这不仅是十分有趣的植被地理现象,也具有一定的生产实际意义。

纳拉特山以西的凯特明山脉北坡,目前已不存在成带的野果林,而是草原化较强的山地。在很大程度上,可能是由于近百年来森林曾遭受过度人为樵采、放牧破坏所致^[5]。

2. 野果林分布于山地草原带的深切峡谷中,不具有垂直地带性意义,而是山地草原带内泛域的植被类型。例如,在伊犁河谷以北的博罗霍洛山南坡著名的果子沟和霍城大西沟。这些深深切割在草原化山坡上的峡沟,形成了许多次级(中地形)的阴坡和半阴坡,片段的野果林便得以在这种小生境里藏身于山地草原干旱景观的总背景中。这对于在干旱山区建立新果园的可能性是天然的提示。

三. 野果林的植物区系成分特点

根据我们在新源和巩留野果林内的初步调查采集(尚未最后鉴定),其中森林乔灌木树种和木质藤本约有 39 种;林下的草本植物有一百多种。这些植物分属 39 科, 102 属。其中包括种属最多的是蔷薇科(约 19 种), 菊科(约 16 种), 禾本科(约 15 种), 唇形科(8 种)和豆科(7 种)。

对野果林植物种类成分的生活型分析表明,其中以多年生的地面芽植物占优势(约 80 种,占 55%),其次为高位芽的落叶乔灌木(35 种,占 23%),地上芽植物和一年生的隐芽植物较少。在生态类群方面,大多数是典型中生的森林和草甸成分;沿溪边有一些中湿生或湿生的灌木和草类;少数旱生的草原植物是渗入的偶见种,或在森林群落草原化的地段作为附属种。

伊犁野果林区系植物的地理成分按其分布区类型^[28,26,12,22,2]主要属于以下几组:

1. 中亚成分,尤其是天山或天山-帕米尔特有成分,尽管种类数量仅占野果林植物区

系的 10%, 却具有最大的群落建造作用, 以及标志着群落的古老性和残遗性。它们是野果林的建群种和亚建群种: 天山苹果 (*Malus sieversii*)、野杏 (*Armeniaca vulgaris*)、新疆白蜡 (*Fraxinus sogdiana*); 个别草本层片的优势种: 短距水金凤 (*Impatiens brachycentra*)、下木层中富有特征的新疆卫矛 (*Euonymus semenovii*)、新疆槭 (*Acer semenovii*)、天山花楸 (*Sorbus tianschanica*) 等, 以及建成针叶林的雪岭云杉。

2. 在野果林植物成分中超过半数——占 55% 的是北方-欧亚成分和泛北极成分的种, 它们几乎包括了野果林草本层片的优势种和亚优势种, 以及灌木层片中许多重要的种, 如毕尼雀麦 (*Bromus beneckii*)、鸭茅 (*Dactylis glomerata*)、短柄草 (*Brachypodium sylvaticum*) 和羽状短柄草 (*B. pinnatum*) 是天山苹果林最有代表性的中生群落类型中最典型草本层片的优势种; 在重要的杂类草中属于北方成分的有: 野芝麻 (*Lamium album*)、水杨梅 (*Geum urbanum*)、龙牙草 (*Agrimonia pilosa*)、北方砧草 (*Galium boreale*)、节竹菜 (*Aegopodium podagraria*) 等。山杨 (*Populus tremula*) 是在野果林带上部加入上层林冠的北方(欧亚)成分的代表。在灌木层片中典型的北方成分有: 稠李 (*Padus racemosa*)、复盆子 (*Rubus idaeus*)、鞑靼忍冬 (*Lonicera tatarica*), 尤以在林下沿溪谷生长的欧荚蒾 (*Viburnum opulus*) 和藤本的啤酒花 (*Humulus lupulus*) 最具特色。这些新第三纪—更新世的北方“移民”, 如今在天山残遗森林林冠下层群落结构中牢固地占据着优势, 是十分耐人寻味的植被历史地理现象。

3. 亚洲中部和北部的成分虽然约占野果林区系植物成分的 30%, 在群落结构中却一般不起显著作用。较重要的有: 高山羊角芹 (*Aegopodium alpestre*), 分布于野果林带上部, 更多在云杉林中; 小花水金凤 (*Impatiens parviflora*) 和蔓党参 (*Codonopsis clematidea*) 标志着天山和喜马拉雅山的联系, 野胡桃 (*Juglans regia*) 也是这样的种, 但它向西进入前亚境内。属于北亚成分的还有阿尔培蔷薇 (*Rosa alberti*) 和西伯利亚赛铁线莲 (*Atragene sibirica*)。还有一部分亚洲中部成分是在野果林群落发生草原化条件下渗入的旱生种, 是非典型的。

4. 在伊犁野果林的植物成分中, 虽然很少有东亚森林成分的种 (共有的北方成分除外), 但共同的属和亲缘相近的种却不少, 表明它们在历史上曾经发生过联系。

5. 荒漠性的、适干旱和炎热条件的地中海成分在郁密的野果林内很少出现, 它们不足 2%。此外, 由于经常性人类活动的结果, 野果林内渗进了不少的伴入杂草植物和广布种, 如: 荨麻 (*Urtica dioica*, *U. cannabina*)、大麻 (*Cannabis ruderalis*)、牛蒡 (*Arctium tomentosum*)、大车前 (*Plantago major*) 等, 约占 3—4%。

总之, 伊犁野果林区系植物特点可归结如下:

(1) 森林建群种较单纯(2—3 种), 森林植物区系也不很丰富;

(2) 群落植物成分的基本部分——建群种是中亚当地的、残遗的, 其林下层片却主要是北方的、迁移的成分。这一点构成了北天山野果林与富于前亚-吐兰成分的西天山野果林^[30, 22]的显著区别。

四. 建群种的简要生态-生物学特征

1. 天山苹果 *Malus sieversii* (Ldb.) M. Roem. (*M. kirghisorum* Al. et An. Theod.)

是伊犁野果林最主要的建群种。它的分布区北起准噶尔西部山地的塔尔巴加台山,向西南经巴尔鲁克山、准噶尔阿拉套山北坡而至北天山(包括伊犁山地和苏联外伊犁阿拉套山),再经西南天山而至帕米尔-阿赖山地。在上述分布区范围内,它们不是连续的,而是以较大的间断在各个山地呈块状分布,表现出明显的残遗分布和对地方气候的选择性。

天山苹果特别富于变异性,表现在生长强度、叶和小枝的茸毛度、尤其是果实形态方面。因而研究者们从它划分出繁多的新种、变种和类型。如 Бейков^[36] 载有 2 变种,6 类型; Васильченко 报导 3 新种^[14];而吉尔吉斯野果林中大约有 100 个主要类型^[35]。在纳拉特山温和与湿润条件下的野苹果具有 *Malus kirghisorum* Al. et An. Theod. 的典型特征——较强的生长,细枝无毛或少毛,叶片较薄和少茸毛,果较大等。但在广泛的过渡性生境中,它与天山苹果的过渡类型大量存在,过渡环节是连续的。因此,在缺乏更深入和精确的分类学研究情况下,我们倾向于把 *M. kirghisorum* 作为一个种内的“生态型”,在最温暖和湿润生态条件下的变型而保留在 *M. sieversii* 之内。

天山苹果在较干旱生境中,成年树木高度一般为 5—6 米,但在肥沃深厚土壤与温和湿润气候条件下,竟可高达 18 米,一般为 8—12 米;最大胸径达 80 厘米以上。野苹果树干一般不端直,主干一般从 1—2 米即分出 2—3 根粗大的侧枝,向上斜展,形成宽阔圆顶树冠,状若伞盖。其根系的水平侧根十分发达,伸展幅度约 10—15 米,垂直根向下扎入黄土母质层中。

野苹果一般在五月初开始放花,花时漫山粉雪香海,如偶遇晚雪(如 1963 春雪)则颇受摧残。果实成熟期 8—10 月,因类型与海拔高下而异。野苹果树一般在 8—13 年以后开始结实,50—80 年为盛果期,单株平均产量达 90 公斤以上。80 年以后进入衰退期,干心开始腐朽,产量逐渐下降。

天山苹果果实直径一般 3—5 厘米,在良好生境可达 7—8 厘米;果味酸甜,稍带苦涩。研究栽培植物起源的 Вавилов^[13] 认为这种野果林正是栽培苹果的发源地之一。在伊犁的果园中也常种有一些归化的野果树,在人工培育条件下,它们的果实的品质和大小已难以和栽培种相区别。用野苹果作砧木更是很普遍的。复杂变异的野果树更可以提供丰富的育种材料。

天山苹果的天然更新能力颇强,依靠种子、萌芽和根株萌芽均能繁殖,然而往往受阻于干旱、杂草和过度放牧。

从天山苹果的地理分布来看,它是温带中生落叶阔叶树种,要求多雨的生长季和不酷寒的冬季,最冷月(一月)平均温度在 -10°C 以上,年降水量不低于 500 毫米。在土壤肥厚和湿润条件下,天山苹果较耐阴,常构成密林和在林冠下更新。它也能在石质化较强的土壤上形成疏林。

2. 野杏 *Armeniaca vulgaris* Lam. 是野苹果林的亚建群种、共建种或伴生种,较少构成纯林。它的自然分布区主要在北天山。野杏一般高约 4—6 米,果实品质较优良适口,更近于栽培品种,按果形变异也可区分为若干类型。

在生态特性上,野杏较喜暖、喜光、耐旱和耐瘠薄的土壤,尤其是趋向于碳酸盐性土壤。它很少在稠密的野苹果林内出现,通常仅在疏林中和林缘散布,在草原化的山坡,它在野果林内混交的数量增多。在垂直分布方面,野杏主要分布在阔叶林带下半部的山坡

和河谷中。在坡向上,它倾向于选择陡斜的西坡和东坡,偶而在这些坡向上可以见到它们构成的疏林。

野杏的天然更新情况较差,因在春季开花,较早遭受晚霜和春雪之害,可能是原因之一。

3. 野胡桃 *Juglans regia* L., 在巩留以南的凯特明山脉东端前山峡谷中有着野胡桃在天山北部的一个孤立分布点。其主要分布区远在苏联西天山和帕米尔-阿赖山地。这是岛屿状残遗分布现象。野胡桃比野苹果对生境的要求更严格,即要求更喜暖、喜湿润和肥沃的土壤。西天山的胡桃林区年降水量在 1000 毫米以上^[50]; 巩留胡桃沟内冬季十分温和,据当地牧民证实,即使冬季严寒时节,沟内仍不封冻,流水潺潺不绝。而在伊犁谷地中,却因不能越冬,没有栽培胡桃。

巩留的野胡桃林是我国珍贵的原始果林。野胡桃树具有优良的树势,高可达 10—15 米,核具薄的种壳和饱满的种仁,品质优良。无疑,它是中亚栽培胡桃的直系祖先。

五. 野果林的植物群落类型

根据野果林建群种的生活型、群落学和生态学特性,应归属于温带落叶阔叶林植被型;更确切说,它是典型(海洋性)温带落叶阔叶林植被型在大陆性地区的山地变型。在特定的山地条件下,它具有垂直地带性的意义,并在群落演替系列中居于根生群落或“顶极”群落的地位。

伊犁野果林具有三个森林群系,即:天山苹果或野杏-天山苹果群系、野胡桃群系和野杏群系。它们的群落生态分布特点(如图 4)。

1. 天山苹果群系 (*Malus sieversii* Formation) 的生态幅度较广泛,它在伊犁山地不同生境条件下具有下列七个群丛组:

(1) 毕尼雀麦-天山苹果群丛组 (*Malus sieversii*-*Bromus benekeii*) 是天山苹果林中分布最广泛和最具代表性的类型。它主要占据着阔叶林带的中下部—中部,海拔 1200—1400 米之间的各种显域地境:缓斜的丘陵阴坡和半阴坡、台地和古阶地。土壤腐殖质层十分发育,厚度 25—50 厘米不等。林分的典型结构一般为两层。成年的天山苹果高约 8—10 米,常三、五成群分布,以伞盖般的树冠投下柔和的绿荫,林冠郁闭度 0.5—0.7。林下为一片浅绿色的禾草层,盖度 40—90%,以毕尼雀麦为优势种,随着林冠稀疏而逐渐增加鸭茅和中生杂类草:水杨梅、龙牙草 (*Agrimonia pilosa*)、野芝麻、节竹菜、短距水金凤、车叶草 (*Asperula apparine*) 等的比重,并形成不同群丛。林下的灌木十分稀少,仅在林中空地有个别的鞑靼忍冬、小檗 (*Berberis heteropoda*)、阿尔培蔷薇与复盆子。

(2) 趋向阔叶林垂直带的上半部,从海拔 1350 米开始,以泛北极成分的典型中生森林成分为草层优势种的森林短柄草-天山苹果群丛组 (*Malus sieversii*-*Brachypodium silvaticum*) 逐渐取代了前者的地区而成为优势的类型。由于降雨量的垂直递增,土壤湿润,淋溶过程加强。天山苹果在这里高达 8—12 米或更高,林冠郁闭度 0.6—0.8,构成壮观的森林。这一类型的群落结构与前一类型相似。下木稀少。禾草中除短柄草占优势外,尚有羽状短柄草、鸭茅和毕尼雀麦;耐阴的短距水金凤则构成次优的阔叶草类层片,还有一些中生杂类草加入。

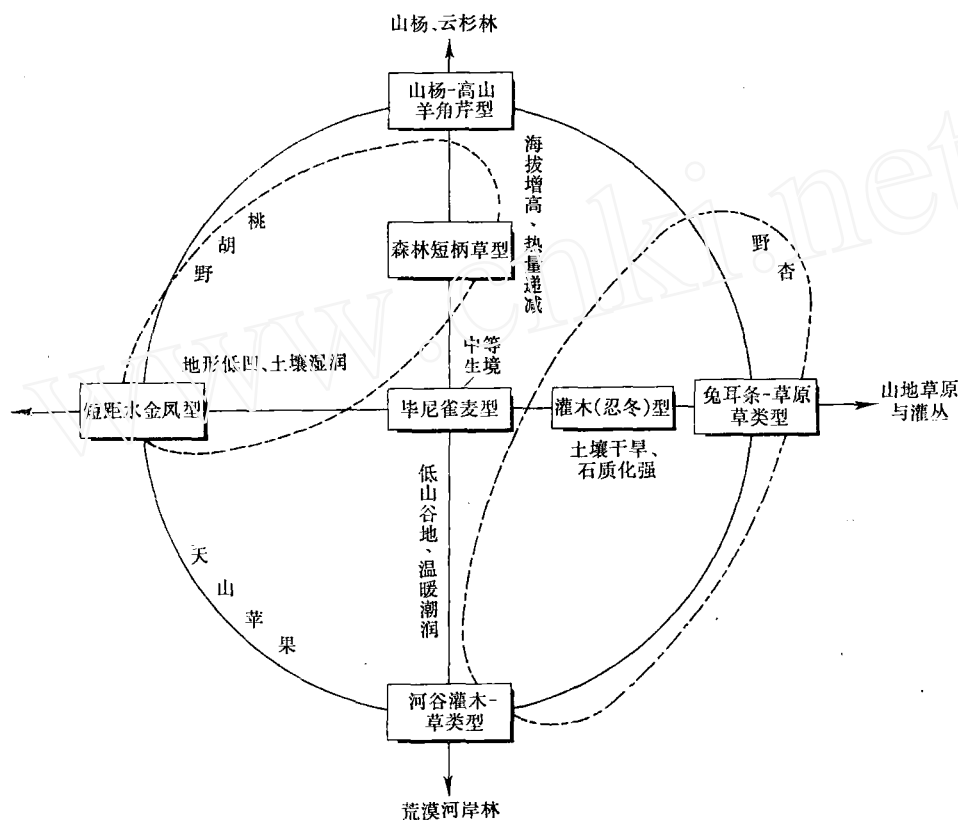


图4 伊犁野果林建群树种与群落概括生态分布图式

这两种类型林冠下天然更新情况中等,野苹果的幼苗、幼树为1700—5800株/公顷。

(3) 最富于谧静、幽暗的原始密林气氛的却是短距水金凤-天山苹果群丛组 (*Malus sieversii*-*Impatiens brachycentra*)。它们通常由30年左右的中龄林木构成。野苹果林冠浓密,郁闭度高达0.9。地被物由单纯而整齐的短距水金凤所构成。水金凤具宽阔柔嫩的叶片,呈完美的辐射状镶嵌排列。它们还开着乳白色的小花和形成能自动弹射种子的果实。灌木和其他的草类很稀少,盖度达70—80%的一年生短距水金凤还具有很浅的根系。这些特点使它对郁密的中龄林内微弱的光照和根分布层由于强烈竞争水分而对干旱具有高度适应性。

这种类型照例分布在阔叶林带中部较低洼阴湿的地段。随着林木年龄增长而进行自然稀疏使林冠透光,则有较多的根茎性禾草加入,从而逐渐向前述两类群丛过渡。

(4) 在阔叶林带的上部,海拔高1400—1600米之间,野苹果林在阴坡逐渐被雪岭云杉林和块状的山杨林所代替,在交接地段构成了混交林——高山羊角芹-山杨-天山苹果群丛组 (*Malus sieversii* + *Populus tremula*-*Aegopodium alpestre*)。群落的外貌十分美丽,在天山苹果淡绿色球形树丛的背景上,高耸起山杨挺拔的青白色树干支撑着圆叶闪烁的树冠,间以几株墨绿色的尖塔形云杉,构成稀疏的上林层,高达18—24米,郁闭度0.1—0.2。天山苹果的主林层高8—10米,郁闭度0.5—0.6,其中混生稠李、天山花楸、山楂 (*Crataegus altaica*、*C. songorica*)、天山桦 (*Betula tianschanica*) 与山杨的幼树。灌木层较

稀疏,有小檗、阿特曼忍冬 (*Lonicera altmanni*)、阿尔培蔷薇等。草类层盖度达 80%,以高山羊角芹与水金凤 (*Impatiens noli-tangere*)、短距水金凤占优势,其次有短柄草、毕尼雀麦、林地早熟禾 (*Poa nemoralis*)、蔓党参等。

(5) 在阔叶林带下部(海拔 1100—1200 米)的河谷草类-灌木-天山苹果林则又是另一番繁茂景象。它们分布在河谷阶地上,气候虽较干热,但由于河水浸润,树木生长旺盛,植物繁多。天山苹果高 10—14 米,较稀疏,分布不均,郁闭度 0.3—0.4。混生有野杏、稠李、山楂等小乔木。灌木呈团状分布,有小檗、鞑靼忍冬、欧荚蒾、栒子 (*Cotoneaster*)、黑悬钩子 (*Rubus caesius*)、櫻桃李、药鼠李 (*Rhamnus cathartica*) 等,还有粗壮的藤本啤酒花。河谷野苹果林的草类层高大、复杂而茂密,主要由中生和中湿生的草甸禾草和杂类草构成。

(6) 在草原化山地的阴坡,或在阔叶林带中较干旱的半阳坡,野果林中的灌木数量增多,出现了禾草-灌木-野杏-天山苹果林类型。林下土壤的碳酸盐反应已出现于腐殖质过渡层的上部。野杏成为乔木层的亚建群种,还有少量稠李加入。林冠郁闭度不超过 0.3—0.5。天山苹果高约 6—8 米,野杏 5—7 米。灌木成团状分布,高 1.5—2.5 米,盖度 20—40% 或更多,以鞑靼忍冬、阿特曼忍冬占优势,其次有小檗、准噶尔山楂 (*Crataegus songorica*)、扁刺蔷薇 (*Rosa platyacantha*)、柏格蔷薇 (*R. beggeriana*)、药鼠李、栒子、天山卫矛 (*Euonymus semenovii*) 等。草类层以鸭茅和毕尼雀麦为主,尚有多种中生与中旱生草类加入。

(7) 在草原化山地的薄层细土的石质化半阳坡上,分布着草原化的稀疏野果林——草原草类-兔耳条-野杏-天山苹果疏林,其中有 *Crataegus songorica* 加入,坡地上部则出现山杨。林分郁闭度 0.2—0.4,高度 4—6 米。林间分布草原灌木,除兔耳条 (*Spiraea hypericifolia*) 外,尚有小叶忍冬 (*Lonicera microphylla*)、新疆锦鸡儿 (*Caragana turkestanica*)、柏格蔷薇 (*Rosa beggeriana*) 等。草层中以草原与草甸草原的种占优势,如吉尔吉斯针茅 (*Stipa kirghisorum*)、稜狐茅 (*Festuca sulcata*)、白草 (*Botriochloa ischaemum*)、落草 (*Koeleria gracilis*)、蓍草 (*Achillea millefolium*) 等。

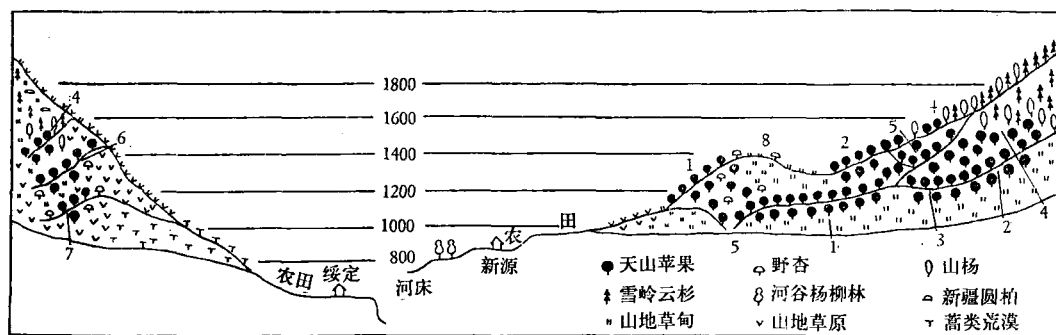


图 5 伊犁谷地野果林群落类型分布图式

1. *Malus sieversii*-*Bromus benekenii* Ass. 2. *M. sieversii*-*Brachypodium silvaticum* Ass.
3. *M. sieversii*-*Impatiens brachycentra* Ass. 4. *M. sieversii*+*populus tremula*-*Aegopodium alpestre* Ass. 5. *M. sieversii*-灌木-草类 Ass. (河谷) 6. *M. sieversii*+*Armeniaca vulgaris*-灌木-草类 Ass. 7. *M. sieversii*+*A. vulgaris*-兔耳条-草原草类 Ass. 8. *Armeniaca vulgaris* 疏林

2. 在伊犁野果林中,野杏通常在林带下部(海拔 1100—1300 米)趋向较温暖和干旱的半阳坡,形成小片的疏林,发育在强度酪质化、土体饱和碳酸盐的干旱土壤上。野杏疏林郁闭度一般在 0.3 以下,高 3—5 米。林下的灌木与草类具有草原化的特征。

上述天山苹果与野杏群落类型的生态分布及其与地形的关系(如图 5)。

3. 巩留的野胡桃林仅具有分布在中生性最强,气候温和与土壤深厚条件下的两个群丛:

(1) 短柄草-中生杂类草-野胡桃群丛(*Juglans regia-Brachypodium silvaticum*+herbs)分布在峡谷侧坡中下部的野胡桃林遮掩着沟谷,向上则为山杨丛林所代替。野胡桃高 10—12 米,郁闭度 0.5—0.6,偶有个别高大的山杨层外木加入。林下灌木稀少。草被盖度 60—70%,以短柄草为主,其次有节竹菜、短距水金凤、毕尼雀麦、林地早熟禾等。

(2) 在峡谷底部的阴湿坡麓地段分布着短距水金凤-节竹菜-野胡桃群丛(*Juglans regia-Impatiens brachycentra + Aegopodium podagraria*),这里的野胡桃树生长更为高大和郁密,高达 15—17 米,郁闭度达 0.7 以上,幽绿的林内弥漫着胡桃叶散发的清香。林下几乎没有灌木,草被盖度达 60%,主要是耐阴的阔叶草类。

胡桃林下的土壤具有与野苹果林土壤相同的特征,但淋溶程度较强,腐殖质层也较深厚。

六. 关于野果林群落学的几个问题

伊犁野果林作为一个在荒漠地带山地罕见的阔叶林类型,它的群落历史、地理性质和演替关系不能不引起进一步探讨的兴趣。为了弄清这些问题,虽然有关的研究和资料还远为不足,但是提出一个梗概的评述也许是有益的。

(一) 关于野果林的历史起源

这个问题还不是很明确的。多数研究者认为它是古老第三纪森林的残遗群落^[24,19,29,12]。另一些研究者^[16]却否认野果林的残遗性质,以为它们是第四纪的新生成物。

根据现有古植物学资料,野果林的起源也许已经可以追溯到老第三纪中亚古亚热带的始祖森林中。新生代的初期,濒临古地中海之滨的古老而低矮的天山成为一系列的山地半岛或群岛,这时它具有暖热而湿润的亚热带气候^[32,38]。据邻近的北哈萨克斯坦的化石资料推断^[10],在渐新世时,天山的植被达到最大的繁荣。它的山坡上长满了密茂的常绿和落叶树种的针阔叶混交林,其中已出现胡桃。

渐新世以后的新第三纪,阿尔卑斯造山作用兴起,逐渐隆起,地中海最后远远向西退离,气候开始向大陆性发展,中亚的植被随之发生显著的分化,热带和亚热带型的植被向南退却^[1]。中新世时的天山北部边缘植被具有了暖温带针、阔叶林(图尔盖类型)的典型特征,常绿树种和最喜暖的阔叶树逐渐消失,以落叶阔叶树(包括胡桃与苹果)占优势^[22,23,31,11]。由于山地抬高,这时也发生了山地植被垂直带的分化,山坡上部的针、阔叶混交林中有较多云杉,山坡下部为落叶阔叶林,低地是落叶松沼泽。

就在这一时期,随着山链的形成和气候变冷,发生了北方中生森林草甸成分的南迁过程,它们远达帕米尔山地,但大部分止于天山北部^[27]。而同时来自亚洲中部与北部的旱生植被——草原的侵入却要强烈得多,它不仅成为准噶尔平原的地带性植被,也向山坡发

展,把针阔叶林排挤向上^[33,38]。

第三纪的末叶,上新世的天山植被具有了由杨、柳、榆等适应干旱气候的树种构成的“小叶林”^[7,8]。这时,可能只是在天山西部和北部较湿润的山地中还保存着较多的、含有胡桃和苹果的暖温带阔叶林或针、阔叶混交林。

第四纪初期冰期的来临和新构造运动的剧烈发展是对天山针阔叶林最大的磨冻和摧残。随着山地冰川的下降,它们被压到前山的丘陵或盆地中^[14],残余的喜暖树种最后地灭绝了。在受到地形屏障的局部地区的温暖前山带保留的阔叶林定居在第四纪堆积的黄土层上^[17]。针叶树(云杉)或与阔叶树混交,或保存在稍高处。几次寒冷的冰期(天山约3—4次)和干旱的间冰期交替,对残存的针阔叶树种轮番进行“选择”和“淘汰”。最后,干旱的冰后期来临,草原又在山地向上进逼,极力排挤残遗的野果林,以致最后只剩下在局部地区具有优良的地方气候的“避难所”,呈岛屿状残遗分布,而大部分山地的阔叶林都消失了。

总之,在野果林的历史发生过程中需要着重指出的两点是:

1. 野果林的建群种:胡桃和天山苹果(当然还有一些其他种)是第三纪暖温带阔叶林的残遗成分。根据对它们种属地理分布的分析^[21,15],以及吴征镒^[3]关于中国温带植物区系成分的热带亲缘的研究,表明它们与中国西南部山地(东亚)第三纪古热带森林有密切联系。其时两地之间还不存在隆起的雪山和高原的阻隔。直到中新世,在塔里木盆地的走廊状森林中还存在 *Juglans* 和许多热带、亚热带的森林成分可以作为往昔连续分布区的残迹和佐证^[33]。

2. 在第三纪末期,尤其是在第四纪初期南迁的北方森林植物区系成分侵入了天山的古老森林,并且在较大程度上成为野果林林下层片的优势种,从而赋予森林以新的组成性质。

如上所述,伊犁的野果林既不能^[16]认为是第四纪的新形成物,但也不能把它当作纯粹的、整个生物群落基本结构没有变动的残遗群落^[17];而是中亚第三纪残遗阔叶树种与更新世的北方“移民”的结合物,是经过充分改造与适应过程的“残遗”群落。它既古老又年青。

(二) 关于野果林与其他植被的相关性关系到群落的演替和发展方向

从天山苹果构成较多样的群落类型看来,它虽然现代处于“残遗”状态,但在一定的生态条件下表现为一个富于进展性的、稳定的建群种。它本身具有较好的天然更新状况和多样的更新能力也表明了这一点。

在阔叶林带上部的羊角芹-山杨-天山苹果林类型与山杨林和雪岭云杉林有相互更替关系,在阴湿陡峭的坡地,它让位给云杉林,但在较向阳的缓坡,野苹果林占有较稳定的优势。从历史发生和植物成分的角度看,云杉林显然是从针阔叶混交林内向上延生的。然而随着大气候的变化,野苹果林也有向上迁移的倾向,在山杨林的边缘和林冠下有良好的苹果幼树,表现出这一点。

在阔叶林带的中部占优势的森林短柄草-天山苹果林和毕尼雀麦-天山苹果林遭到破坏后则形成丰茂的禾草草甸——羽状短柄草或鸭茅占优势,或在较低凹处出现极繁盛的杂类草高草甸。在不继续破坏时,它们有可能恢复为野果林。

水金凤-天山苹果林虽然大多是林木年龄较幼的林分,却可以说是“古老”的,其林下优势种——短距水金凤是中亚当地土著成分,在密林下表现完美的适应性,能正常开花结实,表明它与建群种之间有久远的联系。与此相反,以北方成分短柄草,尤其是毕尼雀麦为草层优势种的类型则比较“年青”,它们在林下较少结实,后者几不能形成花序,主要靠根茎繁殖。然而,群落的演替趋势却是“古老”的转为“年青”的。

灌木-野杏-天山苹果林是与山地中生灌相联系的类型,它们相互演替,而以前者为相对稳定的根本群落。但是,在草原带内,当稀疏的野果林被破坏后,被草原兔耳条灌丛或禾草草原所占据的地区,森林更新是十分困难的。

最后,在低山河谷中向下,野果林被杨、柳等组成的杜加依林所更替,也是历史发育的重演。

野果林历史的最新一页是人类显著地进入了自然景观。在旧社会,不合理的开垦、采伐和过度放牧毁灭了不少珍贵的野果林。在新中国,根据野果林的生态地理规律,进行合理经营利用、改造培植,却可能扩大其分布,提高其生产力和品质,发挥其保持山地水土的特性,从而使古老的野果林焕发新的青春。

参 考 文 献

- [1] 李世英, 1961: 北疆荒漠植被的基本特征。植物学报, 9(3—4): 287—315。
- [2] 吴征镒, 1963: 论中国植物区系的分区问题。中国植物学会三十周年年会论文摘要汇编, 153—155。中国植物学会。
- [3] ———, 1965: 中国植物区系的热带亲缘。科学通报, 1965(1): 25—33。
- [4] 张钊、严兆福, 1962: 新疆野生核桃的调查研究。新疆农业科学, 1962(10)。
- [5] 张新时, 1959: 东天山森林的区系分布。新疆维吾尔自治区的自然条件(论文集), 201—226。科学出版社。
- [6] 侯学煜, 1963: 论中国各植被区的山地植被垂直带谱的特征。中国植物学会三十周年年会论文摘要汇编, 254—258。中国植物学会。
- [7] Chaney, W. R., 1935: The Kuche Flora in relation to the physical conditions in Central Asia during the late Tertiary. *Geografiska Annaler*. Stockholm.
- [8] Norin E., 1941: Geological reconnaissances in the Chinese Tien-shan. Reports from the Scientific expedition to the Northwestern Provinces of China, 3. Geology, 6. Stockholm.
- [9] Troll C., 1968: The Cordilleras of the Tropical Americas, Aspects of Climatic, phytogeographical and Agrarian Ecology. Geo-ecology of the Mountainous regions of the Tropical Americas, p. 15—56. In Kommission bei Ferd. Dummlers Verlag. Bonn.
- [10] Абузарова Р. Я., 1955: Третичные спорово-пыльцевые комплексы Тургая и Павлодарского Прииртышья. Изд. АН Каз. ССР, Алма-Ата.
- [11] Быков Б. А., 1950: Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата.
- [12] ———, 1956: О лесной флоре Тянь-Шаня. в сб.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения, Изд. АН СССР, М.-Л., 119—130.
- [13] Вавилов Н. И., 1962: Пять Континентов. М.
- [14] Васильченко И. Т., 1963: Новые для культуры виды Яблони. М.-Л.
- [15] Вульф Е. В., 1944: Историческая география растений. Изд. АН СССР, М.-Л.
- [16] Выходцев И. В., 1958: Из истории формирования орехоплодовых лесов Тянь-шане-Алайского горного сооружения. в кн.: Материалы совещания по проблеме: Восстановление и развитие орехоплодовых лесов Южной Киргизии. Фрунзе.
- [17] Герасимов И. П. и Ю. А. Ливеровский, 1947: Чернобурые почвы ореховых лесов Средней Азии и их палеогеографическое значение. *Почвоведение*, 1947 (9): 521—532.
- [18] Глазовская М. А., 1953: К истории развития ландшафтов Внутреннего Тянь-Шаня. в сб.: Географические исследования в Центральном Тянь-Шане. Изд. АН СССР, М., 27—68.
- [19] Гребенщиков О., 1957: Вертикальная поясность растительности в горах восточной части

- западной Европы. *Бот. Ж.*, 42(6): 834—854.
- [20] Драгавцев А. П., 1956: Яблоня горных обитаний. М.
- [21] Ковалев Н. В., 1940: География родов плодовых Культур семейства *Rosaceae* в связи с их происхождением и эволюцией. Изв. Гос. геогр. общ.
- [22] Коровин Е. П., 1934: Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. М.-Ташкент, изд. 2, тт. 1—2. Изд. АН УзССР, Ташкент, 1961—1962.
- [23] Криштофович А. Н., 1936: Развитие ботанико-географических провинций северного полушария с конца мелового периода. *Сов. бот.*, 1936(3): 9—24.
- [24] Лавренко Е. М. и Соколов С. Я., 1946: Геоботанические исследования в Ю. Киргизии. Отчет о работах Южной Киргизии. Докл. СОПС. АН СССР.
- [25] Малеев Н. С., 1956: Природные зоны и ландшафты. Географиз, М.
- [26] Павлов Н. В., 1956: Флористический анализ Бостандыкского района (Узбекская ССР). в сб.: Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения, Изд. АН СССР, М.-Л. 398—407.
- [27] Попов М. Г., 1938: Основные периоды формообразования и иммиграций во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой флоры. в кн.: Проблема реликтов во флоре СССР. (Тезисы совещания) АН СССР. Бот. институт, 1, М.-Л., 1938: 10—26.
- [28] ———, 1958: Избранные Сочинения. Изд. АН ТуркССР, Ашхабад.
- [29] Рубцов Н. И., 1955: К истории растительного покрова Тянь-Шаня. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана, т. 1, Изд. АН КазССР, Алма-Ата.
- [30] ———, 1956: Горные плодовые леса и горные кустарники. в кн.: Растительный покров СССР, т. 2, Изд. АН СССР, М.-Л.
- [31] Сикстель Т. А., 1939: Растительные остатки из третичных отложений Северной Киргизии. Ташкент.
- [32] Силицын В. М., 1962: Палеогеография Азии. Изд. АН СССР, М.-Л.
- [33] ———, 1965: Древние климаты Евразии. ч. 1, Палеоген и неоген, Изд. ленин. универ.
- [34] Станюкович К. В., 1955: Основные типы поясности в горах СССР, *Изв. ВГО*, 87(3): 232—243.
- [35] Федоров Ал. А., 1951: Некоторые среднеазиатские виды яблони как материал для селекции и гибридизации. в кн.: Материалы первого Всесоюзного совещания ботаников и селекционеров, М.-Л.
- [36] Флора Казахстана, т. 4, 1961, Изд. АН КазССР, Алма-Ата.
- [37] Чабан П. С. и М. В. Гудочкин, 1958: Леса Казахстана. Каз. Гос. Изд. Алма-Ата.
- [38] Чупахин В. М., 1964: Физическая география Тянь-Шаня. Изд. АН КазССР, Алма-Ата.

ON THE ECO-GEOGRAPHICAL CHARACTERS AND THE PROBLEMS OF CLASSIFICATION OF THE WILD FRUIT-TREE FOREST IN THE ILI VALLEY OF SINKIANG

CHANG HSIN-SHI

(Department of Forestry, Sinkiang August-I Agricultural College)

ABSTRACT

The wild fruit-tree forest which is distributed in the Ili Valley of the Tien-Shan Mountains in western Sinkiang, consists of Tien-shan apple (*Malus sieversii*), wild apricot (*Armeniaca vulgaris*) and wild walnut (*Juglans regia*), etc. It is a broad-leaved forest type with "oceanic" climate, which appears in the mountain region of desert zone. Its distribution is closely related to the complex of special ecological factors, such as abundant rainfall of the locality, evident "inversion" in winter, and relief elements in which the cold air current is evaded, etc.

The present forest is a valuable "relict" in the mountain region. It is a paleo-geographical phenomenon—the result in which the broad-leaved forest elements of Tertiary paleo-temperate zone combine with elements of the boreal forest and meadow. It is evidently distinguished in geographical elements from the fruit-tree forest in the western Tien-shan Mountains of Middle Asia.

The classification of wild fruit-tree forest in the Ili Valley is as follows:

1. Tien-shan apple and wild apricot-Tien-shan apple Formation:

- (1) *Malus sieversii*-*Bromus benekenii* Ass.
- (2) *M. sieversii*-*Brachypodium silvaticum* Ass.
- (3) *M. sieversii*-*Impatiens brachycentra* Ass.
- (4) *M. sieversii*+*Populus tremula*-*Aegopodium alpestre* Ass.
- (5) *M. sieversii*-Shrubs-grasses Ass. in valley.
- (6) *M. sieversii*+*Armeniaca vulgaris*-shrubs-grasses Ass.
- (7) *M. sieversii*+*A. vulgaris*-*Spiraea hypericifolia*-steppe grasses Ass.

2. Wild walnut Formation:

- (1) *Juglans regia*-*Brachypodium silvaticum*+herbs Ass.
- (2) *J. regia*-*Impatiens brachycentra*+*Aegopodium podagraria* Ass.

3. Sparse wild apricot Formation.