

文冠果根系调查研究*

张毅萍 吴国英

(中国林业科学研究院林业研究所)

关键词 文冠果; 根系

文冠果(*Xanthoceras sorbifolia* Bunge)是开发、栽培历史较短的油料树种^[4]。70年代以来,内蒙古农牧学院研究了文冠果根系的组成和生长动态^[1]。缪礼科等调查过文冠果苗木的根系^[4]。周君英等进行了切除根尖,促生侧根的试验。而有关文冠果根系的生长特性、生态因子同根系生长关系的研究,未见报道。为此,我们于1981—1982年在内蒙古和林格尔县浑河林场及中国林业科学研究院磴口实验局,对1—16年生文冠果树根系进行了调查研究。

一、调查地概况及树木管理

一) 调查地概况

浑河林场位于黄河支流的浑河岸畔。文冠果小区地形为风积沙滩。表土为厚度不等(0—150 cm)的风积沙土或冲积、堆积物,底土为埋藏的黄土或黑垆土,地下水位4—10m。磴口实验局一场文冠果区土壤为松砂质漠钙土,土层深厚,经多年“引黄”灌溉,表层有厚度不等的粘土层, pH值8.5以上,地下水位 < 2 m。

(二) 树木管理情况

浑河林场的文冠果种植区分为大红城、西滩两个作业区。大红城作业区进行间作。除施基肥、追肥外,每年灌水2—3次,并及时松土除草。西滩作业区以旱作为主,每年灌水1—2次,中耕除草2—3次。

磴口局的文冠果栽植区,因缺苗而补植部分葡萄。每年深刨2次,追施人粪尿、垃圾肥各1次,灌水5次。

二、调查方法及结果

(一) 调查方法

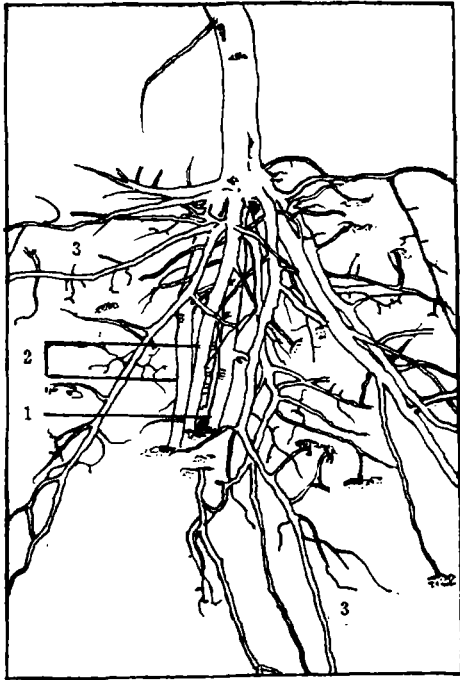
调查采用挖掘法^[2,5,6]。多年生根系以不伤或少伤根为原则,多数坑只挖50—70 cm深。

本文于1988年2月收到。

*高充武、吕润斌等同志曾参加部分外业调查工作,谨此一并致谢。

(二) 调查结果

1. 根系形态及生长发育特性 文冠果骨干根多数呈圆柱状，少数略扁。大树骨干根上有层数不等的栓皮层。根皮色泽因根龄不同而呈淡黄、姜黄或棕黄色。骨干根包括直根、侧直根^[7]和水平根(见附图)。



附图 文冠果树的骨干根

1. 直根 2. 侧直根 3. 水平根

(1) 直根、侧直根 文冠果树大多长有直根(为分枝状根)。据对1—16年生的69株样树调查，其中57株具有直根和侧直根，占总数的82.6%。直根长度由数十cm到1m以上，许多直根长有2—7条等势的侧直根。

(2) 水平根 幼苗的骨干根长有很多次级根。随着根龄增加，多数次级根消亡，少数发育成骨干侧根，放射状生长。不少骨干根的末端错落生长着一二条细根，但也有在末端分生6—8条丛状根。

(3) 吸收根群的分布 据调查，在干旱或较干旱的沙土或沙壤土上生长的幼树和大树，其树盘范围以及地表10—30cm以内，都能看到数目不等的纤细根群(Melzer称之为腐殖质竞争根)。当树盘受中耕或犁地影响时，细根的分布就更深一些。吸收根群分布情况见表1，说明：(1)直径<1mm的根数，靠近树冠投影边缘的壕沟内壁要比1m

以外的外壁分别多50—70%；侧须根总数也是内壁比外壁多35—71%，表明多年生树的吸收根群主要分布在树冠投影的外缘；(2)根系生长发育良好，根量也大，其地上部分树势也旺盛，但根系的垂直分布不一定就深。

表 1

文冠果大树壕沟剖面根系分布状况

树号	树龄 (a)	树高 (m)	树干 基径 (cm)	冠幅(m)		根系分 布深度 (m)	剖面在 壕沟的 位置 ^①	侧须根 总数 (条)	直 径 <1mm 根 数 (条)	剖面内外壁比例(%)	
				南 北	东 西					侧须根 总数	直径<1mm根数 (条)
磴口1号	16	2.9	16.23	3.70	3.22	1.42	内 壁	533	332	171	170
							外 壁	311	195	100	100
磴口2号	16	3.5	17.82	4.36	4.05	0.97	内 壁	939	552	135	150
							外 壁	694	367	100	100

① 内、外壁距根颈分别为1.5m和2.5m。

(4) 根幅与冠幅 对浑河林场1—8年生的26株树进行调查(表2)说明：(1)同龄苗、树的冠幅直径、根长和根幅直径大致随树龄增大而增大。(2)各龄级树木的根幅直径均比冠

表 2 不同龄的苗、树冠幅及根幅状况 (浑河林场)

调查地点	树龄 (a)	平均冠幅直径 (m)	平均根幅直径 (m)	根幅直径/ 冠幅直径 (倍)	调查株数 (株)	注
西滩	4	0.50—0.90	2.70—4.80	5.3—5.5	4	个别根长3.0 m以上
红城	2	0.24—0.72	1.10—2.30	3.2—4.6	6	个别根长1.17 m
西滩、红城	8	1.45—2.69	3.50—4.40	1.6—2.4	11	个别根长6.4 m
红城苗圃	1	0.33—0.55	0.60—1.10	1.7—1.9	5	

幅直径大,最大为5.5倍。(3)红城作业区8年生树因株距小,又间种粮食作物,故根幅受限制,同西滩4年生树的根幅直径接近。

此外,土壤表层(≤ 30 cm)的侧根不如深层(> 30 cm)侧根长、粗壮。如浑河2年生壮苗,表层根幅为 0.57×0.57 m,深层根幅则为 1.47×1.42 m;磴口4年生幼树的表层根幅 3.29×2.75 m,深层为 5.00×5.42 m。

(5)根皮率 对不同树龄文冠果树、苗的根皮率(断面直径)测试结果如表3所示。由表3看出:根的级次越低,根皮率越高;各级根的根皮率呈现出随树龄增大而减少的趋势。

表 3 不同树龄苗木骨干根的根皮率 (单位: cm)

测试地点	树龄 (a)	地径	树苗高	主 根			I 级 侧 根			II 级 侧 根			III 级 侧 根			测试株数 (株)
				带皮直径	去皮直径	根皮率(%)	带皮直径	去皮直径	根皮率(%)	带皮直径	去皮直径	根皮率(%)	带皮直径	去皮直径	根皮率(%)	
磴口	16	16.2	290.0	—	—	—	3.14	1.96	37.58	1.00	0.56	44.0	0.40	0.18	55.0	2
浑河	8	5.9	238.0	—	—	—	1.51	1.04	31.13	0.90	0.44	51.11	0.50	0.21	58.0	3
	2	1.54	123.3	1.03	0.66	35.92	0.50	0.22	56.0	0.26	0.12	53.85	—	—	—	4
	1	0.56	83.4	0.50	0.30	40.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4

2. 土壤水分、地下水位、质地与根系生长

(1)土壤水分状况 浑河西滩作业区一株10年生文冠果树,南侧是过地水渠,北侧为旱地,根系调查结果(表4)表明,同一株树,靠渠一侧壕沟剖面上的根量比旱地壕沟剖面的根量少,地表2.6 m以下根系极少,二者相差4.9倍;在浑河林场土壤条件下,文冠果根系主要分布深度在20—260 cm土层之中。说明文冠果树不耐涝渍。

表 4 文冠果树下两侧(旱地及渠底)根量调查

剖面位置	不同深度土层的根数(条)				总根数 (条)	总根数比 (%)
	0—20 (cm)	20.1—90 (cm)	90.1—155 (cm)	155.1—260 (cm)		
树南侧渠底壕沟剖面	5	67	53	64	189	100
树北侧旱地壕沟剖面	27	380	294	232	928	490

(2)文冠果根系与地下水位高低 从表5看出,磴口实验局葡萄园地下水位高而浑河林场西滩低,后者的根系分布比前者深。说明地下水位对根系垂直分布的影响是十分明显的。

磴口一场的文冠果园地下水位高,地上部分近年新梢生长渐趋细弱,结果树的新梢长度多数在15 cm以下。内蒙古伊盟达拉特旗张铁匠营文冠果园,也因地下水位高,根皮由淡黄、姜黄色变成青蓝或锈黄色,17年生以后,树木便陆续成批死亡^[3]。因此,文冠果不适于栽培在地下水位高的立地上。

表5 地下水位对根系垂直分布影响

调 查 地 点	树 龄 (a ₁)	株 数 (株)	地下水位深度 (m)	根群分布深度 (m)
磴口实验局葡萄园	16	5	2.0	1.00—1.42
浑河林场西滩作业区	16	3	>10.0	1.85—2.54

(3) 文冠果与土壤质地 在磴口文冠果园观察到,没有根或少量根分布的土层,多为颜色灰黄到暗黄的粉沙土。说明文冠果树不喜胶粘或粉沙性土壤。

为进一步了解土壤质地等对侧根伸展方向的影响,对不同地点50余株树的345条骨干侧根起伏状况又进行调查。表6显示在灌溉区的沙壤土里,根系斜下伸的比例大;在土壤粘重、地下水位高处,根系斜上的比例较大;旱地沙壤或沙土地的侧根起伏居于中间。这些现象表明,文冠果不喜质地过粗的沙土和质地过细的粘土。

表6 文冠果大树根系伸展状况

调 查 地 点	土 壤 概 况	根 幅 范 围 内 起 伏 (%)		
		斜 下	水 平	斜 上
浑河林场红城区	灌水区的沙壤土	52.0	40.0	8.0
浑河林场西滩区	旱地沙壤或沙土	48.0	37.0	15.0
磴口局葡萄园	引黄灌溉粘土或粘壤	44.0	28.0	28.0

上述几项调查研究表明,在以产果为主的文冠果园,建园时应注意以下几点:①栽植地段应选在地下水位4—5 m以下的地方,若地下水位小于2 m会导致文冠果树早衰或死亡;②避免过厚的粉沙土层和粘土层;③为使幼树骨干根发育均衡,株间距应在2 m以上;④栽培管理中应加强树冠投影外围地段的土壤管理。

参 考 文 献

- [1] 内蒙古农牧学院林学系, 1977, 文冠果, 内蒙古人民出版社。
- [2] 中国农业科学院果树研究所, 1959, 中国果树栽培学, 农业出版社。
- [3] 全国文冠果协作组, 1980, “三北”地区的主要油料树种——文冠果生产中的几个问题, 林业科学实验(8)。
- [4] 缪礼科等, 1976, 文冠果引种栽培调查, 陕西林业科技, (5): 26—30。
- [5] Wolfgang Böhm, 1979, Methods of studying root systems, Spring-Verlag Berlin Heidelberg, 5—18。
- [6] 华中农学院, 1979, 果树研究法, 农业出版社。
- [7] 金杰里等著, 1950, (傅子祯译, 1955), 植物学(第一分册), 财政经济出版社, 88—116。

THE INVESTIGATION ON ROOT SYSTEMS OF *XANTHOCERAS SORBIFOLIA*

Zhang Yiping Wu Guoying

(The Research Institute of Forestry CAF)

Abstract

Xanthoceras sorbifolia is one of the widely distributed indigenous economic tree species in northern China. Since its cultural history is short, the knowledge of its morphology and ecology is rather limited. This paper deals with the morphology and distribution of its root systems in the soil as well as the responses to different ecological factors in various sites. Besides, the influences of soil texture, fertility, moisture content and underground water level on its growth and development are also discussed. Techniques of planting and management for high fruit yield are recommended. The investigation shows the ground water should be less than 4 m deep when the orchard of *Xanthoceras sorbifolia* is set up for the fruit production as the main; thick layer of powdery sand or clay should be avoided; the spacing of young trees should be greater than 2 m; the soil management should be strengthened for the peripheral land out of the crown shade.

Key words: *Xanthoceras sorbifolia*; root systems

中国林业科学研究院林业研究所 成立农用林研究室

农用林业(也称混农林业、立体林业、农林复合体、农林复合生态系统等等)就是为了一定的生态学和经济学的目的,在同一单位土地面积上把经营林业(包括乔木、灌木、用材林或经济林)和农、牧业,按照一定的组合形式有机结合在一起的一种耕作制度或人工生态系统。我国和世界的大量实例说明农用林业能有效地提高土地利用效率,单位面积上的经济效益和改善环境。它将成为今后我国和世界,特别是发展中国家农、林业发展的主要途径之一。农用林业已经成为一门新兴的综合性学科,受到广泛的重视。

为了促进农用林业这一新兴学科的发展,中国林业科学研究院林业研究所决定成立农用林研究室。任命竺肇华副所长兼任室主任,宋兆民、熊耀国同志为研究室副主任。

(林 雁)