

间作条件下核桃根系田间分布特征研究

王 超^{1,2}, 王 春 荣^{1,2}, 崔 怀 仙³

(1. 河北省林业科学研究院, 河北 石家庄 050061; 2. 河北省林木良种工程技术研究中心, 河北 石家庄 050061;

3. 涉县林业局, 河北 涉县 056400)

摘 要:以 8 年生嫁接早实核桃树为试材, 采用剖面观察法, 调查间作条件下不同深度根系的田间分布情况。结果表明:核桃根系在田间分布数量较多, 其中以粗度 2 mm 以下的吸收根为主;根系在田间垂直方向上主要分布于 10~60 cm 土层, 20~40 cm 土层中根系分布数量最多, 表现为随深度下降先上升后降低的变化规律;根系在田间水平分布上随距树干距离表现为先降低后增加的趋势;为减缓间作作物与核桃树体间的肥水竞争强度, 间作作物种类选择应以根系分布深度在 20 cm 以内的浅根作物为宜, 并应采取深施肥水的管理措施。

关键词:核桃;林下间作;根系分布

中图分类号:S 664.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)15-0028-02

核桃(*Juglans regia*)属胡桃科胡桃属落叶乔木, 是著名的木本粮油树种, 耐干旱瘠薄、抗病能力强, 果实品质高, 经济效益可观, 是太行山区重要的生态经济树种。核桃属深根性树种, 发芽晚、落叶早, 林下适宜间作各种农业或经济作物。根系是植物整体发育的基础和中心, 承担着吸收水分、养分和合成多种生理激素的重要器官, 根系的形态分布由于影响到林木地下营养空间的大小和对土壤水分、养分的利用, 直接影响到林木地上部分的生长和效益的发挥^[1]。国内外学者在研究农林复合系统的界面作用机理时发现, 有些树木和作物之间的地下竞争要比地上竞争更为激烈^[2]。生产上为了降低间作作物对核桃生长发育的负面影响, 通常需要保留宽度 1 m 左右的树盘;但核桃水平根系的扩展可延伸到树冠的 2 倍甚至更远, 研究核桃根系的田间分布特征有助于对间作作物品种选择和管理技术等提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在河北省涉县白泉水村, 为太行山东麓的深山丘陵区, 属暖温带半干旱半湿润季风型大陆性气候。该区年平均气温 12.4℃, 1 月平均气温 -7.3℃, 7 月平均气温 25.4℃;年平均日照时数 2 607.5 h, 太阳辐射年平均总量为 5.0×10^5 J/cm²;年平均降水量 571.1 mm。

1.2 试验方法

供试材料为 8 年生嫁接早实核桃树, 核桃树株行距

为 4 m×4.5 m, 定植于沟谷台地, 土壤为石灰性褐土, 土层深厚。试验林下通常间作大豆、红薯和射干、菊花等矮秆农业、药材作物, 树带保留宽度 1.0 m。试验林内核桃树平均基径 12.5 cm, 平均树高 4.5 m, 平均冠幅 2.7 m×2.8 m, 平均枝下高 1.4 m。选取生长健壮, 树高、树干、冠幅和长势中等的 5 株标准株为试材。

1.3 试验方法

采用剖面观察法调查地下不同深度根的分布数量和粗度。在核桃园内, 分别于树干不同距离(1.00、1.65、2.25 m)处挖宽度 1.00 m 的纵剖面, 深度以根深下限为标准;以剖面左上角为原点, 测定每个根的水平垂直距离, 用游标卡尺测定根的粗度;在垂直方向上按 10 cm 分层, 按粗度级详细统计各土壤层根的分布情况。根的粗度(D)分为 5 级, 详细分级标准为 $D < 1.0$ mm、 $1.0 \text{ mm} \leq D < 2.0$ mm、 $2.0 \text{ mm} \leq D < 5.0$ mm、 $5.0 \text{ mm} \leq D < 10.0$ mm、 $D \geq 10.0$ mm。

2 结果与分析

2.1 核桃根系田间分布特征

核桃是一种深根性树种, 根系在垂直和水平方向上扩展范围较大, 但通常主根系分布在树体周围, 侧根和须根向外扩展。通常认为果树根系粗度 $D < 0.2$ mm 为吸收根, $0.2 \text{ mm} \leq D < 2.0$ mm 为细长骨干根, $D \geq 1.0$ mm 为骨干根^[3]。表 1 的统计结果显示, 核桃根系在田间分布数量较多, 每剖面平均根数量约 76 条, 主要由 $D < 2.0$ mm 的吸收根组成, 约占 87.46%;细长骨干根和骨干根所占比例很小, 其中细长骨干根约占 11.08%, 而骨干根仅占 1.13%。这说明田间是核桃根系重要的水肥吸收场所。

第一作者简介:王超(1972-), 男, 高级工程师, 研究方向为森林生态。E-mail: lkywchao@163.com.

基金项目:河北省科技支撑计划资助项目(11230607D)。

收稿日期:2014-03-19

表 1 核桃根系粗度分级

Table 1 Walnut root roughness classification

粗度级 Roughness level/mm	数量 Quantity/条	百分比 Percentage/%
D<0.1	8.7±6.7	11.45
0.1≤D<0.3	17.1±6.6	22.53
0.3≤D<0.5	13.6±5.8	17.83
0.5≤D<1.0	16.1±8.0	21.21
1.0≤D<2.0	11.3±5.3	14.44
2.0≤D<5.0	7.6±4.3	9.95
5.0≤D<10.0	0.9±1.0	1.13
D≥10.0	0.9±0.6	1.13
合计	76.1±20.3	100.00

注:样本数 n=15,表 2 同。

Note: Sample number n=15, the same as table 2.

2.2 核桃根系田间垂直分布特征

由表 2 可以看出,核桃根系在田间垂直方向上基本分布于 10~90 cm 土层中,根系数量随深度降低表现先升高后降低的规律。核桃根系在田间垂直方向上分布以 10~60 cm 土壤层为主,约占剖面总数量的 86.11%;其中 20~40 cm 土层中根的数量分布最多,接近 50%;10~20 cm 土层中根的数量也较多,约占 15.23%;而 60 cm 以下土壤中所分布根的数量极少,仅占 10.52%。调查发现根系分布最深可达 86 cm,最浅为 12 cm。

表 2 核桃根系田间垂直分布统计

深度 Depth/cm	数量 Quantity/条	百分比 Percentage/%
10<H≤20	12.0±9.6	15.23
20<H≤30	23.7±5.5	30.09
30<H≤40	15.6±11.8	19.76
40<H≤50	8.9±3.7	11.24
50<H≤60	7.7±3.5	9.79
60<H≤70	5.0±3.2	6.35
70<H≤80	2.7±2.5	3.44
H>80	0.6±1.0	0.73
合计	76.1±20.3	100.00

2.3 核桃根系田间水平分布特征

核桃根系在田间水平方向上基本布满整个种植园,

表现为随距离延伸先降低后增加的趋势,即距树干不同距离处 1.00、1.65、2.25 m 的根系数量分别 88.3±19.2、60.0±15.6、77.0±22.5 条(n=5),即使距离树体最远的行间也有大量根系分布;其中水平距 1.0 m 处分布的根系数量明显多于较远距离处,这符合冠幅投影内较冠幅外根系多的通常认识,水平距 2.25 m 处根系多于 1.65 m 处可能的原因是不同行间根系交叉所致。

3 结论与讨论

该调查表明,8 年生核桃树根系在田间分布数量较多,每剖面约 76 条,其中以 2 mm 以下的吸收根为主,尤其是 1 mm 以下的毛细根分布数量最多;根系在垂直方向上随深度下降出现先上升后降低的规律,其中 20~40 cm 土层根系分布数量最多,但 10~20 cm 土层也有较多数量根系分布;根系在水平分布上表现出随水平距增大先降低后增加的趋势,在距树体最远的行间距离仍有大量根系分布;这说明田间土壤包括表层土壤是核桃根系吸收水、肥的重要空间。

核桃林下间作作物,为减少根系间的竞争,间作物根系分布以 20 cm 土层以内为宜,但仍不可避免二者根系在空间分布上出现直接竞争现象,因此间作时应加大水、肥施用量,并避免过度深耕损伤核桃根系。已有研究发现,由于根的趋水肥性,间作或施肥等措施可诱使果树根系出现向上层或下层转移的趋势^[2];因此为减缓树体与间作物的竞争强度,间作条件下应同时加大核桃树体的肥水管理,适当采用水、肥深施的措施如采用挖沟施肥、树盘蓄水保墒等技术措施。

参考文献

- [1] 束怀瑞. 果树栽培生理学[M]. 北京:北京农业出版社,1993.
- [2] 马长明,翟明普,刘春鹏. 单作与间作条件下核桃根系分布特征研究[J]. 北京林业大学学报,2009,31(6):181-187.
- [3] 史洪琴,邹陈,陈荣华. 引种到贵州的几个樱桃品种的根系分布[J]. 北方园艺,2012(14):9-11.

Study on the Root Distribution of *Juglans regia* Under IntercroppingWANG Chao^{1,2}, WANG Chun-rong^{1,2}, CUI Huai-xian³

(1. Hebei Academy of Forestry Science, Shijiazhuang, Hebei 050061; 2. Engineering Technology Research Center of Forests in Hebei Province, Shijiazhuang, Hebei 050061; 3. Forest Bureau of She County, She County, Hebei 056400)

Abstract: Taking 8-year-old *Juglans regia* as material, the root distribution under intercropping were measured in field through section observation. The results showed that, there were many roots in the field. The number of absorbing roots were maximum which coarseness was less than 2 mm. The main roots distribute in soil layer from 10 cm to 60 cm. The number of roots in the soil layer from 20 cm to 40 cm was maximum. It reduced first then increased with the depth decreased. The number of roots reduced first then increased in horizontal directions. In order to slow down the competition of roots, the shallow rooted plant whose roots distributes in the 20 cm soil layer should be selected the intercrop, the management of fertilizer and water should be strengthened.

Key words: *Juglans regia*; intercrop under forest; root distribution