

# 两种绿化植物的根际微生物区系及季节变化

范玉贞

(衡水学院 生命科学学院, 河北 衡水 053000)

**摘要:** 研究了大叶黄杨和金叶女贞的根际与根外主要微生物类群的数量与季节变化。结果表明: 二者根际与根外土壤微生物以细菌占绝对优势, 其次为放线菌和真菌。根际中三大类微生物的数量均比相应的根外多, 根际效应明显, 而且细菌的根际效应最大。大叶黄杨和金叶女贞对细菌与微生物总数的根际效应都是春季>夏季>秋季>冬季, 但二者根际环境的不同使其对放线菌与真菌的根际效应也不同。

**关键词:** 绿化植物; 根际微生物; 季节变化

**中图分类号:** S 154.37 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)08-0029-02

大叶黄杨(*Euonymus japonicus*) 属卫矛科卫矛属植物。四季常青, 适应性强, 具有较强的抗寒、抗旱、抗贫瘠土壤以及抵抗各种有毒气体及烟尘的特点, 是北方城市园林、道路及居住区等绿化不可替代的常绿树种。金叶女贞(*Ligustrum vicaryi*) 属木犀科女贞属落叶或半常绿灌木, 在整个生长季节内叶色金黄, 美丽别致, 也能抗烟滞尘并吸收毒气, 并在园林绿化配置与“街头绿饰”中被广泛应用。

根际微生物的生存依赖于根际土壤的养分及理化环境, 不同植物或同一植物的不同生长季节, 回归到根际土壤物质的种类与数量各异, 故根际微生物的种群结构与数量随植物品种及生长季节变化。试验测定了大叶黄杨和金叶女贞根际微生物的数量与季节变化, 以期为培育及保护土壤微生物的多样性, 利用微生态的理论维持土壤肥力, 控制病虫害, 以及提高绿化植物的观赏价值与生态效益提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

于2008年4月中旬、7月中旬、10月中旬、2009年1月中旬, 分季节采集衡水学院校园内立地条件一致的大叶黄杨、金叶女贞的根际、根外土壤, 带回实验室4℃保存待测<sup>[1]</sup>。

### 1.2 试验方法

微生物的分离培养按文献[2]进行。细菌、放线菌、真菌分别用牛肉膏蛋白胨培养基、马丁氏培养基、高氏一号培养基, 梯度稀释涂平板法接种培养计数。

## 2 结果与分析

### 2.1 2种植物根际与根外微生物的数量分布

因为根际微生物是生活在根际环境内并以植物根系分泌物为主要营养, 所以它们生存依赖于根际土壤的环境条件, 而这些条件随着植物品种及生长季节变化, 故根际微生物的数量及种群组成也随着根际环境的变化而改变。一般情况下, 植物生长越旺盛, 根分泌物也就越多, 根际效应也越明显<sup>[3]</sup>。

表1 不同季节2种植物根际根外土壤微生物的数量

| 植物 | 季节 | 种类  | 微生物的数量                                      |   |   |   |
|----|----|-----|---|---|---|---|
|    |    |     | 异养细菌  | 放线菌   | 真菌  | 总数  |
|    |    |     | /个·g <sup>-1</sup><br>干土×(10 <sup>7</sup> ) | /个·g <sup>-1</sup><br>干土×(10 <sup>6</sup> ) | /个·g <sup>-1</sup><br>干土×(10 <sup>5</sup> ) | /个·g <sup>-1</sup><br>干土×(10 <sup>5</sup> ) |
| 大  | 春  | R   | 16.51                                       | 6.25  | 20.24                                       | 1 733.74                                    |
|    |    | S   | 1.82  | 2.78  | 2.06  | 211.86                                      |
|    | 夏  | R/S | 9.07  | 2.25  | 9.83  | 8.18  |
|    |    | R   | 13.63                                       | 3.41  | 15.85                                       | 1 624.81                                    |
|    | 秋  | S   | 2.06  | 0.93  | 3.21  | 218.51                                      |
|    |    | R/S | 6.62  | 3.67  | 4.93  | 7.44  |
| 金  | 秋  | R   | 10.81                                       | 7.32  | 12.45                                       | 1 166.65                                    |
|    |    | S   | 2.54  | 1.24  | 4.06  | 270.46                                      |
|    | 冬  | R/S | 4.26  | 5.90  | 3.07  | 4.31  |
|    |    | R   | 7.28  | 4.64  | 6.43  | 780.83                                      |
|    | 贞  | S   | 2.91  | 0.85  | 2.72  | 302.22                                      |
|    |    | R/S | 2.50  | 5.46  | 2.36  | 2.58  |
| 叶  | 春  | R   | 21.56                                       | 5.41  | 1.97  | 2 212.07                                    |
|    |    | S   | 1.81  | 1.50  | 0.86  | 196.86                                      |
|    | 夏  | R/S | 11.91                                       | 3.61  | 2.29  | 11.24                                       |
|    |    | R   | 20.73                                       | 6.24  | 2.58  | 2 137.98                                    |
|    | 秋  | S   | 3.40  | 2.56  | 1.35  | 366.95                                      |
|    |    | R/S | 6.10  | 2.44  | 1.91  | 5.83  |
| 女  | 秋  | R   | 11.64                                       | 4.35  | 1.64  | 1 209.14                                    |
|    |    | S   | 2.35  | 2.07  | 0.60  | 256.30                                      |
|    | 冬  | R/S | 4.95  | 2.10  | 2.73  | 4.72  |
|    |    | R   | 6.76  | 3.98  | 1.37  | 717.17                                      |
|    | 贞  | S   | 1.55  | 1.03  | 0.30  | 165.60                                      |
|    |    | R/S | 4.36  | 3.86  | 4.57  | 4.33  |

注: R/S 是根际与根外土壤微生物数量的比值。

作者简介: 范玉贞(1952-), 女, 河北景县人, 本科, 教授, 现从事生物学的教学与研究工作。

收稿日期: 2010-01-11

由表 1 看出, 在 2 种植物的根际、根外土壤中, 细菌、放线菌及真菌的数量( $\times 10^5/g$  干土)分别为 1 651~155(平均 796, 占微生物总量的 95.20%)、73.2~10.3(平均 34.1, 占微生物总量的 4.18%)、20.24~1.37(平均 5.12, 占微生物总量的 0.62%), 细菌的数量最多, 放线菌次之, 真菌最少。这符合一般土壤微生物的分布规律, 说明细菌对促进土壤 C、N、P 等元素的转化及维持生态平衡等发挥主导作用。根际中三大类微生物的数量均比相应的根外多, 根际效应很明显。

由于不同微生物类群的生存条件各异, 故同一植物对不同微生物类群根际效应的大小不同。大叶黄杨对细菌、放线菌、真菌的根际效应的平均值分别是 5.61、4.32、5.05, 即细菌>真菌>放线菌。金叶女贞对细菌、放线菌、真菌根际效应的平均值分别是 6.83、3.00、2.88, 即细菌>放线菌>真菌。不同植物的根际环境不同, 故对同一类微生物的根际效应也不同。细菌的根际效应, 金叶女贞>大叶黄杨, 前者是 11.91~4.36, 后者是 9.07~2.50。放线菌的是大叶黄杨>金叶女贞, 分别是 5.90~2.25, 3.86~2.10。真菌的是大叶黄杨>金叶女贞, 分别是 9.83~2.36, 4.57~1.91。说明大叶黄杨的根际条件对放线菌与真菌的促进作用比金叶女贞强, 对细菌的作用比金叶女贞弱。

## 2.2 2 种植物根际与根外微生物数量的季节变化

由表 1 还看出, 根际与根外微生物数量的季节变化比较复杂。大叶黄杨对细菌与真菌的根际效应都是: 春季>夏季>秋季>冬季, 前者分别是 9.07、6.62、4.26、2.50, 后者分别是 9.83、4.93、3.07、2.36。放线菌的根际效应: 秋季>冬季>夏季>春季, 分别是 5.90、5.46、3.67、2.25。三大类微生物总数根际效应的季节变化也是春季>夏季>秋季>冬季, 分别是 8.18、7.44、4.31、2.58。说明春、夏季节, 大叶黄杨旺盛生长使根系分泌物及脱落物增加, 土壤的温度与湿度较高, 根际土壤环境有利于细菌与真菌生长。秋、冬季节土壤的温度与湿度

下降, 而放线菌相对较耐低温与干旱, 有利于放线菌生长。

金叶女贞根际细菌的季节变化是随着植物生长发育的盛衰及季节温度的升降而增减的(表 1)。根际效应: 春季>夏季>秋季>冬季, 分别是 11.91、6.10、4.95、4.36。放线菌的根际效应是: 冬季>春季>夏季>秋季, 分别是 3.86、3.61、2.44、2.10。真菌的根际效应是: 冬季>秋季>春季>夏季, 分别是 4.57、2.73、2.29、1.91。3 大类微生物总数根际效应的季节变化与大叶黄杨的相似, 也是春季>夏季>秋季>冬季, 分别是 11.24、5.83、4.72、4.33。说明春、夏季节, 金叶女贞的根际条件也更适宜细菌的生长, 冬季和春季适宜放线菌的生长。自然界的环境条件十分复杂, 而且是动态可变的, 各种环境因素相互联系与制约共同作用于根际微生物并最终达到平衡。不同根际环境的异质性及其季节变化是导致 2 种植物根际微生物数量与种群结构比例不同及变化的主要原因<sup>[4]</sup>。

## 3 结论

2 种植物根际与根外土壤微生物以细菌占绝对优势, 其次为放线菌和真菌。根际中三大类微生物的数量均比相应的根外多, 根际效应明显, 而且细菌的根际效应最大。大叶黄杨和金叶女贞对细菌与微生物总数的根际效应都是春季>夏季>秋季>冬季, 但二者根际环境的不同使其对放线菌与真菌的根际效应也不同。

### 参考文献

- [1] 张海涵, 唐明, 陈辉. 黄土高原 5 种造林树种菌根根际土壤微生物群落多样性研究[J]. 北京林业大学学报, 2008, 30(3): 85-90.
- [2] 许光辉, 郑洪元. 土壤微生物分析方法手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 1986: 110-283.
- [3] 熊明彪, 何建平, 宋光煜. 根分泌物对根际微生物生态分布的影响[J]. 土壤通报, 2002, 33(2): 145-147.
- [4] 司美如, 赵云峰. 不同种植年限菜园土壤微生物区系的研究[J]. 微生物学杂志, 2009, 29(2): 71-76.

## Rhizosphere Microbial Flora and Seasonal Variation of Two Kinds of Green Plants

FAN Yu-zhen

(Department of Life Science, Hengshui College, Hengshui Hebei 053000)

**Abstract:** It studied rhizosphere microorganisms and root outside the main taxa of the quantity and seasonal variation in of *Euonymus japonica* and *Ligustrum vicaryi*. The results showed that bacteria absolute advantage in both rhizosphere and root outside the soil, followed by actinomycetes and fungi. Three categories the number of micro-organisms of the Rhizosphere than those outside the root of the corresponding number, rhizosphere effects are more obvious, but the biggest effect of the rhizosphere bacteria. The total number of bacteria and microorganisms in rhizosphere effects of *Euonymus japonicus* and *Ligustrum vicaryi* are spring > summer > autumn > winter, But both rhizosphere of different environments to make them actinomycetes and fungi in rhizosphere effect was also different.

**Key words:** green plants; rhizosphere microorganisms; seasonal variation