

определенного стресса, к которому растения пытаются таким образом приспособиться.

В итоге можно сделать вывод о том, что наиболее оптимальным сочетанием обработки посадочного материала сосны является инкрустирование семян смесью препаратов Экосил Микс 0,1 мл/л и Винцит Форте, 50 мл/л с параллельным внесением в почву регулятора роста Экосил Микс на 30-е и 60-е сутки проращивания. Так как именно в этом варианте наблюдается заметная интенсификация ростовых процессов сеянцев сосны обыкновенной, сопряженная с нормализацией окислительных процессов и первичных метаболических путей растений. Все это указывает на то, что при правильном сочетании и оптимальной дозировке, испытанные препараты обладают явными ростостимулирующими, а также протекторными свойствами, на фоне отсутствия фитотоксичности, и таким образом, их смеси могут быть применены для успешной защиты и повышения качества сеянцев хвойных пород.

## **DETECTION METHODS AND INCIDENCES OF FUNGAL DISEASES IN SWEDISH FOREST NURSERIES**

**Menkis A.**

Department of Forest Mycology and Plant Pathology,  
Uppsala BioCenter, Swedish University of Agricultural Sciences,  
P.O. Box 7026, SE-75007, Uppsala, Sweden,  
e-mail: audrius.menkis@slu.se

## **МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И НАЛИЧИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ ШВЕЦИИ**

**Менкис А.**

Лесные питомники в Швеции производят ежегодно ок. 385 миллионов саженцев деревьев, которые в основном составляют *Pinus sylvestris* и *Picea abies*. Поскольку контейнерная система выращивания доминирует, грибные заболевания встречаются главным образом в надземных частях, тогда как корневые заболевания встречаются редко. Регулярный мониторинг и идентификация видов

грибных патогенов, используя морфологические симптомы, выращивание грибных культур и методы молекулярной идентификации, предоставляют ценную информацию необходимую для контроля грибных патогенов.

In total, ca. 385 million tree seedlings are produced yearly in Swedish forest nurseries. Among all, 51% constitute *Picea abies*, 46% *Pinus sylvestris* and the remaining 3% are of other tree species including *Larix decidua*, *Pseudotsuga menziesii* and *Picea sitchensis*. There are two major cultivation systems used for seedling production; 82% of seedlings is produced using a containerised system and 18% using the bare-root system. Due to the intensive nature of both management and production, forest nurseries are among the most vulnerable environments affected by fungal pathogens. Intensive management practices including large monocultures of densely grown seedlings, intensive fertilization, irrigation, chemical weed and pest control, may often stress plants and create conditions favourable for the establishment and rapid spread of fungal infections, resulting in extensive economic losses. In forest nurseries with containerised cultivation system, the aboveground parts i.e. needles, buds and stems, are commonly subjected to fungal infections. By contrast, root infections are relatively rare as in this cultivation system seedlings are grown using semi-sterile sphagnum peat substrate and interconnected plastic pots, what limits the establishment and spread of root pathogens.

The assessment and identification of fungal diseases was carried out using 1-2 year-old *P. sylvestris* and *P. abies* damaged seedlings that were sent for disease diagnostics by forest nurseries. Identification methods included a combination of morphological assessment, fungal culturing and molecular methods. Results showed that the majority of damages were caused by fungi, while insect and abiotic damages were relatively rare. A great majority of fungal diseases were associated with shoots and needles. The symptoms included stunted growth, discoloration and loss of needles, and dieback of the shoots. In many cases, fungal mycelia and fungal fruiting bodies were also observed on damaged tissues. In *P. Sylvestris*, the most common fungal pathogens were *Botrytis cinerea*, *Phoma herbarum*, *Lophodermium seditiosum* and *Sydowia polyspora*. In *P. abies*, these were *Sirococcus conigenus*, *B. cinerea* and *Cladosporium cladosporioides*. Results demonstrated that fungal pathogens remain the major threat in seedling production in Swedish forest nurseries.