

$3,21 < F_{m(0,95)} = 4,01$ . Також встановлено, що достовірної різниці не існує за порівняння середніх висот на контролі з секціями із густиною деревостанів 2000 шт. · га<sup>-1</sup>, незалежно від способу зрідження, та 1000 шт. · га<sup>-1</sup> з рівномірним зрідженням ( $F_{\phi} = 0,06-2,97 < F_{m(0,95)} = 4,01$ ). Достовірною є різниця середніх висот на контролі із секціями з густиною деревостанів 4000 шт. · га<sup>-1</sup> з лінійним способом зрідження та 1000 шт. · га<sup>-1</sup> незалежно від способу зрідження ( $F_{\phi} = 6,10-13,40 > F_{m(0,95)} = 4,01$ ). Середня висота на цих секціях є на 6-10 % більшою від контролю.

Запас деревини на секціях значно змінюється залежно від густоти та способу зрідження деревостану і перебуває в межах 388-518 м<sup>3</sup> · га<sup>-1</sup>. Виявлено, що запас сосни звичайної на контролі та секціями з густиною 1000 шт. · га<sup>-1</sup>, незалежно від способу зрідження, є меншим на 12-18 %. Також варто зазначити, що запас на секції з густиною 4000 шт. · га<sup>-1</sup> за лінійного зрідження на 9 % більший, ніж на контролі. Різниця запасу між контролем і секціями з густиною деревостану 4000 шт. · га<sup>-1</sup> з рівномірним зрідженням та густиною 2000 шт. · га<sup>-1</sup>, незалежно від способу зрідження, є незначною і становить<sup>±2</sup> – 4 %.

Внаслідок наших досліджень можна стверджувати, що густина деревостану впливає на його запас за однакових способів зрідження. Так, на секціях з рівномірного способу зрідження з густиною деревостанів 4000 шт. · га<sup>-1</sup> та 2000 шт. · га<sup>-1</sup> різниця в запасі становить 7 %, за густоти деревостанів 4000 шт. · га<sup>-1</sup> та 1000 шт. · га<sup>-1</sup> – 15 % і за густоти стояння дерев 2000 шт. · га<sup>-1</sup> та 1000 шт. · га<sup>-1</sup> – 8 %. Найбільшу різницю у запасах спостережено на секціях з різною густиною в разі лінійного способу зрідження. Так, на секціях з густиною деревостанів 4000 шт. · га<sup>-1</sup> та 2000 шт. · га<sup>-1</sup> відмінність запасу становить 11 %, за густоти стояння дерев 4000 шт. · га<sup>-1</sup> та 1000 шт. · га<sup>-1</sup> – 27 % і за густоти деревостанів 2000 шт. · га<sup>-1</sup> та 1000 шт. · га<sup>-1</sup> – 16 %.

**Висновки.** Упродовж 38 років зберігається вплив заданої густоти деревостану в молодому віці на середню висоту, середній діаметр та запас деревини. У процесі росту і розвитку культур сосни звичайної на їх основні таксаційні показники впливають і густина деревостану, і спосіб його зрідження. Однак густина деревостану сосни звичайної, все ж таки, має більший вплив на таксаційні показники, ніж спосіб зрідження. Густина деревостану 4000 шт. · га<sup>-1</sup> є оптимальною для отримання високих значень середніх висот сосни звичайної і запасів її деревини. А з метою отримання великих значень діаметрів стовбурів сосни звичайної рекомендуємо створювати їх із густиною 1000 шт. · га<sup>-1</sup>.

### Література

1. Ануцин Н.П. Лесная таксация / Н.П. Ануцин. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1982. – 552 с.
2. Вакулук П.Г. Густина посадки чистих культур сосны / П.Г. Вакулук, Г.Д. Белый, Е.А. Шлямар // Лесное хозяйство : журнал. – 1980. – № 4. – С. 45-46.
3. Годнев Е.Д. Густина культур сосны как фактор их устойчивости / Е.Д. Годнев // Лесное хозяйство : журнал. – 1957. – № 4. – С. 30-35.
4. Климчик Г.Я. Формирование сосновых древостоев в зависимости от густоты посадки / Г.Я. Климчик // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Гомель : Изд-во ИЛ НАН Беларуси. – 2009. – Вып. 69. – С. 177-183.
5. Майсеенок А.П. Первоначальная густина плантационных культур сосны и ее значение / А.П. Майсеенок, А.П. Яковлев // Проблемы лесоведения и лесоводства : сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Гомель : Изд-во ИЛ НАН Беларуси. – 1998. – Вып. 49. – С. 32-37.

6. Макаренко А.А. К вопросу о влиянии густоты древостоя на его таксационные показатели / А.А. Макаренко // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1965. – № 2. – С. 6-9.
7. Пинчук А.М. Особенности роста сосны в культурах разной густоты / А.М. Пинчук // Лесное хозяйство : журнал. – 1961. – № 1. – С. 63-64.
8. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання: СОУ 02.02-37-476:2006 / М-во аграрної політики України. – К. : Вид-во М-ва аграрної політики України, 2006. – 32 с.
9. Рубцов В.И. К вопросу о первоначальной густоте лесных культур / В.И. Рубцов // Лесное хозяйство : журнал. – 1957. – № 1. – С. 25-27.
10. Рябоконь А.П. Тридцатилетний опыт выращивания культур сосны с различными схемами размещения / А.П. Рябоконь // Лесоведение : науч.-теорет. журнал. – М. : Изд-во "Наука". – 1991. – № 5. – С. 3-13.
11. Шахова Г.Н. Значение густоты при рубках ухода в чистых сосновых насаждениях / Г.Н. Шахова // Лесное хозяйство : журнал. – 1950. – № 6. – С. 41-43.

### **Жуковский О.В. Рост и производительность экспериментальных культур сосны обыкновенной с различной густотой**

Представлены результаты изучения влияния густоты древостоя на основные таксационные показатели 38-летних культур сосны обыкновенной. В результате исследованной определено, что средний диаметр древостоев на секциях с различной их густотой отличается от контроля на 5-10 %, а средняя высота – на 5-8 %. Самая большая разница прослеживается в запасах древостоя и составляет 9-18 % между секциями и контролем. Сделан вывод, что заданная в молодом возрасте густота древостоя сохраняет значительное влияние на таксационных показатели через 38 лет. Материалы исследований указывают, что стояние деревьев с густиною 4000 шт. · га<sup>-1</sup>, независимо от способа рубки ухода, является оптимальным для получения высокого запаса древесины.

**Ключевые слова:** культуры сосны обыкновенной, густота древостоя, способ изреживания, средний диаметр, средняя высота, запас.

### **Zhukovskiy O.V. The Growth and Performance of Experimental Scots Pine Plantations With Different Density**

Here we have the conclusion of learning the influence of the forest stand's density on the base of forest inventory indices by 38 years plantations of Scots pine. In the process of the research is settled, that the average diameter of forest stand on the sections with different its density are differ from the control on 5-10 %, the average on 5-8 %. The biggest different is observing in a growing stock of the forest stand, so as it is stand between sections and control – 9-18 %. It is done the conviction that the density of the forest stand saves the enough influence on the forest inventory indices through 38 years. The materials of the research point on standing trees 4000 trees · ha<sup>-1</sup> no matter of the way tending felling is the optimal density of the forest stand for getting the top growing stocks of the forest stand.

**Keywords:** plantations of Scots pine, stand density, thinning, average diameter, average height, stand stock.

УДК 630.44:632.482.16

Асист. І.П. Мацяк, канд. біол. наук;

доц. В.О. Крамарець, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

### **ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА РІСТ МІЦЕЛІЮ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ СІЯНЦІВ**

В умовах лабораторного експерименту досліджено вплив температури на ріст чистих культур *Alternaria alternata*, *Plyonectria radicola*, *Fusarium oxysporum*, *Thanatephorus cucumeris*, *Pythium acanthicum*, *Phytophthora cactorum*, *Ph. plurivora*, *Ph. lacustris*, *Ph. gonapodyides*, які є збудниками хвороб сіянців у лісових розсадниках на території Бескид. Для цих патогенів встановлено діапазони температури, за яких розвивався їх міцелій, зазначено оптимальні температури, за яких розвиток відбувався найшвидше.

**Ключові слова:** ріст міцелію, патогени, чисті культури, температура, сіянци

**Вступ.** На розвиток садивного матеріалу в лісових розсадниках значний вплив мають фітопатогенні гриби. В умовах Бескид (Українські Карпати) найбільш небезпечними з них є збудники хвороб рослин ювенільного періоду, зокрема – види, що спричиняють вилягання сіянців і гнилі корінців [2].

Вплив температурних показників на розвиток фітопатогенних грибів досліджували багато вчених [7, 11, 15], проте властивості штамів мікроорганізмів, які сформувалися в різних екологічних та географічних умовах, можуть досить істотно відрізнятись, різною може бути і їх реакція на температурний режим. Інформація про температурні межі розвитку фітопатогенних грибів має важливе значення для оцінювання рівня загрози та планування лісозахисних заходів.

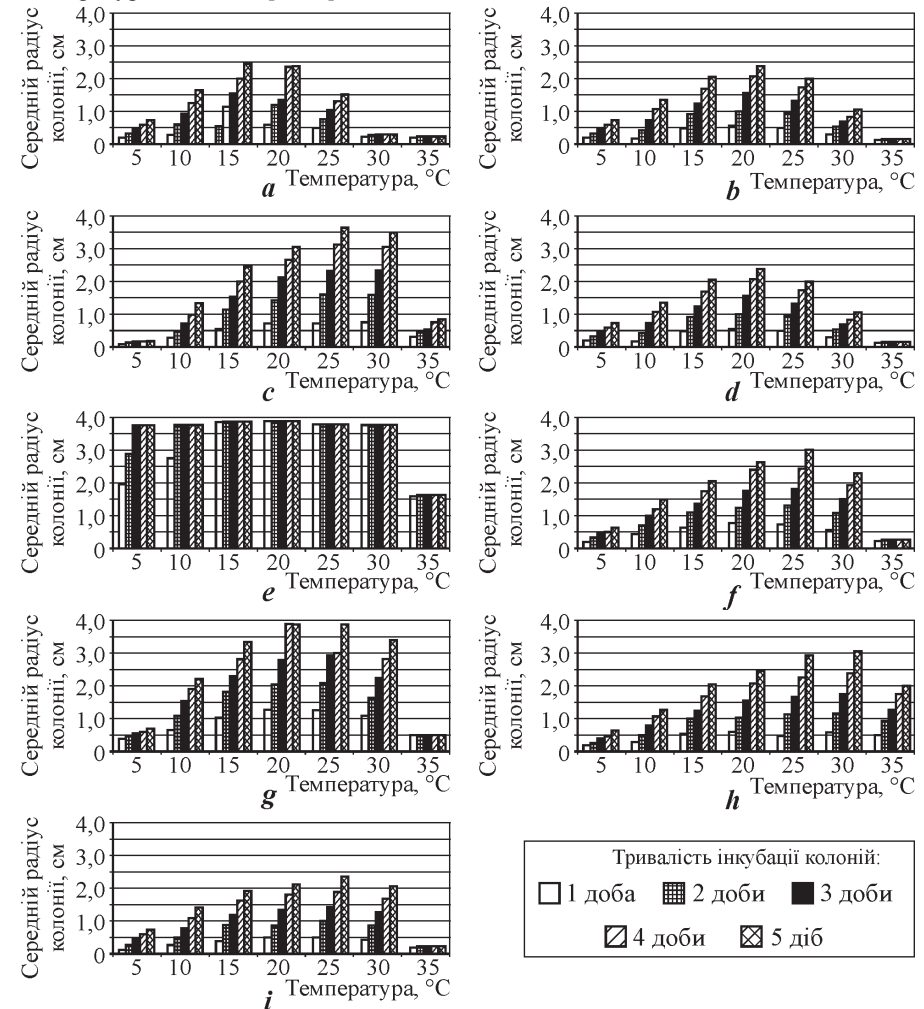
**Методика досліджень.** Під час дослідження видового складу фітопатогенних грибів у лісових розсадниках на території Бескид (Українські Карпати) отримано чисті культури збудників хвороб сіянців та садивного матеріалу: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Ilyonectria radicola* (Gerlach & L. Nilsson) P. Chaverri & C. Salgado (син. *Neonectria radicola* (Gerlach & L. Nilsson) Mantiği & Samuels), *Fusarium oxysporum* Schldt., *Thanatephorus cucumeris* (A.B. Frank) Donk (син. *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn), *Pythium acanthicum* Drechsler, *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) J. Schröt., *Ph. plurivora* T. Jung & T.I. Burgess, *Ph. lacustris* Brasier, Cacciola, Nechw., T. Jung & Bakonyi, *Ph. gonapodyides* (H.E. Petersen) Buisman. Ці культури використано для вивчення впливу температури на ріст їх міцелію. З цією метою проведено лабораторні дослідження за методикою, запропонованою T. Jung et al. [9, 14].

Чисті культури патогенів вирощували на чашках Петрі в темноті на поживному середовищі типу V8 за температури 21-22 °С. Через сім днів вирізали кусочки міцелію однакового діаметра та пересаджували на нове поживне середовище V8. Кожний варіант досліду проводили в триразовій повторності. Чашки Петрі поміщали в термостати та витримували за температур 5 °С, 10 °С, 15 °С, 20 °С, 25 °С, 30 °С, 35 °С. Радіальний приріст колоній патогенів вимірювали протягом 5 днів в один і той самий час. Дослідження проводили в лабораторії Відділу охорони лісу Дослідного інституту лісового господарства (Instytut badawczy leśnictwa, Sękocin Stary, Polska).

**Результати і обговорення.** Розвиток патогенів у розсадниках може бути причиною істотного погіршення стану садивного матеріалу. У сприятливих умовах інфекція призводить до відмирання значної кількості або і всіх сіянців чи саджанців. Окрім вологи та наявності поживного середовища, на ріст міцелію істотно впливає температура.

Міцелій *Alternaria alternata* розвивався в діапазоні температур 5-25 °С (рис. 1, а). Колонії цього гриба найінтенсивніше росли за температур 15 °С і 20 °С. За 20 °С на четвертий день досліду грибниця заповнила всю чашку Петрі. Дещо повільніше розвивався міцелій за температур 10 °С і 25 °С. Повільний, але стабільний ріст міцелію спостережено і за температури 5 °С, що свідчить про можливість розвитку гриба в розсадниках з ранньої весни. За температур 30 °С і 35 °С міцелій першого і другого днів розпочав ріст, але надалі розростання колонії припинилося, грибниця набула бурого кольору, на її поверхні сформувалися склероції. На можливість росту міцелію *Alternaria alternata* у

широкому діапазоні температур (зокрема і за низьких температур середовища) вказували також інші дослідники, оптимальними ж для його розвитку вважають температури 15-23 °С [3, 11].



**Рис. 1.** Динаміка росту міцелію збудників хвороб садивного матеріалу залежно від температури середовища: а) *Alternaria alternata*; б) *Ilyonectria radicola*; в) *Fusarium oxysporum*; д) *Thanatephorus cucumeris*; е) *Pythium acanthicum*; ф) *Phytophthora cactorum*; г) *Phytophthora plurivora*; з) *Phytophthora lacustris*; и) *Phytophthora gonapodyides*

*Ilyonectria radicola* може уражати сіянці та саджанці хвойних та листяних порід різного віку. В умовах експерименту міцелій цього гриба, як і попередній вид, розвивався в широкому діапазоні температур – від 5 °С до 30 °С (див. рис. 1, б). Оптимальними були температури 15, 20 та 25 °С, за яких колонії росли швидко та стабільно. За температури 35 °С гриб не розвивався, міце-

лій змінів забарвлення та припинив ріст. За даними Nigrooka Y. et al. [7], оптимальними для *Neonectria radicum* (*Neonectria radicum*) вважають діапазон температур 22-25 °С, але вказують при цьому, що патогени з цього роду можуть розвиватися і за температури 35 °С.

Гриб *Fusarium oxysporum* уражає корені та судинну систему різних видів рослин, зокрема сіянців і саджанців деревних порід. В умовах експерименту розвиток міцелію цього патогену відбувався за температури від 10 °С до 35 °С (див. рис. 1, с). За температури 5 °С розвиток колоній припинився. Разом з тим, Т. Stocka [15], а також В.Г. Іванюк, С.В. Лисовец [1] вказують, що спори *Fusarium oxysporum* можуть розвиватися навіть за низьких температур середовища (від 2 до 5 °С). Швидкий розвиток міцелію спостережено за температур 20 та 30 °С, але найбільш сприятливою була температура 25 °С – в цьому варіанті до 5-го дня дослідів грибниця заповнила всю чашку Петрі. На відміну від видів *Alternaria alternata* та *Neonectria radicum*, за температури 35 °С грибниця *Fusarium oxysporum* залишалась активною протягом всього періоду дослідів та давала повільний, але щоденний приріст.

Температури від 10 до 30 °С є сприятливими для росту міцелію *Thanatephorus cucumeris* (*Rhizoctonia solani*). За 10 °С протягом п'яти днів дослідів спостережено щоденний стабільний приріст міцелію, а в діапазоні температур від 15 °С до 30 °С за два-три дні дослідів грибниця заповнила всю чашку Петрі (див. рис. 1, d). Найкраще ріс міцелій за температур 25 °С та 30 °С – у цих варіантах дослідів грибниця вже на другий день повністю вкрила чашку Петрі. Подібні результати отримали Blazier S.R., Conway K.E. [4] та Т. Stocka [15], за їх даними, температури 20-25 °С є оптимальними для росту цього патогену. Leach L.D. [10] вказує, що міцелій цього виду розвивається за температур 12-35 °С, однак оптимальними вважає дещо ширші межі – 20-30 °С. В умовах нашого експерименту *Thanatephorus cucumeris* майже не розвивався за температур 5 і 35 °С – грибниця дала незначний приріст лише за перші дні дослідів, а потім припинила свій розвиток.

Дослідження впливу температури на ріст міцелію проводили також для оомікозових (види з родів *Pythium* та *Phytophthora*). Дуже інтенсивний ріст міцелію за різних температур властивий для *Pythium acaholicum* – за температури 5 °С грибниця заповнила всю чашку Петрі за три дні, за 10 °С – за два дні (див. рис. 1, e). За температур від 15 °С до 30 °С – міцелій за добу покрив усю поверхню чашки Петрі. Не розвивався міцелій *P. acaholicum* за температури 35 °С. Т. Stocka [15] вказує, що оптимальними для розвитку патогенів з роду *Pythium* є температури середовища нижче 20 °С. Наші дані показують, що міцелій добре розвивається і за більш високих температур. Натомість, Е. Netherhoff [13] оптимальними температурами для росту міцелію видів з цього роду вважає 30 °С і більше. Очевидно, в цьому випадку, штами різного походження мають різні вимоги до температурного режиму.

Останнім часом особливу увагу приділяють розвитку патогенів з роду *Phytophthora*, які є небезпечними збудниками хвороб різних рослин, зокрема дерев різного віку, а сама – сіянців та саджанців. Дослідження впливу температури на деякі види роду *Phytophthora* виконав колектив дослідників [9, 14]. У

цьому дослідженні вивчали вплив температури на ріст культур фітофтор, які були ізолювані із ґрунтів та рослинного матеріалу на території лісових розсадників Бескид.

Колонії *Phytophthora cactorum* добре росли як за низьких, так і за високих температур середовища (див. рис. 1, f). За 5 °С міцелій давав щоденний, але незначний приріст. За температур 10-30 °С грибниця росла більш активно та стабільно. Найшвидше розростався міцелій за температури 25 °С, а за 35 °С не ріс взагалі. Т. Jung et al [8] вказують, що міцелій цього виду розвивається за температур 5-30 °С, оптимальною є температура 27,5 °С. За даними Erwin D. C., Ribeiro O. K. [6], мінімальна температура, за якої може рости міцелій *Ph. cactorum* – 2 °С, максимальна – 31 °С, оптимальна – 25 °С.

Міцелій *Phytophthora plurivora* (див. рис. 1, g) також давав незначні прирости за температури 5 °С – за добу колонії розростались в середньому на 0,2-0,3 мм. Швидко росли колонії за температур 20 та 25 °С – за 20 °С протягом трьох днів дослідів міцелій вкрив усю поверхню чашки, за 25 °С – протягом п'яти днів. Дещо гірше розвивався цей патоген за температури 30 °С, а за температури 35 °С міцелій не ріс. Дослідження росту, проведені Т. Jung, Т.І. Burgess [9], також показали, що міцелій *Ph. plurivora* може розвиватися в діапазоні температур 5-30 °С, оптимальною в їх досліді виявилася температура 25 °С.

*Phytophthora lacustris* відносять до теплолюбних патогенів – оптимальними вважають температури середовища 30-37 °С [12]. Штаму патогену, ізолюваний в Бескидах, ріс за всіх температур, за яких проводили дослідження. Найменший радіальний приріст колоній (в середньому 0,2 мм за добу) спостережено за 5 °С, у разі підвищення температури міцелій ріс активніше, оптимальними були температури 25 та 30 °С (див. рис. 1, h).

Найменший ріст міцелію за всіх досліджених температур був властивий для *Phytophthora gonapodyides*. Для цього виду вказується його здатність рости за температур, нижчих від 5 °С, оптимумом вважають – 25 °С, а максимальною температурою, за якої росте міцелій – 30-35 °С [6] або 35 °С [5]. Для дослідженого ізоляту оптимальною була температура 25 °С, стабільний ріст колоній спостережено за температур 15, 20 та 30 °С (див. рис. 1, i). З меншою інтенсивністю ріс цей патоген за температур 5 та 10 °С, за 35 °С – не розвивався взагалі.

Для переважної більшості досліджених патогенів найбільші середньодобові прирости колоній міцелію спостережено в діапазоні температур 15-30 °С (рис. 2). Найшвидше ріс міцелій *Pythium acaholicum* – 3,6-3,9 см/добу (за температур 10-30 °С), *Thanatephorus cucumeris* – 3,1-3,6 см/добу (за температур 15-30 °С) та *Phytophthora plurivora* – 2,2-2,8 см/добу (за температур 15-30 °С).

За даними метеорологічної станції в смт Славське, ґрунт прогрівається до температури 5 °С зі середини квітня. Уже в цей період може активно рости міцелій *Pythium acaholicum* та починається розвиток інших збудників хвороб садивного матеріалу, зокрема – небезпечних патогенів роду *Phytophthora*. У разі прогрівання ґрунту вище ніж 10 °С (кінець квітня – початок травня) досить активно розвивається міцелій переважної більшості досліджених патогенів. Тобто уже в період сівби у розсадника є загроза досходового ураження насіння.



Температурний режим ґрунтів регіону сприяє розвитку збудників хвороб садивного матеріалу протягом всього вегетаційного періоду.

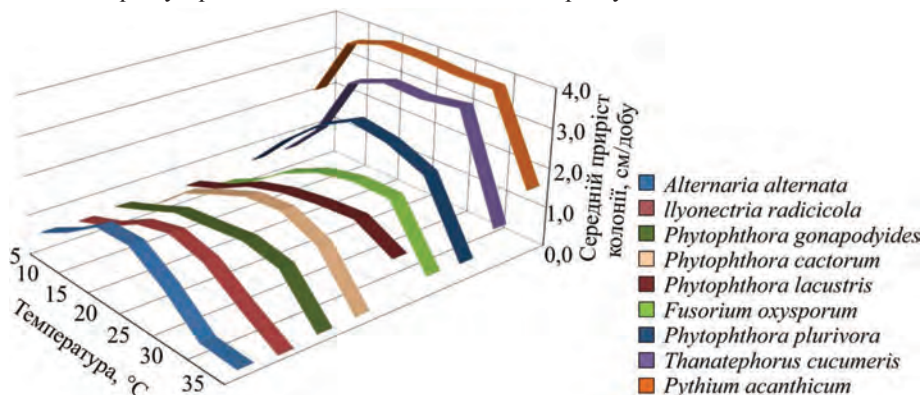


Рис. 2. Середньодобові прирости міцелію збудників хвороб садивного матеріалу (см/добу)

**Висновки.** Таким чином, для патогенів-збудників хвороб садивного матеріалу, ізольованих на території Бескид, властиві досить широкі діапазони температур, за яких відбувається розвиток міцелію. За низьких температур розвивається міцелій *Pythium acanthicum*, *Ilyonectria radicola*, *Phytophthora cactorum*, *Ph. plurivora* та *Ph. lacustris*. Ці патогени уже з ранньої весни можуть становити загрозу для садивного матеріалу в розсадниках. Оптимальними для розвитку більшості збудників хвороб садивного матеріалу є температури середовища 15-25 °C. Розвиток міцелію *Alternaria alternata* припиняється за 30 °C, а видів *Ilyonectria radicola*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium acanthicum*, *Phytophthora cactorum*, *Ph. plurivora* та *Ph. gonapodyides* – за температури 35 °C. Однак міцелій *Phytophthora lacustris* та *Fusarium oxysporum* продовжує розвиток навіть за 35 °C. Найшвидше розросталися колонії *Pythium acanthicum* – за температур 15-30 °C міцелій за одну добу повністю покривав усю чашку Петрі. Інтенсивний ріст властивий також для *Thanatephorus cucumeris* (за температур 25-30 °C) та *Phytophthora plurivora* (за температур 15-30 °C).

Загалом температурний режим ґрунтів у розсадниках на території Бескид сприяє розвитку патогенів садивного матеріалу із середини квітня до перших заморозків, що створює умови для ураження сіянців та саджанців.

### Література

1. Іванюк В.Г. Развитие грибов рода *Fusarium*, возбудителей фузариозов узколистного люпина (*Lupinus angustifolius* L.) в зависимости от температуры и состава питательной среды / В.Г. Іванюк, С.В. Лисовец // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – Сер.: Аграрных навук. – 2005. – № 3. – С. 68-71.
2. Мацях І.П. Виліягання сіянців деревних порід в розсадниках Бескид / І.П. Мацях, Т. Стоцка, В.О. Крамарець // Лісівництво і агролісомеліорація : зб. наук. праць. – Харків : Вид-во УкрНДДЛГА. – 2011, вип. 118. – С. 177-184.
3. *Alternaria alternata* / schülke+. [Electronic resource]. – Mode of access [http://www.schuelke.com/download/pdf/cint\\_len\\_Alternaria\\_alternata\\_engl\\_broch.pdf](http://www.schuelke.com/download/pdf/cint_len_Alternaria_alternata_engl_broch.pdf).

4. Blazier S.R. Characterization of *Rhizoctonia solani* Isolates Associated with Patch Diseases on Turfgrass / S.R. Blazier, K.E. Conway // Proceedings of the Oklahoma Academy of Science. – 2004. – Vol. 84. – Pp. 41-51.
5. Brasier C.M. Evidence for *Phytophthora cinnamomi* involvement in Iberian oak decline / C.M. Brasier, F. Robredo, J. F.P. Ferraz // Plant Pathology. – 1993. – Vol. 42(1). – Pp. 140-145.
6. Erwin D.C. *Phytophthora* diseases worldwide / D.C. Erwin, O.K. Ribeiro. – St. Paul, Minnesota : APS Press, American Phytopathological Society, 1996. – 561 p.
7. Hirooka Y. *Neonectria castaneicola* and *Neo. rugulosa* in Japan / Y. Hirooka, T. Kobayashi, K.T. Natsuaki // Mycologia. – 2005. – Vol. 97(5). – Pp. 1058-1066.
8. Jung T. Isolation, identification and pathogenicity of *Phytophthora* species from declining oak stands / T. Jung, H. Blaschke, P. Neumann // European Journal of Forest Pathology. – 1996. – Vol. 26 (5). – Pp. 253-272.
9. Jung T. Re-evaluation of *Phytophthora citricola* isolates from multiple woody hosts in Europe and North America reveals a new species, *Phytophthora plurivora* sp. nov. / T. Jung, T.I. Burgess // Peresoonia. – 2009. – Vol. 22. – Pp. 95-110.
10. Leach L.D. Seedling diseases / L.D. Leach // Compendium of Beet Diseases and Insects; E.D. Whitney and J.E. Duffus at al. – St. Paul, MN: APS Press, The American Phytopathological Society, 1986. – Pp. 4-8.
11. Mmbaga M.T. Identification of *Alternaria alternata* as a causal agent for leaf blight in *Syringa* species / M.T. Mmbaga, Ainong Shi, Mee-Sook Kim. // The Plant Pathology Journal. – 2011. – Vol. 27, No. 2. – Pp. 120-127.
12. Nechwatal J. Widespread detection of *Phytophthora* taxon Salixsoil in the littoral zone of Lake Constance, Germany / J. Nechwatal, K. Mendgen // European Journal of Plant Pathology. – 2006. – Vol. 114. – Pp. 261-264.
13. Nederhoff E. *Pythium* only successful in stressed plants / E. Nederhoff // Commercial Grower. – 2000. – Vol. 55(6). – Pp. 41-42.
14. Jung T. *Phytophthora quercina* sp. non causing root rot of European oaks / T. Jung, D.E. Cooke, H. Blaschke, J.M. Duncan, W. Osswald // Mycological Research. – 1999. – Vol. 103, Issue 07. – Pp. 785-798.
15. Stocka T. Choroby grzybowe i nie pasożytnicze w szkółkach leśnych / T. Stocka // Zeszyt 161. – Warszawa : Wydawnictwo Świat, 2001. – 20 s.

### Мацях І.П., Крамарець В.А. Влияние температуры на рост мицелия возбудителей болезней сеянцев

В условиях лабораторного эксперимента исследовано влияние температуры на рост чистых культур *Alternaria alternata*, *Ilyonectria radicola*, *Fusarium oxysporum*, *Thanatephorus cucumeris*, *Pythium acanthicum*, *Phytophthora cactorum*, *Ph. plurivora*, *Ph. lacustris*, *Ph. gonapodyides*, которые являются возбудителями болезней сеянцев в лесных питомниках Бескид. Для этих патогенов определены диапазоны температур, при которых развивается их мицелий, указаны также оптимальные температуры, при которых развитие происходило наиболее интенсивно.

**Ключевые слова:** рост мицелия, патогены, чистые культуры, температура, сеянцы.

### Matsiakh I.P., Kramarets V.O. The Effect of Temperature on the Growth of Mycelia of Seedling's Pathogens

The effect of temperature on the growth of mycelia of pure cultures *Alternaria alternata*, *Ilyonectria radicola*, *Fusarium oxysporum*, *Thanatephorus cucumeris*, *Pythium acanthicum*, *Phytophthora cactorum*, *Ph. plurivora*, *Ph. lacustris*, *Ph. gonapodyides* was investigated in the laboratory conditions. These pathogens cause damping-off diseases in the forest nurseries on the territory of Beskidy.

The temperature range of the developing mycelium was estimated for these pathogens and the optimum temperature at which the development of their mycelia took place most rapidly was determined.

**Keywords:** growth of mycelium, pathogens, pure cultures, temperature, seedlings.