

ВПЛИВ ТИПУ УМОВ МІСЦЕЗРОСТАННЯ НА СТРУКТУРУ МІКРОАРТРОПОД ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ В УМОВАХ ДП «ЛУГІНСЬКИЙ ЛІСГОСП»

Калиновський Н. В., асистент

Постановка проблеми. Грунтові безхребетні тварини – найчисленіша і, в той же час найменш вивчена група організмів. Роль безхребетних тварин у підтримці функціонування лісової екосистеми є особливою. Вони беруть участь в розкладанні мертвих органічних речовин та їх перетворенні в неорганічні сполуки, у процесах ґрунтоутворення, у регуляції продуктивності першого трофічного рівня, слугують кормом для хребетних тварин та паразитують на них [1]. Це далеко неповний перелік, що визначає їх величезну роль у природі.

Безхребетні можуть виступати як індикатор складу рослинності та мікроклімату. На них у значній мірі впливають хребетні тварини та антропогенний фактор, зокрема вирубка лісів [2].

Аналіз останніх досліджень. Вивчення безхребетних в умовах даного регіону обмежуються розглядом особливостей біології деяких шкідників лісу у фазі личинки. Численні дослідження, присвячені вивченню біорізноманіття лісової підстилки, виконані у країнах близького і далекого зарубіжжя [3,4].

Об'єктом дослідження є безхребетні лісової підстилки, як компоненти лісових насаджень.

Методика досліджень. Дослідження були проведені в Лугинському лісництві зони Житомирського Полісся. Район дослідження розташований у північній частині України. Клімат в цьому районі помірно-континентальний із теплим вологим літом з середньою температурою у липні $+18.9^{\circ}\text{C}$ та м'якою зимою з середньою температурою у січні -5.7°C . Загальна річна кількість опадів складає 600 мм.

Зразки відбирали на початку квітня, серпня та листопада 2011 року у свіжих соснових борах наступного віку (скороченні позначення подані в дужках): 1) зруб (Зр) – ліс був зрубаний у грудні 2010 року; 2) незімкнуті лісові насадження, 4 років (НЛК); 3) молодняк, 23 років (Мл); 4) середньовіковий ліс, 45 роки (СВ); 5) стиглий ліс, 90 років (Ст). Рівень ґрунтових вод в лісах – 2,5 – 3,5 м.

Зразок – квадратний моноліт підстилки розміром 10 x 10 см кожен (100 см^2), товщина моноліту дорівнює товщині підстилки: в зрубі – 1-2 см, незімкнутих лісових насадженнях – 1 см, молодняку – 2-3 см, середньовіковому деревостані – 3-5 см, стиглому – 4-5 см. Виділення безхребетних здійснювали за допомогою модифікованих Tullgren лійок діаметром 15 см зі вставленою сіткою з розміром комірок 2 x 2 мм. Джерелом світла слугувала електрична лампа. Безхребетні випадали через отвір лійки у збірні пляшечки наповнені 70% спиртом. Екстракція тривала 2 доби. Загальну кількість індивідумів у головних групах підраховували за допомогою дисекційного мікроскопу при збільшенні 40x. Кліщів класифікували до підзагону та/або родини за допомогою складного мікроскопу при збільшенні 100x.

Результати дослідження. У всіх зразках підстилки лісу спільноти безхребетних склалися переважно із кліщів та ногохвісток (колембол) – представників мікроартропод, що нараховували до 99 % від усіх виділених тварин (таблиця). Серед інших виділених безхребетних (макроартроподи) були: павуки, псевдоскорпіони, дощові черв'яки, нематоди, багатоніжки, жуки, мурашки, інші комахи та личинки комах.

Загальна абсолютна кількість тварин у підстилці збільшувалася з віком лісу (таблиця). Найменша кількість особин у зразку виявилася у підстилці зрубу і складала 69.60 інд (що відповідає $4644.44\text{ инд.м}^{-2}$), а найбільша – у підстилці стиглого лісу, 650.20 інд ($16255.00\text{ инд.м}^{-2}$). Абсолютний вміст безхребетних у підстилці молодняків та лісів старшого віку був значно більшим, ніж у підстилці зрубу чи НЛК (Kruskal-Wallis тест, $P < 0.0001$ та $P \leq 0.038$ відповідно).

Абсолютний вміст інших безхребетних (макроартропод) у підстилці поступово збільшувався від 71.1 инд.м^{-2} у зрубі до 200.0 инд.м^{-2} в стиглому лісі (різниця недостовірна). Їх відносний вміст був максимальним у підстилці зрубу ($3.51 \pm 0.97\%$), а мінімальним – у підстилці молодняків ($0.79 \pm 0.22\%$), в лісах старшого віку він дещо збільшився.

Абсолютний вміст мікроартропод найменшим був у підстилці зрубу, 4573.4 инд.м^{-2} . Він послідовно, майже вдвічі, збільшився у підстилці НЛК. – до 8840 инд.м^{-2} (Kruskal-Wallis тест, $P = 0.044$), та в підстилці молодняку – до $17696.6\text{ инд.м}^{-2}$ (Kruskal-Wallis тест, $P = 0.009$). У лісах старшого віку абсолютна щільність підстилкових мікроартропод змінювалася в незначних межах. Вона достовірно відрізнялася від такої в зрубі (Kruskal-Wallis тест, $P < 0.0001$). Відносний вміст мікроартропод коливався від $96.49 \pm 0.97\%$ у зрубі до $99.21 \pm 0.22\%$ у молодняках.

На долю кліщів припадало від 67.2 до 82.4% виділених мікроартропод (таблиця). Їх абсолютна щільність коливалася в межах від 3400 инд.м^{-2} у підстилці зрубу до $14722.2\text{ инд.м}^{-2}$ у підстилці молодняку. Майже однаковий відсотковий вміст кліщів спостерігався у лісах молодняку, середньовікового та стиглого віку, а також зрубу та НЛК (таблиця).

Популяція кліщів у всіх досліджених підстилках включала представників підзагонів Oribatida, Prostigmata, Mesostigmata та Astigmata. Найчисленішими були кліщі орібатіди та простігмати. Кліщі підзагону орібатіда домінували у підстилках

молодняків та лісів старшого віку, де на їх долю припадало від 48 до 57% виділених кліщів. Вони були також найчисленнішою групою серед усіх підстилкових мікроартропод у всіх вікових групах лісів (таблиця), і складали від 33 до 45% тварин (зміни вмісту орібатід в залежності від віку лісу недостовірні).

Таблиця

Відносна щільність основних таксонів підстилкових мікроартропод (до загальної кількості мікроартропод) у свіжих соснових борах різного віку.

	Зр	НЛК	Мл	СВ	Ст
Prostigmata	25.14 (5.74) ^a	30.42 (3.47) ^a	28.92 (3.00) ^a	35.50 (5.03) ^a	31.01 (4.96) ^a
Mesostigmata	1.56 (1.29) ^a	4.23 (1.49) ^{ab}	4.03 (0.49) ^b	5.30 (0.87) ^b	3.60 (0.39) ^b
Oribatida	40.16 (4.84) ^a	33.37 (2.88) ^a	44.76 (3.98) ^a	36.69 (4.51) ^a	43.38 (4.22) ^a
Astigmata	0.35 (0.35) ^a	2.63 (0.99) ^{ab}	4.68 (0.74) ^b	4.52 (0.57) ^b	3.45 (0.26) ^b
Кліщі разом	67.21 (4.83)	70.65 (2.84)	82.38 (1.58)	82.01 (1.19)	81.45 (2.35)
Collembola	32.79 (4.83) ^{ab}	29.35 (1.58) ^b	17.62 (1.58) ^a	17.99 (1.19) ^{ab}	18.55 (2.35) ^a

Примітка: середнє (стандартна похибка, SE). Значення в рядках, що супроводжуються різними буквами достовірно відмінні ($P < 0.05$).

Простігмати переважали у підстилках зрубу та НЛК, що становило 50 та 48% від усіх кліщів відповідно. В лісах старшого віку їх частка серед кліщів була в межах від 33 до 41 %. Серед мікроартропод вони були другою після орібатід найчисленнішою групою в підстилках усіх вікових груп лісів, за виключенням зрубу. Їх частка складала від 25.14 ± 5.74 до 35.50 ± 5.03 % мікроартропод, але ця різниця була недостовірною (таблиця).

Серед простігмат було ідентифіковано представників восьми родин, а саме: Eupodidae, Tydeidae, Bdellidae, Rhagidiidae, Cunaxidae, Pseudocheylidae, Paratydeidae та Scutacaridae. Чотири з них (Tydeidae, Rhagidiidae, Pseudocheylidae та Scutacaridae) не виявлені у зрубі. В підстилках НЛК, крім зазначених щойно трьох останніх родин, не виявлено також представників родин Cunaxidae та Paratydeidae. В молодняках із восьми ідентифікованих родин не виявлено представників родини Paratydeidae.

Кліщі підзагону мезостігмата складали від 1.0% (зруб) до 6.6% (НЛК) усіх підстилкових кліщів та від 1.56 ± 1.29 % (зруб) до 5.30 ± 0.87 % (СВ) від усіх виділених мікроартропод (таблиця). Їх відносна щільність була достовірно більшою в підстилках молодняків та старших лісів у порівнянні з підстилкою зрубу (Kruskal-Wallis тест, $P \leq 0.001$). Представників родини Phytoseiidae цього підзагону ми виявляли в підстилках молодняків і старших лісів, а родини Rhodacaridae – НЛК та лісах старшого віку.

Кліщі когорти Astigmata в зразках підстилок виявлялися не завжди. Так, у підстилках зрубів вони були присутні у 7%, а НЛК – у 40% зразків, і складали в середньому відповідно біля 3.8 та 5.9 % від усіх кліщів. У підстилках лісів старшого віку астігмати виявлялися постійно, їх частка серед кліщів була в межах 4.2 – 5.3%. Серед усіх підстилкових мікроартропод кліщі астігмати складали від 0.35 ± 0.35 % (у зрубі) до 4.68 ± 0.74 % (у молодняках) виділених тварин (таблиця). Зростання їх вмісту в підстилках у порівнянні з такою зрубу було статистично достовірним (Kruskal-Wallis тест, $P \leq 0.0001$).

Ногохвістки складали від 17.62 ± 1.58 до 32.79 ± 4.83 % підстилкових мікроартропод. Їх абсолютна щільність була максимальною у підстилці зрубу і складала 1173.4 інд.м⁻². У підстилці НЛК вона збільшилася у 2.5 рази (до 2986.7 інд.м⁻²) і залишалася майже на такому ж рівні в підстилках старшого віку. Достовірна різниця відмічалася між щільністю колембол у зрубках та молодняках і старших вікових груп (Kruskal-Wallis тест, $P < 0.002$). Відносний (відсотковий) вміст колембол серед мікроартропод виявився найбільшим і практично однаковим у підстилках зрубу та НЛК (32.79 ± 4.83 % та 29.35 ± 1.58 %) (таблиця). Їх відносна щільність була також фактично однаковою в підстилках молодняків і старших вікових груп. Тут вона була значно

нижчою (майже в 1.8 разів), ніж в підстилках зрубу та НЛК (Kruskal-Wallis тест, $P \leq 0.012$) (таблиця).

Висновки. У всіх досліджених лісах близько 99% виділених підстилкових безхребетних представлено кліщами та ногохвістками. Середня абсолютна щільність тварин збільшувалася з віком лісу. Найбільший ріст насиченості кліщів, колембол та всіх безхребетних спостерігався у молодняках, в порівнянні з незімкнутими лісовими культурами. Таксономічне багатство безхребетних з віком лісу зростало: найменша кількість таксонів (11) виявлена в зрубі, а найбільша (22) – у середньовіковому та стиглому лісах.

Джерела використаної інформації

1. Бригадиренко В.В. (2007) Екологічні особливості формування комплексів підстилкових безхребетних лісових біогеоценозів степової зони України. – Рукопис. Дис. док. біол. наук. Дніпропетровський національний університет, Дніпропетровськ, 2007. – 39 с.

2. Кульбачко Ю.Л. (1999) Стан структурної організації безхребетних тварин підстилки степових лісів в умовах промислового забруднення. Автореф. канд. біол. наук. Дніпропетровський державний університет, Дніпропетровськ, 1999. – 21 с.

3. Battigelli J.P. 2000. Impacts of soil compaction and organic matter removal on soil fauna in the sub-boreal spruce zone of central British Columbia. Ph.D. thesis, University of Alberta, Edmonton, Alta.

4. Cole L.J., McCracken D.I., Foster G.N., Aitken M.N. 2001. Using collembolan to assess the risk of applying metal-rich sewage sludge to agricultural land in western Scotland. Agric. Ecosyst. Environ. 83: 177 – 189.