

6. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні : монографія / за ред. С.А. Балока та Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Х. : Вид-во НТУ "ХП", 2010. – 460 с.
7. Пилипенко А.И. Лесоводственные особенности и мелиоративное влияние полезациных лесных полос в условиях черноземной Степи Украины (Теоретическое и экспериментальное обоснование оптимальных конструкций лесополос) / А.И. Пилипенко. – К. : Изд-во УСХА, 1992. – 74 с.
8. Поліщук О.П. Лісівничо-меліоративна ефективність полезахисних лісових смуг різних конструкцій, сформованих рубками догляду в умовах Київської височинної області : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури та фітомеліорація" / О.П. Поліщук; НУБіП України. – К. : Вид-во "Либідь", 2009. – 19 с.
9. Ракоїд О.О. Агроекологічна оцінка земель сільськогосподарського призначення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 "Екологія" / О.О. Ракоїд; Ін-т агрокол. УААН. – К. : Вид-во "Либідь", 2007. – 21 с.
10. Розбудова екологічної мережі України / Програма розвитку ООН (UNDP); наук. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – К. : Вид-во ПРООН, 1999. – 127 с.
11. Санітарні правила у лісах України / Постанова кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р., № 555. – К. : Вид-во "Либідь", 1995. – 20 с.
12. Соваков О.В. Полезахисна ефективність системи лісових смуг в умовах Правобережного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури та фітомеліорація" / О.В. Соваков. – К., 2010. – 25 с. [Електронний ресурс. – Доступний з <http://elibrary.nubip.edu.ua/5116/>].
13. Сучасні проблеми використання та охорони земель Київщини. Рубрика: Департамент агропромислового розвитку. [Електронний ресурс. – Доступний з http://www.kyiv-obl.gov.ua/contact_ua].
14. Фурдичко О.І. Лісова галузь України у контексті збалансованого розвитку: теоретико-методологічні, нормативно-правові та організаційні аспекти : монографія / О.І. Фурдичко, В.В. Лавров. – К. : Вид-во "Основа", 2009. – 424 с.
15. Фурдичко О.І. Основи управління агроландшафтами України / О.І. Фурдичко, А.П. Стадник. – К. : Вид-во "Аграр. наука", 2012. – 384 с.
16. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Концепція, методи і критерії створення екосети України / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, М.Д. Гродзинський, В.Д. Романенко. – К. : Изд-во "Фитосоциентр", 2004. – 113 с.
17. Юхновський В.Ю. Протиерозійні лісові насадження яружно-балкових систем : монографія / В.Ю. Юхновський, С.М. Дударець, В.М. Малюга, В.М. Хрик. – К. : Вид-во "Кондор", 2013. – 511 с.

Надіслано до редакції 24.02.2016 р.

Житовоз А.В. Состояние полезащитных лесных полос в агроландшафтах юга Киевщины

Исследовано, что в радиусе до 20 км вокруг города Беляя Церковь лесополосы сильно ослаблены и кое-где деградируют независимо от типа лесных культур, их конструкции и других лесоводственно-таксационных показателей. Наихудшее состояние и развитие – у тополя черного и ясеня зеленого. Основные и сопутствующие виды в лесополосах вытесняет клен ясенелистный. Деградация лесополос увеличивается с приближением к городу, где возрастает количество антропогенных факторов и интенсивность их отрицательного влияния. Нарушается целостность системы лесополос, единительных элементов экологической сети.

Ключевые слова: агроландшафт, полезащитные лесные полосы, экологические коридоры, антропогенные факторы, структура древостоя, деградация древостоя.

Zhytovoz A.V. The State of Forest Shelter Belts in Agricultural Landscapes of the South of Kyiv Region

It is shown that within a radius of 20 km around the town of Bila Tserkva forest shelter belts are greatly weakened, and in some places degraded regardless of the plantation types, their construction, and other forestry and taxation indexes. *Populus nigra* L. and *Fraxinus lanceolata* Borkh are in the worst state and the development. *Acer negundo* L. displaces main and associated species in forest shelter belts. Degradation of shelter belts increases closer to

the city, where number of anthropogenic factors and the intensity of their negative influence grow. The integrity of the forest belts system, connecting elements of the ecological network is violated.

Keywords: agricultural landscapes, forest shelter belts, ecological corridors, anthropogenic factors, structure of forest stand, degradation of forest stand.

УДК 630*2-636.99(477.41/42)

МЕЗОФАУНА ЛІСОВОЇ ПІДСТИЛКИ СВІЖИХ СОСНОВИХ БОРІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Н.В. Калиновський¹

Досліджено щільність і склад спільноти безхребетних лісової підстилки у свіжих соснових борах центральної частини Житомирського Полісся в умовах Державного підприємства "Радомишльське лісомисливське господарство" (ДП "Радомишльське ЛМГ"). Серед мікроартропод усіх досліджених ділянок лісу домінували кліщі орибатиди, протистигмати та ногохвістки. З віком лісу в підстилці спостережено такі тенденції: загальна абсолютна щільність безхребетних та співвідношення кліщів до ногохвісток зростала; відносна щільність кліщів мезостигмат та астигмат зростала, а ногохвісток зменшувалася. Статистично достовірними ці зміни були у середньовікових та стиглих лісах відносно зрубів. За видовим багатством, індексами біорізноманіття Шенона та Сімсона, а також індексом подібності Марчевського і Стейнхауса, підстилки молодняків, середньовікових і стиглих лісів були схожими, підстилка зрубів відрізнялася від такої молодняків і старших лісів, а незімкнутих лісових культур – займала проміжне становище.

Ключові слова: свіжий сосновий бір, безхребетні лісової підстилки, кліщі, ногохвістки, щільність, подібність.

Вступ. Лісова підстилка є особливим компонентом лісових ценозів [7]. Вона є перехідним шаром, який знаходиться на межі наземного та ґрунтового топічних блоків ценозів суші. Разом з кількома верхніми шарами ґрунту підстилка є основним місцем взаємодії безхребетних тварин, мешканців різних ярусів лісу [6]. Діяльність ґрунтових безхребетних відіграє значну роль у циркулюванні органічних речовин, структуруванні ґрунту та рості рослин [10]. Проте чисельність популяцій безхребетних тварин змінюється залежно від природних умов: пори року, температури, кількості опадів, висоти н.р.м. та інших чинників природного середовища [9].

Незважаючи на активну роботу щодо вивчення ґрунтових та підстилкових безхребетних лісових екосистем на території України [1-5, 8, 11], питання структури ентомофауни загалом, її щільності та динаміки чисельності в умовах Житомирського Полісся залишаються недостатньо вивченими.

Мета роботи – вивчити щільність і склад спільноти безхребетних лісової підстилки у свіжих соснових борах центральної частини Житомирського Полісся.

Матеріали та методи. Матеріал для досліджень відібрано у Краснобінському лісництві ДП "Радомишльське ЛМГ". Досліджено підстилку зрубів незімкнутих лісових культур, молодняків, середньовікових і стиглих деревостанів. Характеристика ділянок дослідження (скорочені назви подано в дужках).

¹ асист. Н.В. Калиновський – Житомирський національний агроекологічний університет

1. Зруб (Зр) – товщина підстилки 1,0 см.
 2. Незімкнуті лісові культури (далі – НЛК): квартал 8, виділ 15; площа насадження – 5,2 га; середня товщина підстилки – 0,5 см; склад – 8С₃2Б_п; вік – 4 роки; бонітет – 2; повнота – 0,85.

3. Молодняки (Мл): квартал 6, виділ 6; площа 3,6 га; середня товщина підстилки – 3 см; склад – 7С₃3Б_п; вік – 23, 23; висота – 10, 12 м; діаметр – 10, 12 см; група віку – 3; бонітет – 1; повнота – 0,8; запас – 120 м³/га.

4. Середньовікові (СВ): квартал 3, виділ 5; площа – 4,2 га; середня товщина підстилки – 3 см; склад – 10С₃; вік – 51 рік; висота – 17 м; діаметр – 18 см; група віку – 4; бонітет – 1; повнота – 0,9; запас – 290 м³/га.

5. Стигли (Ст): квартал 10, виділ 14; площа – 1,7 га; середня товщина підстилки – 5 см; склад – 10С₃; вік – 93 роки; висота – 25 м; діаметр – 36 см; група віку – 7; бонітет – 2; повнота – 0,6; запас – 326 м³/га.

Зразки відібрано на початку квітня, серпня та листопада 2012 р. Зразок – моноліт лісової підстилки квадратної форми розміром 10×10 см кожен (100 см²), товщина якого дорівнювала товщині підстилки. Із кожної ділянки відібрано по 5 зразків. Всього досліджено 75 зразків. Екстракцію безхребетних тварин здійснено за допомогою модифікованих Tullgren лійок діаметром 15 см зі вставленою сіткою з розміром комірок 2×2 мм. Джерелом світла слугувала електрична лампа. Безхребетні тварини випадали через отвір лійки у збірні пляшечки, наповнені 70 %-м спиртом. Екстракція тривала 2 доби.

За допомогою дисекційного мікроскопа при загальному збільшенні 40 підраховано загальну кількість безхребетних тварин основних груп: кліщів (*Prostigmata*, *Mesostigmata*, *Oribatida*, *Astigmata*), ногохвістків та ін. Кліщів класифіковано до підзагонів і родин за допомогою складного мікроскопа Axiolab (Carl Zeiss) при збільшенні 100×. Для характеристики складу мезофауни та її різноманітності використано такі екологічні показники: абсолютна та відносна щільність, співвідношення кліщів до ногохвістків (А/С індекс), кількість таксонів, індекс біорізноманіття Шенона, обернений індекс Сімпсона та індекс подібності Марчевського і Стейнхауса.

Абсолютну щільність безхребетних лісової підстилки визначено як кількість особин (індивідумів) на площі один квадратний метр (інд.м⁻²). Товщина підстилки в зразках була різною. Для того щоб цей показник не впливав на абсолютну щільність виділених тварин при порівнянні зразків з різною товщиною підстилки, кількість тварин, отримана у кожному зразку, була поділена на товщину підстилки.

Оскільки розподіл отриманих цифрових даних не відповідав вимогам "нормальності", статистичний аналіз проведено за допомогою непараметричних методів Mann-Whitney (для порівняння двох зразків) та Kruskal-Wallis (для аналізу варіант) з наступним множинним попарним порівнянням та корекцією Bonferroni. Всі розрахунки проведено в програмі XLSTAT-Pro 2013.4.

Результати дослідження та їх обговорення. У зразках лісової підстилки свіжих соснових борів кліщі та ногохвісткі становили від 96 до 99 % усіх виділених тварин (табл. 1, рис. 1). Серед інших виділених безхребетних були: павуки, псевдоскорпіони, дощові черв'яки, багатоніжки, жуки, мурашки, інші комахи та личинки комах, проте не виявлено нематод.

Табл. 1. Склад і річна середня щільність безхребетних тварин у свіжих соснових борах різного віку (скореговані дані, ×100 інд. м⁻²)

Таксономічна група	Зр	НЛК	Мл	СВ	Ст
Кліщі					
<i>Prostigmata</i> (total)	4,93	45,33	87,04	95,33	65,98
<i>Eupodidae</i>	0,60	2,27	10,51	10,44	7,28
<i>Tydeidae</i>	–	3,60	4,78	7,80	4,70
<i>Bdellidae</i>	0,80	0,80	7,62	8,91	5,47
<i>Rhagidiidae</i>	–	–	3,84	3,51	2,12
<i>Cunaxidae</i>	–	–	0,78	1,29	0,12
<i>Pseudocheylidae</i>	–	–	1,44	1,27	1,90
<i>Paratydeidae</i>	–	–	–	–	0,20
<i>Scutacaridae</i>	–	–	0,93	1,40	0,58
<i>inuii Prostigmata</i>	3,53	38,67	57,13	60,71	43,93
<i>Mesostigmata</i> (total)	0,27	6,00	9,27	9,56	6,73
<i>Phytoseiidae</i>	–	1,60	3,38	2,91	1,07
<i>Rhodacaridae</i>	–	–	0,80	0,56	1,15
<i>inuii Gamasides</i>	0,27	4,40	5,87	6,09	4,52
<i>Oribatida</i>	6,87	66,80	81,96	106,13	73,53
<i>Astigmata</i>	–	0,80	7,36	7,84	4,50
Всього кліщів	12,07	118,93	185,62	218,87	150,75
Ногохвісткі					
<i>Collembola</i>	7,27	32,40	79,47	37,04	22,88
Всього мікроартропод	19,33	151,33	265,09	255,91	173,63
Інші безхребетні (макроартроподи)					
Личинки комах	0,73	2,53	1,62	1,24	0,85
<i>Coleoptera</i>	–	0,13	0,16	–	0,03
<i>Hymenoptera</i>	–	0,13	–	0,02	0,03
<i>Centipedes</i>	–	0,27	–	0,12	0,03
<i>Areneae</i>	–	–	0,18	0,16	0,05
<i>Pseudoscorpionida</i>	–	–	0,29	–	0,15
<i>Annelida</i>	–	–	0,09	0,13	0,03
Інші комахи	–	0,93	0,22	0,24	0,20
Всього інших	0,73	4,00	2,56	1,91	1,38
Разом безхребетних	20,07	155,33	267,64	257,82	175,02

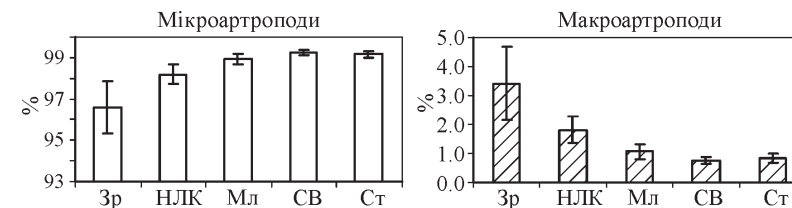


Рис. 1. Відносний вміст макро- та мікроартропод у підстилках свіжих соснових борів різного віку: Зр) зруб, НЛК) незімкнуті лісові культури, Мл) молодняки, СВ) середньовікові, Ст) стиглі

Загальна абсолютна кількість тварин у лісовій підстилці з віком лісу змінювалася нерівномірно (див. табл. 1). Найменшу щільність тварин спостережено у підстилках зрубу – 2007 інд.м⁻². У підстилці НЛК кількість безхребетних

різко збільшилася у 7,7 раза і становила 15533 інд.м⁻² (Kruskal-Wallis тест, $P \leq 0,002$). У молодняках щільність безхребетних лісової підстилки зростає ще майже в 1,7 раза і досягла максимального значення – 26764 інд.м⁻² (Kruskal-Wallis тест, порівняння НЛК і молодняка, $P=0,026$, зруб і молодняка $P < 0,0001$). У підстилках наступних вікових груп відзначено поступове зменшення щільності безхребетних тварин (див. табл. 1), однак статистична різниця між сусідніми за віком парами лісів була недостовірною.

Абсолютний вміст інших безхребетних (макроартропод) у підстилках збільшився більше ніж у 4 рази у НЛК порівняно зі зрубом (Kruskal-Wallis тест, $P=0,006$) (див. табл. 1). У лісах старшого віку вміст інших безхребетних тварин поступово зменшувався. Достовірно статистичну різницю встановлено тільки між зрубом і молодняками (Kruskal-Wallis тест, $P=0,001$). Відносний вміст інших безхребетних тварин був максимальним у підстилці зрубу і зменшувався з віком лісів (див. рис. 1). У цій категорії підстилкових тварин найбільше виділено личинок комах (див. табл. 1).

Абсолютний вміст мікроартропод був найменшим у підстилці зрубу, 1933 інд.м⁻². У старших вікових групах лісів він змінювався за такою ж тенденцією, як і загальна кількість безхребетних тварин (див. табл. 1). У функціональній "ієрархічній" моделі ґрунтової біоти мікроартроподам відводиться роль трансформаторів підстилки. Вони подрібнюють та звожують спожиті часточки рослин, створюючи якісний субстрат для мікроорганізмів і Отже, допомагають росту та поширенню мікробних популяцій. Літературні джерела свідчать, що щільність мікроартропод (і кліщів, і ногохвісток) позитивно корелює з мікробною та дрібнокореневою біомасою [9, 10]. Максимальну кількість мікроартропод (26509 інд.м⁻²) спостережено в лісовій підстилці молодняка. Статистична різниця була достовірною тільки між щільністю мікроартропод у лісових підстилках зрубу та будь-якої іншої вікової групи (Kruskal-Wallis тест, $P < 0,002$). Відносний вміст мікроартропод поступово збільшувався від 96 % і більше у зрубі до 99 % і більше у молодняках і лісах старшого віку (див. рис. 1).

На частку кліщів припадало від 63,45^{±4,12} до 85,58^{±1,42} % виділених мікроартропод (табл. 2). Їх абсолютна щільність зростала від 1207 інд.м⁻² у підстилці зрубу до 21887 інд.м⁻² у підстилці середньовікового лісу (див. табл. 1). У стиглих лісах щільність кліщів зменшилася (різниця недостовірною). Статистично достовірну різницю встановлено між щільністю кліщів у підстилках зрубу та будь-якої іншої вікової групи лісу, а також НЛК та середньовікових насаджень (див. табл. 2). Подібна тенденція абсолютної щільності характерна і для основних таксонів кліщів – орібатид, простиigmat, мезостигмат та астигмат (див. табл. 1).

Серед кліщів орібатиди були найчисленнішими у лісових підстилках всіх вікових груп насаджень, за винятком молодняків. На їх частку припадало від 44 % (молодняки) до 57 % (на зрубках) кліщів, виділених з досліджуваних зразків (рис. 2). Вони також домінували серед мікроартропод, де їх частка становила від 33,68^{±0,39} (у молодняках) до 41,92^{±4,90} % (на зрубках) (табл. 3). У дослідженнях інших авторів найчисленнішою групою ґрунтової мезофауни були також орібатиди [9, 10]. Фекальні часточки, які є продуктом їх трофічної активності, значно збільшують площу поверхні, на якій відбувається первинне роз-

кладання біомаси бактеріями та грибами. Отже, орібатиди вносять свій вклад до формування мікроструктури ґрунту.

Табл. 2. Результати порівняння абсолютної щільності основних таксонів та усіх безхребетних тварин у підстилках свіжих соснових борів різного віку (Kruskal-Wallis тест, множинне попарне порівняння)

Таксон	Зр	НЛК	Мл	СВ	Ст	P
<i>Prostigmata</i>	A	B	BC	C	BC	$\leq 0,003$
<i>Mesostigmata</i>	A	AB	BC	C	BC	$\leq 0,005$
<i>Oribatida</i>	A	B	B	B	B	$\leq 0,001$
<i>Astigmata</i>	A	A	B	B	B	$< 0,002$
<i>Кліщі разом</i>	A	B	BC	C	BC	$\leq 0,003$
<i>Collembola</i>	A	BC	C	BC	AB	$< 0,004$
Мікроартроподи разом	A	B	B	B	B	$< 0,002$
Інші безхребетні тварини	A	AB	B	AB	AB	$\leq 0,001$
Усі безхребетні тварини	A	B	B	B	B	$\leq 0,002$

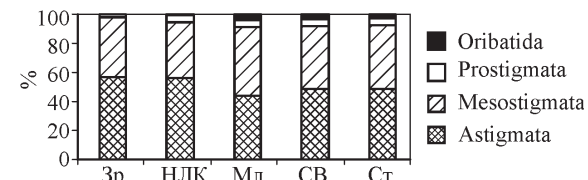


Рис. 2. Відносний відсотковий вміст підзагонів кліщів до загального вмісту кліщів у свіжих соснових борах різного віку

У підстилці молодняків переважали простиigmatи, де їх нараховувалось близько 47 % від усіх виділених кліщів (див. рис. 2). В інших вікових групах їх частка становила від 38 % до 44 %. Серед мікроартропод вони були другою після орібатид домінуючою групою в підстилках усіх вікових груп лісів, за винятком молодняків, де були найчисленнішими і становили 35,74^{±5,02} % усіх мікроартропод (див. табл. 3). Відсотковий вміст простиigmat серед мікроартропод лісової підстилки з віком лісу зростав (див. табл. 3).

Серед простиigmat у підстилках стиглих насаджень ідентифіковано представників восьми родин, а саме: *Eupodidae*, *Tydeidae*, *Bdellidae*, *Rhagidiidae*, *Cunaxidae*, *Pseudocheylidae*, *Paratydeidae* та *Scutacaridae*. У підстилках середньовікових лісів та молодняків не виявляли кліщів родини *Paratydeidae*. У підстилці НЛК із зазначених вище 8 родин виявлено тільки три: *Eupodidae*, *Tydeidae*, *Bdellidae*; а у підстилці зрубу – дві: *Eupodidae* та *Bdellidae* (див. табл. 1).

Табл. 3. Відносна щільність основних таксонів підстилкових мікроартропод (до загальної кількості мікроартропод) у свіжих соснових борах різного віку

Таксон	Зр	НЛК	Мл	СВ	Ст
<i>Prostigmata</i>	20,28 (4,90) ^a	32,90 (5,03) ^a	35,74 (5,02) ^a	38,04 (3,16) ^a	38,72 (4,23) ^a
<i>Mesostigmata</i>	1,25 (0,87) ^a	2,13 (0,73) ^{ab}	3,94 (0,57) ^b	3,61 (0,37) ^b	3,94 (0,38) ^b
<i>Oribatida</i>	41,92 (4,90) ^a	35,30 (3,47) ^a	33,68 (3,87) ^a	40,96 (4,07) ^a	39,44 (5,14) ^a
<i>Astigmata</i>	0,00 ^a	0,29 (0,21) ^a	3,11 (0,39) ^b	2,96 (0,44) ^b	2,80 (0,34) ^b
<i>Кліщі разом</i>	63,45 (4,12) ^a	70,62 (4,86) ^{ab}	76,46 (4,11) ^{ab}	85,58 (1,42) ^b	84,91 (2,07) ^b
<i>Collembola</i>	36,55 (4,12) ^b	29,38 (4,86) ^{ab}	23,54 (4,11) ^{ab}	14,42 (1,42) ^a	15,09 (2,07) ^a

Примітка: середнє (стандартна похибка, SE). Значення в рядках, що супроводжуються різними буквами, достовірно відмінні (Kruskal-Wallis тест, множинне попарне порівняння, скорегований рівень достовірності *Bonferroni*: 0,005).

Частка кліщів підзагону мезостигмата становили від 2 % (на зрубках) до 5 % (НЛК та молодняки) усіх виділених кліщів та від 1,25^{±0,87} % (на зрубках) до 3,94^{±0,38} % (у стиглих та молодняках) від усіх виділених мікроартропод (див. рис. 2, табл. 3). У зразках лісових підстилок зрубів та НЛК мезостигмати виявлялися не постійно (13 % та 40 % відповідно). Представників родини *Phytoseiidae* цього підзагону спостережено у підстилках зрубів, а родини *Rhodacariidae* – зрубів та НЛК (див. табл. 1). Кліщі когорти *Astigmata* у зразках лісових підстилок також виявляли не завжди. Так, вони були відсутні у підстилках зрубів, а у підстилках НЛК виявлено у 13 % проб. У середньому їх частка серед кліщів становила 1-4 % (див. рис. 2), а серед мікроартропод – від 0,29^{±0,21} % (на зрубках) до 3,11^{±0,39} % (у молодняках) (див. табл. 3).

Відносний вміст ногохвісток у лісовій підстилці з віком насаджень зменшувався (див. табл. 3). Їх частка серед мікроартропод становила 36,55^{±4,12} % на зрубках і поступово зменшувалася до 14,42^{±1,42} % у середньовікових лісах. Близькою до такої вона була й у стиглих лісах. Абсолютна щільність ногохвісток виявлена найменшою у підстилках зрубів і складала 727 інд.м⁻². У підстилках НЛК вона зросла більш ніж у 4 рази (до 3240 інд.м⁻²), у молодняках – ще майже у 2,5 рази (до 7947 інд.м⁻²), а в лісах старшого віку вона поступово зменшувалася (див. табл. 1). Достовірну різницю встановлено між щільністю колембол на зрубках та лісах старшого віку (Kruskal-Wallis тест, $P \leq 0,005$), а також у молодняках і середньовікових насадженнях (Kruskal-Wallis тест, $P = 0,004$) (див. табл. 2).

Співвідношення кліщів до ногохвісток з віком лісу поступово зростало (рис. 3). Статистично достовірна різниця була між зрубом та середньовіковим чи стиглим (Kruskal-Wallis тест, $P < 0,0001$) деревостаном, а також між НЛК та середньовіковим деревостаном (Kruskal-Wallis тест, $P = 0,005$).

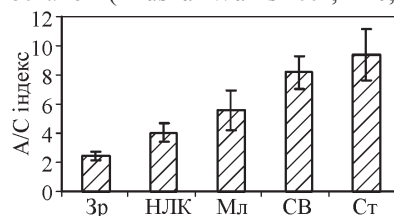


Рис. 3. Співвідношення кліщів до ногохвісток (A/C коефіцієнт) у підстилках свіжих соснових борів різного віку

Таксономічне багатство безхребетних лісової підстилки, як показали наші дослідження, з віком лісу зростало (табл. 4). Індекс Шенона був найменшим на ділянках зрубів, а найбільшим – у молодняках; у підстилках лісів старшого віку він залишався майже таким як і в молодняках (див. табл. 4). Обернений індекс Сімпсона був також максимальним у молодняках, а мінімальним – у НЛК. За цими двома індексами ліси можна розташувати у такій послідовності (від більшого значення до меншого): Мл – СВ – Ст – НЛК – Зр (див. табл. 4).

Табл. 4. Таксономічне багатство та індекси біорізноманіття Шенона (H') та Сімпсона (1/D) у свіжих соснових борах різного віку

Показник	Група лісу за віком				
	Зр	НЛК	Мл	СВ	Ст
Кількість таксонів	7	14	20	20	23
H' індекс	1,45	1,51	1,79	1,78	1,75
1/D індекс	3,53	3,42	4,31	3,98	3,82

Результати аналізу проведених досліджень засвідчили, що індекс подібності Марчевського-Стейнхауса (МС індекс) підстилки молодняків і борів старших вікових груп дуже близькі між собою як за загальним складом підстилкових безхребетних (табл. 5, а), так і за складом популяції підстилкових кліщів (табл. 5, б). Індекс подібності для цих груп і популяцій був у межах від 0,74 до 1,00. Відповідно до МС індексу, популяція підстилкових безхребетних і підстилкових кліщів зрубу відрізняється від такої молодняків і старших лісів (МС = 0,30-0,38).

Табл. 5. Індекс подібності за Марчевським і Стейнхаусом (а – для всіх безхребетних, б – для кліщів)

Група лісу за віком	Зр		НЛК		Мл		СВ	
	а	б	а	б	а	б	а	б
НЛК	0,50	0,63						
Мл	0,35	0,38	0,75	0,62				
СВ	0,35	0,38	0,62	0,62	0,74	1,00		
Ст	0,30	0,36	0,65	0,57	0,87	0,93	0,87	0,93

Підстилка незімкнутих лісових культур займає проміжне положення між зрубом та групою старших лісів. Індекс подібності для всіх безхребетних між НЛК та середньовіковим і стиглим лісом становив 0,62 та 0,65, і був високим (0,75) між НЛК та молодняками (див. табл. 5, а). МС індекс для кліщів між підстилками НЛК та будь-якої іншої вікової групи лісу змінювався від 0,57 до 0,63 (див. табл. 5, б).

Висновки:

- У всіх зразках підстилки свіжих соснових борів спільноти безхребетних склалися переважно із кліщів та ногохвісток (колембол) – представників мікроартропод, що становили від 96 до 99 % від усіх виділених тварин.
- Загальна абсолютна щільність підстилкових безхребетних з віком лісу зростала. Статистично достовірною була різниця між зрубками та середньовіковими чи стиглими деревостанами.
- Співвідношення кліщів до ногохвісток з віком лісу поступово зростало. Статистична достовірна різниця була між зрубом та середньовіковими чи стиглими деревостанами, а також між незімкнутими лісовими культурами та середньовіковим бором.

4. Серед мікроартропод лісових підстилок усіх досліджених ділянок лісу домінували кліщі орибатиди, простигмати та ногохвістки. Структура спільноти мікроартропод з віком деревостанів змінювалася. Відносна щільність кліщів

мезостигмат та астигмат зростала, а ногохвісток зменшувалася. Статистично достовірними ці зміни були у середньовікових і стиглих лісах відносно зрубів. Зміни вмісту орібатид і простигмат були недостовірними.

6. За видовим багатством, індексами біорізноманіття Шеннона та Сімпсона, а також індексом подібності Марчевського і Стейнхауса підстилки молодняків, середньовікових та стиглих лісів були схожими. Підстилка зрубів відрізнялася від такої молодняків і старших лісів, а НЛК – займала проміжне становище.

Перспективи подальших досліджень. Надалі важливо спрямувати дослідження на вивчення безхребетних лісової підстилки в інших районах і типах лісу Житомирського Полісся.

Література

1. Бригадиренко В.В. Різноманіття угруповань підстилкових безхребетних долинних лісів ріки Псел (Полтавська область) / В.В. Бригадиренко, О.С. Комаров // Вісник Білоцерк. держ. аграр. ун-ту : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2007. – Вип. 47. – С. 43-49.
2. Ковалевський С.Б. Лісівничо-екологічна роль трав'яного покриву в культурах сосни звичайної Східного Полісся : дис. ... д-ра с.-г. наук: спец. 06.03.01 / Кабінет Міністрів України; С.Б. Ковалевський. – К., 2003. – 478 с.
3. Комаров О.С. Особливості формування фауни підстилкових безхребетних аренних лісів р. Дніпро в умовах Полтавської області / О.С. Комаров, В.В. Бригадиренко // Екологія та ноосфера : зб. наук. праць. – 2008. – Т. 19, № 1-2. – С. 68-77.
4. Кульбачко Ю.Л. Стан структурної організації безхребетних тварин підстилки степових лісів в умовах промислового забруднення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / Ю.Л. Кульбачко. – Дніпропетровськ, 1999. – 21 с.
5. Меламуд В.В. Різноманіття ґрунтових мікроартропод природних зон Західного Полісся / В.В. Меламуд, Є.В. Рукавець // Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах : матер. VI Міжнар. наук. конф. – Дніпропетровськ : Вид-во ДНУ, 2011. – С. 193-195.
6. Захаров А.А. Почвенные беспозвоночные рекреационных ельников Подмосквы / А.А. Захаров, Ю.Б. Бызова, А.В. Уваров и др. – М. : Изд-во "Наука", 1989. – 233 с.
7. Сукачев В.Н. Динамика лесных биогеоценозов / В.Н. Сукачев // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Изд-во "Наука", 1964. – С. 1-574.
8. Яворницький В.І. Різноманіття і функціональна організація угруповань ґрунтових безхребетних ялицево-букових дібров крайового низькогір'я Верхньодністровських Бескидів / В.І. Яворницький, О.В.В. Яворницька // Наукові основи збереження біотичної різноманітності : зб. наук. праць. – 2012. – Т. 3(10), № 1. – С. 169-180.
9. Blair J.M. Responses of grassland soil invertebrates to natural and anthropogenic disturbances / J.M. Blair, T.C. Todd, M.A. Callahan, 2013. – Pp. 43-71.
10. In D.C. Coleman. Invertebrates as Webmasters in Ecosystems / In D.C. Coleman and P.F. Hendrix (eds.), 2000. CABI Publishing, New York, NY, USA. – Pp. 123-127.
12. Curry J.P. The arthropods associated with the decomposition of some common grass and weed species in the soil / J.P. Curry // Soil Biology and Biochemistry. Elmsford. – 1973. – Vol. 5. – Pp. 645-657.
13. Kalynovskiy N. The effects of forest site conditions and stands' age on litter microarthropod density and community structure in Zhytomyr Polissya, Northern Ukraine / N. Kalynovskiy // FORESTRY IDEAS, Bulgaria. – 2014. – Vol. 20, No. 1 (47). – Pp. 57-66.

Надіслано до редакції 24.02.2016 р.

Калиновский Н.В. Мезофауна лесной подстилки свежих сосновых боров Житомирского Полесья

Исследованы плотность и состав сообщества беспозвоночных лесной подстилки в свежих сосновых борах центральной части Житомирского Полесья (ГП "Радомишльское ЛОХ"). Среди микроартропод всех исследованных участков леса доминировали клещи орібатиды, простигматы и ногохвостки. С возрастом леса в подстилке наб-

людались следующие тенденции: общая абсолютная плотность беспозвоночных и соотношение клещей к ногохвосткам возрастали; относительная плотность клещей мезостигмат и астигмат увеличивалась, а ногохвосток уменьшалась. Статистически достоверными эти изменения были в средневековых и спелых лесах относительно срубов. По видовому богатству, индексам биоразнообразия Шеннона и Симпсона, а также индексу Марчевского и Стейнхауса, подстилки молодняков, средневековых и спелых лесов были похожими, подстилка срубов отличалась от такой молодняков и старших лесов, а подстилка несомкнутых лесных культур занимала промежуточное положение.

Ключевые слова: свежий сосновый бор, беспозвоночные лесной подстилки, клещи, ногохвостки, плотность, подобие.

Kalynovskyy N.V. Litter Mezofauna in Fresh Pine Forests of Zhytomyr Polissya

The density and structure of the litter invertebrate communities in fresh pine forests of the central part of Zhytomyr Polissya (Radomyshl Forest state enterprise) were investigated. Among microarthropods in all studied forest areas springtails, oribatida and prostigmata mites dominated. Depending on the forests age the total invertebrate density and ratio between the amount of springtails and mites was growing; the relative density of mesostigmata and astigmata mites increased, and springtails decreased. Statistically significant changes were in middle-aged and mature forests according to cut forests. For species richness, Shannon and Simpson's biodiversity indexes, as well as an index of similarity after Marczewski and Steinhause litter of young, middle-aged and mature forests were similar, litter of cut forests differed from young and older forests and non-closed forests occupies an intermediate position.

Keywords: fresh pine forest, litter invertebrates, mites, springtails, density, similarity.

УДК 630*[5+17]:582.475.4

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БАЗА ДАНИХ ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОЇ БІОМАСИ ШТУЧНИХ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ПІВДЕННОГО ПРИДНІПРОВСЬКОГО ПОЛІССЯ

С.С. Ковальська^{1,2}

Опрацьовано таксаційні описи лісових господарств досліджуваного регіону і підібрано найбільш репрезентативні ділянки для закладання тимчасових пробних площ. За результатами польових і лабораторних досліджень, що оброблялися на ПК за допомогою спеціально розроблених прикладних програм, зібрано потрібний матеріал для оцінювання біотичної продуктивності штучних соснових деревостанів Південного Придніпровського Полісся. Наведено лісівничо-таксаційну характеристику дослідних даних, яка дасть змогу розробити адекватні математичні моделі фітомаси і мортмаси деревостанів за їх окремими компонентами (деревина стовбура у корі, кора стовбура, гілки крони та хвоя, сухостій, деревна ламань, пні) у штучних сосняках, побудувати систему нормативно-інформаційного забезпечення дослідження основних таксаційних і біотичних параметрів деревостанів, оцінити їх вплив на екологічний стан довкілля.

Ключові слова: Південне Придніпровське Полісся, фітомаса, мортмаса, тимчасові пробні площі, репрезентативність, вік, бонітет, повнота, тип лісорослинних умов.

Вступ. В умовах глобальної зміни клімату, антропогенної деградації довкілля та глибокої енергетичної кризи країн і регіонів біотичну продуктивність лісів розглядають як основну характеристику. За її допомогою визначають

¹ аспір. С.С. Ковальська – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

² Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук