

ЦЕНОТИЧНІ ОПТИМУМИ ДРІБНОГО ПІДРОСТУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ЛІСАХ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО ПОЛІССЯ

В. Г. Скляр, к.б.н., доцент, Сумський національний аграрний університет

Наведено результати вивчення стану дрібного підросту сосни звичайної у фітоценозах десяти груп асоціацій, що є типовими для Новгород-Сіверського Полісся. На основі комплексного популяційного аналізу визначено ознаки дрібного підросту сосни звичайної, за яких природне відновлення стає найефективнішим. Встановлено, що у регіоні досліджень стан дрібного підросту досліджуваного виду на ділянках відновлення у більшості випадків (57,2 %) не досягає показників, за яких природне відновлення стає найбільш ефективним. Показано, що ценотичному оптимуму для дрібного підросту сосни звичайної відповідають лише умови деяких фітоценозів груп асоціацій *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* та *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*.

Ключові слова: лісові фітоценози, природне відновлення, дрібний підріст, сосна звичайна, Новгород-Сіверське Полісся.

Постановка проблеми. В Україні фізико-географічна область Новгород-Сіверське Полісся належить до числа найбагатших на ліси регіонів. Для окремих його ландшафтів рівень лісистості перевищує 30% [1]. Тут лісові фітоценози є не тільки важливими складовими природних комплексів, а й мають також велике еколого-стабілізуюче, соціологічне та господарське значення [2 – 6]. Відповідно, для Новгород-Сіверського Полісся особливої значущості набуває проблема стійкого функціонування лісових угруповань.

Механізмом, який здатен забезпечити збереження та довготривале існування лісів, є процес природного відновлення [7 – 10]. При його реалізації зазвичай ключовою фазою є проходження

особинами молодого покоління лісоутворювальних видів фази дрібного підросту. Її репрезентують рослини, які знаходяться у межах трав'яно-чагарничкового ярусу і здебільшого мають висоту 10 – 50 см [11, 12]. У свою чергу, успішність росту і розвитку дрібного підросту залежить від ступеня сприятливості для нього як загалом екологічних умов місцезростань, так і, зокрема, їх ценотичних характеристик.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Аналіз наявних літературних даних беззаперечно доводить, що ефективність протікання процесу природного поновлення лісів у тому чи іншому регіоні дійсно визначається не тільки абіотичними екологічними факторами (освітленістю, погодними

умовами, вологістю та родючістю ґрунтів тощо), а й системою відносин, що складаються між рослинами [13 – 16]. Особини рослин навіть едифікаторних видів, які виростили в умовах фітоценозу, несуть на собі глибокий відбиток внутрішньо- і міжвидових взаємовідносин [17 – 19]. У тому випадку, коли особини сформувалися в умовах, вільних від сусідів, вони виявляються аномальними за своєю природою.

Отже, незважаючи на те, що вивченню впливу ценотичних умов на хід природного поновлення лісів у науці приділялася досить велика увага, до теперішнього часу ця проблема не вичерпана. Зокрема, через те, що характер взаємин між підростом і травами дуже динамічний. Він змінюється зі зміною географічних умов, і навіть в одному і тому ж регіоні один і той же вид може по-різному впливати на відновлення лісу.

Мета досліджень. На основі оригінальної методики, яка базується на використанні комплексного популяційного аналізу, встановити ценотичні оптимуми для дрібного підросту одного із провідних лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся України – сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.).

Вихідний матеріал, методика та умови проведення досліджень. Вивченням, що здійснювалось протягом 2002 – 2013 рр., було охоплено лісові фітоценози, що є типовими для Новгород-Сіверського Полісся. Встановлено, що когорти дрібного підросту константно представлено в угрупованнях, які належать до десяти груп асоціацій. Це *Pineta (sylvestris) hylocomiosa*, *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) sphagnosa*, *Querceto (roboris)–Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Querceto (roboris) convallariosa (majalis)*, *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*. У досліджуваних фітоценозах зазначених груп асоціацій проведено повні геоботанічні описи за загальноприйнятою методикою [20 – 22]. Вони супроводжувались ретельною оцінкою видового складу відновлення, а також стану всіх ярусів угруповання.

Дрібний підріст *P. sylvestris*, наявний в досліджуваних фітоценозах, характеризувався на засадах комплексного популяційного аналізу. При цьому з опорою на класичні методики оцінювалась кількість рослин на ділянках відновлення, популяційна щільність підросту, його вікова, розмірна та віталітетна структура [23 – 25]. Крім того, для характеристики підросту були застосовані і новітні показники: коефіцієнт дискретності вікових спектрів (KD) [26], індекс різноманітності розмірної структури (IDSS) [27] та індекс віталітетної динаміки (IVD) [28]. З опорою на комплекс зазначених популяційних ознак визначалися ценотичні умови, де ріст та розвиток дрібного підросту є найбільш

успішним.

Результати досліджень. На основі даних комплексного популяційного аналізу встановлені ознаки дрібного підросту *P. sylvestris*, за яких природне відновлення стає найефективнішим:

1. Щільність дрібного підросту на ділянках відновлення повинна становити не менше, ніж 4000 особин/га.

2. Дрібний підріст повинен мати високий рівень життєвості при значеннях індексу Q віталітету в межах 0,30 – 0,50.

3. За етапами природного відновлення у дрібного підросту не проявляється стійке зниження рівня його життєвості когорт, тобто перехід до категорії середнього підросту повинен характеризуватися значеннями показника IVD від 0 і вище.

4. Необхідною умовою є наявність розмірної різноманітності когорт, якій відповідають значення індексу різноманітності розмірної структури (IDSS) на рівні 25 – 50%. Перевищення індексом різноманітності розмірної структури величини у 50% є цілком можливим і позитивним, однак за умови, що таке збільшення значень досягається не за рахунок зростання у складі когорт частки рослин найменших розмірних градацій і відповідно низького рівня життєвості.

5. Формування когорт із континуальними віковими спектрами або із незначною дискретністю. Бажана відповідність значень коефіцієнта дискретності вікового спектра (KD) діапазону величин від 0 до 0,15 з переважанням рослин віком 5 – 8 років. Ознакою гальмування процесу природного відновлення є представленість серед дрібного підросту особин віком понад 15 – 20 років.

Для дрібного підросту, наявного у досліджуваних фітоценозах, було оцінено співвідношення між фактичними величинами популяційних характеристик та вищезазначеними величинами. Встановлено, що стан дрібного підросту *P. sylvestris* на ділянках відновлення в більшості випадків (57,2 %) не відповідає показникам, за яких природне відновлення стає найефективнішим.

Найсуттєвішим відхиленням від оптимальних величин вирізняється дрібний підріст *P. sylvestris* із фітоценозів наступних груп асоціацій: *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) sphagnosa*, *Querceto (roboris) convallariosa (majalis)*, *Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)*, *Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)*. У цих лісах у дрібного підросту величини лише 1 – 2 популяційних ознак досягають показників, що відповідають значенням, за яких природне відновлення стає ефективним.

На відміну від дрібного підросту із вищезазначених груп асоціацій, у фітоценозах *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* та *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)* все ж таки відбувається формування молодого покоління *P.*

sylvestris із комплексом популяційних ознак, що відповідають величинам за яких природне відновлення стає найефективнішим. Вважаємо, що такі лісорослині умови і є ценотичним оптимумом для дрібного підросту *P. sylvestris*.

У групі асоціацій *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* ценотичні умови, оптимальні для формування, росту та розвитку дрібного підросту *P. sylvestris*, притаманні лісам, що мають вік 70 – 90 років, бонітет Іа – І класів та зімкнутість 0,4 – 0,6. Підлісок у них відсутній або дуже розріджений (зімкнутість до 0,1). У його складі в основному представлена *Sorbus aucuparia* L., щільність особин якої зазвичай не перевищує 200 шт./га. Популяції *Sorbus aucuparia* мають неповні лівосторонні та центровані онтогенетичні спектри, з домінуванням віргінільних або генеративних особин. Частка рослин зазначених онтогенетичних станів становить 40 – 60%. Популяції *Sorbus aucuparia* за віталітетною структурою є депресивними ($Q = 0 - 0,05$). У цих фітоценозах проективне покриття зелених мохів (*Pleurozium Schreberi* Mitt., *Dicranum polysetum* Sw.) становить 70 – 95%. У більшості угруповань у формуванні живого надґрунтового покриву також беруть участь *Vaccinium myrtillus* L., *Rhodococcum vitis-idaea* (L.) Avr., *Calluna vulgaris* (L.) Hill., *Convallaria majalis* L. Проективне покриття кожного з цих видів не більше за 3%. Їхні онтогенетичні спектри переважним чином лівосторонні, а параметри віталітетної структури у популяцій всіх зазначених видів, крім *Convallaria majalis*, відповідають категорії депресивних (індекс $Q = 0 - 0,16$). Популяції *Convallaria majalis* здебільшого є врівноваженими ($Q = 0,26 - 0,27$).

У групі асоціацій *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)* умовам ценотичного оптимуму для дрібного підросту *P. sylvestris* відповідають угруповання з одноярусним і монодомінантним деревостаном віком 85 – 90 років, Іа класу бонітету і зімкнутістю на рівні 0,4 – 0,5. У складі першого ярусу часто представлена *Betula pendula* Roth. У деяких угрупованнях виокремлюється і другий ярус зімкнутістю 0,1 – 0,2, сформований із особин *Quercus robur* L. Ці фітоценози мають досить чітко виражений ярус підліску зімкнутістю 0,3 – 0,5. У складі підліску представлена *Frangula alnus* Mill., а також, меншою мірою, – *Sorbus aucuparia*.

Щільність особин у популяціях *Frangula alnus* становить 2500 – 11000 шт./га, *Sorbus aucuparia* – 100 – 3700 шт./га. Популяції *Frangula alnus* здебільшого мають лівосторонні онтогенетичні спектри, рідше – центровані. У складі перших із них найбільшу частку складають ювенільні рослини (31,4 – 75,5%) або іматурні (12,7 – 40,1%). У популяціях, для яких характерні центровані спектри, переважає частка генеративних особин (44,5 – 49,2%). Популяції *Sorbus aucuparia* мають виключно лівосторонні спектри з переважанням ювенільних (45,9 – 100%) або віргінільних рослин (42,7 – 45,5%), а часто й ще при відсутності генеративних особин.

Популяції *Frangula alnus* за віталітетною структурою належать до категорії депресивних та врівноважених ($Q = 0 - 0,25$). Популяції *Sorbus aucuparia* є виключно депресивними ($Q = 0,10 - 0,16$).

Угруповання групи асоціацій *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*, в умовах яких популяційні параметри когорти дрібного підросту *P. sylvestris* відповідають значенням, за яких природне відновлення стає найефективнішим, мають загальне проективне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу на рівні 55 – 65%, а покриття домінанта становить 35 – 45%. Онтогенетичні спектри *Vaccinium myrtillus* є лівосторонніми. Популяції цього виду вирізняються високим рівнем різноманітності віталітетної структури, а значення їхнього індексу Q коливаються від 0 до 0,35. У складі трав'яно-чагарничкового ярусу в цих угрупованнях наявна *Rhodococcum vitis-idaea* (проективне покриття 3 – 5%). Її популяції за віталітетною структурою належать до категорії депресивних, врівноважених та процвітаючих ($Q = 0 - 0,50$). Важливу роль у формуванні трав'яно-чагарничкового ярусу цих угруповань також відіграють *Molinia caerulea* (L.) Moench, *Calluna vulgaris*, рідше – *Ledum palustre* L. Проективне покриття кожного з цих видів не перевищує 5%. Для популяцій першого виду характерні лівосторонні онтогенетичні спектри, а для двох останніх – центровані. Також на ділянках поновлення представлені *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Nardus stricta* L., *Lycopodium clavatum* L. Їхнє проективне покриття значно менше за 1%. У складі живого надґрунтового покриву тут наявні і мохи – *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum polysetum*, *Polytrichum commune* Hedw. Проективне покриття цих видів переважно коливається від 5 до 30%.

Висновки. Наведені факти про стан дрібного підросту *P. sylvestris* об'єктивно свідчать про ускладненість процесу природного відновлення цього виду. Особливо негативним є те, що молоде покоління *P. sylvestris* вирізняється дуже низькими кількісними та якісними показниками у фітоценозах, в яких цей вид є домінантом ярусу деревостану (групи асоціацій *Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)*, *Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)*, *Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)*, *Pineta (sylvestris) sphagnosa*).

Однак, є угруповання (груп асоціацій *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* та *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*), де природне відновлення *P. sylvestris* відбувається досить успішно і які мають високий потенціал для самопідтримання та стійкого існування на теренах Новгород-Сіверського Полісся. Використання комплексного популяційного аналізу для лісів цих двох типів фітоценозів дозволило чітко окреслити ознаки ценотичного оптимуму для дрібного підросту *P. sylvestris*.

Перспективою подальших наукових досліджень є використання алгоритму аналізу, апробо-

ваного для дрібного підросту, для інших груп молодого покоління (середнього підросту, великого підросту та ін.). Це дозволить більш детально оцінити стан природного відновлення *P. sylvestris* на

теренах Новгород-Сіверського Полісся, уточнити параметри еколого-ценотичних оптимумів та скласти довгострокові прогнози стану лісового покриву цього регіону.

Список використаної літератури:

1. Географічна енциклопедія України : [у 3 т.] — Т. 2. — Київ: «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М.П. Бажана, 1990. — 479 с.
2. Андрієнко Т. Л. Лісова рослинність території запроектованого Мезинського природного парку / Т. Л. Андрієнко, Ю. Р. Шеляг-Сосонко, П. М. Устименко // Укр. ботан. журн. — 1982. — Т. 39, № 2. — С. 74–81.
3. Андрієнко Т. Л. Рослинний світ проєктованого Деснянсько-Старогутського національного парку / Т. Л. Андрієнко, О. І. Прядко // Актуальні проблеми створення Деснянсько-Старогутського національного природного парку та шляхи їх вирішення. — Київ. — 1998. — С. 62–70.
4. Вакал А. П. Рідкісні та зникаючі види рослин басейну р. Івотки / А. П. Вакал, К. К. Карпенко, О. С. Родінка // Екологічні дослідження річкових басейнів Лівобережної України. — Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2002. — С. 149–154.
5. Панченко С. М. Лесная растительность Деснянско-Старогутского национального природного парка / С. М. Панченко. — Суми : Университетская книга, 2013. — 312 с.
6. Устименко П. М. Флористичні знахідки на території запроектованого Мезинського природного парку / П. М. Устименко // Укр. ботан. журн. — 1984. — Т. 41, № 4. — С. 64–67.
7. Возобновление леса: Сб. науч. трудов. — М.: Колос, 1975. — 368 с.
8. Лосицкий К. Б. Восстановление дубрав / К. Б. Лосицкий. — М. : Изд-во с/х литературы, журналов и плакатов, 1963. — 358 с.
9. Connel J. H. Some processes affecting the species composition in forest gaps / J. H. Connel // Ecology. — 1989. — Vol. 70, № 3. — P. 560–562.
10. Ward J. S. Forest regeneration handbook / J. S. Ward, T. E. Worthley // USA Forest N., E. Area. — 2004. — 44 p.
11. Рябцев И. С. Подпологовое возобновление пород в широколиственных лесах разного возраста с господством дуба / И. С. Рябцев, М. Ю. Тиходеева, И. М. Рябцева // Вестник Санкт-Петербургского университета. Биология. — 2009. — С. 12–21.
12. Скляр В. Г. Внутрішньопопуляційна структура та методика її вивчення у деревних лісоутворюючих видів / В. Г. Скляр, Ю. А. Злобін // Чорноморск. ботан. журн. — 2013. — Т. 9, № 3. — С. 316–329.
13. Луганская В. Д. Некоторые экологические особенности возобновления сосны под пологом насаждений / В. Д. Луганская, Н. А. Луганский // Леса Урала и хозяйство в них, 1978. — С. 31–54.
14. Морозов Г. Ф. Очерки о возобновлении сосны / Г. Ф. Морозов. — М. — Л. : Сельхозиздат, 1930. — 159 с.
15. Побединский А. В. Сосна / А. В. Побединский. — М., 1975. — 125 с.
16. Салтыков А. Н. Подрост сосны в конусах полуденной тени материнских насаждений / А. Н. Салтыков, К. Б. Новосад // Вісник ХНАУ. Лісове господарство. — 2010. — № 4. — С. 135–143.
17. Мелехов И. С. Лесоведение / И. С. Мелехов. — М. : Лесная пром-сть, 1980. — 405 с.
18. Рысин Л. П. Фитоклиматическая роль травяного покрова в лесах Серебряноборского опытного лесничества / Л. П. Рысин, Н. Ф. Панкова // Стационарные биогеоценотические исследования в южной подзоне тайги. — М. : Наука, 1964. — С. 104–108.
19. Санников С. Н. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса / С. Н. Санников, Н. С. Санникова. — М. : Наука, 1985. — 149 с.
20. Полевая геоботаника [в 4 т]. — М. : Издательство Академии Наук СССР, 1959. — Т. 1. — 444 с.
21. Полевая геоботаника [в 4 т]. — М.-Л. : Наука, 1964. — Т. 3. — 530 с.
22. Сукачев В. Н. Методические указания к изучению типов леса / В. Н. Сукачев, С. В. Зонн. — М. : АН СССР, 1961. — 143 с.
23. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений / Ю. А. Злобин. — Казань : Изд-во Казанского ун-та. — 1989. — 146 с.
24. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. — Суми : Университетская книга, 2009. — 263 с.
25. Hunt R. Plant growth analysis. / R. Hunt. — London : Arnold, 1978. — 67 p.
26. Скляр В. Г. Вікова структура дрібного підросту сосни звичайної в лісах Новгород-Сіверського Полісся / В. Г. Скляр // Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські науки. — 2013. — Випуск 66. — С. 83–88.
27. Скляр В. Г. Природне поновлення дуба звичайного на території Новгород-Сіверського Полісся: поширеність у фітоценозах та диференціація їх умов за ступенем сприятливості для цього процесу / В. Г. Скляр // Питання біоіндикації та екології. — 2013. — Вип. 18, № 2. — С. 56–70.

28.Скляр В. Г. Динаміка віталітетних параметрів лісоутворювальних видів Новгород-Сіверського Полісся: теоретичні засади та способи оцінки / В. Г. Скляр // Укр. ботан. журн. – 2013. – Т. 70, № 5. – С. 624–629.

ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОПТИМУМЫ МЕЛКОГО ПОДРОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЛЕСАХ НОВГОРОД-СЕВЕРСКОГО ПОЛЕСЬЯ

В.Г. Скляр

Приведены результаты изучения состояния мелкого подроста сосны обыкновенной в фитоценозах десяти групп ассоциаций, которые являются типичными для Новгород-Северского Полесья. На основе комплексного популяционного анализа определены признаки мелкого подроста сосны обыкновенной, при которых естественное возобновление становится эффективным. Установлено, что в регионе исследований состояние мелкого подроста исследуемого вида на участках возобновления в большинстве случаев (57,2%) не достигает показателей, при которых естественное восстановление становится эффективным. Показано, что ценоотическому оптимуму для мелкого подроста сосны обыкновенной соответствуют только условия некоторых фитоценозов групп ассоциаций *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* и *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)*.

Ключевые слова: лесные фитоценозы, естественное возобновление, мелкий подрост, сосна обыкновенная, Новгород-Северское Полесье

COENOTIC OPTIMUM OF PINUS SYLVESTRIS SMALL UNDERGROWTH IN THE FORESTS OF THE NOVGOROD-SIVERS'K POLISSIA

V.G. Skliar

Here are the results of condition study of *Pinus sylvestris* small undergrowth in the phytocenoses of ten associations groups typical for the Novgorod-Sivers'k Polissia. On the basis of complex population analysis we determined factors of *Pinus sylvestris* small undergrowth by which natural regeneration becomes efficient. It was established that in the research region the condition of small undergrowth of the investigated species in restoration areas in the majority of cases (57.2%) do not reach rates by which natural regeneration becomes efficient. It was shown that only conditions of certain phytocenoses of association groups *Pineta (sylvestris) hylocomiosa* and *Pineta (sylvestris) franguloso (alni)–vacciniosa (myrtilli)* suit coenotic optimum for *Pinus sylvestris* small undergrowth.

Key words: forest phytocenosis, natural forest regrowth, small undergrowth, *Pinus sylvestris*, Novgorod-Sivers'k Polissia.

Надійшла до редакції: 07.04.2015 р.

Рецензент: Коваленко І.М.

УДК 633.2:504.453(477.52)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВІТАЛІТЕНОЇ СТРУКТУРИ ЗЛАКІВ ТА БОБОВИХ НА ЗАПЛАВНИХ ЛУКАХ ПІВНІЧНОГО СХОДУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАСКВАЛЬНИХ ТА ФЕНІСИЦІАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Л. М. Бондарєва, к.б.н., доцент

К. С. Кирильчук, к.б.н., доцент

Сумський національний аграрний університет

Проводиться аналіз динаміки віталітетної структури популяцій двох господарських груп лучних рослин – злаків та бобових в умовах пасовищного та сінокісного використання природних кормових угідь, розташованих в заплавах річок Північного Сходу України. За результатами досліджень найбільшу стійкість до антропогенного впливу виявили популяції *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L. та *Trifolium repens* L.

Ключові слова: заплавні луки, бобові, злаки, пасквальний та фенісиціальний градієнти, віталітетна структура популяцій.

Постановка проблеми. В умовах значного антропогенного впливу на всі екосистеми Світу все гостріше постає проблема оцінки стану та можливостей збереження природних ресурсів. Природні заплавні луки зазнають значної трансформації в результаті господарської діяльності людини, що становить загрозу для існування лук як цілісних унікальних екосистем та їх елементів –

фітопопуляцій. Популяція за своїм складом гетерогенна система, що виражається у відмінності особин за онтогенетичним станом, статтю, розміром, віталітетом тощо. Саме віталітетна структура популяцій є найбільш чутливою, а отже вона несе важливу інформацію про реальний стан популяцій виду. Отже, стан популяцій рослин як складових лучних екосистем дозволяє оцінити ступінь впливу