

Field landscapes of forest-steppe type, especially vertical field type of territory, endure the most large-scale changes, though these changes will be tangible and obvious for the apportioning of water, because anthropogenic influence on them, taking into account social-economic conditions at the modern stage of regional development, will increase with time.

УДК 630.230:614.256

М.І. Волошин, кандидат технічних наук

М.Д. Кучма, кандидат технічних наук

Г.О. Хаурдінова, науковий співробітник

В.В. Мороз, науковий співробітник

Інститут агроекології і природокористування

ДИНАМІКА СУКЦЕСІЇ В ЛІСОВИХ НАСАДЖЕННЯХ НА СТАРООРНИХ ЗЕМЛЯХ

Запропоновано рівняння динаміки сукцесії в штучних соснових насадженнях на староорних землях Полісся впродовж 100 років, виявлено та виранжовано чинники котрі визначають та супроводжують сукцесію.

Ключові слова: староорні землі, лісові насадження, фітомаса, сукцесія.

Актуальність дослідження особливостей сукцесії в лісових біогеоценозах викликана еволюцією ставлення суспільства до лісу – від сприйняття його як природного ресурсу до розуміння як одного із створюваних людиною типів рослинності. Практичні наслідки еволюції погляду суспільства на ліс прослідковуються з середини ХХ століття. Так, починаючи з 50-х років (1946-1996) площі лісів державного значення зростали. Наукові засади з лісовідтворення складали результати досліджень лісу як середовищеперетворюючого компоненту агроландшафтів.

Офіційним визнанням результатів згаданої еволюції ставлення до лісу слід вважати заміну в Земельному кодексі України в 2006 році назви категорії

земель «землі лісового фонду» на «землі лісогосподарського призначення». З цього часу ліс варто розцінювати не як природний ресурс агросфери, а як тип рослинності на землі як на основному природному ресурсі агросфери.

В офіційних документах і наукових публікаціях останніх років зустрічаються досить різні оцінки лісистості країни, показники якої коливаються від 15,7 (облік лісового фонду 1996 року) до 18,8% (дані обліку земельного фонду на 01.01.2008 р.). Варто відмітити, що поняття «оптимальна лісистість» є дещо застарілим. Плануючи лісорозведення спеціалісти більшості країн виходять з того, площа лісів всюди і значно скоротилась, а ліс, як елемент ландшафту, виконує масу корисних функцій, тому всі території, які можна зайняти лісом вважають за доцільне залісити. В цьому випадку замість «оптимальної» краще вживати «раціональна» чи «доцільна» лісистість, або площі земель, які можливо залісити в найближчі роки. Виходячи з цього, планування посадки нових лісів зводиться до виявлення площ які доцільно і можливо залісити, і створення законодавчо закріплених стимулів, для посадки нових лісів.

Таким чином, питання наукового забезпечення прискореного лісорозведення набувають першочергового значення. Однак, якщо наукове забезпечення лісовідновлення в процесі експлуатації лісових насаджень має давню історію, певні традиції і належні наукові та науково-прикладні результати, спрямовані переважно на оптимізацію економічних показників господарювання, то в справі створення нових лісових насаджень з метою екологічної оптимізації структури агроландшафтів є ряд наукових і науково-прикладних проблем, що потребують розв'язання. Серед них особливості динаміки сукцесії в лісових насадженнях, створених на староорних землях.

Поняття сукцесії вперше в 1916 році запровадив американський вчений Ф. Клементс [10]. На його погляд сукцесія – це послідовні, необоротні і закономірні зміни одного біоценозу іншим на певній ділянці середовища, за конкретних кліматичних умов. Сукцесії супроводжуються підвищенням продуктивності екосистеми аж до настання рівноваги (клімаксного угруповання). Ф. Клементс сформулював основні етапи сукцесій, ввів поняття клімаксу та біому, він вважав,

що клімаксий біоценоз визначається регіональним кліматом і в кожному районі може існувати тільки один клімаксий біоценоз (концепція моноклімаксу). Існує інша точка зору, згідно з якою в кожному районі може існувати декілька клімаксий біоценозів [6, 7] Клімакс в екології – це кінцева стадія сукцесії угруповань які знаходяться в стані динамічної рівноваги і характеризуються максимальною величиною біомаси і продуктивності.

Основною особливістю дослідження динаміки сукцесії в лісових насадженнях є необхідність спостережень протягом кількох десятків років, що пов'язано зі значною тривалістю періоду росту і розвитку деревостанів (100-120 років). Тому постало питання змоделювати дослід в котрому за незначних припущень одночасно можна було б одержати вихідні дані для з'ясування основних показників динаміки сукцесії та параметри чинників, котрі її визначають та супроводжують.

Матеріали і методика досліджень. Швидкість і спрямованість сукцесії в штучних соснових насадженнях вивчали за даними пасивного експерименту, спланованого наступним чином. У 10-кілометровій зоні Чорнобильської АЕС біля колишнього с. Копачі в 2009 році було виділено 5 пробних площ на перелозі та в 10, 24, 58, 100-річних штучних насадженнях сосни звичайної (*Pinus silvestris* L.), створених на староорних землях. Це передбачало можливість прослідкувати основні чинники та показники сукцесійних серій за 100-річний період росту насаджень створених на перелогах. За умовний контроль прийнято пробну площу на перелозі, виведеному із господарської експлуатації 25 років тому. На пробних площах проводили геоботанічний опис, опис ґрунтових розрізів, таксаційний опис, відбирали зразки ґрунту та підстилки з наступним їх фізико-хімічним аналізом, здійснювали облік представників ентомофауни, визначали проективне покриття надґрунтового покриву, освітленість, температурний режим, вологість ґрунту за загальноприйнятими методиками. Ярусність рослинного покриву визначали візуально у відсотках на кожній із п'яти дослідних ділянок. Для кожного ярусу визначили його частку в структурі фітоценозу, за такими градаціями: слабка (до 20%), середня (21-50 %),

важлива (51-80 %), переважаюча (81 %). Фітобіометричні характеристики насаджень та визначення запасів надземної фітомаси проводили методом відбору модельних дерев з наступним розрахунком параметрів за методикою П.І. Лакиди [4]. Зокрема динаміку опаду органічної маси вивчали на облікових ділянках площею 1 м², а характеристику трав'яного покриву описували на 15 облікових ділянках закладених на кожній із пробних площ за методикою Д.М. Циганова [9]. Екоморфну структуру видового складу трав'яного покриву з'ясовували за методикою О.Л. Бельгарда [1]. Представників ентомокомплексів відбирали у період піку чисельності комах (травень-липень) методом К.К. Фасулаті [8].

В такий спосіб одержано значення ряду біотичних чинників, що можуть впливати на перебіг сукцесії і ряд показників її стану та здійснити аналіз їх вікової динаміки впродовж 100 років росту соснових насаджень створених на староорних землях.

Результати досліджень та їх обговорення. Для аналізу і синтезу одержаних результатів скористались гіпотезою Р. Ліндемана, оприлюдненою в 1942 році [11]. Суть цієї гіпотези зводиться до того, що сукцесія в біоценозі супроводжується зростанням біопродуктивності та приростом енергії в ньому лише до настання клімаксного угруповання, після чого відбувається зниження загальної продуктивності. Сукцесії призводять до максимального накопичення енергії, а в клімаксному угрупованні цей показник стає більш-менш постійним.

Оскільки кореляційним аналізом первинних даних було виявлено, що вікова динаміка досліджуваних показників, що характеризує кількість біомаси в біоценозі має тенденцію асимптотичного наближення до певної межі, аналогічно до передбачення Р. Ліндемана [11] стосовно енергії, в зв'язку з цим було зроблено припущення, що кількість енергії в біоценозі може бути пропорційна кількості біомаси в ньому. Тому за узагальнений показник стану біоценозу обрали кількість надземної біомаси в ньому.

В наступному аналізі даних виходили з того, що продуктивність екосистеми пропорційна кількості біомаси організмів і для першого наближення взяли до уваги лише надземну рослинну біомасу. Кількість надземної біомаси в екосистемі

має тенденцію зростання до певної межі (рис.). Що, в нашому випадку, настає при досягненні 58–60-річного віку насаджень і далі стабілізується. Цю тенденцію було апроксимовано логарифмічною кривою (рис. 1).

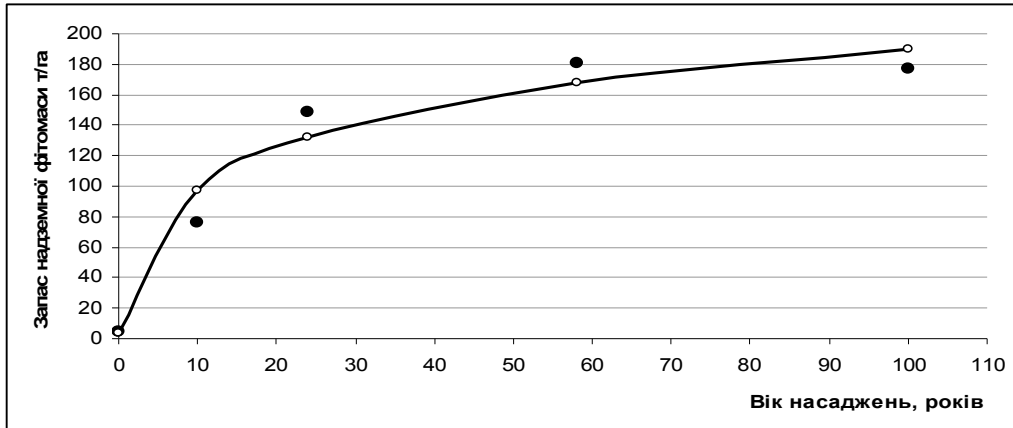


Рис 1. Запас фітомаси насаджень

На рисунку точками показані експериментальні дані, суцільною лінією – логарифмічна крива (теоретична залежність):

$$y = 3,8 + 93,1 \cdot \log x,$$

де: y – запас надземної фітомаси, т/га, x – вік насаджень, років, a , b – коефіцієнти регресії.

Одержане рівняння залежності кількості біомаси від віку насаджень може бути використано для прогнозу продуктивності екосистеми в залежності від віку насаджень та уточнення періоду настання динамічної рівноваги, після якого можна планувати господарське використання насаджень.

Статистичну надійність апроксимації оцінювали за значенням основної похибки з загальновідомого виразу:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_1 - y'_1)^2}{n-1}},$$

де σ – основна похибка, т/га; y_1 – поточне значення запасу надземної фітомаси за експериментальними даними, т/га; y'_1 – поточне розрахункове (за логарифмічною кривою) значення запасу надземної фітомаси, т/га; n – число пар спостережень.

Значення основної похибки складає $\sigma = 15,1$ т/га, яке не істотно переважає значення $0,1 y = 14,5$ (тут $y = 145,5$ т/га – середнє арифметичне

відхилення поточних експериментальних значень запасу фітомаси), тому апроксимацію динаміки запасу фітомаси в штучних соснових насадженнях логарифмічною кривою можна в першому наближенні вважати прийнятною з імовірністю 0,9.

Таким чином, логарифмічне рівняння кривої $y = a + b \lg x$ дає можливість прогнозувати запас фітомаси в штучних насадженнях в залежності від їх віку.

Встановлено кореляційну залежність між кількістю надземної біомаси насаджень і чинниками, що були в основі предмета досліджень. Результати ранжування досліджуваних чинників зміни стану екосистеми за рівнем (вагомистю) їх впливу на перебіг сукцесії та статистичною значимістю коефіцієнта детермінації наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Ранжування показників сукцесії за їх значимістю

Показник	Коефіцієнт детермінації	Ранг (місце)
Проективне покриття трав'яного ярусу	0,9871	1
Температура на поверхні ґрунту	0,9848	2
Проективне покриття деревного ярусу	0,9505	3
Частка сільвантів	0,8472	4
Запас підстилки	0,8364	5
Вміст гумусу в горизонті НЕ	0,8176	6
Освітленість в середньому за добу в тис, лк	0,8062	7
Кількість особин ентомофауни	0,7906	8
Проективне покриття мохового ярусу	0,6154	9
Проективне покриття чагарникового ярусу	0,5646	10
Кількість видів трав'яного покриву	0,5037	11

Таким чином одержаний математичний образ динаміки запасу надземної біомаси (логарифмічна крива) і з'ясована вагомисть чинників, що супроводжують і визначають перебіг сукцесії є основними елементами моделі сукцесії в штучних соснових насадженнях на староорних землях.

Висновки

1. Запас надземної фітомаси може бути критерієм для визначення стадії сукцесії в штучних соснових насадженнях і змінюється аналогічно (відповідно) до зміни кількості енергії в біоценозі, що було передбачено гіпотезою Ліндемана.

2. Перші ознаки динамічної рівноваги (клімаксу) в штучних соснових насадженнях проявляються в 60-річному віці насаджень.
3. Динаміка сукцесії в штучних соснових насадженнях на староорних землях впродовж 100 років задовільно апроксимуються логарифмічною кривою.
4. Основними показниками, що характеризують динаміку сукцесії з коефіцієнтом детермінації не нижче 0,5 є: проективне покриття ярусів надгрунтового покриву, температура на поверхні ґрунту, частка сільвантів в трав'яному покриві, запас підстилки, вміст гумусу в горизонті НЕ, рівень освітленості, кількість видів ентомофауни, та кількість видів трав'яного покриву.

Література

1. Бельгард А.Л. Лесная растительность Юго-Востока УССР / А.Л. Бельгард. – К.: Изд-во Киев. гос ун-та. – 1950. – 264 с.
2. Грин. Н. Биология / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – М.: Мир. – 1990. – 327 с.
3. Камшилов М.М. Эволюция биосферы / М.М. Камшилов – М.: Наука, 1974. – 254 с.
4. Лакида П.І. Фітомаса лісів України. Монографія / П.І. Лакида – Тернопіль: «Збруч», 2001. – 256 с.
5. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
6. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. В 2 т. - М., 1986., Т 1. – 328 с.
7. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. В 2 т. - М., 1986., Т.2. – 376 с.
8. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати– М.: Высшая школа, 1971. — 424с.
9. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно – широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. –198с.
10. Clements, Frederic E. Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation / Frederic E. Clements. – Washington D.C.: Carnegie Institution of Washington. – 1916.
11. Lindeman R. The Trophic-Dynamic Aspect of Ecology // Ecology / R.Lindeman.

– 1942. – V. 23, № 4. – pp. 399-417.

Summary

Voloshyn M.I., Kuchma M.D., Haurdinova G.O., Moroz V.V.

Succession dynamics of forest stands in the old tailed lands

A correlation equation of the succession dynamics in artificial pine stands on old tailed Polisia lands within 100 years, and found ranking factors that determine and accompany the dynamics of succession.

Key words: old tailed land, forest stands, phytomass, succession.

УДК: 633.888:631.816(477.42)

М.М. СВІТЕЛЬСЬКИЙ, кандидат с.-г. наук

М.І. ФЕДЮЧКА, кандидат с.-г. наук

В.М. МАЦІЙЧУК, кандидат с.-г. наук

Житомирський національний агроекологічний університет

ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГОЛОВАТНЮ КРУГЛОГОЛОВОГО В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО РОЗСАДНИКА ЖИТОМИРСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРОЕКОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

*В статті приведені результати досліджень з вивчення продуктивності *Echinops sphaerocephalus* L. залежно від способу сівби в умовах ботанічного розсадника Житомирського національного агроекологічного університету.*

Вступ. Головатень круглоголовий (*Echinops sphaerocephalus*) - одна з найдавніших лікарських рослин. Це - багаторічна трав'яниста рослина родини Айстрових (складноцвітих). Стебло пряме, вгорі розгалужене, 50—150 см заввишки. Листки зверху — з клейкими залозками, зісподу — сіруватоповстисті; стеблові — яйцевидно-ланцетні, перистороздільні, з видовженими або трикутно-ланцетними, здебільшого загостреними частками, які закінчуються шипиками. Квітки двостатеві, трубчасті, білувато-голубуваті, з темно-голубими пиляками, в одноквіткових кошиках, які утворюють кулясті головки. Плід — циліндрична сім'янка довжиною до 9—10 см, із волосками.