

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу*

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Башинський Максим Олександрович

УДК 630*23

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОЦІНКА ЖИТТЄСТІЙКОСТІ ПІДРОСТУ ПІД НАМЕТОМ СОСНОВИХ
ДЕРЕВОСТАНІВ В УМОВАХ ДП «КОРОСТИШІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»**

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ М. О. Башинський
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Сірук Юрій Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові)
К.с.-г.н, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Висновок кафедри _____

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ __ від «__» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

«__» _____ 20__ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Башинський М. О. Оцінка життєстійкості підросту під наметом соснових деревостанів в умовах ДП «Коростишівський лісгосп АПК» - Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Проведена нами оцінка життєстійкості соснового підросту під наметом соснових деревостанів свідчить про те, що попереднє відновлення сосни звичайної може бути довгий час зберігати приріст. Важливе значення при цьому відіграє просторове розміщення підросту відносно вікон в материнському деревостані. Використовуючи даний показник можна прогнозувати якісний стан особин біогрупи в цілому і на найближчу перспективу, а значить застосовувати в практиці лісового господарства при проектуванні рубок головного користування.

Ключові слова: сосна, підріст, життєздатність, відносний приріст, біогрупи.

ANNOTATION

Bashinsky M.O. Estimation of viability of undergrowth under a canopy of pine stands in the conditions of SE "Korostyshiv forestry of agrarian and industrial complex" - Manuscript qualification work

Qualification work for the master's degree in specialty 205 - forestry. - Zhytomyr Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The use of the indicator of the relative growth of undergrowth in height makes it possible to predict the qualitative state of individuals of the biogroup in general and in the near future. This allows the application of this indicator in the practice of forestry in the design of principal felling.

In order to compare the viability of Scots pine undergrowth of different sizes on the basis of measurements and comparison of mean and current growth in height, we found the mean values of relative growth of pine undergrowth for medium and large individuals in all sample plots. The assessment of the viability of pine undergrowth under the stands of pine indicates that the previous restoration of Scots pine can be a

long time to maintain growth. The spatial placement of the undergrowth relative to the windows in the mother stand is important. 4 of the 6 research sites established in the fairly poor conditions are provided with a sufficient amount of undergrowth of the target species for the successful renewal of these areas of the planned felling area fund.

Keywords: pine, undergrowth, viability, relative growth, biogroups.

ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСТВА ДП «КОРОСТИШІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»	7
РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄВОГО СТАНУ ПІДРОСТУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ	13
2.1. Способи оцінювання життєздатності підросту	13
2.2. Показник відносного приросту за висотою як індикатор життєздатності підросту	15
2.3. Уплив лісогосподарської діяльності підприємств на процес природного лісовідтворення	17
2.4. Природне відновлення соснових насаджень в умовах Полісся	18
РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ЖИТТЄВОГО СТАНУ ПІДРОСТУ ПІД НАМЕТОМ СТИГЛИХ СОСНЯКІВ У ДП «КОРОСТИШІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»	21
Висновки	30
Список використаної літератури	31

ВСТУП

Актуальність теми дослідження.

При дослідженні лісовідновного процесу під наметом деревостанів крім звичайного проведення обліку підросту надзвичайно важливим є ще й дослідження його життєздатності, яка зі зростанням віку, як правило, знижується.

Кількісна оцінка соснового підросту описана в численних наукових працях і відображена у вигляді шкал успішності відновлення у більшості класичних підручників із лісівництва, методичній та інформативно-довідковій літературі. Існуючі на сьогоднішній час шкали оцінювання не в достатній мірі можуть охарактеризувати якісний стан підросту. Однією із найбільш цікавих робіт, які присвячені даному питанню, це методика вивчення спектру життєвого стану підросту. Використання такого показника як відносний приріст підросту за висотою дає змогу досить точно розрахувати спектр ценопопуляцій підросту з наступним відображенням у вигляді діаграм. Застосовуючи даний показник можна прогнозувати якісний стан підросту в біогрупах відразу та найближчу перспективу, що дозволяє застосовувати його в практичних виробничих цілях лісового господарства.

Мета і завдання роботи. Метою роботи є оцінювання життєстійкості підросту сосни під наметом материнських деревостанів за показником відносного приросту.

Програмою досліджень було передбачено вирішення слідуючих питань:

- вивчення кліматичних та лісорослинних умов району дослідження;
- узагальнення господарської діяльності ДП «Житомирське ЛГ»;
- вивчення наукової літератури з питань оцінки життєздатності природного відновлення сосни звичайної;
- дослідити вікову структуру, а також середній, поточний та відносний приріст підросту сосни звичайної під наметом стиглих сосняків;
- оцінити життєздатність підросту сосни звичайної під наметом стиглих сосняків.

Об'єкт досліджень: успішність лісовідновлення під наметом сосняків.

Предмет досліджень: життєдатність підросту сосни під наметом материнських деревостанів.

Методи досліджень: польові дослідження і збір експериментальних матеріалів, лісівничо-таксаційні для аналізу показників лісового фонду, складу насаджень, їх будови та типологічної структури лісів, математико-статистичні для правильної інтерпретації і відображення матеріалів дослідження.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. По матеріалах виконаних досліджень магістрантом одноосібно було опубліковано 3 наукові праці:

1. Башинський М. О. Оцінювання життєвого стану підросту сосни звичайної: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.) Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 138-139.

2. Башинський М. О. Оцінювання життєвого стану підросту під наметом стиглих сосняків. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку: мат. Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 8-9 грудня 2019 р.) Харків: УкрНДіЛГА, 2020.

3. Башинський М. О. Показник відносного приросту за висотою як індикатор життєдатності підросту. Ліс, наука, молодь: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (Житомир, 24 листопада 2020 р.) Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 15.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення мають результати визначенню можливості використання показника відносного приросту при визначенні життєдатності соснового підросту.

Структура та обсяг роботи.

Загальний обсяг роботи становить 36 сторінок, в т.ч. основної частини 25 сторінок. Цифровий матеріал відображений у 10 таблицях, графічний матеріал зображений на 1 рисунку, також подано зображення у вигляді фотознімку. Літературний огляд налічує 43 джерел.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВЕДЕННЯ ГОСПОДАРСТВА ДП «КОРОСТИШІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

Дочірнє лісогосподарське підприємство «Коростишівське ЛГ АПК» ЖОКАП «Житомироблагроліс» розміщене у північно-східній частині Житомирської області на території Андрушівського, Коростишівського, Брусилівського, Попільнянського і Ружинського адміністративних районів. Організоване у 2002 році на території лісів, котрі знаходилися у порядкуванні колишніх колгоспів та радгоспів, а у 2000 році були об'єднані у спеціалізовані лісогосподарські підприємства (лісництва). До складу підприємства входило Старосілецьке і Шахворостівське лісництво. Згідно наказу від 25.02.2010 року № 8 Житомирського обласного комунального агролісогосподарського підприємства «Житомироблагроліс» Житомирської обласної ради «Про реорганізацію деяких дочірніх підприємств ЖОКАП «Житомироблагроліс» були реорганізовані дочірні підприємства «Андрушівське лісництво АПК», «Брусилівське лісництво АПК», «Попільнянське лісництво АПК» шляхом їх приєднання до дочірнього підприємства Коростишівський лісгосп АПК.

Підприємство за лісорослинним районуванням належить до двох зон – Центрального Полісся і Правобережного Лісостепу.

Загальна площа лісгоспу – 17954,7 га, з них лісові ділянки – 17390,2 га, або 97,0 %, в.т.ч. укриті лісовою рослинністю ділянки – 15697,8 га, або 90 % від лісових насаджень. Загалом клімат району розташування підприємства сприятливий для росту і розвитку наступних видів дерев: сосни звичайної, берези повислої, дуба звичайного, вільхи клейкої, ясена звичайного, осики, клена гостролистого, липи дрібнолистої, що констатує переважання деревостанів I-го та вище класів бонітетів.

Запас лісів другої категорії - рекреаційно-оздоровчих лісів - становить 1,69 тис. м³ із них: соснова госпсекція 0,63 тис. м³; березова госпсекція 0,18 тис. м³; дубова госпсекція 0,29 тис. м³; чорновільхова госпсекція 0,51 тис. м³.

Запас захисних лісів становить 6,75 тис. м³ із них: соснова госпсекція 1,56 тис. м³; дубова госпсекція 0,34 тис. м³; ясенова госпсекція 0,12 тис. м³. грабова госпсекція 0,54 тис. м³; березова госпсекція 0,45 тис. м³; осикова госпсекція 0,39 тис. м³, чорновільхова госпсекція 2,73 тис. м³.

Експлуатаційні ліси за запасом переважають, становить 9,09 тис. м³ із них: госпсекція соснова 6,37 тис. м³; госпсекція дубова 1,14 тис. м³; госпсекція березова 0,61 тис. м³; госпсекція осикова 0,45 тис. м³ госпсекція чорновільхова 6,34 тис. м³.

Лісове господарство в економіці району розташування займає провідне місце. Основні напрями розвитку його – виконання планових завдань по виробництву товарів народного споживання та задоволення потреб населення у деревині. Лісові ресурси підприємства являються основною базою лісопереробної промисловості, де роботою зайнята велика частина місцевих мешканців. Загальна потреба регіону в деревині із лісів підприємства задовольняється повністю.

Наявні у лісовому фонді лісгоспу сільськогосподарські угіддя використовуються лісовою охороною, працівниками та службовцями лісгоспу. Значення с.-г. угідь у кормовому балансі регіону розташування підприємства незначне.

Із побічних лісокористувань має помітне місце випасання худоби, збір дикорослих плодів та ягід, лікарської сировини, грибів.

Випас худоби в лісовому фонді проводиться мешканцями навколишніх сіл. Негативного впливу випас худоби на окремі категорії лісових ділянок при проведенні лісовпорядкування виявлено не було. Полювання носить аматорський характер.

Окрім задоволення потреб народного господарства у деревині і продукції побічних лісокористувань, лісові насадження відіграють важливе природоохоронне та рекреаційне значення.

Велике значення рекреаційної ролі лісів з їхньою великою кисневою та фітоприродно-продуктивною потужністю, котра має здатність

мінімалізувати шкідливі речовини в повітрі та зменшувати вплив інших негативних факторів природи.

Ураховуючи багатогранне значення лісового господарства в економіці району та охороні навколишнього середовища, діяльність лісового господарства повинна бути направлена на організацію та здійснення багатоцільового використання лісів, для забезпечення потреб багатьох галузей промисловості та населення у деревині та іншій лісовій продукції, збереженні та посиленні водоохоронних, кліматорегулюючих, санітарно-оздоровчих, захисних, та інших корисних властивостей лісів, здійснення всіх заходів із ведення лісового господарства, відтворення лісів та їх охороні.

Незначне зменшення загальної площі підприємства в порівнянні з даними лісовпорядкування 2010 року відбулося за рахунок вилучення із лісового фонду підприємства ділянок згідно державних актів на землю. Загалом лісові ділянки використовуються згідно цільового призначення, хоча і не завжди раціонально й ефективно. Про це свідчить певне зростання питомої ваги не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок +7,1 %. При цьому є тенденція зростання площі зрубів та зменшення площ пустирів галявин і біогалявин. Площі ділянок нелісового призначення збільшились на +10,8 % за рахунок боліт +16,5 % і трас +46,1 %. Збільшення площі боліт пояснюється змінами у гідрологічному режимі та за рахунок прийнятих земельних ділянок.

Основними причинами зміни загального запасу стиглих насаджень є нерівномірна вікова структура лісових насаджень та занижений обсяг лісокористування у попередні десятиріччя, про що свідчить стрімке зростання щорічного обсягу лісовикористання на 2015-2024 роки.

Динаміка ділянок лісового фонду підприємства наведена у порівнянні із даними минулого лісовпорядкування (2006 р) у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Зміни у розподілі площ лісових ділянок за категоріями

Категорії ділянок	Згідно даних лісовпорядкування		Різниця		
	2006	2016	+	-	%
Загальна площа ділянок лісового фонду, га	19329,0	17954		1374,3	7,1
з них : Лісові ділянки	18910,1	17490,6		1419,5	7,5
в тому числі: укриті лісовою рос.	17860,4	15697,8		2301,8	12,8
з яких лісові культури	10733,4	9552,8		1273,6	11,8
незімкнуті лісові культури	420,2	774,4	438,3		130,4
лісові розсадники, плантації		4,1	4,1		
рідколісся		23,9	22,7		1891,7
зруби	164,8	666,1	557,2		511,7
галявини	386,7	103,7		220,4	68
біогалявини	1,2	112,3	48,9		77,1
лісові шляхи, просіки, канали	73,2	100,4	27,2		37,2
Разом не вкритих:	775,7	1792,8	882,3		96,9
Нелісові землі:	418,9	464,1	45,2		10,8
із яких: рілля	-	0			
сіножаті	0,4	0		0,4	100
пасовища	13,2	12,2		1,0	7,6
води	14,9	8,0		6,9	46,3
багаторічні насадження	0,8	-		0,8	100
піски	20,2	15,8		4,4	21,8
болота	292	340,1	48,1		16,5
садиби, споруди	5,2	0,6		4,6	88,5
траси	55,7	81,4	25,7		46,1
інші нелісові землі	16,5	6,0		10,5	63,6

За минулий семирічний період відбулося також зміна частки вкритих лісом ділянок на 12,8 %, у тому числі частки насаджень сосни звичайної (на 18,8 %), берези повислої (на 17,0 %) і вільхи чорної (на 9,0 %). Пояснюється це тим, що відбулися певні зміни у площі лісового фонду відповідно до даних лісовпорядкування 2006 року. Розподіл запасів за переважаючими породами наведений в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

**Розподіл сумарних запасів деревини на вкритих лісом ділянках і
загальних середніх запасів на 1га по переважачих породах**

Скорочена назва	Сумарний запас, тис. м ³			Середній запас на 1 га укритих лісовою рослинністю ділянок, м ³		
	2006	2016	+ -	2006	2016	+ -
Сз	2132,7	1956,7	-175,8	206	227	+ 21
Скр	-	0,57	-	-	300	
Сб	0,75	0,66	-0,09	82	129	+ 47
Ялз	21,57	17,93	-3,64	215	281	+ 66
Дз	346,21	454,91	+1,35	144	187	+ 43
Дчр	0,52	1,87	+1,35	67	32	- 35
Гз	24,62	26,77	+2,15	153	189	+ 36
Яз	29,84	34,91	+5,07	157	179	+ 22
Язл	0,57	1,89	+1,32	95	127	+ 32
Клг	6,43	15,75	+9,32	80	155	+ 75
Клп	0,06	-	-0,06	26	-	- 26
Яв	-	0,9	+0,9	-	99	+ 99
Кля	23,87	24,86	+0,99	98	133	+ 35
Взд	0,16	0,16	0	52	100	+ 48
Бр	4,28	3,11	-1,17	135	107	- 28
Акб	26,22	36,67	+10,45	97	117	+ 20
Бп	131,0	118,66	-12,34	104	113	+ 9
Ос	15,38	11,98	-3,4	148	189	+ 41
Влч	346,11	427,56	+81,45	115	156	+ 41
Врб	10,71	8,24	-2,47	111	114	+ 3
Врл	0,48	0,24	-0,24	120	120	0
Тб	0,38	0,87	+0,49	127	202	+ 75
Лпд	13,57	18,30	+1,1	168	223	+ 55
Тк	1,02	2,97	+1,95	232	223	- 9
Тч	13,65	12,94	-0,71	151	180	+ 29
Абз	0,26	0,77	+0,51	63	14	- 49
Бха	0,35	0,35	0	146	167	+ 21
Чш	0,04	0,05	+0,01	36	63	+ 27
Грз	0,01	0,02	+0,01	14	29	+ 15
Шб	0,08	0,10	+0,02	67	83	+ 16
Шч	0,10	0,17	+0,07	26	59	+ 33
Ябл	0,11	0,02	-0,09	34	29	- 5
Врк	0,06	0,05	-0,01	40	38	- 2

Продовж. табл. 1.2

Бре	0,01	-	- 0,01	14	-	- 14
Гдж	0,01	0,02	+ 0,01	17	9	- 8
Лщз	-	0,04	+ 0,04	-	17	+ 17
Мдє	0,4	0,38	- 0,02	54	51	- 3
Всього	3151,41	3181,39	+29,98	175	203	+ 28

Середній склад покритих лісом насаджень становить 4С2Д2Б2Вл.

Головними причинами зміни запасів стиглих і перестиглих деревостанів є нерівномірна вікова структура та недостатньо повний обсяг лісокористування за попереднє десятиріччя, про що свідчить різке збільшення щорічних обсягів лісокористування на 2015-2024 роки.

Середня зміна запасу один гектар укритих лісовою рослинністю ділянок відбулася у незначних межах та складає 3,7 м³.

РОЗДІЛ 2. ВИЗНАЧЕННЯ ЖИТТЄВОГО СТАНУ ПІДРОСТУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ

2.1. Способи оцінювання життєздатності підросту

Кількісна оцінка соснового підросту описана в численних наукових працях і відображена у вигляді шкал успішності відновлення у більшості класичних підручників із лісівництва, методичній та інформативно-довідковій літературі [25]. Існуючі на сьогоднішній час шкали оцінювання не в достатній мірі можуть охарактеризувати якісний стан підросту. Однією із найбільш цікавих робіт, які присвячені даному питанню, це методика вивчення спектру життєвого стану підросту, яка була запропонована Ю. А. Злобіним [27].

Якісне оцінювання угруповувань підросту, яка заснована на методах статистичного аналізу, є достатньо переконливою. Проте, в даній методиці допускається значна частка суб'єктивізму при поділі підросту на категорії якості. Дослідники і виконавці, користуючись методикою можуть використовувати найбільш оптимальний з їхньої точки зору критерій оцінки. Наприклад, співвідношення верхівкового та бічного приростів, показник приросту центральної осі стовбура, зовнішні ознаки. Далі на підставі прийнятого критерію здійснюється класифікація ценопопуляції або її частини на типи: процвітаючий, стійкий та депресивний. Помилка, яка допущена на першому етапі, ніяким чином не виключається на наступних етапах.

Запропонований Злобіним Ю.А. розподіл підросту за категоріями життєвого стану дає змогу отримати об'єктивну оцінку перспектив росту й розвитку біогруп. В той же час у якості основного критерію автор використовує співвідношення бокового та осьового приросту за останній рік, що має також значну частку суб'єктивізму. Варто відзначити, що такий підхід досить широко використовується при наукових дослідженнях та на практиці лісового господарства [31, 32]. Підріст сосни звичайної під пологом материнського деревостану охоплює ряд екологічних ніш, котрі значною

мірою відрізняються особливостями життєвого циклу, ростом та розвитком підросту.

Аналіз отриманих результатів Салтикова А. М. [39] показав, що темп приросту за висотою для конкретної одиниці підросту сосни відображає узагальнену середню характеристику росту за конкретний проміжок часу. Даний показник варто використовувати при вивченні особливостей росту угруповувань та для їх подальшого порівняння. Використання даного показника при індивідуальному оцінюванні особин, а значить характеристики біогруп із точки зору оцінювання життєвого спектру є занадто складним.

Використання такого показника як відносний приріст підросту за висотою дає змогу досить точно розрахувати спектр ценопопуляцій підросту з наступним відображенням у вигляді діаграм [40]. Застосовуючи даний показник можна прогнозувати якісний стан підросту в біогрупах відразу та найближчу перспективу, що дозволяє застосовувати його в практичних виробничих цілях лісового господарства.

2.2. Показник відносного приросту за висотою як індикатор життєздатності підросту

Проведення оцінювання життєвого стану ценопопуляцій підросту сосни звичайної при дослідженні лісовідновного процесу у ДП «Коростишівський лісгосп АПК» було здійснене із застосуванням показника відносного приросту. Основою цієї методики є визначення спектрів життєвого стану молодого покоління сосни. Відображення спектру здійснюється шляхом порівняння участі підросту різних ступенів благонадійності.

Аналіз спектрів життєвого стану підросту передбачав проведення групування за показниками річного приросту центральної осі стовбура. В якості показника було використане відношення верхівкового приросту за попередній рік до середнього приросту за висотою (так званий відносний приріст по висоті). Застосування цього показника дає змогу з незначною часткою суб'єктивізму визначити екземпляри із затухаючим приростом (до

0.5), прогресуючим (0.5-1.5) та перспективним. Останній відрізняється верхівковим приростом, котрий в поточному році в 1,5 і > разів перевищує середній приріст за висотою за увесь період росту [37].

Оцінювання життєвого стану біогруп підросту сосни проводився нами на основі підрахунку частки особин, які мають високий життєвий стан і можуть забезпечити успішність росту та розвитку ценопопуляції у майбутньому. Відповідно до використаної методики ценопопуляції були поділені нами на процвітаючі, рівноважні і депресивні. У процвітаючих ценопопуляціях виконувалася наступна умова: половина сум частот зустрічностей перспективних особин (так званий перспективний приріст) та середньопригнічених (прогресуючий приріст) екземплярів повинні становити більше частоти зустрічності сильнопригнічених особин (затухаючий приріст). У рівноважних ценопопуляціях пів суми зустрічностей особин без ознак пригнічення (перспективний приріст) та середньопригнічених (прогресуючий приріст) дорівнювала частоті зустрічностей сильнопригнічених особин. Для так званих депресивних ценопопуляцій характерним є домінування за чисельністю сильно пригнічених особин підросту [32].

2.3. Уплив лісогосподарської діяльності підприємств на процес природного лісовідтворення

Велика кількість дослідників природного лісовідновлення заявляли, що процес лісозаготівель здійснює суттєвий вплив на лісовідновлювальну здатність насаджень [6, 7]. Залежно від того, які механізми та технологія застосовувалась у процесі рубок і яким чином проводилося очищення лісосік, а також у який сезон були здійснені лісозаготівельні роботи і визначається термін відновлення ділянок та спосіб лісовідновлення [8].

Особливий практичний інтерес має сезонність виконання рубок. Дослідження Савченкової В. А. [10] підтвердили, що зруби після зимового сезону розробки лісосік відзначаються сильнішим і швидшим задернінням у

порівнянні з літніми. Зруби після зимових рубок, як правило, самостійно можуть відновлюватися на декілька років пізніше, зокрема у багатших типах лісорослинних умов. На першому році після проведення літньої лісозаготівлі надгрунтовий покрив на зрубках несуттєво відрізняється від живого покриву під наметом материнських деревостанів. На наступний рік відмічено переважання на зрубках лугових видів рослинності та бур'янів. Після проведення зимової лісозаготівлі диференціація живого надгрунтового покриву відмічена навіть на першому році після рубки [11].

Наукові роботи по дослідженню впливів механізованих лісозаготівель на лісові екосистеми та лісовідновлення були проведені численною кількістю дослідників [12, 13], які відмічали, що зруби варто сепарувати на декілька ділянок, які в різному ступені можуть піддатися впливу заготівельної техніки. Певній такій ділянці може бути притаманні специфічні мікрокліматичні умови, які можуть відобразитися на лісовідновному процесі. Деякі науковці стверджують, що гарні умови для виникнення наступного природного поновлення сосни звичайної створюються на ділянках, де пройшла мінералізація ґрунту. На зрубках, де підготовки ґрунту не відбулося, занасінення сосни ускладнене. Враховуючи це, підготовка ґрунту як із використанням механічних засобів, так і вогневим способом є ефективними заходами по сприянню природного лісопоновленню [15].

Лісовідновлення сосни на підготовленій ґрунтовій поверхні збільшується в силу зміни типу лісорослинних умов від вологих і свіжих до сухих [13]. Чисельність самосіву на зрубках залежить значною мірою від інтенсивності проведення мінералізації ґрунтів та може зростати навіть до 5–8 разів.

Відповідно до даних досліджень проведених в Південному Уралі за ступенем зниження ефективності по сприянню природному лісовідновленню сосни звичайної (на 3-й р. після проведення рубок) заходи можна розмістити таким чином [14]: зчісування покриву лопатами бульдозерів (до 20 тис. підросту на 1 га), підготовка ґрунту плугом (до 9,7 тис. шт. на 1 га),

пошкодження ґрунту тракторними гусеницями при здійсненні трелювання деревини (до 5,3 тис. шт. на 1 га), піротехнічні заходи різної інтенсивності (до 3,4 тис. шт. на 1 га). Вогневий пал має лише початковий ефект гарного лісовідновлення сосни звичайної за рахунок вигорання підстилки і рослинності, проте через погіршення складу ґрунту в найближчі роки чисельність природного поновлення істотно скорочується.

У Скандинавських країнах досить поширеним є застосування мінералізації поверхні ґрунтів площадками [18]. Майданчики готують механізовано із використанням спеціального агрегату із робочим органом ротаційного типу, котрий здатний перевертати пласт з одночасним розпушенням дна площадки площею 0,25 м². На одиниці площі робиться підготовка 2–2,5 тис. майданчиків, що складає близько 12–15 % від загальної площі ділянок.

Розроблення головних методів оцінювання обробітку поверхні ґрунту вогнем як захід сприяння природного лісовідновлення була розпочата ще минулому столітті в 20–30-х рр. і вже тоді була поділена на декілька напрямків. Згідно даних А. В. Тюрини [19], був визначений коефіцієнт корисної дії від виконання мінералізації ґрунту різними способами. Наприклад, якщо ґрунт без підготовки прийняти за 1, то підготовка шляхом боронування оцінювалася як 1,9, рихлення ручним інструментом – 2,9, а обпалювання вогнем – 4,7. Поряд з цим були подані основні рекомендації щодо ступеню дії вогню. Вогонь слабкої дії знищує виключно надземні рослини, при цьому піддаються впливу вузли кущення, що сприяє їх інтенсивному росту та розвитку і, в свою чергу, негативно відбивається на природному лісовідновленні. Вогонь середньої сили здатний забезпечити достатню кількість сходів сосни.

По результатах проведених досліджень у ДП «Радомишльське лісомисливське господарство» на зрубках, де були виконані суцільні рубки головного користування із залишенням на ділянках насінників сосни можна стверджувати, що найефективніший для появи природного поновлення такий

захід вімічений в умовах вологих суборів [20]. Для збільшення ефективності сприяння природному лісовідновленню на ділянках із наявністю дерев-насіників слід проводити належну мінералізацію поверхні ґрунтів. Для цього, наприклад, ефективним є звикористання розрихлювачів ґрунту фрезерного типу «Ромашка». При необхідності варто проводити локальне підсівання насіння в першу чергу поблизу пнів. Досліджено, для появи природного відновлення найбільш сприятливими є такі типи лісорослинних умов як свіжі і вологі бори та субори.

2.4. Природне відновлення соснових насаджень в умовах Полісся

Цінність природних сосняків заключається в їх біологічній резистентності і довговічності. Саме природні деревостани є цінним генофондом. Відповідно до даних І. П. Ушатіна [2], найбільш чисельним підріст є в одновікових соснових деревостанах природнього походження (у B_2 - 4800 шт. на 1 га), оскільки дерева розміщені нерівномірнота формують вікна у наметі; найменша - у штучних насадженнях (у B_2 - 1300 шт. на 1 га). В соснових насадженнях різного віку чисельність природного підросту становить проміжне положення (у B_2 – близько 3000 шт. на 1 га).

Бузун В. О. та Турко В. М. [1] запропонували алгоритм формування соснового насадження зі збереженого підросту. Згідно нього всі ділянки сосняків розділялися на 4 категорії, залежно від чисельності життєздатних екземплярів цільової породи природного відновлення. Для кожної із цих категорій були розроблені наступні заходи: 1) на ділянках I категорії з кількістю життєздатних деревць природного поновлення 13,0 тис. шт. і більше на одиницю площі) насадження варто створювати без проведення лісокультурних заходів, виключно за рахунок природного відновлення; 2) на ділянках II категорії (задовільний хід природного відновлення з чисельністю на 1 га 8,1 - 13,0 тис. шт.), що потребують додаткових заходів зі сприяння появі самосіву сосни; 3) на ділянках III категорії (недостатня кількість природного поновлення на одиниці площі 2,1 - 8,0 тис. шт.) ділянки

потребують сприяння виникненню природного поновлення лісу та створення часткових культур; 4) в насадженнях 4-ї категорії, де повністю відсутнє природне відновлення потрібно створювати виключно штучні лісові насадження.

Бузун В. О., продовжуючи аналогічні дослідження, разом із колегами Швиденко А. Й. та Бойко І. Д. [3] рекомендували цілий комплекс заходів, який міг забезпечити ефективне використання і сприяння появі природного поновлення не лише в рівнинних, а й у гірських умовах.

За даними Савущика М., Самоплавського С., В. Маурера і Попкова М. [4], у Польщі, у лісах, котрі мають експлуатаційне значення в умовах борів, де домінують насадження сосни звичайної, зазвичай проводяться суцільні рубки головного користування із проведенням заходів по штучному лісовідновленню. Проте практикується на зрубках після проведення суцільнолісосічних рубок залишати насінники. В іншому випадку проводять поступові рубки головного користування, що, як правило, сприяє появі природного поновлення, або ж власне і поєднують природне та штучне лісовідновлення. Природним способом у Польщі відновлюється мйже 10-12 % зрубів.

Можливість лісовирощування соснових насаджень із підросту чи природного поновлення в умовах Лісобережного Лісостепу України підтверджується Салтиковим А. М., Ткач Л. І., Позняковою С. І., Мотошковим О. С. [5], котрі зробили відповідні висновки за результатами розпочатих минулому столітті 50-х років досліджень, які були проведені у Скрипаївському НДЛГ під керівництвом відомого вченого С. С. П'ятницького.

Досвід багатьох вчених підтверджує, що при застосуванні природного лісовідновлення варто враховувати, наявність поблизу чи в складі самих насаджень листяних порід, оскільки це майже завжди відображається на перевазі листяних у загальному складі підросту.

Незважаючи на досить значну кількість наукових публікацій, які присвячені науковим дослідженням у насадженнях із участю сосни звичайної,

досих пір не втратили своєї важливості дослідження, пов'язані із лічовідновленням даної породи. На разі лісове господарство потребує дієвих рекомендацій щодо розробки заходів, котрі спрямовані на формування стійких і водночас високопродуктивних насаджень, що зможуть адаптуватися до конкретних лісорослинних умов, враховуючи при цьому місцеві особливості регіонального ведення лісогосподарювання.[9]

РОЗДІЛ 3. ОЦІНЮВАННЯ ЖИТТЄВОГО СТАНУ ПІДРОСТУ ПІД НАМЕТОМ СТИГЛИХ СОСНЯКІВ У ДП «КОРОСТИШІВСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»

При дослідженні лісовідновного процесу під наметом деревостанів крім звичайного проведення обліку підросту надзвичайно важливим є ще й дослідження його життєздатності, яка зі зростанням віку, як правило, знижується.

З метою дослідження життєздатності підросту сосни звичайної під наметом стиглих сосняків нами були проведені спостереження на спеціально закладених тимчасових пробних площах у Шахворостівському лісництві. Пробні ділянки були закладені в стиглих деревостанах, котрі віднесені до лісосічного фонду. Всього було проведено спостереження на 6-ти пробах, які закладені у переважаючих на підприємстві лісорослинних умовах – свіжих суборах. Дослідні об'єкти були представлені стиглими сосновими деревостанами з повнотою 0,5-0,7. Загальна інформація по пробних площах зведена у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1

Характеристика дослідних об'єктів

№ ПП	№кв, вид.	Площа, га	Вік, років	Склад деревостану	Тип лісу	Повнота
1	29-1	1,6	81	10Сз	В2дС	0,5
2	29-6	8,9	83	10Сз	В2дС	0,6
3	29-5	2,4	80	9Сз1Дз+Бп	В2дС	0,6
4	31-5	6,1	85	9Сз1Дз+Бп	В2дС	0,6
5	32-1	21,5	81	8Сз2Дз	В2дС	0,7
6	20-10	8,0	83	10Сз+Бп	В2дС	0,7

Проведені попередні дослідження природного відновлення на 6-ти дослідних ділянках під наметом стиглих соснових деревостанів у Шахворостівському лісництві ДП «Коростишівський лісгосп АПК» дали змогу отримати наступні результати: 4 з 6 дослідних об'єктів, що закладені у суборах є забезпечені достатньою кількістю підросту цільових порід для успішного поновлення даних ділянок лісосічного фонду.

При оцінці життєздатності підросту сосни звичайної на дослідних ділянках нами бралися до уваги лише старші вікові групи підросту – 4-15-річного віку, що відносяться до середнього та крупного за категоріями крупності. Дрібний підріст не враховувався, оскільки він фактично весь (більш ніж 90 %) є життєздатний і брався до уваги лише при переобліку.

Оцінка життєвого стану ценопопуляцій підросту сосни звичайної була виконана із застосуванням відносного показника – відносного приросту [1]. В основу цієї методики закладене дослідження спектрів життєвого стану підросту, який відображається через кількісне співвідношення підросту різної ступені благонадійності [2].

Із метою порівняння життєздатності підросту сосни звичайної у розрізі крупності підросту, на основі замірів та порівнянь середнього та поточного приростів за висотою нами були знайдені середні значення відносного приросту соснового підросту для середнього та крупного підросту на всіх дослідних ділянках. Дані по обрахунку відносного приросту занесені в таблицю 3.2.

На пробній площі №2 у зв'язку з наявністю підросту сосни звичайної різних хвиль відновлення, нами було проведено розрахунки відносного приросту для середнього підросту, віком 4-5 років, а також для крупного – віком від 9 до 15 років.

Судячи по обрахованих середніх значеннях відносного приросту для різних категорій крупності підросту на пробних площах, слід відмітити факт переважання даного показника для середнього підросту на усіх дослідних ділянках. Відносний показник приросту для підросту висотою від 0,5 до 1,5 м

в середньому коливається у межах від 0,64 до 1,57, що загалом вказує на його перспективність.

Таблиця 3.2

Середні значення відносного приросту підросту сосни звмчайної на дослідних ділянках

№ ПП	Висотні градації ПРП, м	Середні висоти ПРП, $X \pm m$	Приріст за висотою, см		
			Середній, $X \pm m$	Поточний, $X \pm m$	Відносний
1	0,5-1,5	$0,58 \pm 0,02$	$0,12 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,01$	1,08
2	0,5-1,5	$0,53 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,01$	0,91
	>1,5	$2,03 \pm 0,11$	$0,13 \pm 0,01$	$0,11 \pm 0,01$	0,85
3	0,5-1,5	$0,63 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$	0,64
4	0,5-1,5	$0,57 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,01$	$0,22 \pm 0,01$	1,57
5	>1,5	$2,48 \pm 0,13$	$0,16 \pm 0,01$	$0,14 \pm 0,01$	0,88
6	>1,5	$1,77 \pm 0,09$	$0,15 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,01$	0,87

Середні значення відносного приросту для крупного підросту загалом у порівнянні з середнім за розміром підростом виявилися дещо менші (від 0,85 до 0,88). Проте дані середні значення також вказують на те, що крупний підріст також може бути перспективним для збереження з метою природного лісовідновлення.

Для визначення категорій життєвого стану на кожній з пробних площ було проведено розподіл підросту по класах приросту.

Результат розподілу підросту за класами приросту для ПП 1 наведений у таблиці 3.3.

Розподіл підросту сосни звичайної на ПП 1 за класами приросту

Клас приросту	Найменування класу приросту	Величина відносного приросту	Частка підросту в групі, %
I	Затухаючий	0-0,49	11
II	Прогресуючий	0,5-1,49	63
III	Перспективний	1,5 і >	26

Як бачимо з поданої вище таблиці, у спектрі ценопопуляції підросту сосни звичайної на ПП 1 переважають прогресуючі екземпляри підросту (63 %).

Результат розподілу підросту за класами приросту для ПП 2 наведений у таблиці 3.4.

За даними наведеної таблиці помітно, що у спектрі ценопопуляції підросту сосни звичайної на ПП 2 переважають також прогресуючі екземпляри підросту (75 %), проте дещо більша частка пригнічених екземплярів – 14%.

Таблиця 3.4

Розподіл підросту сосни звичайної на ПП 2 за класами приросту

Клас приросту	Найменування класу приросту	Величина відносного приросту	Частка підросту в групі, %
I	Затухаючий	0-0,49	14
II	Прогресуючий	0,5-1,49	71
III	Перспективний	1,5 і >	15

Результат розподілу підросту за класами приросту для ПП 3 наведений у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Розподіл підросту сосни звичайної на ПП 3 за класами приросту

Клас приросту	Найменування класа приросту	Величина відносного приросту	Частка підросту в групі, %
I	Затухаючий	0-0,49	37
II	Прогресуючий	0,5-1,49	55
III	Перспективний	1,5 i >	8

Як бачимо з поданої вище таблиці, у спектрі ценопопуляції підросту сосни звичайної на ПП 3 переважають прогресуючі екземпляри підросту (55 %). Проте частка затухаючих особин сосни у спектрі даної ценопопуляції також досить помітна – 37 %, а частка перспективного підросту навпаки – мала (8 %).

Розподіл підросту сосни звичайної за класами приросту на ПП 4 наведений у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Розподіл підросту сосни звичайної на ПП 4 за класами приросту

Клас приросту	Найменування класа приросту	Величина відносного приросту	Частка підросту в групі, %
I	Затухаючий	0-0,49	6
II	Прогресуючий	0,5-1,49	22
III	Перспективний	1,5 i >	72

Як бачимо з поданої вище таблиці, у спектрі ценопопуляції підросту сосни звичайної на ПП 4 явно переважає перспективний підрост (72 %). Також досить значна частка прогресуючого підросту – 22 %, а частка затухаючого підросту незначна (6%).

Результат розподілу підросту за класами приросту для ПП 5 наведений у таблиці 3.7.

За даними наведеної таблиці помітно, що у спектрі ценопопуляції підросту сосни звичайної на ПП 5 переважають явно прогресуючі екземпляри підросту (79 %), частка перспективних особин перевищує частку затухаючих.

Таблиця 3.7

Розподіл підросту сосни звичайної на ПП 5 за класами приросту

Клас приросту	Найменування класа приросту	Величина відносного приросту	Частка підросту в групі, %
I	Затухаючий	0-0,49	9
II	Прогресуючий	0,5-1,49	79
III	Перспективний	1,5 i >	12

Результат розподілу підросту за класами приросту для ПП 6 наведений у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Розподіл підросту сосни звичайної на ПП 6 за класами приросту

Клас приросту	Найменування класу приросту	Величина відносного приросту	Частка підросту в групі, %
I	Затухаючий	0-0,49	5
II	Прогресуючий	0,5-1,49	81
III	Перспективний	1,5 i >	14

Як бачимо з поданої вище таблиці, у спектрі ценопопуляції підросту сосни звичайної на ПП 6 переважають також прогресуючі екземпляри підросту (81 %). Участь у спектрі ценопопуляції затухаючого підросту сосни звичайної мізерна – 5 %.

Остаточну оцінку життєздатності підросту сосни звичайної ми можемо зробити, скориставшись поданим нижче графіком (рис.), на котрому інтегровано дані по розподілу підросту на пробних площах за класами приросту.

Згідно даного графіка можна стверджувати, що переважна більшість середнього і крупного підросту (дрібний до уваги не брався) на дослідних ділянках є перспективними. На пробних площах № 1, № 2, №5 і №6 у спектрах явно переважає прогресуючий підріст сосни. Відповідно дані ценопопуляції підросту згідно використаної методики можна назвати «процвітаючими», тобто на даних ділянках потрібно орієнтуватися на збереження всього природного поновлення сосни при рубках головного користування. На ПП 4 згідно результатів дослідження було виявлено найбільшу частку перспективного підросту, що також дозволяє назвати біогрупи природного поновлення «процвітаючими». Причиною наявності на даній ділянці досить великої частки перспективного підросту є приуроченість його до вікон у наметі (фото 1).

На дослідній ділянці таких вікон було виявлено декілька (4-5), і підріст сосни звичайної досить комфортно почував себе у цих місцях, оскільки не відчував світлового «голодування», про що свідчить поточний приріст самосіву на даній дослідній ділянці.

Із усіх пробних площ найбільша частка пригніченого підросту сосни звичайної була виявлена на пробній площі № 3. Середній за розмірами підріст (висота від 0,5 до 1,5 м), котрого на даній ділянці було досить небагато і розташований він був відносно рівномірно по площі, не маючи приуроченості до більш освітлених місць на території ділянки, перебував в основному у явно

пригніченому стані, про що і свідчить частка затухаючого підросту – 37 % (рис. 1).

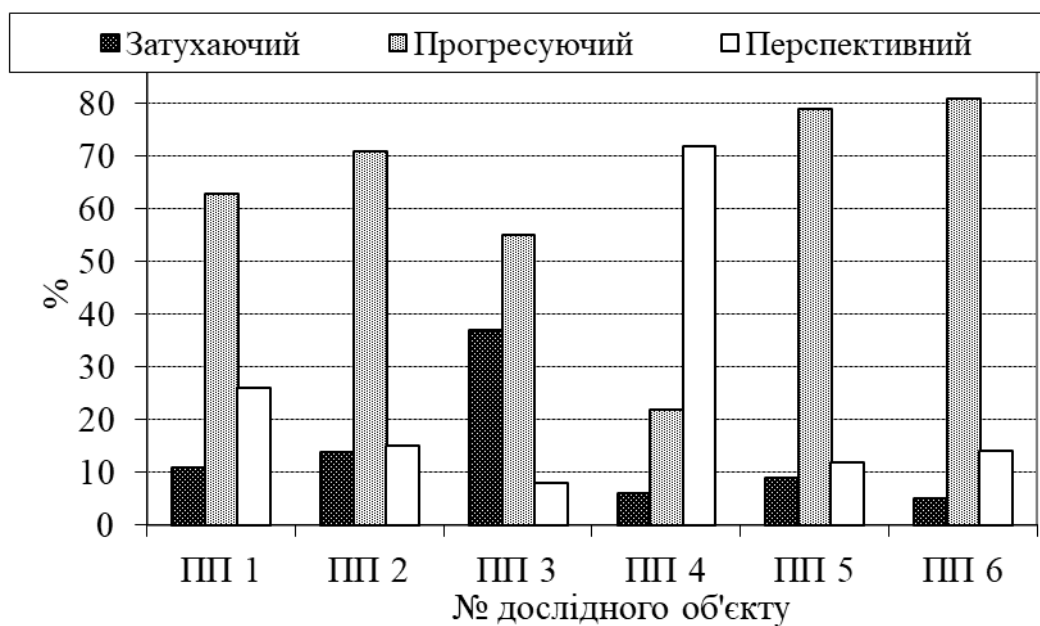


Рис. 1. Спектри життєвого стану підросту на дослідних ділянках



Фото 1. Вікно в наметі соснового деревостану на ПП 4

Оцінюючи підріст сосни звичайної на ПП 4 за спектрами життєвого стану, ценопопуляцію молодого покоління під наметом стиглого деревостану можна назвати «депресивною», оскільки частка затухаючих особин підросту перевищує пів суми прогресуючих та перспективних екземплярів.

ВИСНОВКИ

1. Застосування нами при оцінці життєздатності соснового підросту під наметом стиглих соснових деревостанів Шахворостівського лісництва такого показника як відносний приріст підросту за висотою дозволило досить точно розрахувати спектр ценопопуляції підросту з подальшою ілюстрацією у вигляді діаграм.

2. Використовуючи даний показник можна прогнозувати якісний стан особин біогрупи в цілому і на найближчу перспективу, а значить застосовувати в практиці лісового господарства при проектуванні рубок головного користування.

3. Проведена нами оцінка життєстійкості соснового підросту під наметом соснових деревостанів свідчить про те, що попереднє відновлення сосни звичайної може бути довгий час зберігати приріст. Важливе значення при цьому відіграє просторове розміщення підросту відносно вікон в материнському деревостані.

4. Графік спектру життєвого стану підросту на ПП 1-2 та ПП 4-6 дозволяють стверджувати, що підріст біогруп даних дослідних ділянок слід віднести до процвітаючої перспективної категорії, а у випадку підросту на ПП 3 простежується депресивний тип його розвитку, що не дає підстави у проектуванні його збереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бузун В.А. Формирование сосновых насаждений из сохраненного подроста / В.А. Бузун, В.Н. Турко // Лесное хозяйство. - 1996. - № 5. - С. 23-25.
2. Ушатин И.П. Рубки и возобновление в сосняках естественного происхождения / И.П. Ушатин // Лесное хозяйство. - 1980. - № 12. - С. 13-14
3. Швиденко А.Й. Сприяння природному поновленню лісу / Швиденко А.Й., Бузун В.О., Бойко І.Д. - Чернівці: Рута. 2003. - 51 с.
4. Савущик М. Досвід Польщі / М. Савущик, С Самоплавський, В. Маурер, М. Попков // Лісовий і мисливський журнал. - 2005. - № 3. - С. 20-23.
5. Салтиков А.М. Особливості вікової структури сосняків, створених сприянням природному поновленню / А.М. Салтиков, Л.І. Ткач, СІ. Познякова, О.С. Мотошков // Наукові основи ведення сталого лісового господарства : Матер. міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 80-річчю з дня народження П.С. Пастернака (Україна, м. Івано-Франківськ, 28-30 верес. 2005 року). - Івано-Франківськ : Екор, 2005.-С. 223-225.
6. Анучин Н. П. Проблемы лесопользования / Н. П. Анучин – М. : Лесная промышленность, 1986. – 264 с.
7. Мелехов И. С. Лесоводство / И. С. Мелехов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 302 с.
8. Горяева Е. В. Тип леса как фактор лесозэксплуатации / Е. В. Горяева // Химико–лесной комплекс – проблемы и решения : сб. статей студентов и молодых ученых науч. –практич. конф. – Красноярск, СибГТУ, 2001. – С. 172–174.
9. Исследование сохранности подроста после рубок главного пользования / Е. В. Горяева, О. В. Болотов, А. В. Панов [и др., под. редакцией проф. В. П. Корпачева] // Лесозэксплуатация. Выпуск 4 : Межвузовский сборник трудов. – Красноярск : СибГТУ, 2002. С. 97–99.
10. Савченкова В. А. Влияние живого надпочвенного покрова на процессы естественного возобновления вырубок [Електронний ресурс] / В. А.

Савченкова // Режим доступа до ресурсу : http://science-bsea.narod.ru/2005/les_2005/savchenkova_vlijanie.htm

11. Рунова Е. М. Оценка измерений в растительных ассоциациях при сплошных рубках / Е. М. Рунова, В. А. Савченкова // Хвойные бореальной зоны. – Красноярск, 2008. – № 1–2. – С. 141–146.

12. Петров Н.Ф. Изменение биологической активности лесных почв после механизированных лесозаготовок / Н.Ф. Петров // Возобновление и формирование лесов Сибири. – Красноярск : ИЛИД СО АН СССР, 1969. – С. 17–64.

13. Санников С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С. Н. Санников. – М. : Наука, 1992. 264 с.

14. Серый В. С. Влияние нарушений почвенного покрова при сплошных рубках на последующее возобновление и рост молодняков / В. С. Серый, Д. П. Засухин, Н. И. Вялых. // Лесное хозяйство, 1997. – № 4. – С. 27–29.

15. Можно ли сохранять подрост при использовании агрегатных машин ? / В. Н. Воробьев, А. М. Данченко, И. А. Бех [и др.] // Лесное хозяйство. – 1994. – № 4. – С. 33–34.

16. Обыденников В. И. Лесоводственно–географические последствия сплошных рубок / В. И. Обыденников // Лесохозяйственная информация. 2002. – № 4. – С. 28–54.

17. Санников С. Н. Естественное возобновление сосны обыкновенной. Эколого–географический очерк / С. Н. Санников, Н. С. Санникова, И. В. Петрова. – Екатеринбург : УРО РАН, 2004. – 198 с.

18. Писаренко А. И. Лесовосстановление / А. И. Писаренко. – М. : Изд–во Лес. пром., 1977. – 252 с.

19. Тюрин А. В. Нормальная производительность еловых насаждений / А. В. Тюрин // Записки Воронежского с.-х. ин-та. – Воронеж, 1926. – Т. 6. – С. 162–196.

20. Вирощування соснових лісів в Українському Поліссі : лісовідновлення / [М. Савуцик, С. Самоплавський, І. Черевко, М. Попков] // Лісовий і мисливський журнал. – 2005. – № 6. – С. 18–20.
21. Литвак П. В. - Дендрологія. Навчальний посібник. Литвак П. В., Ткачук В. І / – Житомир: «Полісся», 2002. – 340 с.
22. Вакулюк П. Г. – Методические рекомендации по усовершенствованию технологий и организации труда на работах по созданию лесных культур./ Вакулюк П. Г.- К.:1973.
23. Гордієнко М.І. – Лісові культури / М.І. Гордієнко, Г.С. Корецький, В.М. Маурер. – К.: Вид-во «Сільгоспосвіта», 1995. – 328 с.
24. Справочник лесовода / [П. С. Пастернак, П. И. Молотков, И. Н. Патлай. и др.]. – К. : Урожай, 1990. – 296 с.
25. СОУ 02.02–37–476:2006 Пробні площі лісовпорядні. К.: Мінагрополітики.
26. Грейг-Смит П. Количественная экология растений/ П. Грейг-Смит. — М.: Мир, 1967. -358 с.
27. Злобин К. А. Оценка качества ценопопуляций подростов древесных пород/ К. А. Злобин// Лесоведение. - 1976. - № 6. — С. 72 - 79.
28. Огиевский В.Д. Избранные труды/ В.Д. Огиевский -М.: Леси, пром-сть, 1966. - 356 с.
29. Одум К. Экология: пер. с англ У К. Одум - в 2 г. М.: Мир, 1986. - 328 с.
30. Пятницкий С. С. Лесовозобновление в условиях левобережной Лесостепи УССР/ С. С. Пятницкий// Лесоразведение и возобновление: науч. тр. Т. XLV. - К., 1964. - С. 3-23.
31. Салтыков А.Н. Авторегуляция іфостранственно-возрастной структуры волны возобновления на гарсьльниках/А.М. Салтыков // Лісівництво і аїродісомеліорапія / УкрНДШГА- Виш. 114. -Харків, 2008. С. 90-95.

32. Салтыков А.Н. Критерии оценки качества подроста сосны// Лісівництво і агролісомеліорація / УкрНДШГА.- Виш. 112. - Харків, 2008. С. 86-91.
33. Самофал С.А. Естественное возобновление и опытные культуры в борах Украины // Труды по лесному опытному делу Украины: в 2 т. — Харьков, 1925. - С. 1-23. (61).
34. Санников С.Н. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса/ С.Н. Санников, І.І.С. Санникова. -М.: Наука, 1985. - 152 с.
35. Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной/ С.І.І. Санников. — М.: Наука, 1992. - 264 с.
36. Шишкин А.С. Исследования естественного возобновления в дубово-сосновых суборах и дубравах Левобережной Лесостепи УССР: дис... канд. с-х. наук /Шишкин А. С. - Харьков, 1972. - 158 с.
37. Салтыков А.М. Закономірності формування ценопопуляції підросту сосни в умовах свіжого субору / А.М. Салтыков // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. - 2009. -№ 1. - С. 212-216.
38. Физиология сосны обыкновенной/ Н.Н. Судацкова, Г.И. Гире, С.Г. Прокушкин [и др.] - Новосибирск: Паука, 1990. - 248 с.
39. Салтыков А.Н. О динамике процессов естественного возобновления под пологом материнских насаждений в типе леса А₂С/ Лісівництво і агролісомеліорація / УкрНДШГА - Виш. 111. -Х., 2007 - С. 90-95.
40. Салтыков А. Н., Ткач Л. И. Оценка жизненного состояния подроста сосны // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку. Т II. – Житомир: ПП «Рута», 2007. – С. 159.
41. Башинський М. О. Оцінювання життєвого стану підросту сосни звичайної: матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора А.І. Гузія. (Житомир, 25 вересня 2020 р.) Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 138-139.
42. Башинський М. О. Оцінювання життєвого стану підросту під напетом стиглих сосняків. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи

розвитку: мат. Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 8-9 грудня 2019 р.)
Харків: УкрНДіЛГА, 2020.

43. Башинський М. О. Показник відносного приросту за висотою як індикатор життєздатності підросту. Ліс, наука, молодь: мат. Всеукр. наук.-практ. конф. (Житомир, 24 листопада 2020 р.) Житомир: ЖНАЕУ, 2020. С. 15.