

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра лісового і аграрного менеджменту

Дипломна робота

магістра

(освітній рівень)

на тему: «ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ
ТРЕЛЮВАНИХ ТРАКТОРІВ НА ЛІСОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ В
ДП «РАХІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО»

Виконав: студент II курсу,
групи ЛГ-22м
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Рильчук К.В.
Керівник: к.т.н., с.н.с. Коржов В.Л.
Рецензент: к.б.н., доц. Клід В.В.

Івано-Франківськ, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП		5
РОЗДІЛ 1	АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ СТОСОВНО ПОШКОДЖЕНЬ ПІДРОСТУ ПІД ЧАС ТРАКТОРНОГО ТРЕЛЮВАННЯ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ.....	7
	1.1 Пошкодження підросту.....	7
	1.2 Проблема збереження природного поновлення під час використання важких лісозаготівельних машин.....	9
	1.3 Збереженість підросту при застосуванні різних технологій лісозаготівлі.....	12
РОЗДІЛ 2	МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	14
РОЗДІЛ 3	КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛІЇ «РАХІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО».....	17
	3.1 Історія підприємства.....	17
	3.2 Основні напрямки діяльності.....	21
	3.3. Основні результати та показники діяльності.....	26
	3.4. Основні фінансові результати.....	27
РОЗДІЛ 4	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЛІСОСІЧНИХ РОБІТ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НАЗЕМНОГО ТРЕЛЮВАННЯ ДЕЕРВИНИ НА ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ.....	29
	4.1 Первинне транспортування деревини.....	29
	4.2 Трелювання деревини.....	31
	4.3 Первинне транспортування деревини по лісосіці.....	33
	4.4 Оцінка впливу трелювального засобу на підріст.....	37
	4.5 Ступінь пошкодження підросту за різними висотними категоріями.....	39
ВИСНОВКИ		45
СПИСОК		
ПОСИЛАНЬ		46

ДОДАТКИ	
Додаток А. Лісівничо-таксаційна характеристика дослідних ділянок, освоєних із застосуванням трелювальних тракторів.....	52
Додаток Б. Характеристика природного поновлення на зрубках по породах	53
Додаток В. Кількісні показники розподілу природного поновлення за категоріями пошкоджень	54
Додаток Г. Показники пошкодження підросту за категоріями висот.....	55

РЕФЕРАТ

Магістерська робота: 53 с., 4 табл., 11 рис., 4 додатки, 44 літературні джерела.

ГІРСЬКА ЛІСОЗАГОТІВЛЯ, НАЗЕМНЕ ТРЕЛЮВАННЯ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ, ПІДРІСТ, ВПЛИВ.

Об'єкт дослідження – лісосічні роботи із застосуванням наземного трелювання лісоматеріалів лісовими тракторами.

Мета роботи – встановлення особливостей негативного впливу наземного трелювання лісоматеріалів лісовими тракторами на підріст.

Метод досліджень – аналітичні і польові дослідження пошкоджень підросту в процесі лісосічних робіт із застосуванням наземного трелювання круглих лісоматеріалів спеціальними лісовими тракторами, опрацювання отриманих даних і проведення їх аналізу.

В процесі виконання магістерської роботи здійснені польові і аналітичні дослідження із встановлення величини пошкоджень підросту в процесі лісосічних робіт на гірських схилах.

ВСТУП

Світовою спільнотою визначено основні глобальні цілі, які передбачають збереження, примноження та відтворення лісів, як головного чинника екологічної рівноваги на планеті, шляхом забезпечення невиснажливого ведення лісового господарства та посилення економічних, соціальних і екологічних корисних властивостей лісів. Це пов'язано з тим, щона теперішній даний час лісові екосистеми займають одне з ключових місць у питанні підтримання екологічної рівноваги на планеті і виконують роль стабілізуючого фактору у виконанні середовищевірних, природоохоронних та рекреаційно-оздоровчих функцій. Завдяки сталому управлінню ліси можуть сприяти скороченню масштабів бідності, збереженню біорізноманіття, наданню широкого спектра товарів і послуг в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь в контексті зміни клімату.

“Рамковою конвенцією про охорону та сталий розвиток Карпат” і розробленими для її виконання рядом міжнародних документів поставлені завдання стосовно сприяння захисту та організації ефективного управління гірськими лісами Східної Європи в інтересах нинішнього та майбутнього поколінь. “Протоколом про стале управління лісами” (2011р) передбачено ряд зобов'язань стосовно розвитку всеосяжної політики і співробітництва для охорони та сталого розвитку Карпатського регіону. Для його виконання в 2014 році прийнято “Стратегічний плану дій для впровадження Протоколу про стале управління лісами”, який затверджено на Четвертій Міністерській конференції сторін Карпатської конвенції (2014р). В цьому документі, поряд з іншими, передбачена мета 9 “Покращення лісотранспортної інфраструктури гірських лісів”, що має два заходи. В одному з них поставлені завдання стосовно оптимізації способів первинного транспортування деревини [1, 2].

Це пов'язано з тим, що застосовувані, при проведенні рубок в гірських лісах, технологічні процеси і системи машин, суттєво впливають на лісове

середовище, зокрема в хід лісовідновних процесів. Такий вплив погіршує багатofакторні функції гірських лісів, підтримання яких є важливим завданням сьогодення. З цих позицій, є актуальним питання запровадження природозберігаючих технологічних процесів і систем машин для гірської лісозаготівлі на базі поєднання різних способів рубок та формування раціональної транспортної інфраструктури в лісових масивах, включаючи і шляхи первинного транспортування деревини.

Під час виконання магістерської роботи проведені аналітичні польові і дослідження із оцінки впливу гусеничних і колісних трелювальних тракторів на ґрунтову та поверхню лісових зрубів, встановлені параметри трелювальних волоків і об'ємні показники ерозії на них, на основі чого підготовлені відповідні висновки і пропозиції.

1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ СТОСОВНО ПОШКОДЖЕНЬ ПІДРОСТУ ПІД ЧАС ТРАКТОРНОГО ТРЕЛЮВАННЯ ЛІСОМАТЕРІАЛІВ

1.1 Пошкодження підросту

Одним із негативних факторів впливу лісозаготівлі на лісове середовище є пошкодження підросту. В науковій літературі висвітлюється великий обсяг досліджень, пов'язаних із впливом рубок на природне поновлення. Раціональне звалювання дерев, яке часто рекомендується у лісівничій літературі для забезпечення збереження максимальної кількості підросту, не дасть ніякого ефекту, якщо воно буде проводитися без врахування напрямку трелювання [1]. В цьому випадку лісові машини і стовбури при частому розвертанні у процесі трелювання знищують чи пошкоджують майже весь підріст, що зберігся при звалюванні лісу. Найбільша кількість підросту гине на лісосіках за відсутності попередньої розмітки трелювальних волоків та розбивки лісосіки на пасіки. Характерно, що одні дослідники відмічають негативний вплив лісозаготівельної техніки на процеси лісовідновлення [2-4], інші – сприятливий [5-7]. При цьому ніяких протиріч у результатах їх досліджень немає. В різних умовах можуть бути отримані діаметрально протилежні дані, оскільки вплив лісозаготівлі на відновні процеси має досить складний характер і пов'язаний з географічним районом, типом лісу та типом ґрунту, технологією лісозаготівлі і іншими факторами.

Суттєву роль у відновному процесі відіграє мінералізація (розпушування) ґрунту у процесі проведення лісосічних робіт. При мінералізації підстилки без різкого погіршення фізичних властивостей ґрунту самосів деревних порід може давати прирости по висоті і діаметру значно більші, ніж на решті частини лісосіки. Поверхнєве розпушування ґрунту та перемішування підстилки з верхніми мінеральними шарами ґрунту діє сприятливо на проростання сходів деревних порід. Коли ж порушення ґрунту

різко погіршує його фізичні властивості, тоді приріст самосіву відстає в 1,5-2,0 рази від приросту самосіву на іншій частині лісосіки [1]. У свою чергу наявність потужного шару лісової підстилки і трав перешкоджає появі підросту як під наметом лісу, так і на зрубках [8].

Самосів, що появляється на волоках у великій кількості має поверхневу кореневу систему, яка зосереджена в змішаному горизонті і не проникає в нижній ущільнений шар. Погіршення росту самосіву на таких ділянках часто викликане зливом багатого органічними речовинами і азотом змішаного горизонту. Набагато краще розвивається самосів на бокових частинах волоку; часто приріст його тут перевищує приріст самосіву у місцях не зачеплених трелюванням. Паневин В.С. [8] відмічає, що найбільша кількість відновлення відмічена на ділянках, де після закінчення лісозаготівлі саме була висока мінералізація ґрунту. Зокрема, на навантажувальних майданчиках, де ґрунтовий покрив і лісова підстилка були повністю знесені, спостерігалось найбільш явне відновлення сосни (30,5 тис.шт./га).

Розмір та ступінь пошкоджень підросту залежать від його висоти і віку. Незалежно від застосовуваної технології і сезону проведення робіт менше всього пошкоджується дрібний підріст (до 0,5 м). На його тонких стовбурцях невеликі рани на протязі 1-5 років повністю заростають. Середня збереженість дрібного підросту при стовбурній технології склала: зимою 80,1%, літом 71,6%; при сортиментній - відповідно 88,5% та 83,2% [1]. Візуальне обстеження стану лісовідновлення на пробних площах, закладених на зрубках 6-16-річної давності показало, що практично весь дрібний (до 50 см) і частково середній (до 100 см) підріст успішно адаптується до умов суцільних рубок і вже через 3-4 роки після закінчення лісосічних робіт починає інтенсивно приростати по висоті [9,10]. У великомірного підросту і тонкоміру, що залишаються після рубки, заростання великих ран відбувається на протязі тривалого часу, тому у багатьох випадках вони стають осередками загнивання. Значна ж частина великого підросту

переважно відмирає внаслідок механічних пошкоджень, або через слабку адаптацію до умов, що сформувалися після проведення суцільних рубок. Дослідження проведені в лісах Ірану показали, що у процесі рубки 4,9% підросту було поранено та 7,1% - знищено. Середня частка пошкоджень самосіву, дрібного і великого підросту склала відповідно 8,8%, 12,9% і 19,5% [11].

На появу і ріст деревних порід здійснюють вплив мікрорельєф та фізичні і хімічні властивості ґрунту, які змінюються у процесі трелювання. Спостереження показали, що на ділянках, де було проведено трелювання, схожість деревних порід значно більша, причому особливо багато сходів на пасічних волоках [12]. Однак інформація про негативні зміни у фізичних властивостях ґрунту і низькі темпи росту саджанців хвойних дерев на трелювальних волоках подано в [13-16].

1.2 Проблема збереження природного поновлення під час використання важких лісозаготівельних машин

Зараз суттєво загострилося питання збереження природного поновлення під час використання важких лісозаготівельних машин. Деякими дослідниками зауважується, що при застосуванні важкої агрегатної лісозаготівельної техніки зберігається не більше 0,5 тис. шт./га дрібного підросту [16]. У свою чергу відмічається, що більша частина тонкоміру і підросту (60% від загальної кількості, що залишилася на лісосіці) мають пошкодження, з яких біля половини - до ступеня припинення росту [16]. Разом з тим, на лісосіках, де машини працювали по технології з обвідним волоком, збереженість тонкоміру і підросту після звалювання та трелювання склала 47-58%.

В даний час випробовується серія технологічних схем та прийомів, які могли б знизити пошкодження підросту. Так, зокрема, рядом авторів запропонована технологічна схема розробки лісосіки, що базується на

використанні на звалюванні, обрізанні сучків і розкрязуванні бензопили Хусварна 357 ХР та форвардера, який включає трактор МТЗ-82 з активним півпричепом SV8-21. Така система машин дозволяє зберегти на 9% більше природного поновлення порівняно з традиційною вузькопасічною технологією. В Республіці Білорусь проведені експериментальні смугово-поступові рубки, які орієнтовані на природне поновлення лісосік господарсько цінними породами. При цьому вирішальне значення має вибір напрямку вирубуваних смуг, їх ширина, спосіб очистки місць рубок та проведення заходів сприяння природному поновленню. Результати дослідження після таких рубок показали, що при лісосіці шириною 30 м, направленої з північного заходу на південний схід, найбільша чисельність підросту зосереджена у 10-метрових смугах біля обох стін лісу (72,6%). За висновками дослідників, оптимальними вважаються смуги шириною до 100 м. Розподіл насіння сосни на них відбувається по всій площі, однак максимальна кількість підросту зосереджується саме біля стін лісу. У центрі смуги переважно на 2-4 рік після рубки спостерігається масовий розвиток живого надґрунтового покриву, який створює конкуренцію для самосіву і підросту.

Технологія лісозаготівлі та застосовувані при цьому машини і механізми є ключовими факторами, які впливають на природне поновлення, наявне на лісосіках до рубки. В середньому, при наземному способі трелювання сильно пошкоджується до 23% підросту, а із врахуванням знищеного у процесі влаштування волоків – значно більше. Дослідження в умовах європейської Півночі показали, що найбільшу кількість пошкоджених рослин виявлено на лісосіках, розроблених гусеничною технікою. За даними Сюнева В.С. і Катарова В.К. технології, що базуються на використанні гусеничних трелювальних тракторів, забезпечують збереження підросту на пасіках у межах 72-81%.

При дослідженні двох варіантів технологій “харвестер+форвардер” та “бензопила+форвардер” встановлено, що найбільша кількість

пошкодженого підросту спостерігається при використанні схеми “харвестер+форвардер”. Разом з тим, як зазначають автори, використання харвестерів і форвардерів на лісозаготівлі при достатньому рівні кваліфікації операторів дозволяє підвищити рівень збереженості підросту до 80-90%. Ряд дослідників вважає, що поява багатоопераційних машин, призвела до суттєвого погіршення процесів природного поновлення шпилькових порід на зрубках. Зокрема, в процесі рубки із використанням безчокерних машин ЛП-18 і ЛТ-154 та трелюванні стовбурів за відземок зберігається лише 13% тонкомірної частини деревостану і біля 20% підросту, а при застосуванні важкої агрегатної лісозаготівельної техніки - не більше 0,5 тис.шт./га дрібного підросту.

Проведені дослідження в Українських Карпатах з порівняльної оцінки впливу гусеничних і колісних тракторів на природне поновлення показали, що за різних технологій під час звалювання дерев пошкоджується до 15% підросту. Спосіб трелювання деревини під час застосування гусеничного та колісного рушія не має принципових відмінностей, тому за умови дотримання технологічних вимог частка пошкодженого підросту для обох згаданих вище типів трелювальної техніки істотно не відрізняється (відповідно 16,6% і 13,3%). Якщо трелювання деревини проводиться нераціонально, тобто із порушенням принципів формування пакетів деревини на лісосіці, то частка непошкодженого підросту знижується до 28%, а при домінуванні на ній великого підросту (висотою понад 1,5 м) – до 10% .

1.3 Збереженість підросту при застосуванні різних технологій лісозаготівлі

Вивчення ступеня пошкодження підросту в різні періоди року показало, що у зимовий період високу збереженість (біля 90%) підросту на пасіках забезпечує сортиментна технологія на базі системи машин

“бензопила+форвардер”. У той же час, машинна технологія заготівлі деревами не дозволяє забезпечити регламентовану величину збереження природного поновлення (70%), при якій залишається на пасіках лише половина підросту, причому незалежно від пори року. При розробці лісосік в літній період підріст зберігається, в основному, на незачеплених ділянках зрубу, їх площа тісно корелює з кількістю збереженого підросту ($r = 0,90-0,95$). Зимой глибокий сніг запобігає мінералізації поверхні ґрунту, але не стримує від масового пошкодження підросту на волоках, навантажувальних пунктах і інших технологічних ділянках лісосіки.

При літній лісозаготівлі з трелюванням стовбурів за відземки у місцях високої мінералізації ґрунту також спостерігається поява значної кількості природного поновлення. Про вплив сезону лісозаготівлі на ступінь пошкодження підросту відмічено і в іншій публікації. Зокрема, автор вказує, що при проведенні рівномірно-поступових рубок в ялинниках, в літній період найбільша збереженість підросту - 72,5% спостерігалась при застосуванні сортиментної технології, що на 10,7% вище, ніж при використанні стовбурної технології – 61,8%. В зимовий період також відмічена більш висока збереженість підросту при заготівлі сортиментів (80,2%), ніж стовбурів (68,9%). Для повноцінного природного зарощування зрубів деревними породами велике значення має термін відновного процесу. У рік рубки умови проростання насіння деревних порід найбільш сприятливі завдяки послабленого конкуруючого впливу живого надґрунтового покриву, доброго прогрівання і аерації ґрунту та достатньої кількості вологи. На трьохрічних і більш старших зрубів задержання, яке займає значні площі, перешкоджає появі самосіву. Разом з тим, різка зміна режимів освітленості, температури і вологості приземного шару повітря, викликана рубкою лісу, є причиною ослаблення та відмирання підросту, особливо шпилькових порід. У багатьох випадках на зрубів більш успішне поновлення спостерігається на пасічних волоках, ніж на ділянках, що не піддавалися трелюванню.

Подібну думку висловлює і Тимохін А.Ю. [12], який відмічає масову появу самосіву на пасічних волоках.

2 МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз науково-технічної інформації, що стосується тенденцій розвитку технологічних процесів лісосічних робіт, зокрема первинного транспортування деревини, їх організаційних і лісівничо-екологічних аспектів, а також методичних підходів щодо оцінки впливу застосовуваної лісозаготівельної техніки на лісове середовище (підріст) проведено на підставі вивченої наукової і технічної літератури з питань технологічних процесів з використанням наземних (гусеничні і колісні трактори) способів доставки деревини до пунктів навантаження на лісовозний транспорт. При цьому, особлива увага приділена гірським лісам і методам ведення лісового господарства та лісокористування в них, а також застосовуваним технологіям лісозаготівлі. Також проаналізовано матеріали науково-практичних конференцій, виставок, зарубіжних установ і організацій, діяльність яких пов'язана з проблемами лісового господарства і проведенням лісозаготівельних операцій. На основі аналізу літературних джерел і технічної документації складено аналітичний огляд, в якому окреслено загальні тенденції розвитку технологічних процесів первинного транспорту деревини в сучасних умовах, а також їх вплив на організацію лісозаготівлі та окремі елементи лісового середовища (підріст).

Організація проведення польових досліджень з вивчення лісівничо-екологічної ефективності впливу первинного транспортування деревини на лісове середовище базувалася на дослідно-виробничих об'єктах, розташованих в Богданському, Говерляньському, Устеріцькому та Щаульському лісництвах. Це в основному ділянки чистих ялинових та ялицево-ялинових і буково-ялинових насаджень, де завершено лісосічні роботи та проведено очищення лісосік від порубкових решток після проведення суцільних рубок.

Вплив трелювання деревини на підріст вивчався із позицій оцінки ступеня його пошкодження на лісосіці. Дослідження за умов чітко

вираженого схилу проводилися на трьох ходових лініях, розташованих поперек нього у різних місцях зрубу – нижній частині, середній та верхній. На кожній ходовій лінії у залежності від конкретних умов (мозаїчність поновлення, його чисельність тощо) закладалося від 15 до 25 облікових площадок розміром 2х2м, тобто їх загальна кількість на ділянці знаходилася в межах 45-75 штук. Віддаль між обліковими площадками на ходовій лінії приймалася стабільною і становила 4-10 м залежно від ширини зрубу.

Облік природного поновлення та встановлення його стану здійснювався на основі методичних підходів. У процесі досліджень природне поновлення поділялося на самосів і підріст. До категорії самосіву відносилися рослини природного походження, сформовані із насіння, як правило, віком до двох років. Коренева система у них складається з головного та бічних коренів. До категорії підросту відносилися особини природного походження з невеликим порядком галуження, які в перспективі здатні сформувати деревостан. У їх кореневій системі бічні і додаткові корені за розмірами, як правило, поступаються головному.

Комплексна оцінка природного поновлення на облікових площадках полягала в аналізі його висотної структури, густоти, розподілу по площі (зустрічності), стану та збереження з урахування наступних кваліфікаційних параметрів. За висотою підріст всіх порід поділявся на такі групи: дрібний – до 0,5 м; середній – 0,51-1,5 м та великий – 1,51-2,5 м. Молодняк висотою 2,6-5,0 м і діаметром до 6 см, який підлягає збереженню, враховувався разом з великим підростом.

За розподілом по площі природне поновлення у залежності від зустрічності поділялося на 4 категорії: рівномірний розподіл – зустрічність понад 81%, відносно-рівномірний – 61-80%, нерівномірний – зустрічність 40-60%, груповий (не менше 10 особин дрібних і 5 особин середніх та великих екземплярів життєздатного і зімкнутого підросту). Під зустрічністю самосіву і підросту малося на увазі відношення кількості площадок з особинами

головних та господарсько-цінних порід до загальної кількості облікових площадок на пробній площі, виражене у відсотках.

Чисельність самосіву та підросту на ділянці встановлювалася шляхом переліку його на пробних площадках та переведення на 1 га площі. За якісним складом підріст за певними ознаками поділявся на наступні категорії: непошкоджений, слабо - та сильно пошкоджений і знищений. До непошкодженого підросту відносився весь підріст деревних порід без жодних ознак впливу на нього способу рубки та технології лісозаготівлі. До слабких пошкоджень відносилися такі, що не приведуть до суттєвого зниження життєдіяльності особин, а в майбутньому – до зниження технічної якості дерев. До цієї групи належав підріст з такими пошкодженнями:

- обшморгування крони менше 1/3 її довжини;
- обдирання кори стовбурця шириною менше 20% по його діаметру.

До сильно пошкоджених відносилися особини, в яких пошкодження можуть викликати порушення їх життєдіяльності із суттєвою ймовірністю загибелі, або розвитку різних сортоутворюючих вад, що призведуть до формування дров'яних стовбурів. Ця група включала підріст з наступними пошкодженнями:

- обшморгування крони понад 1/3 її довжини;
- обдирання кори стовбурця шириною більше 20% по його периметру;
- зламування вершинки;
- частковий відрив кореневої системи.

До знищеного підросту належали особини із зламаним стовбурцем, повним відривом кореневої системи та знищені під час влаштування волоків. Екземпляри сильно ушкодженого та знищеного підросту вважалися пошкодженими до ступеня припинення їх росту.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЛІЇ «РАХІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ДОСЛІДНЕ ГОСПОДАРСТВО»

3.1 Історія підприємства

Державне підприємство "Рахівське лісове дослідне господарство" знаходиться в південно-східній частині Закарпатської області на території Рахівського адміністративного району. Воно було організоване в 1995 році згідно з наказом Мінлісгоспу України від 26.05.1995 р. №57 "Про створення державних лісгосподарських підприємств у Закарпатській, Івано-Франківській і Чернівецькій областях" на базі Рахівського лісокомбінату. Сам лісокомбінат був створений у 1959 році згідно з постановою ЦК КПУ і розпорядженням Ради Міністрів УРСР від 30.11.1959 р. №1834 на базі Рахівського лісгоспу і Рахівського ліспромгоспу. Це свідчить про значну історичну та організаційну спадщину цього лісового підприємства.

Перший план лісових насаджень з розподілом на квартали в лісах лісгоспу був складений у 1865 році. Протягом наступних років до 1951 року було проведено шість ревізій лісовпорядкування. Остання ревізія лісовпорядкування відбулася в 1931-1934 роках, і матеріали цих ревізій, які були складені на чеській мові, включали плани організації господарства і плани лісонасаджень масштабу 1:28800 на площу 48854 га. Це вражаючий прогрес у розвитку і плануванні лісового господарства протягом цього періоду.

Перше радянське лісовпорядкування в лісах лісгоспу було проведено Львівською експедицією у 1951 році. Наступні лісовпорядкування відбулися у 1959 році Харківською лісовпорядною експедицією та у 1969 році 4-ю Київською лісовпорядною експедицією. При таксації лісу у 1969 році були використані матеріали ґрунтово-лісотипологічного обстеження, проведеного Комплексною експедицією Українського лісовпорядного підприємства в 1968-1969 роках. У 1978 та 1988 роках Українською аерофотолісовпорядною

експедицією були проведені чергові лісовпорядкування на площі 42576 га. Це свідчить про постійне оновлення та вдосконалення лісного господарства в рамках лісгоспу.

Попереднє лісовпорядкування було проведено в 1998 році Комплексною експедицією ВО "Укрдержліспроект" згідно з вимогами лісовпорядної інструкції 1986 року за I розрядом. Нинішнє лісовпорядкування також проведено за I розрядом згідно з вимогами чинної лісовпорядної інструкції, а також на підставі рішень першої лісовпорядної наради і технічної наради, які були прийняті після польових робіт. Це важливий процес для забезпечення ефективного управління та раціонального використання лісових ресурсів.

Лісовпорядкування проведено за методом класів віку, який полягає в утворенні госпчастин, господарств, господарських секцій, які складаються з сукупності однорідних за складом і продуктивністю деревостанів, об'єднаних одним віком і способом рубки лісу. Первинною обліковою одиницею є таксаційний виділ, а первинною розрахунковою одиницею – господарська секція. Усі розрахунки здійснені на основі підсумків розподілу площ і запасів насаджень господарських секцій за класами віку.

Починаючи з 2000 року, на території лісгоспу проводилося безперервне лісовпорядкування. Цей процес включав щорічну натурну таксацію на площах, де відбувалася господарська діяльність, а також на лісових ділянках, що зазнали стихійного впливу. Всі поточні зміни вносилися в таксаційну і картографічну бази даних, що підтримувалися в актуальному стані. Результати безперервного лісовпорядкування використовувались для надання комплектів обліково-звітної документації, а також для аналізу виконання проекту організації і розвитку лісового господарства. Це важливий підхід, що дозволяє забезпечити постійний моніторинг та управління лісовими ресурсами з метою їх ефективного використання.

На території лісгоспу проводились дослідні роботи з впровадження планів ведення лісового господарства, заснованих на принципах наближеного до природи лісівництва. Це було реалізовано в рамках спільного швейцарсько-українського проекту розвитку лісового господарства в Закарпатті FORZA. Згідно з лісорослинним районуванням, територія лісгоспу відноситься до лісорослинної зони Українських Карпат, а з лісгосподарського районування - до Гірськокарпатського округу, конкретно до району буково-ялицево-ялинових лісів. Ці дослідні роботи є важливим кроком у збереженні та сталому використанні лісових ресурсів.

За вказаними даними, клімат даного району є помірно-континентальним, вологим у гірському лісовому поясі і помірно-теплим вологим у долині річки Тиса. Цей район має різноманітні мікрокліматичні особливості, що залежать від висоти, експозиції схилів та рельєфу. В горах спостерігається зниження температури на кожні 100 метрів над рівнем моря приблизно на $0,7-0,8^{\circ}\text{C}$ протягом року. Кількість опадів також збільшується на 70 мм на кожні 100 метрів над рівнем моря, особливо це помітно влітку. На висоті 1200-1300 метрів проходить річна ізотерма $+5^{\circ}\text{C}$, яка вважається природною межею зростання бука. Ці дані є важливими для врахування кліматичних умов під час планування та ведення лісового господарства.

Із кліматичних факторів, що негативно впливають на ріст і розвиток лісових насаджень слід відмітити пізні весняні та ранні осінні заморозки, перезволоженість ґрунту від проливних дощів, різкі коливання температури повітря, вітри швидкістю більше 15м/сек.

Виявляється, ця територія представлена гірською системою Українських Карпат з різними експозиціями схилів і стрімкістю. Лісгосп розташований у найвищій гірській частині Українських Карпат. Вузькі долини річок Чорна і Біла Тиса розділяють територію лісгоспу на три гірські масиви: Свидовець, Чорногора і Мараморощ. Гірський масив Свидовець займає східні схили хребта Камінного, які простягаються до річок Тиса і

Чорна Тиса на території Квасівського лісництва. Ця інформація допомагає уявити географічне положення та особливості рельєфу території лісгоспу. для східних Полонинних гір характерні широкі, плоскі вершини. На території гірського масиву Чорногора розташовані Говерлянське, Богданське, Білотисянське і східна частина Квасівського лісництва. Чорногора є найвищим гірським масивом, який займає 50% площі лісгоспу, а також містить найвищу гору Українських Карпат - Говерлу (2061 м). Інші високі вершини цього масиву включають Петрос (2022 м), Піп Іван (2026 м) і Менчул (2002 м). Марамороські гори займають частину території лісгоспу, що розташована на південь від річки Біла Тиса, включаючи Устеріцьке, Щаульське і Рахівське лісництва. Найвища вершина цього масиву - Піп Іван Марамороський (1940 м). Лісові масиви лісгоспу розташовані на висоті від 420 до 1600 метрів над рівнем моря, а близько 54% пло

Структура підприємства містить наступні підрозділи:

- Рахівське лісництво
- Квасівське лісництво
- Богданське лісництво
- Устеріцьке лісництво
- Щаульське лісництво
- Говерлянське лісництво
- Біло-Тисянське лісництво
- Виробничий цех

3.2 Основні напрямки діяльності

Дуже важливі напрямки діяльності підприємства! Основні завдання включають створення нових лісів і відновлення лісових покривів після

зрубів, що допомагає забезпечити стале використання лісових ресурсів. Збереження біологічного різноманіття в лісах та охорона та відтворення тваринного світу є також важливим аспектом роботи, оскільки ліси є природними місцями існування для багатьох видів рослин і тварин. Охорона та захист лісів від пожеж, шкідників і хвороб є необхідною для збереження їх стану і продуктивності. Ефективне використання деревних ресурсів і інших корисних властивостей лісів допомагає максимізувати використання лісових продуктів і матеріалів. Здійснення зовнішньоекономічної діяльності дозволяє розширити ринки збуту та сприяє розвитку лісового господарства. Всі ці напрямки спрямовані на стале використання, охорону та розвиток лісових ресурсів.

Дуже добре, що підприємство приділяє увагу збільшенню лісистості території. Це допомагає покращити екологічний стан лісів і збалансувати екосистему. Створення нових лісів в високогір'ї є важливим кроком у напрямку збільшення лісистості і відновлення природного середовища. Також важливо, що на підприємстві виділені та охороняються об'єкти природно-заповідного фонду. Це дозволяє зберегти та вивчати унікальні гірські природні комплекси, флору та фауну. Охорона цих об'єктів допомагає зберегти рідкісні види та збалансувати екосистему гірських регіонів. Це важливий крок у збереженні біологічного різноманіття та збереженні природних цінностей.

Дуже цінні заходи, які сприяють сталому використанню лісових ресурсів і збереженню екологічного стану лісів. Використання власних коштів, отриманих від реалізації заготовленої деревини, на відтворення лісів і проведення лісівничих та лісоохоронних заходів є важливим кроком у збереженні та відновленні лісових екосистем. Також впровадження прогресивних природозберігаючих технологій є важливим аспектом роботи підприємства, оскільки це дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Придбання та введення в експлуатацію повітряно-трелювальної установки і будівництво лісових автомобільних доріг в складних гірських умовах є важливими досягненнями. Ці заходи допомагають полегшити виконання лісових робіт, покращити доступ до важливих ділянок лісу і забезпечити ефективність виконання робіт. Крім того, це має важливий соціальний аспект, оскільки поліпшує робочі умови для працівників і забезпечує розвиток лісного господарства в регіоні.

Короїд-друкар є небезпечним шкідником лісів і може завдати значних збитків як жителям, так і самим лісам. Ці жуки розповсюджуються на великих територіях, включаючи Карпатські ліси, Європейську частину, Україну, Росію, Далекий Схід і Сибір.

Короїд-друкар отримав свою назву через свою здатність руйнувати деревину. Коли сімейна пара цих комах оселилася під корою дерева, їх життєдіяльність призводить до утворення порожнистого простору під корою, що нагадує відбиток друкарської машини. Це може призвести до значного пошкодження стовбура дерева, ослаблення його структури та зниження стійкості.



Рис. 3.1. Відбиток від короїда-друкара

Дуже цікава інформація про вигляд і поведінку короїда-друкара. Молоді жуки мають маленький розмір і світло-коричневе забарвлення. Поступово, вони змінюють своє забарвлення і стають темними або навіть чорними, з дрібними крапками на спинці. Максимальний розмір короїда-друкара становить 4,5 мм.

Ці жуки зазвичай мешкають на здорових деревах, повалених стовбурах, а також в товщі дерев'яних колод або пнях. Чоловічі особини беруть участь у розвідці та пошуку відповідного житла, включаючи виявлення вільних просторів під корою або в товщі деревини.

Ця інформація допомагає краще розуміти поведінку та звички короїда-друкара і може бути корисною для визначення та контролю над цим шкідником. Цікаво дізнатися про розмноження та розвиток короїда-друкара. Самець прогризає простору порожнину в обраному дереві, де вповзають 2-3 самки для запліднення. Кожна самка відкладає яйця, після чого жіночі особини будують собі матковий хід. Цей тунель призначений тільки для відкладання яєць, а його довжина може досягати до 15 см. Кожне яйце розміщується в спеціально прогризеній ямці.

Після закінчення місії дорослих жуків, вони виходять назовні, літають і живляться деревною корою, гілками та підгризають пагони. Тим часом, молоді личинки починають активно розвиватися, живлячись деревиною. Вони поїдають все, що знаходиться на їх шляху, і продовжують свій розвиток усередині дерева.

Цей процес розмноження та розвитку короїда-друкара може мати значний вплив на здоров'я дерев та лісові екосистеми. Тому контроль за цим шкідником є важливим для збереження здорових лісів.

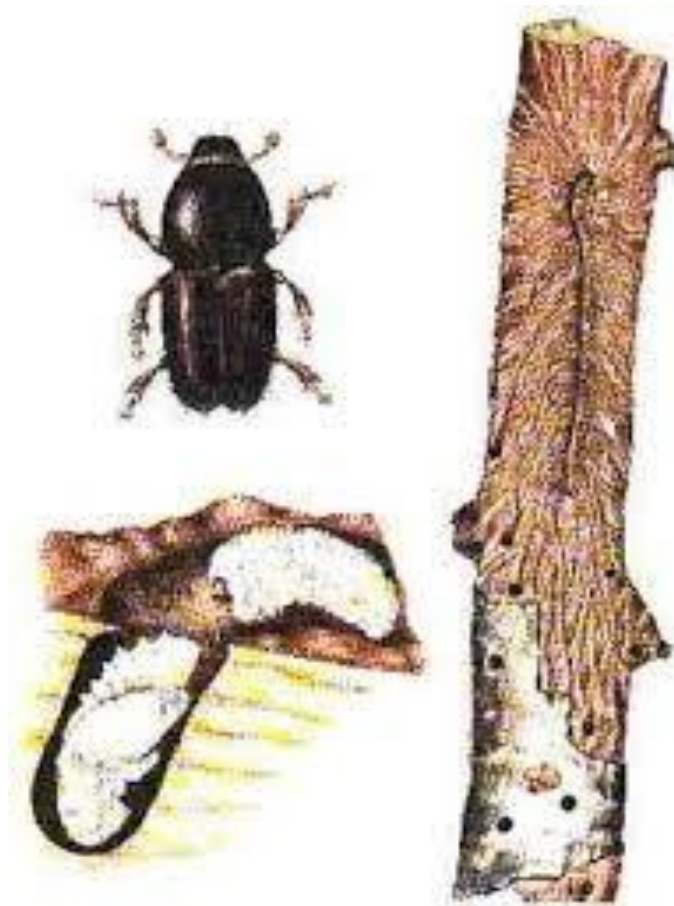


Рис. 3.2. Коройд-друкар

Цей опис розвитку коройда-друкара доповнює наше розуміння про його вплив на дерева та лісові екосистеми. Після стадії розвитку личинки, дорослі жуки-друкарі виходять на світ з лялечки і перебувають під корою деякий час, перш ніж вилетіти на волю. Молоде покоління готове до шлюбного періоду і розпочинає пошуки нового дерева для розмноження, що починає новий цикл розвитку.

У спекотне літо можуть вивестися послідовно три покоління коройда-друкара, які можуть завдати значних збитків насадженням. Здорове дерево може відмирати протягом 2-3 років через постійні вторгнення цих шкідників. Дереву намагаються захиститися, випускаючи смолу і соки в порожнину, але це не заважає постійному пошкодженню.

Боротьба з коройдом-друкарем вимагає реагування при перших ознаках його присутності. Виявлено, що коройд-друкар чутливий до запахів,

особливо під час шлюбного періоду, коли самці виділяють феромони. Це відкрило можливість використання запахів у пастках, таких як Іпсодор. Цей метод є дієвим, оскільки всі самки в окрузі притягуються до одного аромату. Проте, на жаль, цей метод не впливає на личинки, які залишаються на своїх місцях.

Тому для ефективного контролю за короїдом-друкарем використовують кардинальні методи, такі як зняття кори з заражених дерев та її спалювання, вирубка хворих чагарників та отжиг території. Ці методи дозволяють усунути поширення шкідника та запобігти його пошкодженням.

Важливо зазначити, що для ефективної боротьби з короїдом-друкарем необхідно вживати комплексних заходів, включаючи профілактичні заходи, моніторинг та контроль за поширенням шкідника. Обробка дерев від личинок і дорослих особин короїда інсектицидами та біопрепаратами є основним методом контролю за цим шкідником.

Застосування інсектицидів є ефективним з квітня до кінця серпня, коли молоді жуки-друкарі виходять з під кори. Час обробки залежить від кількості основних і сестринських вильотів, що може бути прогнозовано за погодними умовами.

Обробка біопрепаратами може проводитися з квітня до листопада, коли панують плюсові температури, але виключає одночасне застосування інсектицидів. Важливо дотримуватись перерви між застосуванням різних методів.

Запилення може виконуватися за допомогою ручних і мотооприскувачів або аерозольних установок холодного і гарячого туману. Так, великі лісові насадження потребують проведення санітарно-оздоровчих заходів для збереження здоров'я дерев та попередження поширення шкідників і хвороб. Одним із таких заходів є санітарна рубка, під час якої видаляються дерева, які заражені стовбуровими шкідниками. Отримана деревина може бути піддана подальшій переробці.

Важливо зазначити, що в штучно створених насадженнях інтенсивно розвивається ще один шкідник - коренева губка, яка може спричинити хвороби смереки. Це ставить під загрозу здоров'я насадження. Тому, окрім боротьби з короїдом-друкарем, також необхідно звернути увагу на контроль і запобігання поширенню кореневої губки.

Санітарні рубки, сполучені з переробкою деревини та іншими санітарно-оздоровчими заходами, допомагають зменшити поширення шкідників і хвороб у лісових насадженнях та зберегти їх здоров'я.

Коренева губка (*Fomitopsis annosa*) є базидіальним грибом, який може викликати буру кореневу гниль у хвойних та листяних деревних породах. Цей гриб є факультативним паразитом, і його найбільш небезпечнішими характеристиками є ураження кореневої системи та стовбурів дерев.

Уражена деревина спочатку набуває фіолетового кольору, а потім з'являються білі овальні плями. У кінцевій стадії гниття, деревина стає волокнистою з порожнечами. У смереки гниль проникає в стовбур на висоту 1 метра, а в малосмолистих порід може досягати 10 метрів і більше. Гриб може переходити з хворих або відмерлих дерев на здорові, утворюючи нові вогнища і спричиняючи значні збитки.

Особливо небезпечна коренева губка для смереки, особливо після 50-60 років. В штучно створених насадженнях цей гриб може інтенсивно розповсюджуватися. На пізніх стадіях розвитку кореневої губки спостерігається швидке та інтенсивне висихання дерева. Вогнища ураження кореневою губкою стають осередками масового розмноження стовбурових шкідників. Серед них основними є короїди, зокрема короїд-друкар, вусачі (великий та малий чорні ялинові, блискучегрудий, матовогрудий та ін.) і рогахвости (великий хвойний та фіолетовий).

Ці шкідники використовують вогнища кореневої губки в якості відповідного середовища для розмноження та життєдіяльності. Вони можуть посилювати пошкодження дерева, спричиняючи додатковий стрес та

виснаження. Це може призвести до подальшого послаблення дерева та його смерті.

Тому контроль за кореневою губкою та водночас за шкідниками, які оселяються в уражених деревах, є важливим для збереження здоров'я лісових насаджень. Проведення санітарних заходів, обробка інсектицидами та біопрепаратами можуть бути ефективними методами боротьби з цими шкідниками.



Рис. 3. 3. Коренева губка

3.3. Основні результати та показники діяльності

У сфері лісового господарства:

Підтверджено відповідність вимогам Принципів та Критеріїв ведення лісового господарства та поновлено сертифікат FSC.

Завершено встановлення меж у натурі ділянок, які є у постійному користуванні ДП «Рахівське лісове дослідне господарство» та внесено інформацію про зазначені ділянки до Державного земельного кадастру.

Проведено 1-й етап робіт з оцінки впливу на довкілля щодо розроблених матеріалів лісовпорядкування.

У сфері охорони і захисту лісу:

Відновлення лісів проведено на площі 243,5 га, в тому числі:

– природне поновлення 138,7 га.

– садіння лісу 104,8 га.

Проведено 182,8 га агротехнічних доглядів за лісовими культурами та доповнення лісових культур на площі 24,1 га.

Виявлено 5 випадків незаконних рубок, які скоєні невідомими лісопорушниками, загальна кубомаса становить 32 мз, сума збитків склала 224,0 тис. грн.

В 2020 році було зафіксовано 4 випадки незаконних рубок, які скоєні невідомими лісопорушниками, загальна кубомаса становила 15 мз, сума збитків склала 126,7 тис. грн.

Мобільними рейдовими групами підприємства проведено 54 рейди з охорони лісів.

Влаштовано мінералізованих смуг протяжністю 2,0 км, проведено догляд за мінералізованими смугами – 3,5 км.

Висаджено близько 571,4 тис. деревних рослин. У тому числі у рамках програми Президента «Зелена країна» – 31,6 тис. саджанців.

У сфері лісозаготівлі і виробництва:

Заготовлено від всіх видів рубок 93,6 тис. мз деревини. Це на 19% менше в порівнянні з 2020 р.

Вартість 1 м³ реалізованої деревини становила 1219,90 грн. Це на 26,2% більше ніж у попередньому році.

Виготовлено та реалізовано 3280 мз пиломатеріалів (в т.ч. – на експорт 1043 кбм), що є більше майже у 9 разів ніж у 2020 році.

Виконано 1-й етап будівництва лісової автомобільної дороги, а саме проведено нарізку земляного полотна у Щаульському лісництві протяжністю 2,75 км на суму 400 тис. грн. та проведено ремонт лісових автомобільних доріг у всіх лісництвах, протяжністю 26 км на суму 339,5 тис. грн.

Відновлено автомобільну дорогу пошкоджену липневим паводком в Білотисянському лісництві, протяжністю 1 км на суму 173,5 тис. грн.

Виконано значний обсяг робіт по ліквідації масштабного стихійного лиха (паводок 10.07.2021) з відновлення та ремонту доріг та берегових підпірних стінок на території Богданської та Рахівської ОТГ.

3.4. Основні фінансові результати

Виручка від реалізації продукції склала 106635 тис. грн, що становить майже 100% у порівнянні з попереднім роком. Водночас собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) зменшилася на 6244 тис. грн та становила 91463 тис. грн, що в свою чергою дозволило отримати збільшення валового прибутку на 65%, або 15172 тис. грн.

Ці дані свідчать про високу актуальність теми ефективного управління фінансами та прибутковістю підприємства. Збільшення виручки в порівнянні з попереднім роком свідчить про успішну реалізацію продукції та збільшення обсягів продажів. Зменшення собівартості реалізованої продукції свідчить про ефективне управління витратами та можливий ріст прибутку. Збільшення

валового прибутку на 65% є позитивним показником, що свідчить про успішну фінансову діяльність підприємства.

Чистий прибуток у 2021 році склав 2988 тис. грн, що є у 9 разів більше, ніж за попередній рік.

Рентабельність діяльності у звітному періоді склала 7,2%, що на 68% більше аналогічного показника минулого року (4,4%). Середньомісячна заробітна плата штатного працівника у порівнянні з 2020 роком зросла на 23%, або на 2442,12 грн та склала 13106,59 грн. Сплачено до бюджетів усіх рівнів 46,0 млн гривень податків та зборів, що становить майже 100 % у порівнянні з 2020 роком.

Обсяг капітальних інвестицій склав 5269 тис. грн. Це на 74% більше ніж у 2020 році. Основна частина коштів у сумі 1587 тис. грн була витрачена на придбання (виготовлення) основних засобів, 710 тис. грн на капітальне будівництво, 350 тис. грн на придбання (створення) нематеріальних активів, 1314 тис. грн — на придбання (виготовлення) інших необоротних матеріальних активів, 1308 тис. грн – на капітальний ремонт.

Закуплено 14 мотоциклів марки «Honda XR 150L» загальною вартістю 970,2 тис. грн, що дозволить ефективніше охороняти ліси, забезпечить оперативне патрулювання лісових масивів, реагування на лісопорушення, а також вчасне виявлення лісових пожеж.

«Пріоритетні плани нашого лісодослідного господарства на 2022-ий рік, це:

Зміцнення технічної бази всіх лісництв.

Розбудова та осучаснення рекреаційних пунктів у лісах.

Якісна та ефективна реалізація програми Президента «Зелена країна».

Охорона та захист лісу від пожеж та самовільних рубок.

4 ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТРЕЛЮВАЛЬНИХ ТРАКТОРІВ НА ПРИРОДНЕ ПОНОВЛЕННЯ

4.1 Первинне транспортування деревини

Найбільш суттєвий вплив на природне лісове середовище у гірських умовах здійснює процес первинного транспортування деревини. При цьому, значну роль відіграє спосіб трелювання та тип застосовуваного лісозаготівельного механізму. Існує цілий ряд технологій лісозаготівлі на гірських схилах, однак використання тієї чи іншої з них залежить від наявності на підприємстві відповідних машин чи механізмів. Як показує практика проведення рубок лісу в Карпатах, найбільший вплив на лісове середовище здійснює тракторне трелювання, обсяги лісозаготівлі при якому не тільки в ДП “Рахівське лісове дослідне господарство”, а й в цілому в регіоні становлять понад 90% від усієї заготовленої деревини.

Для гірських лісових територій найбільш характерною, і в той же час загрозливою, є лінійна форма ерозії, яка переважно приурочена до сильно мінералізованих ділянок, тобто місць розташування трелювальних волоків і проїздів, а також навантажувальних пунктів. Трелювальні волоки врізаються в схили, порушуючи ґрунтову поверхню, що призводить до значних ерозійних процесів. Особливо небезпечними в ерозійному відношенні є магістральні трелювальні волоки (рис.4.1).



Рисунок 4.1 - Магістральний волок в лісовому масиві

При низькій густоті лісових автодоріг вони експлуатуються тривалий період і з часом перетворюються у лінійні виїмки (яри). Наслідки такого антропогенного впливу на лісове середовище можуть у подальшому суттєво змінити якість та продуктивність деревостану, що сформується із наявного природного поновлення. Пошкодження підросту за певних умов може сприяти формуванню дров'яних стовбурів з ознаками механічних пошкоджень та розвитку гнилей, а порушення ґрунтової поверхні – утворенню вогнищ ерозії ґрунту та вимиванню його органічних речовин у лісові потоки. Особливо значної шкоди завдається підросту, а в окремих випадках він може бути і знищений при порушенні технології збору деревини та недотриманні регламентованих правил проведення лісозаготівельних робіт.

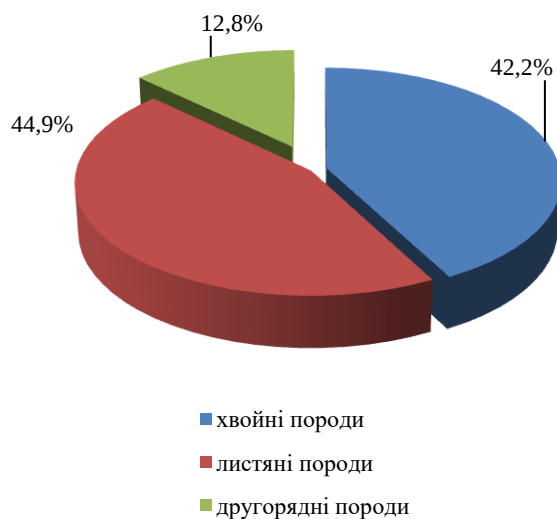
На території ДП “Рахівське лісове дослідне господарство” лісівничо-екологічні дослідження проводилися на 17 ділянках загальною площею 40,0 га, де площа окремих зрубів коливалась від 0,7 га до 4,6 га. Вони розташовані переважно на південних схилах стрімкістю 20-25⁰. Вік ялинових насаджень в основному 70-90 років при середньому запасі деревини 490

м³/га. У рубку поступали високобонітетні насадження (Ia-Iv бонітетів) з середньою повнотою 0,65.

У процесі опрацювання даної теми проведено ряд аналітичних та польових досліджень в окремих структурних підрозділах підприємства, на основі чого отримані лісівничо-екологічні показники впливу технології лісозаготівлі на базі гусеничних і колісних трелювальних тракторів на основні складові лісового середовища – природне поновлення і ґрунтову поверхню. Результати оцінки такого впливу при використанні вище вказаних лісозаготівельних засобів та пропозиції по його зниженню наведені у наступних підрозділах звіту.

4.2 Трелювання деревини

Із усіх лісосічних операцій найбільш суттєвий вплив у гірських умовах на попереднє природне поновлення здійснює процес трелювання деревини. З метою вивчення ступеня цього впливу на дослідно-виробничих об'єктах підприємства, перелік яких наведено в додатку А, проведені дослідження з оцінки кількісного та якісного стану наявного на зрубках підросту. Методичні підходи, що були покладені в основу оцінки, детально викладені в п.п. 2.2.3 цього звіту. Характеристика породного складу природного поновлення на обстежених ділянках наведена в додатку Б, а його відсотковий розподіл - на рис.4.2.



а) на ділянках, освоєних гусеничними тракторами



б) на ділянках, освоєних колісними тракторами

Рисунок 4.2 – Породна характеристика природного поновлення на зрубках

У цілому, із загального числа обстежених ділянок 88% освоєно гусеничними тракторами, що засвідчує про переважання даної техніки при проведенні рубок в лісах держлісгоспу. Аналіз показує, що на однорічних зрубках, де лісозаготівля велася із застосуванням тракторів ТДТ-55, в середньому враховано 14,9 тис. шт./га підросту. При цьому його чисельність

коливається від 6,7 тис. шт./га (ділянка №14) до 26,5 тис. шт./га (ділянка №11). Із загальної маси підросту на зрубках хвойні породи (ялина, ялиця) становлять 42,2%, які присутні на кожній з ділянок. Цінні листяні породи (бук, явір та ясень) складають 44,9%, де більша частина належить супутній породі - явору (28,2%). Слід зауважити, що якщо підріст бука присутній на всіх ділянках, то ясень відмічений лише на 47% ділянок. Другорядні породи (береза, осика, верба та горобина) вже в перший рік після рубки складають 12,8% від загальної кількості підросту. При цьому, горобина присутня на 87% ділянок, а, наприклад, береза – лише на ділянці №1. Подібний розподіл груп деревних видів спостерігається і на двох ділянках, освоєних колісними тракторами. У цілому, на зрубках відновний процес відбувається у руслі відповідного типу лісу, де наявні головні лісоутворюючі породи – ялина, ялиця та бук. Таким чином, кількісний та породний склад підросту засвідчує про нормальний природний процес поновлення зрубів, на яких формується відповідна структура деревних видів.

4.3 Первинне транспортування деревини по лісосіці

З лісівничих позицій важливе значення має ступінь збереження природного поновлення в процесі проведення рубки, у першу чергу, внаслідок первинного транспортування деревини по лісосіці. Застосування наземного трелювання тракторами призводить до пошкодження підросту, а місцями і до його повного знищення. У першу чергу він знищується на частині лісової площі, де проходять тракторні волоки, як у процесі їх влаштування (магістральні) так і під час трелювання по них деревини (магістральні і пасічні). Кількісні показники, розподілу природного поновлення за категоріями пошкоджень по кожній ділянці наведені в додатку В, а ступінь впливу на нього певного трелювального механізму – на рис. 4.3.

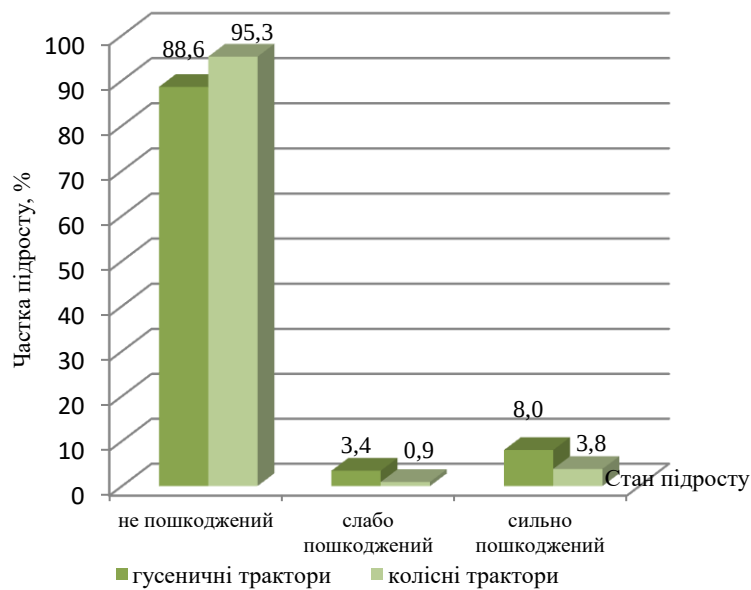


Рисунок 4.3 – Середні показники стану підросту на ділянках, освоєних трелювальними тракторами

Встановлено, що за наземного трелювання деревини колісним трактором частка непошкодженого підросту склала 95,3%, що на 6,7% більше, ніж при гусеничному трелюванні. При цьому слід зауважити про важливу обставину, яка стосується всіх ділянок освоєних трелювальними тракторами. Ведучи мову про частку непошкодженого підросту, малось на увазі його збереження поза межами волоків. На самих же волоках, особливо магістральних, які підготовлюються попередньо до рубки, весь підріст практично знищується при проведенні підготовчих робіт. Тому слід вважати, що у цілому на лісосіці відсоток пошкодженого підросту більший на ту його частку, яка знищена у процесі попереднього формування волоків.

Відносно ступеня пошкодження, то на окремих зрубках травмування підросту поза межами волоків, особливо, де працювали гусеничні трактори, коливається в досить широких межах – від 0,5% до 29,4% (в середньому 11,4%). Це залежало від багатьох факторів впливу (сезон рубки, стрімкість схилу, розгалуженість волоків та ін.). На обстежених зрубках, освоєних колісними тракторами, середня частка пошкодженого при рубці лісу підросту

складає 4,7%. У табл. 3.1 наведений розподіл пошкоджень природного поновлення за їх категоріями.

Таблиця 4.1

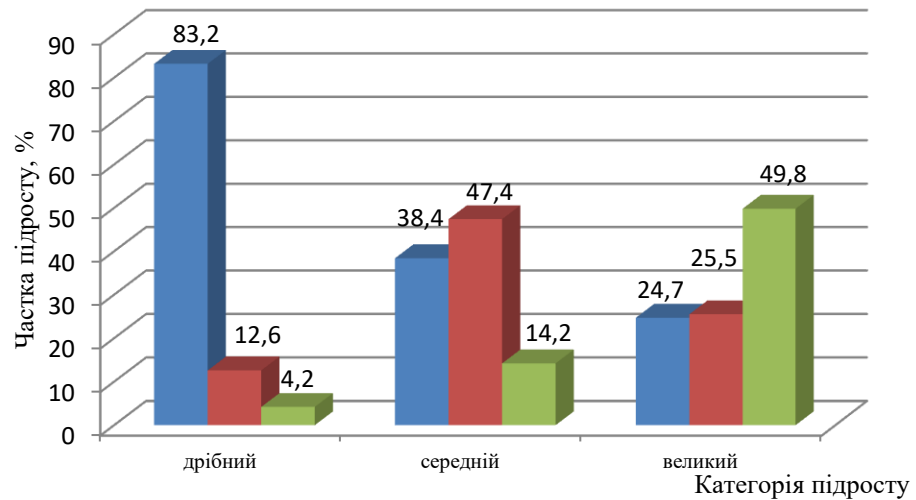
Середні показники стану підросту за категоріями пошкоджень

Всього підросту на зрубі	Пошкоджено		Ступінь пошкодження за категоріями			
	всього	в т.ч. сильно	крона	стовбурець	корені	знищено
Технологія на базі гусеничних тракторів						
<u>14,9</u> 100,0	<u>1,7</u> 11,4	<u>1,2</u> 8,0	<u>0,3</u> 17,6	<u>0,5</u> 29,4	<u>0,03</u> 1,8	<u>0,87</u> 51,2
Технологія на базі колісних тракторів						
<u>21,1</u> 100,0	<u>1,0</u> 4,7	<u>0,8</u> 3,8	<u>0,15</u> 15,0	<u>0,25</u> 25,0	<u>0,05</u> 5,0	<u>0,55</u> 55,0

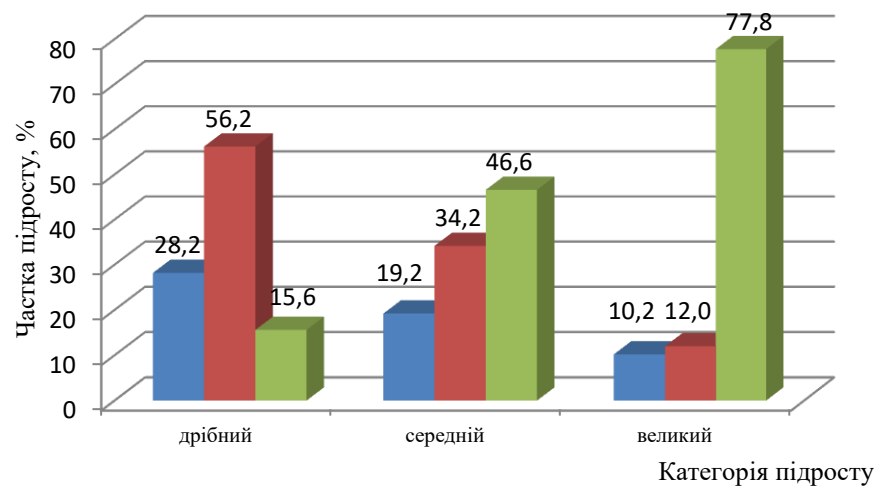
Примітка: В чисельнику – кількість підросту в тис.шт./га; у знаменнику – частка в %.

Характерно, що при первинному трелюванні деревини як гусеничними, так і колісними тракторами переважають пошкодження до ступеня припинення росту особин (3,8-8,0%). Це переважно екземпляри із зламанним чи сильно пошкодженим стовбурцем, або із відірваною кореневою системою. На окремих ділянках, де порушувався технологічний процес збору деревини сильні пошкодження підросту сягали 19,7% та 23,5% (відповідно ділянки №4 і №5). Сильно пошкоджений великомірний підріст, як правило, у процесі рубки вирубується, а дрібні екземпляри внаслідок сильних пошкоджень переважно відмирають у перші роки після рубки. Слабо пошкоджений підріст (в середньому 0,9-3,4%) з часом відновлює свою життєздатність і в подальшому може цілком сприяти наступному формуванню молодого насадження. Збереженість підросту у значній мірі залежить від організації проведення лісосічних робіт. Для прикладу, на рис. 4.4 показано ступінь

травмування підросту всіх висотних категорій при різних способах збору деревини гусеничним трактором.



а) формування пакету деревини на волоку



б) формування пакету деревини безсистемно

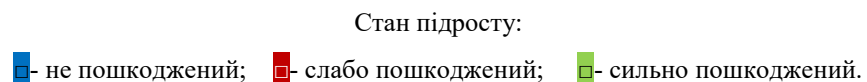


Рисунок 4.4 - Показники стану підросту при різних способах збору деревини

Хаотичне, не раціонально сплановане розташування волоків та навантажувальних майданчиків на лісосіці, а також часті заїзди

трелювального трактора на позаволокові ділянки призводять до суттєвого зростання пошкоджень природного поновлення. Неодноразово зустрічаються випадки проїзду трактора у місцях скупчення підросту або навіть через його куртини. При формуванні пакетів деревини трактором на волоку зберігається до 83% дрібного підросту. Пошкодження підросту зростають із збільшенням його висоти і для великого підросту становлять 75%. За даного технологічного варіанту основні осередки травмованого підросту зосереджуються лише у місцях проходження деревини, яка трелюється наземним способом та безпосередньо біля волоку. При безсистемному формуванні пакетів поза межами волоку частка дрібного непошкодженого підросту становить лише 28%, а при висоті екземплярів понад 1,5 м вона взагалі знижується до 10%. За таких умов значно зростає відсоток сильно пошкодженого підросту, переважно у місцях проходження гусеничного рушія. Виходячи з цього, можна стверджувати, що нехтування загальними вимогами до проведення лісозаготівлі є одним із ключових факторів, які впливають на лісівничу ефективність технологічного процесу.

4.4 Оцінка впливу трелювального засобу на підріст

При проведенні досліджень з оцінки впливу трелювального засобу на підріст також встановлювався характер пошкоджень, тобто вплив на певну частину підросту (крону, стовбурець і кореневу систему). Узагальнені показники травмування підросту за категоріями пошкоджень при різних технологіях тракторного трелювання наведені на рис. 4.5.

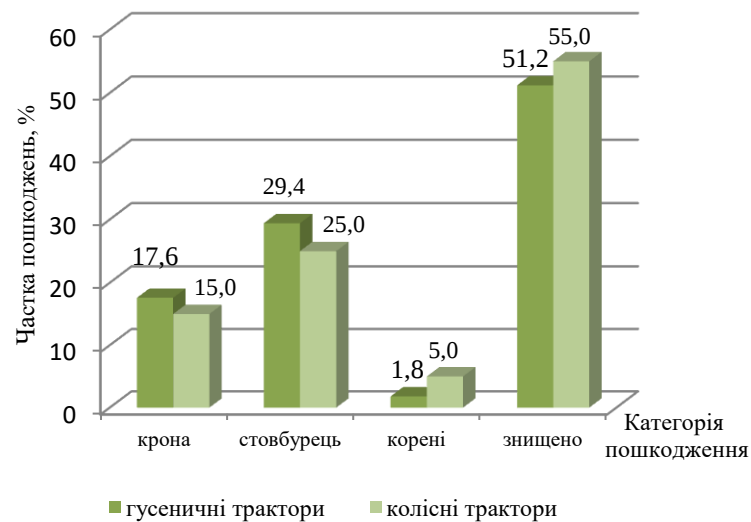


Рисунок 4.5 - Характер пошкоджень підросту за категоріями

Їх аналіз показує, що при обох варіантах тракторного трелювання значних пошкоджень зазнає стовбурець (25,0-29,4%). Це, як правило, обдири різного ступеня тяжкості, часто до припинення росту особини. Характерно, що більший відсоток таких пошкоджень притаманний технології, що базується на застосуванні гусеничної техніки. Пневмошини колісної техніки у певній мірі знижують відсоток таких пошкоджень.

На ділянках часто (15,0-17,6%) зустрічаються пошкодження крони підросту (зламування, ошмиги), які в більшій мірі можна віднести до наслідків впливу процесу звалювання дерев. Наземне трелювання деревини призводить до значної частки знищеного підросту, що виражається у повному вивороті кореневої системи та зламах стовбурця. За обох варіантів первинного транспортування деревини частка таких пошкоджень сягає 51,2-55,0%, що особливо простежується на зрубках насичених вторинними волоками, а також у місцях, де відбувалися часті необґрунтовані заїзди машин на позаволокові ділянки. Сильно травмований підріст, як правило, вважається пошкодженим до ступеня припинення росту і в подальшому не належить до групи життєздатного.

4.5 Ступінь пошкодження підросту за різними висотними категоріями

Для практичної реалізації використання природного поновлення після рубки важливе значення має ступінь його пошкодження за різними висотними категоріями. Нами проведений аналіз стану підросту за його висотою, який представлений у додатку Г. Середні зважені показники розподілу природного поновлення за висотою та його пошкодження у межах категорії висот при наземному трелюванні наведені в табл. 4.2. При загальній чисельності природного поновлення 14,9 тис. шт./га на свіжих зрубках, де трелювання здійснювалося гусеничними тракторами, частка дрібного підросту склала 81,2%, середнього – 17,4% та великого – 1,4%.

Таблиця 4.2

Середні показники розподілу природного поновлення
за висотою

Всього підросту	У тому числі за категоріями висот			З них пошкоджено		
	дрібний	середній	великий	дрібний	середній	великий
Технологія на базі гусеничних тракторів						
<u>14,9</u> 100,0	<u>12,1</u> 81,2	<u>2,6</u> 17,4	<u>0,2</u> 1,4	<u>0,8</u> 6,6	<u>0,8</u> 30,8	<u>0,1</u> 50,0
Технологія на базі колісних тракторів						
<u>21,1</u> 100,0	<u>19,2</u> 91,0	<u>1,9</u> 9,0	0	<u>0,5</u> 2,6	<u>0,4</u> 21,1	0

Примітка: в чисельнику подана кількість підросту в тис.шт./га;
у знаменнику – частка в %.

На зрубках, де лісосічні роботи велися на базі колісних тракторів, при середній чисельності природного поновлення 21,1 тис. шт./га дрібний підріст склав 91,0%, середній – 9,0%. Великі екземпляри лише одиночно зустрічалися на ділянці №16. Таким чином, на зрубках основний фон

природного поновлення формувала його дрібна категорія, яка в основному і була під впливом технологічного процесу. Ступінь цього впливу на природне поновлення певної висотної категорії на прикладі гусеничного трелювання показано на рис. 4.6.

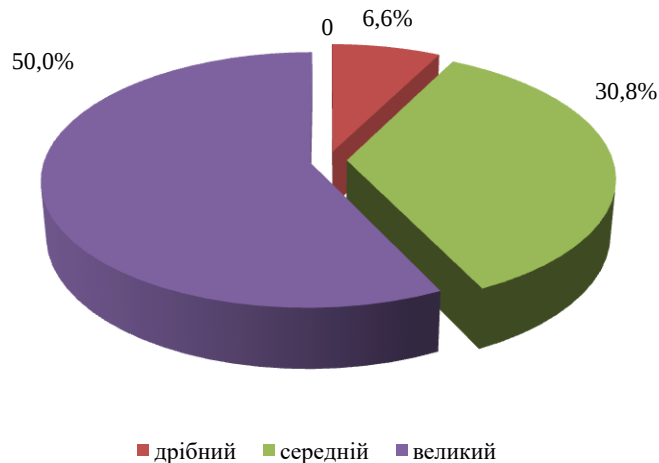


Рисунок 4.6 – Пошкодження підросту різної висоти при трелюванні деревини гусеничними тракторами

Як видно з рис. 4.6, за даної технології найменше пошкоджується дрібний підріст. Після закінчення лісосічних робіт його збереженість становить 93,4%. Цьому максимально сприяє проведення трелювання деревини у зимовий період по сніговому покриву. Проте, при порушенні технології збору деревини, коли трактор часто з'їжджає з волоків, або коли лісозаготівля проводиться при несприятливих кліматичних умовах, частка пошкодженого дрібного підросту може зростати. Збереженість середнього підросту при трелюванні гусеничними тракторами в середньому склала 69,2%, а великий підріст на окремих зрубках практично весь сильно пошкодився, однак при цьому слід відмітити його незначну чисельність – 0,05-0,6 тис. шт./га.

У цілому варто зауважити, що рушії трелювальних тракторів по різному впливають на підріст, особливо на його дрібну категорію. Колісний трактор, як правило, завдяки пневматичним шинам при проїзді лише приминає

підріст, в той час як гусеничний металічними траками його сильно пошкоджує та вдавлює у ґрунт.

З аналізу впливу наземних трелювальних механізмів (тракторів) на природне поновлення різного висотного складу можна зробити висновок про необхідність максимального збереження при рубці його дрібної категорії. Значна частина середнього та переважаюча – великого підросту зазнають різного роду пошкоджень, які з часом понижують його якісний стан. Нормальний наступний ріст підросту двох останніх категорій можливий за умови, якщо він залишився поза межами впливу трелювальних тракторів.

У поясі хвойних лісів (Щаульське лісництво) проведено обстеження 4-річного зрубу (ділянка №15) з метою встановлення особливостей та ходу лісовідновних процесів після проведення суцільної рубки на базі гусеничного трактора. Його загальний вид представлено на рис. 4.7.



Рисунок 4.7 – Загальний вид суцільного зрубу

На ділянці, в середньому, обліковано 13,2 тис. шт./га підросту, розташування якого по площі досить нерівномірне. Найбільше представлена підростом (16,5 тис. шт./га) верхня частина зрубу, яка зі всіх сторін оточена деревостаном. За породним складом тут присутні лише головні породи. В середній та нижній частинах нараховується 10,4-11,4 тис. шт./га підросту, серед якого відмічена наявність і другорядних порід. Загальна характеристика природного поновлення на зрубі представлена в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Середня чисельність підросту на зрубі

Висота підросту, м	Всього підросту, т. шт./га	Розподіл підросту по породах, тис. шт./га					
		бук	ялина	ялиця	явір	ясен	другорядні
до 0,5	11,3	0,3	5,2	4,0	1,2	0	0,6
0,51-1,5	1,8	0,5	0	0,3	0,8	0,2	0
більше 1,5	0,1	0	0	0	0	0,1	0
Разом	13,2	0,8	5,2	4,3	2,0	0,3	0,6
%	100,0	6,1	39,4	32,6	15,1	2,3	4,5

В його склад входять типотвірні породи (бук, ялина, ялиця, явір) та в незначній кількості другорядні – осика, верба, горобина. В цілому головні породи становлять 95,5% від загальної маси підросту. Серед головних порід переважають ялина та ялиця (сукупно 72,0%), проте зустрічність їх на дослідних площадках складає відповідно 23% та 47%, що свідчить про нерівномірність їх розповсюдження по площі зрубу. Характер висотного розподілу наявного природного поновлення показано на рис. 4.8.

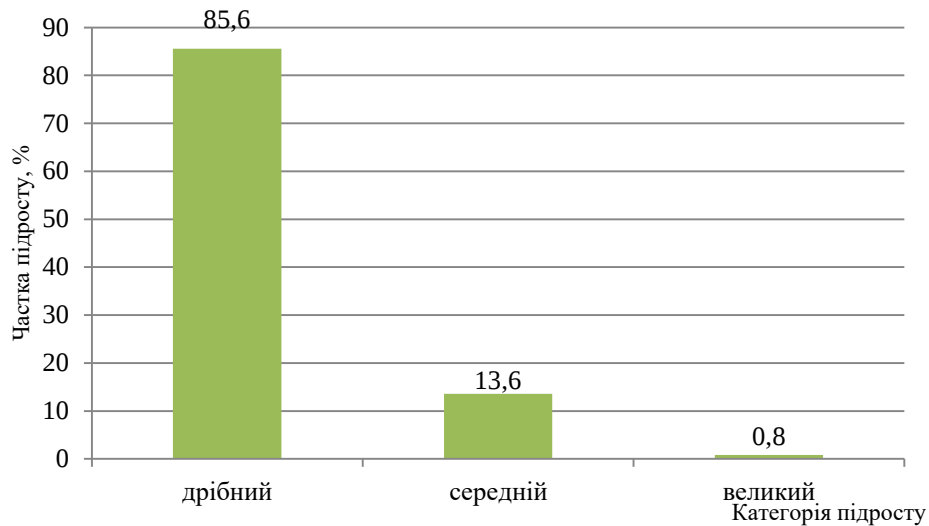


Рисунок 4.8 - Розподіл підросту на зрубі за категоріями висот

На четвертий рік після рубки основною категорією на зрубі залишається дрібний підріст (85,6%), що знаходиться під трав'яним вкриттям, середній проективний показник якого становить 0,9. Крім наявного підросту на ділянці обліковано 5,9 тис. шт./га самосіву ялини та поодинокі ялиці. Самосів ялини, як правило, в основній своїй масі розташований біля стін лісу. У цілому, підріст та самосів характеризується життєздатністю без будь-яких ознак пригнічення.

У зв'язку із наявністю прилягаючих до зрубу стін лісу проведено дослідження кількісного складу природного поновлення у різних його місцях. Дані такого обліку приведені у табл. 4.4. Встановлено, що біля прилягаючих стін лісу, де спостерігається менше трав'яне вкриття та задерніння ґрунту зосереджено 46,5 тис. шт./га підросту, серед якого головні породи складають 94,8%. В цих місцях налічується також 15,8 тис. шт./га самосіву ялини. З віддаленням від стін лісу чисельність природного поновлення на зрубі суттєво зменшується і в середньому складає лише 4,4 тис. шт./га. Самосіву тут у 4,6 рази менше ніж біля стін лісу (3,4 тис. шт./га).

Таблиця 4.4

Чисельність природного поновлення біля стін лісу та на зрубі

Місце обліку	Всього підросту, тис. шт./га/%	В тому числі, тис. шт./га/%		Чисельність самосіву, тис. шт./га
		головні породи	другорядні породи	
Біля стін лісу	<u>46,5</u> 100,0	<u>44,1</u> 94,8	<u>2,4</u> 5,2	15,8
На зрубі	<u>4,4</u> 100,0	<u>4,4</u> 100,0	<u>0</u> 0	3,4

Таким чином, можна констатувати, що фактор прилягаючих до зрубу стін лісу відіграє позитивну роль у природному відновленні ділянки після проведення вузьколісосічної рубки. У цілому, зруб відновлюється задовільно, при цьому присутні всі деревні породи, які характеризують наявний тип лісу (ДзБкЯцЯл).

ВИСНОВКИ

1. Лісозаготівля вносить суттєві зміни у лісове середовище. Ступінь її впливу у значній мірі залежить від способу рубки та трелювання деревини, застосовуваних машин і механізмів та густоти лісотранспортної мережі.

2. На зрубках ДП «Рахівське лісове дослідне господарство», де первинне транспортування деревини переважно (88% ділянок) проводилося гусеничними тракторами ТДТ-55, чисельність підросту коливається від 6,7 тис. шт./га до 26,5 тис. шт./га, при середньому значенні 14,9 тис. шт./га. Із загальної маси підросту хвойні породи (ялина, ялиця), які присутні на кожній з ділянок, становлять 42,2%. Цінні листяні породи (бук, явір та ясень) складають 44,9%, де більша частина належить супутній породі - явору (28,2%).

3. При гусеничному трелюванні пересічно залишилося непошкодженим 88,6% наявного підросту. Частка пошкодженого підросту на ділянках коливається від 0,5% до 29,4% (в середньому 11,4%) та залежить від багатьох факторів – сезону рубки, стрімкості схилу, розгалуженості волоків та ін. На обстежених зрубках, освоєних колісними тракторами, середня частка пошкодженого при рубці лісу підросту складає 4,7%. При лісосічних роботах слід орієнтуватися на максимальне збереження дрібної категорії підросту, що найбільш ефективно при їх проведенні у зимовий період за наявності снігового покриву.

4. Збереженість підросту у значній мірі залежить від організації проведення лісосічних робіт. Хаотичне, не раціонально сплановане розташування волоків та навантажувальних майданчиків на лісосіці, а також часті заїзди трелювального трактора на позаволокові ділянки призводять до суттєвого зростання пошкоджень природного поновлення. При проведенні рубки на базі трелювальних тракторів рекомендується попереднє планування розташування волоків на лісосіці, при якому слід уникати їх проходження через куртини сформованого природного поновлення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ПОСИЛАНЬ

1. Message from the XIII world Forestry Congress to the COP 15 of the UNFCCC URL: <http://www.cfm.2009.org/en/detalle-ovedad.asp>.
2. Форум Организации Объединенных Наций по лесам URL: http://www.un.org/ru/ecosoc/about/forests_forum.shtml.
3. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат. Ратифіковано Законом України № 1672-IV від 07.04.2004.
4. UNEP, Carpathian Convention (2011): Protocol on Sustainable Forest Management URL: [http://kcpd0.w4yserver.at/tlfiles/carpathiancon/Downloads/01%20The%20Convention/1.1.2.2%20ProtocolSustainableForest Managementsigned 27 may 2011.pdf](http://kcpd0.w4yserver.at/tlfiles/carpathiancon/Downloads/01%20The%20Convention/1.1.2.2%20Protocol%20Sustainable%20Forest%20Management%20signed%2027%20May%202011.pdf).
5. Закон України “Про ратифікацію Протоколу про стале управління лісами до Рамковій конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат” №5432-VI від 16.10.2012р.
6. Коржов В.Л. Полякова Л.В. Стратегічні завдання розвитку лісового сектору Карпат. // *Наукові праці Лісівничої академії наук України. Збірник наукових праць*. – Вип. 12. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2014. – С. 266-270.
7. Горшенин Н.М., Швиденко А.И. Лесоводство. – Львов: Вища школа, 1977. – 137с.
8. Голояд Б.Я. Екологічне бачення природозберігаючих технологій при будівництві доріг і лісозаготівлях в гірських умовах Карпат. Науковий вісник. Лісівницькі дослідження в Україні. Вип. 9.6. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999. – С.29-31.
9. Библюк Н.І. Лісівничо-екологічні аспекти лісозаготівлі в Карпатах. Науковий вісник. Вип. 9.10. – Львів: УкрДЛТУ. – 1999. – С.25-28.
10. Bihun Y. Implementing reduced-impact logging (RIL) to advance sustainable forest management (SFM) in the Ukrainian Carpathians. Науковий вісник. Лісова інженерія: техніка, технологія і довкілля. Вип.14.3. -

Львів: УкрДЛТУ. -2004. -С.238-247.

11. Вдосконалити на лісівничо-екологічній основі основні організаційно-технологічні вимоги до рубок головного користування в гірських умовах Карпат. Звіт про НДР (заключн.)/УкрНДІгірліс. №ДР 0193U027088. –Івано-Франківськ, 1995. –128с.

12. Лісівничо-екологічне обґрунтування вузьколісосічних рубок в лісах Карпат – Звіт про НДР (заключн.) /УкрНДІгірліс. -№ ДР 01.86.0094737. – Івано-Франківськ. –1991. –142 с.

13. ByblyukN.,Styranivskyu O., Korzhov V., Vorobchuk V. Comparative evaluation of wheeled and tracked skidders impact to forestry ecosystems Proceeding 39 International Symposium on Forestry Mechanization (24-28 September 2006) Sofia., Bulgaria. -P.294-295.

14. Кудра В.С. Зустрічність підросту як показник успішності відновлення лісу. Матеріали міжнародної ювілейної наукової конференції, присвяченої 75-ти п'ятиріччю із дня заснування УкрНДІЛГА (30-31 березня 2005 р.) - Харків. –2005. – с.142-145.

15. Парпан В.И., Маковский Г.М. и др. Рекомендации по совершенствованию лесовосстановления в дубовых и буковых лесах Карпат при современных способах рубок и технологии лесозаготовок. – Ивано-Франковск, 1988. – 16с.

16. Ofner H. Bonus-Malus-System für Harvestereinsätze. BFW Praxisinformation Nr. 7-2005.

ДОДАТОК А

Лісівничо-таксаційна характеристика дослідних ділянок, освоєних із застосуванням трелювальних тракторів

№ п/п ділянки	Лісництво, квартал, виділ	Площа, га	Експозиція і стрімкість схилу, град.	Склад насадження	Вік, років	Клас бонітету	Повнота	Запас, м ³ /га	Середні	
									висота, м	діаметр, см
Технологія на базі гусеничних тракторів										
1	Богданське, 25/2	3,9	ПдЗх-35	10Ял	94	Іб	0,7	320	34	34
2	Богданське, 25/3,6	4,6	ПнЗх-25	10Ял	94	Ів	0,7	270	37	44
3	Богданське, 6/24	2,8	ПдСх-22	9Ял1Яц	90	І	0,6	340	27	32
4	Богданське, 6/16	0,8	ПдСх-22	9Ял1Яц	90	І	0,6	380	28	32
5	Богданське, 25/7	3,0	Зх-22	9Ял1Яц	94	Ів	0,6	350	37	44
6	Щаульське, 9/13	1,5	Пд-20	10Ял	90	Іб	0,5	420	34	46
7	Щаульське, 9/13	2,8	Пд-20	10Ял	90	Іб	0,5	420	34	46
8	Устеріцьке,14/24	2,4	ПнСх-33	9Ял1Бк+Яц	84	Іб	0,7	620	33	38
9	Устеріцьке,14/27	2,1	ПдСх-24	8Ял1Яц1Бк+Яв	84	Іа	0,7	650	31	36
10	Устеріцьке,9/8	3,6	ПдСх-20	9Ял1Бк+Яц	90	Іб	0,6	430	30	36
11	Устеріцьке,14/27	1,4	ПдСх-24	8Ял1Яц1Бк+Яв	84	Іа	0,7	650	31	36
12	Богданське, 6/24	1,1	ПдСх-24	9Ял1Яц	90	І	0,6	340	27	32
13	Говерлянське,22/12	2,0	ПнЗх-25	10Ял+Бк+Яв	69	Ів	0,7	600	34	36
14	Говерлянське,21/11	0,7	ПдСх-25	6Ял3Бк1Яв+Яц	69	Ів	0,85	630	32	32
15	Щаульське, 9/27	1,5	ПдЗх-25	9Ял1Яц+Бк+Яв	85	Іб	0,65	650	33	36
Технологія на базі колісних тракторів										
16	Говерлянське,21/11	2,8	ПдСх-25	6Ял3Бк1Яв	69	Ів	0,85	630	32	32
17	Устеріцьке, 14/24	3,0	ПнСх-25	9Ял1Бк+Яц	84	Іб	0,7	620	33	38

ДОДАТОК Б

Характеристика природного поновлення на зрубках по породах

№ ділянки	Всього підросту, т.шт./га	В тому числі по породах								
		бук	явір	ясень	ялина	ялиця	береза	осика	Верба	Горобина
Технологія на базі гусеничних тракторів										
1	7,3/100,0	2,6/35,6	1,6/21,9	0	1,7/23,4	0,2/2,7	0,3/4,1	0	0,5/6,8	0,4/5,5
2	13,1/100,0	1,7/13,0	2,5/19,1	0	6,3/48,1	1,0/7,6	0	0	0,3/2,3	1,3/9,9
3	23,4/100,0	0,2/0,9	3,5/15,0	1,2/5,1	15,1/64,5	3,3/14,1	0	0	0,1/0,4	0
4	12,2/100,0	1,0/8,2	2,8/23,0	0,1/0,8	2,6/21,3	5,7/46,7	0	0	0	0
5	11,9/100,0	1,4/11,8	2,1/17,6	0	5,9/49,6	1,3/10,9	0	0	0,2/1,7	1,0/8,4
6	7,35/100,0	1,95/26,5	1,8/24,5	0	1,0/13,6	1,8/24,5	0	0,35/4,8	0,4/5,4	0,05/0,7
7	13,6/100,0	3,0/22,1	6,6/48,5	0	0,95/7,0	1,75/12,9	0	0	0,8/5,8	0,5/3,7
8	16,4/100,0	1,0/6,1	6,05/36,9	0	0,65/4,0	2,75/16,8	0	0,05/0,3	0	5,9/35,9
9	21,6/100,0	0,2/0,9	5,6/25,9	6,5/30,1	1,4/6,5	5,0/23,1	0	0	0	2,9/13,5
10	21,9/100,0	2,4/11,0	8,7/39,7	2,1/9,6	2,5/11,4	2,3/10,5	0	0,4/1,8	0	3,5/16,0
11	26,5/100,0	1,5/5,7	8,3/31,3	4,5/17,0	3,2/12,1	3,5/13,2	0	0,4/1,5	0	5,1/19,2
12	12,3/100,0	1,6/13,0	2,5/20,3	0,2/1,6	2,9/23,6	3,8/30,9	0	0	0	1,3/10,6
13	10,85/100,0	1,25/11,5	5,5/50,7	0	2,9/26,7	1,0/9,2	0	0	0	0,2/1,9
14	6,7/100,0	2,6/38,8	0,4/6,1	0	2,9/43,3	0,4/5,9	0	0	0	0,4/5,9
15	13,2/100,0	0,8/6,1	2,0/15,1	0,3/2,3	5,2/39,4	4,3/32,5	0	0,1/0,8	0,3/2,3	0,2/1,5
Середнє зважене	14,9/100,0	1,6/10,7	4,2/28,2	0,9/6,0	4,1/27,5	2,2/14,8	од.	0,1/0,7	0,2/1,4	1,6/10,7
Технологія на базі колісних тракторів										
16	2,9 / 100	0,6/20,7	0,1/3,4	0	1,9/65,6	0,1/3,4	0	0	0	0,2/6,9
17	38,0/100,0	2,1/5,5	7,2/18,9	3,9/10,3	6,4/16,8	11,7/30,8	0	0	0	6,7/17,7
Середнє зважене	21,1/100,0	1,4/6,6	3,8/18,0	2,0/9,5	4,2/19,9	6,1/28,9	0	0	0	3,6/17,1

Примітка: чисельник тис. шт./га; знаменник - %

ДОДАТОК В

Кількісні показники розподілу природного поновлення за категоріями пошкоджень

№ ділянки	Враховано підросту	Пошкоджено при рубці			Розподіл пошкоджень за категоріями			
		всього	у тому числі					
			не до ступеня припинення росту	до ступеня припинення росту	крона	стовбур	корені	знищений
Технологія на базі гусеничних тракторів								
1	7,3/100,0	1,7/23,3	0,9/12,3	0,8/11,0	0,1/5,9	1,0/58,8	-	0,6/35,3
2	13,1/100,0	1,9/14,5	0,7/5,3	1,2/9,2	0,7/36,8	0,3/15,8	-	0,9/47,4
3	23,4/100,0	3,9/16,7	0,6/2,6	3,3/14,1	0,4/10,3	0,8/20,5	-	2,7/69,2
4	12,2/100,0	2,8/23,0	0,4/3,3	2,4/19,7	0,5/17,9	0,4/14,3	0,3/10,7	1,6/57,1
5	11,9/100,0	3,5/29,4	0,7/5,9	2,8/23,5	0,3/8,6	0,7/20,0	0,1/2,9	2,4/68,5
6	7,35/100,0	0,55/7,5	0,2/2,7	0,35/4,8	0,05/9,1	0,3/54,5	-	0,2/36,4
7	13,6/100,0	1,65/12,1	0,8/5,9	0,85/6,2	0,35/21,2	0,95/57,6	-	0,35/21,2
8	16,4/100,0	1,1/6,7	0,25/1,5	0,85/5,2	0,2/18,2	0,5/45,4	0,15/13,6	0,25/22,8
9	21,6/100,0	0,1/0,5	-	0,1/0,5	0,1/100,0	-	-	-
10	21,9/100,0	1,1/5,0	0,2/0,9	0,9/4,1	0,3/27,3	0,4/36,4	0,1/9,0	0,3/27,3
11	26,5/100,0	0,6/2,3	0,1/0,4	0,5/1,9	0,1/16,7	0,3/49,9	0,1/16,7	0,1/16,7
12	12,3/100,0	1,0/8,1	0,3/2,4	0,7/5,7	0,3/30,0	0,4/40,0	-	0,3/30,0
13	10,85/100,0	0,35/3,2	0,2/1,8	0,15/1,4	0,05/14,3	0,25/71,4	-	0,05/14,3
14	6,7/100,0	1,0/14,9	0,5/7,5	0,5/7,4	0,3/30,0	0,6/60,0	-	0,1/10,0
15	13,2/100,0	1,3/9,8	0,8/6,1	0,5/3,7	0,6/46,2	0,4/30,8	0,1/7,7	0,2/15,3
Середнє зважене	14,9/100,0	1,7/11,4	0,5/3,4	1,2/8,0	0,3/17,6	0,5/29,4	0,03/1,8	0,87/51,2
Технологія на базі колісних тракторів								
16	2,9 / 100	1,5 / 51,7	0,2 / 6,9	1,3 / 44,8	0,2 / 13,3	0,2 / 13,3	-	1,1 / 73,4
17	38,0/100,0	0,5/1,3	0,2/40,0	0,3/60,0	0,1/20,0	0,3/60,0	0,1/20,0	-
Середнє зважене	21,1/100,0	1,0/4,7	0,2/0,9	0,8/3,8	0,15/15,0	0,25/25,0	0,05/5,0	0,55/55,0

Примітка: чисельник тис. шт./га; знаменник - %.

ДОДАТОК Г

Показники пошкодження підросту за категоріями висот

№ ділянки	Всього підросту	У тому числі по категоріях висот			З них пошкоджено		
		дрібний	середній	великий	дрібний	Середній	великий
Технологія на базі гусеничних тракторів							
1	7,3/100,0	6,6/90,4	0,7/9,6	-	1,0/15,1	0,7/100,0	-
2	13,1/100,0	10,3/78,6	2,3/17,6	0,5/3,8	0,9/8,7	0,7/30,4	0,3/60,0
3	23,4/100,0	18,2/77,8	5,0/21,4	0,2/0,8	2,5/13,7	1,4/28,0	-
4	12,2/100,0	8,4/68,9	3,6/29,5	0,2/1,6	1,9/22,6	0,9/25,0	-
5	11,9/100,0	9,4/79,0	2,0/16,8	0,5/4,2	1,5/15,9	1,5/75,0	0,5/100,0
6	7,35/100,0	5,5/74,1	1,8/24,5	0,1/1,4	0,1/1,8	0,45/25,0	-
7	13,6/100,0	10,7/78,3	2,7/20,2	0,2/1,5	0,45/4,2	1,2/44,4	-
8	16,4/100,0	12,8/77,7	3,6/22,0	0,05/0,3	0,3/2,3	0,75/20,8	0,05/100,0
9	21,6/100,0	19,4/89,8	2,2/10,2	-	-	0,1/4,5	-
10	21,9/100,0	17,6/80,4	4,3/19,6	-	0,1/0,6	1,0/23,3	-
11	26,5/100,0	22,1/83,4	4,3/16,2	0,1/0,4	-	0,5/11,6	0,1/100,0
12	12,3/100,0	10,4/84,6	1,9/15,4	-	0,2/1,9	0,8/42,1	-
13	10,9/100,0	10,2/93,5	0,6/6,0	0,05/0,5	0,15/1,5	0,15/25,0	0,05/100,0
14	6,7/100,0	5,0/73,9	1,1/16,4	0,6/9,7	0,15/3,0	0,4/36,4	0,45/75,0
15	13,2/100,0	11,3/85,6	1,8/13,6	0,1/0,8	1,0/8,8	0,2/11,1	0,1/100,0
Середнє зважене	14,9/100,0	12,1/81,2	2,6/17,4	0,2/1,4	0,8/6,6	0,8/30,8	0,1/50,0
Технологія на базі колісних тракторів							
16	2,9/100,0	2,1/72,4	0,7/24,1	0,1/3,5	0,9/42,9	0,5/71,4	0,1/100,0
17	38,0/100,0	34,9/91,8	3,1/8,2	-	0,2/0,6	0,3/9,7	-
Середнє зважене	21,1/100,0	19,2/91,0	1,9/9,0	-	0,5/2,6	0,4/21,1	-

Примітка: чисельник – тис.шт./га; знаменник - %.