



**ЕФЕКТИВНІСТЬ РУБОК ЯК ЗАХОДУ СПРІЯННЯ ЛІСОВІДНОВЛЕННЮ
В ОСЛАБЛЕНИХ СОСНЯКАХ СВІЖОГО СУБОРУ ДП «КЛАВДІЄВСЬКА ЛНДС»**

М. П. Савущик¹

Наведено результати багаторічних досліджень на експериментально-виробничій ділянці, які розпочато у 2008 р. у кварталі 101 Першотравневого лісництва. У різновіковому ослабленому сосновому насадженні, що росте в умовах свіжого дубово-соснового субору, закладено двосекційний дослід. На першій секції проведено суцільну рубку із залишенням насінних дерев, на другій – рівномірно-поступову рубку. Результати свідчать, що в умовах свіжого дубово-соснового субору державного підприємства «Клавдієвська ЛНДС» проведення рівномірно-поступових рубок в ослаблених соснових насадженнях не забезпечує успішне лісовідновлення за нормативами чинних «Правил рубок головного користування в лісах України» навіть у разі проведення мінералізації поверхні ґрунту й підсівання насіння як заходів сприяння природному відновленню. Водночас створення лісових культур висіванням насіння на суцільному зрубі виявилось доволі успішним. Одержані дані свідчать про доцільність проведення рівномірно-поступових рубок за умови комбінованого відновлення. Водночас під час планування додаткових досліджень у цьому напрямі слід брати до уваги інтенсивний відпад дерев у залишеній частині ослаблених соснових насаджень у перші роки після першого прийому рівномірно-поступових рубок дуже високої інтенсивності.

К л ю ч о в і с л о в а : природне поновлення, рівномірно-поступова рубка, суцільна рубка, насінневі дерева.

Вступ. Дослідження успішності природного відновлення в різних типах лісорослинних умов і можливості його використання для створення продуктивних соснових деревостанів (*Pinus sylvestris* L.) в умовах Київського Полісся проводять упродовж багатьох десятиліть. У середині 50-х років ХХ ст. започатковано дослідження в Боярському навчально-дослідному лісгоспі щодо застосування рівномірно-поступових рубок (дво- та триприймних) у соснових насадженнях у свіжих і вологих суборах (Megalinskiy and Nakonechnyy, 1965). Досліджували ефективність різних способів сприяння природному поновленню перед першим прийомом рубки: нарізання плужних борозен, оранки з наступним боронуванням та часткового обробітку ґрунту із застосуванням дискової борони. Дослідники дійшли висновку, що у вологих суборах можливо досягнути позитивних результатів у відтворенні соснового насадження у разі обов'язкового часткового боронування площі. Водночас позитивних результатів дослідів у свіжих суборах не одержано.

У 1965–1967 рр. під керівництвом М. В. Ромашова (Romashov, 1971) закладено стаціонарні дослідні об'єкти для вивчення поступових рубок головного користування у стиглих сосняках у лісгоспах Житомирської і Сумської областей. На ділянках після першого прийому рівномірно-поступових рубок через три вегетаційні періоди густина підросту та самосіву сосни становила 25–30 тис. шт. · га⁻¹. Проте на багатьох ділянках поступові рубки не було завершено, у складі насаджень недостатньо присутні сосна та інші господарсько-цінні деревні породи.

А. М. Жежкун (Zhezhkun, 2013) досліджував поступові рубки, які було проведено протягом 2006–2012 рр. у соснових деревостанах свіжого та вологуюватого суборів Східного Полісся. Після першого прийому дослідних рівномірно-поступових і групово-поступових рубок протягом 3–5 років лише на трьох ділянках із 13 (30 %) густина життєздатного підросту сосни перевершувала норматив «Правил рубок головного користування...» (*Rules of Final Felling*, 2009), необхідний для призначення кінцевого прийому поступової рубки. Причинами недостатньої густоти підросту сосни, утвореного після першого прийому поступових рубок, були: низька інтенсивність плодоношення сосни в певні роки, екстремальні погодні умови, ураження хворобами та пошкодження комахами, розповсюдження куничника, малини та інших куців, несвоєчасність проведення доглядів за самосівом і підростом.

¹ Савущик Микола Петрович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Державне підприємство «Клавдієвська лісова науково-дослідна станція», вул. Вербна, 4, смт Клавдієво-Гарасове, 07850, Бучанський р-н, Київська обл., Україна. E-mail: savushik@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7085-5167>

О. В. Жуковський зі співавторами (Zhukovskyi *et al.*, 2021) досліджували формування соснового насадження після проведення двоприйомної рівномірно-поступової рубки у 84-річному сосняку у свіжих суборах державного підприємства (ДП) «Тетерівський лігосп». Дослідники дійшли висновку, що проведення такого заходу в сосновому насадженні в умовах свіжого субору дає змогу сформувати одновікові деревостани природного походження.

Можливість використання природного поновлення для лісовідновлення лісосік із обов'язковим проведенням заходів зі сприяння його збільшенню в суборах Полісся України підтверджено дослідженнями, проведеними в умовах Рівненської і Житомирської областей (Buzun and Pristupa, 1988; Buzun and Turko, 1996; Maurer and Koren, 2014).

У вологому дубово-сосновому суборі Західного Полісся оцінено успішність природного відновлення сосни звичайної на 5–6-річних зрубках, утворених після проведення суцільних вузьколісосічних рубок головного користування (Borodavka *et al.*, 2020). Виявлено, що проведення вузьколісосічних рубок головного користування в соснових насадженнях забезпечує надійне й ефективне відновлення сосни природним шляхом. У разі недостатньої мінералізації ґрунту необхідне проведення заходів сприяння появі сходів сосни.

Загалом, тривалі дослідження процесів природного відновлення соснових насаджень не виявили універсального підходу навіть для одного лісорослинного регіону. Пояснюється це тим, що на процес природного відновлення впливають дуже багато мінливих факторів. Внаслідок цього закономірності, визначені для лісового фонду одного підприємства, не діють для іншого. Тому важливим залишається проведення подальших систематичних досліджень.

Мета дослідження – оцінювання динаміки стану насадження й успішності різних способів відновлення соснових насаджень у разі проведення поступових і суцільних рубок в умовах свіжого дубово-соснового субору Київського Полісся.

Матеріали й методи. Об'єктом досліджень була експериментально-виробнича ділянка, яку було закладено у 2008 р. у кв. 101 Першотравневого лісництва ДП «Київська лісова науково-дослідна станція» (тепер це – лісовий фонд ДП «Клавдієвська ЛНДС»). У виділі було заплановано проведення суцільної санітарної рубки. Частина ділянки площею 3 га було використано для дослідницьких робіт. Дослід представлений двома секціями. На першій секції площею 2 га проведено суцільну рубку із залишенням насінних дерев, на другій, яка займає площу 1 га, – перший прийом рівномірно-поступової рубки. Рубку на ділянці проводили в осінньо-зимовий період 2008 р. На секції суцільної рубки навесні 2009 р. проведено обробіток ґрунту шляхом нарізання борозен плугом ПКЛ-70 та створено лісові культури сосни звичайної висіванням насіння. На час проведення облікових робіт у 2011 р. загальна кількість сосни на секції 1 становила 15 тис. шт.·га⁻¹. Стан створених культур оцінено як добрий. Ураження лісових культур збудниками хвороб і пошкодження комахами було незначним – до 5 % від загальної кількості рослин сосни.

Насадження до рубки було різновіковим, мало склад 7Сз(115)2Сз(70)1Дз. Тип умов місцезростання – свіжий субір (В₂). Таксаційна характеристика насадження: середня висота – 29 м; середній діаметр – 40 см; клас бонітету – І; відносна повнота – 0,6; запас – 330 м³·га⁻¹.

З метою сприяння лісовідновленню на секції досліду перед рубкою було відібрано 50 дерев як насінники, серед яких 34 дерева сосни старшого покоління, 13 шт. – дерева молодшого покоління, два дерева дуба звичайного (*Quercus robur* L.) й одне дерево берези повислої (*Betula pendula* Roth). Після завершення першого прийому рубки на секції в другій половині березня 2009 р. було проведено заходи зі сприяння природному відновленню шляхом нарізання борозен плугом комбінованим лісовим (ПКЛ-70) в агрегативанні з трактором МТЗ-82. Площа мінералізації ґрунту становила близько 60 % від площі лісосіки.

Зважаючи на незначну кількість підросту, у першій половині березня 2010 р. по снігу рівномірно на ділянці проведено підсівання насіння сосни 3-го класу якості, яке на час висівання мало лабораторну схожість 80 %. На секції висіяно 1,5 кг насіння сосни.

Польові матеріали збирали на основі загальноприйнятих методик (*Forest inventory sample plots*, 2007). Успішність природного відновлення оцінювали за шкалою УкрНДІЛГА (Pasternak, 1990). Для цього природне поновлення підраховували на облікових площадках радіусом 178 см (площею 10 м²), розміщених у шаховому порядку на певній відстані одна від одної. Площа облікових площадок становила близько 2 % від загальної площі секції. Підріст розподіляли за породами, висотою (групами висот), віком і життєздатністю. Підріст за життєздатністю поділяли на благонадійний, сумнівний, неблагонадійний та загиблий, а за групами висот: дрібний – 0,10–0,50 м, середній – 0,51–1,50 м, великий – 1,51 м і вище.

Результати. За даними обстеження дослідної ділянки восени 2023 р. лісові культури характеризувалися інтенсивним ростом, мали середню висоту 7,1 м і середній діаметр 7,2 см, що відповідає Іа класу бонітету. Насадження є відносно високоповнотним (середня повнота – 0,8, нерівномірні) і потребує проведення рубок догляду. Частково лісові культури постраждали внаслідок бойових дій.

Як свідчать дані, наведені на рисунку 1, за період 2008–2013 рр. відмерли третина насінних дерев сосни, тоді як дерева листяних порід вижили. За період 2013–2023 рр. всі насінні дерева сосни загинули, а дуб і береза й надалі ростуть. Першопричиною всихання є стан насадження, де закладено дослід. На ділянці, відведеній під суцільну санітарну рубку, переважали ослаблені дерева, зокрема ті, що залишені як насінні.

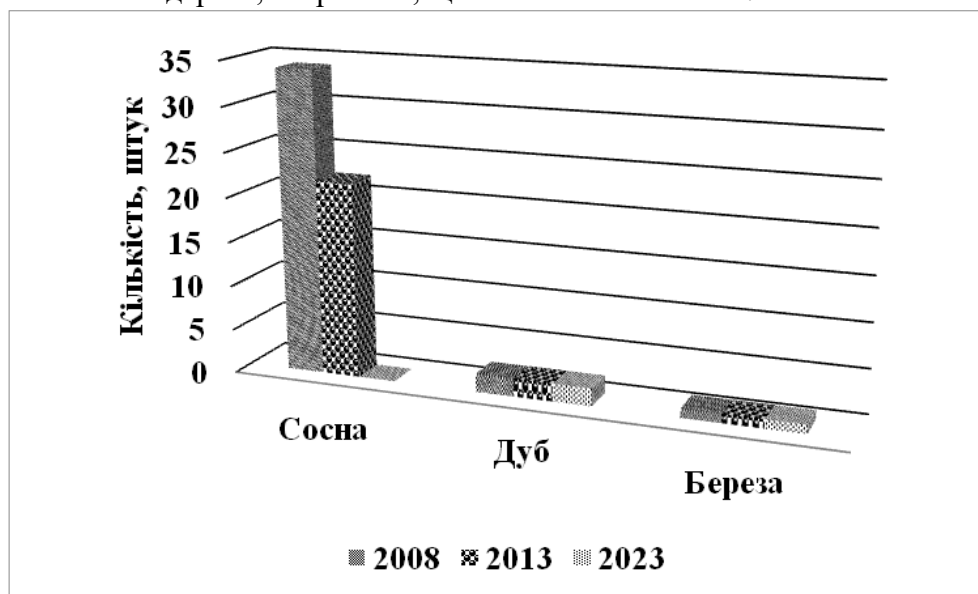


Рис. 1 – Зміни кількості насінних дерев на дослідній ділянці
Fig. 1 – Changes in the number of seed trees in the experimental plot

На секції 2, де було проведено перший прийом рівномірно-поступової рубки, на час початку робіт у 2008 р. росло 486 дерев (рис. 2). Із метою дослідження реакції дерев залишеної частини насадження на розрідження та процесу природного відновлення перший прийом рубки проведено з високою інтенсивністю зрідження (близько 70 % за запасом). До рубки було відведено дуже ослаблені, такі, що відмирають, і сухостійні дерева.

Зважаючи на суттєву зміну умов росту залишеної частини насадження та зменшення відносної повноти від 0,6 до 0,2, закономірним є те, що з часом кількість життєздатних дерев почала зменшуватися. Найбільший відпад стався впродовж перших п'яти років після рубки.

Після проведення першого прийому рівномірно-поступової рубки на секції надалі росли 129 дерев, з яких 124 дерева – сосни звичайної і п'ять дерев – дуба звичайного.

Поряд із оцінюванням впливу інтенсивності проведення поступової рубки на зміни стану залишеної частини насадження важливими є дослідження особливостей процесу лісовідновлення.

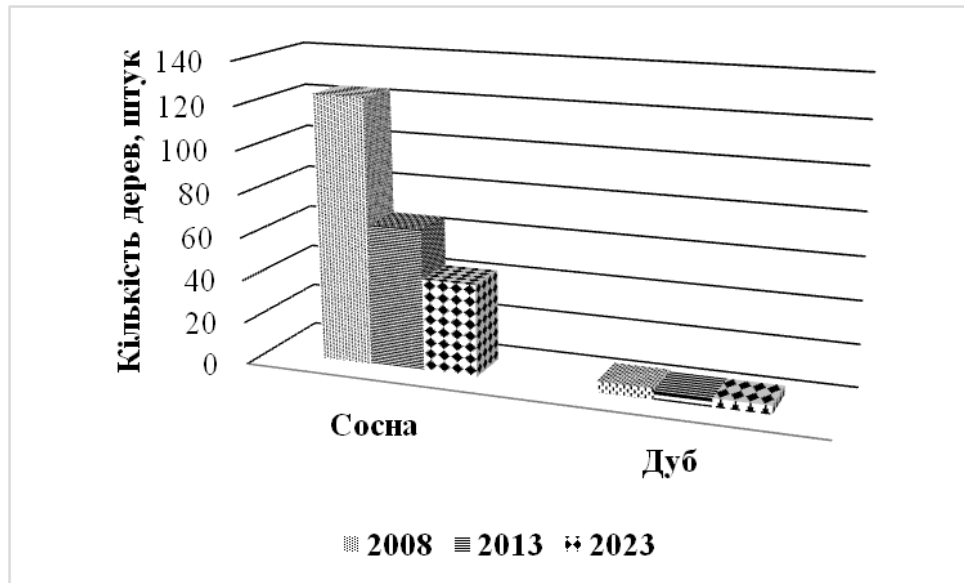


Рис. 2 – Динаміка кількості дерев на секції поступової рубки
 Fig. 2 – Dynamics of the number of trees on the section of gradual felling

За даними обліку 2011 р. (рис. 3) на ділянці кількість рівномірно розміщеного самосіву сосни віком 1–2 роки становила 3,5 тис. шт. · га⁻¹. Його стан оцінено як задовільний. Облікована кількість поновлення є значно меншою, ніж за вимогами «Правил рубок головного користування» (*Rules of Final Felling*, 2009) для призначення кінцевого (другого) прийому рівномірно-поступової рубки.

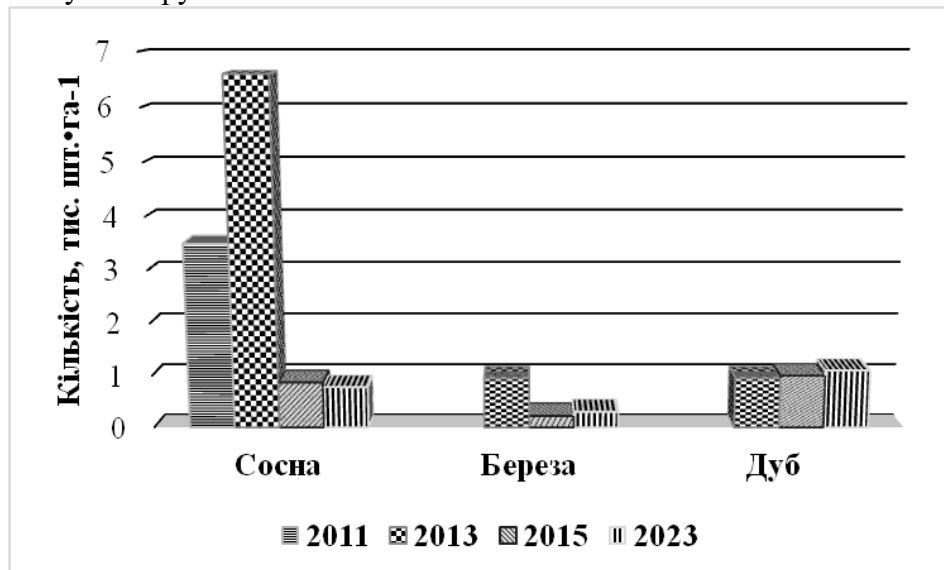


Рис. 3 – Динаміка кількості природного поновлення на секції 2
 Fig. 3 – Dynamics of natural regeneration density in Section 2

Наступний облік природного поновлення провели у 2013 р., через п'ять років від часу проведення першого прийому рубки. Кількість природного поновлення сосни на ділянці становила 6,6 тис. шт. · га⁻¹. Зокрема самосів (віком 2 роки) становив 4,7 тис. шт. · га⁻¹, підріст віком 3 роки – 0,6 тис. шт. · га⁻¹, віком 4 роки – 1,3 тис. шт. · га⁻¹. Кількість поновлення берези та дуба становила по 950 шт. · га⁻¹.

Станом на 2015 р. кількість поновлення сосни на ділянці становила 870 шт. · га⁻¹, берези повислої – 220 шт. · га⁻¹, дуба звичайного – 1 020 шт. · га⁻¹. Поодинокі на ділянці наявні крушина ламка (*Frangula alnus* Mill.) і горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.). Стан усіх рослин зі складу поновлення оцінено як добрий. Середня висота сосни звичайної становила 0,7 м, дуба

звичайного – 0,8 м, берези повислої – 0,6 м. Підріст характеризувався куртинним розміщенням на площі, переважно між полянами куничника (рис. 4).



Рис. 4 – Куртини підросту листяних деревних видів на секції дослідної рівномірно-поступової двоприймної рубки станом на осінь 2023 р.

Fig. 4 – Groups of the undergrowth of deciduous tree species on the section of the experimental two-stage evenly-gradual felling as of the autumn of 2023

Кількість підросту сосни була меншою за нормативну величину, зазначену в «Правилах рубок головного користування» (*Rules of Final Felling*, 2009) для призначення кінцевого прийому рівномірно-поступової рубки.

Обговорення. На секції 1, де було проведено суцільнолісосічну рубку, упродовж 15-річного періоду спостережень поступово усохли всі насінні дерева сосни звичайної незалежно від віку. Продовжують ріст дерева дуба звичайного і берези повислої.

У разі проведення рівномірно-поступових двоприймних рубок у соснових насадженнях стан і ріст залишеної частини залежить від інтенсивності проведення зрідження під час першого прийому. За дуже високої інтенсивності зрідження під час проведення першого прийому рубки в залишеній частині насадження упродовж перших років відбувається інтенсивний відпад. Так, із 129 залишених дерев усохли 59, що становить 46 % від залишеної кількості. За наступні 10 років відмерло ще 23 дерева. Водночас частка дуба у складі насадження залишилася практично незмінною впродовж усього періоду спостережень. За 15 років усохло лише одне дерево дуба звичайного.

На секції досліді, де проведено рівномірно-поступову рубку, також здійснено заходи зі сприяння природному відновленню сосни – мінералізацію поверхні ґрунту й підсівання насіння сосни. Це сприяло появі сходів сосни у перші роки після проведення рубки. Водночас, попри проведені заходи зі сприяння природному відновленню, кількість підросту була недостатньою для проведення кінцевого (другого) прийому рівномірно-поступової рубки. Дослідження, проведені у 2013 р. (через п'ять років після рубки), свідчать, що на ділянці продовжили поширюватися «острови» куничника, які були на прогалинах у насадженні до рубки. Через сім років після першого прийому рубки відбулося суттєве зменшення кількості природного поновлення сосни та збільшення частки поновлення листяних видів, особливо дуба звичайного.

Дослідження, проведені на ділянці восени 2023 р., свідчать, що за восьмирічний період від часу останніх обліків (2015 р.) суттєвих змін як за кількістю, так і в характері розміщення підросту на секції не відбулося (рис. 3, 4). Успішність природного відновлення за шкалою УкрНДЛГА характеризується як «недостатнє» (Pasternak, 1990). Сумарна кількість життєздатного підросту сосни й дуба не перевищує норматив Правил рубок головного користування (*Rules of Final Felling*, 2009) для призначення кінцевого прийому рівномірно-поступової рубки.

На тлі незначного зменшення кількості підросту сосни триває поступове збільшення підросту листяних видів. Водночас, незважаючи на невелику кількість, поновлення сосни відзначається доволі високою стійкістю. Це свідчить, що основною причиною такого явища є інтенсивний розвиток кореневої системи в підросту.

Попри недостатню кількість підросту сосни на секції рівномірно-поступової рубки, у досліді із застосуванням суцільнолісосічної рубки створення лісових культур висіванням насіння виявилось доволі вдалим. Тому можна припустити, що проведення рівномірно-поступових рубок можливе за умови орієнтування на комбіноване відновлення сосни.

Кількість підросту господарсько цінних порід є недостатньою відповідно до вимог діючих нормативів, навіть враховуючи проведені заходи сприяння природному відновленню. Фактично це стримує впровадження поступових рубок в умовах найбільш розповсюдженого у лісовому фонді ДП «Клавдієвська ЛНДС» типу лісу – свіжого дубово-соснового субору. Виходячи з кількості підросту та особливостей його видового складу, для запровадження поступових рубок у лісах із обмеженим режимом лісокористування необхідно ввести корективи до нормативної бази, яка регламентує їхнє проведення в частині кількості життєздатного підросту та його розміщення.

Висновки. Результати тривалих досліджень на експериментально-виробничій ділянці свідчать, що в умовах свіжого дубово-соснового субору ДП «Клавдієвська ЛНДС» проведення рівномірно-поступових рубок високої інтенсивності в ослаблених соснових насадженнях не забезпечує успішне лісовідновлення за нормативами чинних «Правил рубок головного користування в лісах України» навіть у разі проведення мінералізації поверхні ґрунту й підсівання насіння як заходів сприяння природному відновленню. Водночас створення лісових культур висіванням насіння на суцільному зрубі виявилось доволі вдалим. Це свідчить, що рівномірно-поступові рубки доцільно здійснювати за умови орієнтації на наступне комбіноване відновлення сосняків. Водночас під час планування додаткових досліджень у цьому напрямі слід брати до уваги інтенсивний відпад дерев у залишеній частині ослаблених соснових насаджень у перші роки після першого прийому рівномірно-поступових рубок дуже високої інтенсивності.

ПОСИЛАННЯ – REFERENCES

- Borodavka, V.O., Borodavka, O.B., Tarnopilska, O.M., Shevchuk, V.V. (2020) 'Peculiarities of natural regeneration of Scots pine after strip felling in wet oak-pine forest in Western Polissya', *Forestry and Forest Melioration*, 137, pp. 3–8 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.33220/1026-3365.137.2020.3>
- Buzun, V.O. and Pristupa, H.K. (1988) 'Natural renewal of pine', *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 4, pp. 11–12 (in Ukrainian).
- Buzun, V.O. and Turko, V.M. (1996) 'Formation of pine and pine-oak plantations with preservation of undergrowth', *Problems of Ecology and Forest Use in the Policy of Ukraine*, 3, pp. 43–47 (in Ukrainian).
- Forest inventory sample plots. Establishing method. Corporate standard 02.02-37-476:2006.* (2007). Valid from May 1, 2007. Kyiv: Ministry for Agrarian Policy of Ukraine (in Ukrainian).
- Maurer, V.M. and Koren, S.A. (2014) 'The success of natural regeneration of Scots pine in the conditions of the Rivne Polyssia', *Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Forestry and Decorative Gardening*, 198, pp. 115–121 (in Ukrainian).
- Megalinskiy, P.N. and Nakonechnyy, V.S. (1965) 'The experience of gradual felling in pine stands in the Boyarka Educational and Experimental Forestry', *Forestry and Forest Melioration*, 2, pp. 52–60 (in Russian).
- Pasternak, P.S. (1990) *Reference book of forester*. Kyiv: Urozhay (in Ukrainian).

- Romashov, N.V. (1971) 'The experience of gradual felling in the Forest Steppe and Polesie of the Ukrainian SSR', *Forestry and Forest Melioration*, 24, pp. 84–88 (in Russian).
- Rules of Final Felling* (2009). Approved by the Order of the State Committee of Forest Management of Ukraine No. 364 dated 23 December 2009. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0085-10#Text> (Accessed: 30 November 2022) (in Ukrainian).
- Zhezhkun, A.M. (2013) 'Gradual felling and reforestation in pine stands of Eastern Polissia', *Forestry and Forest Melioration*, 123, pp. 55–66 (in Ukrainian).
- Zhukovskyi, O.V., Krasnov, V.P. and Melnyk, V.V. (2021) 'Formation of a pine stands after conducting a two-stage evenly-gradual felling in the forests of Kyiv Polissya', *Scientific bulletin of UNFU*, 4, pp. 9–14 (in Ukrainian).

SUCCESS OF FELLING AND REFORESTATION IN WEAKENED PINE FORESTS IN THE FRESH RELATIVELY INFERTILE PINE SITE TYPE IN KLAVDIIEVO FOREST RESEARCH STATION

Savushchuk M.P.¹

The article presents the results of the long-term research at the experimental production site established in 2008 in subcompartment 101 in Pershotravneve Forestry. A two-section experiment was performed in the uneven-aged pine plantation growing in the conditions of a fresh oak-pine forest. A continuous felling was carried out in the first section with seed trees left on site, while an evenly-gradual felling was performed on the second section. The results show that in the conditions of a fresh oak-pine forest in Klavdiievo Forest Research Station, an evenly gradual felling in weakened pine plantations does not ensure successful forest regeneration according to the standards in the forests of Ukraine, even with the previous mineralization of the soil surface and additional seed sowing to promote natural regeneration. Along with this, the creation of a forest stand by sowing on a clear-cut was quite successful. Therefore, it can be assumed that evenly-gradual felling is possible under the condition of combined regeneration. However, the issue requires additional research. When planning the study, it should be taken into account that in weakened pine plantations, with a very high intensity of the first stage of the evenly gradual felling, the trees will die intensively in the left part during the first years.

К e y w o r d s : natural renewal, evenly-gradual felling, continuous felling, seed trees.

Одержано редколегією 30.11.2023

¹ Savuschyk Mykola, Ph.D. (Agricultural Sciences), Senior Researcher; State Enterprise "Klavdiievo Forest Research Station", 4 Verbna Street, Klavdiievo-Tarasove, 07850, Buchansky district, Kyiv region, Ukraine. E-mail: savushik@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7085-5167>