

Клименко О. М., д.с.-г.н., професор, Гончар В. М., к.с.-г.н., доцент
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, o.m.klymenko@nuwm.edu.ua),
Копій М. Л., к.с.-г.н., доцент (Національний лісотехнічний університет України, м. Львів)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ЗАПАСУ БЕРЕЗОВО-СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ЗА КЛАСАМИ БОНІТЕТУ

Проаналізовано лісівничо-таксаційні особливості розподілу запасу березово-соснових деревостанів Західного Полісся за класами бонітету.

Встановлений розподіл частки запасу сосни у мішаних деревостанах Західного Полісся дозволив відзначити зменшення її величини у березово-соснових деревостанах у 7–10 децилях при зростанні їх бонітету. Поряд з тим відзначено, що спостерігається протилежний процес зростання частки запасу сосни у аналізованих деревостанах у 1–6 децилях при зменшенні їх бонітету. Встановлений розподіл запасу сосни в деревостанах дозволяє визначати претендентів на вилучення під час планування проведення доглядових рубань.

Встановлено, що розподіл частки запасу берези у мішаних березово-соснових деревостанах аналізованого регіону залежно від класу бонітету характеризується подібною тенденцією. Зокрема, зростання частки запасу берези у 1–6 децилях коливається в межах від 0,7 до 1,4% і характеризується найвищим показником в деревостанах Іа та І бонітетів. Значною та високою від'ємною кореляційною залежністю відзначається частка запасу берези у 1–6 децилях мішаних деревостанів відповідно до їх бонітету. У 9 та 10 децилях відзначена кореляційна залежність частки запасу берези відповідно до бонітету мішаних деревостанів.

Проведені дослідження дозволили відзначити наявність помірною та сильного (від 0,30 до 0,96) кореляційного зв'язку між часткою запасу елементарної частини деревостану та потенційною його продуктивністю.

Ключові слова: березово-соснові деревостани; лісівничо-таксаційні показники; продуктивність; бонітет; дециль.

Постановка проблеми. В сучасних умовах ведення лісового господарства України базується на багатоцільовому використанні лісових ресурсів і потребує достовірних нормативно-інформаційних даних. Це, зокрема, матеріали лісовпорядкування, аналіз яких дозволяє об'єктивно охарактеризувати стан лісових фондів окремих регіонів України.

Основною лісоутворюючою породою Українського Полісся є сосна звичайна, яка відіграє надзвичайно важливу роль у лісовій екосистемі та лісовому господарстві.

В межах Західного Полісся за її участю сформовано понад 63% деревостанів з вкритих лісовою рослинністю земель. Відповідно до даних державного обліку лісів України тут зосереджено 994,4 тис. га лісів (16,4%) лісового фонду Полісся з загальним запасом близько 194 млн м³ деревини.

Важливе значення під час вирощування високопродуктивних соснових деревостанів у різних лісогосподарських підрайонах Західного Полісся має дотримання основних вимог при оптимізації складу мішаних деревостанів.

Фактичне втілення ідеї оптимального за лісівничо-таксаційними показниками насадження ускладнюється широким природно-кліматичним діапазоном поширення березово-соснових деревостанів. До того ж згадані об'єкти характерні як для земель лісового фонду, так і для територій, які раніше складали фонд земель сільськогосподарського призначення.

Тому вивчення стану та росту березово-соснових деревостанів є актуальним питанням на сьогоднішній день і потребує детального вивчення та дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження продуктивності соснових насаджень різного віку, різної повноти деревостану, які зростають у різних типах лісорослинних умов, розглянуто у працях багатьох дослідників [1–5].

Протягом багатьох років соснові насадження Західного Полісся Україні є об'єктом дослідження науковців з різних напрямів. Свого часу в цих лісах здійснювали свої дослідження Ю. Й. Каганяк, Л. І. Копій, С. Л. Копій, І. М. Усцький, В. І. Ткачук, В. Д. Шкудор, М. В. Мерцало та ін. [6–11].

У чистих насадженнях, сформованих у бідних суборах, при значному валовому вмісті азоту у накопиченій підстилці, повернення його в ґрунт проходить досить повільно. В окремих випадках цей процес може тривати протягом 20 років. Суттєвий вплив на інтенсивність розкладу органічної речовини у сформованому опаді має наявність у складі соснових деревостанів листяних порід (берези повислої та дуба звичайного). Присутність в деревостанах листяних порід зумовлює наближення кислотності ґрунту до середньоокислої та сприяє зростанню насиченості ґрунтового вбирного комплексу обмінним кальцієм та магнієм (до 30%) і обмежує кількість рухомого алюмінію. Водночас, сформована за участю опадів сосни звичайної та листяних порід, лісова підстилка є основним джерелом накопичення гумусу у аналізованому типі лісу. За даними досліджень різних авторів, запаси гумусу у метровому шарі ґрунту у суборових типах коливаються у значних межах (від 23 до 60 т/га). Це істотно впливає на хід росту та продуктивність деревостанів у таких умовах [12].

Мета роботи полягала в дослідженні особливостей розподілу запасу березово-соснових деревостанів Західного Полісся за класами бонітету.

Об'єкт дослідження – розподіл запасу березово-соснових деревостанів за класами бонітету та елементами лісу.

Виклад основного матеріалу досліджень. Внаслідок активного господарського освоєння території аналізованого лісгосподарського району понад 50% соснових деревостанів створені штучно, а вікова структура їх суттєво порушена. Найбільш представленими в межах Західного Полісся є середньовікові деревостани, що займають 268,3 тис. га (43,2%), значно меншу площу 137,0 тис. га (21,2%) займають молодняки другого класу віку, ще меншу – близько 117,2 тис. га (18,8%) пристигаючі і найменшу площу 47 тис. га (7,5%) займають стиглі та перестійні деревостани.

Широка екологічна ніша та режими господарювання у березово-соснових насадженнях Полісся об'єктивно зумовлюють необхідність оцінки екологічних та антропогенних впливів, на основі вивчення зв'язків між різними лісівничо-таксаційними і структурними показниками цих насаджень.

Основною структурною одиницею, якою теоретично обґрунтовано розподіл деревостану на десять рівних частин за кількістю дерев узятю такий біометричний показник, як дециль. Таким чином, елементарною частиною деревостану нами прийнято

вибіркову сукупність обсягом 1/10 від загальної кількості дерев елементу лісу на пробній площі. Визначено основні таксаційні характеристики за методикою, попередньо використаною авторами для чистих деревостанів сосни звичайної (Каганяк, 2005) та мішаних грабово-дубових насаджень (Каганяк, 2006).

Різноманітність ґрунтово-кліматичних умов сприяє формуванню неоднорідної структури соснових лісостанів. Вона характеризується високою мінливістю, яку підсилює вплив антропогенних факторів. Детальне дослідження деревостанів у конкретних лісорослинних умовах та природних зонах дозволяє накопичити більше достовірної інформації про структуру деревостанів, вивчити особливості динаміки основних таксаційних показників соснових деревостанів різного віку в умовах свіжих суборів, уточнити терміни проведення окремих лісогосподарських заходів та обґрунтувати їх інтенсивність.

З метою аналізу особливостей зміни таксаційних показників у березово-соснових деревостанах Західного Полісся проведено закладку пробних площ в деревостанах, які характеризуються різною участю в їх складі сосни звичайної та берези повислої. Підбір пробних площ здійснено таким чином, щоб межі показника повноти коливались від 0,25 до 1,30, віку – від 8 до 126 років, бонітету від Іb до IV класу, частки сосни від 95% до 25% у складі деревостану. Аналіз березово-соснових деревостанів охоплював всі трофотопи, окрім грудових, з перевагою свіжих, вологих та сирих гігротопів. Загалом опрацьовано та проаналізовано лісівничо-таксаційні показники насаджень на 58 пробних площах (Гончар, 2018).

Наступне статистичне оцінювання матеріалів спостереження підтвердили достатню точність вибірових таксаційних показників березово-соснових деревостанів Західного Полісся і забезпечили необхідну репрезентативність масивів інформації, пов'язаних із дослідженням структури запасу.

Після камерального опрацювання переліків дерев берези та сосни за ступенями товщини, розподілу їх на елементарні частини нами проведено групування структурних рядів розподілу запасу за різними лісівничо-таксаційними показниками. В межах груп наведено додатково усереднену величину інших характеристик. Розподіл запасу березово-соснових деревостанів за класами бонітету та елементами лісу подано в табл. 1, 2 та на рис. 1 і 2.

Таблиця 1

Частка запасу елементарних частин мішаних деревостанів залежно від бонітету для сосни, %

Клас	Порядковий номер елементарної частини деревостану										Частка породи у деревостані						А	Р
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	С	Б	Ос	Вч	Г	Дз		
I ^b	1,6	3,8	5,0	6,2	7,5	8,9	10,6	12,9	16,1	27,3	82	17	0	0	0	0	32	0,8
I ^a	1,6	3,5	4,8	6,0	7,4	9,0	10,8	13,1	16,3	27,5	90	9	0	0	0	1	37	0,7
I	1,5	3,3	4,5	5,8	7,2	8,8	10,6	12,9	16,2	29,1	91	8	0	0	0	0	43	0,7
II	1,5	3,5	4,8	6,0	7,3	8,8	10,6	12,9	16,3	28,2	88	11	0	0	0	1	62	0,6
III	1,2	2,7	4,2	5,5	7,0	8,7	10,8	13,1	16,7	30,1	78	19	2	1	0	0	77	0,5
IV	1,1	2,8	3,9	5,1	6,4	8,0	10,0	12,6	16,8	33,2	75	22	2	0	0	0	102	0,4
r*	-0,96	-0,89	-0,91	-0,91	-0,89	-0,82	-0,60	-0,30	0,92	0,89								

Таблиця 2

Частка запасу елементарних частин мішаних деревостанів залежно від бонітету для берези, %

Клас	Порядковий номер елементарної частини деревостану										Частка породи в деревостані						А	Р
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	С	Б	Ос	Вч	Г	Дз		
I ^b	1,7	3,0	4,1	5,3	6,7	8,3	10,2	12,2	16,1	24,1	75	23	1	0	0	0	30	0,8
I ^a	1,9	3,3	4,6	6,0	7,5	9,1	11,2	13,8	17,3	25,2	83	16	0	0	0	1	37	0,7
I	1,9	3,3	4,5	5,7	7,1	8,9	11,0	13,8	17,8	26,0	91	8	0	0	0	0	43	0,7
II	1,5	2,6	3,7	4,9	6,3	7,9	9,9	12,5	16,3	26,3	87	11	0	0	0	1	61	0,6
III	0,9	1,7	2,5	3,5	4,9	6,7	9,1	12,3	17,5	35,1	77	20	2	1	0	1	77	0,4
IV	1,6	2,2	2,9	4,2	5,9	7,1	8,4	10,8	17,1	39,6	75	22	2	0	0	0	102	0,4
r*	-0,52	-0,78	-0,82	-0,78	-0,71	-0,79	-0,80	-0,61	0,33	0,90								

Примітка. * – коефіцієнт кореляції обчислено для відповідного статистичного ряду частки запасу елементарної частини деревостану та індексом класу бонітету

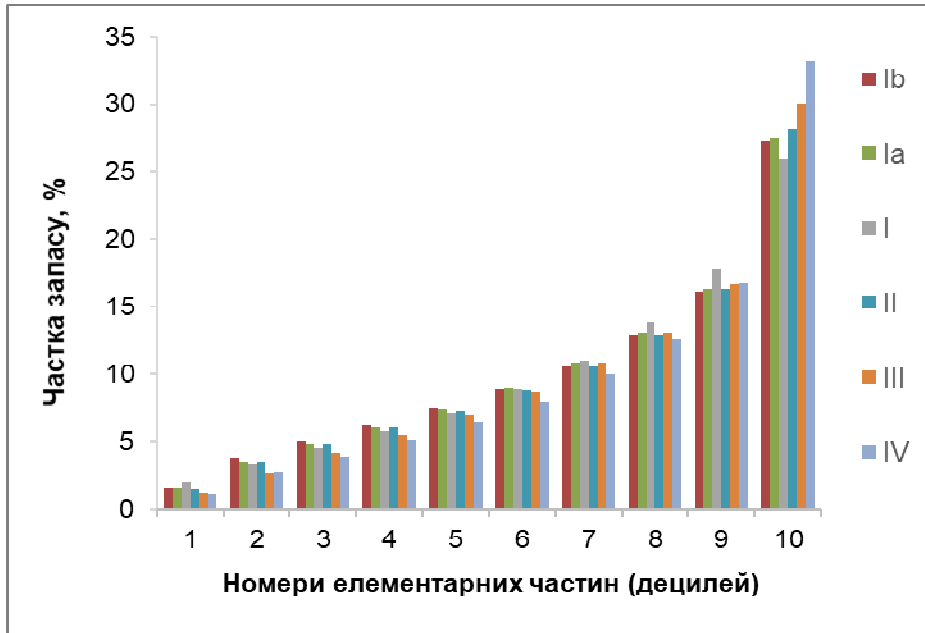


Рис. 1. Розподіл частки запасу сосни за децилями в мішаних деревостанах різного бонітету

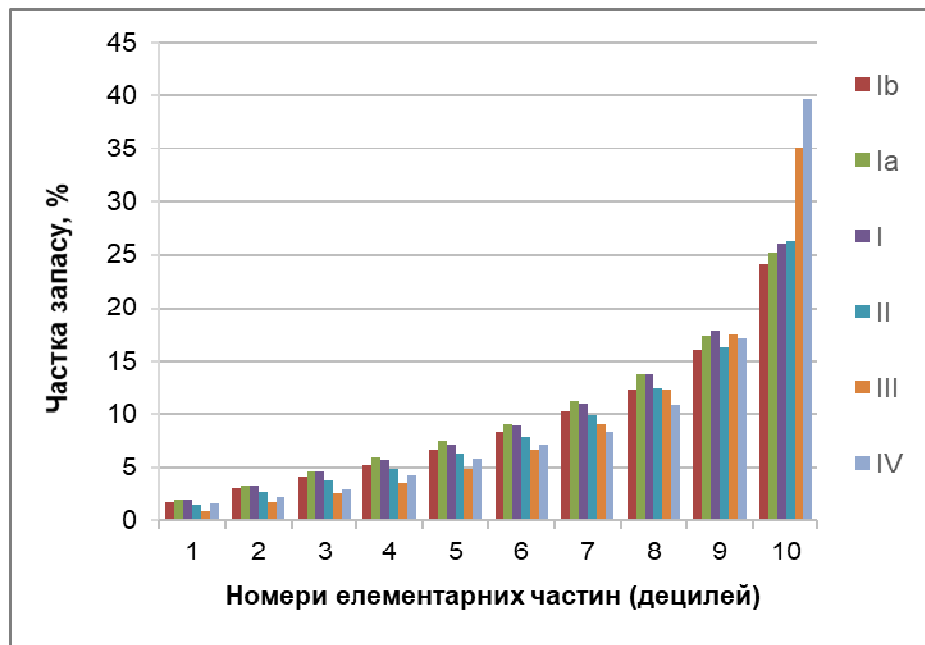


Рис. 2. Розподіл частки запасу берези за децилями в мішаних деревостанах різного бонітету

Проведені нами дослідження дозволили відзначити наявність помірного та сильного (від 0,30 до 0,96) кореляційного зв'язку між часткою запасу елементарної частини деревостану та потенційною його продуктивністю. Варто зазначити, що відповідно до проведених досліджень, встановлено незначну від'ємну кореляційну залежність між часткою запасу мішаного березово-соснового деревостану для сосни у сьомій та восьмій децилі. Починаючи з дев'ятого дециля нами відзначено пряму високу кореляційну залежність частки запасу сосни звичайної у мішаних березово-соснових деревостанах. Водночас спостерігається поступове зростання частки запасу сосни звичайної на величину 1–2% у кожній наступній децилі у різних за класом бонітету мішаних березово-соснових деревостанах. Так, частка запасу сосни звичайної в аналізованих мішаних деревостанах Іb бонітету у другому децилю зростає на 2,2%, у деревостанах І бонітету зростає на 1,8%, а у деревостанах ІV бонітету – на 1,7%. Подібна тенденція зростання частки запасу відзначена нами у наступних децилях до 6.

Варто зазначити, що в деревостанах ІІІ та ІV бонітету найменша частина запасу сосни зосереджена з 1-ї до 6-ї елементарних частин у порівнянні з деревостанами інших бонітетів. Найбільша частка запасу (понад 26%) сосни у мішаних березово-соснових деревостанах зосереджена з 7-го по 10-го дециля. Встановлено, що коливання частки запасу сосни в аналізованих деревостанах суттєво відрізняється в деревостанах різних бонітетів. Зокрема, найвищою часткою запасу сосни відзначені деревостани ІV бонітету. Так, частка запасу сосни звичайної в березово-соснових деревостанах ІV бонітету у 7–10 децилях становить 72,6%, у деревостанах І бонітету вона зменшується до 68,8%, а у деревостанах Іb бонітету складає лише 66,9%. Встановлений розподіл частки запасу сосни у мішаних деревостанах Західного Полісся дозволив відзначити зменшення її величини у березово-соснових деревостанах у 7–10 децилях при зростанні їх бонітету. Одночасно відзначено, що спостерігається протилежний процес зростання частки запасу сосни у аналізованих деревостанах у 1–6 децилях при зменшенні їх бонітету. Встановлений розподіл запасу сосни в деревостанах дозволяє визначати претендентів на вилучення під час планування проведення доглядових рубань.

Встановлено, що розподіл частки запасу берези у мішаних березово-соснових деревостанах аналізованого регіону залежно від класу бонітету характеризується подібною тенденцією. Зокрема, зростання частки запасу берези у 1–6 децилях коливається в межах від 0,7 до 1,4% і характеризується найвищим показником в деревостанах Ia та I бонітетів. Значною та високою від'ємною кореляційною залежністю відзначається частка запасу берези у 1–6 децилях мішаних деревостанів відповідно до їх бонітету. У 9 та 10 децилях відзначена пряма низька та висока кореляційна залежність частки запасу берези відповідно до бонітету мішаних деревостанів.

Висновки. Отже, проведені нами дослідження дозволили відзначити наявність помірної та сильного (від 0,30 до 0,96) кореляційного зв'язку між часткою запасу елементарної частини деревостану та потенційною його продуктивністю.

Для сосни та берези виявлено закономірне незначне зменшення частки запасу при зменшенні потенційної продуктивності мішаного деревостану у 1–8 децилях та пряму залежність частки запасу від їх бонітету – у 9–10 децилі.

1. Гузь М. М. Статистична оцінка лісівничо-таксаційних особливостей географічних культур сосни звичайної у ДП «Шацьке УДЛГ». *Науковий вісник НЛТУ України*. 2007. Вип. 17.7. С. 10–16. 2. Олійник І. Я., Загвойська Л. Д., Куриляк В. М., Шведюк Ю. В. Продуктивність соснових деревостанів природного та штучного походження в умовах Малого Полісся. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. Львів : РВВ НЛТУ України. 2014. № 12. С. 159–165. 3. Каганяк Ю. Й. Прогноз потенційної продуктивності соснових та букових деревостанів. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : НЛТУ України, 2006. Вип. 16.6. С. 39–45. 4. Мусієнко С. І., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А., Тарнопільська О. М., Бондаренко В. В., Ющик В. С. Стан і продуктивність соснових насаджень Лісостепової частини Харківщини. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. № 6. Т. 31. С. 41–47. 5. Ловинська В. М., Поліщук В. В. Стан і продуктивність природних та штучних деревостанів *Pinus sylvestris* L. Придніпровського північного степу України. *Зб. наук. праць Національного дендропарку «Софіївка»*. 2015. Вип. 10. С. 119–126. 6. Гончар В. М., Копій С. Л., Каганяк Ю. Й., Копій Л. І. Особливості структури запасу березово-соснових деревостанів Західного Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Лісівництво та декоративне садівництво*. 2012. Вип. 171(3). С. 23–29. 7. Мерцало М. В. Динаміка і продуктивність соснових деревостанів сухого лишайникового бору в умовах

Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. № 3. Т. 28. С. 48–51.

8. Гончар В. М., Копій Л. І., Клименко О. М., Копій С. Л. Особливості формування високопродуктивних березово-соснових деревостанів Західного Полісся : монографія. Рівне : НУВГП, 2018. 202 с.

9. Каганяк Ю. Й. Модифікація моделей нормальних запасів та абсолютних повнот для деревостанів сосни звичайної. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : НЛТУ України, 2005. Вип. 15.4. С. 49–54.

10. Копій Л. І., Гончар В. М., Каганяк Ю. Й., Копій С. Л. Аналіз залежності основних таксаційних показників березово-соснових деревостанів від чинників середовища – передумова формування високопродуктивних лісових екосистем Західного Полісся. *Лісівнича академія наук України* : зб. наук. праць. Львів : РВВ НЛТУ України, 2013. Вип. 11. С. 58–64.

11. Усцький І. М., Ткачук В. І. Шкудор В. Д. Динаміка стану соснових насаджень Західного Полісся та ефективність заходів щодо його покращення. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2004. Харків. Вип. 106. С. 123–131.

12. Бондар І. П. Біотичний кругообіг мінеральних елементів та шляхи його регулювання в соснових деревостанах Центрального Полісся України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.03. Львів, 2007. 20 с.

REFERENCES:

1. Huz M. M. Statystychna otsinka lisivnycho-taksatsiinykh osoblyvostei heohrafichnykh kultur sosny zvychnoi u DP «Shatske UDLH». *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2007. Vyp. 17.7. S. 10–16.

2. Oliinyk I. Ya., Zahvoiska L. D., Kuryliak V. M., Shvediuk Yu. V. Produktyvniest sosnovykh derevostaniv pryrodnoho ta shtuchnoho pokhodzhennia v umovakh Maloho Polissia. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*. Lviv : RVV NLTU Ukrainy. 2014. № 12. S. 159–165.

3. Kahaniak Yu. Y. Prohnoz potentsiinoi produktyvnosti sosnovykh ta bukovykh derevostaniv. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* : zb. nauk.-tekhn. prats. Lviv : NLTU Ukrainy, 2006. Vyp. 16.6. S. 39–45.

4. Musiienko S. I., Rumiantsev M. H., Lukianets V. A., Tarnopilska O. M., Bondarenko V. V., Yushchuk V. S. Stan i produktyvnist sosnovykh nasadzhen Lisostepovoi chastyny Kharkivshchyny. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2021. № 6. Т. 31. S. 41–47.

5. Lovynska V. M., Polishchuk V. V. Stan i produktyvnist pryrodnykh ta shtuchnykh derevostaniv Pinus sylvestris L. Prydniprovskoho pivnichnoho stepu Ukrainy. *Zb. nauk. prats Natsionalnoho dendroparku «Sofiivka»*. 2015. Vyp. 10. S. 119–126.

6. Honchar V. M., Kopii S. L., Kahaniak Yu. Y., Kopii L. I. Osoblyvosti struktury zapasu berezovo-sosnovykh derevostaniv Zakhidnoho Polissia. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Ser. Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo*. 2012. Vyp. 171(3). S. 23–29.

7. Mertsalo M. V. Dynamika i produktyvnist sosnovykh derevostaniv sukhoho lyshainykovoho boru v umovakh Zakhidnoho Polissia. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2018. № 3. Т. 28. S. 48–51.

8. Honchar V. M., Kopii L. I., Klymenko O. M., Kopii S. L. Osoblyvosti formuvannia vysokoproduktyvnykh berezovo-sosnovykh derevostaniv Zakhidnoho Polissia : monohrafiia. Rivne : NUVHP, 2018. 202 s. 9. Kahaniak Yu. Y. Modyfikatsiia modelei normalnykh zapasiv ta absoliutnykh povnot dlia derevostaniv sosny zvychainoi. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy* : zb. nauk.-tekhn. prats. Lviv : NLTU Ukrainy, 2005. Vyp. 15.4. S. 49–54. 10. Kopii L. I., Honchar V. M., Kahaniak Yu. Y., Kopii S. L. Analiz zalezhnosti osnovnykh taksatsiinykh pokaznykiv berezovo-sosnovykh derevostaniv vid chynnykiv seredovyshcha – peredumova formuvannia vysokoproduktyvnykh lisovykh ekosystem Zakhidnoho Polissia. *Lisivnycha akademiia nauk Ukrainy* : zb. nauk. prats. Lviv : RVV NLTU Ukrainy, 2013. Vyp. 11. S. 58–64. 11. Ustskyi I. M., Tkachuk V. I. Shkudor V. D. Dynamika stanu sosnovykh nasadzen Zakhidnoho Polissia ta efektyvnist zakhodiv shchodo yoho pokrashchennia. *Lisivnytstvo i ahrolisomelioratsiia*. 2004. Kharkiv. Vyp. 106. S. 123–131. 12. Bondar I. P. Biotychnyi kruhoobih mineralnykh elementiv ta shliakhy yoho rehuliuвання v sosnovykh derevostanakh Tsentralnoho Polissia Ukrainy : avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk : 06.03.03. Lviv, 2007. 20 s.

**Klymenko O. M., Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Honchar V. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate
Professor (National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne), Kopii M. L., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.),
Associate Professor (National Forestry University of Ukraine, Lviv)**

SPECIFICITIES OF THE DISTRIBUTION OF THE BIRCH-PINE STANDS OF WESTERN POLISSIA BY YIELD CLASSES

In this article we have analyzed the silvicultural and taxation features of the distribution of birch-pine stands in Western Polissia by yield classes. The determined distribution of the share of pine stock in mixed stands of Western Polissia allowed to identify a decrease in its value in birch-pine stands in the 7th–10th deciles with an increase in yield classes. At the same time, it has been noted that there is an opposite process of increasing the share of pine stock in the analyzed stands in the 1–6th deciles with a decrease in yield classes. The established distribution of pine stocks in stands allows us to identify candidates for removal when planning thinning. It has been established that the distribution of the birch stock share in mixed birch-pine stands of the analyzed region

depending on the yield classes is characterized by a similar trend. In particular, the increase in the share of birch stock in the 1–6th deciles ranges from 0.7 to 1.4% and is characterized by the highest rate in stands of Ia and I yield classes. A significant and high negative correlation is shown between the proportion of birch stock in the 1st–6th deciles of mixed stands according to their yield class. In the 9th and 10th deciles, there is a direct low and high correlation between the share of birch stock according to the mixed stand yield classes. The investigations made it possible to note the presence of a medium and strong (from 0.30 to 0.96) correlation between the proportion of the stock of the elementary part of the stand and its potential productivity.

Keywords: birch-pine stands; silvicultural and taxation indicators; productivity; yield class; decile.