

Зміни значень класів бонітету для відповідних місць розташування пояснюються відмінностями типів ґрунту в межах одного типу лісорослинних умов і походженням деревостану. З огляду на біоекологічні особливості ялиці білої оптимально-продуктивні ялицеві деревостани у ТЛЮ D₂-D₃ також розташовані в межах І ЕОГ.

Висновки. Для модальних гірських ялицевих деревостанів у ТЛЮ C₂-C₃ здійснено поділ на дві ЕОГ. Встановлено, що для І ЕОГ середнє значення класу бонітету становить І,1, а для ІІ ЕОГ – І,5. Частка ялицевих деревостанів І і вищих класів бонітету для І ЕОГ становить 77,3 %, а для ІІ ЕОГ – 34,8 %. Для деревостанів у ТЛЮ D₂-D₃ здійснено поділ також на дві ЕОГ. Встановлено, що для І ЕОГ середнє значення класу бонітету становить І^а,7; для ІІ ЕОГ – І,0. Частка ялицевих деревостанів І і вищих класів бонітету для І ЕОГ становить 91,4 %, для ІІ ЕОГ – 55,4 %.

Ялицеві деревостани І^а класу бонітету обох ЕОГ у ТЛЮ C₂-C₃ та І^б класу бонітету так само обох ЕОГ у ТЛЮ D₂-D₃ характеризуються найвищими значеннями середньої висоти та відносної повноти деревостанів. Максимальні значення середнього діаметра характерні для деревостанів І^б класу бонітету обох ЕОГ у ТЛЮ D₂-D₃. Деревостани І^а класу бонітету обох ЕОГ у ТЛЮ D₂-D₃ переважають деревостани аналогічного класу бонітету у ТЛЮ C₂-C₃ у рості за діаметром. Найвищі значення абсолютної повноти та загального запасу у ТЛЮ D₂-D₃ відзначено для деревостанів І^б класу бонітету обох ЕОГ, а у ТЛЮ C₂-C₃ – І^а класу бонітету. Потрібно зауважити, що деревостани І^а класу бонітету у ТЛЮ C₂-C₃ переважають у значеннях загального запасу деревостани у ТЛЮ D₂-D₃.

Література

1. Гриник Г. Г. Лісівничо-таксаційна характеристика ялицевих деревостанів Українських Карпат з урахуванням особливостей рельєфу / Г. Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.13. – С. 17-28.
2. Гриник Г. Г. Лісівничо-таксаційні особливості та динаміка складу гірських яличників Українських Карпат / Г. Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.4. – С. 12-27.
3. Гриник Г. Г. Експозиційно-орографічні моделі оптимально-продуктивних місцеположень деревостанів ялиці білої в Українських Карпатах / Г. Г. Гриник // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.10. – С. 14-19.
4. Гриник Г. Г. Ялиця біла в Українських Карпатах – експозиційно-орографічні моделі оптимально-продуктивних місцеположень деревостанів / Г. Г. Гриник // ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. "Стан природних ресурсів, перспективи їх збереження та відтворення", 11-13 жовт. 2012 р. : матер. конф. – Дрогобич, 2012. – С. 49-51.

Гриник Г.Г. Статистическое обоснование особенностей выделения экспозиционно-орографических групп пихтовых древостоев Украинских Карпат

Представлены теоретические основы и методические подходы относительно оценки роста и производительности горных пихтовых древостоев Украинских Карпат с учетом экспозиционно-орографических характеристик мест их расположения и типов лесорастительных условий. По результатам исследований проанализированы особенности роста горных пихтовых древостоев с учетом экспозиционно-орографических характеристик мест их расположения, установлены соответствующие тенденции и закономерности. На основе математико-статистического анализа исследуемые древостои распределены на экспозиционно-орографические группы в типах лесорастительных условий C₂-C₃ и D₂-D₃ и представлена их графическая интерпретация.

Ключевые слова: горные древостои пихты белой, экспозиционно-орографические группы, производительность, математико-статистический анализ.

Hrynyk H.H. Statistic Ground to Selection of Exposition-Orographic Groups of Silver Fir Forest Stands of the Ukrainian Carpathians

Theoretical bases and methodical approaches are presented concerning the evaluation of growth and productivity of mountain silver fir forest stands of the Ukrainian Carpathians taking into account exposition-orographic descriptions of places of their location and types of forests site conditions. As a result of researches the features of growth taking of mountain silver fir forest stands into account exposition-orographic descriptions of places of their location are analyzed, the proper tendencies and conformities to the law are set. On the basis of mathematic and statistic analysis, dividing of probed forest stands is carried out by exposition-orographic groups in the types of forest site conditions of C₂-C₃ and D₂-D₃; their graphic interpretation is presented.

Key words: mountain silver fir forest stands, exposition-orographic groups, productivity, mathematic and statistic analysis.

УДК 630*53

Докторант А.М. Білоус¹, канд. с.-г. наук –
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

СТРУКТУРА ДЕПОНОВАНОГО ВУГЛЕЦЮ ВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Представлено результати дослідження депонованого вуглецю в компонентах фітомаси і мортмаси вільхових насаджень Українського Полісся. Розроблено математичні моделі фітомаси стовбурів у корі, гілок у корі, підліску і підросту, живого надґрунтового покриву та мортмаси сухостою, деревної ламані, опадів грубих гілок і підстилки. Встановлено особливості структури депонованого вуглецю надземної рослинної біомаси вільхових насаджень. У молодняках *Alnus glutinosa* Gaerth. 81 % депонованого вуглецю міститься у фітомасі та 19 % – у мортмасі насаджень. У стиглих вільхових насадженнях частка депонованого вуглецю в компонентах фітомаси зростає до 88 %.

Ключові слова: вуглець, вільха (*Alnus glutinosa* Gaerth.), фітомаса, мортмаса, стовбур, гілки, листя, підлісок, живий надґрунтовий покрив, сухостій, деревна ламань, підстилка.

Вступ. Пом'якшення наслідків глобальних змін клімату та прогнозування стану біосфери вимагає реалізації системи інвентаризації парникових газів, зокрема вуглецю. Експериментальна оцінка депонованого вуглецю та дослідження особливостей його динаміки в екосистемах дає змогу сформувати первинну довідково-інформаційну базу для визначення бюджету вуглецю та зменшити невизначеність експертних оцінок обсягів поглинання та емісії вуглекислого газу. Різноманіття лісових формацій, передусім за продуктивністю, зумовлює необхідність здійснення масштабної та надзвичайно трудомісткої дослідної роботи для розроблення нормативно-інформаційного забезпечення оцінювання депонованого вуглецю насадженнями основних лісотвірних порід України.

Встановлення обсягу депонованого вуглецю в компонентах фітомаси і мортмаси вільхових насаджень має ключове значення для інвентаризації поглинутого вуглецю з атмосфери лісовими фітоценозами у контексті виконання міжнародних домовленостей щодо змін клімату. У середньому в фітомасі рос-

¹ Наук. консультант: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук

лин депоновано близько 20 % від загального обсягу вуглецю, що міститься в лісових екосистемах [5], тому оцінювання запасу вуглецю у рослинній біомасі насаджень має виключно важливе значення.

Мета дослідження – оцінювання депонованого вуглецю в надземній рослинній біомасі вільхових лісів Українського Полісся.

Матеріали і методи. Для дослідження депонованого вуглецю вільхових насаджень використано дослідні дані, отримані за результатами закладання 157 тимчасових пробних площ (ТПП) з оцінкою компонентів фітомаси вільхових насаджень в Українському Поліссі, зокрема 157 ТПП з оцінкою фітомаси стовбурів у корі, 56 ТПП з оцінкою фітомаси крон деревостанів, 10 ТПП з оцінкою компонентів фітомаси деревостанів, підліску і підросту та ЖНП, а також 16 ТПП з дослідженням мортмаси вільшаників. Автором безпосередньо закладено 16 ТПП у вільхових насадженнях. Експериментальні дані інших 141 ТПП зібрано співробітниками кафедр лісової таксації та лісовпорядкування і лісового менеджменту НУБіП України.

Закладання ТПП здійснено за діючими вимогами до пробних площ лісовпорядних [4], оцінювання фітомаси деревостанів – за методикою проф. П. Лакиди [2, 3], а дослідження мортмаси – за методикою, розробленою автором [1]. Дослідні дані, отримані за результатом польових експериментальних робіт, опрацьовано в камеральних умовах з використанням прикладних програм PERTA, Statistica 10 та MS Excel.

Результати дослідження. Методична основа оцінювання депонованого вуглецю ґрунтується на теоретико-методологічних засадах дослідження фітомаси та мортмаси лісових насаджень як складових їх біопродуктивності. За результатами оцінювання на ТПП компонентів фітомаси і мортмаси вільхових лісів здійснено математичне моделювання основних компонентів надземної рослинної біомаси.

Враховуючи існуючий досвід моделювання фітомаси деревостанів [1, 3], та відповідно до принципів системного підходу, розроблення моделей базувалась на використанні степеневі функції. Найкращою та найбільш практичною можна вважати модель оцінки компонентів надземної фітомаси (1) і мортмаси (2) насаджень в абсолютно сухому стані, до складу якої входять середній діаметр (D), середня висота (H) і відносна повнота (P) насаджень:

$$Mf_i = a_0 \cdot D^{a_1} \cdot H^{a_2} \cdot P^{a_3}; \quad (1)$$

$$Mm_i = a_0 \cdot D^{a_1} \cdot H^{a_2} \cdot P^{a_3}; \quad (2)$$

де: Mf_i – відповідні компоненти надземної фітомаси в абсолютно сухому стані, т·га⁻¹; Mm_i – відповідні компоненти мортмаси в абсолютно сухому стані, т·га⁻¹; $a_0 \dots a_3$ – коефіцієнти регресії. За результатами моделювання розроблено регресійні рівняння для оцінювання компонентів фітомаси і мортмаси вільхових лісів, коефіцієнти яких наведено в табл. 1. Застосування розроблених моделей однакової структури дає змогу визначити узгоджені дані обсягів компонентів рослинної біомаси в абсолютно сухому стані в т на 1 га.

Моделювання фітомаси листя насаджень вільхи не дало позитивного результату, тому здійснено моделювання конверсійних коефіцієнтів та запасу стовбурів у корі (див. табл. 1) на основі аналогічної степеневі залежності (3-4):

$$Rv_i = a_0 \cdot D^{a_1} \cdot H^{a_2} \cdot P^{a_3}; \quad (3)$$

$$M = a_0 \cdot D^{a_1} \cdot H^{a_2} \cdot P^{a_3}; \quad (4)$$

де: Rv_i – конверсійний коефіцієнт для компонента фітомаси; M – запас стовбурів у корі, м³·га⁻¹. Конверсійні коефіцієнти представляють собою відношення компонента фітомаси (мортмаси) до запасу стовбурів у корі лісових насаджень, що дає змогу визначати компоненти біомаси за формулою (5) для всіх насаджень для яких наявні дані запасу стовбурів [6].

$$Mf_i = Rv_i \cdot M. \quad (5)$$

Табл. 1. Коефіцієнти математичних моделей для оцінки компонентів надземної рослинної біомаси вільшаників

Показники	Коефіцієнти моделі			
	a_1	a_2	a_3	a_4
Фітомаса стовбурів у корі	0,808	-0,220	1,938	0,908
Фітомаса деревини стовбурів	0,701	-0,213	1,929	0,912
Фітомаса гілок у корі	2,726	0,981	-0,507	0,468
Конверсійний коефіцієнт для фітомаси листя	1,163	0,748	-2,384	-0,653
Запас стовбурів у корі	2,159	-0,189	1,853	0,923
Фітомаса підліску і підросту	0,010	-0,140	1,734	-0,432
Фітомаса живого надґрунтового покриву	0,021	-0,297	1,804	-0,191
Мортмаса сухостою	0,023	0,587	1,130	-0,290
Мортмаса деревної ламані	0,429	1,232	-0,482	0,217
Мортмаса опадів грубих гілок	0,028	1,275	0,172	-0,193
Мортмаса підстилки	3,521	0,450	-0,214	0,165

На основі розроблених математичних моделей для оцінки компонентів фітомаси і мортмаси вільхових насаджень в абсолютно сухому стані, встановлено запас депонованого вуглецю в надземній рослинній біомасі (табл. 2) з використанням загальноприйнятих перевідних коефіцієнтів [7, 8], які для компонентів фітомаси (крім листя) та мортмаси насаджень становлять 0,50, а для фітомаси листя – 0,45.

Табл. 2. Депонований вуглець у надземній рослинній біомасі насаджень вільхи клейкої, т·га⁻¹

Середній діаметр, см	Середня висота, м									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
4	13	18	24	–	–	–	–	–	–	–
6	–	18	24	31	–	–	–	–	–	–
8	–	19	25	31	39	–	–	–	–	–
10	–	–	25	32	39	48	–	–	–	–
12	–	–	–	32	39	48	57	–	–	–
14	–	–	–	33	40	48	57	67	–	–
16	–	–	–	–	40	48	57	66	–	–
18	–	–	–	–	–	48	57	66	77	–
20	–	–	–	–	–	49	57	66	77	–
22	–	–	–	–	–	–	57	66	76	88

У фітомасі стовбурів у корі молодняків накопичується 5-6 т·га⁻¹ вуглецю, а у стиглих вільшаників понад 110 т·га⁻¹ в аналогічному компоненті. Збіль-

шується запас депонованого вуглецю в стовбурах у корі вільшаників зі збільшенням середнього діаметра, середньої висоти та відносної повноти. У вільхових деревостанів зменшується депонований вуглець у фітомасі стовбурів у корі за однакової середньої висоти зі збільшенням середнього діаметра, що ймовірно зумовлено зменшенням повнодеревності.

У фітомасі гілок вільшаників може бути депоновано вуглецю від 1,8 до 8,0 т·га⁻¹. Із збільшенням таксаційних показників запас депонованого вуглецю гілок збільшується, хоча зі зростанням середньої висоти та за сталого середнього діаметра запас вуглецю зменшується.

З віком у вільхових насадженнях депонований вуглець підліску і підросту збільшується з 0,1 до 1,2 т·га⁻¹, а вуглець живого надґрунтового покриву – з 0,2 до 1,8 т·га⁻¹. У вільшаниках з меншою повнотою в нижніх ярусах насадження депонується більше вуглецю порівняно з високоповнотними, що зумовлено більшим обсягом сонячної радіації, яка потрапляє до рослин підліску та живого надґрунтового покриву. Загалом в надземній фітомасі вільхових насаджень (деревостан, підлісок і підріст, живий надґрунтовий покрив) може накопичуватися протягом життя фітоценозу від 10 до 120 т·га⁻¹ вуглецю.

У надземній мортмасі вільшаників депоновано від 2,6 у молодняках до 15 т·га⁻¹ вуглецю у стиглих насадженнях. Зокрема, у мортмасі сухостою вільшаників може накопичуватися вуглецю від 0,2 до 4,5 т·га⁻¹, у деревній ламані – від 0,4 до 3,0 т·га⁻¹, у опаді грубих гілок – від 0,2 до 4,5 т·га⁻¹, у підстилці – від 1,7 до 4,0 т·га⁻¹ вуглецю. Загалом в надземній рослинній біомасі (фітомасі і мортмасі) модальних вільхових насаджень може бути депоновано вуглецю від 10 у молодняках до 150 т·га⁻¹ у стиглих вільшаниках.

Структурі депонованого вуглецю у надземній рослинній біомасі молодняків вільхи клейкої (рис. 1) притаманне домінування вуглецю фітомасі стовбурів у корі (61 %) і крон дерев (18 %) та мортмасі підстилкі (12 %). Загалом, вуглецю найбільше депоновано у фітомасі деревостану (79 %), значна кількість у мортмасі (19 %) та на рівні 2 % – у нижніх ярусах насадження.

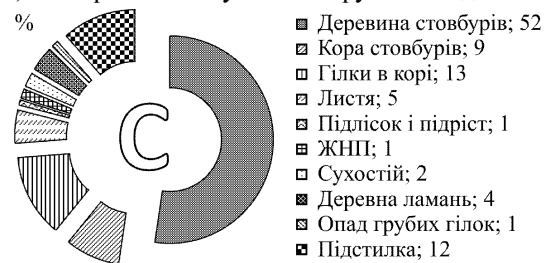


Рис. 1. Структура депонованого вуглецю у вільховому молодняку за компонентами надземної рослинної біомаси (D=6 см; H=8 м)

Вуглець мортмаси деревної ламані та опаді грубих гілок у вільхових молодняках переважно депонований попереднім насадженням. У стиглих деревостанах (рис. 2) вільхи клейкої структура депонованого вуглецю в надземній рослинній біомасі характеризується природно високою часткою вуглецю фітомасі деревостану (86 %), істотною часткою вуглецю в мортмасі (12 %), а також до-

сить стабільною і невеликою часткою вуглецю в фітомасі підліску і підросту та живого надґрунтового покриву.

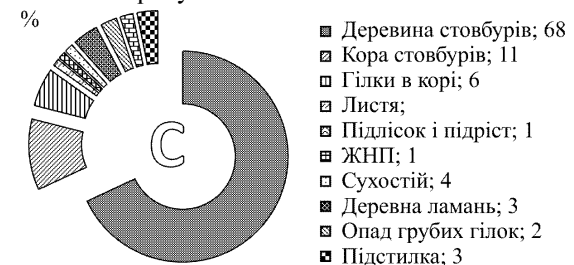


Рис. 2. Структура депонованого вуглецю у вільховому насадженні за компонентами надземної рослинної біомаси (D=32 см; H=28 м)

Частка вуглецю підстилкі у стиглих вільшаниках істотно зменшується до 3 %, порівняно з молодняками (12 %), проте саме в мортмасі підстилкі запас вуглецю найменш мінливий в абсолютних показниках протягом всього життя фітоценозу.

Висновки. На основі даних експериментальної оцінки компонентів надземної фітомасі і мортмасі насаджень вільхи клейкої, встановлено обсяги депонованого вуглецю в компонентах фітомасі деревостанів (стовбури у корі, гілки у корі), нижніх ярусів насаджень (підлісок і підріст, живий надґрунтовий покрив) і компонентах мортмасі (сухостій, деревна ламань, опад грубих гілок, підстилка) та визначено особливості структури депонованого вуглецю. Протягом усього життя вільхових насаджень основна частка депонованого вуглецю міститься у фітомасі стовбурів у корі деревостанів. Частка депонованого вуглецю в компонентах крони більша в молодняках та поступово зменшується до віку стиглості деревостанів.

Запас депонованого вуглецю у надземній рослинній біомасі (фітомасі і мортмасі) вільхових лісів загалом збільшується з віком насаджень.

У високоповнотних вільхових насадженнях у нижніх ярусах (підлісок і підріст, ЖНП) накопичується більше вуглецю, порівняно з низькоповнотними, що зумовлено фактором доступності сонячної радіації. Найменшу мінливість абсолютних значень протягом життя вільхового насадження має запас вуглецю підстилкі.

Література

1. Білоус А.М. Методика дослідження мортмаси лісів / А.М. Білоус // Біоресурси і природокористування : зб. наук. праць. – 2014. – Т. 6, № 3-4. – С. 134-145.
2. Лакида П.І. Біопродуктивність та енергетичний потенціал м'яколистяних деревостанів Українського Полісся : монографія / П.І. Лакида, А.М. Білоус, Р. Д. Василюшин та ін. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Гавришенко В.М., 2012. – 454 с.
3. Лакида П.І. Фітомаса лісів України : монографія / П.І. Лакида. – Тернопіль : Вид-во "Збруч", 2002. – 256 с.
4. СОУ 02.02-37-476: 2006. Площі пробні лісовпорядні. Метод закладання. – Введ. 26.12.2006. – К. : Вид-во Мінагрополітики України, 2006. – 32 с.
5. Швиденко А.З. Оценка запасов древесного детрита в лесах России / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепашенко, С. Нильссон // Лесная таксация и лесоустройство : сб. науч. тр. – Красноярск : Изд-во СГТУ. – 2009. – Вып. 1 (41). – С. 133-147.

6. Щепашенко Д.Г. Биологическая продуктивность и бюджет углерода листовенных лесов северо-востока России : монография / Д.Г. Щепашенко, А.З. Швиденко, В.С. Шалаев. – М. : Изд-во ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 296 с.

7. IPCC: Climate change 2001: The scientific bases. Contribution on working group I to the third assessment report of the Intergovernmental panel of climate change / J.T. Houghton, Y. Ding, D.J. Griggs et al. – UK, Cambridge and NY, USA: Cambridge Univ. Press., 2001. – 881 p.

8. IPCC: Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage [Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change] / [B. Metz, O. Davidson, H.C. de Coninck, M. Losos, and L.A Meyer (eds.)] Cambridge University Press, 2005. – 443 p.

Билоус А.М. Структура депонированного углерода ольховых лесов Украинского Полесья

Представлены результаты исследования депонированного углерода в компонентах фитомассы и мортмассы ольховых насаждений Украинского Полесья. Разработаны математические модели фитомассы стволов в коре, ветвей в коре, подлеска и подростя, живого напочвенного покрова и мортмассы сухостоя, валежа, опада грубых ветвей и подстилки. Установлены особенности структуры депонированного углерода надземной растительной биомассы ольховых насаждений. В молодняках *Alnus glutinosa* Gaerth. 81 % депонированного углерода содержится в фитомассе и 19 % – в мортмассе насаждений. В спелых ольховых насаждениях частица депонированного углерода в компонентах фитомассы возрастает до 88 %.

Ключевые слова: углерод, ольха (*Alnus glutinosa* Gaerth.), фитомасса, мортмасса, ствол, ветки, листья, подлесок, живой надпочвенный покров, сухостой, валеж, подстилка.

Bilous A.M. The Structure of the Deposited Carbon in Alder Forests of Ukrainian Polissya

Some results of investigation of the deposited carbon in the components of phytomass and mortmass in alder stands of Ukrainian Polissya are presented. The mathematical models of phytomass in the cortex of stem wood (over bark), branches in the cortex, undergrowth, living ground cover and mortmass dead trees (snags), woody logs, litter branches (>1 cm) and also forest litter are elaborated. The features of the structure of the deposited carbon aboveground plant biomass of alder forests are established. In young forests of *Alnus glutinosa* Gaerth. 81 % of the deposited carbon is proved to be contained in the phytomass and respectively 19 % in mortmass plantings. In mature alder forests the proportion of the deposited carbon in the components of phytomass is supposed to increase up to 88 %.

Key words: carbon, alder (*Alnus glutinosa* Gaerth.), phytomass, mortmass, stem wood, branches, foliage, understorey, green forest floor, dead trees (snags), woody logs, forest litter.

УДК 630*232.32

Здобувач С.О. Белеля¹ – НЛТУ України, м. Львів

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА РІСТ СІЯНЦІВ МОДРИНИ ТОНКОЛУСКАТОЇ

Досліджено вплив різних видів регуляторів росту рослин на ріст сіянців модрини у закритому ґрунті, який значною мірою визначається субстратом. З'ясовано, що залежно від складу останнього, ефективність дії регуляторів росту може істотно змінюватися – від індиферентної до сильно стимулювальної. На показник середньої висоти однорічних сіянців модрини істотно впливають також спосіб підготовки насіння до висіву, наявність припосівного добрива, мульчування посівів, наявність суперабсорбенту.

Встановлено, що найефективнішими є максим та мікосан, які забезпечують дружнє проростання насіння, швидке з'явлення сходів, значний вихід стандартного садивного матеріалу, високі біометричні показники рослин. Вплив випробуваних PPP на

ріст і якість сіянців модрини відображається таким рядом у порядку зниження ефективності дії: максим → мікосан → циркон → емістим → вермістим.

Ключові слова: модрина тонколуската, регулятори росту рослин, сіянці, висота, діаметр на кореневій шийці.

Вступ. Підвищення продуктивності лісів Західного Полісся шляхом впровадження в їх склад швидкорослих і цінних деревних порід є одним з основних завдань лісогосподарського виробництва. Перспективною породою для цієї мети є модрина тонколуската або японська (*Larix leptolepis* [Zieb. et Zucc.] Gord.), на садивний матеріал якої постійно існує високий попит. Тому запровадження високоінтенсивних технологій з пришвидшеного продукування садивного матеріалу цього інтродуцента, збільшення виходу стандартного садивного матеріалу з одиниці площі є важливим завданням сьогодення.

З огляду на це, практичне значення мають дослідження, спрямовані на пришвидшене вирощування садивного матеріалу модрини, насамперед – через застосування різних регуляторів росту рослин (PPP). Дослідження проведено в теплиці, оскільки посіви у відкритому ґрунті малоєфективні через традиційно низьку схожість насіння модрини.

Матеріали та методика. Подібні дослідження з впливу PPP на схожість насіння та ріст однорічних сіянців модрини вже здійснено раніше у 2012 р. для модрини європейської [2]. Подібність проведення таких дослідів для насіння модрини тонколускатаї зумовлено необхідністю встановлення специфічності дії, підтвердження позитивної дії регуляторів росту рослин на схожість насіння та ріст сіянців деревного виду порівняно з такими у модрини європейської.

Порівняно з експериментом, проведеним у 2012 р. [2], існують деякі відмінності. Насамперед, застосовано інший спосіб підготовки насіння до висіву; використано інший субстрат; перегній, як припосівне добриво, не вносили; висів насіння здійснювали без суперабсорбенту "Теравет"; глибший висів насіння зумовлений відсутністю мульчі; інша схема внесення підживлювальних добрив. Загалом, порівняно з попереднім дослідом, проведено менше операцій з передпосівного оброблення насіння та вирощування садивного матеріалу, тобто використана технологія продукування сіянців була менш інтенсивною.

До висіву насіння модрини зберігали у герметично закупореній пластиковій тарі. Перед висівом насіння намочували у воді кімнатної температури впродовж однієї доби, після чого його підсушували до стану сипучості. Посів здійснювали у закритому ґрунті за шести варіантами з відповідним намочуванням насіння: 1) у водному розчині циркону впродовж 8 год – три краплі препарату на 100 мл води; 2) у водному розчині емістиму С впродовж 6 год з розрахунку 2 мл препарату на 1 л води; 3) обприскування насіння на 0,5 год водним розчином максимуму з розрахунку 7,5 мл препарату на 50 мл води; 4) у розчині вермістиму і води у співвідношенні 1: 3 впродовж 6 год; 5) нанесення обприскувачем водного розчину мікосану (100 мл препарату на 200 мл води) на розстелене тонким шаром насіння безпосередньо перед висіванням; 6) у воді за температури 20-24 °С впродовж 24 год (контроль).

Насіння висівали на грядки зі свіжоприготованого субстрату – лісової супіщаної землі з-під сосново-дубового насадження (ТЛУ – С₃) – 50 %, верхнього торфу – 30 %, піску – 20 %. Насіння висівали у вузькі борозенки на глиби-

¹ Наук. керівник: проф. Ю.М. Дебринюк, д-р с.-г. наук