

Gaytchuk S.I., Girs O.A. Silvicultural taxation structure of overmature beech forest of the Ukrainian Carpathians

There is stated distribution, peculiarities of silvicultural taxation structures and condition of overmature beech forest of the Ukrainian Carpathians. It is set that перестійні beech beechen деревостани is characterized low biological firmness and commodity structure, and that is why need replacement the young beech beechen planting.

Keywords: beech stands, productivity of forests, condition of forests and plants, reserve of woods.

УДК 630*5

*Доц. Г.Г. Гриник, канд. с.-г. наук, ст. наук. співроб;
магістрант Ю.В. Калинюк – НЛТУ України, м. Львів*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОРОГРАФІЧНИХ ЧИННИКІВ НА
ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ГІРСЬКИХ
ЯЛИННИКІВ (НА ПРИКЛАДІ ДЕРЕВОСТАНІВ ДП
"БРУСТУРЯНСЬКЕ ЛМГ" ЗАКАРПАТСЬКОГО ОДУЛМГ)**

Здійснено дослідження впливу орографічних особливостей ділянок, на яких ростуть деревостани ялини європейської, на лісівничі та таксаційні показники цих деревостанів. Встановлено подібності у рості на ділянках відповідних експозицій та приуроченість до орографічних особливостей порід, які входять до складу ялинових деревостанів. Здійснено кореляційний аналіз таксаційних і лісівничих показників деревостану та окремих дерев для ялини європейської. Запропоновано згрупувати гірські ялинники на дві групи за експозиціями: I група – південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції; II група – північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції; та за відповідними групами крутизни схилу: від 15° до 25°; від 26° і більше. Змодельовано залежності висоти стовбура від діаметра та об'єму стовбура окремого стовбура від висоти і діаметра для дерев ялини європейської для окремих груп, сформованих на основі орографічних показників. Встановлено типи рівнянь та їхні коефіцієнти.

Ключові слова: орографічні показники, гірські деревостани, ялина європейська, моделювання, таксаційні показники.

Вступ. Підвищення продуктивності лісів гірських є важливим завданням у контексті сталого розвитку регіону Карпат. Вирішення цієї проблеми потребує глибокого вивчення як лісівничо-таксаційних особливостей, так і дослідження впливу орографічних чинників впливу на ріст та розвиток ялинових деревостанів як таких, що займають значні площі, особливо у середньогірському та верхньогірському поясах Українських Карпат. Висота н.р.м., експозиція та крутизна схилу зумовлюють тип лісорослинних умов, тип лісу і тип деревостану та, відповідно, особливості росту та формування деревостанів відповідними деревними породами.

На сьогодні дослідження орографічних чинників на території Українських Карпат проводили переважно у площині їхнього впливу на вітровали. Дослідження, які виконували А.П. Іванюк [1], М.І. Калінін [2-3], І.Ф. Калущкий [4], Р.Г. Кіселевський-Бабінін [5], Г.Т. Криницький [6], В.В. Лавний [7-8], М.М. Рибін, А.Й. Швиденко [9] та ін., показали, що на міру біологічної стійкості лісу впливає комплекс орографічних, лісівничих і едафічних чинників, серед яких найбільше значення мають такі показники: експозиція і крутизна схилів, висота над рівнем моря (н.р.м.), склад і будова деревостанів, їхні вік та повнота.

Матеріали та методика досліджень. З метою оцінення впливу орографічних показників на лісівничо-таксаційні показники ялинових деревостанів опрацьовано результати 118 пробних площ у деревостанах з домінуванням ялини європейської, закладених у Кедринському, Лопухівському, Плайському та Турбатському лісництвах ДП "Брустурянське ЛМГ" Закарпатського ОДУЛМГ. Вік деревостанів змінюється від 69 до 135 років. На кожній пробній площі здійснено суцільний перелік дерев із замірами висоти дерева для кожного ступеня товщини. Величина пробних площ узгоджувалась із віком та густотою деревостану і змінювалась у межах від 0,1 до 1,0 га. Здійснено також оцінювання розподілу запасів деревини на пробних площах за розмірними технічними категоріями. Відносна повнота досліджуваних деревостанів становить від 0,41 до 0,98. Клас бонітету – I-I^б. Тип лісорослинних умов С₃-D₃. Типи лісу на пробних площах: волога чиста сушмеречина, волога букова сушмеречина, волога буково-ялицева сушмеречина, волога букова смеречина та волога буково-ялицева смеречина, тобто деревостани є корінними. Висота н.р.м. становить від 800 до 1080 м. Крутизна схилу становить від 15° до 35°. На східній експозиції розташовані дві пробні площі, на південній – 9, на північно-західній – 12, на північно-східній – 16, на північній – 14, на західній – 15, на південно-західній – 24, на південно-східній – 26.

Першим кроком у проведенні досліджень впливу орографічних показників на лісівничо-таксаційні показники окремих дерев та деревостанів, використали кореляційну матрицю між ознаками дерева та деревостану. Потім із використанням статистичного оброблення та багатофакторного аналізу оцінювали рівень впливу показника.

Результати досліджень. За даними пробних площ здійснено аналіз породного складу досліджуваних деревостанів за висотами н.р.м., експозиціями та крутизною схилів.

Для східної експозиції є характерною значна частка ялини європейської на рівні 9-10 одиниць у складі. Домішкою є бук лісовий. Його участь у складі деревостанів становить від домішки до однієї одиниці.

На південних експозиціях частка ялини змінюється в межах 5-10 одиниць. Домішками є бук лісовий, клен-явір та ялиця біла.

Для північно-західної експозиції характерною є частка ялини 7-10 одиниць. Супутні породи бук лісовий та клен-явір. Частка супутніх порід не перевищує однієї-двох одиниць.

Для північно-східної експозиції частка ялини змінюється незначно у діапазоні 9-10 одиниць. Частка бука лісового не перевищує однієї одиниці, а клена-явора – до однієї одиниці.

На північній експозиції частка ялини у складі деревостану становить переважно 9-10 одиниць, бука лісового – переважно одна одиниця, клен-явір – поодинокі. Поодинокі також трапляється ялиця та береза.

Для західної експозиції характерними є чисті деревостани ялини європейської. Бук лісовий трапляється переважно як домішка, або його частка не перевищує однієї одиниці.

Для південно-західної експозиції характерними також є чисті деревостани ялиці білої та деревостани, частка ялини в яких становить 7-9 одиниць. Частка бука лісового становить 1-3 одиниці, частка ялиці білої – від домішки до двох одиниць, клена-явора – від домішки до однієї одиниці.

На південно-східній експозиції частка ялини у складі деревостану становить переважно 8-10 одиниць, бука лісового – одна-дві одиниці. Частка ялиці білої становить одна-дві одиниці. Частка клена-явора становить до однієї одиниці.

За значенням висоти н.р.м. пробних площ та за крутизною схилу особливостей зміни породного складу деревостану не виявлено. Усі деревні породи на відповідних експозиціях схилу наявні на усіх висотах н.р.м. та на всіх схилах не залежно від їхньої крутизни.

Встановлено значення коефіцієнта кореляції між середніми значеннями діаметра стовбура та об'єму стовбура для усіх експозицій не залежно від висоти н.р.м. (0,92-0,98). Зі збільшенням крутизни схилу значення коефіцієнта кореляції збільшується незначно.

За результатами кореляційного аналізу встановлено подібність у значеннях коефіцієнтів кореляції між таксаційними показниками окремих дерев і деревостанів загалом для різних експозицій та значень крутизни схилу. На основі цих результатів та особливостей асортименту породного складу на різних експозиціях, ми пропонуємо згрупувати гірські ялинники на дві групи за експозиціями:

- I група – південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції;
- II група – північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції.

Грунтуючись на результатах досліджень пробних площ ми пропонуємо також згрупувати деревостани за відповідними групами крутизни схилу:

- від 15° до 25°;
- від 26° і більше.

На користь саме такого поділу за групами крутизни схилу свідчать також особливості розподілів дерев у деревостанах за відповідними ступенями висоти та діаметра стовбурів. Зазвичай, на ділянках з крутизною до 25° за наявності у складі деревостану двох і вище одиниць бука лісового та повнотях у межах 0,58-0,62 спостерігається значне нагромадження дерев у нижчих ступенях. За порівняно низьких значень крутизни схилу формується відповідний намет деревостану, під яким часто наявне природне поновлення та підріст бука лісового, клена-явора та ялиці білої. Дерев цих порід можуть тривалий час перебувати у пригніченому стані та за сприятливих умов займати місце у наметі, яке звільнилося внаслідок або природних процесів відпаду, або господарської діяльності людини. На ділянках з вищим значенням крутизни схилу природне поновлення відбувається переважно завдяки ялині європейській. Крім того, принципи формування намету в таких випадках дещо інші – крони дерев частіше освітлені тільки з одного боку та конкуренція між деревами деревостану за зайняття панівного положення у наметі є нижчою, порівняно із деревостанами, розташованими на ділянках із незначною крутизною.

Аналіз впливу висоти н.р.м. на особливості росту та розвитку в межах висотних показників пробних площ істотності впливу та значення лісівничо-таксаційних показників не виявив. Це є логічним стосовно поділу на висотні пояси ділянок в Українських Карпатах: висоти від 800 м н.р.м. і, в нашому випадку, до 1080 м н.р.м. є корінними для росту та розвитку ялинових деревостанів. Зважаючи на це, ми не проводили додаткового поділу деревостанів за групами висот н.р.м.

На основі групування за експозиціями та за значеннями крутизни схилів проведено моделювання залежності висоти стовбура від діаметра стовбура та об'єму окремого дерева від діаметра та висоти стовбура.

З цією метою ми провели моделювання з визначенням коефіцієнтів рівнянь та визначили найбільш адекватні. Для моделювання залежності висоти стовбура від його діаметра для дерев ялини європейської було використано такі рівняння:

$$y = a_1 + a_2x, \quad (1)$$

$$y = a_1 + a_2x + a_3x^2, \quad (2)$$

$$y = a_1 + a_2x + a_3x^2 + a_4x^3, \quad (3)$$

$$y = a_1 + a_2 / x, \quad (4)$$

$$y = a_1 + a_2 / x + a_3 / x^2, \quad (5)$$

$$y = a_1 + a_2 / x + a_3 / x^2 + a_4 / x^3, \quad (6)$$

$$y = a_1x^{a_2}e^{a_3x}, \quad (7)$$

$$y = a_1x^{a_2}e^{a_3x+a_4x^2}. \quad (8)$$

Коефіцієнти моделей та самі моделі, які найбільш адекватно описують залежність висоти стовбура від діаметра стовбура для дерев ялини європейської, наведено в табл. 1.

Табл. 1. Параметри моделей залежності висоти стовбура від діаметра стовбура для дерев ялини європейської

Параметри моделей		Розподіл за орографічними групами			
		південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції з крутизною 15°-25°	південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції з крутизною 26°-35°	північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції з крутизною 15°-25°	північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції з крутизною 26°-35°
Тип рівняння		(4)	(4)	(6)	(6)
Коефіцієнти	a_1	34,09	36,55	35,27	43,9587
	a_2	-228,31	-290,42	-49,36	-725,5613
	a_3	-	-	-6985,35	5314,1826
	a_4	-	-	-684,73	458,7060

Зважаючи на подібність найбільш адекватних моделей для відповідних орографічних груп, ідентичних за експозиціями схилів, можна дійти висновку щодо правильності формування відповідних груп.

Для моделювання залежності об'єму стовбура окремого дерева від висоти та діаметра стовбура для дерев ялини європейської було використано такі рівняння:

$$y = a_1 + a_2x_1 + a_3x_2, \quad (9)$$

$$y = a_1 + a_2x_1 + a_3x_1^2 + a_4x_2 + a_5x_2^2, \quad (10)$$

$$y = a_1 + a_2x_1 + a_3x_1^2 + a_4x_1^3 + a_5x_2 + a_6x_2^2 + a_7x_2^3, \quad (11)$$

$$y = a_1 + a_2 / x_1 + a_3 / x_2, \quad (12)$$

$$y = a_1 + a_2 / x_1 + a_3 / x_1^2 + a_4 / x_2 + a_5 / x_2^2, \quad (13)$$

$$y = a_1 + a_2 / x_1 + a_3 / x_1^2 + a_4 / x_1^3 + a_5 / x_2 + a_6 / x_2^2 + a_7 / x_2^3, \quad (14)$$

$$y = a_1x_1^{a_2}e^{a_3x_2+a_4x_1^2}, \quad (15)$$

$$y = \frac{1}{a_1x_1^{a_2}x_2^{a_3}e^{a_4/x_1+a_5/x_2+a_6/x_1^2+a_7/x_2^2+a_8/x_1^3+a_9/x_1^3}}. \quad (16)$$

Коефіцієнти моделей та самі моделі, які найбільш адекватно описують залежність об'єму окремого стовбура від його висоти та діаметра для дерев ялини європейської наведено в табл. 2.

Табл. 2. Параметри моделей залежності об'єму окремого стовбура від його висоти та діаметра для дерев ялини європейської

Параметри моделей		Розподіл за орографічними групами			
		південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції з крутизною 15°-25°	південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції з крутизною 26°-35°	північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції з крутизною 15°-25°	північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції з крутизною 26°-35°
Тип рівняння		(16)	(16)	(16)	(16)
Коефіцієнти	a_1	2,1325	4,8916	3,8309	8,5446
	a_2	-1,6545	-1,7168	-1,6076	-2,5012
	a_3	1,0077	0,7879	0,7556	1,5264
	a_4	19,4489	21,2577	20,7489	-8,3596
	a_5	23,5116	25,8139	25,0638	42,9434
	a_6	1,1950	1,2791	1,2632	-2,5601
	a_7	1,6337	1,7776	1,7337	4,0160
	a_8	0,0577	0,0608	0,0606	-0,2226
	a_9	0,0954	0,1027	0,1007	0,2802

З огляду на особливості росту у складних, з орографічного погляду, умовах, що призводить до значної мінливості за видовими числами стовбурів

дерев, використано складні експоненціальні рівняння з багатьма коефіцієнтами. Графічну інтерпретацію результатів моделювання представлено на рис.

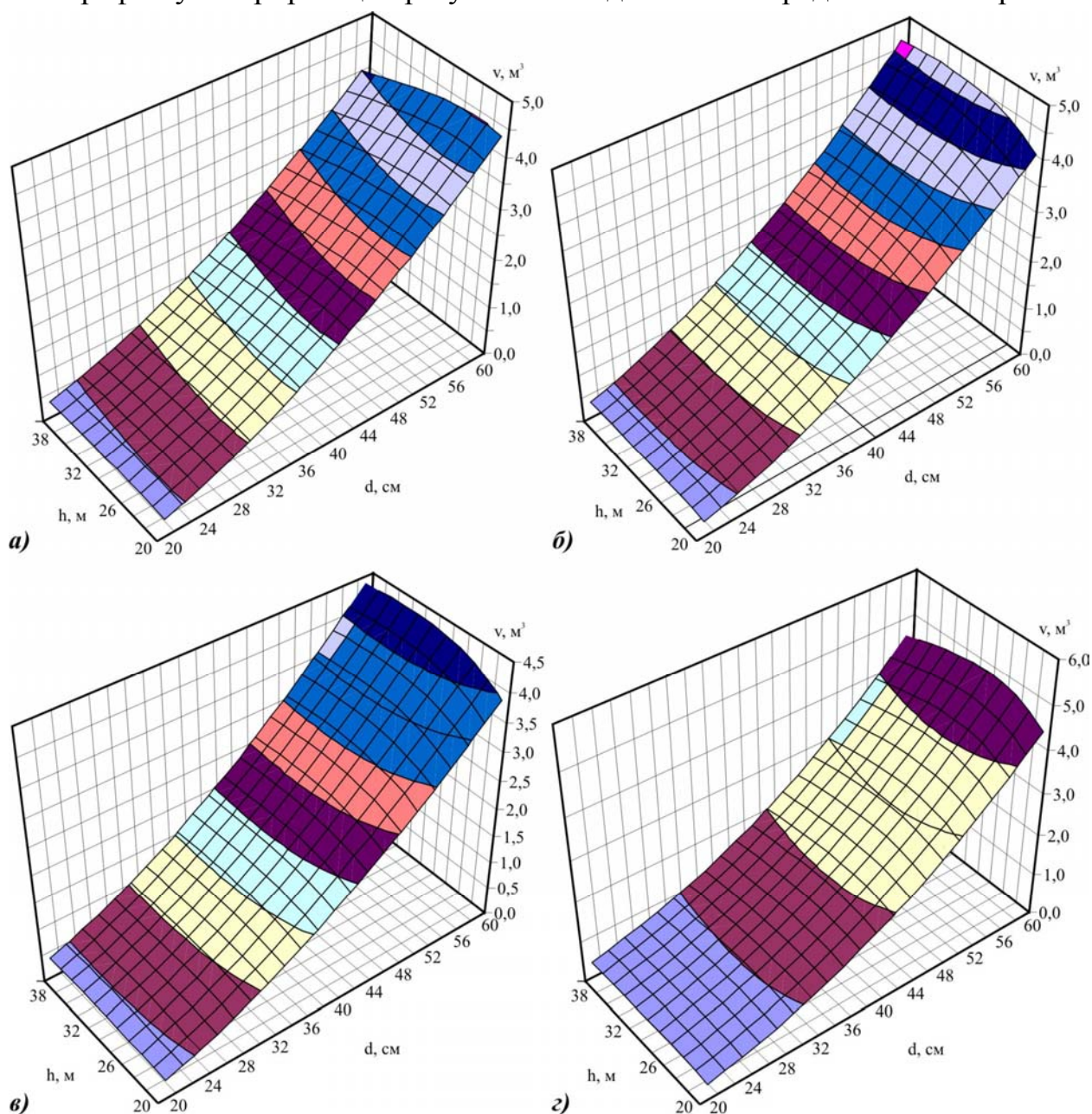


Рис. Залежності об'ємів окремих стовбурів від їхніх висоти та діаметра для дерев ялини європейської: а) для південної, південно-західної, західної та північно-західної експозицій з крутизною 15° - 25° ; б) для південної, південно-західної, західної та північно-західної експозицій з крутизною 26° - 35° ; в) для північної, північно-східної, південно-східної та східної експозицій з крутизною 15° - 25° ; г) для північної, північно-східної, південно-східної та східної експозицій з крутизною 26° - 35°

Висновки:

1. Істотність впливу експозиції схилу на частку ялини європейської і бука лісового у досліджуваних деревостанах не виявлено. Ялиця біла трапляється переважно на південній, південно-західній і південно-східній експозиціях. Її частка на цих експозиціях становить від домішки до однієї-двох одиниць. Клен-явір присутній у складі деревостану на південних, південно-східних, північних, північно-східних та північно-західних експозиціях, де його участь змінюється від домішки до однієї-двох одиниць.

2. Крутизна схилу та висота н.р.м. практично не впливають на породний склад деревостанів у досліджуваних деревостанах.
3. На основі отриманих результатів досліджень та на основі аналізу особливостей асортименту породного складу на різних експозиціях, ми пропонуємо згрупувати гірські ялинники регіону досліджень на дві групи за експозиціями:
 - I група – південна, південно-західна, західна та північно-західна експозиції;
 - II група – північна, північно-східна, південно-східна та східна експозиції.За відповідними групами крутизни схилу:
 - від 15° до 25°;
 - від 26° і більше.За висотою н.р.м.:
 - до 800 м н.р.м.;
 - 801 н.р.м. і вище.
4. Запропоновано відповідні моделі залежностей між висотами стовбурів і їхніми діаметрами та між об'ємами окремих стовбурів та їхніми висотами та діаметрами для дерев ялини європейської для деревостанів, згрупованих на основі орографічних показників місцевості.

Література

1. **Іванюк А.П.** Природа вітровалів та їх вплив на продуктивність лісу в гірських і передгірських умовах Українських Карпат: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Львів: Вид-во УкрДЛТУ, 1996. – 20 с.
2. **Калінін М.І.** Вітровали в гірських та передгірських регіонах Українських Карпат / М.І. Калінін, І.Ф. Калущкий, А.П. Іванюк. – Львів: Вид-во "Манускрипт", 1997. – 202 с.
3. **Калинин М.И.** Оценка ветровой опасности в еловых лесах Карпат / М.И. Калинин // Лесоведение. – 1991. – № 2. – С. 59-66.
4. **Калущкий І.Ф.** Вітровали на північно-східному макросхилі в Українських Карпатах / І.Ф. Калущкий. – Львів: Вид-во "Манускрипт", 1998. – 204 с.
5. **Киселевский-Бабинин Р.Г.** Устойчивость к ветровалу основных лесообразующих древесных пород Украинских Карпат / Р.Г. Киселевский-Бабинин // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1972. – Вып. 31. – С. 11-16.
6. **Криницький Г.Т.** Чинники формування вітровалів та підвищення біологічної стійкості насаджень у зоні впливу рекреаційного комплексу "Буковель" / Г.Т. Криницький, І.Ф. Калущкий, А.М. Гаврусевич, А.П. Іванюк // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість: міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2006. – Вип. 32. – С. 20-27.
7. **Лавний В.В.** Вплив орографічних і лісівничих факторів на вітровали лісу в Українських Карпатах / В.В. Лавний // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.3. – С. 48-54.
8. **Лавний В.В.** Особливості вітровалів та буреломів лісу в Українських Карпатах / В.В. Лавний, Д.Д. Сухарюк // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.7. – С. 65-71.
9. **Рибін М.М.** Вітровали в Буковинських Карпатах, їх наслідки і способи боротьби з ними / М.М. Рибін, А.Й. Швиденко // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат, 1968. – С. 67-74.

Гриник Г.Г., Калинюк Ю.В. Исследование влияния орографических факторов на лесоводственно-таксационные показатели горных ельников (на примере древостоев ГП "Брустурянское ЛОХ" Закарпатского ОГУЛОХ)

Осуществлено исследование влияния орографических особенностей участков на которых растут деревостаны ели европейской, на лесоводственные и таксацион-

ные показатели этих древостоев. Установлено подобие в росте на участках соответствующих экспозиций и приуроченность к орографическим особенностям пород, которые входят в состав еловых древостоев. Осуществлен корреляционный анализ таксационных и лесоводственных показателей древостану и отдельных деревьев для ели европейской. Предложено сгруппировать горные ельники на две группы за экспозициями: I группа – южная, юго-западная, западная и северо-западная экспозиции; II группа – северная, северо-восточная, юго-восточная и восточная экспозиции; и за соответствующими группами крутизны склона: от 15° до 25°; от 26° и больше. Смоделированы зависимости высоты ствола от его диаметра, объема отдельного ствола от высоты и диаметра для деревьев ели европейской для отдельных групп, сформированных на основе орографических показателей. Установлены типы уравниний и их коэффициенты.

Ключевые слова: орографические показатели, горные древостаны, ель европейская, моделирование, таксационные показатели.

Hrynyk H.H., Kalynyuk Yu.V. Research of influence orographic factors on the forestry and assessments indexes of mountain spruces forests stands (on the example of forests stands SE "Brusturyanske FHD" Zakarpattia RSDFHD)

Research of influence orographic features of areas which the spruces forests stands grow on, on forestry and assessments indexes of these forests stands are make. Similarities are set in growth on the areas of the proper displays and character to the orographic features of trees species, which enter in the composition of spruce forests stands. The cross-correlation analysis of assessments and forestry indexes of forests stands and separate trees for a spruces trees are carried out. It is suggested to group mountain fir-groves on two groups after displays: I group – south, south-west, western and north-western displays; II group – north, north-eastern, south-east and east displays and after the proper groups of steepness of slope: from 15° to 25°; from 26° and more. Dependences of height of stem are modelled on the diameter of stem and stem volume of separate trees from a height and diameter for the trees of spruces for separate groups, formed on the basis of orographic indexes. The types of equalizations and their coefficients are set.

Keywords: orographic indexes, mountain forests stands, spruces, modeling, assessments indexes.

УДК 630*502.7

Мол. наук. співроб. В.С. Кучерявий – Ботанічний сад
НЛТУ України, м. Львів

ТУЯ ТА ЇЇ ФОРМИ У САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ЛЬВОВА

Проаналізовано формове різноманіття роду туя (*Thuja* L.) і використання його в озелененні. Формове різноманіття туй і передусім форм туї західної дає широкі можливості реалізації як регулярного, так і пейзажного планування садово-паркових об'єктів.

Ключові слова: садово-паркове мистецтво, озеленення, інтродукція, садово-паркові композиції, декоративні форми.

Вступ. Вічнозелені туї з їхніми формовими і кольоровими контрастами набувають дедалі більшого поширення в озелененні населених місць. Туєю західну (*Thuja occidentalis* L.) інтродукував у Європі Дж. Картер у 1534 р. (Франція). Сьогодні відомо близько 120 форм із різними ростовими даними, габітусом і забарвленням. [1] У лісових насадженнях трапляється туя гігантська (*Th. plicata* Lamb), а в озелененні – зрідка її шість форм. На жаль, систематику і біоекологічні особливості формового різноманіття вивчено ча-