

УДК 582.471+581.14+ 581.522.4 (477.63)

І.І. КОРШИКОВ^{1,2}

¹ Донецький ботанічний сад НАН України
Україна, 50089 Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 16А

² Криворізький ботанічний сад НАН України
Україна, 50089 Дніпропетровська обл., м. Кривий Ріг, вул. Маршака, 50

ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ РОСЛИН ТИСА ЯГІДНОГО (*TAXUS BACCATA* L.) В УМОВАХ КРИВОРІЗЖЯ

Мета — оцінити за комплексом показників життєздатність рослин *Taxus baccata* L. на Криворізжі та можливості його використання в озелененні промислових міст Правобережного Степу.

Матеріал та методи. Об'єкт досліджень — насадження *T. baccata* на території м. Кривий Ріг та в дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України, створені понад 30 років тому. Методи досліджень: візуальні, морфометричні, фізіолого-біохімічні, статистичні.

Результати. Установлено, що *T. baccata* у м. Кривий Ріг трапляється у вигляді куртин, поодиноких рослин біля адміністративних будівель, у парках, лінійних насадженнях, уздовж автомобільних шляхів на відстані 5–10 м. У дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України успішно ростуть п'ять декоративних форм цього виду: 'Aurea Variegata' (2 екз.), 'Dovastonii' (2 екз.), 'Fastigiata' (1 екз.), 'Globosa' (2 екз.), 'Hibernica' (3 екз.), висаджені у 1980-х рр. У 13 міських насадженнях трапляється форма 'Fastigiata' у вигляді кущів із 2–17 скелетними гілками, які мають діаметр в основі 3,4–11,6 см. Висота рослин становить 1,3–5,0 м, а діаметр крони — 1,21–5,07 м. Охвоєність крони висока, а частка пошкодженої хвої низька. Однорічний приріст пагонів становить 22,2–38,5 см, а довжина, ширина і товщина хвої — 21,3–29,4, 2,3–3,0 і 0,5–1,0 мм відповідно. Життєвий стан більшості рослин добрий, як і їх декоративність. Вміст хлорофілу та каротиноїдів у хвої п'яти форм *T. baccata* з дендрарію Криворізького ботанічного саду в листопаді становив відповідно 1,48–2,83 та 0,54–0,92 мг/г сирої речовини, а у рослин, які ростуть у місті, — 1,69–2,81 і 0,61–0,89 мг/г сирої речовини. Вміст води в хвої — 52,2–60,8 %.

Висновки. *T. baccata* в умовах великого промислового міста в степовій зоні України відзначається високою життєздатністю та декоративністю. Його слід значно ширше використовувати в озелененні міст Правобережного Придніпров'я.

Ключові слова: *Taxus baccata* L., життєздатність, декоративність, стійкість, насадження, Кривий Ріг.

Тис ягідний (*Taxus baccata* L.) — релікт дольодовикового періоду, в багатьох країнах охороняється, в Україні занесений до Червоної книги. *T. baccata* — єдиний вид з восьми в роді *Taxus* L., який росте природно в Україні в ізольованих популяціях у Криму та Українських Карпатах. Найбільший осередок цього виду — в ботанічному заказнику загальнодержавного значення «Княздвірський», розташованому на території Печеніжинського лісництва Коломийського держлісгоспу в Івано-Франківській області, площа якого становить 208 га. Цей рідкісний для України вид належить до найбільш тіньовитривалих і в Карпатах може рости під наметом ялицево-букових насаджень [3].

T. baccata поширений в районах Англії з відносно м'якою зимою, у графствах зі значною кількістю опадів, високою вологістю повітря і частими туманами. Екологічними бар'єрами природного поширення цього виду в Європі є суворий континентальний клімат, низькі температури на півночі та тривалі посухи і високі температури на півдні. Обмежують поширення *T. baccata* в природних оселищах холодні сильні вітри навесні. В Англії найкраще росте на гірських схилах південної і східної експозиції, де менший вплив вітру та висока сонячна інсоляція. Деревостани *T. baccata* частіше трапляються на вапнякових сухих схилах, а також на багатих кремнеземом ґрунтах, хоча цей вид не вибагливий до ґрунтів і успішно може рости як на багатих, так і на бідних ґрунтах.

© І.І. КОРШИКОВ, 2019

T. baccata належить до надзвичайно довговічних видів, а найстаріші дерева, вік яких може перевищувати 3000—5000 років, ростуть у Фортенгальському лісі в Шотландії. В Криму 7 екземплярів віком 600—1500 років ростуть у зоні природного поширення цього виду на Південному березі. До старовікових дерев належать такі, які мають діаметр стовбура 2,5 м на висоті 1,3 м, а довговічними в насадженнях уважаються екземпляри, яким понад 100 років. Такі дерева *T. baccata* рідко трапляються в дендраріях, арборетумах та інших насадженнях наукових установ України. У Німеччині групою науковців-ентузіастів створене європейське «Товариство друзів тису» (Eibenfreunde), яке координує вивчення, збереження, охорону, розмноження та відновлення *T. baccata* в європейських природних ареалах (www.eibenfreunde.net).

За межами Англії *T. baccata* формує одноствовбурні дерева лише під впливом морського клімату в Криму і на Кавказі. На Західному Кавказі виявлено 86 ценопопуляцій *T. baccata*, де він трапляється окремими деревами, невеликими і відносно великими групами, які займають площу близько 15,5 га. В оптимальних умовах природного ареалу з річною кількістю опадів понад 800 мм рослин досягають у висоту до 32 м з діаметром стовбура близько 2,5 м [4]. Відновлення виду відсутнє в половині популяцій, а у решті спостерігається у невеликій кількості, лише в трьох становило до 31 молодої особини на популяцію [5].

У культуру на території України *T. baccata* введено у XVIII ст. Цей вид використовували при озелененні панських маєтків. Нині в Україні виявлено сім форм, і лише деякі з них зрідка трапляються в насадженнях населених міст.

T. baccata вирощують у 14 ботанічних установах у Правобережному Лісостепу України. Вид відзначається високою зимостійкістю (3—4 бали), за винятком окремих культиварів. Вплив літньої посухи на види, гібриди та культивари роду *Taxus* незначний, здебільшого вони виявляють високу посухостійкість (4—5 балів) [1]. *T. baccata* може переносити в зимовий період температури до -25°C , невибагливий до

родючості ґрунтів. У дендронасадженнях наукових установ у Лісостепу України вид трапляється як типове одноствовбурне, багатостовбурне та кущоподібне дерево. Для *T. baccata* характерна висока порослева активність, яка зберігається до глибокої старості [2]. В умовах інтродукції генеративний стан у рослин настає у віці 10—15 років [1].

У колекції Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС) представлені п'ять форм *T. baccata* ('Aurea Variegata', 'Dovastonii', 'Fastigiata', 'Globosa', 'Hibernica'), висаджені у 1985 р. [6]. Нині рослини цих форм ростуть у дендрарії Саду. У 1980—1990-х рр. *T. baccata* використовували в озелененні великого промислового міста в степовій зоні — Кривого Рогу. Поодинокі рослини, куртини та лінійні насадження трапляються в парках, біля адміністративних будівель, уздовж автомобільних доріг на відстані 5—10 м від них.

Мета роботи — оцінити за комплексом показників життєздатність *T. baccata* на Криворіжжі та можливість його використання в озелененні промислових міст Правобережного Степу.

Матеріал та методи

Об'єкт досліджень — *T. baccata* та п'ять його форм: 'Aurea Variegata' (2 екз.), 'Dovastonii' (2 екз.), 'Fastigiata' (1 екз.), 'Globosa' (2 екз.), 'Hibernica' (3 екз.) з дендрарію КБС, саджанці яких були отримані з Гермакiвського лісництва (Тернопільська обл.) у 1985 р., та рослини *T. baccata* в 14 насадженнях біля адміністративних будівель та вздовж вулиць у м. Кривий Ріг.

Упродовж 2017 р. визначали висоту рослин, розміри крони в двох напрямках (північ—південь та схід—захід), кількість скелетних гілок, їх діаметр біля основи, густоту стояння гілок, охопленість (за 10-бальною шкалою), частку пошкодженої хвої, декоративність. Вимірювали однорічний приріст, довжину, товщину та ширину хвої за допомогою штангенциркуля, сиру та суху масу 20 хвоїнок (у листопаді), наявність мікростробілів та ягід. У хвої першого року життя в листопаді досліджували вміст хлорофілу та каротиноїдів за методикою А.Р. Wellburn (1994) [8].

Статистичну обробку здійснювали із використанням комп'ютерних програм.

Результати та обговорення

У 13 насадженнях *T. baccata* у м. Кривий Ріг трапляється лише одна форма — 'Fastigiata'. Загалом морфометричні показники визначено у 175 рослин. Їх кількість у 9 насадженнях варіювала від 4 до 10 особин, а в решті — від 16 до 39 особин (табл. 1). У районах міста трапляються поодинокі рослини цього виду, переважно біля адміністративних будівель. За винятком одного насадження, де є дерева *T. baccata* (5 екз. зі стовбуром висотою 1,0—1,5 м), в інших наявні лише кущоподібні рослини, від кореневої шийки яких відходять 2—17 скелетних гілок. У рослин у межах насадження кількість скелетних гілок також варіює, мінімальна їх кількість становить 2-3. Середній діаметр скелетних гілок біля основи варіює у широкому діапазоні — від 3,4 до 11,6 см, а коефіцієнт варіації (CV) цього показника становить 13,6—23,5 %. Мінімальна середня висота рослин дорівнює 1,29 м, а максимальна — 4,96 м. Середні розміри крони також варіюють у широкому діапазоні: північ/південь — 1,32—5,07 м, схід/захід — 1,21—4,93 м. Усі біометричні показники залежать від віку рослин, який наближався до 30 років. Найменша розмірність рослин у деяких парках («Шахтарський», «Тернівський») пов'язана зі стихійною їх обрізкою відвідувачами для комерційних потреб.

Отже, більшість рослин *T. baccata* в насадженнях м. Кривого Рогу досить розвинені та не мають ознак пригнічення їх росту. У Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України ростуть 5 різностатевих особин *T. baccata* віком близько 60 років, висота яких становить 6,5—8,0 м, а діаметр стовбура 29,9—42,3 см [7]. Екземпляр віком 130—150 років у Ботанічному саду імені акад. О.В. Фоміна мав висоту 5 м [1].

У 1960 р. у Валя-Кузьмінському лісництві Чернівецького лісгоспу було проведено обстеження 265 дерев *T. baccata* різного віку. Це єдиний осередок на Буковині, де збереглась у первинному стані ця рідкісна деревна порода. Максимальна висота дерев досягала 10,5 м, а

діаметр стовбура — 22 см. Частка дерев у популяції заввишки 7,0—10,5 м становила 10 %, 3,0—6,5 м — 63 %, 1,0—2,5 м — 27 %. У старших дерев виявлено багатoverшинність. Молоді дерева *T. baccata* заввишки 0,5 м, котрі зростали під покривом букового насадження, були явно пригнічені, а в більш вікових рослин відзначено суховершинність (10—20 см). Здорові неушкоджені дерева малозбіжні, без сучків уздовж стовбура, тонкі та стрункі, щорічний приріст — 5—20 см.

Охвоєність крони рослин у більшості насаджень висока — 8—10 балів, у трьох насадженнях в окремих рослин — 5—6 балів. Частка пошкодженої хвої у рослин у більшості насаджень становить 0—10 % і лише в трьох — 25—40 %. Декоративність половини насаджень є високою — 5 балів, ще п'яти — хорошою (4 бали), двох — задовільною (3 бали), одного — незадовільною (2 бали) через стихійне обламування гілок рослин у парку.

Форми *T. baccata*, які ростуть у дендрарії КБС, відрізняються не лише за забарвленням хвої, а і за її морфологічними параметрами (табл. 2). Так, у виду *T. baccata* відзначено максимальну довжину і товщину хвої, а максимальну ширину — у форми 'Aurea Variegata'. Значно меншу хвою за довжиною мали дві форми — 'Globosa' та 'Hibernica'. За шириною хвої, за винятком 'Aurea Variegata', форми мало відрізнялись, як і за товщиною хвої. Максимальний річний приріст відзначено у 'Hibernica' (23,0 см) і 'Fastigiata' (22,7 см), а мінімальний — у 'Aurea Variegata' (15,3 см). Рослини форми 'Fastigiata', які ростуть у насадженнях міста, мали приблизно таку саму, зрідка — значно більшу довжину та ширину хвої, але в більшості випадків меншу її товщину. У восьми міських насадженнях річний приріст бічних пагонів був більшим, ніж у рослин у КБС. Коефіцієнт варіації досліджуваних показників у рослин форми 'Fastigiata' в міських насадженнях мав зазвичай низькі або середні значення.

Форми *T. baccata*, які ростуть у дендрарії КБС, відрізнялися за масою свіжої та висушеної до постійної ваги дворічної хвої (табл. 3). Максимальними ці показники були у виду,

Таблиця 1. Біоморфологічна характеристика *Taxus baccata* L. у насадженнях м. Кривий Ріг, 2017 р.
Table 1. Biomorphologic characteristics of *Taxus baccata* L. in plantations of Kryvyi Rih city, 2017

Місце зростання	Кількість кущів у куртині/на ділянці		Висота куща, м		Розміри крони, м				Скелетні гілки		Декоративність, бал	Охвоєність, бал	Частка пошкодженої хвої, %	
	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %	північ / південь	схід/захід		кількість	діаметр, см					
						M ± m	CV, %			M ± m				CV, %
Тернівський район, <i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'														
Палац культури ПРАТ «ПВНГЗК»	7	3,99 ± 0,13	3,4 ± 0,40	9,5 ± 0,13	4,24 ± 0,40	9,5 ± 0,13	3,89 ± 0,13	9,1 ± 0,13	9,22 ± 1,34	14,5	5	10	0–10	
Зупинка «Пляжна», вул. Ухомського, 10	10	3,53 ± 0,56	15,8 ± 3,51	69,3 ± 1,31	5,07 ± 3,51	26,6 ± 1,31	4,93 ± 1,31	26,6 ± 1,31	10,54 ± 2,40	22,8	4	8	25	
Парк «Північний», 9-й квартал	10	4,06 ± 1,45	35,8 ± 1,45	35,7 ± 1,5	4,2 ± 1,5	38,1 ± 1,62	4,26 ± 1,62	38,1 ± 1,62	11,60 ± 2,15	18,5	5	9	5–10	
17-й квартал, вул. Грицевця, 9	9	2,80 ± 0,31	11,1 ± 0,20	6,4 ± 0,20	3,13 ± 0,20	7,9 ± 0,20	2,52 ± 0,20	7,9 ± 0,20	10,16 ± 1,82	22,3	4	9–10		
Зупинка «Косипіна», вул. С. Колачевського	8	3,20 ± 0,41	12,8 ± 0,20	6,3 ± 0,20	3,18 ± 0,20	7,7 ± 0,20	2,60 ± 0,20	7,7 ± 0,20	8,93 ± 1,77	19,8	4	9–10	5	
9-й квартал, вул. Черкасова, 9	4	4,30 ± 0,06	1,4 ± 0,34	7,6 ± 0,99	4,53 ± 0,34	22,9 ± 0,99	4,30 ± 0,99	22,9 ± 0,99	9,30 ± 0,03	0,4	3	9–10	5–10	
Перехрестя вулиць Мусоргського і Тімірязєва	21	4,96 ± 0,25	5,0 ± 0,95	13,5 ± 1,20	4,03 ± 0,95	21,2 ± 1,20	3,85 ± 1,20	21,2 ± 1,20	11,30 ± 1,88	17,0	4	8–9	5–30	
Управління ПРАТ «ПВНГЗК»	39	4,81 ± 0,46	10,5 ± 0,35	1,4 ± 0,06	4,52 ± 0,35	1,4 ± 0,06	4,30 ± 0,06	1,4 ± 0,06	4,30 ± 0,06	1,4	5	10	0–5	
<i>Taxus baccata</i> 'Prostrata'														
Парк «Тернівський» вул. Карбишева	8	2,44 ± 0,22	9,2 ± 0,40	17,4 ± 0,28	2,36 ± 0,40	12,8 ± 0,28	2,18 ± 0,28	12,8 ± 0,28	7,63 ± 1,65	12,5	3	6–8	10–40	
Покровський район, <i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'														
Парк «Шахтарський»	16	1,29 ± 0,04	2,7 ± 0,07	5,0 ± 0,03	1,32 ± 0,07	2,7 ± 0,03	1,21 ± 0,03	2,7 ± 0,03	3,39 ± 0,75	22,2	2	6–9	5–10	
Вул. Мусоргського, 14А	17	2,92 ± 0,20	6,7 ± 0,26	6,7 ± 0,24	3,84 ± 0,26	7,4 ± 0,24	3,27 ± 0,24	7,4 ± 0,24	9,10 ± 1,85	20,3	5	5–10	5–10	
Виконком Покровського району, вул. Шурупова, 2	10	3,60 ± 0,21	5,9 ± 0,37	12,0 ± 0,37	3,10 ± 0,37	13,7 ± 0,37	2,71 ± 0,37	13,7 ± 0,37	9,70 ± 2,15	13,6	5	9–10	5–10	

Продовження табл. 1 / Continuation of the table 1

Місце зростання	Кількість кущів у куртині/на ділянці	Висота куща, м		Розміри крони, м				Скелетні гілки			Декоративність, бал	Охвоеність, бал	Частка пошкодженої хвої, %
		M ± m	CV, %	північ / південь	схід/захід	M ± m	CV, %	кількість	діаметр, см				
									M ± m	CV, %			
Довгинцівський район, <i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'													
Виконком Довгинцівського району, Дніпровське шосе	9	3,91 ± 0,20	5,1	3,62 ± 0,31	8,6	3,04 ± 0,31	10,2	8–12	13,10 ± 1,43	10,9	5	10	0–5
Автовокзал	7	4,17 ± 0,05	1,2	4,07 ± 0,53	13,0	3,86 ± 0,53	13,7	8–13	11,96 ± 1,44	12,0	5	10	0–5
Вул. Блохера, 1	1	3,5		5,8		4,2		14	10,13 ± 1,96	15,8	5	10	5
Металургійний район, <i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'													
Сквер імені 60-річчя Перемоги, вул. Степана Тіляги	1	2,6		4,10		3,50		3	5,70 ± 0,28	4,9	4	8	5

значно меншими — в усіх форм, але за відносним вмістом води вони практично не відрізнялися. Маса свіжої хвої у рослин з п'яти міських насаджень була суттєво більшою, з двох — суттєво меншою порівняно з рослинами форми 'Fastigiata' у КБС. Суха маса хвої була меншою у рослин лише двох міських насаджень порівняно з рослинами з КБС. У рослин із семи насаджень відносна обводненість хвої була меншою, ніж у рослин форми 'Fastigiata' в КБС.

Форми *T. baccata* дещо відрізняються за забарвленням хвої, особливо 'Aurea Variegata', у якої хвоя є золотисто-строкатою. Тому в листопаді було проведено дослідження вмісту фотосинтезуючих пігментів у хвої різних форм (табл. 4). Як і очікувалося, найменший вміст хлорофілів *a* і *b* та їх суми зафіксовано у рослин форми 'Aurea Variegata'.

Близькою до 'Aurea Variegata' за рівнем вмісту хлорофілів і каротиноїдів була форма 'Hibernica'. Ці дві форми мали менший вміст хлорофілу *a* в 1,32–1,79 разу, хлорофілу *b* — у 1,13–1,87 рази, суми хлорофілів — у 1,39–1,91 разу, суми каротиноїдів — у 1,26–1,70 разу порівняно з рослинами інших форм. Найвищий вміст хлорофілу відзначено в хвої 'Fastigiata', а каротиноїдів — у хвої 'Dovostonii'.

Визначення сезонної динаміки вмісту хлорофілу та каротиноїдів у хвої *Picea abies* (L.) Karst. і *P. koraiensis* Nakai у Приморському краї виявило, що максимальне їх накопичення припадає на листопад. Величина співвідношення хлорофіл *a* /хлорофіл *b*, за яким оцінюють сформованість фотосинтетичного апарату, становила в досліджуваних форм *T. baccata* 1,8–2,3, а співвідношення суми хлорофілів до каротиноїдів — 2,7–3,3.

Вміст зелених пігментів і каротиноїдів в асиміляційних органах є одним з важливим показників реакції рослин за зміни екологічних чинників довкілля та відображує ступінь їх адаптованості до умов зростання. Згідно з отриманими нами даними, рівень вмісту «головного» хлорофілу *a*, за винятком насадження на вул. Мусоргського, в решті місцезростань *T. baccata* 'Fastigiata' на території міста був меншим порівняно з рослинами у КБС і становив

Таблиця 2. Морфометричні параметри хвої та однорічний приріст рослин *Taxus baccata* L. у дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України та насадженнях м. Кривий Ріг

Table 2. Morphometric parameters of needles and annual growth rate of *Taxus baccata* L. plants in the arboretum of Kyyuyi Rih Botanical Garden as well as in plantations of Kyyuyi Rih city

№ з/п	Видова форма, місце зростання	Довжина хвої, мм		Ширина хвої, мм		Товщина хвої, мм		Однорічний приріст, см	
		M ± m	CV, %	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %	M ± m	CV, %
Криворізький ботанічний сад НАН України									
1	<i>Taxus baccata</i>	23,10 ± 0,04	8,9	2,20 ± 0,03	6,6	1,00 ± 0,03	14,2	18,7 ± 1,4	13,6
2	<i>T. baccata</i> 'Aurea Variegata'	19,8 ± 0,4	10,5	2,70 ± 0,06	12,0	0,90 ± 0,02	14,0	15,3 ± 1,2	13,2
3	<i>T. baccata</i> 'Hibernica'	17,4 ± 0,4	9,6	2,00 ± 0,02	5,0	0,80 ± 0,03	23,7	23,0 ± 2,9	21,7
4	<i>T. baccata</i> 'Globosa'	16,8 ± 0,3	8,5	2,20 ± 0,03	6,6	1,00 ± 0,03	2,4	20,5 ± 0,3	2,4
5	<i>T. baccata</i> 'Dovastonii'	21,7 ± 0,6	14,2	2,40 ± 0,07	15,4	0,90 ± 0,03	18,7	18,8 ± 1,4	12,6
6	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata'	20,0 ± 0,3	6,8	2,40 ± 0,04	9,8	1,00 ± 0,03	14,2	22,7 ± 0,9	6,7
Насадження м. Кривий Ріг									
7	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', Рокувата, перехрестя вулиць Мусорг- ського та Тімірязєва	25,0 ± 0,5	10,0	3,00 ± 0,04	7,9	1,00 ± 0,01	6,8	31,3 ± 0,4	2,4
8	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', управління ПРАТ «ПІВНГЗК»	29,3 ± 0,7	12,8	2,70 ± 0,03	5,2	0,90 ± 0,02	12,6	22,2 ± 3,4	26,7
9	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', зуп. «Пляжна»	26,7 ± 0,6	11,4	3,00 ± 0,07	12,9	0,90 ± 0,02	14,1	36,8 ± 1,4	6,7
10	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', парк «Північний», 9-й квартал	29,4 ± 0,8	14,7	2,60 ± 0,05	10,1	0,80 ± 0,03	18,6	21,7 ± 1,4	11,4
11	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', вул. Мусоргського, 14А	22,9 ± 0,5	11,4	2,40 ± 0,03	7,4	0,60 ± 0,03	23,1	34,0 ± 1,2	5,9
12	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', парк «Шахтарський»	24,0 ± 1,5	33,3	2,40 ± 0,05	11,5	0,50 ± 0,02	17,3	38,5 ± 6,1	27,6
13	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', вул. Косигіна	27,8 ± 0,7	14,4	2,60 ± 0,03	5,7	0,70 ± 0,02	14,4	34,8 ± 4,5	22,3
14	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', парк «Тернівський»	22,7 ± 0,7	16,6	2,40 ± 0,04	9,0	0,70 ± 0,02	21,0	31,8 ± 3,1	16,7
15	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', Довгинцево, Дніпровське шосе	21,3 ± 0,5	11,6	2,40 ± 0,03	6,1	0,70 ± 0,02	15,1	31,7 ± 3,8	12,1
16	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', сквер імені 60-річчя Перемоги, вул. Степана Тільги	23,1 ± 0,7	15,8	2,30 ± 0,03	6,6	0,70 ± 0,02	17,1	33,7 ± 2,9	15,0

1,15—1,95 мг/г сирової речовини (табл. 5). Те саме стосується вмісту хлорофілу *b* (0,54—0,86 мг/г сирової речовини) та суми хлорофілів (1,69—2,81). У хвої рослин із чотирьох насаджень (зупинки «Веселі Терни» і «Пляжна», парки «Шахтарський» та Управління ПРАТ «ПівнігЗК») відзначено менший вміст хлорофілів (1,69—2,08 мг/г сирової речовини) порівняно з рештою насаджень (2,22—2,8 мг/г сирової речовини), хоча величина співвідношення

хлорофіл *a* /хлорофіл *b* (2,1—2,6) відповідала нормі (2,2—3,0). Вміст каротиноїдів у хвої *Taxus baccata* 'Fastigiata' у рослин з 10 насаджень варіював від 0,61 до 0,89 мг/г сирової речовини і був на 1—32 % меншим порівняно з рослинами з КБС. Найменше каротиноїдів було в хвої тих рослин, у яких був найнижчий рівень хлорофілів. Величина співвідношення (хлорофіл *a*+ хлорофіл *b*): каротиноїди у 10 насадженнях становила 2,8—3,4, тобто несуттєво відрізня-

Таблиця 3. Маса свіжої та висушеної хвої, вміст води в рослин *Taxus baccata* L. у дендрарії Криворізького ботанічного саду та насадженнях м. Кривий Ріг

Table 3. The mass of raw and dried needles, water content within *Taxus baccata* L. plants in the arboretum of Kryvyi Rih Botanical Garden and in plantations of Kryvyi Rih city

№ з/п	Форма, місце зростання	Вага 20 хвоїнок		Вміст води в хвої	
		сирової речовини, г	сухої речовини, г	г	%
Криворізький ботанічний сад НАН України					
1	<i>Taxus baccata</i>	0,4683 ± 0,0149	0,1894 ± 0,0054	0,2790 ± 0,0102	59,20 ± 0,56
2	<i>T. baccata</i> 'Aurea Variegata'	0,3773 ± 0,0238	0,1526 ± 0,0081	0,2247 ± 0,0158	59,4 ± 0,5
3	<i>T. baccata</i> 'Hibernica'	0,2562 ± 0,0209	0,1043 ± 0,0083	0,1519 ± 0,0126	59,30 ± 0,07
4	<i>T. baccata</i> 'Globosa'	0,2129 ± 0,0076	0,0871 ± 0,0028	0,1258 ± 0,0049	59,10 ± 0,15
5	<i>T. baccata</i> 'Dovastonii'	0,3214 ± 0,0052	0,1351 ± 0,0022	0,1863 ± 0,0032	58,00 ± 0,23
6	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata'	0,3782 ± 0,0091	0,1563 ± 0,0035	0,2219 ± 0,0058	58,70 ± 0,29
Насадження м. Кривий Ріг					
7	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', Рокувата, перехрестя вулиць Мусоргського та Тімірязєва	0,4404 ± 0,0108	0,1720 ± 0,0038	0,2684 ± 0,0072	60,80 ± 0,25
8	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', управління ПРАТ «ПівнігЗК»	0,4791 ± 0,0127	0,2146 ± 0,0055	0,2645 ± 0,0074	55,20 ± 0,22
9	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', зуп. «Пляжна»	0,4316 ± 0,0178	0,1991 ± 0,0082	0,2325 ± 0,0099	53,90 ± 0,36
10	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', парк «Північний», 9-й квартал	0,3660 ± 0,0153	0,1714 ± 0,0065	0,1947 ± 0,0099	53,10 ± 0,79
11	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', вул. Мусоргського, 14А	0,2406 ± 0,0205	0,0903 ± 0,0067	0,1503 ± 0,0140	62,3 ± 0,7
12	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', парк «Шахтарський»	0,3121 ± 0,0053	0,1303 ± 0,0022	0,1818 ± 0,0034	58,20 ± 0,27
13	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', вул. Косигіна	0,4519 ± 0,0106	0,2164 ± 0,0077	0,2355 ± 0,0029	52,20 ± 0,56
14	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', парк «Тернівський»	0,4391 ± 0,0278	0,2031 ± 0,0106	0,2360 ± 0,0173	53,50 ± 0,68
15	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', Довгинцево, Дніпровське шосе	0,3821 ± 0,0160	0,1669 ± 0,0075	0,2152 ± 0,0086	56,40 ± 0,24
16	<i>T. baccata</i> 'Fastigiata', сквер імені 60-річчя Перемоги, вул. Степана Тільги	0,3548 ± 0,0127	0,1646 ± 0,0051	0,1902 ± 0,0076	53,50 ± 0,29

лася в різних насадженнях. Вважають, що це співвідношення відображає чутливість реагування фотосинтетичного апарату рослин на вплив несприятливих чинників довкілля. Зменшення значень цього співвідношення може свідчити про зменшення світлозбираючої функції пігментного компонента рослин.

Висновки

Таким чином, *T. baccata* в умовах м. Кривий Ріг відзначається високим рівнем життєздатності та є перспективним новим видом для використання в зелених насадженнях міста як високодекоративний літньо-зимово-зелений вид.

Таблиця 4. Вміст хлорофілу та каротиноїдів у хвої рослини форм *Taxus baccata* у дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України, мг/г сирової речовини

Table 4. Content of chlorophyll and carotenoids within the needles of *Taxus baccata* forms in the arboretum of Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine, mg/g of raw matter

Форма	Хлорофіл			a/b	Сума каротиноїдів	a + b / каротиноїди
	a	b	a + b			
<i>Taxus baccata</i> L.	1,440 ± 0,003	0,620 ± 0,003	2,060 ± 0,003	2,3	0,680 ± 0,001	3,0
'Aurea Variegata'	1,000 ± 0,006	0,470 ± 0,013	1,480 ± 0,013	2,1	0,540 ± 0,005	2,7
'Dovastonii'	1,830 ± 0,011	0,820 ± 0,009	2,660 ± 0,014	2,2	0,920 ± 0,007	2,9
'Fastigiata'	1,950 ± 0,018	0,880 ± 0,018	2,830 ± 0,023	2,2	0,900 ± 0,010	3,1
'Globosa'	1,480 ± 0,010	0,840 ± 0,033	2,310 ± 0,031	1,8	0,700 ± 0,003	3,3
'Hibernica'	1,090 ± 0,010	0,530 ± 0,006	1,610 ± 0,016	2,1	0,580 ± 0,050	2,8

Таблиця 5. Вміст хлорофілу та каротиноїдів у хвої форми *Taxus baccata* 'Fastigiata' в насадженнях м. Кривий Ріг, мг/г сирової речовини

Table 5. Content of chlorophyll and carotenoids within the needles of *Taxus baccata*'s «Fastigiata» form in various plantations of Kryvyi Rih city, mg/g of raw matter

Місце зростання	Хлорофіл			a/b	Сума каротиноїдів	a + b / каротиноїди
	a	b	a + b			
Вул. Ухтомського, 10 (зуп. «Пляжна»)	1,49 ± 0,01	0,56 ± 0,01	2,05 ± 0,02	2,6	0,66 ± 0,01	3,1
Парк «Північний», 9-й квартал	1,50 ± 0,01	0,57 ± 0,01	2,08 ± 0,01	2,6	0,65 ± 0,01	3,2
Зуп. «Веселі Терни»	1,15 ± 0,03	0,54 ± 0,02	1,69 ± 0,05	2,1	0,61 ± 0,01	2,8
Вул. С. Колачевського (зуп. «Чарівна»)	1,67 ± 0,02	0,70 ± 0,01	2,38 ± 0,02	2,4	0,78 ± 0,01	3,0
Управління ПРАТ «ПІВНГЗК»	1,71 ± 0,01	0,72 ± 0,01	2,42 ± 0,01	2,4	0,73 ± 0,01	3,3
Перехрестя вулиць Мусоргського і Тімірязєва	1,66 ± 0,01	0,70 ± 0,01	2,06 ± 0,01	2,4	0,68 ± 0,01	3,4
Парк «Шахтарський»	1,33 ± 0,04	0,56 ± 0,02	1,90 ± 0,07	2,4	0,63 ± 0,02	3,0
Вул. Мусоргського, 14А	1,95 ± 0,04	0,86 ± 0,03	2,81 ± 0,07	2,3	0,82 ± 0,02	3,4
Виконком Довгинцівського р-ну, Дніпровське шосе	1,76 ± 0,03	0,81 ± 0,02	2,57 ± 0,05	2,2	0,89 ± 0,02	2,9
Сквер імені 60-річчя Перемоги, вул. Степана Тільги	1,52 ± 0,02	0,69 ± 0,01	2,22 ± 0,03	2,2	0,74 ± 0,01	3,0

В умовах Криворізького ботанічного саду, як і в більшості міських насаджень, характеризується хорошим (як для цього виду) ростом, хоча є менш адаптованим видом порівняно з Національним ботанічним садом імені М.М. Гришка НАН України, де виявлено 60 особин самосіву [7].

В умовах Правобережного Придніпров'я *T. baccata* може успішно рости насамперед у місцях, захищених від холодних вітрів узимку та суховіїв влітку.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бойко Н.С. Рід Тис (*Taxus* L.) в Правобережному Лісостепу України: інтродукція, біолого-екологічні особливості, використання: Авторефер. дис. канд. біол. наук: 03.00.05 / Національний ботанічний сад НАН України ім. М.М.Гришка / Н.С. Бойко. — К., 2014. — 20 с.
2. Гиндич О.В. Тис на Буковині / О.В. Гиндич // Укр. ботан. журн. — 1960. — Т. 17, № 4. — С. 82—84.
3. Марченко О.М. Тис ягідний — цінний релікт третинного періоду / О.М. Марченко, В.В. Павлюк // Наук. вісн. Укр. держ. лісотехніч. ун-ту. — 2004. — Вип. 14.6. — С. 35—40.
4. Омарова П.К. Тис ягодный (*Taxus baccata* L.) в широколиственных лесах предгорного Дагестана / П.К. Омарова, З.М. Асадулаев // Известие Самарского научного центра РАН. — 2012. — Т. 14, № 1. — С. 1998—2001.
5. Резчикова О.Н. Тис ягодный на Западном Кавказе / О.Н. Резчикова // Тр. Кавказ. гос. природного биосферного заповедника. — Майкоп: Графика, 2013. — Вып. 20. — С. 197—203.
6. Федоровский В.Д. Древесные растения Криворожского ботанического сада. Итоги интродукции (за 25 лет) / В.Д. Федоровский, А.Е. Мазур. — Днепропетровск: Проспект, 2007. — 256 с.
7. Шиндер О.І. Інтродукційна популяція *Taxus baccata* L. у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України / О.І. Шиндер, О.О. Рак // Інтродукція рослин. — 2017. — Вип. 2 (74). — С. 17—25.
8. Wellburn A.R. The spectral determination of chlorophyll *a* and *b*, as well as total carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution / A.R. Wellburn // J. Plant Physiol. — 1994. — Vol. 144. — P. 307—313.

Рекомендував Ю.О. Клименко
Надійшла 15.06.2018

REFERENCES

1. Boyko, N.S. (2014), Rid Tys (*Taxus* L.) v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy: introduktsiya, bioloho-ekolohichni osoblyvosti, vykorystannya [The genus Yew (*Taxus* L.) in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: introduction, biologic and ecologic peculiarities, use]: avtorefer. dys. kand. byol. nauk: 03.00.05 [Cand. Sci. Diss. Abstract: 03.00.05. Kyiv, Hryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine], 20 p.
2. Hyndych, O.V. (1960), Tys na Bukovyni [The yew in Bukovina]. Ukr. botan. zhurn. [Ukr. Botan. J.], vol. 17, N 4, pp. 82—84.
3. Marchenko, O.M. and Pavlyuk, V.V. (2004), Tys yahidnyi — tsinnyi relikht tretynnoho periodu [The common yew — a valuable relict of Tertiary period]. Naukovyi visnyk Ukrainkoho derzhavnoho lisotekhnichnoho universytetu [Bulletin of Ukrainian State Forestry Technical University], vol. 14.6, pp. 35—40.
4. Omarova, P.K. and Asadulaev, Z.M. (2012), Tys yagodnyi (*Taxus baccata* L.) v shirokolystvennykh lesakh predgornogo Dagestana [The common yew (*Taxus baccata* L.) in the broad-leaved forests of Dagestan foothills]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossyiskoy akademii nauk [Proceedings of Samara Scientific Centre of Russian Academy of Sciences], vol. 14, N 1, pp. 1998—2001.
5. Rezchikova, O.N. (2013), Tis yagodnyi na Zapadnom Kavkaze [The common yew in Western Caucasus]. Trudy Kavkazskogo gosudarstvennogo prirodnogo biosferного zapovednika [Proceedings of Caucasian State Natural Biosphere Reserve]. Maykop: Grafika, vol. 20, pp. 197—203.
6. Fedorovskij, V.D. and Mazur, A.E. (2007), Drevesnye rasteniya Krivorozhskogo botanicheskogo sada. Itogi introduktsii (za 25 let) [Tree plants of Kryvyi Rih Botanical Garden. Results of introduction (for 25 year)]. Dnepropetrovsk: Prospekt, 256 p.
7. Shynder, O.I. and Rak, O.O. (2017), Introduktsiyna populyatsiya *Taxus baccata* L. u Natsionalnomu botanichnomu sadu imeni M.M. Hryshka NAN Ukrainy [Introduced population of *Taxus baccata* L. in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine]. Introduktsiya roslyn [Plant Introduction], vol. 2 (74), pp. 17—25.
8. Wellburn, A.R. (1994), The spectral determination of chlorophyll *a* and *b*, as well as total carotenoids using various solvents with spectrophotometers of different resolution. J. Plant Physiol., vol. 144, pp. 307—313.

Recommended by Yu.O. Klymenko
Received 15.06.2018

И.И. Коршиков^{1,2}

¹ Донецкий ботанический сад НАН Украины, Украина, Днепропетровская область, г. Кривой Рог

² Криворожский ботанический сад НАН Украины, Украина, Днепропетровская область, г. Кривой Рог

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ ТИСА ЯГОДНОГО (*TAXUS BACCATA* L.) В УСЛОВИЯХ КРИВОРОЖЬЯ

Цель — оценить по комплексу показателей жизнеспособность *Taxus baccata* L. на Криворожье и возможности его использования в озеленении промышленных городов Правобережной Степи.

Материал и методы. Объект исследования — насаждения *T. baccata* на территории г. Кривой Рог и в дендрарии Криворожского ботанического сада НАН Украины, созданные более 30 лет назад. Методы исследований: визуальные, морфометрические, физиолого-биохимические, статистические.

Результаты. Установлено, что *T. baccata* в г. Кривой Рог встречается в виде куртин, одиночных растений возле административных зданий, в парках, линейных насаждениях, вдоль автомобильных дорог на расстоянии 5—10 м. В дендрарии Криворожского ботанического сада НАН Украины успешно растут пять декоративных форм этого вида: 'Aurea variegata' (2 экз.), 'Dovastonii' (2 экз.), 'Fastigiata' (1 экз.), 'Globosa' (2 экз.), 'Hibernica' (3 экз.), высаженные в 1980-х гг. В 13 насаждениях города встречается форма 'Fastigiata' в виде кустов с 2—17 скелетными ветвями, имеющими диаметр у основы 3,4—11,6 см. Высота растений составляет 1,3—5,0 м, а диаметр кроны — 1,21—5,07 м. Охвоенность кроны высокая, а доля поврежденной хвои низкая. Годичный прирост побегов составляет 22,2—38,5 см, а длина, ширина и толщина хвои — 21,3—29,4, 2,3—3,0 и 0,5—1,0 мм соответственно. Жизненное состояние большинства растений хорошее, как и их декоративность. Содержание хлорофилла и каротиноидов в хвое пяти форм *T. baccata* из дендрария Криворожского ботанического сада в ноябре составляло соответственно 1,48—2,83 та 0,54—0,92 мг/г сырого вещества, а у растений, растущих в городе, — 1,69—2,81 и 0,61—0,89 мг/г сырого вещества. Содержание воды в хвое — 52,2—60,8%.

Выводы. *T. baccata* в условиях крупного промышленного города в степной зоне Украины характеризуется высокой жизнеспособностью и декоративностью. Его следует значительно шире использовать в озеленении городов Правобережного Приднепровья.

Ключевые слова: *Taxus baccata* L., жизнеспособность, декоративность, устойчивость, насаждения, Кривой Рог.

I.I. Korshykov^{1,2}

¹ Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Dnipropetrovsk Region, Kryvyi Rih

² Kryvyi Rih Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Dnipropetrovsk Region, Kryvyi Rih

VIABILITY OF COMMON YEW (*TAXUS BACCATA* L.) PLANTS IN CONDITIONS OF KRYVYI RIH

Objective — to estimate the viability of *Taxus baccata* L. by complex of indices in Kryvyi Rih area and the possibilities of its use to green the industrial cities of Right-Bank Steppe.

Material and methods. The investigation objects are the plantations of *T. baccata* in the territory of Kryvyi Rih city as well as in the arboretum of Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine. These plantations were created over 30 years ago. Investigation methods: visual, morphometric, physiologic and biochemical, statistic.

Results. We ascertained that *T. baccata* occurs in Kryvyi Rih in the form of curtains or individual plants near administrative buildings, in parks or linear plantings along the highways at a distance of 5—10 m. In the arboretum of Kryvyi Rih Botanical Garden of the NAS of Ukraine, five decorative forms of this species grow successfully: 'Aurea variegata' (2 samples), 'Dovastonii' (2 s.), 'Fastigiata' (1 s.), 'Globosa' (2 s.), 'Hibernica' (3 s.). They were planted in 1980s. In 13 investigated city plantings, except of one, the form 'Fastigiata' occurs as bushes with 2—17 skeletal branches; the diameter of these branches near their bases is 3.39—11.6 cm. The height of the plants varies 1.3—5.0 m, crown diameter — 1.21—5.07 m. Crown needles are well-developed, and the proportion of the damaged needles is low. The annual growth rate was 22.2—38.5 cm, and the length, width and thickness of needles changed as follows: 21.3—29.4, 2.3—3.0 and 0.5—1.0 mm. The vital state of the vast majority of plants is good, as well as their decorativeness. The content of chlorophyll and carotenoids in needles of five forms of *T. baccata* from the arboretum of the Kryvyi Rih Botanical Garden in November varied within the limits: 1.48—2.83 and 0.54—0.92 mg/g of raw matter respectively, and in plants growing in the city: 1.69—2.81 and 0.61—0.89 mg/g of raw matter. The water content in needles was 52.2—60.8 %.

Conclusions. *T. baccata* in the conditions of a large industrial city of the steppe zone of Ukraine is characterized by high viability and decorativeness. It needs to be used much more widely in landscaping of cities of the Right-Bank Dnieper area.

Key words: *Taxus baccata* L., viability, decorativeness, sustainability, plantings, Kryvyi Rih.