

ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF FOREST ACTIVITIES ON OBJECTS OF FOREST CULTURAL HERITAGE

I. Kimeichuk

Abstract. Implemented environmental safety assessment forestry and forestry activities at the constantly operating scientific facilities of the NULES of Ukraine "Boyarska FRS". It was found that the way of preparation of cutting down, significantly affects the abundance of living ground cover, structure of the upper soil horizon, survival rate, growth and development of forest crops in different phases of growth. It was noted that changes in soil conditions caused by mixing of genetic horizons, which are manifested in the growth of forest crops, especially after the completion of the phase of individual growth. Studied the influence of various methods of preparing log houses for afforestation and an assessment of the impact of each method of preparing cutting down on the environment. It is established, that the average heights and diameter of 38-year-old forest pine on control exceed the similar indicator of crops in areas with the stitching of hemp by 1.5 m and is 14.0 and 12.5 m respectively. Preservation of forest plantations on the reduction of stumps, stump rooting, tree felling and control is 52.4%, 66.7, 38.1 and 50.0%. It was found that the composition of the biodiversity of the living ground cover on the variant with cutting cuttings at the level of the earth's surface is the largest and is 95 thousand pieces/ ha, and on the felling of trees with roots there are only ruderal plants that are not characteristic of the forest cenosis plantations fresh pinetum compositum Kyiv Polissya.

Keywords: scientific objects, ecological safety, cutting down, a condition, growth, a pine ordinary.

УДК 620.925:582.681.81

РІСТ КУЛЬТИВАРІВ РОДУ *SALIX* L. У ВОЛОГИХ ТРОФОТОПАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л. П. МЕЛЕЖИК, здобувач, генеральний директор міжнародної групи компаній MGI *

В. М. МАУРЕР, кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: LMelezhyk@hunter.ua

Анотація. Охарактеризовано ріст живцевих саджанців апробованих культиварів *S. viminalis* L. і *S. triandra* L. у вологих трофотопях у випробувальних (тестових) плантаціях, закладених у північних районах Правобережного Лісостепу України [1516; 16; 17].

Зроблено висновок, що найкращим ростом вирізняються культивари *S. viminalis* L. 'Inger', 'Torchild', 'Tordis', 'Klara' та 'Sven' [14].

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук, професор В. М. Маурер.

© В. М. Маурер, Л. П. Мележик, 2017

Ключові слова: невгіддя (маргінальні землі), едафічні умови, трофотоп, енергетична верба, плантаційне вирощування, *Salix viminalis*. L., культивар, висота, лісорослинні умови.

Актуальність досліджень. З урахуванням низької лісистості України, необхідності забезпечення енергетичної безпеки держави за рахунок відновлювальних джерел енергії та наявності в країні від 1 до 4,5 мільйона гектарів земельних угідь III–V категорій (так званих маргінальних земель, або невгідь) [4], не придатних для ведення сільського господарства, плантаційне вирощування верби має неабияку перспективу [1; 6; 7; 11; 12]. При цьому зазначені вище землі малоприсадатні не лише для продукування сільськогосподарських культур, а і для культивування енергетичних верб. Вказане зумовлює особливу актуальність досліджень із добору перспективних культиварів верб для вирощування енергетичних плантацій з урахуванням їхньої залежності від ґрунтових особливостей.

Мета дослідження: за результатами досліджень росту апробованих в експерименті культиварів верби на тестових плантаціях, закладених на різних за трофністю (від борових до дібровних) ділянках вологого гігротопу, відібрати найбільш придатні для подальшого промислового плантаційного лісовирощування в північних районах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження розпочато весною 2015 р. на землях Обухівського району [2; 4]. Пізніше в умовах вологого бору, субору, діброви Київської та Вінницької областей було створено ще три колекційні маточні тестові плантації, на яких було висаджено по 200–300 здерев'янілих живців десятих культиварів верб, із яких вісім – сортового рівня *S. viminalis* L.: 'Tordis', 'Inger', 'Klara', 'Sven', 'Torchild', '№ 082', 'Панфільська' та 'Тернопільська' [13] і двох видового – *S. viminalis* L., вихідний матеріал якої було завезено із Бельгії, та *S. triandra* L. українського походження [3].

З метою оцінки якості ґрунтів тестових плантацій за стандартизованими методиками (ДСТУ ISO10390-2001. Визначення рН; ДСТУ 4729:2007. Визначення нітратного та амонійного азоту; ДСТУ 4115-2002. Визначення рухомих сполук фосфору і калію) визначено їхні основні агрохімічні показники (табл. 1).

Оцінку стану та росту дослідних рослин у науково-виробничих плантаціях проводили кожного місяця упродовж усього вегетаційного періоду. В межах цього дослідження використано методику суцільного обліку живцевих саджанців культиварів у тестових плантаціях. Висоту дослідних рослин вимірювали з точністю до 1 см за допомогою 4-метрової мірної рейки, а діаметр кореневої шийки – штангенциркулем з точністю до 0,1 мм.

1. Агрохімічні показники ґрунту тестових плантацій верби

Показники	Одиниці виміру	Номер ділянки*		
		1	2	3
Гумус методом Тюріна в модифікації Сімакова	%	2,3	1,3	5,0
Активна кислотність	pH	6,3–6,7	8,2–8,6	6,0–6,4
Вміст рухомих сполук методом Чирікова	%	0,02–0,04	0,02–0,35	0,02–0,04
Вміст амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського	мг/100г ґрунту	6,3–9,0	1,9–3,3	2,4–5,3
Вміст нітратного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського	мг/100г ґрунту	8,0–10,0	6,0–8,5	6,0–8,0
Вміст мінерального азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського	мг/100г ґрунту	8,5–12,0	8,2–11,0	6,0–10,0

*1 – Київська обл., Обухівський р-н, смт Козин; 2 – Київська обл., Броварський р-н, с. Гоголів; 3 – Вінницька обл., Жмеринський р-н, с. Лесяки

Результати досліджень та їх обговорення. Більшість представників верб належить до слабких ацидофілів (pH 6,3–6,7), деякі види – до нейтрофілів (pH 6,7–7,0) і навіть базофілів (pH 7,0 і більше). Всі вони належать до евтрофів – рослин, що успішно ростуть на багатих на поживні речовини ґрунтах із високим вмістом поживних речовин. Водночас, завдяки широкій екологічній амплітуді, верби можуть зростати і на бідних (маргінальних) землях із низьким вмістом елементів мінерального живлення.

Верб позитивно реагують на покращення зволоженості при зростанні на добре аерованих ґрунтах, теплих і родючих, в яких активно розвиваються нематоди, дощові черви, гриби та інші мікроорганізми, що сприяють підвищенню родючості ґрунту. Найбільш придатними для культивування верб є умови вологого і сирого гігротопів. З цього погляду на особливу увагу заслуговують результати досліджень росту культиварів, апробованих у тестових плантаціях в умовах вологого і сирого гігротопів на різних за родючістю ґрунтах: борових, суборових, судібровних і дібровних трофотопів (табл. 2).

Як видно з наведених даних, упродовж вегетаційного періоду першого року найкращим ростом живцеві саджанці дослідних рослин усіх культиварів вирізнялися на ділянках багатших трофотопів – у судібровних і дібровних умовах. Причому понад половини культиварів (*'Tordis'*, *'Inger'*, *'Klara'*, *'Панфільська'*, *'Тернопільська'* та № 082) найвищої висоти досягли саме у плантації, створеній в умовах вологої судіброви. Абсолютно найбільшої висоти тут досягнули саджанці культиварів *'Inger'* і *'Tordis'*, відповідно 200,9 см і 184,7 см. Необхідно зазначити, що найбільшою швидкорослістю в усіх трофотопах вирізнялися живцеві саджанці культивару *S. v. Inger*. Середня

висота їх у борових, суборових, судібровних і дібровних умовах становила відповідно: 79,4 см, 101,5, 200,9 і 159,6 см.

2. Середня висота однорічних живцевих саджанців апробованих культиварів верби в тестових плантаціях залежно від трофотопу

№	Назва культивару	Висота, см			
		Тип лісорослинних умов			
		Вологий бір (А ₃)	Вологий субір (В ₃)	Волога судіброва (С ₃)	Волога діброва (Д ₃)
1	'Tordis'*	42,1±12,9	78,7±14,7	184,7±33,3	131,9±33,1
2	'Inger'*	79,4±11,5	101,5±19,5	200,9±29,1	159,6±46,4
3	'Klara'*	56,3±13,7	54,8±16,2	137,8±12,2	136,0±48,0
4	'Sven'*	47,3±12,7	58,2±5,8	123,4±16,6	136,5±37,5
5	'Torchild'*	62,4±17,6	89,9±9,1	136,0±34,0	139,8±47,2
6	<i>S. triandra</i> L.**	53,8±16,2	74,4±4,6	99,5±15,5	109,7±30,3
7	'Панфільська'***	76,9±8,1	87,0±13,0	110,0±10,0	109,7±30,3
8	'№ 082'****	61,2±10,8	-	91,8±13,2	-
9	'Тернопільська'***	62,8±8,2	90,1±19,9	99,4±15,6	82,9±22,1
10	<i>S. viminalis</i> L.****	55,6±10,4	74,9±5,1	85,4±5,4	90,8±23,2

Країна походження: * – Швеція, ** – Україна, *** – Польща, **** – Бельгія.

Окрім культивару 'Inger', в умовах вологого субору інтенсивним ростом у висоту вирізнялися живцеві саджанці культиварів 'Тернопільська' (90,1 см), 'Torchild' (89,9 см) і 'Панфільська' (87,0 см). Рослини останнього культивару верб та верби 'Inger' інтенсивніше, ніж інші, росли на найбільшніх ґрунтах в умовах вологого бору, на яких середня висота їхніх саджанців на кінець першого року склала 76,9 см і 79,4 см.

Необхідно зазначити, що початок та інтенсивність росту живцевих саджанців у рік закладання плантацій значною мірою визначається активністю укорінення живців, яка залежить від особливостей ризогенезу культиварів.

Певний інтерес становлять і дані щодо росту живцевих саджанців апробованих культиварів за діаметром (табл. 3). Як свідчать отримані дані, на відміну від їх росту у висоту, найкращим ростом за діаметром характеризувалися саджанці дослідних рослин у плантації, закладеній у дібровних (Д₃) умовах. Найбільший діаметр у цих умовах мали саджанці культиварів 'Inger', 'Tordis', 'Sven' і 'Torchild', відповідно 15 мм, 12, 11 і 11 мм.

Слід зазначити, що ріст дослідних культиварів за діаметром на ділянках із різними трофотопами корелює з їхнім ростом у висоту. Так, у найбільшніх умовах (А₃) більшим діаметром, як і більшою висотою відрізнялися живцеві саджанці культиварів 'Панфільська' та 'Inger', відповідно 6,6 см і 6,1 см.

3. Середній діаметр однорічних укорінених живцевих саджанців апробованих культиварів верби в тестових плантаціях залежно від трофотопу

№	Назва культивару	Діаметр, мм			
		Вологий бір (А ₃)	Вологий субір (В ₃)	Волога судіброва (С ₃)	Волога діброва (Д ₃)
1	'Tordis'	4,5±0,61	6,2±1,55	7,9±2,10	12,0±1,24
2	'Inger'	6,1±1,05	9,2±0,82	10,0±0,53	15,0±1,8
3	'Klara'	5,2±1,08	6,2±0,63	8,0±0,57	10,0±1,00
4	'Sven'	5,2±1,10	5,5±0,55	8,0±0,11	11,0±0,73
5	'Torchild'	5,6±0,92	7,6±0,80	7,9±1,19	11,0±1,16
6	<i>S. triandra</i> L.	5,0±1,05	6,3±0,72	7,8±1,35	9,0±0,54
7	'Панфільська'	6,6±0,7	7,5±0,5	8,0±0,5	10,0±0,8
8	'№ 082'	5,3±0,9		7,3±1,1	
9	'Тернопільська'	5,5±0,5	7,0±1,0	7,9±1,1	6,0±0,4
10	<i>S. viminalis</i> L.	5,0±0,2	6,3±0,7	7,1±1,1	7,0±0,5

Аналогічні дані щодо росту дослідних рослин за діаметром отримані і на плантації в умовах свіжого субору (В₃), на якій кращим ростом і за діаметром, і у висоту вирізнялися живцеві саджанці культиварів 'Inger' (9,2 см), 'Тернопільська' (7,0), 'Torchild' (7,6) і 'Панфільська' (7,5 см).

Висновки і перспективи. Отримані результати дають змогу сформулювати такі загальні висновки і рекомендації:

1. Трофотоп ділянок, відведених для закладання плантацій, суттєво впливає на ріст живцевих саджанців дослідних культиварів. Підвищення родючості ґрунту покращує ріст плантацій верби як у висоту, так і за діаметром.

2. Більшість апробованих у тестових плантаціях культиварів верби інтенсивнішим ростом у висоту вирізнялись в умовах вологої судіброви, а за діаметром – у вологій діброві.

3. Найбільшу інтенсивність росту серед дослідних рослин незалежно від трофотопу місцезростання мали живцеві саджанці культивару 'Inger', а найменшу – представники виду *S. viminalis* L.

4. Зафіксована відносно вища адаптивність (за вкоріненістю і збереженістю висаджених живців) до умов бідних трофотопів, порівняно з особинами сортового рівня, культиварів верб видового рівня: *S. viminalis* L. та *S. triandra* L.

5. З урахуванням адаптивності та інтенсивності росту апробованих у тестових плантаціях культиварів верб більш продуктивні ('Tordis', 'Inger', 'Klara', 'Sven', 'Torchild') доцільно використовувати на землях родючих трофотопів (дібров і судібров), а рослини з вищою адаптивністю (*S. viminalis* L., 'Панфільська', 'Тернопільська') – на маргінальних землях бідних трофотопів (у борових і суборових трофотопах).

6. У разі створення енергетичних плантацій верб на ділянках бідних трофотопів, за умови використання вибагливіших до родючості ґрунту і більш продуктивних культиварів, з метою підвищення ефективності плантаційного

лісовирощування доцільним є застосування сучасних добрив за певною системою для інтенсифікації росту висаджених рослин.

Список використаних джерел

1. Енергетична верба. Перспективна альтернативна культура для отримання біопалива // Біоенергетика. – 2014. – № 1 (3). – С. 14.
2. Енергетична верба: технологія вирощування та використання : монографія / за ред. В. М. Сінченка ; М. В. Роїк, В. М. Сінченко, Я. Д. Фучило та ін. – Вінниця : ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. – С. 242–244.
3. Маурер В. М. Особливості вегетативного розмноження листяних кущів здерев'янілими живцями [Електронний ресурс] / В. М. Маурер, Ю. І. Косенко, А. П. Пінчук. // Лісове і садово-паркове господарство. - 2015. - № 6. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2015_6_10
4. Мележик Л. П. Приживлюваність швидкорослих культиварів виду *Salix L.* залежно від ґрунтових умов та зволоженості / Л. П. Мележик, В. М. Маурер // Науковий вісник НУБіП України. Серія: «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2016. – № 255. – С. 145–154.
5. Мележик Л. П. Особливості росту швидкорослих культиварів роду *Salix L.* в умовах Київського полісся / Л. П. Мележик, В. М. Маурер // Науковий вісник НУБіП України. Серія: «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2016. – № 238. – С. 139–146.
6. Олійник Є. Вирощування енергетичних плантацій / Є. Олійник, Т. Єловікова // Агросектор. – 2007. – № 7–8. – С. 42–44.
7. От вербы до вербы // Агро Перспектива. – 2014. – № 12 (174). – С. 22–25.
8. Скарбниця знань про український ліс: Українська енциклопедія лісівництва : у двох томах / за ред. С. А. Генсірука. – Львів, 1999. – Т. 1. – 464 с.
9. Скарбниця знань про український ліс: Українська енциклопедія лісівництва : у двох томах / за ред. С. А. Генсірука. – Львів, 2007. – Т. 2. – 470 с.
10. Техніко-технологічні рішення під час закладання енергетичної верби // Технологии инновации. – 2013. – № 11 (50). – С. 28–30.
11. Фучило Я. Д. Верби України: біологія, екологія, використання : монографія. – Видання друге, випр. і допов. / Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна. – К. : ЦП «Компринт», 2017. – 259 с.
12. Фучило Я. Д. Плантаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи / Я. Д. Фучило. – К. : Логос, 2011. – 464 с.
13. Энергетическая ива из Швеции – доходная и благоприятная для окружающей среды деятельность. «Правильная» ива – залог успешного бизнеса // Технологии инновации. – 2014. – № 3 (32). – С. 20–21.
14. Як не можна закладати енергетичну плантацію верби! // Эксклюзивные технологии. – 2014. – № 5 (32). – С. 40–42.
15. Dr. Lawrence P. Abrahamson. Willow Biomass Producer's Handbook / Dr. Lawrence P. Abrahamson. – Principal Investigator SUNY College of Environmental Science and Forestry 1 Forestry Drive Syracuse, NY 13210. – 2002. – 31, 7 p.

16. Heavey Justin P. Shrub Willow Renewable Energy Environmental Benefits: Opportunities for Rural Development / Justin P. Heavey, Timothy A. Volk. – Outreach and Extension. Paper 1. 2014.
17. Smart L. B. Genetic improvement of shrub willow (*Salix* sp.) crops for bioenergy and environmental applications in the United States / L. B. Smart, T. A. Volk, J. Lin, R. F. Kopp, I. S. Phillips, K. D. Cameron, E. H. White, L. P. Abrahamson // *Unasylva*. – 2005. – 77. – P. 1–9.

References

1. Enerhetychna verba. Perspektyvna al'ternatyvna kul'tura dlya otrymannya biopalyva (2014). [Energy willow. The advanced alternative culture for biofuel production]. *Bioenergy*, 1 (3), 14.
2. Roik, M. V., Sinchenko, V. M., Fuchylo, Ya. D., et al. (2015). Enerhetychna verba: tekhnolohiia vyroshchuvannia ta vykorystannia [Energy willow: technology of cultivation and use]. *Vinnytsia*, 242–244.
3. Maurer, V. M., Kosenko, Yu. I., Pinchuk, A. P. (2015). Osoblyvosti vehetativnoho rozmnozhenia lystianykh kushchiv zderev'ianilymy zhyvtsiamy [Peculiarities of vegetative reproduction of deciduous shrubs by zeolite]. *Forestry and gardening*, 6. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2015_6_10
4. Melezhyk, L. P., Maurer, V. M. (2016). Pryzhyvlyuvanist' shvydkoroslykh kul'tyvariv vydu *Salix* L. zalezho vid gruntovykh umov ta zvolozhenosti [The livelihoods of fast-growing cultivars of the species *Salix* L. depending on soil conditions and moisture]. *Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine. Series: Arboriculture and ornamental horticulture*, 255, 145–154.
5. Melezhyk, L. P., Maurer, V. M. (2016). Osoblyvosti rostu shvydkoroslykh kul'tyvariv rodu *Salix* L. v umovakh Kyyivs'koho polissya [Features of the growth of fast growing cultivars genus *Salix* L. in the conditions of the Kiev Polissya]. *Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine. Series: Arboriculture and ornamental horticulture*, 238, 139–146.
6. Oliynyk, E., Yelovikova, T. (2007). Vyroshchuvannya enerhetychnykh plantatsiy [Growing of energy plantations]. *Agricultural sector*, 7–8, 42–44.
7. Ot verby do verby (2014). [From willow to willow]. *Agro Perspective*, 12 (174), 22–25.
8. Hensiruk, S. A. (ed.). Skarbnytsya znan' pro ukrayins'ky lis: Ukrayins'ka entsyklopediya lisivnytstva. (1999). [Treasury of knowledge about Ukrainian forest: Ukrainian Encyclopedia of Forestry]. 1. Lviv, 464.
9. Hensiruk, S. A. (ed.). Skarbnytsya znan' pro ukrayins'ky lis: Ukrayins'ka entsyklopediya lisivnytstva. (1999). [Treasury of knowledge about Ukrainian forest: Ukrainian Encyclopedia of Forestry]. 2. Lviv, 470.
10. Tekhniko-tekhnologichni rishennya pid chas zakladannya enerhetychnoyi verby. (2013). [Technical and technological solutions during while laying of energy willow]. *Innovation Technologies*, 11 (50), 28–30.

11. Fuchylo, Ya. D., Sbytina, M. V. (2017). Verby Ukrainy (biolohiya, ekolohiya, vykorystannya) [Willows of Ukraine (biology, ecology, use)]. Kyiv, 259.
12. Fuchylo, Ya. D. (2011). Plantatsiynе lisovyroshchuvannya: teoriya, praktyka, perspektyvy [Forest plantations: theory, practice, perspectives]. Kyiv, 464.
13. Energeticheskaya iva iz Shvetsii – dokhodnaya i blagopriyatnaya dlya okruzhayushchey sredy deyatel'nost'. "Pravil'naya" iva – zalog uspeshnogo biznesa. (2014). [An energy willow from Sweden is a profitable and environmentally friendly activity. The "right" willow is the key to successful business]. Innovation Technologies , 3 (32), 20–21.
14. Yak ne mozhna zakladaty enerhetychnu plantatsiyu verby! (2014). [How to lay the energy plantation of willow!] Exclusive technologies, 5 (32), 40–42.
15. Dr. Lawrence P. Abrahamson. (2002). Willow Biomass Producer's Handbook. Principal Investigator SUNY College of Environmental Science and Forestry 1 Forestry Drive Syracuse, NY 13210, 317.
16. Heavey, Justin P., Volk, Timothy A. (2014). Shrub Willow Renewable Energy Environmental Benefits: Opportunities for Rural Development. Outreach and Extension. Paper 1.
17. Smart, L. B., Volk, T. A., Lin, J., Kopp, R. F., Phillips, I. S., Cameron, K. D., White, E. H., Abrahamson, L. P. (2005). Genetic improvement of shrub willow (*Salix* sp.) crops for bioenergy and environmental applications in the United States. Unasylva, 77, 1–9.

РОСТ КУЛЬТИВАРОВ РОДА *SALIX* L. ВО ВЛАЖНЫХ ТРОФОТОПАХ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Мележик Л.П., Маурер В.М.

Аннотация. Охарактеризовано рост черенковых саженцев, апробированных культиваров *S. Viminalis* L. во влажных трофотопях на испытательных (тестовых) плантациях, заложенных в северных районах Правобережной Лесостепи Украины [15; 16; 17].

Сделан вывод, что лучшим ростом отличаются культивары: *S. Viminalis* L., *Inger*, Панфильская, Тернопольская, *S. Viminalis* бельгийского происхождения [14].

Ключевые слова: неугодья (маргинальные земли), эдафические условия, энергетическая ива, плантационное выращивание, *Salix Viminalis* L., культивар, высота, лесорастительные условия, трофотопы.

GROWTH OF *SALIX* L. CULTIVARS IN MOIST TROPHOTOPE OF THE RIGHT BANK FOREST-STEP OF UKRAINE

L. Melezhyk, V. Maurer

Abstract. The growth of cuttings seedlings, tested cultivars *S. Viminalis* L. in wet trophotopes on test plantations, laid down in the northern regions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine [13; 14; 15].

It is concluded that the cultivars differ in the best growth: *S. Viminalis* L., *Inger*, Panfilska, Ternopil, *S. Viminalis* of Belgian origin [11].

Keywords: badlands (marginal lands), edaphic conditions, energy willow, plantation cultivation, *Salix Viminalis* L., cultivar, height, forest conditions, trophotopic conditions.