

УДК 631.615: 633.853.5

**О.І. Ткачов**, кандидат сільськогосподарських наук

**В.М. Вірьовка**, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

## ОСОБЛИВОСТІ ЛІСОРозВЕДЕННЯ НА ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИЩАХ ЛІСОСТЕПУ

У останні десятиріччя більшість країн Європи та Північної Америки інтенсивно проводять дослідження з вирощування тополі, верби та інших швидкоростучих листяних порід, що відзначаються здатністю добре відновлюватися порослю від пенька, для отримання з їхньої біомаси твердого палива. До того ж, вирощування таких порід не призводить до збільшення викидів CO<sub>2</sub>, а сировина від їхньої переробки може використовуватись також і для виробництва інших альтернативних видів палива (деревний газ, біометанол тощо) [5]. Одночасно насадження деревних культур виконують функції природного дренажу та є важливою складовою фітомеліорації. Рослинний матеріал можна також використати в паперовій і деревопереробній промисловості, покращується біорізноманіття та створюється база для побічного користування (бджільництво, лікарська сировина тощо). Такого типу плантації експлуатують значний період часу, вирощуючи цілий ряд порослевих генерацій на одній площі, в зв'язку з цим першочергове значення у розробці технології має підбір видів дерев та кущів, перспективних для вирощування на осушуваних органогенних ґрунтах.

Як відомо, величина врожайності залежить від біологічних особливостей культури та рівня забезпеченості поживними елементами та вологою. З цієї точки зору осушені торфовища є досить сприятливими, оскільки містять багато азоту, що є головним економічно-лімітуючим елементом живлення, та мають достатньо вологи з можливістю її регулювання. Щодо біологічних особливостей, то згідно наших попередніх досліджень та літературних даних [1, 2] найперспективнішими для плантаційного лісорозведення є тополі та верби. Перші доцільніше використовувати для отримання стовбурної деревини, другі – як сировину для біопалива. При цьому можна отримати врожай на другий-третій рік, тоді як для отримання стовбурної деревини термін ротації сягає 8-20 років. Вибір виду верби для досліджень визначався за показниками найважливіших характеристик, яким повинні відповідати досліджувані об'єкти, а

саме: висока здатність до вегетативного розмноження; інтенсивне накопичення біомаси; можливість зростання в умовах короткострокового перезволоження за рН 7,0-7,6; висока морозостійкість та опір шкідникам і хворобам.

**Умови і методика проведення досліджень.** Дослідження проводились протягом 2006-2010 рр. на Панфільській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН». Дослідні ділянки розміщені у заплаві р. Супій на типовому староорному торфовому ґрунті Лісостепу України. Ґрунт характеризується такими фізико-хімічними показниками: глибина залягання торфу 2-3 м, розкладеність торфу в орному шарі 65-70 %, щільність ґрунту 0,375-0,435 г/см<sup>3</sup>, зольність 50-57 %. За хімічним складом ґрунт карбонатний (37-49 % CaCO<sub>3</sub>) рН<sup>сол.</sup> – 7,3-7,8, уміст валового азоту – 1,57-1,89 %, фосфору – 0,45-0,76, калію – 0,09-0,12 %.

На Панфільській дослідній станції проводились попередні дослідження з даного напрямку протягом 2006-2008 рр. Основною метою досліджень було визначення найпродуктивніших видів і форм верби, пристосованих до умов осушуваних торфовищ. З тридцяти досліджуваних видів і гібридів найпридатнішими для вирощування на осушуваному торфовищі виявилися верба тритичинкова (*Salix triantra* L.) – місцева форма, верба прутовидна (*Salix viminalis* L.) – форма, отримана з Польщі, та верба біла (*Salix alba* L.) (табл. 1). Також було проведено порівняння різних форм у перших трьох видів з вербою попелястою (*Salix cinerea* L.), як найпоширенішим видом природних вербових ценозів заплави малих річок Лісостепу. Слід відмітити, що один із сортів верби прутовидної, що носить неофіційну назву «енергетична» широко використовується в Європі для отримання біопалива (в Швеції станом на 2006 р. було 20 тис. га цієї культури) [3]. Верба тритичинкова є місцевим видом, який добре пристосований до умов осушуваних торфовищ і дає добрі показники приросту та збереження. Інший місцевий вид – верба попеляста (*Salix cinerea* L.), складає близько 80% природних вербових ценозів у заплаві р. Супій, проте погано розмножуються вегетативно. Верба біла (*Salix alba* L.) за доброї приживлюваності дає меншу біомасу та гірше відростає після зрізування.

Серед семи видів та підвидів верби найгірші показники приживлюваності – (53,4 %) та приросту – (87 см) відмічено у верби попелястої, а її поширення пояснюється більшою пристосованістю до розмноження кореневою порослю, що за наявності щільної дернини є найкращим способом. Інші види верби краще розмножуються насінням або живцями, проте не завжди можуть своєчасно

Таблиця 1. Порівняльна характеристика приживлюваності та приросту дворічних насаджень верби різного виду

Видова назва	Приживлюваність, %	Середня висота рослин, см	Середній діаметр біля кореневої шийки, см	Кількість пагонів на одну рослину, шт.
В. біла – <i>S. alba</i> L.	100,0	245	3,1	1,0
В. біла – <i>S. alba</i> L. (кущова форма)	62,3	98	0,9	7,5
В. тритичинкова – <i>S. triantra</i> L. (місцева форма)	100,0	280	2,3	3,8
В. тритичинкова – <i>S. triantra</i> L. (форма УСГА)	85,2	193	1,6	3,1
В. попеляста – <i>S. cinerea</i> L.	53,4	87	0,4	2,7
В. прутовидна – <i>S. viminalis</i> L. (польська форма)	95,1	219	1,5	3,1
В. прутовидна – <i>S. viminalis</i> L. (форма УСГА)	61,4	182	1,4	5,9

потрапити у сприятливі умови для росту. Інший місцевий вид – верба біла, що може формувати високопродуктивні деревостани за доброго приросту у висоту (до 245 см в рік) та 100 % приживлюваності дає лише один повноцінний пагін, що для мініротаційних плантацій недостатньо. Кущова форма цієї верби, маючи у середньому 7,5 пагонів на рослину, поступається деревній формі як за приживлюваністю – 62,3 %, так і за приростом у висоту – 98 см. Продуктивнішою як за приживлюваністю та приростом, так і за кількістю пагонів виявилась верба прутовидна. До того ж її польська форма переважала вітчизняну за приживлюваністю та приростом – 95,1% проти 61,4% та 219 см проти 182 см, а місцева краще відростала, даючи 5,9 пагонів проти 3,1. Найкращі показники в досліді мала місцева форма верби тритичинкової, що була відібрана у заплаві р. Супій в 2006 р. Даний підвид забезпечив приріст у висоту 280 см та за діаметром – 2,3 см за 100 % приживлюваності.

Таким чином, для проведення наступних досліджень було відібрано два види – верба прутовидна (*Salix viminalis* L.) – форма, отримана з Польщі, та верба тритичинкова (*Salix triantra* L.) – місцева форма.

Схема проведення дослідів з технології створення плантації передбачала два способи підготовки ґрунту (в дно нарізаних борозен та по зафрезованому полю); три варіанти за схемою посадки (0,7х0,9 м, 1,8х0,7 м, 1,8х1,4 м); два варіанти удобрення (контроль

### Випуск 83

без добрив та внесення  $K_{90}$  весною по мерзлоталому ґрунту).

Обробіток ґрунту проводився весною шляхом фрезування дернини (ФН-1,5, ДТ-75), дискуванням та прикочуванням важкими болотними котками. Борозни нарізали окучником КОН-2,8.

Живці висаджували вручну згідно схеми досліду на глибину 15-25 см. На поверхні ґрунту залишали 2-3 бруньки. Догляд полягав у виполюванні бур'янів у рядках і підкошуванні міжрядь. Обліки проводили після опадання листя.

Результати дворічних досліджень приживлюваності верби в умовах осушеного торфовища показали (табл. 2), що найгірше укорінилась верба прутovidна без внесення добрив за схеми посадки 1,8x1,4 м по фрезуванню – 56,2 %.

**Таблиця 2. Приживлюваність живців за різного способу підготовки ґрунту, схеми посадки та удобрення, % (середнє за 2006- 2008 рр.)**

Схема посадки	Верба тритичинкова		Верба прутovidна	
	без добрив	$K_{90}$	без добрив	$K_{90}$
Борознування				
0,9x0,7	91,6	100,0	91,8	92,3
1,8x0,7	95,3	96,2	92,0	97,6
1,8x1,4	99,2	100,0	96,1	99,5
Фрезування				
0,9x0,7	91,3	98,0	67,4	85,7
1,8x0,7	89,7	97,6	59,3	61,2
1,8x1,4	95,5	96,5	56,2	60,8

Близьке значення мав цей вид і за схеми 1,8x0,7 м – 59,3 % . Слід відмітити, що верба прутovidна за фрезування приживалась гірше, у середньому лише 65,1 % , і не перевищувала 85,7 % навіть за внесення калійного удобрення ( $K_{90}$ ). Це пояснюється більшою пристосованістю цього виду до умов мінеральних ґрунтів, за яких після механічного обробітку він швидше ущільнюється, а зафрезоване торфовище тривалий час залишається у розпушеному стані та втрачає вологу. Дія двовідвального плуга не передбачає розпушування, відбувається лише зняття дернини та переміщення її на сторону від місця посадки. Це зменшує конкуренцію висаджених живців з трав'яною рослинністю. За цього способу підготовки ґрунту приживлюваність верби прутovidної перевищувала 90 % за усіх схем посадки. Також слід відмітити, що вкорінення було вищим за схеми 1,8x1,4 м і становило 96,1 % на неудобреній ділянці та 99,5 % за внесення  $K_{60}$ .

Найвищий відсоток укорінення було відмічено у верби

**Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”**

тритичинкової за внесення калійного удобрення 96,2-100%. Високою була приживлюваність і на неудобрений ділянці – від 91,3 до 99,2%. Для цього виду різниця за способами підготовки ґрунту складала лише 3,2%, що доводить більшу пристосованість його до умов осушуваного торфовища.

В літературних джерелах [4] немає чітких рекомендацій щодо густоти посадки живців, окремі з них суттєво різняться між собою, регламентуючи площу живлення від 0,25 до 3 м<sup>2</sup>. Останні дані підтверджують більшу врожайність за ущільнених посадок, близько 40 тис. штук на 1 га за схеми 33x70 см. Порівняння виходу сухої маси деревини за різної густоти посадки показують перевагу цього варіанту для трирічного циклу вирощування плантації, коли можна отримати до 21,55 т/га сухої деревини. Проте, за коротшого циклу вирощування перевагу слід віддати щільнішій посадці.

У дослідженнях середня маса однієї рослини верби тритичинкової у більшості варіантів (табл. 3) зростає зі зменшенням кількості висаджених рослин на 1 га. Різниця складає 5 – 45%. Це компенсується більшою густиною культур, а відтак кращим використанням сонячної енергії та поживних речовин з ґрунту.

**Таблиця 3. Продуктивність плантації верби на осушуваних торфових ґрунтах за посадки в борозни з щорічним збиранням біомаси, однорічні пагони на дворічному пні, (середнє за 2006-2007 рр.)**

Показники продуктивності	Одиниця виміру	Схема посадки	Посадка в борозни				Посадка по фрезуванню			
			верба тритичинкова		верба пруговидна		верба тритичинкова		верба пруговидна	
			без добрив	К <sub>90</sub>	без добрив	К <sub>90</sub>	без добрив	К <sub>90</sub>	без добрив	К <sub>90</sub>
Середня маса рослини	кг	0,9x0,7	2,41	2,42	1,37	1,62	1,47	2,04	1,04	0,95
		1,8x0,7	2,23	2,55	1,83	1,97	1,35	2,23	0,99	1,09
		1,8x1,4	2,48	3,82	1,78	2,12	0,82	1,75	0,59	0,85
Свіжозібраний стан	т/га	0,9x0,7	35,0	38,4	19,9	25,7	21,3	31,7	11,1	12,8
		1,8x0,7	16,7	19,4	13,4	15,6	9,6	17,3	4,7	5,1
		1,8x1,4	9,7	15,2	6,8	8,4	3,1	6,7	1,3	1,7
Суша речовина	т/га	0,9x0,7	17,5	19,2	9,9	12,8	10,7	15,8	5,6	6,4
		1,8x0,7	8,35	9,7	6,7	7,8	4,8	8,7	2,4	2,5
		1,8x1,4	4,85	7,6	3,4	4,2	1,6	3,4	0,7	0,9
Енергетична продуктивність	Гдж/га	0,9x0,7	298	326	169	218	181	269	94	109
		1,8x0,7	142	165	114	133	82	147	40	43
		1,8x1,4	83	129	58	71	26	57	11	14

Найвищу енергетичну продуктивність було отримано у верби тритичинкової з посадкою у борозни за схеми 0,9x0,7 м –

298 Гдж/га. Внесення  $K_{60}$  підвищувало цей показник на 9 % до 326 Гдж/га. Збільшення відстані в міжрядді до 1,8 м зменшувало вихід енергії у цього виду в 1,8 – 2,2 рази. У верби прутувидної найбільші показники отримано також у варіанті з борознами – 218 Гдж/га, що менше у 1,2 рази ніж у європейських плантаціях цього виду, та у 1,5 рази порівняно з місцевим видом верби (тритичинкова). Прутовидна верба краще реагувала на удобрення. Збільшення відстані в ряду до 1,4 м зменшувало продуктивність до 11–129 Гдж/га, що у 2,5–8,5 разів менше від кращого варіанту за густотою (0,9x0,7).

Таким чином, перспективнішими видами для плантаційного вирощування на енергетичну сировину в умовах осушених торфовищ Лісостепу виявилися верба тритичинкова та верба прутувидна, які порівняно з іншими видами мали найбільші темпи приросту за висотою (до 3,5 м), відзначалися максимальними показниками вкорінення живців (до 100 %) та найвищим накопиченням біомаси.

Вивчення енергетичної продуктивності цих верб показало суттєву перевагу верби тритичинкової, яка за два роки сформувала врожай на 30–40 % більший порівняно з вербою прутувидною. Накопичення біомаси цим видом за два роки досягло 2,5–3,8 кг з однієї рослини, або до 40 т абсолютно сухої маси з 1 га.

Суттєвим чинником, який вплинув практично на всі показники продуктивності верби виявився спосіб підготовки ґрунту. Дослідження показали перевагу висаджування живців у борозни порівняно з фрезуванням. Так, урожайність сирової маси збільшувалася на 30–50 % у верби тритичинкової і на 50 – 100 % у верби прутувидної.

Потужним фактором збільшення продуктивності виявилось внесення калійних добрив ( $K_{90}$ ). Це забезпечувало суттєве поліпшення практично всіх показників на всіх видах верб.

1. Кравцов, Н.С. Использование заболоченных почв в поймах рек УССР для выращивания высокопродуктивных насаждений ивы белой / Н.С. Кравцов // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1965. – Вып.5. – С. 71–79.
2. Лавриненко, Д. Д. Создание тополевых насаждений. / Д. Д. Лавриненко, Г. И. Редько. – Москва: Лесная промышленность, 1966. – 313 с.
3. Боровик, Г. М. Енергетичний гай / Г. М. Боровик // Агросектор: журнал сучасного сільського господарства. – 2007. № 2(16). – С. 13 – 15.
4. Ладика, В. І. Біоенергетичний потенціал лісостепової і поліської зони України та перспективи його використання / В. І. Ладика. – Суми: Університетська книга, 2009 – 304 с.
5. Weiger, H. Anbaushnellwachsender Laubbaumarten in Kursumtrieben beurteilung aus der sicht des Natur-und Umweltschutzes. // Schriftenr.

**Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”**

*Forstwiss.Fak.Univ.München und Bayer.Forstl.Versuchund Forschungstalt.*  
– München, 1988. – № 90. – S. 137–157.

Досліджено особливості плантаційного лісорозведення верби на осушуваних торфових ґрунтах. Установлено, що вирощування верби тритичинкової (*Salix triantra* L.) забезпечує врожайність до 19,2 т/га сухої речовини, що на 30 – 40 % більше ніж у верби прутовидної (*Salix viminalis* L.).

**Ключові слова:** плантаційне лісорозведення, осушені торфовища, верба, енергетична продуктивність, підготовка ґрунту, удобрення.

Исследованы особенности плантационного лесоразведения ивы на осушенных торфяниках. Установлено, что выращивание ивы трехтычиночной (*Salix triantra* L.) позволяет получить до 19,2 т/га сухого вещества, что на 30 – 40 % больше, чем у ивы прутовидной (*Salix viminalis* L.).

**Ключевые слова:** плантационное лесоразведение, осушенные торфяники, ива, энергетическая продуктивность, подготовка почвы, удобрение.

*Particulars of the plantation willow forestation on drained peatlands are studied. It is found that growing almond-leaved willow (*Salix triantra* L.) allows to obtain up to 19.2 t/ha of dry matter that is by 30 – 40 % more than in the case of basket willow (*Salix viminalis* L.).*

**Key words:** plantation forestation, drained peatlands, willow, energy productivity, preparation of soil, fertilizer.