

# Ріст і продуктивність деяких сортів енергетичної верби залежно від ступеня зволоженості ґрунту

Я. Д. Фучило\*, М. В. Сбитна, Б. В. Зелінський

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна,  
\*e-mail: [fuchylo\\_yar@ukr.net](mailto:fuchylo_yar@ukr.net)

**Мета.** Визначити оптимальні умови зволоження ґрунту для інтенсивного росту та високої продуктивності енергетичних плантацій деяких сортів верби в умовах Київського Полісся. **Методи.** Об'єктом дослідження були створені у 2009 р. у Боярському лісництві Боярської лісової дослідної станції енергетичні плантації трьох сортів верби: прутювидної (*Salix viminalis* L.) 'Тернопільська', тритичинкової (*S. triandra* L.) 'Ярослава' та шерстистопагінцевої (*S. dasyclados* Wimm.) 'Хорс'. Ґрунт – дерновий глинисто-піщаний. Насадження зростали на трьох ділянках із різним ступенем зволоженості ґрунту: слабо-, добре- та дуже зволожений. **Результати.** Після двох років вирощування найвищий показник збереженості рослин був за доброго зволоження ґрунту: у сорту 'Тернопільська' він становив 98,5%, 'Ярослава' – 97,1%, 'Хорс' – 89,6%. Найбільшу середню висоту дворічних рослин мала верба тритичинкова 'Ярослава' на добре зволоженому ґрунті – 3,2±0,06 м. У сорту 'Тернопільська' найвищими були рослини, що зростали на менш забезпечених вологою ділянках, тоді як рослини сорту 'Хорс' мали приблизно однакову висоту, незалежно від рівня зволоженості ґрунту. Дослідження цих насаджень у 8-річному віці, коли їх наземна частина мала вік 5 років, виявило, що сорт 'Ярослава' суттєво перевищує за продуктивністю сорти 'Тернопільська' і 'Хорс' за зростання на слабо (122,0 т/га) та добре зволоженому ґрунті (128,2 т/га сирової деревної маси). Продуктивність сортів 'Тернопільська' і 'Хорс' значно зменшується з підвищенням зволоженості субстрату. Зокрема, у першого з них на слабо зволоженому ґрунті за 5 років сформувалося 46,4 т/га свіжозрізаної маси, а на найбільш зволоженому – лише 19,8 т/га. Сорт 'Хорс' мав більш вирівняні показники продуктивності в різних варіантах зволоженості ґрунту (від 39,4 до 67,0 т/га). **Висновки.** Серед досліджуваних генотипів верби найвищими показниками росту й продуктивності на дернових глинисто-піщаних ґрунтах Київського Полісся відзначається сорт 'Ярослава'. Оптимальні умови для інтенсивного росту енергетичних плантацій цього сорту створюються на добре зволужених ґрунтах, тоді як для верби прутювидної та шерстистопагінцевої – на слабо і добре зволужених. Перезволожені, погано дреновані ґрунти є малопридатними для ефективного вирощування енергетичної вербової сировини.

**Ключові слова:** енергетична плантація; *Salix viminalis* L.; *Salix triandra* L.; *Salix dasyclados* Wimm.; зволоженість ґрунту; висота рослин; продуктивність сирової наземної маси.

## Вступ

Використання біомаси верб як енергетичної сировини набуває в Україні дедалі більшого розвитку [1, 2]. Особливо активно цей напрям альтернативної енергетики розвивається впродовж останніх десяти років, коли деякі компанії, переважно в західних областях країни, почали в промислових масштабах створювати енергетичні вербові плантації на малопридатних для сільськогосподарського виробництва землях. Сьогодні площа таких насаджень становить приблизно 5000 га [1, 3].

Проблеми, які досить часто виникають під час створення плантацій верб, значною мірою пов'язані з невдалим вибором площ, недосконалою технологією вирощування, ігноруванням біологічних особливостей виду (сорту)

верби тощо. Під час вибору ділянки для закладання плантацій перевагу слід віддавати вологим, багатим на гумус, добре дренованим супіщаним або суглинковим ґрунтам із реакцією ґрунтового розчину від слабкокислої до нейтральної (рН 5,5–7,0) [4–6]. Такі площі, зазвичай, займають понижені частини рельєфу, заплави річок, нижні частини пологих схилів, осушені території та інші категорії земель із відносно родючими ґрунтами. Розміщення плантацій у таких місцях доцільне й тому, що снігові та дощові води, змиваючи верхній, найбагатший на поживні речовини шар ґрунту з підвищених ділянок, відкладають його саме на таких площах, що зменшує потребу у внесенні добрив і таким чином суттєво знижується собівартість вирощування деревної маси. Особливу увагу під час вибору ділянок для створення плантацій верб слід звернути і на їх доступність для сільськогосподарської техніки [1].

Важливе значення за вирощування енергетичних плантацій має вибір виду (сорту) верби для культивування в тих чи інших ґрунтово-кліматичних умовах. Одним із найпер-

Yaroslav Fuchylo  
<http://orcid.org/0000-0002-9392-2527>

Marharyta Sbytna  
<http://orcid.org/0000-0002-9622-7909>

Bohdan Zelinskyi  
<https://orcid.org/0000-0002-2805-5287>

спективніших видів верби для вирощування на енергетичних плантаціях є верба прутовидна (*Salix viminalis* L.). Саме тому за нею й закріпилася назва «енергетична верба» [1, 7, 8]. Проте серед видів, що природно зростають на території України, важливе значення для вирощування енергетичної сировини мають ще кілька, зокрема верба тритичинкова (*S. triandra* L.), біла (*S. alba* L.), ламка (*S. fragilis* L.), гостролиста (*S. acutifolia* Willd.) та ін. [2, 9, 10]. Крім автохтонних видів, для створення енергетичних плантацій можна використовувати також деякі інтродуковані верби. Серед таких високою продуктивністю вирізняються північно-євразійська верба шерстистопагінцева (*S. dasyclados* Wimm.), далекодхідна верба Шверіна (*S. Schwerinii* E.Wolf) та багато інших.

Використовуючи той чи той вид або форму верби, високої ефективності вирощування енергетичних плантацій можна досягти в різних ґрунтово-кліматичних умовах. З огляду на це, актуальними є дослідження щодо впливу зволоженості ґрунту на ріст і продуктивність енергетичних плантацій верби на різних категоріях земель.

*Мета досліджень* – визначити оптимальні умови зволоження ґрунту для забезпечення інтенсивного росту та високої продуктивності енергетичних плантацій деяких сортів верби в умовах південної частини Київського Полісся.

### Матеріали та методика досліджень

Об'єктом дослідження були закладені навесні 2009 р. у Боярському лісництві Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Боярська лісова дослідна станція» експериментальні енергетичні плантації трьох видів верби: прутовидної (*Salix viminalis* L.) сорту 'Тернопільська', клону верби тритичинкової (*S. triandra* L.), який проходить процедуру внесення в Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні під назвою 'Ярослава' та клону верби шерстистопагінцевої (*S. dasyclados* Wimm.) 'Хорс'. Дослідна ділянка – низькопродуктивний сінокіс, який тривалий час не використовувався. Ґрунт – дерновий глинисто-піщаний на давньоалювіальних пісках, слабкокислий (рН 6,4) зі вмістом гумусу у верхньому шарі 2,1%. Завдяки незначному положому нахилу ділянки він має різний ступінь зволоженості: слабо, добре та дуже зволожений.

Технологія створення плантацій передбачала висаджування живців рядами з відстанню між ними 1,0 м та відстанню між живцями в ряду 0,5 м (густота садіння – 20 тис. шт./га),

проведення двох ручних та двох механізованих доглядів протягом першого періоду вегетації та одного – у травні 2010 р.

Рік створення дослідних плантацій верби виявився посушливим і жарким. За вегетаційний період випало лише 182 мм опадів, а середні місячні температури в перші літні місяці перевищували середньобогаторічні показники на 3 °С. Температурний режим 2011–2017 рр. також різною мірою перевищував середні багаторічні показники. Зокрема таке перевищення у 2013 і 2014 рр. становило лише 1,3 та 1,1 °С, тоді як у 2015-му – 2,1 °С.

Кількість опадів за період спостережень загалом була дещо нижчою за середні багаторічні показники і лише у 2013 р. перевищила їх на 75,4 мм. Проте випали ці опади переважно у вересні, тоді як у квітні, липні та жовтні їх кількість була нижчою за середні багаторічні показники на 18,8; 55,2 та 27,5 мм відповідно. Найпосушливішими були 2015 та 2017 рр.

Після завершення першого та другого періодів вегетації (2009 і 2010 рр.), частину рослин було зрізано, наступне зрізування провели через 5 років (навесні 2017 р.). Ріст, розвиток і продуктивність рослин енергетичної верби оцінювали за такими показниками: куцистість рослин (середня кількість пагонів першого порядку на один кущ), середня висота та маса кущів і врожайність свіжозрізаної біомаси.

Досліджувані характеристики встановлювали відповідно до загальноприйнятих у рослинництві методик [11], а також методик, що пізніше ввійшли до Методології дослідження енергетичних плантацій верби і тополь [6].

### Результати досліджень

Дослідні плантації різних сортів верби суттєво відрізнялися за збереженістю рослин, біометричними показниками та продуктивністю і по-різному реагували на зміну зволоженості субстрату, починаючи з перших років існування (табл. 1).

Як впливає з наведених даних, досліджувані сорти дещо різнилися за показниками приживлюваності живців. Найвищим цей показник в усіх сортів був за доброго ступеня зволоженості ґрунту: у верби прутовидної він становив 98,5%, у в. тритичинкової – 97,1%, у в. шерстистопагінцевої – 89,6%.

Щодо куцистості рослин, тобто кількості пагонів на один кущ, то в клону верби прутовидної 'Тернопільська', залежно від варіантів зволоження, вона змінювалася від 3,5 до 4,2 шт./кущ, у в. тритичинкової – від 2,5 до 3,6, у в. шерстистопагінцевої – від 1,9 до 2,1 шт./кущ.

Таблиця 1

**Укорінення живців і ріст кущів верби залежно від сортових особливостей та ступеня зволоженості ґрунту протягом перших двох років вегетації (2009–2010 рр.)**

Ступінь зволоженості ґрунту	Укоріненість живців, %	Кількість пагонів на 1 кущ, шт.	Середня висота рослин, м		Середня маса рослин, г	
			2009 р.	2010 р.	2009 р.	2010 р.
Верба прутовидна 'Тернопільська'						
Слабко зволожений	89,6±2,15	3,5±0,18	1,3±0,03	2,6±0,06	75±8,0	480±74,0
Добре зволожений	98,5±0,84	4,2±0,17	1,7±0,02	2,5±0,07	171±10,8	614±118,2
Дуже зволожений	96,1±1,36	3,9±0,17	1,4±0,04	2,2±0,05	102±8,4	328±50,1
Верба тритичинкова 'Ярослава'						
Слабко зволожений	95,6±2,51	2,5±0,18	1,7±0,05	2,7±0,09	84±9,2	404±62,9
Добре зволожений	97,1±2,06	3,6±0,26	1,9±0,04	3,2±0,06	149±20,0	628±94,5
Дуже зволожений	94,1±2,87	2,8±0,18	1,5±4,57	2,2±0,10	83±12,8	295±43,2
Верба шерстистопагінцева 'Хорс'						
Слабко зволожений	86,7±2,94	2,0±0,10	1,4±0,03	2,8±0,8	70±10,2	432±19,8
Добре зволожений	89,6±2,65	1,9±0,08	1,2±0,03	2,4±0,6	40±4,0	396±19,1
Дуже зволожений	89,6±2,63	2,1±0,09	1,2±0,03	2,3±0,07	45±6,2	382±20,6

Найбільшими показниками середньої висоти рослин відзначалася верба тритичинкова на добре зволоженому ґрунті. В однорічному віці висота її кущів становила  $1,89 \pm 0,04$  м, у дворічному –  $3,2 \pm 0,06$  м. На слабок зволоженому субстраті висота рослин сорту 'Ярослава' була значно меншою –  $1,7 \pm 0,05$  і  $2,7 \pm 0,09$  м, а на дуже зволоженому – ще меншою –  $1,5 \pm 4,57$  та  $2,2 \pm 0,10$  м відповідно.

У верби прутовидної після першого періоду вегетації найвищими були рослини, що зростали в умовах доброго зволоження –  $1,7 \pm 0,02$  м, тоді як на слабок і дуже зволоженому ґрунті вони були достовірно нижчими –  $1,3 \pm 0,03$  і  $1,4 \pm 0,04$  м відповідно. На другий рік вегетації висота рослин на обох менш забезпечених вологою варіантах практично вирівнялася і становила  $2,6 \pm 0,06$  та  $2,5 \pm 0,07$  м відповідно.

Рослини верби шерстистопагінцевої мали приблизно однакові показники висоти незалежно від рівня зволоженості ґрунту. Деяко

вищими були рослини на слабок зволоженому ґрунті.

Показники сирої маси рослин у верби прутовидної та тритичинкової виявилися приблизно однаковими, при цьому найбільшими вони були на добре зволоженому ґрунті, найменшими – на дуже зволоженому.

Середня маса рослин верби шерстистопагінцевої мала найбільші показники на слабок зволоженому ґрунті – 70 г у перший рік і 432 г – на другий. На добре та дуже зволоженому ґрунті вона була значно меншою.

У дворічному віці плантації були зрізані і протягом наступних п'яти років на них не проводили жодних агротехнічних заходів. Результати досліджень, проведені у 2017 р. коли вік насаджень становив 8 років, а вік наземної частини – 5 років, свідчать, що надмірна кількість вологи в субстраті негативно впливає на ріст і продуктивність усіх досліджуваних сортів верби (табл. 2).

Зокрема, на восьмирічних плантаціях на варіантах слабкого й доброго зволоження

Таблиця 2

**Біометричні показники та продуктивність насаджень верби залежно від сортових особливостей та ступеня зволоженості ґрунту\* (2017 р.)**

Ступінь зволоженості ґрунту	Кількість пагонів на 1 кущ, шт.	Середня висота рослин, см	Середня маса рослини, кг	Продуктивність сирої наземної маси, т/га	Середній вихід сирої маси, т/га за рік
Верба прутовидна 'Тернопільська'					
Слабко зволожений	4,7±0,21	4,3±0,09	2,6±0,13	46,4±2,32	9,3
Добре зволожений	6,7±0,35	3,5±0,07	2,1±0,11	37,5±1,96	7,5
Дуже зволожений	7,6±0,44	2,5±0,06	1,2±0,05	19,8±0,82	4,0
Верба тритичинкова 'Ярослава'					
Слабко зволожений	4,0±0,36	4,6±0,10	6,1±0,26	122,0±5,20	24,4
Добре зволожений	5,4±0,43	4,2±0,13	6,6±0,28	128,2±5,44	25,6
Дуже зволожений	3,9±0,34	2,8±0,08	1,8±0,08	29,7±1,32	5,9
Верба шерстистопагінцева 'Хорс'					
Слабко зволожений	2,3±0,11	5,1±0,34	3,8±0,18	67,0±3,17	13,4
Добре зволожений	2,1±0,25	5,4±0,21	3,1±0,16	54,7±2,82	10,9
Дуже зволожений	2,2±0,21	4,4±0,18	2,1±0,09	39,4±1,69	7,9

\*Загальний вік плантації становить 8 років, а наземної її частини – 5.

глинисто-піщаного ґрунту верба тритичинкова істотно перевищує за продуктивністю вербу прутovidну і шерстистопагінцеву. Зокрема на цих варіантах за 5 років вона накопичила 122,0 і 128,2 т/га свіжозрізаної деревної маси, тобто щорічний приріст становив 24,4 і 25,6 т/га відповідно. При цьому найвищу продуктивність зафіксовано в добре зволжених умовах, що характеризує вербу тритичинкову 'Ярослава' як вибагливішу до зволоження ґрунту, порівняно з двома іншими досліджуваними сортами.

Продуктивність насаджень верби прутovidної та шерстистопагінцевої мала максимальні показники у слабко зволжених умовах і значно зменшувалася з підвищенням зволоженості субстрату.

У першій з них на слабко зволоженому ґрунті за 5 років накопичилося 46,4 т/га свіжозрізаної маси, або 9,3 т/га за рік, тоді як у найбільш зволоженому варіанті – лише 19,8 т/га, або 4,0 т/га за рік. Верба шерстистопагінцева характеризувалася вирівнянішими показниками продуктивності в різних варіантах зволоження ґрунту (від 13,4 до 7,9 т/га за рік).

Загалом отримані дані вказують на низьку ефективність закладання енергетичних плантацій верби на ділянках з надмірним зволоженням ґрунту.

## Висновки

Серед досліджуваних генотипів верби (прутовидна 'Тернопільська', тритичинкова 'Ярослава' і шерстистопагінцева 'Хорс') найвищими показниками росту й продуктивності на дернових глинисто-піщаних ґрунтах Київського Полісся відзначається сорт 'Ярослава'.

Оптимальні умови для інтенсивного росту енергетичних плантацій цього сорту створюються на добре зволжених ґрунтах, тоді як для верби прутovidної та шерстистопагінцевої – на слабко і добре зволжених. Перезволожені, погано дреновані ґрунти є непридатними для ефективного вирощування енергетичної вербової сировини.

## Використана література

1. Енергетична верба: технологія вирощування та використання / за ред. В. М. Сінченка. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2015. 340 с.
2. Фучило Я. Д., Сбитна М. В. Верби України: біологія, екологія, використання. Київ : Логос, 2017. 200 с.
3. Фучило Я. Д., Гнап І. В., Ганженко О. М. Ріст і продуктивність деяких сортів енергетичної верби іноземної селекції в умовах Волинського Опілля. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 2. С. 230–239. doi: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134775
4. El Bassam N. *Handbook of Bioenergy Crops. A Complete Reference to Species, Development and Applications*. London ; Washington, DC : Earthscan, 2010. 544 p.

5. Фучило Я. Д. Плантаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи. Київ : Логос, 2011. 464 с.
6. *Методологія дослідження енергетичних плантацій верб і тополь / за ред. В. М. Сінченка*. Київ : Компринт, 2018. 137 с.
7. Афонін О. О., Фучило Я. Д. Генетичний потенціал верби прутovidної (*Salix viminalis* L.) Середнього Подесення. *Наук. вісник НУБіП України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво*. 2012. Вип. 171, Ч. 1. С. 11–19.
8. *Willow Varietal Identification Guide* / B. Caslin, J. Finnan, A. McCracken (eds). Carlow, Ireland : Teagasc & AFBI, 2012. 64 p.
9. Горєлов О. М., Фучило Я. Д., Кругляк Ю. М. та ін. Гібридизація та селекція верб як перспективний напрям отримання вископродуктивних клонів. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2014. Вип. 125. С. 108–114.
10. Афонин А. А. *Методологические принципы создания устойчивых высокопродуктивных насаждений ив (на примере автохтонных видов Брянского лесного массива)*. Брянск : РИО Брянского гос. ун-та, 2005. 146 с.
11. Ещенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. *Основи наукових досліджень в агрономії*. Київ : Дія, 2005. 288 с.

## References

1. Sinchenko, V. M. (Ed.). (2015). *Enerhetychna verba: tekhnolohiia vyroshchuvannia ta vykorystannia* [Energy willow: technology of cultivation and use]. Vinnytsia: Nilan-LTD. [in Ukrainian]
2. Fuchylo, Ya. D., & Sbytina, M. V. (2009). *Verby Ukrainy (biolohiia, ekolohiia, vykorystannia)* [Willows of Ukraine: biology, ecology, use]. Kyiv: Logos. [in Ukrainian]
3. Fuchylo, Ya. D., Hnap, I. V., & Hanzhenko, O. M. (2018). Growth and productivity of some foreign cultivars of energy willow in Volyn Opillia. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(2), 230–239. doi: 10.21498/2518-1017.14.2.2018.134775 [in Ukrainian]
4. El Bassam, N. (2010). *Handbook of Bioenergy Crops. A Complete Reference to Species, Development and Applications*. London; Washington, DC: Earthscan.
5. Fuchylo, Ya. D. (2011). *Plantatsiine lisovyroshchuvannia: teoriia, praktyka, perspektyvy* [Forest plantations: theory, practice, perspectives]. Kyiv: Lohos. [in Ukrainian]
6. Sinchenko, V. M. (Ed.). (2018). *Metodolohiia doslidzhennia enerhetychnykh plantatsii verb i topol* [Methodology for studying of energy plantations of willow and poplar]. Kyiv: Komprynt. [in Ukrainian]
7. Afonin, A. A., & Fuchylo, Ya. D. (2012). Genetic potential of basket willow (*Salix viminalis* L.) of the middle stream of Desna river. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya: Lisivnytstvo ta dekorativne sadivnytstvo* [Scientific Bulletin of NULES of Ukraine. Series: Arboriculture and Ornamental Horticulture], 171(1), 11–19. [in Ukrainian]
8. Caslin, B., Finnan, J., & McCracken, A. (Eds.). (2012). *Willow Varietal Identification Guide*. Carlow, Ireland: Teagasc & AFBI.
9. Gorelov, A. M., Fuchylo, Ya. D., Krugliak, Y. M., Viriovska, V. M., & Gorelov, A. A. (2014). Hybridization and selection of willows as a promising direction to obtain highly productive clones. *Lisivnytstvo i agrolisomeliatoriya* [Forestry & Forest Melioration], 125, 108–114. [in Ukrainian]
10. Afonin, A. A. (2005). *Metodologicheskie printsipy sozdaniya ustoychivyykh vysokoproduktivnykh nasazhdeniy iv (na primere avtokhtonnykh vidov Bryanskogo lesnogo massiva)* [Methodological principles for the creation of steady highly productive plantations of willows (on the example of autochthonic species of Bryansk forest)]. Bryansk: RIO Bryanskogo gos. un-ta. [in Russian]
11. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opyrshko, V. P., & Kostohryz, P. V. (2005). *Osnovy naukovykh doslidzhen v agronomii* [Basic research in agronomy]. Kyiv: Diia. [in Ukrainian]

УДК 630: 620.952

**Фуцило Я. Д.\***, **Сбытна М. В.**, **Зелинский Б. В.** Рост и продуктивность некоторых сортов энергетической ивы в зависимости от степени увлажненности почвы // *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 3. С. 323–327. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145310>

*Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, \*e-mail: fuchylo\_yar@ukr.net*

**Цель.** Определить оптимальные условия увлажнения почвы для интенсивного роста и высокой продуктивности энергетических плантаций некоторых сортов ивы в условиях Киевского Полесья. **Методы.** Объектом исследования были созданные в 2009 г. в Боярском лесничестве Боярской лесной опытной станции энергетические плантации трех сортов ивы: корзиночной (*Salix viminalis* L.) 'Тернопольская', трёхтычинковой (*S. triandra* L.) 'Ярослава' и шерстистопобеговой (*S. dasyclados* Wimm.) 'Хорс'. Почва – дерновая глинисто-песчаная. Насаждения произрастали на трех участках, отличающихся степенью влажности почвы: слабо, хорошо и сильно увлажненная. **Результаты.** После двух лет выращивания наивысший показатель сохранности растений был при хорошей степени увлажнения почвы: у сорта 'Тернопольская' он составлял 98,5%, 'Ярослава' – 97,1%, 'Хорс' – 89,6%. Наибольшую среднюю высоту двухлетних растений имела ива трёхтычинковая 'Ярослава' на хорошо увлажненной почве – 3,2±0,06 м. У сорта 'Тернопольская' самыми высокими оказались растения, которые росли на менее обеспеченных влагой участках, тогда как растения сорта 'Хорс' имели примерно одинаковую высоту, независимо от уровня увлажнения почвы. Исследование этих насаждений в 8-летнем возрасте, когда их наземная часть имела возраст 5 лет, показало, что сорт

'Ярослава', существенно превышает по продуктивности сорта 'Тернопольская' и 'Хорс' при произрастании на слабо (122,0 т/га) и хорошо увлажненной почве (128,2 т/га сырой биомассы). Продуктивность сортов 'Ярослава' и 'Хорс' существенно уменьшается с повышением увлажненности субстрата. В частности, у первого из них на слабо увлажненной почве за 5 лет сформировалось 46,4 т/га свежесрезанной массы, а на сильно увлажненной – всего 19,8 т/га. Сорт 'Хорс' имел более выровненные показатели продуктивности на различных вариантах увлажнения почвы (от 39,4 до 67,0 т/га). **Выводы.** Среди исследуемых генотипов ивы самыми высокими показателями роста и продуктивности на дерновых глинисто-песчаных почвах Киевского Полесья отличается сорт 'Ярослава'. Оптимальные условия для интенсивного роста энергетических плантаций этого сорта создаются на хорошо увлажненных почвах, тогда как для сортов 'Тернопольская' и 'Хорс' – на слабо и хорошо увлажненных. Переувлажненные, плохо дренированные почвы малопригодны для эффективного выращивания энергетического ивового сырья.

**Ключевые слова:** энергетическая плантация; *Salix viminalis* L.; *Salix triandra* L.; *Salix dasyclados* Wimm.; влажность почвы; высота растений; продуктивность сырой наземной массы.

UDC 630: 620.952

**Fuchylo, Ya. D.\***, **Sbytna, M. V.**, & **Zelinskyi, B. V.** (2018). Growth and productivity of some cultivars of energy willow, depending on the degree of soil moisture. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14(3), 323–327. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.3.2018.145310>

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, \*e-mail: Fuchylo\_yar@ukr.net*

**Purpose.** To determine the optimal soil moisture conditions for intensive growth and high productivity of energy plantations of some willow cultivars in the conditions of Kyiv Polissya. **Methods.** The object of the study was the energy plantations of three willow cultivars: *Salix viminalis* L. cv. 'Ternopil'ska', *S. triandra* L. cv. 'Yaroslava' and *S. dasyclados* Wimm. cv. 'Khors'. Plantations were created in 2009 in Boyarka forestry (Boyarka Forest Experimental Station). The soil is clayey-sandy. Plantations grew on three sites with different degrees of soil moisture: slightly-moisturized, well-moisturized and strongly-moisturized. **Results.** After two years of cultivation, the highest 'plant survival rate' was peculiar for well-moisturized soil. It was 98.5% for 'Ternopil'ska', 97.1% for 'Yaroslava', and 89.6% for 'Khors' varieties. The highest average height of two years old plants was observed on a well-moistened soil – 3.2±0.06 m ('Yaroslava' variety). 'Ternopil'ska' variety on less-wetted soil had the highest height. The plants of 'Khors' variety had near-the-same height, regardless of the level of soil moisture. Study of these plantations in the age of eight years, when the age of their above-the-ground part was of 5 years old, showed

that 'Yaroslava' cultivar significantly exceeds the productivity of 'Ternopil'ska' and 'Khors', when grow on slightly (122.0 t/ha) and well-moisturized soils (128.2 t/ha of raw biomass). The productivity of 'Ternopil'ska' and 'Khors' cultivars significantly decrease with the soil moisture increasing. 'Ternopil'ska' plantations produce 46.4 t/ha of raw cut mass after 5-year cultivation on slightly-moisturized soil, and only 19.8 t/ha on strongly-moisturized soil. 'Khors' variety characterized by the higher level of productivity on different soil moistening (from 39.4 to 67.0 t/ha). **Conclusions.** Among the three studied cultivars of willow the highest growth and productivity indexes on clayey-sandy soils of the Kyiv Polissya has 'Yaroslava' cultivar. Optimal conditions for intensive growth of 'Yaroslava' cultivar peculiar to energy plantation on well-moisturized soils and for 'Ternopil'ska', and 'Khors' – on slightly-moisturized and well-moisturized soils. Over-moisturized, poorly drained soils are of little use for the efficient cultivation of energy willow raw materials.

**Keywords:** energy plantation; *Salix viminalis* L.; *Salix triandra* L.; *Salix dasyclados* Wimm.; soil moisture; plant height; productivity of raw above the ground mass.

Надійшла / Received 24.07.2018  
Погоджено до друку / Accepted 20.09.2018