

УДК 630\*232:630\*17:582.623.2

## ПЛАНТАЦІЙНЕ ЛІСОВИРОЩУВАННЯ ТОПОЛІ У БЕЗВЕРШИННОМУ РЕЖИМІ В УМОВАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

І. С. Одарченко, аспірантка\*

В. М. Маурер, кандидат сільськогосподарських наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: ira.shylin@gmail.com*

**Анотація.** Охарактеризовано порослеву здатність і продуктивність 17 культиварів тополі в умовах плантаційного безвершинного господарства. Здійснено оцінку доцільності їх вирощування для отримання біомаси та вихідного садивного матеріалу. Оптимальною висотою зрізу на пень маточних рослин є діапазон від 1,0 до 0,5 м. Виявлено високу продуктивність культиварів 'Ghoy' та '1-214' та доцільність їх вирощування для отримання деревної біомаси. Найбільш продуктивними за виходом живців з одного гектара є плантації культиварів 'Ghoy', 'Marilandika' та 'Ijzer-5'.

**Ключові слова:** тополя, плантаційне лісовирощування, культивар, безвершинне господарство, біомаса, живці.

**Актуальність.** Стрімкий розвиток світової біоенергетики, вплив якого на Україну з кожним роком зростає, зумовлює необхідність проведення досліджень, спрямованих на розробку нових, адаптованих до вітчизняних умов, технологій створення і вирощування плантаційних насаджень швидкорослих порід. Ширше використання трансформаційних технологій відтворення лісів необхідне і у зв'язку з орієнтацією на сталий розвиток [3].

До найперспективніших для плантаційного лісовирощування за біологічною продуктивністю рослин, здатних у короткі терміни нарощувати на одному гектарі за рік  $15 \text{ м}^3$  і більше деревної маси для використання її у енергетичних цілях, без сумнівів, належать культивари роду Тополя (*Populus spp.*). У цьому контексті особливо актуальним є добір та районування найбільш продуктивних їхніх клонів з урахуванням біологічних, ценотичних і екологічних особливостей.

Розвитку плантаційного напряму лісовирощування в Україні сприяє достатня кількість земельних ресурсів. За оцінками БАУ [1], станом на 2012 р. у державі налучувалось близько 3,5 млн га сільськогосподарських угідь, що не використовуються. З них понад 200 тис. га таких земель на Поліссі та у Лісостепу є придатними для вирощування тополевих біоенергетичних плантацій. Згідно з концепцією БАУ, до 2020 р. площа тополевих плантацій України має зрости до 20 тис. га, а у 2030 р. очікувано становитиме близько 100 тис. га, що дасть змогу отримувати 0,54 млн т умовного палива на рік.

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

© І. С. Шилін, В. М. Маурер, 2016

Гектар енергетичної плантації тополі за відповідної технології дає можливість за рік отримувати 8–15 тонн біомаси (сухої речовини), а на родючих ґрунтах окремі клони продукують до 16-20 тонн [12]. Крім того, перевагою використання представників роду при закладанні енергетичних плантацій є доступність, простота заготівлі живців – вихідного для їх створення садивного матеріалу та висока продуктивність маточних насаджень. Так, за різними даними [5; 10], щорічний вихід живців завдовжки 25 см коливається в межах 250 – 550 тис. шт·га<sup>-1</sup> і залежить від культивару, типу лісорослинних умов, схеми розміщення посадкових місць, віку насадження, догляду тощо.

Ведення господарства на маточних плантаціях та експлуатація енергетичних насаджень тополі базуються на так званому кобловому, або безвершинному режимі, що полягає у зрізуванні, як правило, однорічного приросту культиварів та дає змогу уже наступного року отримати значну кількість парості для біомаси чи нарізання живців із кожного пня.

Вищевказане дає підстави стверджувати про актуальність та доцільність апробації технологій створення і вирощування плантацій тополі, оцінку продуктивності різних її культиварів та їхньої здатності продукувати біомасу, якісний садивний матеріал, необхідний для розширення наявної експлуатаційної бази в умовах України.

**Мета дослідження** – визначення впливу висоти зрізу дерева від поверхні землі на порослеву здатність культиварів тополі та оцінка продуктивності таких плантацій для отримання біомаси і живців – садивного матеріалу.

**Матеріали і методи дослідження.** Весною 2015 р. на 7-річній плантації навчально-дослідного розсадника кафедри лісовідновлення та лісорозведення НУБіП України (тип лісорослинних умов С<sub>2-3</sub>) дерева досліджуваних культиварів [4; 6; 7] було зрізано на різній висоті від поверхні землі: 1,0 м і вище; 0,5 –1,0 м; нижче 0,5 м. Восени того ж року проводився облік кількості річної порослі та замір пагонів по висоті (рулеткою) і за діаметром (штангенциркулем).

Запас досвідно-виробничої плантації розраховували за простою формулою середнього перерізу, не враховуючи пня. Абсолютно суха маса деревини апробованих культиварів визначалась шляхом висушування зразків пагонів за температури 103±2°C протягом 8 годин (ДСТУ 4922:2008 [2]).

Згідно з рекомендаціями Б. Бойсена [8] та нашим досвідом [6; 7], вихід повноцінних 25-сантиметрових живців з одного пагона тополі становить 60–70 % (найнижчу його частину та верхівку слід відкидати). У рамках цього дослідження для проведення розрахунків відпад при нарізанні садивного матеріалу приймали у розмірі 35 %.

Перерахунок об'ємів деревини на один гектар проводили, враховуючи рекомендовану для плантацій з середнім оборотом рубки (4–6 років) вирощування тополі густоту у 2500 рослин на гектар [1,9] зі сприятливою для механізованого обробітку квадратною (садовою) схемою розміщення садивних місць – 2,0×2,0 м [10].

Під час дослідження програмних питань використовували лісівничо-таксаційний, аналітичний та порівняльний методи.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Як показали дослідження (табл. 1), науково-обґрунтованою з позиції забезпечення максимальної кількості пагонів та найвищої продуктивності плантацій більшості культиварів тополі є висота зрізу від 0,5 м до 1,0 м. Середній запас річного приросту усіх культиварів у цьому діапазоні становив  $6 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  свіжозрізаної деревної маси та  $3 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  – абсолютно сухої. Найвищу продуктивність мали культивари 'Ghoy' та 'I – 214', відповідно  $21 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  та  $19 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  свіжозрізаної деревини та по  $9 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$  – абсолютно сухої. Клони 'V-235' та 'Rochester' мали порівняно низьку продуктивність, незалежно від висоти «кобла» (близько  $1 \text{ т} \cdot \text{га}^{-1}$ ), що свідчить про низьку їхню порослеву здатність та підтверджується дослідженнями Я. Д. Фучила [4], проведеними в умовах Київського Полісся. Найнижчий запас тополевої плантації відмічено у випадку зрізу дерева на висоті менше 0,5 м від поверхні землі, що пов'язано зі зменшенням кількості сплячих бруньок пропорційно зниженню висоти пня.

### 1. Продуктивність тополевих плантацій залежно від висоти пня

Висота пня, м Культивар	Середня маса однієї рослини, г						У перерахунку на 1 га, т					
	свіжозрізана			абсолютно суха			свіжозрізана			абсолютно суха		
	>1,0	1,0-0,5	<0,5	>1,0	1,0-0,5	<0,5	>1,0	1,0-0,5	<0,5	>1,0	1,0-0,5	<0,5
'Ijzer-5'	4595	3728	1456	1887	1531	598	11	9	4	5	4	1
'Ghoy'	-	8587	1624	-	3774	714	-	21	4	-	9	2
'Dorskamp'	-	1419	1141	-	742	597	-	4	3	-	2	1
'Gelrica'	2505	3182	974	1403	1782	546	6	8	2	4	4	1
'HeidemiJ'	670	1312	1292	346	677	667	2	3	3	1	2	2
'Marilandika'	918	353	1195	469	181	611	2	1	3	1	<1	2
'Robusta'	1423	1522	1247	743	795	651	4	4	3	2	2	2
'Blank du Poitou'	677	1964	907	344	998	461	2	5	2	1	2	1
'Serotina'	1154	763	605	552	365	289	3	2	2	1	1	1
'Tardif de Champagne'	588	1880	1813	310	992	957	1	5	5	1	2	2
'I-45/51'	906	1765	1144	497	967	627	2	4	3	1	2	2
'I – 214'	-	7613	1365	-	3580	642	-	19	3	-	9	2
'Vereecken'	1336	828	2135	734	455	1174	3	2	5	2	1	3
'San Giorgio'	1783	1600	1798	1093	981	1103	4	4	4	3	2	3
'V-235'	325	4	170	160	2	83	1	1	<1	<1	1	<1
'Rochester'	417	520	191	203	253	93	1	1	<1	1	1	<1
Т.Торопогрицького	3482	1555	999	1716	766	492	9	4	2	4	2	1
Середнє значення	1484	2270	1180	747	1108	606	4	6	3	2	3	2

Крім того, клони різняться між собою за показниками вологості деревини та відповідно до неї і за накопиченням абсолютно сухої маси деревини, що важливо при веденні господарства на отримання біомаси. Проведені нами лабораторні дослідження показують варіювання показників вологості деревини культиварів від 39 % ('San Giorgio') до 59 % ('Ijzer-5').

Середнє значення вологості для апробованих культиварів тополі близьке до даних, отриманих іншими науковцями [1; 4] і становить 49 %.

На досвідно-виробничій плантації спостерігалось значне варіювання маси однієї рослини залежно від культивару, висоти «кобла» та початкової вологості деревини (табл. 1). Так, найвищою масою вирізнялися пагони екземплярів із висотою пня від 0,5 м до 1,0 м, а найнижчою – до 0,5 м, аналогічно показникам продуктивності насадження. Культивари 'V-235' та 'Rochester' мали низьку середню масу рослини (відповідно по 166 г та 376 г свіжозрізаної деревини), їхні пагони на пнях були розміщені нерівномірно та візуально характеризувалися незадовільним станом.

Вихід живців тополі з одного гектара досліджуваної плантації залежить від висоти «кобла», кількісних і якісних параметрів порослі та біологічних особливостей апробованих культиварів (табл. 2). За висоти пня від 0,5 м до 1,0 м можна отримати найбільшу кількість живців (у середньому для досліджуваних клонів – 269 тис. шт·га<sup>-1</sup>). Винятком є культивар 'Marilandika', вихід живців із плантації якого найвищий за висоти «кобла» до 0,5 м – більше ніж 1,5 млн шт·га<sup>-1</sup>. Проте однорічний приріст згаданого клону досить тонкий і ламкий, що може негативно впливати на приживлюваність та укоріненість таких живців.

## 2. Орієнтовний вихід живців із плантації тополі (в перерахунку 2500 маточних рослин на 1 га)

Культивар	Середня довжина пагона, м			К-сть пагонів, тис. шт/га			Вихід живців, тис. шт/га		
	>1,0	1,0 - 0,5	<0,5	>1,0	1,0 - 0,5	<0,5	>1,0	1,0 - 0,5	<0,5
'Ijzer-5'	1,6	1,6	1,3	96	168	35	411	714	118
'Ghoy'	-	2,4	1,5	-	185	56	-	1160	219
'Dorskamp'	-	1,9	2,2	-	55	27	-	270	154
'Gelrica'	2,3	1,2	1,6	61	51	34	360	163	140
'HeidemiJ'	1,0	1,9	1,3	30	42	46	78	205	151
'Marilandika'	1,2	0,7	1,3	36	32	46	110	62	1511
'Robusta'	1,3	1,7	1,6	78	38	37	267	164	150
'Blank du Poitou'	1,2	1,7	1,5	39	73	23	122	317	91
'Serotina'	1,1	1,3	1,3	40	48	24	109	166	83
'Tardif de Champagne'	1,2	1,9	1,2	28	45	42	89	225	135
'I-45/51'	0,5	1,4	1,4	30	32	17	40	113	64
'I – 214'	-	2,3	1,6	-	57	18	-	336	73
'Vereecken'	1,3	1,3	1,7	42	43	48	140	152	213
'San Giorgio'	1,2	1,4	1,4	69	58	44	220	220	160
'V-235'	1,1	1,3	1,0	28	33	12	81	112	31
'Rochester'	0,9	1,0	1,2	30	20	11	68	53	35
Т.Торопогрицького	2,6	1,9	1,5	33	28	20	227	133	79

Культивари 'Ghoy' та 'Ijzer-5' відрізняються високою порослевою здатністю. Вихід живців з одного гектара їхніх плантацій становить відповідно 1160 тис. шт./га та 714 тис. шт./га, що удвічі перевищує значення, отримані

при подібних дослідженнях маточних насаджень тополі іншими науковцями [5], навіть за умов щільнішого розміщення посадкових місць. Найменшу кількість живців у досліджуваних умовах можна отримати з плантації культиварів 'V-235' та 'Rochester', відповідно 75 тис. шт./га та 52 тис. шт./га. Причиною уповільненого росту вищезазначених клонів може слугувати чутливість рослин до зрізу або ж невідповідність лісорослинних умов, в яких закладено досвідно-виробничу плантацію, їхнім потребам. За нашими даними [7], зазначені культивари проявляють найкращий ріст у вологих дібровах.

**Висновки і перспективи.** Проведені дослідження підтверджують необхідність науково-обґрунтованого добору найбільш придатних для вирощування у конкретних лісорослинних умовах високопродуктивних культиварів тополі. Зокрема, вони свідчать про недоцільність застосування густих посадок (понад  $2,5 - 3$  тис. шт·га<sup>-1</sup>), як при закладанні маточних насаджень, так і для створення середньоротаційних плантацій, оскільки вони не завжди є більш продуктивними, порівняно з рідкішими, та ускладнюють механізацію технологічних процесів.

Продуктивність насаджень за безвершинного режиму господарювання та вихід якісного садивного матеріалу з маточних плантацій тополі залежать від кількості, висоти, діаметра, віку та стану порослі. Зазначені показники можуть варіювати залежно від висоти «кобла» материнського дерева та біологічних особливостей росту культиварів.

Найбільш доцільною висотою зрізу на пень маточних рослин більшості апробованих культиварів з метою отримання максимальної кількості якісної парості є діапазон від 1,0 до 0,5 м.

За продуктивністю утворення деревної біомаси найбільш придатними для закладання плантацій в умовах району досліджень є культивари 'Ghoy' та 'I-214', натомість плантації клонів 'V-235' і 'Rochester' недоцільно використовувати у зазначених цілях.

Найбільш продуктивними за виходом живців з одного гектара є плантації культиварів 'Ghoy', 'Marilandika' та 'Ijzer-5'.

#### Список використаних джерел

1. Гелетуша Г. Г. Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні / Г. Г. Гелетуша, Т. А. Желєзна, О. В. Трибой // Аналітична записка БАУ № 10 від 12 вересня 2014 р.
2. Лісоматеріали та пилопродукція. Методи визначення вологості : ДСТУ 4922:2008. – [Чинний від 2009-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 12 с. – (Національний стандарт України).
3. Маурер В. М. Парадигма вдосконалення відтворення лісів в умовах реформування лісової галузі України / В. М. Маурер // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Лісівництво та декоративне садівництво». – 2010. – Вип. 152, ч. 2. – С. 32–39.
4. Фучило Я. Д. Біологічні, екологічні та технологічні аспекти плантаційного вирощування тополі в умовах Київського Полісся / Я. Д. Фучило, В. М. Літвін, М. В. Сбитна. – К. : Логос, 2012. – 214 с.

5. Шевченко С. В. Тополя та її культура в західних областях УРСР / С. В. Шевченко. – Львів, 1958. – 108 с.
6. Шилін І. С. Окремі питання щодо особливостей закладання тополевих плантацій у західному Поліссі та Опіллі / І. С. Шилін, В. М. Маурер // Науковий вісник НЛТУ України : збірник науково-технічних праць. – 2015. – № 25.6. – С. 112–118.
7. Шилін І. С. Особливості стану та росту культиварів тополі у фазі приживлення на плантаціях Волинського Полісся та Опілля / І. С. Шилін // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – 2016. – № 26.1 – С. 122–128.
8. Boysen B. A Grower's Guide to Hybrid Poplar / B. Boysen, S. Strobl. – Ontario Ministry of Natural Resources, 1991.
9. Cees van Oosten Crop Density for Hybrid Poplar in the Prairie Provinces, SilviConsult Woody Crops Technology Inc., Project № 20050, 31 March 2006.
10. Cees van Oosten Hybrid Poplar crop manual for the Prairie Provinces. SilviConsult Woody Crops Technology Inc., Nanaimo, B. C., 31 March 2006.
11. European Bioenergy Outlook 2013, AEBIOM statistical report, Brussels, December, 2013.
12. Poplar short rotation coppice (SRC) [Electronic resource]. – Mode of access: [http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?\\_pageid=75,18113&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?_pageid=75,18113&_dad=portal&_schema=PORTAL).

### References

1. Heletukha, H. H., Zhelyezna, T. A., Tryboy, O. V. (2014). Perspektyvy vyroshchuvannya ta vykorystannya enerhetychnykh kul'tur v Ukrayini [Prospects for the cultivation and energy crops use in Ukraine] BAU report №10 from September 12.
2. Lisomaterialy ta piloproduktsiya. Metody vyznachennya volohosti: DSTU 4922: 2008 [Timber and logs. Methods for determining the moisture content: ISO 4922: 2008.] (01.07.2009). State Committee of Ukraine, Kyiv, 12.
3. Maurer, V. M. (2010). Paradyhma vdoskonalennya vidtvorennya lisiv v umovah reformuvannya lisovoyi haluzi Ukrayiny [Paradigm of afforestation improvement in terms of Ukrainian forest sector reforming]. Scientific journal of Ukrainian NULES, Series "Forestry and ornamental plants", 152, 32–39.
4. Fuchylo, Ya. D., Litvin, V. M., Sbytna, M. V. (2012). Biolohichni, ekolohichni ta tekhnolohichni aspekty plantatsiynoho vyroshchuvannya topoli v umovah Kyivskoho Polissya [Biological, ecological and technological aspects of poplar plantation growing in Kyiv Polissya]. Kyiv: Lohos, 214.
5. Shevchenko, S. V. (1958). Topolya ta ee kul'tura v zakhidnikh oblastiakh URSR [Poplar and its culture in western USSR]. L'viv, 108.
6. Shylin, I. S., Maurer, V. M. (2015). Okremi pytannya shchodo osoblyvostey zakladannya topolevykh plantatsiy u zahidnomu Polissi ta Opilli [Some aspects on the specifics of poplar plantations establishment in western Polissya and Opillya]. Scientific journal of Ukrainian NLTU: a collection of scientific works, 25.6, 112–118.

7. Shylin, I. S. (2016). Osoblyvosti stanu ta rostu kultivariv topoli u fazi pryzyhvlennya na plantatsiyakh Volyns'koho Polissya ta Opillya [Features of poplar cultivars growth and condition in the phase of survival in the Volyn Polissya and Opillya plantations]. Scientific journal of Ukrainian NLTU: a collection of scientific works, 26.1, 122–128.
8. Boysen, B., Strobl, S. (1991). Grower's Guide to Hybrid Poplar. Ontario Ministry of Natural Resources, 1991.
9. Cees van Oosten (2006) Crop Density for Hybrid Poplar in the Prairie Provinces, SilviConsult Woody Crops Technology Inc., Project № 20050, 31 March 2006.
10. Cees van Oosten (2006) Hybrid Poplar crop manual for the Prairie Provinces. Nanaimo, SilviConsult Woody Crops Technology Inc., B. C., 31 March 2006.
11. European Bioenergy Outlook (2013), AEBIOM statistical report, Brussels, December, 2013.
12. Poplar short rotation coppice (SRC) Available at: [http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?\\_pageid=75,18113&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.biomassenergycentre.org.uk/portal/page?_pageid=75,18113&_dad=portal&_schema=PORTAL).

## ПЛАНТАЦИОННОЕ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЕ ТОПОЛЯ В БЕЗВЕРШИННОМ РЕЖИМЕ В УСЛОВИЯХ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

И. С. Одарченко, В. М. Маурер

**Аннотация.** Охарактеризовано порослевую способность и производительность 17 культиваров тополя при плантационном безвершинном хозяйстве. Осуществлена оценка целесообразности их выращивания для получения биомассы и выходного посадочного материала. Оптимальной высотой среза на пень маточных растений является диапазон от 1,0 до 0,5 м. Выявлена высокая производительность культиваров 'Ghoy' и 'I-214' и целесообразность их выращивания для получения древесной биомассы. Наиболее продуктивны за выходом черенков с одного гектара плантации культиваров 'Ghoy', 'Marilandika' и 'Ijzer-5'.

**Ключевые слова:** тополь, плантационное лесовыращивание, культивар, безвершинное хозяйство, биомасса, черенки.

## "STUMP" TYPE OF POPLAR PLANTATION MANAGEMENT IN POLISSYA REGION OF UKRAINE

I. Odarchenko, V. Maurer

**Abstract.** Productivity and shoots output of 17 poplar cultivars in plantations with "stump" type of management are characterized. The expediency of their use for biomass production and planting material (cuttings) output were evaluated. The optimum height of mother plant's stump to ensure the greatest productivity of most cultivars is range of 1.0 to 0.5 m. Cultivars 'Ghoy' and 'I -214' are appropriate for wood biomass production in the examined region. Cultivars 'Ghoy', 'Marilandika' and 'Ijzer-5' are the most productive for planting material (cuttings) store.

**Keywords:** poplar, plantations establishment, cultivar, "stump" type of plantation management, biomass, cuttings.