

## Лекція 9.

# ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПЛАНТАЦІЙ ТОПОЛІ

### План заняття

#### ВСТУП

1. Вибір місця для створення плантацій тополі та обробіток ґрунту
2. Садивний матеріал тополі
3. Створення плантацій тополі
4. Агротехнічний догляд за енергетичними плантаціями тополі
5. Заготівля сировини тополі

### ЛІТЕРАТУРА

1. Вплив суперабсорбентів на укорінення живців і ріст живцевих саджанців чорних тополь / [Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна, В. М. Літвін та ін.] // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2009. – Вип. 116. – С. 153–157.
2. Головчанский И. Н. Тополь Торопогрицкого – быстрорастущий гибрид / И. Н. Головчанский, А. И. Коваленко // Лесоводство и агролесомелиорация. – 1974. – Вып. 38. – С. 40–47.
3. Гордієнко М. І. Лісові культури / Гордієнко М. І., Корецький Г. С., Маурер В. М. – К.: Сільгоспосвіта, 1991. – 320 с.
4. Ониськів М. І. Особливості створення плантацій швидкорослих деревних порід / М. І. Ониськів, Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна // Науковий вісник НАУ. – Вип. 20. – 1999. – С. 81–87.
5. Ониськів М. І. Плантаційне вирощування деревини для потреб целюлозно-паперової промисловості / М. І. Ониськів, Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна // Науковий вісник УкрДЛТУ. – Вип. 101 – 2000. – С. 147–153.
6. Павленко Ф. А. Размножение тополей / Павленко Ф. А. – Москва: Сельхозгиз, 1960. – 64 с.
7. Плантаційне вирощування деревної сировини для потреб целюлозно-паперової та інших галузей промисловості: методичні рекомендації / [М. І. Ониськів, Я. Д. Фучило, М. В. Сбитна та ін.]. – К. : ВП НАУ «Боярська лісова дослідна станція», 2008 – 85 с.
8. Редько Г. И. Биология и культура тополей / Редько Г. И. – Ленинград: Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с.
9. Русина Л. М. Выращивание селекционного посадочного материала на маточных плантациях / Л. М. Русина // Интенсиф. выращивания лесопосадоч. матер. тез.докл. Всерос. науч.-практ. конф. Йошкар-Ола 11-13 сент., 1996. – Йошкар-Ола, 1996. – С. 76–77.
10. Справочник по удобрениям в лесном хозяйстве / Под ред. В. С. Побудова. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 174 с.
11. Створення та вирощування енергетичних плантацій верб і тополь

[науково-методичні рекомендації] / Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Фучило О. Я., Літвін В. М. – К.: ВП НУБіП «Боярська лісова дослідна станція», 2009. – 80 с.

12. Субоч Г. Н. Укоренение черенков тополей и ив в зависимости от сроков посадки / Г. Н. Субоч // Лесные культуры: Матер. науч.-тех. конф. ЛЛТА им. Кирова. – Ленинград. – 1968. – С. 50–54.

13. Субоч Г. Н. Влияние длины черенка ив и тополей на их укоренение и рост побегов / Г. Н. Субоч // Лесные культуры : Науч. труды ЛЛТА им. Кирова. – Ленинград. – 1970. – № 120. – С. 73–78.

14. «Теравет» – кристаллы дарящие жизнь / Благоустройство территорий. – К. : ЧП «Издательство Аврора Принт», 2006. – № 4-5. – С. 94–97.

15. Фучило Я. Д. Біологічні та технологічні основи плантаційного лісовирощування / Фучило Я. Д., Ониськів М. І., Сбитна М. В. – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – 394 с.

16. Фучило Я. Д. Біологічні, екологічні та технологічні аспекти плантаційного вирощування тополі в умовах Київського Полісся / Фучило Я. Д., Літвін В. М., Сбитна М. В. – К.: Логос, 2012.–214 с.

17. Ericsson T. Effects of varied nitrogen stress on growth and nutrition in three *Salix* clones // *Physiol. Plantarum*. – 1981. – 51, № 4. – P. 423–425.

18. Корескы F. Деякі основні питання розведення тополі в Угорщині / F. Korcsy // *Az Erdo*. – 1958., № 2, S. 41–47.

## ВСТУП

Рід тополя (*Populus* L.) належить до родини вербових (*Salicaceae*). Рослини цього роду природно зростають у різних кліматичних зонах північної півкулі, де налічується близько 110 її видів, за винятком гібридних форм [5, 8]. Це дводомні вітрозапильні дерева, що легко схрещуються і утворюють природні гібриди. Завдяки легкому вегетативному розмноженню утворені форми чи різновидності швидко закріплюються [8].

Для вирощування енергетичної біомаси в основному використовують види і сорти двох секцій: чорні тополі (*Aigeiros* Duby) та бальзамічні тополі (*Tasatahaca* Spach). Найбільше поширення отримали євроамериканські гібриди чорних тополь (*Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier).

Основними агротехнічними заходами при створенні насаджень тополі є: вибір місця під плантацію, сорту та виду садивного матеріалу, обробіток ґрунту, сезон і спосіб садіння, догляд за ґрунтом, удобрення ґрунту та захист плантацій від шкідників і хвороб. Зважаючи на те, що у тополі, як і у верби, після зрізання вирощеної сировини з порослі можна формувати кілька наступних генерацій плантації, важливу роль у підтриманні високої продуктивності і стійкості таких енергетичних насаджень відіграють також способи і терміни заготівлі деревної маси.

## **1. Вибір місця для створення плантацій та обробіток ґрунту**

Сприятливими для зростання тополь є багаті на поживні речовини ґрунти, добре забезпечені вологою та повітрям. Необхідно звернути увагу на те, що найбільш вимогливими до якості ґрунту є євроамериканські тополі. Вони більш придатні для вирощування на важких ґрунтах, а тополя біла (*Populus alba* L.) та чорна (*Populus nigra* L.) – на супіщаних та суглинкових ґрунтах.

Перспективи розвитку плантаційного вирощування деревної маси значною мірою пов'язані з сільськогосподарськими невідгядями, які передаються під заліснення.

Швидкий ріст тополі в молодому віці вимагає застосування для її вирощування виключно високого рівня агротехніки [7]. При створенні плантацій доцільно проводити обробіток ґрунту за системою чорного або сидерального пару. На нелісових землях, після обробітку ґрунту, в рядах майбутніх культур необхідно проводити також глибоке безполицеве розпушення підґрунтя [11]. Підготовлений під посадку ґрунт повинен бути дрібно-грудкуватої структури, без брил, що при механізованому садінні є необхідною умовою нормальної роботи садильної машини [7].

Підготовка ґрунту включає також вапнування, потреба у якому виникає у тому випадку, коли показник рН (КСІ) менший, ніж 4,5. Для вапнування доцільно використовувати доломітове борошно, сланцевий попіл, дефекаат тощо. При вапнуванні слід виходити з того, що для зниження кислотності ґрунту на одну одиницю рН на легкосуглинкових ґрунтах потрібно 3–4 т/га, а на суглинкових та торф'янистих – 4–6 т/га  $\text{CaCO}_3$ . Вапнування здійснюють перед проведенням обробітку ґрунту [11].

## **2. Садивний матеріал тополі**

Ріст і розвиток культур тополі значною мірою залежить від виду садивного матеріалу. При створенні міні-ротаційних енергетичних плантацій перевагу надають висаджуванню на постійне місце зимових (здерев'янілих) живців. При формуванні енергетичних плантацій з тривалим періодом ротації доцільно використовувати 1–2-річні саджанці вегетативного та насінного походження [6, 8, 9].

В Італії, Румунії та в низці інших держав також широко використовують барбатели – саджанці з дворічним стовбуром і трирічною кореневою системою [7, 18].

Живці для створення міні-ротаційних плантацій доцільно нарізати з однорічних пагонів, що вирощені на спеціальних маточних плантаціях. Їх оптимальна довжина – 20–30 см, а діаметр у верхньому зрізі 4–15 мм [13]. Під час нарізання живців бажано утримуватися від використання верхівкової частини пагона [11, 13].

## **3. Створення плантацій тополі**

Оптимальними способами створення плантацій тополі є пізньоосінне

садіння із заготівлею садивного матеріалу безпосередньо перед посадкою та ранньовесняне садіння із заготівлею живців у кінці періоду зимового спокою (до початку сокоруху).

До позитивних сторін першого з них належать швидший початок росту, повніше використання ґрунтової вологи, можливість проводити посадку не в стислі строки, відсутність затрат на зберігання посадкового матеріалу, а до негативних – ризик висушування, вимерзання і витискання садивного матеріалу з ґрунту в малосніжні зими. При весняному садінні цієї небезпеки немає, але виникає необхідність зберігання живців протягом 1–1,5 місяця і скорочується оптимальний термін створення плантацій [12].

Ділянки з високим рівнем ґрунтових вод слід засаджувати восени, коли він найнижчий. Висаджувати живці потрібно вертикально, або, за надмірного зволоження, – під кутом на всю їх довжину. За осіннього садіння їх доцільно заглиблювати на кілька сантиметрів від поверхні або присипати ґрунтом на 3–4 см. Корисними ці заходи вважаються також і при весняному садінні [6].

Висаджування живцевих саджанців, залежно від їх розмірів і обсягів робіт, проводять під лопату або у підготовлені механізованим способом (ямокопачами, мотобурами тощо) лунки, заглиблюючи кореневу шийку на 10–15 см нижче від поверхні ґрунту. Ґрунт біля висадженого садивного матеріалу необхідно ретельно ущільнити [18].

В умовах недостатнього зволоження, перед садінням живцевих саджанців, у лунки доцільно вносити суперабсорбенти – речовини, здатні утримувати велику кількість вологи і віддавати її рослинам протягом вегетаційного періоду. Одним із найбільш апробованих суперабсорбентів в Україні на даний час є теравет (Terawet) – полімерна сполука на основі калію [14]. На один живцевий саджанець доцільно вносити близько 3 г теравету, що на 5–10% підвищує приживленість, і в 1,2–1,5 рази збільшує інтенсивність росту. Якщо на час садіння ґрунт недостатньо забезпечений вологою, то саджанці після садіння необхідно полити [1, 14]. Вищий ефект від внесення суперабсорбенту можна отримати на легких неструктурованих ґрунтах, які погано утримують вологу [1].

При створенні міні-ротаційних енергетичних плантацій на великих площах використовують спеціальні садильні машини. Невеликі ділянки засаджують вручну, використовуючи при цьому садильний штир або вузький меч Колесова.

Для умов України доцільно вибирати такі схеми розміщення садивних місць (табл. 1). В залежності від наявної у господарстві техніки і застосованої технології вирощування енергетичних плантацій розміщення садивних місць може відрізнятись від запропонованого у таблиці.

Доповнення (ремонт) плантацій проводиться за загибелі 15% рослин і більше. Восени або навесні, після закінчення першого вегетаційного періоду, в місцях де живці загинули перекопують ґрунт і висаджують новий живець чи саджанець [11].

Як уже відзначалось, оптимальними для отримання максимального ефекту від вирощування енергетичної тополі є умови, що сформувались у

середній частині заплавл річок [15]. Результати хімічного аналізу ґрунту на одній з таких ділянок показали, що у верхньому 30-сантиметровому шарі ґрунту міститься: гумусу – 4,3%,  $P_2O_5$  – 6,7 мг·на 100 г,  $K_2O$  – 6,5 мг, азоту лужногідролізованого – 20,8 мг.

Таблиця 1

**Орієнтовне розміщення садивних місць  
при створенні енергетичних плантацій тополь**

Вид плантацій	Цикл заготівлі біомаси, років	Відстань між рослинами		Кількість рослин, тис. шт./га
		між рядами, м	у ряду, м	
Міні-ротаційні плантації	1	0,7	0,40–0,70	20,4–35,7
	2	0,8	0,40–0,80	15,6–31,3
	3	1,0	0,30–1,00	10,0–33,3
	4	2,0	0,50–1,00	5,0–10,0
	5	2,5	0,40–1,00	4,0–10,0
Плантації з тривалим періодом ротації	10	2,0–2,5	2,0–3,0	1,3–2,5
	15	3,0	2,0–3,0	1,1–1,7
	20	3,5	2,0–3,5	0,8–1,4
	25	4,0	2,0–4,0	0,6–1,3

Зважаючи на те, що в цих умовах відзначається інтенсивний ріст тополевих плантацій, такий хімічний склад ґрунту можна вважати оптимальним для вирощування на ньому енергетичних плантацій і в позазаплавних умовах.

За періодичного зрізання деревної маси і видалення її з плантації, виноситься значна кількість поживних речовин. Для відновлення родючості плантації їх необхідно повертати у ґрунт [7]. Кількість макроелементів, необхідних для відновлення родючості 1 га ґрунту, після отримання урожаю в кількості 10 т свіжозрізаної енергетичної маси, приблизно становить:  $NO_3$ – 42 кг,  $K_2O$  – 25 кг,  $P_2O_5$ – 15 кг і  $CaO$  – 45 кг [16].

За даними британських дослідників (Parfitt, Stott [19]), чотириразове збільшення вмісту фосфору, азоту і калію в добривах збільшило урожай відповідно на 150, 100 і 75%, збільшення ж кількості магнею не дало помітних результатів. При цьому дія мінеральних добрив була більш відчутною наступного року.

Дослідженнями, проведеними у Швеції встановлено, що при низькій концентрації азоту в субстраті у сіянців тополі відзначається ріст переважно кореневої системи, а при високій – надземної частини [17]. Оскільки на першому році вирощування важливо, щоб живці і саджанці добре укоренились, то висока концентрація азоту в ґрунті небажана.

На бідних ґрунтах під садіння енергетичних плантацій тополі потрібно внести необхідну кількість торфу і гною. Зокрема, на середніх суглинках оптимальна кількість внесення торфу – 150 т/га, гною – 25–40 т/га, залежно

від наявності поживних речовин у ґрунті [5]. Надалі внесення добрив слід проводити одночасно з доглядом за ґрунтом [10, 11]. Основну їх масу необхідно вносити перед першим доглядом, а частину бажано залишити для внесення перед періодом найбільш інтенсивного росту. Це в основному стосується азотних добрив, оскільки вони швидко вивітрюються з ґрунту, а в період інтенсивного росту є найбільш необхідними для рослин [10, 11]. За нашими спостереженнями цей період настає в кінці травня – на початку червня.

#### **4. Агротехнічний догляд за енергетичними плантаціями тополі**

Для енергетичних плантацій тополь у перші роки важливо не обмежуватися проведенням доглядів лише у міжряддях, слід його проводити також і в рядах культур. Кількість обробітків за вегетаційний період залежить від забур'яненості, ґрунтових умов, а також від віку насадження [3, 4]. Орієнтовно, за перший вегетаційний період рекомендується проводити не менше п'яти доглядів [3, 4]. У наступні роки кількість доглядів зменшується і проводяться вони за необхідності. Глибина обробітку ґрунту при першому догляді – 4–5 см, при подальших – до 10 см [16].

У регіонах, де застосування хімічних засобів для контролювання чисельності сегетивної рослинності не заборонене, за необхідності можна рекомендувати використання препаратів системної дії на основі гліфосату (раундап, ураган, вулкан та інші). Дози їх внесення становлять в межах 4–8 літрів на 1 га. Препарати у вигляді водних розчинів вносяться на листки і пагони вегетуючих рослин. При цьому необхідно не допускати попадання гербіциду на рослини вирощуваної культури.

Лісівничий догляд у плантаціях має за мету видалення з насадження хворих та відсталих у рості екземплярів для забезпечення сприятливих умов росту і розвитку здорової частини насадження. У короткоротаційних плантаціях тополі доглядові рубання не проводяться, оскільки пошкоджені і заражені шкідниками і хворобами рослини систематично видаляються з насадження одночасно з проведенням заготівлі біомаси [11].

За культивування плантацій з тривалою ротацією, для захисту від бур'янів і підвищення інтенсивності росту, в широких міжряддях (3–10 м) у перші роки вирощують просапні сільськогосподарські культури або тіневитривалі дерева чи кущі, що особливо часто практикується у країнах Західної Європи [7, 18].

#### **5. Заготівля сировини тополі**

Заготівлю вирощеної сировини проводять у період зимового спокою. Середні і грубі сортименти заготовляють за допомогою бензопил або спеціальних звалювальних машин. Дрібні сортименти зрізають вручну за допомогою спеціальних ножів, секаторів або мотокущорізів [7]. У Західній Європі створені спеціальні комбайни, що використовуються для зрізування і переробки деревної маси на енергетичних вербових та тополевих плантаціях.

Щорічне зрізання надземної частини плантацій найчастіше

використовується на маточних плантаціях. Цикл рубання міні-ротаційних енергетичних плантацій тополь на енергетичну масу становить 2–5 років, а плантацій з тривалим періодом ротації – 10–25 років.

З вегетативного поновлення на зрубках таких плантацій можна формувати ще одну-дві генерації [15]. Встановлено, що в умовах Нижньодніпров'я, після зрізання 10-річної плантації тополі Торопогрицького [2], для формування високопродуктивної другої генерації плантації доцільно залишати по 2–5 порослевих пагонів на один пень. При цьому, у віці 13–17 років такі насадження мають запас стовбурової деревини на рівні 440–670 м<sup>3</sup>/га, що становить від 160 до 245 т/га абсолютно сухої біомаси.