

УДК 582.681.81 : 581.165 (477.62)

© О. А. Гридько, А. В. Москалевский

**ЗНАЧЕНИЕ СРОКОВ ЧЕРЕНКОВАНИЯ И ТИПОВ СТЕБЛЕВЫХ ЧЕРЕНКОВ ПРИ
ИСКУССТВЕННОМ ВЕГЕТАТИВНОМ РАЗМНОЖЕНИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
РОДА *POPULUS* L. В УСЛОВИЯХ Г. ДОНЕЦКА**

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
283050, г. Донецк, ул. Щорса, 46; e-mail: grydko@mail.ru*

*Гридько О. А., Москалевский А. В. Значение сроков черенкования и типов стеблевых черенков при искусственном вегетативном размножении некоторых видов рода *Populus* L. в условиях г. Донецка. – Приведены результаты исследований укореняемости стеблевых черенков некоторых видов рода *Populus* L. в разные фазы развития побегов в условиях тепличного комплекса с искусственным доувлажнением воздуха. Укореняемость и развитие придаточных корней на стеблевых черенках находится в прямой зависимости от типов черенков и сроков черенкования. Более эффективным типом черенков для большинства исследованных видов являются одревесневшие черенки весеннего и летнего срока черенкования.*

Ключевые слова: сроки черенкования, тип черенков, ризогенез, укореняемость.

Введение

Укоренение стеблевых черенков в значительной степени зависит от определения сроков черенкования и имеет большое практическое значение. На практике правильно определенные оптимальные сроки черенкования, от которых зависит успех размножения растений черенками, обеспечивают высокий процент укореняемости черенков за короткий промежуток времени без обработки их физиологически активными веществами (ФАВ) или стимуляторами роста, рост и развитие адвентивных (придаточных) корней, активную реакцию или ответ на обработку стимуляторами роста, а также высокий процент приживаемости корнесобственных растений при их пересадке и доращивании.

Определению сроков черенкования уделяют особое внимание почти все исследователи, которые занимаются искусственным вегетативным размножением растений [1–4, 6]. Одни из них называют календарные даты, другие утверждают, что сроки черенкования зависят от географического положения места черенкования и метеорологических факторов [1–4]. Ряд исследователей [2, 3, 9, 10] связывают сроки черенкования с фазами развития побегов. Вместе с тем, все исследователи убеждены в том, что лучший срок черенкования определяется опытным путем, с учетом географического положения, метеорологических факторов и фаз развития побегов.

По этой причине основное внимание уделяется определению оптимальных сроков черенкования и выявлению более эффективных типов черенков, которые характеризуются высокой корнеобразовательной способностью каждого вида. В то время, как календарные сроки могут существенно изменяться в зависимости от климатических факторов и погодных условий, тип черенков всегда отвечает определенной фазе развития побегов.

В течение вегетационного периода регенерационная способность отдельного растения может варьировать в широких пределах, что проявляется при его размножении. Поэтому важным является индивидуальный подход в установлении оптимальных сроков черенкования для отдельно взятого вида растения.

Размножение растений путем черенкования – один из известных способов искусственного вегетативного размножения растений. Для многих древесных пород, в том числе и видов рода *Populus* L. (Тополь), этот способ нашел широкое практическое применение [7, 8, 11–13].

В настоящее время зеленые насаждения города Донецка находятся в возрасте старения. Для реконструкции существующих и планирования новых зеленых зон города насущной проблемой является выращивание или получение качественного посадочного материала местной репродукции. Правильное установление оптимальных сроков черенкования и типов черенков позволяет решить данную проблему за более короткий срок и является гарантией успешности при искусственном вегетативном размножении растений стеблевыми черенками. Поэтому актуальность темы исследования не вызывает сомнения.

Изучение данного вопроса позволит подойти к прогнозированию результатов вегетативного размножения исследуемых видов и поэтому является перспективным для решения вопросов озеленения городских территорий.

Цель работы – определить оптимальные сроки черенкования и типы черенков тополей при их вегетативном размножении стеблевыми черенками для возможности получения посадочного материала местного происхождения.

Современные исследования по изучению регенерационной способности реализованы для других групп древесных растений на территории региона [2, 3], а в прошлом лишь небольшое количество авторов посвятили свои труды проблемам вегетативного размножения видов рода *Populus* на территории Донбасса [8, 13], что подтверждает актуальность и практическое значение данной работы.

Материал и методы исследования

В основу эксперимента по вегетативному размножению положена методика черенкования, разработанная М. Т. Тарасенко [9], модифицированная А. З. Глуховым, Н. Ф. Довбыш [2] для условий Донбасса. Ризогенез стеблевых черенков изучали в течение 2013–2014 гг. в оранжерее тепличного комплекса ГУ «Донецкий ботанический сад». Оптимальные условия влажности создавали, используя установку искусственного увлажнения воздуха «туман», которая работала в прерывистом режиме. В качестве субстрата использовали крупнозернистый песок без органических добавок. По мнению многих исследователей, такой песок достаточно стерильный и характеризуется хорошей водо- и воздухопроницаемостью [2, 3].

Черенкование проводили в зависимости от состояния побегов и развития растений в течение вегетационного периода: одревесневшими ранневесенними стеблевыми черенками, взятыми до начала распускания почек (четвертая декада марта); зелеными стеблевыми черенками в фазу активного роста побегов (третья декада мая); полуодревесневшими стеблевыми черенками в фазу окончания роста побегов (четвертая декада июня); одревесневшими стеблевыми черенками с листьями в фазу окончания одревеснения побегов (четвертая декада августа). Для исследований брали побеги с диаметром у основания не менее 1 см, с хорошо развитыми почками. Нарезали черенки минимально-оптимальных размеров, длиной 8–10 и 15 см с одним, двумя, тремя междоузлиями. У видов с короткими междоузлиями и мелкими листьями оставляли 2–4 листа в верхней части; с длинными междоузлиями и большой площадью листовой пластинки оставляли 1–2 листа на черенке, а иногда даже половину. Верхний срез на черенке делали прямым, на несколько см выше почки, а нижний – сразу под почкой, косым, с целью увеличения площади меристематических тканей. Для всех типов черенков использовали порослевые или удлиненные побеги вегетативного происхождения. Укореняемость черенков определяли процентом укорененных от количества высаженных. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам [5].

Материалом наших исследований были широко распространенные в озеленении города виды – *Populus balsamifera* L., *P. bolleana* Lauche., *P. deltoides* Marsh., *P. pyramidalis* Rozier, *P. simonii* Carr., а также виды, мало встречающиеся в зеленых насаждениях – *P. alba* L., *P. tremula* L. и *P. trichocarpa* Torr. et Gray. Ниже приведена их краткая биоморфологическая характеристика.

P. alba (тополь белый) – дерево высотой до 30 м и до 1,5 м в диаметре, с широкой шатровидной кроной. Сучья толстые, ствол часто разветвляется почти у основания. Кора у молодых экземпляров гладкая, светло-серая или зеленовато-серая, в старом возрасте, особенно в нижней части ствола, с черными глубокими трещинами. Побеги покрыты белым войлоком. Почки мелкие, опушенные, у старых деревьев голые, блестящие. Листья округлые или эллиптические, выемчато-туполопастные. Молодые листья серебристые из-за наличия войлочного опушения. Цветет незадолго до распускания листьев. Очень быстрорастущий вид, морозо- и засухоустойчив, дымо- и газоустойчив. Стеблевые черенки укореняются слабо. Декоративен благодаря мощному габитусу ствола и кроны и серебристым листьям. Может быть рекомендован для использования в культуре при озеленении, особенно в парках и лесопарках [11, 13].

P. balsamifera (тополь бальзамический) – дерево высотой 15–20 м и до 1 м в диаметре. Крона раскидистая, широкояйцевидная. Кора у молодых деревьев зеленовато-коричневая, гладкая; у старых – снизу темно-серая, трещиноватая, выше серая, гладкая. Почки крупные, сильноклейкие, ароматные, зеленовато-коричневые. Листья яйцевидные с заостренной вершиной. Цветет одновременно с распусканием листьев. Быстрорастущий вид, особенно в молодом возрасте. Частично выносит затенение, очень морозоустойчив, малотребовательный к плодородию почв, газоустойчив. Хорошо выносит сухость воздуха и почвенное засоление. Хорошо размножается одревесневшими черенками [11, 13].

P. bolleana (тополь туркестанский) – дерево высотой до 30 м с пирамидальной кроной. Ствол прямой с ветвями, направленными вверх. Кора светлая, серо-зеленая, гладкая, лишь у старых деревьев при основании ствола растрескивающаяся. Побеги, почки и черешки листьев белоопушенные. Листья эллиптические, округлые, острозубчатые, похожи на листья осины. Цветет до распускания листьев. Растет очень быстро. Газо- и дымоустойчив. Легко размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря правильной пирамидальной форме кроны, светлой окраске коры [13].

P. deltoides (тополь канадский) – дерево высотой до 30–35 м и до 2 м в диаметре. Крона шатровидная. Кора в верхней части ствола гладкая и светлая, внизу темно-серая, трещиноватая. Почки буроватые, клейкие. Листья темно-зеленые, широкотреугольные, по краям с крупными железистыми зубцами. Цветет до распускания листьев. Быстрорастущий вид, морозоустойчив, дымо- и газоустойчив. Легко размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря блестящим темно-зеленым листьям и мощному габитусу ствола [11, 13].

P. pyramidalis (тополь пирамидальный) – дерево достигает высоты 20–25 м и 1 м в диаметре, имеет узкопирамидальную или колонновидную крону и тонкие прижатые к стволу ветви. Кора темно-серая, почти черная, с глубокими трещинами. Почки заостренные, желтовато-бурые, блестящие. Листья широкотреугольные, реже ромбические, коротко заостренные, по краям с тупыми загнутыми вперед зубчиками. Цветет до распускания листьев. Хорошо переносит сухость воздуха и неблагоприятные городские условия (запыленность, задымление). Весьма светолюбив, недостаточно зимостоек. Легко размножается одревесневшими стеблевыми черенками. Очень декоративен благодаря плотной темно-зеленой пирамидальной кроне. Эффектен во всех типах посадок [13].

P. simonii (тополь китайский) – дерево высотой 10–15 м и до 0,5 м в диаметре. Крона шатровидная с повислыми ветвями. В старом возрасте издали напоминает березу бородавчатую. Ствол прямой, хорошо очищенный от сучьев. Кора ствола светло-серо-зеленая, гладкая, растрескивающаяся только у основания. Почки клейкие, ароматичные, бурого цвета. Листья сверху зеленые, снизу беловато-сизоватые. Цветет одновременно с распусканием листьев. Быстрорастущий вид, светолюбив, засухо- и морозоустойчив, к почве малотребователен, достаточно дымо- и газоустойчив. С легкостью размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря плакучей форме кроны. Этот вид очень красив в редких группах, в рядовых посадках и пригоден для оформления водоемов [11, 13].

P. tremula (тополь дрожащий, осина) – дерево высотой 10–12 м, до 1 м в диаметре. Крона яйцевидная, довольно редкая. Кора ствола светло-зелено-серая, гладкая почти до основания и только у более старых деревьев с продольными трещинами. Почки продолговато-яйцевидные, заостренные, красно-бурые, блестящие. Листья очередные, округлые или слегка вытянутые, выемчато-зубчатые по краю, голые, жесткие, сверху серо-зеленые, снизу бледнее. Цветет задолго до распускания листьев, раньше всех других видов. Быстрорастущий вид, светолюбив и морозоустойчив, к почве малотребователен, достаточно дымоустойчив. Декоративен благодаря стройному светлоокрашенному стволу и яркой окраске листьев осенью [11, 13].

P. trichocarpa (тополь волосистоплодный) – дерево высотой 10–15 м и до 1 м в диаметре. Крона шатровидная. Кора на стволе вначале светло-серая, позднее темно-серая, растрескивающаяся и отслаивающаяся уже в молодом возрасте. Почки клейкие, ароматные, коричневые с красноватым оттенком. Листья от широко- или удлинненно-яйцевидных до яйцевидно-ланцетных, по краю мелкожелезисто-зубчатые, темно-зеленые, блестящие. Цветет одновременно с распусканием листьев. Быстрорастущий вид, морозоустойчив, требователен к влажности воздуха и почвы, неgasоустойчив. Успешно размножается одревесневшими черенками. Декоративен благодаря блестящим темно-зеленым листьям и светлой окраске коры. Аромат листьев и распускающихся почек весной ощущается на большом расстоянии [11, 13].

Результаты и обсуждение

Способность к формированию корней у стеблевых черенков каждого вида проявляется по-разному и находится в определенной зависимости от сроков черенкования и типов черенков. Оптимальный тип черенков и сроки черенкования определяли по лучшим показателям процента укореняемости. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели укореняемости различных типов стеблевых черенков некоторых видов рода *Populus L.*

Вид	Типы черенков							
	А		В		С		D	
	укореняемость, %	длина корней, см M ± m						
<i>Populus alba L.</i>	15	3,1±1,86	0	0,0±0,00	0	0,0±0,00	24	4,1±0,82
<i>P. balsamifera L.</i>	78	8,4±1,26	28	8,1±0,22	52	6,9±0,35	71	11,3±1,78
<i>P. bolleana Lauche.</i>	65	9,3±1,44	0	0,0±0,00	0	0,0±0,00	57	8,2±1,29
<i>P. deltoides Marsh.</i>	54	7,4±0,56	32	5,6±0,76	0	0,0±0,00	73	7,2±0,96
<i>P. pyramidalis Roz.</i>	86	10,1±1,37	34	5,8±1,27	48	6,2±1,33	63	9,8±0,92
<i>P. simonii Carr.</i>	71	10,4±0,87	36	4,7±0,78	56	6,3±0,62	89	7,6±1,31
<i>P. tremula L.</i>	0	0,0±0,00	0	0,0±0,00	0	0,0±0,00	0	0,0±0,00
<i>P. trichocarpa Torr. et Gray.</i>	83	9,2±1,48	19	2,7±0,54	43	4,3±0,28	72	5,8±0,67

Примечание. А – одревесневшие (срок черенкования – IV декада марта); В – зеленые (срок черенкования – III декада мая); С – полуодревесневшие (срок черенкования – IV декада июня); D – одревесневшие (срок черенкования – IV декада августа); M ± m – среднее значение ± ошибка; 0 – черенки не укоренились.

На основании полученных данных по исследованию ризогенеза черенков установлено, что наиболее оптимальными для *P. bolleana*, *P. simonii*, *P. balsamifera*, *P. trichocarpa* и *P. pyramidalis* являются одревесневшие черенки, заготовленные весной до начала распускания почек. Процент их укореняемости находится в пределах от 65 до 86%.

Одревесневшие стеблевые черенки имеют больший, по сравнению с зелеными и полуодревесневшими черенками, запас питательных веществ, благодаря чему у них образуется корневая система [2, 3, 9].

Выявлено, что для изученных видов также оптимальными являются одревесневшие черенки, заготовленные летом; их укореняемость варьирует от 63 до 89%. Следует отметить, что высокую способность к ризогенезу проявили одревесневшие черенки этого же срока черенкования и у *P. bolleana*, укореняемость которого составила 57%.

Зеленые и полуодревесневшие черенки у исследованных видов проявили низкую способность к ризогенезу, за исключением *P. simonii*, у которого укоренилось 56% черенков, заготовленных в последнюю декаду июня.

В результате проведенных исследований необходимо отметить тот факт, что некоторые изученные виды способны образовывать придаточные корни в течение всего вегетационного периода (*P. balsamifera*, *P. pyramidalis*, *P. simonii* и *P. trichocarpa*). Эти виды укореняются всеми типами черенков и характеризуются высокой регенерационной способностью – высоким процентом укореняемости за достаточно короткий период времени.

Для некоторых видов регенерационная способность проявляется лишь в отдельные фазы развития их побегов и отвечает определенному типу черенков. Так, *P. alba* и *P. bolleana* укореняются только одревесневшими стеблевыми черенками разного срока заготовки, за исключением зеленых и полуодревесневших черенков, которые вовсе не укореняются.

В то же время существуют виды, которые в течение всего вегетационного периода проявляют низкую регенерационную способность. К таким видам относится *P. tremula*. Стеблевые черенки этого вида (все исследованные нами типы черенков) не укоренились ни в одном из вариантов опыта. Большинство из них образовывали каллус, некоторые формировали несколько небольших корешков первого порядка и отмирали. Возможно, это связано с генетическими особенностями данного вида или с неопределенными для него оптимальными сроками черенкования, при которых его эндогенные физиологические вещества смогут стимулировать ризогенез. Литературные данные также свидетельствуют о том, что вид *P. tremula* относится к видам с низкой регенерационной способностью – его стеблевые черенки не укореняются вовсе или образуют корни только единичные черенки. Обычно же черенки этого вида быстро загнивают [8, 11, 13]. Таким образом, для этого вида необходимо найти приемы, которые индуцировали бы его корнеобразовательную способность.

Экспериментальным путем определено, что оптимальным сроком для черенкования одревесневшими стеблевыми черенками является последняя декада марта, то есть время, когда растения выходят из состояния покоя, когда начинается процесс сокодвижения, но почки еще не распускаются и последняя декада августа, что согласуется с литературными источниками [2–4, 6, 10]. Заготовленные и высаженные из таких побегов одревесневшие черенки весеннего срока черенкования за месяц – полтора укоренились, а затем их пересаживали в открытый грунт. После этого освобождается место в теплице для размножения летними черенками. Одревесневшие черенки летнего срока посадки оставались зимовать в теплице, так как не успевали укореняться из-за погодных условий.

Выводы

В экологических условиях г. Донецка наивысшую способность к ризогенезу проявили одревесневшие и полуодревесневшие стеблевые черенки, зеленые же – очень низкую. Продолжительность выращивания саженцев из зеленых и полуодревесневших черенков значительно длиннее, чем из одревесневших, поэтому экономически выгоднее изученные

виды размножать именно одревесневшими черенками. За первый год вегетации эти корнесобственные растения имеют значительные размеры прироста надземных побегов и хорошо развитую корневую систему.

Полученные результаты показали, что виды рода *Populus*, кроме *P. tremula*, можно размножать стеблевыми черенками в соответствии с фазами роста и развития их побегов. Наши исследования указывают на тесную связь между фазами роста и развития побегов и укореняемостью черенков, взятых с побегов в соответствующие фазы роста. Это дает возможность как можно ближе подойти к прогнозированию результатов черенкования исследованных видов для повышения выхода укорененных черенков.

Эмпирически установлены оптимальные сроки черенкования и типы черенков для размножения тополей в условиях г. Донецка. Выяснено, что у большинства исследованных видов лучшие результаты укореняемости и более высокие показатели ризогенеза были у полу- и одревесневших стеблевых черенков ранневесеннего и летнего сроков черенкования.

Изученные виды при правильно установленных оптимальных сроках черенкования и типах черенков можно размножать стеблевыми черенками без стимулирующих корнеобразовательный процесс средств.

Для *P. tremula* необходимо продолжить исследование биоэкологических особенностей его роста и развития и поиска приемов стимуляции его ризогенной способности.

Исследованные виды являются перспективными для массового размножения и получения посадочного материала местной репродукции.

Список литературы

1. Билык Е. В. Размножение древесных растений стеблевыми черенками и прививкой / Е. В. Билык. – К. : Наук. думка, 1993. – 94 с.
2. Глухов О. З. Прискорене розмноження малопоширених деревних листяних рослин на південному сході України / О. З. Глухов, Н. Ф. Довбиш. – Донецьк : ТОВ «Лебідь», 2003. – 162 с.
3. Глухов О. З. Розмноження декоративних кущових листяних рослин в умовах південного сходу України / О. З. Глухов, Л. В. Хархота. – Донецьк : Вид-во «Ноулідж», 2011. – 124 с.
4. Ермаков Б. С. Выращивание саженцев методом черенкования / Б. С. Ермаков. – М. : Лесная пром-сть, 1975. – 152 с.
5. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1984. – 424 с.
6. Комаров И. А. О размножении древесных растений весенними черенками / И. А. Комаров // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1971. – Вып. 79. – С. 111-113.
7. Кулагин А. Ю. Тополя в Предуралье: дендрэкологическая характеристика и использование / А. Ю. Кулагин, И. Р. Кагарманов, Л. Н. Блонская. – Уфа : Гилем, 2000. – 124 с.
8. Редько Г. И. Биология и культура тополей / Г. И. Редько. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1975. – 175 с.
9. Тарасенко М. Т. Размножение растений зелеными черенками / М. Т. Тарасенко. – М. : Колос, 1967. – 252 с.
10. Тарасенко М. Т. Зелёное черенкование садовых и лесных культур / М. Т. Тарасенко. – М. : МСХА, 1991. – 272 с.
11. Царев А. П. Сортоведение тополя / А. П. Царев. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1985. – 152 с.
12. Шишкин С. В. Размножение видов и гибридов тополя (*Populus* L.) зимними стеблевыми черенками / С. В. Шишкин // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии : сб. науч. статей по матер. XV междунар. науч.-практ. конф. (г. Барнаул, 23–26 мая 2016 г.). – Барнаул : Концепт, 2016. – С. 295-298.
13. Щепотьев Ф. Л. Культура тополей / Ф. Л. Щепотьев. – Харьков, 1959. – 138 с.

Grydko O. A., Moskalevskiy A. V. The significance of cutting time and types of stem cuttings in artificial vegetative propagation of some species of the genus *Populus* L. in the conditions of Donetsk. – The results of the study of stem cuttings root striking capacity of some species of the genus *Populus* L. in different phases of development under greenhouse conditions with artificial air humidification have been presented. Striking capacity and development of adventitious roots in the stem cuttings is directly dependent on the type and timing of cuttings. A more effective type of cuttings for the majority of the studied species are woody cuttings of the spring and summer period of propagation.

Key words: cutting time, type of cuttings, root formation, root striking.