

УДК 630\*266:581\*543

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧЕРЕНКОВЫХ САЖЕНЦЕВ ТОПОЛЯ ЧЕРНОГО В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

**Бобринев В.П., Пак Л.Н., Банщикова Е.А.**

*ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита,  
e-mail: pak\_lar@bk.ru*

Проведены исследования по выращиванию черенковых саженцев тополя черного (*Populus nigra*) в Забайкальском крае. Разработана технология его выращивания. Установлена хорошая укореняемость черенков в вариантах: с заготовкой побегов для нарезки в период со 2 декады апреля по 2 декаду мая, при хранении побегов в хранилище в прикопке, при намачивании в воде черенков толщиной 1,5 см, длиной 20 см и 1,0 x 25 см при температуре 24°C в течение 3-4 суток и в 0,01% растворе гетероауксина в течение 12 часов, при посадке черенков в первой и во второй декадах мая на полную глубину с мульчированием опилками или оставлением одной почки на поверхности почвы без мульчирования опилками, при размещении черенков по схеме: в ряду 20 см, между рядами 40 см, с регулярным поливом и внесением минеральных удобрений. Выкапывать саженцы целесообразно осенью в начале пожелтения листьев.

**Ключевые слова:** тополь черный, саженцы, черенки, агротехника.

## THE EXPERIENCE OF GROWING GRAFT SEEDLINGS OF BLACK POPLAR IN ZABAIKALSKY KRAI

**Bobinev B.N., Pak L.N., Banshchikova E.A.**

*Institute of natural resources, ecology and Cryology of SB RAS, Chita, e-mail: pak\_lar@bk.ru*

Studies on cultivation of graft seedlings of black poplar (*Populus nigra*) in Zabaikalsky Krai. The technology of its cultivation. A good rooting of cuttings of options: with the harvesting of branches for cutting in the period from the 2nd decade of April and the 2nd decade of May, during storage of the branches in the repository in Prikoppe, when namachivani cuttings 1.5 cm thick, 20 cm long and 1.0 x 25 cm in water temperature of 24° C for 3-4 days and in 0.01% solution of IAA within 12 hours, when planting cuttings in the second decade of May to the full depth of mulching with sawdust or leaving one of the buds on the surface of the soil without mulch sawdust, placing cuttings in scheme 20 x 40 cm, with regular watering and fertilizer.

**Keywords:** poplar black, seedlings, cuttings, agricultural machinery.

### Введение

Тополь черный (*Populus nigra* L.) естественно произрастает на севере КНР, МНР и встречается на юге Забайкальского края в среднем течении р. Онон. Очень крупное дерево высотой до 30 м и диаметром ствола 1-1,5 м с раскидистой шаровидной кроной. Это один из самых морозоустойчивых и достаточно засухоустойчивых тополей региона.

В условиях резко континентального климата Забайкальского края тополь черный разводят (на юге и на севере региона), как правило, черенками, но из-за отсутствия агротехники выращивания саженцев, приживаемость черенков не превышает 40-50%. Поэтому целью данной работы явилась разработка агротехники выращивания черенковых саженцев тополя черного для условий Забайкальского края.

### Материал и методы исследования

Исследования проводили на Ингодинском лесном стационаре ИПРЭК СО РАН, расположенном в лесостепной зоне Забайкальского края, в 40 км от г. Читы, в период с 2004 по 2007 гг.

Климат резко континентальный: испаряемость 600 мм, осадков выпадает 300 мм в год. Наиболее засушливые месяцы – май-июнь: осадков выпадает

30-40 мм, температура воздуха в этот период ночью опускается до +5-10°C, днем повышается до +25-30°C, относительная влажность воздуха снижается до 15-20%. Почвы дерново-подзолистые, слабо оподзоленные.

В этих условиях изучали: сроки заготовки, способы хранения, оптимальный возраст черенков, сроки посадки и внесения удобрений, сроки полива и выкопки.

Черенки для закладки опытов нарезали в среднем течении р. Онон (юг Кыринского района), в период с 30 марта до начала распускания листьев, раз в декаду. На стационаре заготовленный материал хранили до посадки в зимнем хранилище в прикопке под опилками и в полиэтиленовых мешках с влажным мхом на дне в 2 вариантах: 1) готовых, нарезанных черенков и 2) в виде однолетних побегов. В мае морфологически нижнюю часть нарезанных черенков погружали в воду на 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 дней, определяли их влажность и высаживали в питомнике. Кроме того, в опытах черенки готовили с 5, 10-летних деревьев длиной 20 и 25 см; черенки использовали толщиной 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0 см. У заготовленных черенков перед посадкой определяли влажность. В опытах использовали стимуляторы роста (гетероауксин, нафтил-уксусная кислота (НУК), 2,4 дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4Д)) разной концентрации. Нарезанные черенки обрабатывали растворами стимуляторов роста в течение 6, 12, 18 часов путем погружения их в раствор на 2/3 длины черенка. Осенью проводили учет приживаемости всех вариантов опыта и определяли рост саженцев в высоту.

### Результаты исследований и их обсуждения

Опыты показали, что наиболее приемлемым сроком заготовки побегов и черенков явился период со второй половины

апреля по вторую декаду мая. Снижение приживаемости у побегов и черенков, заготовленных в марте, было связано с потерей влаги в конце зимы и в период их хранения (табл. 1).

Таблица 1

Укоренение черенков и рост саженцев  
в зависимости от срока заготовки и способа хранения

Сроки заготовки	Нарезанные черенки		Заготовленные побеги	
	(M ± m)			
	укоренение, %	средняя высота саженцев, см	укоренение, %	средняя высота саженцев, см
Хранение в хранилище в прикопке под опилками				
30 марта	74,3 ± 2,8	58,1 ± 2,4	79,6 ± 3,0	61,0 ± 2,5
10 апреля	80,1 ± 3,1	59,6 ± 2,5	81,3 ± 3,1	61,3 ± 2,4
20 апреля	81,9 ± 3,0	57,3 ± 2,4	85,0 ± 3,0	59,7 ± 2,3
30 апреля	91,6 ± 3,1	58,0 ± 2,4	86,5 ± 3,1	60,1 ± 2,4
10 мая	93,7 ± 3,2	54,9 ± 2,3	83,1 ± 3,0	61,8 ± 2,4
20 мая	86,4 ± 3,0	51,3 ± 2,1	80,5 ± 2,9	60,2 ± 2,1
Хранение в хранилище в полиэтиленовых мешках				
30 марта	84,1 ± 3,1	60,8 ± 2,2	89,7 ± 3,5	62,1 ± 2,8
10 апреля	93,0 ± 3,2	61,5 ± 2,4	88,6 ± 3,4	62,3 ± 3,1
20 апреля	87,4 ± 3,4	60,8 ± 2,3	88,4 ± 3,3	63,7 ± 3,0
30 апреля	90,6 ± 3,5	62,0 ± 2,3	93,4 ± 3,5	60,5 ± 3,0
10 мая	91,9 ± 3,5	61,1 ± 2,4	95,7 ± 3,6	61,8 ± 3,1
20 мая	90,0 ± 3,4	60,0 ± 2,2	93,1 ± 3,5	60,4 ± 2,9

Примечание: M – среднее арифметическое, m – ошибка средней арифметической.

Хранение побегов тополя показало, что их влажность немного выше, чем у нарезанных сразу во время заготовки черенков. По мнению многих авторов, влажность черенков тесно связана с укоренением и ростом надземной части и корней [1, 2, 3]. У черенков с большой влажностью наблюдалось быстрое укоренение и довольно быстрый рост новых побегов. Влажность черенков находится в прямой зависимости от продол-

жительности намачивания. Анализ опытов показал, что вначале идет быстрое поглощение воды, далее оно уменьшается (табл. 2). Причем, чем ниже влажность черенков, тем больше черенки поглощают воды. Из этого следует, что черенки ранней заготовки обязательно нужно перед посадкой намачивать. При этом лучше их намачивать в проточной воде или в стоячей, меняя её два раза в сутки.

Таблица 2

Влияние намачивания черенков в воде на влажность черенков, их укоренение и рост саженцев

Показатели	Продолжительность намачивания черенков в воде, сутки						
	1	2	3	4	5	6	7
Влажность черенков перед замачиванием, %:							
1 вариант – 39%	69	72	75	81	85	87	88
2 вариант – 53%	63	68	71	80	89	84	81
Укоренение черенков, %:							
1 вариант	74,3	80,1	83,5	83,9	85,6	88,4	88,1
2 вариант	88,1	89,8	93,6	95,2	96,3	91,4	90,9
Средняя высота саженца, см:							
1 вариант	58,0	65,3	71,8	72,4	73,6	74,1	73,8
2 вариант	63,7	68,5	74,7	81,9	85,6	81,3	82,0

Температура воды, в которой намачиваются черенки, также влияет на продолжительность поглощения черенками влаги. Оптимальной температурой воды для замачивания черенков была 18-24°C. При такой температуре воды, черенки достигают максимальной влажности 75-80% за 3-4 суток, а при температуре воды 12-15°C черенки достигают этой влажности на 5-6 день.

Следовательно, черенки следует намачивать в более теплой воде (комнатной температуры). Причем намачивать лучше черенки, а не побеги. При нарезке черенков из намоченных побегов, кора и камбий в местах среза больше повреждается, чем при нарезке черенков из не намоченных побегов. В местах среза побегов, кора отстает от древесины, места повреждаются грибными болезнями, на срезе появляется плесень, в результате снижается их укореняемость.

Нельзя так же намачивать черенки, увязанные в пучки вязками, так как при намачивании черенки увеличиваются в объеме, а вязка может уменьшиться, в результате происходит повреждение коры черенков вязкой. Необходимо отметить, что чем моложе черенки по возрасту, тем они быстрее набирают влагу при намачивании.

Исследования показали, что для черенков ранневесенней заготовки оптимальный срок намачивания 4-5 дней (при влажности 40-45%), при поздней заготовке (конец апреля – начало мая) 3-4 дня (при влажности 50-53%).

Опыты по изучению влияния возраста черенков на их приживаемость показали, что влажность черенков, заготовленных из побегов от пня на 4-6% выше, чем заготовленные с деревьев 5 и 10-летнего возраста. При по-

садке черенков, заготовленных из побегов, процент укоренения был выше на 8-12%, а рост в высоту на 10-15%, по сравнению с черенками, заготовленных с деревьев. Следовательно, при выращивании черенковых саженцев в больших количествах нужно иметь маточную плантацию для заготовки черенков. Маточные деревья должны регулярно подвергаться короткой обрезке, что вызывает в первый год в большом количестве развитие сильных порослевых побегов. При закладке маточных плантаций, для производства саженцев, черенки рекомендуется нарезать с мужских экземпляров, у которых весной при цветении отсутствует пух.

При заготовке черенков необходимо обращать внимание на качество заготовленного материала и толщину хлыстов. Укоренение черенков одинаковой длины, но разной толщины имеют прямую зависимость: толстые черенки, лучше укореняются. Саженцы, выросшие из толстых черенков по высоте на 20-30% выше, чем саженцы из тонких черенков. Плохо укореняются черенки толщиной менее 0,5 см и очень толстые черенки более 2,0 см, на которых мало бывает почек.

Длина черенков также сказывается на укоренение и рост саженцев. Исследования показали, что лучше укореняются черенки длиной 25 см, толщиной 1 см и длиной 20 см, толщиной 1,5 см. Саженцы из указанных черенков растут быстрее. Их необходимо использовать в производственных условиях. Побеги рекомендуется разделять, начиная с толстой части черенка. Верх побегов использовать не желательно.

На укоренение черенков влияет использование стимуляторов роста (табл. 3).

Таблица 3

Укоренение черенков и прирост побегов при обработке их стимуляторами роста

Стимуляторы роста и продолжительность обработки, час	Укоренение, %	Прирост побегов, см (M ± m)
Гетероауксин		
6 часов	98,9	81,5 ± 3,4
12 часов	98,0	80,9 ± 3,5
18 часов	99,8	84,3 ± 3,5
Нафтил-уксусная кислота		
6 часов	94,5	69,2 ± 2,9
12 часов	91,8	68,3 ± 2,8
18 часов	87,3	69,0 ± 3,0
2,4 Д		
6 часов	83,6	74,2 ± 3,3
12 часов	80,1	70,1 ± 3,1
18 часов	73,4	72,9 ± 3,1
Контроль (вода) 12 часов	80,0	63,3 ± 2,8

Приведенные результаты опытов в таблице показывают, что при обработке черенков гетероауксином укоренение и рост их мало зависят от продолжительности обработки.

Укоренение при обработке черенков в 0,01% растворе гетероауксина увеличивается на 20-30%. При увеличении концентрации раствора гетероауксина снижается укоренение черенков. При намачивании черенков в растворе НУК и 2,4Д укоренение было несколько выше, чем на контроле, но

ниже, чем при намачивании в растворе гетероауксина. При чем с увеличением времени намачивания уменьшается процент укоренения. Высота саженцев при намачивании в указанных растворах была ниже, по сравнению с намачиванием в растворе гетероауксина.

На укоренение черенков влияет срок посадки. Для определения оптимального срока посадки черенков были проведены посадки с 20 апреля по 1 июня с интервалом 5 дней (табл. 4).

Таблица 4

Влияние сроков посадки на укоренение черенков и рост саженцев тополя черного

Сроки заготовки, числа месяца	Черенки готовили перед посадкой		Черенки заготовили 10 апреля	
	(M ± m)			
	укоренение, %	средняя высота саженца, см	укоренение, %	средняя высота саженца, см
20 апреля	78,0 ± 3,1	70,9 ± 3,0	71,4 ± 3,1	71,4 ± 3,1
25 апреля	83,0 ± 3,2	68,2 ± 2,9	78,8 ± 3,3	70,3 ± 3,1
30 апреля	96,0 ± 3,4	68,5 ± 2,9	87,2 ± 3,5	71,0 ± 3,1
5 мая	97,0 ± 3,4	68,4 ± 2,9	86,4 ± 3,5	70,6 ± 3,1
10 мая	97,0 ± 3,4	66,9 ± 2,8	86,3 ± 3,5	70,5 ± 3,0
15 мая	96,0 ± 3,5	65,0 ± 2,8	85,1 ± 3,4	71,0 ± 3,0
20 мая	96,0 ± 3,4	63,8 ± 2,7	84,7 ± 3,3	71,1 ± 3,1
25 мая	94,0 ± 3,4	63,0 ± 2,7	78,1 ± 3,3	67,7 ± 3,0
30 мая	91,0 ± 3,3	59,7 ± 2,7	68,4 ± 3,0	63,8 ± 3,8

Как показывают результаты исследований при ранних сроках посадки черенков укоренение их несколько ниже, чем при посадке в первой половине мая. Это связано с отсутствием регулярных поливов в ранние сроки и довольно низкой температурой почвы, в результате чего задерживается образование корней. В тоже время высота стебля за счет удлинения вегетативного периода бывает несколько выше. Саженцы при ранней посадке черенков быстрее заканчивают рост и лучше подготавливаются к перезимовке. У этих саженцев листья желтеют и опадают в конце сентября, в то время как у саженцев при поздней посадке черенков (во второй половине мая) листья в основном не опадают, а замерзают зелеными на побегах. У саженцев при поздней посадке (конец мая) наблюдается подмерзание зимой верхней части стебля. Таким образом, учитывая процент укоренения, рост стебля в высоту и их морозостойчивость, сроки посадки черенков весной в лесостепной зоне можно считать I декаду мая, а в лесной – II декаду мая.

На укоренение черенков влияет глубина и способы посадки. В целях определения

оптимальной глубины посадки черенков опыты закладывали в трех вариантах, где черенки высаживали 10 – 11 мая:

- а) на уровне почвы;
- б) ниже уровня почвы на 2 – 3 см;
- в) выше уровня почвы на 2 – 3 см (с оставлением 1 почки над почвой).

Черенки выращивали с мульчированием опилками и без мульчирования.

Посадки черенков с мульчированием опилками толщиной 0,5 см проводили дважды – одновременно с посадкой и спустя две недели после посадки (при смывании опилок при поливах), во всех трех вариантах укоренение было почти одинаковым (в пределах точности опыта 2 – 4%).

При посадке черенков без мульчирования наблюдается гибель саженцев, которые посажены на уровне почвы и ниже уровня почвы. Основная причина гибели – соприкосновение растущих почек молодых побегов с поверхностью почвы, которая в начале июня достигает 50-60°C. Не наблюдалось гибели саженцев при посадке с оставлением на поверхности почвы у черенка одной почки.

Проведенные опыты показали, что в местных условиях посадку черенков ниже уровня почвы необходимо проводить с мульчированием опилками. Посадки без мульчирования можно проводить так, чтобы верхняя почка не соприкасалась с почвой (была над поверхностью почвы).

Черенки тополя обычно высаживают в почву вертикально и наклонно. При посадке черенков вертикально и наклонно под углом 30-40° было установлено, что при наклонной посадке укоренение увеличивается на 2 – 3%. Таким образом, на укоренение способ посадки практически мало оказывает влияния. Однако рост саженцев в высоту лучше при вертикальной посадке черенков. Кроме того, саженцы, выращенные с вертикальной посадкой, имеют следующие преимущества: при выкопке саженцы удобно выбирать и увязывать в пучки, удобно проводить посадку лесных культур лесопосадочными машинами, сажальщикам удобно опускать саженцы в посадочную щель, тем самым повышается производительность труда и приживаемость культур.

Размещение черенков в школе обычно принимается с учетом механизации посадки, ухода, внесения удобрений, выкопки. В местных условиях посадку лучше проводить сажалкой СШН-3 по трехрядной схеме посадки 40-40-70 см с количеством посадки черенков 100 тыс. штук на 1 га, с размещением 20 см в ряду и 40 см между рядами.

В местных условиях при недостатке выпадения осадков весной и низкой относительной влажностью воздуха при постоянно дующих средней силы иссушающих ветрах вырастить посадочный материал без полива практически не возможно. Хорошо укореняются черенки при поливе после посадки из расчета 80-100 м<sup>3</sup>/га раз в пять дней. После укоренения поливы лучше проводить раз в неделю из расчета 150-160 м<sup>3</sup>/га. Основные поливы необходимо проводить сразу после посадки черенков, а если почва весной перед посадкой бывает сухой необходимо перед посадкой проводить влагозарядковые поливы из расчета 150 м<sup>3</sup>/га в 1 – 3 приема с интервалом в одни сутки.

При выпадении осадков основные поливы переносятся. При поливах почва уплотняется, и быстро растут сорняки. Для рыхления почвы и прополки сорняков используются культиваторы с высокими агротехническими просветами. За сезон проводятся 3 – 4 ухода, глубина рыхления почвы 4-5 см. Для повышения качества и выхода саженцев тополя нужно применять минеральные удобрения. В опытах применяли удобрения: азотные – аммиачную селитру (N – 46%), фосфорные – суперфосфат двойной (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 48%), калийные – сернокислый калий (K<sub>2</sub>O – 48%). На основании анализа обеспечения почв питомника минеральными удобрениями были приняты нормы внесения удобрения для увеличения их до средней нормы содержания элементов питания. В паровом поле вносили полное удобрение азота 60, фосфора 90, калия 30 кг/га. Саженцы тополя подкармливали по факториальной схеме. Наилучший прирост саженцев тополя был в варианте с внесением полного удобрения (N60 P90 K30). Азот (N60 кг/га) вносили вначале июня, фосфор (P50 кг/га) – в начале июля, фосфор и калий (P40 и K30 кг/га) – в конце июля (табл. 5). В этом варианте прирост увеличивается на 45-48 %. Применение удобрений при выращивании саженцев тополя увеличивает выход саженцев первого сорта до 80-90%. Удобрения вносили культиваторами растениепитателями, при быстром росте иногда в июле приходилось вносить удобрения в бороздки вручную, т.к. саженцы достигли высоты (40-50 см) просвета культиватора.

Выкопку саженцев проводили осенью и весной. Для определения оптимального срока выкопки саженцев осенью начиная с 20 сентября до замерзания почвы, выкапывали и высаживали саженцы через каждые 5 дней. Критерием определения оптимального срока выкопки считали срок, когда саженцы лучше приживаются. Оптимальным сроком выкопки оказался с начала пожелтения листьев до заморозков. Выкопка крупных саженцев тополя проводили выкопочным плугом ВПН-2, мелких выкопочной скобой НВС-1,2.

Таблица 5

Влияние удобрений на рост саженцев тополя черного

Нормы внесения удобрений, кг/га д.в.	Высота саженцев, см (M ± m)	Нормы внесения удобрений, кг/га д.в.	Высота саженцев, см (M ± m)
N60	72,3 ± 3,0	N60, K30	75,5 ± 3,2
P90	80,5 ± 3,3	P90, K30	71,2 ± 3,1
K30	70,5 ± 3,0	N60, P90, K30	90,1 ± 3,5
N60, P90	77,3 ± 3,1	контроль	61,2 ± 2,9

### Выводы

1. Черенки следует готовить с II декады апреля до II декады мая с молодых деревьев и плантации, хранить до посадки в ветвях в хранилище под опилками;

2. Нарезанные черенки перед посадкой нужно замачивать в воде при температуре 18 – 24°C в течение 3 – 4 суток;

3. Необходимо использовать для посадки черенки толщиной 1 см и длиной 25 см и толщиной 1,5 см и длиной 20 см;

4. Черенки перед посадкой рекомендуется обрабатывать в 0,01 % растворе гетероауксина в течение 12 часов;

5. Высаживать черенки лучше в лесостепной зоне в I, а в лесной – во II декаде мая, вертикально на полную глубину и мульчировать опилками или оставлять на

поверхности одну почву без мульчи. Размещать черенки с междурядьем 40 см, в ряду через 20 см (100 тыс. шт/га);

6. Посадки черенков в первые 1,5 – 2 месяца требуют регулярного полива;

7. Посадки черенков нужно подкармливать минеральными удобрениями с учетом анализа почвы питомника;

8. Выкапывать саженцы тополей следует с начала пожелтения листьев.

### Список литературы

1. Бобринев В.П., Пак Л.Н. Лесные стационарные исследования в Забайкальском крае. – Чита: Изд-во «Поиск», 2011. – 492 с.

2. Комиссаров Д.А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. – М.: Лесная промышленность, 1964. – 292 с.

3. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 340 с.