

УДК 631.53

**ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ВИДОВ
И БИОТИПОВ СОСНЫ ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ
В РАЙОНЕ СТЕПЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Иозус А.П., Морозова Е.В.

Камышинский технологический институт (филиал) ГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: end@kti.ru, kti@mail.ru

Единственным эффективным методом создания клоновых лесосеменных плантаций является метод вегетативного размножения, который позволяет полностью передать саженцу генетические свойства плюсового материнского дерева. В литературе практически отсутствуют материалы по вегетативному размножению различных видов и биотипов сосны в районе степей европейской части Российской Федерации. Установлено, что наиболее надежным и приемлемым методом прививки всех видов сосны является метод «в приклад сердцевинной на камбий». Для обеспечения приживаемости саженцев на лесосеменной плантации прививки целесообразно выращивать в теплицах. Состояние подвоя в весенний период не оказывает резкого влияния на приживаемость прививок. Однако прививочные работы необходимо заканчивать до момента образования на подвоях первых хвоинок. Хранение черенков в снегу в течение 1,5–2 месяцев обеспечивает их высокую приживаемость при весенних прививочных работах.

Ключевые слова: сосна, вегетативное размножение, привой, подвой, защитное лесоразведение, лесосеменные плантации

**FEATURES OF VEGETATIVE PROPAGATION SPECIES AND BIOTYPES
OF PINE FOR PROTECTIVE AFFORESTATION IN THE REGION
OF THE STEPPES OF THE EUROPEAN PART OF THE RUSSIAN FEDERATION**

Iozus A.P., Morozova E.V.

Kamyshinsky Institute of Technology (branch) of the Public Educational Institution «Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: end@kti.ru, kti@mail.ru

The only effective method of creating a clonal forest-seed plantations is the method of vegetative propagation, which allows you to fully convey the sapling the genetic properties of the plus mother tree. In the literature, there are practically no material for vegetative propagation of various species and biotypes of pine trees in the region of the steppes of the European part of the Russian Federation. It was found that the most reliable and affordable method of grafting of all species of pine is grafting method «in the butt heartwood on the cambium». To ensure the survival of saplings in the forest-seed plantations grafting must be grown in the greenhouse. State of rootstock in the spring does not have a sharp impact on the survival rate of grafting. However, necessary to finish grafting works prior to education on the rootstock the first needles. Storage of cuttings in the snow for 1,5–2 months ensures their high survival rate during the spring grafting works.

Keywords: pine, vegetative propagation (cloning), cion (graft), rootstock, protective wood cultivation, seed orchards

Сосна является одной из основных пород защитного лесоразведения. Ее доля составляет 60–70% от породного состава вновь создаваемых защитных насаждений в районе степей европейской части Российской Федерации. В связи с приказом Рослесхоза от 09.03.2011 г. № 61 «Об утверждении перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных районов Российской Федерации» и приказа Рослесхоза от 28.03.2016 г. № 100 «Об установлении лесосеменного районирования», согласно которому Волгоградская область включает три лесосеменных района, для каждого из которых необходимо создавать специализированные лесосеменные плантации. Это подразумевает большой объем работ по вегетативному

размножению перспективных сосен обыкновенной, крымской и желтой.

Прививка черенков размножаемого клона в настоящее время является основным приемом создания семенных плантаций, предназначенных для промышленного получения семян с высокими наследственными свойствами [1, 2, 3, 4, 5].

Необходимо установить оптимальные сроки прививок и заготовки привойного материала, выявить зависимость приживаемости от физиологического состояния подвоя и погодных условий и др.

Цель исследования: разработка эффективной технологии вегетативного размножения различных видов и биотипов сосны в районе степей европейской части Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

Основным методом прививки хвойных пород, и в частности сосны, до настоящего времени признан способ прививки «в приклад сердцевинной на камбий» Е.П. Проказина [4]. Поэтому этот метод и был принят за основу при проведении нами исследовательских работ. Данный метод был принят в качестве основного при вегетативном размножении маточных деревьев лиственницы сибирской. Прививку производили в весенний период, после начала вегетации подвоя. В качестве подвоя использовались одно-, двухлетние саженцы открытого грунта и однолетние саженцы сосны, выращенные в теплице.

Результаты исследования и их обсуждение

Для изучения влияния сроков заготовки черенков на приживаемость прививок черенки прививали на трехлетний подвой в открытом грунте. Черенки хранили сначала в снежном бурту, а после его таяния, примерно 10 мая, в холодильнике. В первый год проведения исследований снега не было до середины января и заготовленные в декабре и январе ветви до выпадения снега хранились в траншее, поэтому черенки декабрьской и январской заготовки показали самую низкую приживаемость. Во второй год, когда заготовленные ветви сразу положили под снег, приживаемость была гораздо выше, следовательно, в исключительных случаях, когда есть возможность хранить при-

вивочный материал в снегу, черенки можно заготавливать в декабре и январе. По всем вариантам опыта лучшую приживаемость показали черенки мартовской и апрельской заготовки (табл. 1).

Изучали возможность прививок неодревесневшими черенками. По каждому варианту опыта делали по 25 прививок. Одревесневшие черенки представляют из себя обычные черенки мартовской заготовки. Зеленые черенки – это побег, ткани которого еще не сформировались, зеленые черенки заготавливаются непосредственно перед прививкой с начала мая до начала июня. Лучшая приживаемость зеленых черенков объясняется тем, что у одревесневших черенков с подвоем сростается только камбий, а у зеленых черенков с подвоем сростаются физиологически активные клетки несформировавшихся коры, луба и древесины, вследствие этого происходит быстрое срастание и уже через несколько дней начинается рост привоя. Результаты опыта (табл. 2) убедительно показывают, что вегетативное размножение прививкой зеленых черенков можно с успехом использовать в условиях сухой степи. Прививку зелеными черенками можно начинать, когда они достигнут длины 5–10 см и заканчивать при начале их одревеснения, обычно в условиях г. Волгограда – г. Камышина с 10 мая по 1 июня.

Таблица 1

Приживаемость прививок сосны в зависимости от сроков заготовки черенков и времени проведения прививочных работ

Сроки заготовки черенков		Время проведения прививочных работ			
Месяц	год	начало апреля	начало мая	середина мая	начало июня
Декабрь	1 год	8	4		
	2 год	24	24	20	
Январь	1 год	20	36	42	24
	2 год	24	20	20	16
Март	1 год	32	52	68	36
	2 год	36	60	60	56
Апрель	1 год	36	56	56	28
	2 год	44	72	72	68

Таблица 2

Приживаемость зеленых и одревесневших черенков, %

Вид привойного материала	1 год		2 год	
	7 мая	15 мая	04 мая	12 мая
Одревесневшие черенки	52	68	72	64
Зеленые черенки	68	75	72	68

Другим очень важным вопросом является вопрос о сроках прививок. Как было установлено рядом исследователей [1, 4], приживаемость в весенний период в первую очередь зависит от фенологического состояния подвоя. Поэтому при постановке опыта по срокам прививок мы ориентировались на фенологическое состояние подвоев, которое определяли по началу и интенсивности роста побегов и сумме температур выше 10°C. Если сопоставить результаты фенологических наблюдений за период наблюдений с суммой активных температур в эти годы (табл. 3), то прослеживается связь между суммой тепла и прохождением растением фаз развития.

Как показали результаты опытов по зависимости приживаемости прививок от фенофазы подвоя, вначале сокодвижения приживаемость невелика – 32–40%, в начальную фазу роста побегов 52–64%, в фазу

интенсивного роста – 76–80%, в фазу окончания роста побегов 24%.

Между суммой активных температур и приживаемостью прививок существует взаимосвязь ($r = 0,86$), выражающаяся уравнением регрессии

$$y = 0,36x - 0,0009x^2 + 32,$$

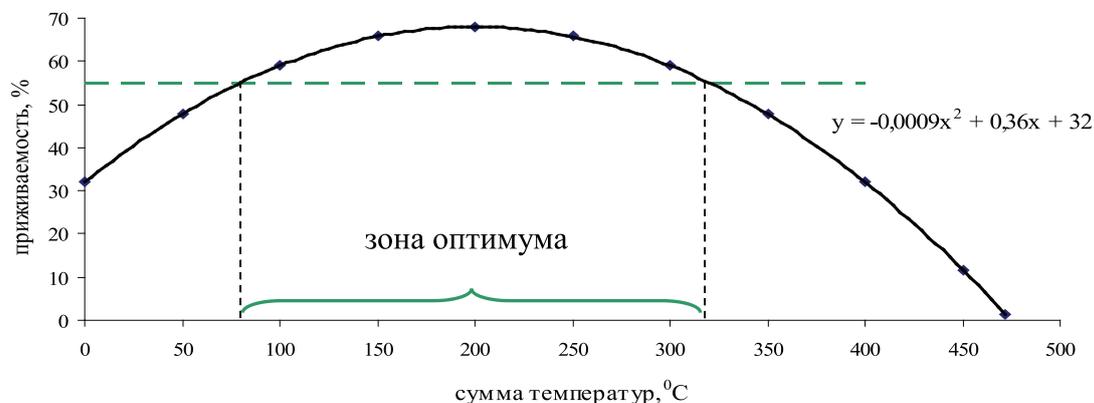
где y – приживаемость прививок (%); x – сумма температур выше 10°C (°C).

Кривая регрессии изображена на рисунке. По этому графику для условий г. Волгограда – г. Камышина и, видимо, для других близких по климату лесорастительных зон можно прогнозировать приживаемость, зная сумму климатических температур выше 10°C. На графике показано, что при проведении прививочных работ в диапазоне сумм температур выше 10 от 50°C до 350°C приживаемость должна быть 55–60%.

Таблица 3

Зависимость между фенологическим состоянием подвоя, суммой активных температур и приживаемостью прививок

Сумма температур выше 10°C	Интенсивность роста побегов в подвое, см/сутки			Наименование фаз развития	Приживаемость, %	
	1 год	2 год	3 год		2 год	3 год
1	2	3	4	5	6	7
0–10	0	0	0	Начало сокодвижения	32	40
50	0,01	0,03	0,02	Начало роста побегов	52	64
100	0,08	0,08	0,05			
150	0,19	0,31	0,18			
200	0,38	0,39	0,31	Интенсивный рост побегов	76	80
250	0,36	0,38	0,37			
300	0,26	0,28	0,27			
350	0,21	0,19	0,20			
400	0,14	0,12	0,11	Окончание роста побегов	24	24
450	0,08	0,10	0,09			
500-550	0,01	0,00	0,01			



Взаимосвязь между приживаемостью прививок и суммой активных температур выше 10°C на основе уравнения регрессии

По проведению летних прививочных работ в районе степей европейской части Российской Федерации совсем не имеется литературных данных, по-видимому, наш опыт первый. Опыты по влиянию сроков летних прививок на приживаемость проводились также в течение двух лет. Для прививок брали трехлетний подвой. Подвой поливался. Черенки заготавливались накануне прививок. Приживаемость и сохранность прививок была довольно высокой в течение всего периода проведения опыта. Приживаемость даже лучше, чем в весенние сроки (табл. 4).

Таким образом, при поливе подвоев приживаемость летних прививок в сухостепной зоне довольно высока, и этот срок можно использовать для перепрививки неприжившихся весной саженцев и прививочных работ в других целях.

Очень большое влияние на приживаемость оказывают климатические факторы, из которых важнейшими являются температура и относительная влажность воздуха. Как видно (табл. 5), по всем вариантам опыта приживаемость прививок выше в утренние и вечерние часы, когда выше относительная влажность воздуха, а температура самая низкая, в вечерние часы несколько ниже, а самая низкая – в дневные часы, когда влажность воздуха наименьшая, а температура наибольшая.

Это связано с физиологическим состоянием подвоя и привоя, в условиях высокой температуры и низкой относительной влажности черенки усиленно транспирируют, и водный баланс нарушается. Кроме того, в жаркие дневные часы интенсивно идет смоловыделение, что усложняет проведение прививочных работ.

Полученные результаты согласуются с данными Е.П. Проказина [4] для средней полосы. Защита привоев в период срастания от необратимых потерь влаги при сухой и жаркой погоде может оказать решающее влияние на результаты приживаемости черенков. Некоторые авторы рекомендуют защищать прививки от ветра и солнечных лучей небольшими бумажными мешками и воронками, помещая на их дно влажные опилки или мох. Рекомендуется также парафинировать привой или обмазывать их жидким пластилином. На наш взгляд, для сухой степи самыми удачными являются способы, предложенные С.С. Пятницким [5], когда прививка защищается полиэтиленовым колпачком, и метод, описанный К.В. Dorman [6], когда конец привоя помещается в пробирку с водой.

На основании этих двух способов для условий сухой степи, предложили свой способ: прививка защищена полиэтиленовым колпачком, оттененным

Таблица 4

Приживаемость летних прививок в различные календарные сроки

Дата прививки	Сумма температур выше 10°C	Приживаемость прививок, %	
		1 год	2 год
Начало июля	1200–1400	60	68
Середина июля		72	76
Начало августа		78	78
Середина августа		96	92
Конец августа	2600	88	84

Таблица 5

Приживаемость черенков в зависимости от климатических факторов

Дата проведения опыта	Приживаемость, %			Температура воздуха, °C			Относительная влажность воздуха, %		
	9 ч	14 ч	17 ч	9 ч	14 ч	17 ч	9 ч	14 ч	17 ч
6 мая	80	80	80	13	17,2	14	92	82	85
14 мая	80	60	60	16	24,2	20	48	30	34
10 июня	40	20	20	13	29,2	19,4	42	29	38
2 июля	80	40	60	23	34	26,7	48	34	44
18 июля	80	40	40	17	28	22,5	68	43	43
30 августа	60	20	40	19	32	24	64	29	40

крафт-бумагой, а конец привоя погружен в пробирку с водой или питательным раствором. Полиэтиленовый колпачок создает вокруг прививки повышенную влажность воздуха, что снижает транспирацию привоя. Пробирка с водой способствует постоянному поддержанию в черенке положительного водного баланса. Все это позволяет стимулировать срастание компонентов и получать высокую приживаемость. Для сравнения разных способов защиты привоев поставили опыт.

Как видно (табл. 6), предложенный метод обеспечивает лучшую приживаемость прививок в летний период, по сравнению с контролем и другими способами защиты привоев. Правда, он несколько более трудоемок и требует большей затраты материалов. Поэтому мы рекомендуем его при размножении особо ценного селекционного материала, где очень важна высокая приживаемость.

Изучалась возможность вегетативного размножения сосен крымской и желтой. В качестве подвоев служили разновозрастные (3–6 лет) производственные культуры ФГБНУ «Нижевожская станция по селекции древесных пород ВНИАЛМИ». Как видно (табл. 7), прививки этих сосен имеют неплохую приживаемость

и вполне могут выполняться в условиях сухостепной зоны.

У длиннохвойных сосен толстая кора, в связи с этим для лучшего сочетания с привоем в качестве подвоя целесообразно брать 4–6-летние культуры. У сосен крымской и желтой очень сильное смоловыделение, поэтому прививку лучше вести только в утренние и вечерние часы. При прививке этих сосен целесообразно по полихлорвиниловой обвязке обмотать место соединения ниткой или двойной шпункой, для лучшего примыкания привоя к подвою.

Выводы

1. Лучшими сроками заготовки черенков для проведения прививочных работ в районе степей европейской части Российской Федерации является март – начало апреля. При условии, что черенки сразу после заготовки помещались под снег, в исключительных случаях, можно пользоваться черенками декабрьской и январской заготовки.

2. Хорошую приживаемость дает прививка зелеными черенками.

3. При определении сроков проведения весенних прививок лучше всего ориентироваться на фазу подвоя. В районе степей европейской части Российской

Таблица 6
Приживаемость прививок при разных способах защиты привоев

Время прививки	Приживаемость прививок, %							
	Контроль		Защита полиэтиленовым колпачком		Конец привоя в пробирке с водой		Сочетание колпачка и пробирки	
	1 год	2 год	1 год	2 год	1 год	2 год	1 год	2 год
Начало апреля	24	28	28	28	36	40	52	56
Начало мая	52	48	60	64	64	64	72	72
Середина мая	64	60	76	80	82	86	82	86
Середина июня	52	24	28	24	36	36	36	36
Середина июля	72	76	72	80	76	76	92	96
Начало августа	76	76	76	80	100	100	100	100
Середина августа	96	92	96	96	96	92	100	100
Конец августа	88	84	88	92	88	92	96	–

Таблица 7
Приживаемость прививок сосен крымской и желтой (Камышин, 18 мая)

Привой	Подвой	Приживаемость, %
Сосна крымская	Сосна крымская 4 года	58
	Сосна обыкновенная 6 лет	40
Сосна желтая	Сосна желтая 4 года	52
	Сосна обыкновенная 6 лет	36

Федерации лучшая приживаемость достигается в фазу интенсивного роста побегов, эта фаза обычно проходит в диапазоне сумм температур 150–400 °С – в этом диапазоне наиболее целесообразно проводить прививочные работы.

4. При поливе подвоев в районе степей европейской части Российской Федерации летние прививки дают хорошую приживаемость и могут заполняться в опытных и производственных целях с начала июля до конца августа в диапазоне сумм температур 1200–2600 °С.

5. В условиях сухого и жаркого климата в районе степей Европейской части Российской Федерации прививки целесообразно проводить в утренние и вечерние часы, когда относительная влажность воздуха не ниже 80%.

6. Хорошие результаты дает защита привоев полиэтиленовым колпаком, погружение конца привоя в пробирку с водой. Самая высокая приживаемость получается при разработанном нами способе защиты прививок, когда вся прививка закрыта полиэтиленовым колпачком,

а конец привоя погружен в пробирку с водой.

7. Сосна крымская и сосна желтая в Нижнем Поволжье дают хорошую приживаемость при прививке на такой же вид, а также на сосну обыкновенную. Подвой должен иметь возраст 4–6 лет для лучшего совмещения с привоем.

Список литературы

1. Бамбе В.Т. Выращивание привитых саженцев некоторых лесных древесных пород в теплицах с полиэтиленовым покрытием: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Елгава, 1974. – 25 с.
2. Крючков С.Н., Иозус А.П., Стольников А.С. Селекционно-генетические методы повышения устойчивости лесомелиоративных комплексов в Нижнем Поволжье // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – URL: www.science-education.ru/100-5121.
3. Правдин Л.Ф., Яркин В.П. Научные основы организации устойчивой лесосеменной базы // Научные основы селекции хвойных древесных пород. – М.: Наука, 1978. – С. 125–142.
4. Проказин Е.П. Новый метод прививки хвойных для создания семенных участков // Лесное хозяйство. – 1960. – № 5. – С. 22–28.
5. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. – М., 1961 – 271 с.
6. Dorman Keith V. The Tenetics end Breeding of Soufhemr Pines. Washington, D.C. 1976. – 407 p.