

В прошлом номере нашего журнала была напечатана статья директора ООО «Сибирская академия деревьев и кустарников» Сергея Горошкевича о культуре кедра, об особенностях его размножения и о народной любви к этому удивительному дереву («КАЛИТКА», №1 (5)). Сегодня Сергей Николаевич знакомит нас результатами двадцатилетней селекции кедр сибирского на основе «ведьминых метёл».



Сергей ГОРОШКЕВИЧ,  
доктор биологических  
наук, Томск\*  
Фото автора



## От ведьминой метлы до «Президента»

**К**едр отличается от остальных лесных видов, в первую очередь, своей орехо-плодностью. Шишки располагаются в верхней части кроны, на высоте 20–25 метров. Их добыча – тяжёлый физический труд, чреватый опасностью упасть с дерева и сломать себе шею. К тому же из-за своего размера (площадь горизонтальной проекции кроны более 100 м<sup>2</sup>) дикий кедр вряд ли годится для обычного участка в 10–12 соток. Очевидна актуальность выведения его низкорослых сортов.

В природе кедр растет сравнительно медленно, даже на полном солнце начинает плодоносить в возрасте 25–30 лет при высоте 4–5 м. Немногие согласны ждать так долго. Урожайность, то есть масса ореха на единицу площади, у дикого кедр не так уж велика – в лучшие годы 400–500 кг с гектара. Этот признак явно требует селекционного улучшения. Необходимо вывести сорта, которые при относительно медленном росте обильно плодоносят и имеют повышенную урожайность.

Селекция декоративных привойных сортов на Западе имеет вековую (а то и двухвековую) историю. Сорта есть у всех используемых в озеленении хвойных: сосны, ели, пихты, лиственницы. Увы, они выведены в сравнительно мягком морском климате и поэтому ограниченно пригодны даже для Европейской России, не говоря уже про Сибирь. Вместе с тем, наши виды хвойных ничем не отличаются от любых других по своему селекционному потенциалу, следовательно, на их основе можно вывести точно такой же широкий диапазон сортов, которые при этом будут абсолютно устойчивыми в нашем климате. Мы поставили перед собой

задачу провести эту работу на примере кедр сибирского.

Селекция низкорослых сортов на первом этапе сводится к поиску карликовых мутантов. Где их взять, если обязательным условием выживания дерева является его нормальный рост на всех этапах развития, а особенно в начале жизни? Все отклонения от нормы (если они есть) безжалостно элиминируются естественным отбором. Однажды мы специально осмотрели примерно 10 000 семян кедр в возрасте трёх лет из не загущённого производственного посева. Отобрали 5 экземпляров, сочетающих замедленный рост и относительно интенсивное ветвление. Через несколько лет испытаний выяснилось, что это не мутанты: они ничем не отличались от обычных растений. Значит, появление таких мутаций у семян если и возможно, то с вероятностью меньше, чем 1 из 10 000.

Более перспективный путь – поиск соматических мутаций, то есть таких, которые происходят в вегетативном теле растения, в одной из его почек. Первая информация о почковых вариациях у многолетних, главным образом, древесных (плодово-ягодных и декоративных) растений появилась в первой половине XIX века. Чарльз Дарвин посвятил этому вопросу целую главу в своём знаменитом труде «The Variation of Animals and Plants under Domestication» (1868), где привёл десятки примеров. Правда, ни один из них не относился ни к карликовым мутациям, ни к хвойным растениям.

Тут надо сказать, что в кроне деревьев, как хвойных, так и лиственных, нередко встречаются локальные вертикально ориентированные

На фото слева испытательная плантация новых кедровых клонов. Их у нас многие сотни. На фото справа клон 036 'Тамаочи'.

системы ветвления с замедленным ростом и интенсивным ветвлением. Их называют «ведьмиными метлами» (ВМ). Когда человек с высшим биологическим образованием видит слова ВМ (англ. witches' broom), то он сразу же вспоминает курс фитопатологии, где этому явлению уделялось значительное внимание. В фитопатологической интерпретации ВМ представляет собой результат специфического воздействия на растение разнообразных патогенов: микоплазмы, вирусов, бактерий, грибов. Общими чертами таких ВМ являются их явно болезненный вид, полное или почти полное

угнетение репродуктивной функции (стерильность), недолговечность и очаговый характер распространения. На поражённом дереве, как правило, имеется не одна, а, по крайней мере, несколько (иногда десятки) ВМ. При этом поражённые деревья располагаются в насаждении группами, как и при других очаговых болезнях.

Вместе с тем, исследователями давно замечено, что кроме патологических встречаются и принципиально иные ВМ, которые отличаются нормальной или даже повышенной жизнеспособностью, долговечностью, а также полным отсутствием каких-либо патогенов или следов



Патологическая (слева) и мутационная (справа) ведьмина метла (ВМ) у кедр сибирского. Первая найдена на горе Сохондо (Юг Читинской области), вторая – на берегу Байкала в Баргузинском заповеднике. Патологическая вызвана грибным заболеванием – пузырчатой ржавчиной. Плодовые тела гриба (бледно-оранжевые пузыри) хорошо видны в основании той ветви, на которой расположена ВМ. Мутационная ВМ образовалась по неизвестной причине. Никаких следов патогена на ней нет. Обратите внимание, что оба типа ВМ вызывают усиление радиального роста тех ветвей, на которых они располагаются, но у мутационной ВМ это явление выражено гораздо ярче.

их жизнедеятельности. Первые научные сообщения о предположительно непатологических ВМ у европейских видов сосны, ели и лиственницы появились в конце XIX века в Германии (Wittmack, 1886; von Tubeuf, 1898). В этих работах ВМ описаны как вполне жизнеспособные и относительно долговечные фрагменты кроны с обильным ветвлением и укороченными побегами. В дальнейшем выяснилось, что они встречаются у всех хвойных видов по всему миру. Непатологические ВМ – это редкое явление природы.

Сохраняются ли признаки ВМ при их вегетативном размножении? Этот вопрос был решён специалистами в области декоративного садоводства задолго до того, как им заинтересовалась фундаментальная наука. Потребность в медленно растущих компактных хвойных с густой красивой кроной всегда была острой. ВМ как нельзя лучше подходили для ее удовлетворения. Сорты *Picea abies* 'Maxwellii', *Picea abies* 'Tabulaeformis' и *Pinus sylvestris* 'Beauvtonensis' садоводы размножают с 1874, 1890 и 1891 гг., соответственно. К тому времени, когда в научной литературе появились сообщения о сохранении признаков ВМ после её прививки на нормальный подвой или укоренения её черенков, число садовых

культуров, производных от ВМ, исчислялось уже сотнями, если не тысячами.

В 90-е годы прошлого века мы ничего этого не знали: просто потому, что занимались совсем другой наукой. А именно, изучали динамику и индивидуальную изменчивость плодоношения, в том числе, для отбора лучших по урожайности деревьев. Дело было в 1990–91 гг. в Нижне-Сеченовском припоселковом кедровнике (20 км к югу от Томска). Задав голову, мы исходили весь кедровник вдоль и поперек. Учет урожая и взятие образцов шишек сопряжены с подъёмом в крону. Поэтому очень многие деревья мы осмотрели не только снизу, но и сверху. Тогда мы и обнаружили первые четыре ВМ. Лучшие по урожайности деревья мы отбирали с целью их проверки по вегетативному потомству. Заодно, из чистого любопытства, привили и ВМ. Как оказалось впоследствии, это были первые в России прививки кедровых ВМ. Уже через год выяснилось, что прививки ВМ существенно отличаются от обычных прививок: у одного из клонов сформировались шишки, у другого заложилось невиданное число боковых почек. В этом что-то есть, подумали мы. И стали наблюдать за развитием привоев.

Мы никогда не искали ВМ специально. Они находились случайно и попутно при



5



6



7

5. Клон 02 'Президент', среднерослый, один из лучших по плодоношению. Точно такой же экземпляр растёт у В.В. Путина в Ново-Огарёво. Рекомендуется для членов партии власти. Возраст дерева 20 лет, возраст прививки 14 лет. Оригинатор приведён для масштаба.  
6-7. Клон 03 'Олигарх'. Рекомендуется для праволиберального крыла несистемной оппозиции. Возраст дерева 26 лет, возраст прививки 20 лет. Высота 190 см. Среднерослый, с обильнейшим плодоношением. Снимок сделан в неурожайный год. Поэтому созревающих шишек не очень много. Но однолетних шишек (они плохо видны на фотографии) – не меньше двух сотен. Шишки очень мелкие, декоративные: у них, в сущности, всего один ряд чешуй с семенами. Имеют оригинальную форму. Они плоские: длина значительно меньше диаметра (7).



1



2



3



4

Развитие прививки на примере клона 032 'Рекордистка'. 1. Прививка спустя год. Прививочные компоненты уже отлично срослись. Обратите внимание на хвою: длинная сформировалась ещё на маточнике; короткая прошлогодняя – в год прививки; свежая только начала свой рост и уже сейчас видно, что она будет длинной и полноценной во всех отношениях. 2. Та же прививка ещё через три месяца, в августе. Как видите, на ней уже опылились и отлично развиваются две полноценные шишки. 3. То же через два года после прививки. Шишек уже 7–8 штук. 4. Та же прививка спустя ещё два года. Число шишек измеряется уже многими десятками.

выполнении других работ в кедровниках. С 1995 г. и до сих пор мы активно занимаемся созданием географической коллекции кедрового генофонда. Поэтому побывали практически во всех крупных районах, где есть кедр. Сейчас в нашем питомнике реально испытывается по вегетативному потомству 40 ВМ кедрового сибирского. Некоторые из них найдены буквально в прошлом году. Обычный кедр, и тот растёт очень медленно. ВМ – тем более. Как показал опыт, для испытания клона, т.е. для получения сколько-нибудь обоснованного суждения о его свойствах, необходимо не меньше 10 лет. Поэтому в настоящей публикации речь идёт лишь о 17 клонов, размноженных в первые годы работы. Большая часть этих клонов уже в течение 10–15 лет является коммерческим продуктом. Они широко распространились по всей России, а через наших европейских коллег – и за рубежом.

Самый важный результат наших наблюдений – большое разнообразие клонов, производных от ВМ. В большинстве случаев для проверки и сравнения мы прививали черенки не только с ВМ, но и с нормальной кроны того же дерева. Так вот, по многим важным признакам разнообразие ВМ было на порядок больше, чем разнообразие нормальных клонов. Это означает, что ВМ – отличный источник генетического материала для селекции на декоративность (низкорослость, плотность кроны) и семенную продуктивность (скороплодность, урожайность). Характеристика клонов ВМ складывается из нескольких признаков, которые по-разному сочетаются у каждого из них.

- 1. Скорость роста** и прямо связанная с ней плотность кроны. У всех без исключения клонов ВМ рост медленнее, а крона плотнее, чем у обычного кедр. Это и создаёт основной декоративный эффект. Тем не менее, различия между клонами очень велики: от низкорослых суперплотных (выглядят очень экзотично, но за ними значительно сложнее ухаживать) до среднерослых с несколько уплотнённой (не требующей специального ухода) кроной.
- 2. Форма кроны.** Этот признак также зависит от скорости роста. С её увеличением форма кроны обычно меняется так: сплюснутый эллипсоид → шар → вытянутый эллипсоид → широкое яйцо → яйцо → узкое яйцо → широкий конус → узкий конус.
- 3. Наличие плодоношения:** плодоносящие и стерильные. Плодоносящие, как правило, плодоносят через 1–2 года после прививки, стерильные – никогда. Последние актуальны для ландшафтного дизайна тех мест, где нет возможности хорошо охранять растения: хулиганы часто обламывают созревающие шишки вместе с ветками, а то и вообще сразу всю прививку.
- 4. Обилие плодоношения:** почти все плодоносящие сорта плодоносят обильно, но и среди них есть уникальные в этом отношении. В случае прививки на мощный подвой они уже через год дают полтора–два десятка шишек. Наличие и обилие плодоношения связаны со скоростью роста, но эта связь – не особенно тесная. У низкорослых клонов плодоношение отсутствует или слабое, у сильнорослых оно всегда присутствует и несколько усиливается с увеличением скорости роста.

5. **Размер шишек:** крупные на этих сортах невозможны; возможны обычные, мелкие и очень мелкие, в сущности, декоративные. Связь размера шишек со скоростью роста – прямая, но корреляционная (возможны разные сочетания).

6. **Цвет хвои.** У большинства цвет обычный, но есть клоны с некоторой тенденцией в голубую (синюю, сизую) и жёлтую сторону. Этот признак не связан с другими и отчасти зависит от географического происхождения: клоны из верхней части таёжного пояса в горах чаще имеют голубой оттенок.

7. **Устойчивость к повреждению насекомыми.** Значимый вред приносят два вида насекомых. Гусеница шишковой огнёвки (*Dioryctria abietella*) повреждает лишь некоторые клоны с самой плотной кроной: она съедает мягкие ткани стебля в основании ветвей, отчего эти ветви гибнут. Хермес сибирский (*Pineus sembrae*), который относится к тлям, сосет соки из хвои. Повреждаемость хермесом зависит от географического происхождения: северные и горные повреждаются сильнее, чем местные.

Клоны, о которых идет речь, вначале числились у меня под определенными номерами. По окончании испытания они получили собственные названия. У двух самых старых по сроку начала испытаний клонов названия связаны со статусом их первых хозяев. Так один из них Томская область подарила на день рождения президенту России В.В. Путину ('Президент'). Другой незадолго до ареста был вручен главному в то время российскому олигарху М.Б. Ходорковскому ('Олигарх'). Часть клонов получили названия, прямо или аллегорически характеризующие некоторые их свойства: изящество и стерильность ('Нарцисс'), необычный цвет хвои ('Изумруд'), форму кроны ('Биосфера', что в переводе с древнегреческого означает «живой шар»), уникальную урожайность ('Рекордистка'), пригодность для создания орехоплодных насаждений ('Плантационный'), оптимальную плотность кроны и ее идеально шаровидную форму ('Идеал'), склонность погибать без специального ухода ('Тамагочи'). Некоторые клоны пришлось назвать по месту, где был найден исходный материал для их выведения: 'Горец',



Клон 054 'Плантационный' (1) и 044 'Стоктыш' (2). Лучшие по совокупности признаков плодоношения (число шишек + их размер). Возраст деревьев 20 лет, возраст прививок 7 лет. Клон 08 'Биосфера' (3). Возраст дерева 14 лет, возраст прививки 5 лет. Медленнорастущий клон с густой шаровидно-яйцевидной кроной.

Клон: номер и название	Рост	Плодоношение	Размер шишек	Плотность кроны	Форма кроны	Длина хвои	Цвет хвои	Повреждаемость хермесом
02 Президент	60	500	80	300	Конус	70	Обычный	Низкая
03 Олигарх	45	750	45	400	Яйцо	60	Обычный	Низкая
06 Нарцисс	25	10	50	800	Шар	60	Светло-зеленый	Низкая
08 Биосфера	30	200	60	600	Яйцо	70	Обычный	Низкая
010 Идеал	25	50	50	600	Шар	70	Обычный	Низкая
012 Авров	30	750	60	500	Широкое яйцо	60	Обычный	Низкая
016 Семинский	25	700	60	600	Вытянутый эллипсоид	60	Сине-зеленый	Средняя
020 Субальпийский	60	100	65	300	Узкий конус	60	Сине-зеленый	Средняя
032 Рекордистка	30	1000	65	400	Широкое яйцо	60	Обычный	Низкая
034 Изумруд	50	250	60	400	Вытянутый эллипсоид	60	Сине-зеленый	Средняя
036 Тамагочи	10	10	45	1000	Сплюснутый эллипсоид	40	Сине-зеленый	Средняя
038 Он-и-Она	65	400	70	200	Конус	80	Обычный	Низкая
040 Большой Он	70	250	80	200	Узкий конус	90	Обычный	Низкая
042 Пуртах Нимэ	55	150	80	300	Узкое яйцо	90	Обычный	Средняя
044 Стоктыш	50	400	80	300	Шар	70	Обычный	Средняя
046 Горец	30	400	60	500	Широкое яйцо	60	Обычный	Высокая
054 Плантационный	50	400	80	300	Шар	90	Обычный	Низкая

'Субальпийский', 'Семинский' (это перевал в Центральном Алтае), 'Он-и-Она' (это не местоимения мужского и женского рода, а две реки на Западном Саяне), 'Большой Он' и 'Стоктыш' (это тоже Западно-Саянские реки). Один из клонов – 'Авров' – назван в честь моего учителя – Фёдора Дмитриевича Аврова, который нашёл и первым привил эту ВМ. Наконец, последний из упомянутых клонов назван 'Пуртах Нимэ' (это «нечистая сила» по-хакасски: отличное название для ВМ).

Уже сами названия в какой-то мере демонстрируют разнообразие сортов по их функциональному назначению. Есть сорта комплексного характера; есть те, что особенно хороши

как орехоплодные ('Президент', 'Рекордистка', 'Плантационный'); есть исключительно декоративные, идеальные для альпинариев и вообще для ландшафтного дизайна ('Нарцисс', 'Идеал', 'Изумруд'); есть очень перспективные для культуры бонсай ('Тамагочи', 'Олигарх', 'Горец'). В таблице приведены характеристики некоторых сортов, все числовые показатели – в % от обычного привитого кедра.

Эта таблица – новая. Она впервые содержит наблюдения за устойчивостью к повреждению насекомыми, а некоторые свойства некоторых клонов в ней существенно скорректированы. Особенно это касается плодоношения как наиболее изменчивого комплекса



Клон 010 'Идеал'. Стерильный сорт. Имеет густую идеально шаровидную крону. Возраст дерева 29 лет, возраст прививки 21 год. В контейнерах для сравнения обычные 10-летние сибирские кедр.



Клон 012 'Авров' (1) характеризуется обильным плодоношением, правда, шишка мелковата. Клон 034 'Изумруд' (2) сочетает оригинальный цвет хвои, умеренно плотную крону и умеренно повышенное плодоношение. Возраст подвоя 12 лет, возраст прививки 2 года. Клон 06 'Нарцисс' (3) назван так за стерильность и изящный внешний вид. Один из самых низкорослых сортов с тонкой субтильной хвоей. Возраст деревьев 29 лет, возраст прививок 19 лет.



Клон 010 идеально подходит как привойный материал для дендрарта. Так мы называем деревья сложной формы с множественными прививками, у которых дикая крона полностью заменена на культурную. На левой фотографии (4) возраст подвоя 22 года, возраст прививок 3–8 лет, число прививок – 13 шт., высота дерева 180 см. На правой (5) – то же самое дерево 7 лет спустя. Число прививок сократилось до 12, т.е. одну из двух верхних прививок я отпилил для гармонизации формы. Высота дерева увеличилась всего на 10 см. Крона прививок могла бы быть и погуще, если бы не некоторое боковое затенение. Такие растения принципиально отличаются от обрезанных и оципаных сосен, которые можно приобрести на рынке. Отличается тем, что без никакой посторонней помощи отлично держит форму и размер, даже если растёт в чистом поле.

признаков. Раньше лучшими по плодоношению считались 'Рекордистка' (очень обильное плодоношение, шишки относительно мелкие) и 'Плантационный' (умеренно обильное плодоношение, шишки относительно крупные). Сейчас выяснилось, что 'Авров' и 'Сёминский' почти не уступают 'Рекордистке', а 'Президент' и 'Стоктыш' – 'Плантационному'. Плодоношение определяется наличием способных к плодоношению крупных побегов. Стерильные клоны ('Нарцисс', 'Идеал', 'Тамагочи') способны к плодоношению лишь в первые годы после прививки на мощный подвой. По истечении двух-трёх лет все побеги на них становятся относительно мелкими, единообразными, и плодоношение прекращается.

Длительные наблюдения за ростом также позволили внести некоторые изменения в таблицу со свойствами клонов. Эти изменения, в основном, дифференцирующие, т.е. увеличивающие различия между клонами. Оно и понятно: медленнорастущие ещё сильнее отстали от обычных прививок, относительно быстрорастущие – набрали силу. Дифференцировалась и форма кроны: исходный шар у низкорослых стал сплюснутым эллипсоидом, у среднерослых – сохранился, а у высокорослых трансформировался в яйцо, вытянутый эллипсоид или даже конус.

Существенным недостатком тех клонов, о которых идет речь, является мужская стерильность: они совершенно не дают пыльцы. В Сибири это не актуально: кедровой пыльцы здесь достаточно практически в любом месте. За пределами естественного ареала кедра рекомендуется использовать специально выведенные клоны-опылители: сильнорослые, с обильным мужским цветением.

Медленнорастущие клоны (особенно Тамагочи и Нарцисс) требуют специального ухода – удаления угнетённых веточек из внутренней части кроны. Иначе эти веточки засыхают от недостатка света, а мёртвые растительные остатки накапливаются, что может привести

к заселению в крону гусениц огнёвки и повреждению ими живых ветвей. Поэтому хотя бы один раз в год (лучше всего в первой половине июля, после окончания роста побегов) необходимо вычищать из внутренней части кроны опавшую хвою, а также срезать острым ножом обращенные внутрь сухие и засыхающие ветви. Эту процедуру можно отчасти заменить обработкой системными инсектицидами. Они же, кстати, помогут и в борьбе с хермесом, который повреждает не только медленнорастущие клоны.

Все описанные клоны пригодны как для контейнерной культуры, так и для выращивания в открытом грунте. Как выведенные методами интенсивной (мутационной) селекции, они сохраняют свои свойства (низкорослость, декоративность и скроплодность) почти независимо от климата (разумеется, в пределах лесной и лесостепной зон умеренного пояса). В Европейской части России они чувствуют себя неплохо. Это проверено специальными опытами.

Клон 036 'Тамагочи' характеризуется очень медленным ростом и очень обильным ветвлением; если за ним не ухаживать (не удалять хвою и отмершие побеги из внутренней части кроны), то он погибает от повреждения насекомыми-вредителями; а если ухаживать, то радует глаз своей декоративностью и необычным внешним видом. Этот клон отлично подходит для создания дендрарта. Возраст дерева 15 лет, возраст прививок – 3 года.



Слева семенное потомство клона 08 'Биосфера' от свободного опыления. Возраст 10 лет. Высота 30 см. Примерно так выглядит ровно половина сеянцев. Они – исходный материал для селекции привойных клонов второй генерации. Справа – один из таких клонов 08-39 'Дочь Биосферы'. Возраст дерева 11 лет, возраст прививки 5 лет, диаметр идеального по форме шара 15 см. Крона состоит из единообразных тонких веточек. Плодоношения нет и, скорее всего, не будет. Вегетативное потомство семенного потомства 'Биосферы' мало похоже на маму. И папа (который неизвестен) тут, скорее всего, не виноват. А виновата генетическая молодость материала. Её наложение на генотип ВМ как раз и даёт такой специфический эффект.