

УДК: [630*17:582. 475.1]: [630*165.43:575.155]

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СПОНТАННЫХ СОМАТИЧЕСКИХ МУТАЦИЙ «ВЕДЬМИНА МЕТЛА» *PINUS SYLVESTRIS* L.

Кондратов Евгений Валерьевич, Торчик Владимир Иванович

«Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,

Минск, Беларусь

kondratov.20144@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследований морфометрических и генеративных особенностей спонтанных соматических мутаций типа «ведьмина метла» *Pinus sylvestris* L. Дана подробная характеристика встречаемости, строения шишек, полнозернистости семян и морфометрических параметров. Отобраны мутации, перспективные для селекционных целей.

Ключевые слова: «ведьмины метлы», спонтанные соматические мутации, *Pinus sylvestris* L., декоративные садовые формы.

MORPHOMETRIC AND GENERATIVE FEATURES OF SPONTANEOUS SOMATIC MUTATIONS «WITCHES BROOM» *PINUS SYLVESTRIS* L.

Kondratov Evgeniy Valer'evich, Torchik Vladimir Ivanovich

«Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus»,

Minsk, Belarus

kondratov.20144@mail.ru

Summary. The article shows the results of investigation of morphometric and generative features of spontaneous somatic mutations known as «witches broom» *Pinus sylvestris* L. The detailed characteristics of cone occurancy and structure, seed fullgrain, and morphometric options are given. The mutations, perspective for selection aims are picked.

Keywords: «witches brooms», spontaneous somatic mutations, *Pinus sylvestris* L., decorative garden forms.

Рост городов и их населения, в большинстве случаев сопровождается уплотнением застройки и, следовательно, сокращением территорий, отведенных для традиционных приемов озеленения. В связи с этим требуется совершенно новый подход к озеленительным работам, которые необходимо проводить с учетом значительных антропогенных нагрузок на растения. Успешное решение этой задачи во многом зависит от правильного выбора ассортимента растений, которые наряду с декоративностью могут успешно произрастать на малых территориях, либо в условиях ограниченного объема субстрата. Одним из основных свойств таких растений является их низкорослость.

Следует отметить, что, по мнению Федорука А.Т. [1] видовым древесным растениям можно придавать нужные архитектурные формы, а также сдерживать их рост путем стрижки, но не все породы способны хорошо это переносить. Кроме того, для поддержания определенной формы стрижку требуется проводить несколько раз в течении вегетационного периода. Преимуществом естественных садовых форм, по его мнению, является то, что они более стабильны во все периоды развития и не требуют искусственной формовки.

В настоящее время наиболее популярным методом получения новых низкорослых садовых форм является использование спонтанных соматических мутаций типа «ведьмина метла» («ВМ»). Причем используется не только вегетативный, но и се-

менной материал, при посеве которого благодаря расщеплению потомства можно получить декоративные садовые формы, отличающиеся от материнской «ВМ» [2–3].

На основе «ВМ» получены такие формы как *Piceaabies 'Maxwellii'* (1874), *'Tabulaeformis'* (1890), *Pinus sylvestris 'Beauvronensis'* (1891), *Pinus nigra 'Helga'* (1965), *'Hornibrookiana'* (1932), *'Spielberg'* (1983), *'Strypemonde'* (1979) и многие другие [4,5]. В Беларуси также накоплен некоторый опыт получения декоративных форм на основе спонтанных соматических мутаций «ВМ». Например, были получены сорта сосны обыкновенной: 'Восходящая', 'Изумрудная', 'Имени Челюскинцев', 'Кустистая', 'Малютка', 'Пирамид', 'Раскидистая', 'Узденская', 'Чупа Чупс', 'Элегантная', 'Толстушка' и др. [6-8].

В научной литературе существует мнение, что значительное влияние на образование «ВМ» оказывают антропогенные факторы [3]. Учитывая это, мы предприняли попытку выявить в насаждениях г.Минска с участием сосны обыкновенной наличие «ВМ», провести их морфометрическую оценку и отобрать перспективные для селекционного использования.

Обследование насаждений позволило выявить более 15 «ВМ» на деревьях сосны обыкновенной, 6 из которых были отобраны в качестве перспективных для детального изучения. При помощи специализированного снаряжения для арбористики поднимались в крону дерева определяли высоту, диаметр и приростным буровом Преслера возраст мутации, а также отмечалось, в какой части кроны располагалась «ВМ», наличие повреждения вредителями и болезнями. Было проведено сравнительноеизучение длины хвои, годичного прироста, длины и ширины шишек, количества почек и побегов в мутовке «ВМ» и нормальной части кроны. Данные обрабатывались при помощи программы MicrosoftExcel.

Обследование насаждений в г. Минске показало, что чаще всего «ВМ» встречаются на одиноко стоящих деревьях, и в аллеиных посадках. В густых насаждениях с плохой освещенностью они встречаются единично и в погибшем состоянии. Располагаются они в разных частях кроны дерева, иногда находились на одном дереве на одной боковой ветви 2 «ВМ», что в природе встречается очень редко (рисунок 1).



Рисунок 1. Две «ВМ» на *Pinus sylvestris* L. расположенные на одной боковой ветви.

Исследование генеративной сферы показало, что только у одной мутации отмечено спороношение, причем у двух мутаций отмечены озимь, нераскрывшиеся шишки текущего года и раскрывшиеся шишки прошлого года, две имели только озимь и у двух семяношения не отмечено. Следовательно, мужское цветение у «ВМ» встречается намного реже, чем семяношение, что отмечалось и другими исследователями [3].

Исследование морфометрических параметров шишек показало, что они полностью сформированные, но у «ВМ» как длина, так и ширина шишки меньше, чем у материнского растения (таблица 1). Полнозернистость семян у «ВМ» варьировала от 39,3 до 44%.

Подсчет годовых колец у основания «ВМ» показал, что их возраст варьировал от 9 до 29 лет. Повреждений вредителями и болезнями обнаружено не было. Перспективные мутации имели конусовидную, вытянутую или близкую к округлой форму (рисунок 2). Высота варьировала от 22,4 см до 76 см, а диаметр от $44,7 \pm 13,8$ см до $105,9 \pm 13,8$ см.



Рисунок 2. «ВМ» на *Pinus sylvestris* L. с конусовидной (А) и шаровидной формой кроны (Б).

Таблица 1
Морфометрические показатели «ВМ» и материнского растения *Pinus sylvestris* L.

Номер «ВМ»	Однолетний прирост, см	Кол-во побегов в мутовке, шт.	Длина шишек, см	Ширина шишек, см	Кол-во почек, шт.	Длина хвои, см
«ВМ» 1	$3,5 \pm 0,3^{**}$	$2,2 \pm 0,2^{**}$	–	–	$2,3 \pm 0,2^{**}$	$3,1 \pm 0,3^{**}$
«ВМ» 2	$3,4 \pm 0,4^{**}$	$4,5 \pm 0,3^{**}$	$3,5 \pm 0,2^{**}$	$1,6 \pm 0,1^{**}$	$4,5 \pm 0,5^{**}$	$3,8 \pm 0,3^{**}$
Контроль	$6,4 \pm 0,5$	$1,7 \pm 0,2$	$4,4 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,2$	$6,1 \pm 0,3$
«ВМ» 3	$5,9 \pm 0,3^{**}$	$2,1 \pm 0,3^{**}$	$2,5 \pm 0,2^{**}$	$1,3 \pm 0,1^{**}$	$3,3 \pm 0,1^{**}$	$4 \pm 0,2^{**}$
Контроль	$7,7 \pm 0,7$	$3,6 \pm 0,2$	$4 \pm 0,4$	$2 \pm 0,1$	$1,7 \pm 0,2$	$8,6 \pm 0,2$
«ВМ» 4	$4,7 \pm 0,4^{**}$	$2,7 \pm 0,1^{**}$	–	–	$2,5 \pm 0,2^{**}$	$4,4 \pm 0,2^{**}$
Контроль	$6,1 \pm 0,4$	$1,7 \pm 0,2$	$3,5 \pm 0,5$	$1,6 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,1$	$7,4 \pm 0,3$
«ВМ» 5	$4,4 \pm 0,4^{**}$	$2,8 \pm 0,1^{**}$	–	–	$2,7 \pm 0,1^{**}$	$5,3 \pm 0,3^{**}$
Контроль	$6 \pm 0,6$	$1,8 \pm 0,2$	–	–	$1,8 \pm 0,2$	$7,7 \pm 0,2$
«ВМ» 6	$2,6 \pm 0,2^{**}$	$2,1 \pm 0,1$	–	–	$2,0 \pm 0,1^*$	$3,1 \pm 0,2^{**}$
Контроль	$6,8 \pm 0,9$	$1,9 \pm 0,3$	$4 \pm 0,3$	$1,8 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,2$	$7,1 \pm 0,6$

Примечание – $M \pm m$, где М – среднее значение, m – ошибка среднего; * – различия достоверны при $P < 0,05$; ** – при $P < 0,01$.

Статистически значимо меньше у «ВМ» чем у материнского растения были длина однолетнего прироста и длина однолетней хвои, статистически значимо больше было количество почек на однолетнем побеге, количество побегов в мутовке.

Выводы:

Установлено, что чаще всего спонтанные соматические мутации «ВМ» в г. Минске встречаются на одиночно стоящих деревьях и в аллейных посадках. Возраст «ВМ» варьирует от 9 до 29 лет, что указывает на их достаточную устойчивость и жизненность. По большинству изученных морфометрических показателей «ВМ» существенно отличаются от кроны материнского растения. При исследовании генеративной сферы «ВМ» отмечено, что мужское цветение встречается реже, чем семяношение, при этом продуцирование полнозернистых семян позволяет использовать их в селекционной работе.

Список литературы:

1. Федорук А.Т. Древесные растения садов и парков Белоруссии – Минск: Наука и техника, 1980 – 204 с.
2. Ямбуров М.С. «Ведьмины метлы» кедра сибирского как спонтанные соматические мутации: встречаемость, свойства и возможности использования в селекционных программах // Хвойные бореальной зоны – 2007. – № 2-3. – С. 317-324.
3. Ямбуров М.С. «Ведьмины метлы» мутационного типа у некоторых видов семейства *Pinaceae*: автореф. дис. канд. биол. наук // Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. – Томск, 2010.
4. Fordham A.J. Dwarf conifers from witches-brooms // *Arnoldia*. – 1967. – Vol. 27, № 4–5. – P. 29-50.
5. Томжиньска М. Сосна черная и ее сорта // Питомник и частный сад. – 2015. – №3. – С. 6-11.
6. Торчик В.И. Перспективы использования спонтанных соматических мутаций в селекции декоративных форм сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Наука и инновации. – 2011. – № 8. – С. 67-70.
7. Торчик В.И. «Биологические основы формирования и использования ассортимента древесных растений для контейнерного озеленения городов Беларуси», «защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними»: автореф. дис. доктора биологических наук: 03.02.02; 06.03.03 / ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси». – Минск, 2012. – 38 с.
8. Торчик В.И., Холопук Г.А. Декоративные формы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) селекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира: материалы междунар. научн. конф., посвященной 85-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси (Минск, 6–8 июня 2017 г.). – Минск, 2017. – Ч.1. – С. 310-314.