

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Иозус А.П., <sup>1</sup>Морозова Е.В.

<sup>1</sup> Камышинский технологический институт (филиал) Государственного образовательного учреждения «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, Россия (403874, г. Камышин, ул. Ленина, 6А) konvvert@yandex.ru

Изложены основные результаты исследования морфологических и анатомических особенностей хвои сосны обыкновенной разного географического происхождения в географических культурах, заложенных в 1976 г. в Камышинском лесхозе Волгоградской области. Установлено, что признак длины хвои в географических культурах сильно варьируется в зависимости от климатических и экологических условий, а также наследственных факторов. Различия между средними показателями по длине хвои климатических экотипов больше, чем между подобными показателями по лесорастительным зонам. При этом варьирование признака длины хвои в тяжелых почвенно-климатических условиях географических культур Нижнего Поволжья меньше, чем в зоне экологического оптимума. Изучение анатомического строения хвои климатипов показало наличие средних смоляных каналов, что считаем приспособительной реакцией к тяжелым лесорастительным условиям аридного региона.

Ключевые слова: хвоя, климатип, сосна обыкновенная, смоляные каналы, морфологические и анатомические особенности

## MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF CONIFER NEEDLE OF SCOTS PINE DIFFERENT GEOGRAPHICAL ORIGIN IN GEOGRAPHIC CULTURES VOLGOGRAD REGION

<sup>1</sup>Iozus A.P., <sup>1</sup>Morozova E.V.

<sup>1</sup> Reader of Kamyshin Technological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, Russia (403874, Kamyshin, Lenina Street, 6A) konvvert@yandex.ru

The main results of the study of morphological and anatomical features of needles of Scots pine of different geographical origin in geographic cultures which are planted in the 1976 in Kamyshinsky forestry Volgograd region. It has been established that a sign of length of conifer needle in geographic cultures strongly varies depending on the climatic and environmental conditions, as well as hereditary factors. Differences between average figures over the length of conifer needles of climatic ecotypes more than between similar figures for forest vegetation zones. At the same time is variation of sign of length of conifer needle in heavy soil-climatic conditions of the geographical cultures of the Lower Volga region is less than in the area of ecological optimum. The study of the anatomical structure of needles climatipes showed the presence of medium resin ducts that we consider adjustment to extreme forest vegetation conditions in arid region.

Keywords: conifer needle, climatype, Scots pine, resin ducts, morphological and anatomical features.

Хвоя – самый чувствительный орган, быстро реагирующий на условия окружающей среды и определяющий рост и развитие других органов растений [4].

Изучение длины хвои климатипов проводилось в географических культурах Камышинского лесничества на текущих побегах.

### Цель исследования

Выявить анатомические и морфологические особенности хвои климатипов сосны обыкновенной, установить их связь с адаптационной способностью климатипов сосны вне

ареала их естественного произрастания в условиях сухой степи Нижнего Поволжья и выделить наиболее перспективные климатипы для дальнейшего культивирования в регионе.

### Результаты исследования и их обсуждение

Сильная изменчивость длины хвои сосны обыкновенной отмечалась многими авторами. Л.Ф. Правдин [4] на большом материале показал, что ее длина неуклонно увеличивается с севера на юг, от одной природно-климатической подзоны к другой. А.А. Хиров [6], Н.С. Сидорова [5] установили, что в географических культурах подобная закономерность сохраняется, хвоя южных климатипов обычно длиннее, чем северных. Ввиду того что в наших опытах места заготовки семян располагаются в широтном направлении, такую закономерность достаточно отчетливо проследить не удалось [2, 7]. Однако отмечено, что отдельные климатипы всегда имеют длинную хвою. Сюда относятся Камышинский, Оренбургский, Воронежский, Прикарпатский, Тамбовский. У других хвоя в годы наблюдений была короткой – Курганский, Кустанайский, Красноярский, Львовский. У Тувинского климатипа хвоя резко изменялась в сторону уменьшения с 10,0 см в 1998 г. до 6,03 и 6,12 в 1999–2000 гг. У остальных климатипов наблюдалось колебание длины хвои по годам в сторону уменьшения или увеличения (табл. 1).

**Таблица 1**

Динамика длины хвои сосны в географических культурах Камышинского лесхоза на приростах текущего года

Происхождение климатипов, по лесорастительным зонам	Длина хвои, мм		
	1998	1999	2000
Северная лесная	6,71	6,92	6,85
Центральная лесная	6,58	4,92	5,65
Юго-Западная лесная	8,30	7,62	7,92
Лесостепная, Украина	6,94	6,34	6,54
Лесостепная ЦЧО	6,81	6,91	6,85
Лесостепная Восточно-Европейская	7,56	6,78	6,92
Степная	6,90	6,87	7,14
Закавказская	7,02	5,92	6,20
Центральная, Сибирь	4,80	5,64	5,86
Забайкалье, лесная	10,0	6,03	6,12
Лесостепная, Сибирь	6,45	5,78	5,62
НСР <sub>0,5</sub>	0,51	0,47	0,54

На основании полученных данных можно сделать общий вывод, что длина хвои у климатических экотипов и лесорастительных зон в целом варьирует в зависимости от климатических и экологических условий, а также наследственных факторов. А.А. Хировым [6] была установлена тесная связь (0,92) между длиной хвои и высотой географических привоев, на основании чего автор рекомендует считать длинную хвою признаком, сопутствующим интенсивному росту. В наших опытах связь между средней длиной хвои на

дереве и его высотой была слабой (0,16). Также слабой была связь между годичным приростом побега и длиной хвои на нем (0,18). Для степной зоны это можно объяснить сильным влиянием экологических и климатических факторов. Это мнение разделяют Л.Ф. Правдин [4], А.М. Шутяев [7] и ряд других исследователей [1, 5, 6, 8].

Авторами, изучавшими географическую изменчивость свойств сосны обыкновенной, большое внимание уделялось изучению анатомического строения хвои сосны. Обычно во внимание принимались следующие особенности: форма хвои, покровные ткани, ассимиляционная ткань, смоляные каналы, центральная проводящая система. Подробно рассмотрено строение и расположение смоляных каналов.

Анатомическое строение хвои изучалось нами у 9 наиболее типичных представителей различных лесорастительных зон (табл. 2).

**Таблица 2**

Анатомическое строение хвои разных климатических экотипов

Наименование климатипов	Длина хвои, мм	Ширина хвои, мм	Толщ. хвои, мм	Поверх. хвои, мм	Число смол. ходов	Размер поверх. пучка длина x шир., мк
Прикарпатский	83	1,56	0,9	358,36	14,8	900 x 294
Житомирский	79	1,68	0,77	327,1	9,0	1080 x 300
Воронежский	78	1,36	0,82	300,28	7,5	780 x 300
Камышинский	85	1,47	0,72	317,84	8,4	720 x 330
Донецкий	57	1,59	0,84	239,51	8,5	1080 x 300
Минусинский	54	1,74	0,74	223,43	7,0	1014 x 312
Курганский	55	1,44	0,75	206,37	8,0	1062 x 312
Новосибирский	65	1,51	0,66	236,54	7,7	852 x 282
Кустанайский	55	1,77	0,72	226,86	11,5	960 x 300
НСР <sub>05</sub>	6,4	0,12	0,03	21,3	0,87	

У большинства изученных климатипов встречались в основном периферические смоляные каналы. Однако у Камышинского и Кустанайского климатипов обнаружилось наличие средних смоляных каналов. Возможно, что образование средних каналов является приспособительной реакцией растения на очень тяжелые почвенно-климатические условия районов произрастания этих климатипов. Подобное для степных боров отмечали Л.Ф. Правдин [4], А.М. Шутяев [7]. Соколовский в Польше [4] на большом материале доказал наличие значительной положительной корреляции между длиной и наличием смоляных каналов (0,559). Очень тесная корреляция установлена А.А. Хировым [6] между количеством смоляных каналов и длиной хвои (0,89), количеством смоляных каналов и поверхностью хвои (0,85), количеством смоляных каналов и площадью срединного сечения (0,86). В нашем опыте между количеством смоляных каналов и длиной хвои наблюдалась слабая обратная зависимость (-0,22), также слабая обратная зависимость отмечалась между количеством каналов и поверхностью хвои (-0,27), количеством смоляных каналов и площадью

поперечного сечения хвои (-0,26). Наименьшее количество смоляных каналов обнаружено у Минусинского и Курганского (7,0–8,0) климатипов, а наибольшее — у Прикарпатского и Кустанайского (14,86–11,50). У Камышинского климатипа их число было сравнительно небольшим (8,43). Как видно, этот признак очень неустойчив и сильно варьируется в пределах климатипа и между ними. По-видимому, решающее влияние на этот признак оказывают экологические условия места заготовки семян. Об этом пишет Л.Ф. Правдин [4].

Поверхность хвои больше всего у Прикарпатского климатипа (358,36 мм<sup>2</sup>) из Юго-Западной зоны, Житомирского климатипа (327,1 мм<sup>2</sup>) из Лесостепной зоны, Камышинского (317,84 мм<sup>2</sup>) из Степной зоны, Воронежского (300,28 мм<sup>2</sup>) из Лесостепной зоны Центрально-черноземной области. Меньшую поверхность хвои имеют Новосибирский, Курганский климатипы из Лесостепной зоны Сибири и Красноярский климатип из Лесной зоны Центральной Сибири. Довольно тесной оказалась связь между поверхностью хвои и приростом текущего года (0,64). Связь между длиной хвои и приростом этого года оказалась гораздо слабее (0,32).

В хвое всех климатипов центральная проводящая система имеет два проводящих пучка. Наименьшие размеры у проводящего пучка оказались у Камышинского климатипа, наибольшие – у Донецкого, оба представители Степной зоны. Остальные климатипы занимали промежуточное положение. Следовательно, связь между лесорастительной зоной заготовки семян и данным признаком не прослеживается. Связь между годичным приростом и размерами проводящего пучка отсутствует (-0,11). У Камышинского климатипа по сравнению с другими лучше развиты покровные ткани, что, по-видимому, является реакцией растения на тяжелые почвенно-климатические условия.

### **Выводы**

Признак длины хвои в географических культурах сильно варьируется в зависимости от климатических и экологических условий, а также наследственных факторов. По лесорастительным зонам отличие по длине хвои меньше, чем по климатическим экотипам. Однако часть климатипов имели постоянно длинную, а часть — постоянно короткую хвою.

Число смоляных каналов — очень изменчивый признак, однако по нему наблюдаются отличия между климатипами.

Связи между морфологическими, анатомическими признаками хвои и особенности роста и состояния климатипов в условиях сухой степи Нижнего Поволжья слабые.

Установлено, что анатомические и морфологические особенности биотипов в аридном регионе проявляются в меньшей степени, чем в зоне экологического оптимума.

## Список литературы

1. Вересин М.Н. Ефимов Ю.П., Арефьев Ю.Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. М.: Агропромиздат. 1985. – 245 с.
2. Иозус А.П., Крючков С.Н. Перспективные климатипы сосны для защитного лесоразведения в условиях сухой степи. Бюллетень ВНИАЛМИ. Вып.(2/54). 1988. С. 30–33.
3. Иозус А.П., Зеленьяк А.К., Маттис Г.Я. Селекция и семеноводство сосны для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье. «Доклады Российской Академии сельскохозяйственных наук». 2003. № 4. – С. 54–62.
4. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. М.: Наука. 1964. – 191 с.
5. Сидорова Н.С. Влияние географического происхождения семян на рост и развитие сосны обыкновенной в Северном Казахстане. Автор. дисс...канд. с.-х. наук. Алма-Ата. 1976. – 23 с.
6. Хиров А.А. Исследование географических прививок сосны обыкновенной в Бузулукском бору // Генетика, селекция, семеноводство и интродукция древесных пород: сб. науч. тр. М.: ВНИИЛМ, 1975. – С. 188–204.
7. Шутяев А.М. Географическая изменчивость древесных пород и ее использование при лесовыращивании. «Генетика и селекция в лесоводстве». М.: Агропромиздат. 1991. – С. 24–138.
8. Юрченко В.В. Иозус А.П. Изменчивость сосны обыкновенной в географических культурах Камышинского лесхоза Волгоградской области // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): сб. Науч. тр. – Гомель, 2003. – Вып. 59 – С. 253–255.

### Рецензенты:

Васильев Ю.И., д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник Всероссийского НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград;

Рулев А.С., д.с.-х.н., заместитель директора по науке Всероссийского НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград.