

А К А Д Е М И Я  Н А У К  С С С Р

ВОПРОСЫ  
ЛЕСОВЕДЕНИЯ  
И ЛЕСОВОДСТВА

*(Доклады на V Всемирном Лесном конгрессе)*

---

*Москва 1960*

# ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SILVESTRIS* L.)

Л. Ф. П р а в д и н

Изучение формового разнообразия древесных пород, имеющих обширные ареалы, неразрывно связано с изучением их географической изменчивости. Последняя обнимает собой изменчивость морфологических признаков и анатомического строения органов, экологических и физиологических особенностей и химического состава. Биология, экология и физиология определяют лесоводственные особенности лесообразующих древесных пород.

Для хорошо выраженной по всем перечисленным признакам формы, если она представляет особую ценность для лесного хозяйства, определяется область ее возможного разведения. Последняя устанавливается или путем экспериментальных посевов, или выяснением соответствия почвенных условий и средних, особенно крайних, метеорологических элементов районов местообитания выделенной формы новым районам культуры.

Большая часть ареала сосны обыкновенной находится на территории Союза ССР, где она является одной из главных лесообразующих пород. Поэтому изучение изменчивости всех признаков и свойств ее в селекционных целях означает выявление исходного формового и видового разнообразия, или, по выражению академика Н. И. Вавилова, потенциальной возможности вида. Этим определяется исключительный теоретический интерес работ по изучению формового разнообразия растений.

Произрастая в различных природных зонах — лесотундре, лесной, лесостепной, степной и полупустынной, — сосна образовала много географических форм (разновидностей).

Ботаники, на основании изменчивости главным образом морфологических признаков, уже выделили много (около 150) разновидностей сосны обыкновенной, часть которых возведена ими в ранг вида. Так, в западной части ареала выделены разновидности: *Pinus silvestris* var. *scotica* Schott., *P. s.* var. (ssp.) *lapponica* Fries, *P. s.* var. *septentrionalis* Schott., *P. s.* var. *rigensis* Loudon (Fischer ?), *P. s.* var. *borussica* Schott., *P. s.* var. *batava* Schott., s. var. *superrhenana* Schott., *P. s.* var. *hercynica* Münch., *P. s.* var. *haguenensis* London, *P. s.* var. *engadinensis* Heer, *P. s.* var. *aqurtana* Schott., *P. s.* var. *pannonica* Schott. и *P. s.* var. *nevadensis* Christ.

На территории СССР выделены географические разновидности, возведенные в самостоятельные виды, в Европейской части: *Pinus hamata* Sosn., *P. Fominii* Kondr., в Азиатской: *P. funebris* Kom., *P. Krylovii* Kondr. et Serg.

Если места произрастания всех перечисленных здесь разновидностей сосны обыкновенной и описанных новых видов, выделенных из линейевского *Pinus silvestris* L., нанести на карту, то нетрудно видеть, что они располагаются на границах ареала сосны обыкновенной или представляют собой изолированные физическими преградами участки. Это прежде всего относится к борам, расположенным среди степей. Географические разновидности центральной или восточной (Сибирь) части ареала сосны обыкновенной там не установлены. Однако это говорит не об отсутствии здесь форм, а о малой изученности этого вопроса в указанных районах.

Лаборатория селекции лесных древесных пород Института леса и древесины Академии наук СССР в связи с работами по селекции сосны обыкновенной провела изучение изменчивости некоторых морфологических признаков, анатомического строения и эколого-физиологических особенностей этого вида в Европейской и Азиатской частях СССР.

Одно из существенных биологических отличий сосны, произрастающей на территории Азиатской части,— продолжительность жизни ее хвои: продолжительность жизни хвои у сосны на Европейской равнине в среднем достигает 2—3 лет с пределами от 2 до 4, редко 5 лет, у сосны на территории Азиатской части в среднем она равна 5—6 годам, с колебаниями от 3 до 8 лет. Особенно долго хвоя живет на сосне в пристепных островных борах Северного Казахстана и в Агинской степи (Читинская обл.), расположенных между 47 и 51° северной широты, а также и в районах Забайкалья, где возраст ее часто достигает 9 лет.

Размеры хвои сосны сильно варьируют, что вызывается прежде всего условиями местообитания. Однако при массовом изучении этого признака в пределах ареала сосны нетрудно

подметить закономерное увеличение длины хвои от 35—45 мм на севере до 65—70 мм на юге ареала. Это положение остается в силе как для Европейской равнины, так и для Азиатской части СССР. Длина хвои в пристепных борах достигает максимальной величины, нередко 90—100 мм и даже более.

Анатомическое строение хвои сосны обыкновенной неоднократно было объектом изучения в связи с изменчивостью этого признака от условий местообитания. Наиболее показательным при анатомическом изучении хвои является число смоляных ходов. Хотя этот признак и сильно варьирует, тем не менее можно подметить закономерное увеличение числа смоляных ходов на поперечном разрезе в средней части хвои от 8 на севере до 12—15 на юге. В хвое сосны на Европейской равнине смоляных ходов в среднем значительно меньше, чем у сосны на территории Азиатской части; в первом случае 8—10, во втором — 11—16. По числу смоляных ходов резко выделяются сосны в пристепных борах, где число их нередко превышает 20 и даже достигает 27.

Сильно варьируют в связи с географической широтой и размеры шишек. Так, средняя длина их увеличивается по мере продвижения от севера к югу от 35 до 45 мм. Такое же соотношение остается и для числа семенных чешуй в одной шишке: на северных соснах оно равно 55, на южных — 70. По размерам шишек резко выделяются опять-таки сосняки пристепных боров, здесь средняя высота шишек достигает 50 мм, с колебаниями от 30 до 70 мм; семенных чешуй в одной шишке 75. Не менее существенны различия и в весе семян, постепенно увеличивающемся от севера к югу. Средний вес одной тысячи абсолютно чистых семян на севере равен в среднем 4—5 г, на юге он достигает 6—7, а в пристепных островных борах превышает 10 г.

Изучение содержания жира в семенах сосны обыкновенной различного географического происхождения показало большую стабильность этого признака: количество жира оставалось почти постоянным независимо от происхождения сосны и цвета семян. Количество жира в семенах сосны на сухое вещество колебалось от 36,0 до 38,5%. Существенных различий в содержании жира между семенами европейского и азиатского происхождения не обнаружено: в первом случае жира было 35,7% (среднее из 36 определений), во втором 35,0% (среднее из 39 определений). Качество же масла (его иодное число) сильно колебалось в зависимости от происхождения семян: наименьшие пределы колебаний его были у семян с Европейской равнины (от 142,5 до 170,2), наибольшие — у семян с территории Азии (от 169,1 до 186,4).

Приведенные различия между сосной обыкновенной, произрастающей на Европейской равнине и в Азиатской части СССР,

которые можно было бы значительно расширить, обусловлены как воздействием внешних факторов, меняющихся с изменением географической широты, так и историей развития вида.

В историческом прошлом ареал сосны обыкновенной претерпел сильные изменения. В ледниковый период произошел разрыв ареала этого вида, и в результате изолировались два крупных самостоятельных очага — западный и восточный. Представителями этих двух изолированных физическими преградами очагов в наше время являются на западе сосновые леса на Карпатах и Альпах, на востоке — островные боры Северного Казахстана.

Восточный и западный центры вида сосны обыкновенной, по данным пыльцевого анализа, оставались изолированными еще в древнем голоцене.

Дальнейшее развитие сосны обыкновенной в этих двух изолированных на длительный период очагах протекало самостоятельно под влиянием прежде всего факторов внешней среды. Специфическим для каждого очага был на западе более влажный и теплый морской климат, на востоке — континентальный и более засушливый.

Эти обстоятельства, являющиеся одними из ведущих факторов, предопределяющих исход естественного отбора и непосредственное влияние среды на генетическую природу вида, обеспечили формирование двух различных экологически и географически форм — сосны, произрастающей в азиатской части, и сосны в европейской части современного нам ареала.

Аналогичный разрыв претерпели и другие виды древесных пород, сопутствующие сосне обыкновенной. Из хвойных древесных пород такой ряд выражен на западе — *Picea excelsa* Link.; *Abies pectinata* Lam. et DC., *Pinus cembra* L., *Larix europaea* DC.; на западе — *Picea obovata* Ldb., *Abies sibirica* Ldb., *Pinus sibirica* (Rupr); Mayr, *Larix sibirica* Maxim. (sensu lato).

Восточный и западный очаги ели и сосны в современную нам эпоху соединились; очаги других перечисленных видов и поныне остаются в изолированном состоянии.

Расселение сосны обыкновенной на громадной территории, соединение изолированных на длительный период очагов с неизбежной последующей гибридизацией между ними наложило глубокий отпечаток на современное нам формовое разнообразие этого вида.

Существенное влияние на формовой состав в популяциях сосны оказала и хозяйственная деятельность человека, в период экстенсивного хозяйства проявившаяся в стихийном отборе и уничтожении лучших форм («отрицательная селекция»); в период интенсивного хозяйства — наряду с другими лесохозяйственными мероприятиями и во введении в лесные культуры

семян различного географического происхождения, что неизбежно привело к перекрестному опылению с местными формами.

Все это создает определенные трудности при дифференцированном изучении вида, выделении географических форм и установлении их генезиса.

Помимо отмеченных различий в равнинных условиях Европейской части СССР сосна обыкновенная образует географические формы, связанные с широтой местообитания. Наряду с продолжительностью вегетационного периода ведущим фактором в выделении географических форм является соотношение между продолжительностью дня и ночи (фотопериодизм). Практически этот важный в хозяйственном отношении признак взят за основу при определении районов возможной переброски семян сосны для лесных культур.

В горных условиях Азиатской части СССР, помимо явления фотопериодизма, большое значение при формообразовании сосны имеет высота над уровнем моря, а также изоляция отдельных местообитаний сосны физическими преградами (горные хребты, занятые лиственницей и кедром сибирским, и степи).

Наряду с указанными признаками, отличающими сосну Европейской равнины от сосны, произрастающей на территории Азии, встречаются рассеянные по всему ареалу формы, имеющие значение для селекции. Прежде всего надо указать на окраску шишек. В пределах всего ареала *Pinus silvestris* L. имеются шишки светло-серой окраски и темно-коричневой с промежуточными тонами между ними. Этот признак имеет селекционное значение: семена из шишек темно-коричневой окраски имеют большие размеры и больший вес, чем из светло-серых, и потомство от первых семян в пределах свойственной ему географической среды более устойчиво к засухе и высоким температурам воздуха. Этим объясняется преобладание сосен с темно-коричневой окраской шишек в типах леса на южных сухих каменистых склонах.

Ботаниками давно подмечены различия в структуре поверхности семенной чешуи шишек сосны обыкновенной, что послужило основанием к выделению трех форм по этому признаку: *P. silvestris* f. *plana* Christ., *P. s.* f. *reflexa* Heer., *P. s.* f. *gibba* Christ. Этот признак также имеет селекционное значение: семена из шишек типа *reflexa* по качеству выше семян из шишек типа *plana* и *gibba*. В свою очередь, каждая из этих трех форм имеет шишки и светло-серые, и темно-коричневые.

Исключительно велико разнообразие сосны по цвету семян. Изменчивость этого признака легла в основу выделения цветосеменных форм сосны обыкновенной: с черными семенами — *Pinus silvestris* var. *melanosperma* Litv.; с желтыми — *P. s.* var. *lencosperma* Litv.; с пятнистыми или пестрыми — *P. s.* var.

*baliosperma* Litv.; с коричневыми — *P. s. var. pozosperma* Litv. Выделенные С. З. Курдиани цветосеменные расы далеко не охватывают всего разнообразия сосен по этому признаку. У сосны Европейской равнины преобладают семена темной окраски, в Забайкалье, и особенно у сосняков бассейна Лены, явно преобладают семена коричневой окраски. Селекционное значение цветосеменных рас сосны еще полностью не раскрыто.

При изучении кариотипа сосны обыкновенной обнаружены существенные отличия в морфологии хромосом как различных географических форм, так и разновидностей по цвету семян. Этот признак может быть дополнительным и очень существенным при характеристике форм сосны обыкновенной.

Приведенные материалы по изменчивости морфологических и анатомических признаков, физиологических и биохимических свойств, числа и морфологии хромосом сосны обыкновенной в пределах обширного ареала говорят о том, что все они сильно варьируют, образуя как климатические экотипы, имеющие определенные ареалы распространения, так и более мелкие в систематическом отношении безареальные формы. Как те, так и другие имеют для целей селекции важное значение.

*Институт леса и древесины Сибирского отделения АН СССР*

---