

информация о взаимодействии генотипа и среды, которая изменяет основные наследственные параметры производительности. На этом основании селекционер создает гибриды, которые наилучше проявляют свой потенциал у соответствующих агроэкологических зонах.

To make a comprehensive determination of genetic value of the selected numbers of seeder sugar beet component it is important to have information about the genotype and the surrounding interaction which changes the main inherited characteristics of productivity. According to this a plant-breeder creates hybrids that show their potential in certain agro ecological areas.

НОВИКОВА Т.Н.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН

Россия, 660036, Красноярск, Академгородок, e-mail: Institute forest @ ksc.krasn.ru

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Географические культуры — это опытно-экспериментальные лесосеменные объекты, создаваемые посадкой семенного материала, полученного от популяций разного эколого-географического происхождения. Изучение географических культур проводится в разных регионах России и зарубежных стран. При этом использование местных семян не всегда гарантирует высокую выживаемость культур. В большой серии полевых опытов на севере Швеции установлено, что сохранность культур даже из местных семян в 20-летнем возрасте была ниже 30%. В связи с этим в лесной селекции всегда актуальной остается проблема определения возраста потомств, в котором могут быть получены надежные результаты по выявлению устойчивых и быстрорастущих климатипов.

Материалы и методы

Географические культуры сосны обыкновенной в южной лесостепи Красноярского края (Минусинский лесхоз) были созданы В.Л. Черепниным в 1966 г. под руководством проф. Л.Ф. Правдина. Географическое положение (53°42' с.ш. и 91°42' в.д.), а также некоторые климатические параметры района исследований отражены в табл. 1. Многолетние средние показатели продолжительности вегетационного периода составляют 163 дня, годовое количество осадков 362 мм. Континентальность климата в районе исследований по А.А. Борису (1967) — 70%. Культуры создавались 2-летними сеянцами, выращенными в питомнике Минусинского лесхоза, расстояние между рядами 2,5 м, в ряду — 1 м. Рельеф участка однородный с небольшим — 2–3ε уклоном на запад. Почва серая лесная, слабо оподзоленная, супесчаная свежая. С юга и севера опытные культуры граничат с сосновыми древостоями VI–VII классов возраста. Тип леса сосняк остепненный (Череп-

Таблица 1

Географическое положение и климатическая характеристика района выращивания географических культур сосны

Район выращивания	Координаты, град.-мин		Сумма Т более 5 °С	Период с Т более 5 °С, дней	Осадки за год, мм	Конт., %
	широта	долгота				
Минусинский лесхоз	53–42	91–42	2295	163	362	70

нин, 1959). Такова общая экологическая характеристика места произрастания географических культур.

Известно, что популяции, входящие в состав вида, характеризуются определенной генетической структурой и сформировавшимся в процессе эволюции соотношением в распределении и концентрации различных генотипов. Поэтому изучение реакции совокупности особей той или иной географической популяции на новые условия и проявление наследственных признаков и свойств сосны при взаимодействии генотип-среда представляет особый интерес.

Результаты и обсуждение

В связи с этим в южной лесостепи Красноярского края в географических культурах исследовались климатипы из районов Красноярского края, Новосибирской, Иркутской, Читинской, Амурской областей и Бурятии. Исследуемые климатипы представляют степные (ольхонский), лесостепные (сузунский, шушенский, кяхтинский, читинский, нерчинский) и южнотаежные (черемховский, кыринский, тыгдинский) районы Сибири и Дальнего Востока. В культурах проводился сплошной перебор, в том числе и погибших от пожара деревьев. Это позволило определить сохранность (выживаемость) климатипов и естественный отпад деревьев к 45-летнему возрасту. Были измерены также таксационные показатели культур разного географического происхождения.

Предыдущий учет и измерения таксационных показателей на данном лесосеменном объекте проводились в 15-летнем возрасте, что позволило провести сравнительное ранжирование потомств в разном возрасте.

В результате исследования выявлено, что сохранность данных климатипов к 45-летнему возрасту варьирует от 40 до 64% (среднее 52,6%). При этом самая низкая сохранность (40%) характерна для сосны ольхонского климатипа, материнское насаждение которого, произрастает в наиболее жестких условиях дефицита тепла и влаги (табл. 2). Малое представительство в культурах — 1 ряд свидетельствует также о слабой выживаемости сосны ольхонского климатипа в условиях питомника.

Более устойчивы в условиях Минусинской лесостепи потомства шушенского и сузунского климатипов — из оптимальных для произрастания сосны районов Сибири, их сохранность составила 48–48,4%, что несколько ниже среднего для данной группы показателя. Наиболее устойчив климатип

Таблица 2

Географическое положение и климатическая характеристика районов происхождения материнских насаждений

Происхождение*		Координаты, град.-мин		Период с Т более 5 °С, дней	Сумма Т более 5 °С	Осадки за год, мм.
		с.ш.	в.д.			
Новосибирская	Сузунский	53-46	82-20	161	2300	460
Красноярский	Шушенский	53-21	91-48	160	2290	400
Иркутская	Черемховск	53-35	102-21	145	1883	406
Иркутская	Ольхонский	53-03	106-54	135	1526	197
Бурятия	Кяхтинский	50-22	106-27	156	2194	310
Читинская	Кыринский	49-34	111-58	149	1945	330
Читинская	Нерчинский	51-58	116-35	156	1667	314
Читинская	Читинский	52-03	113-46	145	2005	300
Амурская	Тыгдинский	53-06	126-21	153	2120	476

* Названия административных районов и лесхозов приведены на период создания географических культур.

из Читинской области (читинский) его сохранность составила 64%, ему уступают черемховский и кыринский климатипы — сохранность 55–58%, а также тыгдинский, кяхтинский, нерчинский климатипы сохранность 50–54%. Эти климатипы значительно удалены от района эксперимента и характеризуются более жестким, резко континентальным климатом. Коэффициент корреляции между показателями сохранности и среднестатистическими диаметрами потомств климатипов отражает несущественную отрицательную связь $r = -0,068$.

Таким образом, в группе исследуемых климатипов с характерными для них показателями сохранности и сформировавшейся густотой потомств, средние диаметры, за исключением сузунского климатипа ($D_{1,3} = 19,7$ см) различаются незначительно (табл. 3). Из сказанного выше следует, что по радиальному росту в 45-летнем возрасте лидирует сосна из среднеобских боров Западной Сибири (сузунский климатип). Межпопуляционная изменчивость средних диаметров находится на низком уровне ($CV = 5,8\%$). При этом наиболее слабо (от 16,0 до 17,6 см) варьирует исследуемый признак у сосны, представленной климатипами из районов Восточной Сибири и Дальнего Востока ($CV = 2,7\%$). Наиболее значимые уровни изменчивости соответствуют индивидуальным или внутривидовым типам изменчивости (табл. 3).

На примере полученных данных линейного и радиального роста обнаружено, что межпопуляционная изменчивость по высоте более значительна ($CV = 8,1\%$), чем по диаметру ($CV = 5,8\%$).

Средняя высота деревьев исследуемых климатипов, варьирует от 20 до 25,3 м, при этом наибольшие показатели высоты (24,9 и 25,3 м) характерны

Таблица 3

Рост и сохранность климатипов сосны в географических культурах в южной лесостепи Красноярского края

Климатип	Сохранность, %	H, м		V, %	P, %	D _{1,3} , см	V, %	P, %
		в 15 лет	в 45 лет					
Сузунский	48,4	5,5	24,9	11,1	2,1	19,7	29,3	4,0
Шушенский	48,1	4,8	23,8	7,6	1,5	17,0	16,9	3,0
Черемховский	58	4	20,0	8,1	1,6	16,6	19,3	3,2
Ольхонский	40	3,9	21,0	5,1	1,9	16,6	23,9	9,0
Кяхтинский	51	4,2	21,4	12,9	2,5	16,8	23,4	3,1
Кыринский	55	4,7	23,5	7,1	1,4	16,0	21,0	3,9
Нерчинский	50,4	4,5	20,9	12,3	2,2	17,1	23,4	2,4
Читинский	64,2	4,3	25,3	4,5	0,8	17,6	16,1	2,8
Тыгдинский	54,4	5	21,8	8,9	1,8	16,7	16,8	2,4

соответственно для климатипов Новосибирской обл. (сузунский климатип) и Читинской обл. (читинский климатип). Неплохой показатель линейного роста (высота 23,8 м) у местного шушенского климатипа из Красноярского края.

Условия произрастания материнских насаждений сузунского и шушенского климатипов (Новосибирская область и Красноярский край) представляют экологический и климатический оптимум в ареале сосны на территории Западной и Восточной Сибири (табл. 2). Напротив, материнские насаждения климатипов из Читинской области произрастают в более жестких условиях дефицита тепла и влаги, характерных для резко континентального климата.

Сравнительный анализ показал, что лучшим линейным ростом в условиях южной лесостепи, характеризуются не только климатипы из оптимальных условий (сузунский, шушенский и др.), но и менее теплообеспеченных, резко континентальных районов Восточной Сибири значительно удаленных по долготе от места выращивания. Например, кыринский климатип по линейному росту близок к шушенскому, а читинский климатип по данному показателю превосходит сузунский. Потомство кыринского климатипа при выращивании в более северном районе Красноярской лесостепи (возраст культур 31 год) демонстрирует средние темпы роста и удовлетворительную (41%) выживаемость (Новикова, 2002).

Снижение в процессе онтогенеза межпопуляционной изменчивости насаждений свидетельствует о сближении генотипического состава популяций по линейному росту: так в 15-летнем возрасте коэффициент вариации составил ($CV=11,3\%$), в 45-летнем возрасте — $8,1\%$. Корреляционная связь между показателями средних высот климатипов в 15-летнем и 45-летнем возрасте положительна. Средняя теснота связи, характеризуемая коэффициентом корреляции $R=0,58$, свидетельствует о частичной смене рангов по высоте большинства инорайонных климатипов.

Не изменились ранги шушенского (№3), кыринского (№4) климатипов. Снизился (на 1) ранг у сосны сузунского климатипа, в основном из-за присутствия (17,6%) деревьев низших ступеней толщины. Значительно — (на 5 единиц) повысился ранг по росту в высоту читинского климатипа, в основном, за счет отпада деревьев низших ступеней толщины.

Выводы

Показатели высоты и сохранности климатипов из Восточной Сибири и Дальнего Востока положительно коррелируют между собой, связь средней тесноты ($R=0,62$). Очевидно, ряд климатипов из восточных районов ареала при выращивании в условиях, близких к оптимальным для роста сосны, демонстрируют удовлетворительную устойчивость и высокие показатели линейного роста. Следует также сделать вывод о том, что при отсутствии лимитирования на природные ресурсы выживанию быстрорастущих особей способствует конкуренция за свет, формирующая в процессе отбора характерную структуру популяций.

Исходя из “закона рангового роста” древостоев (Маслаков, 1984), можно предположить, что в условиях конкуренции диагностика “лидеров” достаточно надежна не только по завершению периода кульминации прироста культур по высоте (Тараканов и др., 2001), но и по завершению формирования структуры насаждения под воздействием отбора и влиянием лимитирующих факторов среды.

Литература

1. Борисов А.А. Климаты СССР. М., Просвещение.— 1967.— 296 с.
2. Новикова Т.Н. Географические культуры и плантации сосны обыкновенной в лесостепных районах Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. Красноярск: Ин-т леса СО РАН, 2002.— 26 с.
3. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. М.: Лесная пром-ть.— 1984.— 168 с.
4. Тараканов В.В. Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири — Новосибирск: Наука.— 2001.— 230 с.
5. Черепнин В.Л. Основные типы леса Минусинского лесхоза и некоторые предложения по ведению хозяйства в них / В кн.: Вопросы лесного хозяйства Сибири и Дальнего Востока.— Красноярск.— 1959.— С. 129–135.

Резюме

Исследованы географические культуры сосны обыкновенной в южной лесостепи Красноярского края. Климатипы из Восточной Сибири в новых условиях различаются по устойчивости и росту в высоту. Наилучшими показателями выживаемости и роста в высоту характеризуется читинский климатип. Ольхонский климатип, произрастающий в pessимальных условиях в условиях южной лесостепи менее устойчив.

Provenance trial of *Pinus sylvestris* in southern part of Krasnoyarsk forest-steppe was investigated. East Syberian climatypes differ in resistance and height increment in the new climatic conditions. The best indices of survival and height increment are peculiar to chita climatyp. Olkhon climatyp, from the pessimal conditions in southern part forest-steppe is the least resistant.

ОПАЛКО А.І.^{1,2}, КОЦЮБА С.П.²

¹ Національний дендрологічний парк „Софіївка” НАН України
Україна, 20300, Умань, Черкаської обл., вул. Київська, 12А,
e-mail: opalko_a@ukr.net

² Уманський національний університет садівництва
Україна, 20305, Умань, Черкаської обл., п/в “Софіївка-5”,
e-mail: usau@usau.ic.uk.ua

СТАБІЛЬНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ ЯК КРИТЕРІЙ ЦІННОСТІ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Кукурудза була інтродукована в Європу у 1492–1493 рр. після повернення Х. Колумба з першої експедиції до Нового Світу [11]. Це мабуть найбільш окультурена рослина. За історичної доби селекція кукурудзи, як і решти культивованих рослин, впродовж тривалого часу орієнтувалась на генотипи з максимальною потенційною продуктивністю. Однак у середовищі селекціонерів і генетиків склалося переконання, що у процесі багаторазового добору генотипів з комплексами переважно рецесивних генів, які контролюють потенційну продуктивність, поліморфізм вихідного матеріалу зменшується з рівнобіжним зменшенням адаптивності [4, 6]. Ця на перший погляд апіорна теза нещодавно була ревізована [8] з посиланням на власні спостереження й авторитетні джерела [1, 3, 12, 18]. Ще в 1893 р. німецький ботанік А. Шульц [18] звернув увагу на те, що сучасні (на той час) ареали рослин не відображали їхні потенційні адаптаційні можливості. Сумніви в досконалості теорії кліматичних аналогів висловлював М.І. Вавилов [1], а при уважному аналізі першоджерел еволюційної теорії стає очевидним, що за Ч. Дарвіном [12] саме внаслідок виконуваного селекціонером штучного добору мінливість одомашнених видів може зростати, однак переважно за ознаками, які були предметом безпосереднього добору, майже не впливаючи на решту ознак. А.М. Гродзінський [3] пояснював пристосувальні реакції інтродукованих рослин надлишком спадкової інформації, яка проявляється в фенотипі інтродуцентів у нових умовах. Побоювання втрати генетичного різноманіття *Zea mays* L. спонукало до розробки глобальної стратегії його збереження [14] і ряду національних програм [12, 15–17].

З розвитком селекції на гетерозис і поширенням міжлінійних гібридів поліморфізм інбредних ліній як компонентів гетерозисних гібридів різко зменшився. У більшості організмів, які розмножуються статевим способом, близькоспоріднене схрещування (інбридинг) спричинює підвищення рівня гомозиготності. Механізм такої гомозиготизації знайшов своє пояснення у працях Г. Менделя та численних його послідовників [2, 5, 10, 15]. Підвищення рівня гомозиготності може супроводжуватись інбредною депресією, яка насамперед стосується адаптивності.

У селекційних програмах створення нових гетерозисних гібридів кукурудзи передбачається обов'язкове врахування параметрів стабільності продуктивності, що безпосередньо зв'язано з адаптивністю [4], як самих