

На основании проведенной генетической инвентаризации выявлено, что ЛСП Могилевского лесхоза Вильчицкого лесничества 1997 года посадки характеризуется крайне низким запасом изменчивости, который не достигает даже его нижнего предела, установленного для других проанализированных насаждений. Наиболее перспективными лесосеменными плантациями для их использования в искусственном лесовосстановлении являются ЛСП Могилевского лесхоза Вильчицкого лесничества 1994 года посадки ( $H_e = 0,252$ ,  $H_o = 0,239$ ) и ЛСП Мозырского лесхоза Слободского лесничества 1989 года посадки ( $H_e = 0,251$ ,  $H_o = 0,261$ ).

#### Список литературы.

1. Кожевников, А.М. Дубравы Беларуси: состояние, проблемы и пути улучшения ведения хозяйства в них / А.М. Кожевников, В.Ф. Решетников, П.В. Колодий // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 1998. – Вып. 48: Дуб — порода третьего тысячелетия. – С. 40–49.
2. Каган, Д.И. Современное состояние дубрав: лесоводческие и генетические аспекты / Д.И. Каган // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2007. – Вып. 67: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 51–62.
3. Падутов, В.Е. Генетические ресурсы сосны и ели в Беларуси / В.Е. Падутов. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2001. – 144 с.
4. Гончаренко, Г.Г. Руководство по исследованию хвойных видов методом электрофоретического анализа изоферментов / Г.Г. Гончаренко, В.Е. Падутов, В.В. Потенко. – Гомель: Полеспечать, 1989. – 164 с.
5. Cheliak, W.M. Techniques for Starch Gel Electrophoresis of Enzymes from Forest Tree Species / W.M. Cheliak, J.A. Pitel. – Ottawa: Canadian Forestry Service, 1984. – 49 p.
6. Айала, Ф. Введение в молекулярную и эволюционную генетику / Ф. Айала. – М.: Мир, 1984. – 230 с.



УДК 630\*232

## ФОРМИРОВАНИЕ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ

Климчик Г.Я.

(УО «Белорусский государственный технологический университет»  
(г. Минск, Беларусь))

### ВВЕДЕНИЕ

Проблема изучения лесных фитоценозов в последнее время привлекает большое внимание исследователей в разных странах. Изучение закономерностей изменения продуктивности лесных растительных сообществ в зависимости от их географического положения, условий местообитания и особенностей структуры фитоценозов, разработка методов использования закономерностей в

лесоводственной практике, в настоящее время связаны с усилением влияния человека на лесные фитоценозы, которые приводят к нарушению и изменению структуры флористического (да и не только) разнообразия растительности. Особенно четко эти изменения наблюдаются в искусственно созданных монодоминантных насаждениях на землях вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. В этих условиях происходят довольно существенные изменения в структуре географического ландшафта, с формированием лесного типа растительности на местах полевого. Этот процесс, прежде всего, зависит от биологических особенностей культивируемых растений, условий среды, которые существенно отличаются от условий вырубки и зависят от метода создания лесных культур и густоты посадки. Восстановительный процесс в этих условиях протекает длительное время и имеет несколько фаз, каждая из которых с биологической точки зрения имеет свои особенности, определяющие формирование культурфитоценозов. Сформированный фитоценоз из монодоминантной породы сосны в процессе роста не испытывает конкуренции со стороны других древесных пород. На становление и последующее формирование древостоя, быстроту освоения лесообразующей породой площади, его продуктивность, разнообразие его живого напочвенного покрова существенное влияние оказывает исходная густота посадки.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований служили 164 пробные площади, заложенные в сосновых насаждениях различных возрастов в лесхозах Республики Беларусь. Проведенные лесоводственно-таксационные исследования, геоботаническое описание живого напочвенного покрова и другие наблюдения осуществлялись в соответствии с общепринятыми в лесоводстве и лесной таксации методиками [1].

По результатам исследований составлены таблицы хода роста, которые значительно упрощают анализ полученных результатов.

Составлена таблица с помощью математических моделей, которые значительно упрощают получение конкретных числовых значений таксационных признаков по программе множественного линейного регрессионного анализа с использованием методики профессора О.А. Атрощенко [2, 3, 4].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя полученные результаты, можно отметить в какой мере отличается ход роста древостоев различной исходной густоты посадки (2500, 5000, 6770, 10000 шт/га).

В первую очередь это то, что число деревьев на 1 га крайне медленно уменьшается с возрастом в густых культурах. Интенсивное изреживание начинается после достижения древостоем сомкнутого полога. В редких культурах этот процесс проходит менее заметно, чем в густых, где отмирает большое количество деревьев. К тому же, в редких культурах этот процесс происходит несколько позже по возрасту, чем в густых и средних. Число деревьев

Таблица — Ход роста культуры сосны обыкновенной разной первоначальной густоты

Возраст, лет	Древостой в целом				Густота 2500 шт./га			Вырубасмая древесина и отпад				Процент прироста
	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, шт.	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup>	Видовое число	Запас, м <sup>3</sup>	Прирост, средн. щий, м <sup>3</sup> /м	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Запас, м <sup>3</sup>	Сумма промежуточного пользования, м <sup>3</sup>	
5	—	—	2250	1,1	1,039	—	—	—	—	—	—	—
10	1,9	2,6	2160	1,1	1,032	2,0	0,2	1,6	1,5	—	—	2
15	4,2	4,9	2112	4,0	0,718	12,0	0,8	2,06	2,5	—	—	12
20	6,6	7,1	2033	8,1	0,611	33,0	1,7	4,3	4,4	—	—	33
25	8,9	9,3	1885	12,9	0,562	65,0	2,6	6,6	5,3	1	1	66
30	11,1	11,4	1753	17,7	0,534	105,0	3,6	8,4	6,5	2	3	108
35	13,0	13,2	1640	22,4	0,517	151,0	4,5	9,6	7,7	2	5	156
40	14,7	14,9	1546	26,8	0,506	200,0	5,2	10,4	9,4	3	8	208
45	16,2	16,4	1466	30,9	0,498	249,0	5,8	10,6	11,6	5	12	261
50	17,4	18,2	1398	34,5	0,492	296,0	6,3	10,8	13,6	7	19	315
Густота 5000 шт./га												
5	—	—	4343	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	2,1	2,7	4200	2,1	0,999	4	0,4	1,6	1,5	—	—	4
15	4,5	4,5	3924	6,3	0,695	20	1,3	3,2	2,8	2,5	—	20
20	7,1	6,4	3501	11,3	0,597	48	2,5	5,8	3,4	1	1	49
25	9,7	8,3	3015	16,5	0,552	88	3,7	8,6	4,8	3	4	92
30	12,0	10,3	2579	21,4	0,527	135	4,8	10,6	6,2	6	10	45
35	14,1	12,2	2214	26,0	0,511	187	5,9	12,0	7,2	8	18	205
40	15,9	14,1	1914	30,1	0,501	239	6,7	12,8	9,0	12	30	269
45	17,4	16,1	1666	33,0	0,494	290	7,5	13,6	11,2	18	48	338
50	18,7	18,0	1461	37,0	0,489	339	8,2	14,2	13,0	22	70	409

Продолжение таблицы

Возраст, лет	Древостой в целом				Вырубаемая древесина и отпад				Общая продуктивность, м³	Процент прироста		
	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, шт	Сумма площадей сечений, м²	Видовое число	Запас, м³	Средний диаметр, см	Средняя высота, м			Запас, м³	Сумма пользования, м³
Густота 6670 шт/га												
5	-	-	6118	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2,3	2,4	5765	2,3	0,956	5	0,5	1,7	1,4	-	-	5
15	4,9	4,2	5206	8,4	0,668	24	1,7	4,0	2,2	1	1	25
20	7,6	6,1	4480	13,0	0,607	60	3,2	7,6	3,2	2	3	63
25	10,2	8,0	3577	17,9	0,575	105	4,6	10,2	4,7	6	9	114
30	12,5	9,8	3006	22,5	0,555	156	5,8	11,8	5,9	8	17	173
35	14,5	11,6	2585	27,4	0,524	208	6,7	12,2	7,0	9	26	234
40	16,2	13,4	2280	32,2	0,495	258	7,4	12,3	8,6	11	37	295
45	17,7	15,1	1987	35,5	0,481	302	7,9	12,4	10,4	18	55	357
50	18,9	16,7	1766	38,4	0,468	340	8,3	11,8	12,2	21	76	416
Густота 10000 шт/га												
5	-	-	9415	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2,6	2,6	9058	4,8	0,856	11	1,1	1,9	1,6	-	-	11
15	5,2	4,3	6885	10,2	0,647	34	2,5	3,1	2,5	3	3	37
20	7,7	5,9	5502	15,0	0,580	67	3,7	4,8	3,0	3	6	73
25	9,9	7,2	4618	19,0	0,543	102	4,5	5,6	4,5	5	11	113
30	11,7	8,4	4022	22,3	0,521	136	5,1	8,0	5,5	6	17	153
35	13,1	9,4	3600	24,9	0,513	167	5,5	7,6	7,9	7	24	191
40	14,2	10,2	3287	27,0	0,506	194	5,6	7,0	7,8	8	32	226
45	15,0	11,0	3048	28,7	0,502	216	5,7	6,2	9,0	9	41	257
50	15,6	11,6	2861	30,0	0,498	233	5,7	5,2	12,8	9	50	283

в древостоях густых культур, хотя и уменьшается интенсивнее, чем в культурах средней густоты и редких, но длительное время остается значительным. К возрасту 50 лет, в нашем случае, густые культуры сосны обыкновенной почти в 2 раза превосходят культуры редкой и средней густоты посадки по числу сохранившихся деревьев, в которых к этому возрасту, число деревьев на 1 га почти выравнивается. Высокая исходная густота приводит со временем, к недостаточности простора для роста кроны деревьев в ширину, что, в свою очередь, уменьшает прирост деревьев по диаметру и высоте.

Отрицательное влияние густоты, при исходной посадке 10000, 6670, 5000 и 2500 шт/га, на древостой в целом начинается, соответственно, с возраста 20, 45 и 50 лет. Избежать отрицательного влияния густоты на насаждение можно только путем уменьшения густоты рубками ухода. Культуры редкой густоты к 50 годам не достигают предельной густоты. Если проследить динамику роста культур сосны обыкновенной различной исходной густоты посадки, то нетрудно заметить, что в начальной стадии роста, до 30 лет – редкие культуры, до 20 лет – средней густоты 6670 шт./га и 5000 шт/га, и до 20 лет – густые растут по III классу бонитета. Затем, с 30 до 45 лет редкие культуры достигают II и к 50 годам – I класса бонитета. Культуры средней густоты (5000 шт/га) достигают I класса бонитета к 35 годам, а густота (6670 шт/га), – к 30 годам. Густые культуры, начиная с 20 лет, растут по II классу бонитета. Видимо, это объясняется тем, что лесокультурные площади в более редких культурах быстро зарастают сорной растительностью, которая сохраняется после сельскохозяйственного пользования, усугубляющая ростовые процессы сосны ухудшением микроклиматических условий и аллелопатическим воздействием. После смыкания крон и выпадения травянистой растительности, энергия роста культур усиливается. А в густых культурах – это вызвано отрицательным влиянием высокой исходной густоты посадки. Это подтверждает известное мнение академика И.Д. Юркевича, что показатель класса бонитета зависит не только от климатических и почвенно-гидрологических условий, но и от ряда других факторов, при которых формируется древостой [5].

Анализируя далее ход роста, можно видеть, что густые культуры, до 25-летнего возраста, имеют довольно высокую общую продуктивность, превышающую другие варианты посадок. Затем она падает и к 50-летнему возрасту эти культуры по общей продуктивности, обходят даже редкие. Так, в 50-летнем возрасте густые культуры имеют запас меньше, чем более редкие. Густые культуры к возрасту 50 лет, растущие по II классу бонитета, образуют древостой с запасом стволовой древесины 233 м<sup>3</sup>/га. Продуктивность этого древостоя ниже, чем в культурах средней густоты посадки на 46% и редких культур – на 27%. Древостоям с большей густотой свойственно более быстрое уменьшение текущих приростов. В густых посадках кульминация наступает в возрасте 30 лет. В культурах средней густоты (6670 шт/га) это уменьшение оттягивается до возраста 45 лет. В более редких посадках к возрасту 50 лет этого уменьшения не выявлено. Необходимо также отметить, что текущее изменение прироста по запасу в культурах средней густоты (в

30-40-летнем возрасте для густоты 6670 шт/га и в 30-50-летнем возрасте для густоты 5000 шт/га) соответствует Мировому эталону продуктивности хвойных насаждений, т.е. превышает  $10 \text{ м}^3/\text{га}$ . Древостой меньшей и большей густоты к 50 годам не достигают такой высокой продуктивности. Это связано с тем, что деревья в густых древостоях испытывали и испытывают значительные ограничения в жизненном пространстве, питании, свете и имеют поэтому, менее развитые кроны и корневые системы, а в насаждениях с меньшей густотой – наоборот. Напряженность во взаимоотношениях между деревьями, из-за ограниченности или избытка пространства для роста, отражается в большей мере непосредственно на их диаметре.

Если проследить динамику отпада в культурах сосны обыкновенной разной исходной густоты, то нетрудно заметить, что в густых посадках отпадает в первые 30 лет значительно больше деревьев и запас древесины отпада значительно выше, чем в других вариантах. Затем, в последующее десятилетие, он выравнивается с отпадом в культурах средней густоты, хотя биометрические показатели у отпада культур средней густоты заметно выше, и в следующем десятилетии он уже уступает отпаду культур средней густоты. Необходимо отметить, что хозяйственная ценность использования этого отпада в различные периоды роста древостоя, учитывая его биометрические показатели, различна.

Количество сохранившихся деревьев на 1 га в редких и средней густоты культурах к 50-летнему возрасту практически выравнивается и согласуется с ходом роста сосновых древостоев искусственного происхождения I–II классов бонитета [6]. Можно предположить, что дальнейший рост сформированных культурфитоценозов будет протекать аналогично этим древостоям без сильных стрессовых явлений. Количество сохранившихся деревьев в густых культурах в 1,5 раза превышает эти показатели. Древостой находится в стадии стагнации и к возрасту 50 лет требует интенсивного вмешательства в виде рубок ухода.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что формирование древостоев на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования существенно отличается от формирования их на лесных землях. Доминирующими факторами в этих условиях выступает исходная густота посадки и количество сохранившихся деревьев, которые комплексно влияют на формирующийся древостой, его становление, рост и развитие на протяжении 50 лет.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сукачев, В.Н. Программа и методика биогеоценотических исследований / В. Н. Сукачев, Н.В. Дылис. – М.: Наука, 1966. – 83 с.

2. Киселев, А.Ф. Моделирование роста и производительности еловых культур Белоруссии / А.Ф.Киселев, О. А.Атрощенко // Лесоведение и лесное хозяйство. - Мн., 1985. Вып. 20. С. 70–75.

3. Атрощенко, О.А. Система моделирования роста и производительности древостоев/ О.А. Атрощенко // Лесоведение и лесное хозяйство. - Мн., 1987. Вып. 22. С. 76–79.

4. Математическое обеспечение ЕС ЭВМ. Пакет научных программ (руководство программиста). – Мн.: АН БССР, Вып. 2, 1973. – 271 с.

5. Юркевич, И. Д. Выделение типов леса при лесостроительных работах / И. Д. Юркевич – Мн.: Наука и техника, 1972. – 70 с.

6. Мирошников, В.С. Справочник таксатора / В.С. Мирошников [и др.]; под общ. ред. В.С. Мирошникова – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 1980. – 360 с.



УДК 630\*232.311

## **БАЗА ДАННЫХ ПО ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПАСПОРТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЕГСК ДЛЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ЗАЩИТЫ ЛЕСА»**

**Ковалевич А.И., Кончиц А.П., Падутов В.Е., Сидор А.И., Баранов О.Ю.**  
*Институт леса НАН Беларуси (г. Гомель, Беларусь)*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из центральных проблем лесной генетики и селекции является изучение, сохранение и воспроизводство генетических ресурсов основных лесобразующих и хозяйственно-ценных пород, поскольку генетическое разнообразие лежит в основе способности живых организмов приспосабливаться к изменениям условий окружающей среды.

К настоящему времени с использованием молекулярно-генетических маркеров, развернуты исследования несколько десятков лесных пород, что дало возможность осуществить не только фундаментальные вопросы, включая изучение микроэволюционных процессов в популяциях, анализ филогенетических проблем и др., но и вплотную подойти к решению ряда прикладных задач, связанных главным образом с разработкой стратегии по сохранению генетических ресурсов древесных видов и организации соответствующей лесосеменной базы на основе сохранившихся наиболее качественных, устойчивых и высокопродуктивных насаждений [1, 2].

Применение методов ДНК-маркирования в ходе селекционных программ позволяет повысить эффективность процесса отбора по сравнению с традиционными методами, а также осуществлять контроль в ходе селекционных работ. Как показано в многочисленных исследованиях, ДНК-маркеры могут успешно использоваться для генетической паспортизации сортов,