

мосомных нарушений (анафаз с мостами и фрагментами). Все это говорит о том, что химические мутагены являются индукторами мелких (точечных) мутаций, которые обычно представляют наибольший практический интерес, так как могут быть связаны с изменением (улучшением) отдельных, нужных нам признаков растений.

Обоснованы два пути использования химических мутагенов при лесовосстановлении: применение их в слабых дозах для стимуляции роста посадочного материала древесных растений и индукция ими хозяйственно ценных мутантных форм. Разработаны рекомендации по созданию в различных лесорастительных зонах специальных опытно-производственных насаждений (маточников мутаций) главнейших лесобразующих пород [3]. Характерной особенностью работы является то, что практически полностью исключаются выбросы в природу остатков ядовитых веществ, так как воздействие препаратов на растительный материал производится в строго контролируемых условиях (в лаборатории), все остатки сразу подлежат нейтрализации.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Демченко С. И. Особенности мутационной и модификационной изменчивости, вызываемой химическими мутагенами у растений: Дис. ... д-ра биол. наук. - М.: ИХФ АН СССР, 1984. - 392 с. [2]. Рапопорт И. А. Избранные труды. Открытие химического мутагенеза. - М.: Наука, 1993. - 303 с. [3]. Самошкин Е. Н. Воздействие химических мутагенов на древесные растения. - М.: Лесн. пром-сть, 1980. - 86 с. [4]. Самошкин Е. Н. Методические рекомендации по применению химических мутагенов как стимуляторов роста посадочного материала в лесных питомниках. - М.: ВАСХНИЛ, 1986. - 19 с.

УДК 630\*18

#### *И. С. МАРЧЕНКО*



Марченко Иван Семенович родился в 1938 г., окончил в 1960 г. Брянский лесохозяйственный институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой лесоводства и защиты леса. Имеет свыше 100 печатных научных трудов в области взаимодействия древесных растений, способов и устройств для ухода в смешанных молодняках, технологии и организации рубок ухода.

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ ПОЛЕ ЛЕСА – ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрены основные положения теории биологического поля леса, обнаруженные с ее помощью неизвестные ранее закономерности из природы леса. Показана необходимость корректировать лесохозяйственные мероприятия.

The main postulates of the forest biological field theory, early unknown laws of forest nature discovered with its help have been considered. The need to adjust forestry measures is revealed.

По определению Г.Ф. Морозова, под лесом следует понимать «совокупность древесных растений, измененных как в своей внешней форме, так и в своем внутреннем строении под влиянием воздействия их друг на друга, на занятую почву и атмосферу» [9, с.72].

На протяжении XX в. существенные признаки в определении леса не только сохранились, но и получили дополнительное обоснование. Научным заделом лесоводства XXI в. станет теория биологического поля леса, раскрывшая механизм дистанционных взаимодействий и позволившая, одновременно с учетом обмена со средой веществом и полем, выявить ряд новых закономерностей. Они же послужили основанием для корректировки лесохозяйственных мероприятий.

Мы не ожидаем немедленного изменения нормативных документов по лесовосстановлению, лесовыращиванию и рубкам главного пользования. Слишком сильна инерция мышления. Но под напором новых фактов и закономерностей при дефиците идей производство вынуждено будет проверять предложения, исходящие из теоретических посылок теории биологического поля лесных экосистем.

Толчком к изучению дистанционных взаимодействий послужили работы А.Г. Гурвича [3] и наблюдаемые в лесу закономерности, которые не получили объяснения в специальной литературе.

Публикация о биологическом поле лесных экосистем 1973 г. [4] привлекла внимание лесоводов и была оценена как позитивно [2, 8], так и негативно [1]. В работе [6] дано подробное обоснование гипотезы взаимодействия растений через излучения и результаты ее проработки на протяжении 25 лет.

Сформулируем основные положения теории биологического поля лесных экосистем:

а) древесные породы образуют экосистемы с биологическим полем строго определенной величины. О напряженности биополя следует судить по величине излучающей поверхности (камбий ствола и ветвей) в единице объема;

б) величина излучающей поверхности не зависит от того, каким путем она формировалась – то ли за счет большего числа растений при меньшей излучающей поверхности каждого из них, то ли за счет меньшего числа растений при большей величине излучающей поверхности каждого;

в) по мере насыщения объема экосистемы излучающей поверхностью снижается устойчивость насаждения к неблагоприятным факторам среды;

г) заполнение объема экосистемы зелеными растениями происходит при определенном ритме, параметры которого контролируются биополем. Малая величина излучения стимулирует растекание зеленых растений в экосистеме, тогда как большая его величина приводит к торможению. Предел растеканию наступает при максимальной величине биологического поля: в сосновых насаждениях – 0,417; в березовых – 0,503, в осиновых – 0,250 м<sup>2</sup> камбия в 1 м<sup>3</sup> фитоценоза.

Новыми основополагающими идеями при формировании теории явились следующие представления:

живое есть взаимопроникающее единство вещества и поля;

необходимым условием жизни является одновременный обмен со средой как веществом, так и полем;

жизнь можно рассматривать как свойство тел считывать информацию для воспроизведения себе подобного;

живое считывает информацию своим биополем;

с учетом разбегающейся метagalктики в эволюции живого вторгющееся развитие исключено.

Истинность теории биологического поля леса проверяли [11]: экспериментом, в форме технических воплощений, величиной эмпирического базиса, попыткой опровергнуть теорию только теми фактами, которые ранее не были известны. Такого рода проверка называется независимой.

В ходе исследований и экспериментов выявлены следующие ранее не известные в научной и учебной литературе факты.

1. У сосны из смешанных биогрупп хвоя на стороне побега, обращенной к смежному дереву, крепится под более острым углом, имеет уменьшенные линейные размеры, легче по весу, содержит меньше влаги; осевой цилиндр делится на три части и более.

Динамика перечисленных и других показателей прослежена с учетом морфологического отклика, количественно характеризующего изменения внешней формы растения.

2. На побеге из смешанных биогрупп при развитой осевой почке образуются боковые из дочерних почек брахибластов, которые в следующем году пробуждаются, образуя немутувчатое ветвление.

3. У вертикально растущих побегов сосны из смешанных биогрупп образуется кренивая древесина на стороне побега, противоположной произрастанию дерева-спутника. По данному и ряду других показателей оценивали физиологический отклик сосны на поле смежного дерева, раскрывая изменения во внутреннем строении растений.

4. Каждая порода имеет биологический предел, который определяется размером камбиальной поверхности в единице объема по горизонтам фитоценоза.

5. В течение вегетационного периода у сосны закономерно изменяется пространственная ориентация побегов текущего года на ветвях второго и следующих порядков от антиплагиотропного к плагиотропному (положительный и отрицательный фитотропизм побегов).

6. Это же явление наблюдается у хвой на побегах.

7. Возможен поворот стволов.

8. Выявлена сложная картина движения ствола дерева за период онтогенеза независимо от направления господствующих ветров.

9. В вертикальном профиле насаждения отмечены четыре биогоризонта.

10. С помощью энергетической модели можно моделировать структуру и форму крон деревьев.

Теория объяснила наблюдаемые в лесу закономерности, помогла обнаружить новые, которые необходимо знать для эффективного ведения лесного хозяйства. Для примера рассмотрим биологический предел функционирования лесной экосистемы, который определяется величиной излучающей поверхности и после соответствующих преобразований может быть выражен суммой диаметров на высоте груди. Для четырех классов бонитета сосновых насаждений (Iб – II по В.В. Загребеву) данный показатель ( $\Sigma D$ , м) с возрастом ( $A$ , лет) изменяется по одному закону

$$\Sigma D = 453,141736 - 5,705465 A + 0,037343 A^2 - 0,000089 A^3.$$

Ошибка уравнения 2,21, коэффициент сглаживания 0,999.

Показатель  $\Sigma D$  легко находится по данным перечета. С его помощью быстро и достаточно точно определяется относительная полнота насаждения, которая используется в качестве норматива рубок ухода и других лесохозяйственных мероприятий [5].

Анализ естественного изреживания сосняков и характера размещения лучших деревьев по площади с точки зрения теории биологического поля леса позволил объяснить поведение лучших деревьев в биогруппах и по-иному оценить перспективы дальнейшего роста деревьев в пределах классов Крафта. Оказалось, что естественное изреживание сосняков математически описывается законом комбинации трех основных факторов - генотип, конкуренция и экологическая неоднородность местообитания [5]. Нами вводятся понятия биологически активных и дискомфортных зон. В биологически активных зонах от одного до пяти лучших деревьев даже в плотной биогруппе (ближе 1,5 м друг от друга) способны дожить до главной рубки. В дискомфортных зонах деревья и с хорошим генотипом отмирают, не перешагнув 50-летний рубеж [6, 7]. Для выращивания нормальных насаждений теория накладывает запрет на разреживание биогрупп из деревьев хорошего роста и качества, что и предусмотрено наконец-то новым наставлением по рубкам ухода [10].

Проблема выращивания нормальных насаждений связана не только с рубками ухода, но и с лесовосстановлением. Рассмотрим новую закономерность из природы леса, которая не нашла отражения в нормативах по лесовосстановлению.

При искусственном лесовосстановлении объектом лесохозяйственного воздействия является не участок леса в целом, а только узкие ряды или равномерно размещенные по участку площадки размером 1 или 2 м<sup>2</sup>. Мы оценивали эти части местообитания с позиций сохранности лучших деревьев по расстояниям между ними на примере лесных культур, созданных рядами в типе леса сосняк-брусничник. Расстояние между рядами 3 м. Возраст культур 35, 41 и 47 лет. Встречаемость расстояний между лучшими в ряду деревьями по 3-метровым ступеням на пяти опытных участках общей площадью около 4 га представлена в табл. 1.

Таблица 1

Расстояние между лучшими в ряду деревьями, м	Число вариантов, шт., на участке					Итого, шт./%
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	
0...3,0	81	34	232	147	13	507/26,0
3,1...6,0	65	42	280	204	18	609/31,2
6,1...9,0	32	23	146	114	6	321/16,4
9,1...12,0	16	8	64	60	5	153/7,8
12,1...15,0	16	17	48	50	2	133/6,8
15,1...18,0	5	14	30	20	3	72/3,7
18,1...21,0	6	7	17	27	1	58/3,0
21,1...24,0	1	3	11	10	1	26/1,3
24,1...27,0	-	5	16	17	-	38/1,9
27,1...30,0	1	3	1	-	-	5/0,2
30,1...33,0	-	3	3	-	-	6/0,3
33,1...36,0	-	4	4	1	-	9/0,5
36,1...39,0	1	2	-	-	-	3/0,2
39,1...42,0	-	4	-	3	-	7/0,4
42,1...45,0	-	-	-	-	-	-
45,1...48,0	-	1	-	-	-	1/-
48,1...51,0	-	1	-	-	-	1/0,1
51,1...54,0	-	1	-	-	-	1/-
54,1...57,0	-	-	-	-	-	-
57,1...60,0	-	1	-	-	-	1/0,1
60,1...63,0	-	-	-	-	-	-
66,1...69,0	-	1	-	-	-	1/0,1
Итого	224	174	852	653	49	1952/100

Таблица 2

Номер участка	Значение коэффициентов уравнения регрессии			Ошибка уравнения	Коэффициент сглаживания данных
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		
1	-15,98	440,29	-441,53	4,2	0,99
2	-4,27	255,87	-297,10	3,2	0,97
3	-70,26	1967,05	-2266,73	17,8	0,98
4	-45,43	1448,02	-1736,96	11,5	0,99
5	-5,67	131,40	-154,86	1,9	0,96

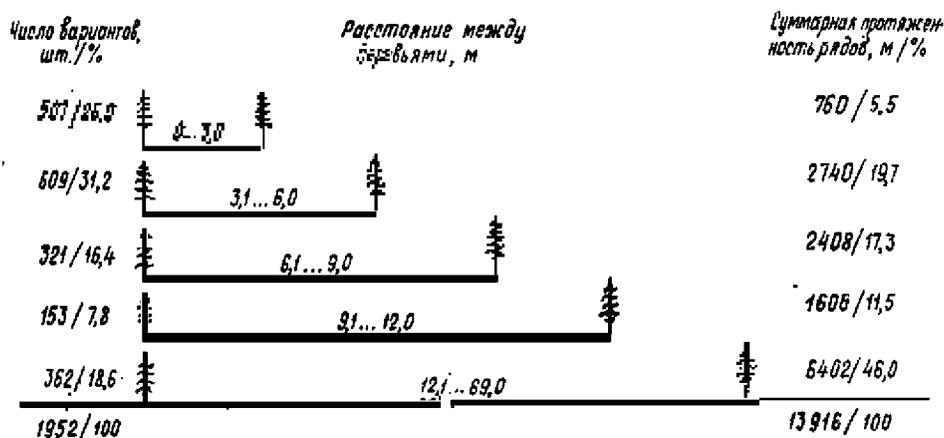
Для каждого участка уравнение регрессии имеет один и тот же вид

$$Y = a + b/x + c/x^2,$$

где  $x$  – ступень расстояния между лучшими в ряду деревьями.

Коэффициенты уравнения регрессии рядов распределения представлены в табл. 2.

Число вариантов с расстоянием до 3 и 3,1 ... 6,0 м между лучшими деревьями (536 шт./га) оказалось равным 57,2 % (43,6 ... 65,2 %). Суммарная протяженность рядов, где произрастали эти деревья, составила только 11,3 и 27,9 % по участкам Троснянского лесничества и 22,9 % по участку Ржаницкого лесничества (табл. 3). Таким образом, в пределах лесокультурного ряда, наряду с плотными био группами из деревьев хорошего роста и качества, имеются случаи, когда расстояние выше среднего для насаждения в 7-10 раз (см. карту-схему). Вклад этой части лесокультурного ряда в запас спелого леса нулевой, хотя за время до перевода участка в покрытую лесом площадь на нее истрачено много сил и средств.



Карта-схема размещения лучших деревьев в пределах лесокультурного ряда сосны обыкновенной в брусничном типе леса

Таблица 3

Лесничество	Возраст древостоя, лет	Расстояние между лучшими в ряду деревьями, м	Число вариантов, шт. / %	Суммарная протяженность рядов, м / %
Тростянецкое	41	0...3,0	34 / 19,5	51 / 2,4
		3,1...6,0	42 / 24,1	189 / 8,9
		6,1...9,0	23 / 13,2	172 / 8,1
		9,1...12,0	8 / 4,6	84 / 4,0
		12,1...69,0	67 / 38,6	1622 / 76,6
	Итого	174 / 100	2118 / 100	
	35	0...3,0	232 / 27,2	348 / 6,0
	3,1...6,0	280 / 32,9	1260 / 21,9	
	6,1...9,0	146 / 17,1	1095 / 19,0	
	9,1...12,0	64 / 7,5	672 / 11,6	
	12,1...36,0	130 / 15,3	2391 / 41,5	
	Итого	852 / 100	5766 / 100	
Ржаницкое	47	0...3,0	147 / 22,5	220 / 4,4
		3,1...6,0	204 / 31,2	918 / 18,5
		6,1...9,0	114 / 17,5	855 / 17,2
		9,1...12,0	60 / 9,2	630 / 12,7
		12,1...42,0	128 / 19,6	2347 / 47,2
	Итого	653 / 100	4970 / 100	

Примечание. Состав древостоев 10 С.

С переходом на посадку лесных культур элитным посадочным материалом лесовод должен задуматься над выбором мест посадки. Напрашивается вывод о необходимости введения в практику лесовосстановления принципа группового размещения посадочных мест по биологически активным зонам, оставляя дискомфортные зоны под естественное зарастание.

На вырубке биологически активные зоны находят по пням. В дискомфортных зонах таких пней нет. Со временем возможно изготовление прибора, тогда биологически активные зоны можно будет находить и на старопахотных землях.

Предложенная теория биологического поля леса инициирует дальнейшие исследования в лесоведении и лесохозяйственном производстве на новой методологической основе.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Белов С.В. Лесоводство: Учеб. пособие. - М.: Лесн. пром-сть, 1983. - 352 с. [2]. Горшенин Н.М., Швиденко А.И. Лесоводство: Учебник. - Львов, 1977. - 304 с. [3]. Гурвич А.Г. Теория биологического поля. - М.: Сов. наука, 1944. - 156 с. [4]. Марченко И.С. Биополе лесных