

*Ю. Н. АЗНИЕВ.*  
*доцент кандидат с.-х. наук*

## **УЧЕТ ПЛОДОНОШЕНИЯ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ БССР БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Для лесного хозяйства Белорусской ССР, где сосна обыкновенная является главнейшей лесообразующей породой, разработка рационального объективного метода учета плодоношения сосновых насаждений представляет не только теоретический, но и большой практический интерес.

В целях выявления метода, наиболее отвечающего требованиям производства, а также для проверки возможности применения биологического метода к учету плодоношения сосновых насаждений нами в течение 1948—1957 гг. на одних и тех же объектах были применены следующие методы изучения плодоношения сосны: 1) модельных деревьев, 2) семеномеров, 3) сплошного учета, 4) метод определения урожайности предыдущих лет по количеству и возрасту самосева, 5) статистический, 6) метод пробных ветвей (биологический) и 7) глазомерный с оценкой урожая по шкале В. Г. Каппера.

Из вышеперечисленных, хорошо известных лесоводам методов, наибольший интерес, с нашей точки зрения, представляет метод пробных ветвей или биологический, несмотря на то, что применение его к сосновым насаждениям является новым.

Этот метод, предложенный еще в 1914 году проф. Н. С. Нестеровым для дуба, клена и боярышника, впервые был применен к сосне З. И. Трофимовой при изу-

чении плодоношения островных боров лесостепного Зауралья в 1951—1952 гг.

В 1953 году этот метод был применен нами в насаждениях сосняка-брусничника Негорельского учебно-опытного лесхоза Белорусского лесотехнического института им. С. М. Кирова и Государственного заповедника «Беловежская пуща» на 21 срубленном модельном дереве, а в 1954—1957 гг. — в насаждениях разного возраста и разных типов леса и на семенниках в Негорельском учебно-опытном лесхозе с числом моделей более 100 штук.

Применение биологического метода к сосновым насаждениям оказалось возможным благодаря способности сосны сохранять на ветвях в течение нескольких лет следы (рубцы) от опавших шишек, что и позволяет определять величину урожая шишек за предыдущие годы.

Кроме того, длительность периода созревания сосновых шишек и наличие вследствие этого на ветвях в урожайные годы однолетних и двухлетних шишек, дает возможность определять урожай шишек текущего и следующего года.

Методика работы, предложенная З. И. Трофимовой (1953 г.), и несколько уточненная и дополненная нами, заключается в следующем: на пробной площади или рядом с ней отбирается 5—10—15 модельных деревьев разных классов роста, или продуктивности, или роста и развития и т. д. (в зависимости от принятой при перечете классификации деревьев), т. е. по 1—2—3 дерева от каждого класса. Модели должны быть средними для своего класса как по таксационным показателям, так и по энергии плодоношения, определяемой глазомерно. При отборе деревьев может быть применен и метод средней модели (Л. Ф. Правдина, 1932 г.), при котором все 5—10—15 моделей относятся к одному классу и являются средними (в таксационном смысле) деревьями насаждения. В этом случае также необходимо стремиться к тому, чтобы эти модели были средними и по энергии плодоношения.

Для учета количества шишек и следов опавших шишек (рубцов) на пробных ветвях крона каждого модельного дерева делится на три равные секции: верхнюю среднюю и нижнюю. В каждой секции подсчитывается количество ветвей. От каждой секции кроны с различных сторон

ее берется по три средних по размерам ветви, т. е. по 9 ветвей с каждого модельного дерева. Как показал наш опыт, в сосновых насаждениях до 40-летнего возраста можно ограничиться взятием трех пробных ветвей первого порядка с каждого дерева без разделения кроны на секции с подсчетом только плодоносящих ветвей. В этом возрасте целесообразно срезать ветви со стоящих моделей. В насаждениях старших возрастов в большинстве случаев модельные деревья для взятия пробных ветвей приходится срубить. В производственных условиях для этого следует использовать лесосеки главного пользования, а в средневозрастных и приспевающих насаждениях рубку моделей производить только в случае отвода этих насаждений под семенные участки.

Процесс учета состоит в просмотре всех срубленных ветвей. На каждой ветви шишки учитываются, начиная с побегов текущего года. На них отмечаются однолетние шишки, а на побегах прошлого года — двухлетние. После этого учитываются рубцы от опавших шишек на побегах прошлых 5—7 лет.

Количество шишек (и рубцов), определенное по годам для одной ветви как среднее из трех каждой секции кроны, умножается на количество ветвей данной секции. Суммируя количество шишек трех секций кроны, получим урожай шишек на всем дереве по годам. Затем находится среднее количество шишек на одном дереве каждого класса и переводится на пробу и на 1 га дровостоя.

Данные учета биологическим методом урожая шишек 1953 г. в спелом насаждении сосняка-брусничника Негорельского учебно-опытного лесхоза БЛТИ им. Кирова, приведенные в табл. 1, позволяют сделать следующие выводы:

1) неурожайных лет за 7-летний период не было, максимальный урожай был в 1953 году, минимальный — в 1950 году;

2) если считать хорошими урожаями те из них, которые составляют 76—100% от полного, средними — 51—75%, нижесредними — 26—50%, плохими — 1—25% от полного, то к годам с хорошими урожаями следует отнести 1951, 1953 и 1955 гг., к годам со средними урожаями — 1949 и 1952 гг., 1954 год — год нижесреднего урожая и 1950 год был годом плохого урожая;

Таблица 1

Результаты учета плодоношения сосны в спелом сосняке-брусничнике биологическим методом

Год созревания шишек	Год опадения семян	Количество шишек (в шт.) по классам роста										Итого на 1 га
		I		II		III		IV		V		
		на 1 дереве	на 1 га	на 1 дереве	на 1 га	на 1 дереве	на 1 га	на 1 дереве	на 1 га	на 1 дереве	на 1 га	
1954	1955	293	17580	232	39904	69	9108	0	0	0	0	66592
1953	1954	132	7920	120	15840	50	6600	11	748	0	0	31108
1952	1953	482	28920	215	39680	106	13992	58	3944	0	0	83836
1951	1954	227	13620	193	33166	93	12276	41	2788	0	0	61880
1950	1951	220	13200	190	32680	150	19800	67	4556	0	0	70236
1949	1950	50	3000	35	6020	27	3564	14	952	0	0	13536
1948	1949	300	18000	160	27520	99	13068	40	2720	0	0	61308

3) имеется тенденция к повторению урожайных лет через один год, но после самого низкоурожайного 1950 года эта периодичность нарушилась, так как все три последующие года—1951, 1952 и 1953—отличались высокими урожаями;

4) динамика плодоношения деревьев различных классов роста по годам очень хорошо повторяет динамику плодоношения всего насаждения;

5) урожайность деревьев уменьшается со снижением класса роста; наибольшую долю в общем урожае имеют деревья II класса роста, которые дают 49,5% всего количества шишек, деревья I класса—26,3%, а в сумме деревья I, II, III классов дают 96% всего урожая шишек;

6) для того, чтобы, пользуясь биологическим методом, получить представление об урожае семян, необхо-

димо иметь данные о среднем выходе семян из одной шишки для исследуемых насаждений.

Имея эти данные за 1949—1955 гг. и произведя соответствующие вычисления, мы получили возможность сравнить величину урожая семян (в спелом сосняке-брусничнике), определенную биологическим методом, с результатами, полученными методом семеномеров. Это сравнение приведено в табл. 2, из которой видно, что несмотря на значительные колебания величины урожая семян в отдельные годы, в общем картина семеношения сосны за истекшие 7 лет в спелом насаждении сосняка-брусничника, полученная биологическим методом, соответствует результатам учета методом семеномеров. Так, например: 1) оба метода дают основание считать годами хороших и средних урожаев 1949, 1951, 1952 и 1953 гг., а низкоурожайными—1950 и 1954 гг.; 2) величины средних за 7 лет урожаев, полученные обоими методами, достаточно близки между собой (исключения составляют 1949 и 1954 гг.).

Таблица 2

Урожай семян на 1 га в спелом насаждении сосняка-брусничника за 1949—1955 гг.

Характеристика древостоя	Методы учета	Количество семян в тыс. шт. по годам							Средн.
		1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	
9С1Б, II бон. 110 лет, H <sub>ср</sub> —26 м, D <sub>ср</sub> —31,5 см, полнота 0,7, число деревь- ев—342, мас- са—355 м <sup>3</sup>	По семено- мерам	1829	180	787	1431	609	67	320	746
	Биологиче- ский	809	162	843	1052	847	286	573	652

Сравнить результаты определения величины урожая семян разными методами представилось возможным только для урожая одного 1951 года, учет которого был проведен одновременно несколькими методами. Приняв за 100% величину урожая, определенную наиболее точным методом — сплошного учета, мы провели соответствующее сопоставление, приведенное в таблице 3.

Таблица 3

Сопоставление урожая семян сосны на 1 га в спелом сосняке-брусничнике в 1951 году, определенного разными методами

№ п.п.	Методы учета	Единица измерен.	Число наблюдений	Урожай семян		Отклонения	Точность набл. Р, %
				тысяч штук	%		
1	Сплошной учет . . .	шт. дер.	195	1029,0	100	0	4,2
2	По средней модели:						
	а) . . . . .	"	15	1067,9	103,6	+ 3,6	10,2
	б) . . . . .	"	10	844,9	82,0	-18,0	11,4
	в) . . . . .	"	5	722,2	70,1	-29,9	17,8
3	Модельных деревьев по классам продуктивности . . .	"	15	927,2	90,0	-10,0	—
4	Модельных деревьев по классам роста и развития . . .	"	15	1075,2	104,4	+ 4,4	—
5	Модельных деревьев по классам роста . . .	"	15	909,6	88,3	-11,7	—
6	Биологический, по классам роста . . .	"	5	842,8	81,8	-18,2	—
7	Биологический, по классам продуктивности:						
	а) . . . . .	"	5	1198,8	116,5	+16,5	—
	б) . . . . .	"	10	1155,6	112,3	+12,3	—
	в) . . . . .	"	15	1106,2	107,5	+ 7,5	—
8	Семеномеров . . .	шт. семен.	10	787,0	76,4	-23,6	7,0

Из данных этой таблицы видно, что:

1) наиболее близкие к самому точному методу результаты дали методы со взятием 15 моделей: а) средней модели (отклонение +3,6%); б) модельных деревьев по классам роста и развития (отклонение +4,4%) и

в) биологический метод со взятием моделей по классам продуктивности (отклонение  $+7,5\%$ );

2) уменьшение числа модельных деревьев до 10 и 5 дает значительные отклонения величины урожая (от  $+16,5\%$  до  $-29,9\%$ );

3) биологический метод при взятии моделей по классам продуктивности, независимо от их количества (5, 10, 15), дает преувеличение урожая, и тем большее, чем меньше взято моделей, небольшое преувеличение дают также метод средней модели (по 15 деревьям) и метод модельных деревьев по классам роста и развития, а все остальные методы дают в большей или меньшей степени преуменьшенную величину урожая;

4) биологический метод при взятии 5 моделей по классам роста дает уменьшение на  $18,2\%$ , а при взятии 5 моделей по классам продуктивности — преувеличение на  $16,5\%$ ;

5) несмотря на значительное преуменьшение величины урожая методом семеномеров ( $-23,6\%$ ), точность наблюдений, проведенных этим способом, вполне достаточна ( $7\%$ ).

Таким образом, подтвердилась не только возможность применения биологического метода для определения урожайности сосновых насаждений, но и возможность получения этим методом данных о величине урожая в числовом выражении на единицу площади. Следовательно, метод пробных ветвей, просуществовавший свыше 40 лет как метод относительной оценки урожая, теперь становится методом абсолютной оценки урожая.

Как уже указывалось, все приведенные в таблице 3 методы определения урожайности сосновых насаждений сравниваются в данном случае с наиболее точным и самым трудоемким способом — способом сплошного учета, который никак не может быть рекомендован для применения в производственных условиях, да и в научных целях применяется очень редко.

Поэтому можно признать достаточной точность определения величины урожая, получающуюся при применении биологического метода со взятием 5 модельных деревьев по классам продуктивности. Учитывая, что взятие 10 или 15 моделей, хотя и дает более точные ре-

зультаты, но сильно замедляет работу, особенно в том случае, если анализ плодоношения не ограничивается подсчетом однолетних и двухлетних шишек, а производится учет урожая за предыдущие годы по следам от опавших шишек, увеличение числа моделей до 10—15 штук может быть рекомендовано для научных исследований, а для производственных целей можно ограничиться рубкой 5 модельных деревьев. Эти модели могут быть отобраны по классам роста, роста и развития (В. Г. Нестерова), продуктивности (Б. Д. Жилкина) или по средней модели (способ Л. Ф. Правдина). Но учитывая неизбежный субъективизм при пользовании первыми двумя классификациями и значительное преуменьшение величины урожая по 5 средним моделям, нам представляется наиболее целесообразным производить отбор моделей по классам продуктивности, которые являются объективным отражением закономерного распределения деревьев в насаждении по ступеням толщины (установленного А. В. Тюриным) и характеризуют собой интенсивность обмена веществ между деревьями разных классов и средой, а следовательно и энергию плодоношения. В пользу применения этой классификации говорит также и установленная нами (для спелых сосняков-брусничников в средний по урожайности год) корреляционная зависимость между диаметром дерева и количеством шишек на нем, отображаемая уравнением прямой  $N=22,5D-470$ .

Учитывая такие требования, предъявляемые производством к методам учета урожайности насаждений, как простота применения, достаточная точность результатов, возможность прогноза величины урожая и установление периодичности урожайных лет, следует признать, что из всех существующих в настоящее время методов учета наиболее полно отвечает всем перечисленным требованиям биологический метод, или метод пробных ветвей. Большим достоинством этого метода является возможность прогноза урожая на два года вперед.

Поэтому для учета плодоношения сосновых насаждений и в производственных и в научных целях целесообразно применять биологический метод с рубкой, в зависимости от требуемой точности, от 5 до 15 модельных деревьев, а в молодых насаждениях — и без рубки деревьев — срезанием с каждого модельного (стоящего)



дерева трех средних по размерам и энергии плодоношения пробных ветвей.

Для быстрейшего внедрения биологического метода учета урожайности сосновых насаждений в практику лесного хозяйства следует рекомендовать широко испытать этот метод в производственных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Д. Жилкин. Классификация деревьев по продуктивности в однопородных одновозрастных древостоях и опыт ее применения. «Лесное хозяйство», 1952 г., № 11.
  2. В. Г. Каппер. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. Л., 1930 г.
  3. Н. С. Нестеров. К вопросу о методике исследования плодоношения деревьев. «Лесопром. вестник», 1914 г. № 26.
  4. В. Г. Нестеров. Метод оценки деревьев по росту и развитию при лесоводственных работах. М., 1951 г.
  5. Л. Ф. Правдин. Плодоношение древостоев и методы его учета, Л., 1932 г.
  6. З. И. Трофимова. Определение урожайности сосны биологическим методом. «Лесное хозяйство», 1953 г., № 1.
  7. А. В. Тюрин. Нормальная производительность насаждений сосны, березы, осины и ели. М.—Л., 1931 г.
-