

Н.И. Якимов, доцент; А.Н. Праходский, доцент; Н.М. Петлицкая, зав. аналитической лабораторией РЛССЦ; В.В. Носников, ассистент; А.П. Волкович, ассистент

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ, ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И МАССЫ 1000 СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Domestic and foreign methods of germinative quality assessment of a pine are considered. Their relative analysis is given by the example of a progeny test from different forest enterprises of Byelorussia.

Качество выращиваемых лесных культур напрямую зависит от качества семенного материала, причем выбор метода и режимов оценки качества лесных семян влияет на достоверность результатов и отражается на такой величине, как норма высева семян. Основными показателями качества лесных семян являются всхожесть, энергия прорастания, чистота и масса 1000 штук. В настоящее время определение данных показателей в нашей республике проводится согласно ГОСТ: 13056.7-75, 13056.4-67 и 13056.2-89.

Методика определения всхожести семян должна наиболее полно отвечать биологическим особенностям прорастания семян конкретной породы. Причем на процессы образования проростков влияют климатические, почвенные условия мест произрастания материнских деревьев, и особенно условия хранения семян [1, 2]. Действующим ГОСТ 13056.6-75 предусмотрено проращивание 400 семян сосны обыкновенной при температуре воды 24 °С, что обеспечивает температуру ложа для семян на уровне  $20 \pm 2$  °С. Проращивание семян осуществляется на протяжении 15 дней. Дни учета 3, 5, 7, 10, 15. Международная методика предусматривает проращивание семян сосны обыкновенной в течение 21 дня при переменной температуре: 16 ч при температуре 20 °С и 8 ч при температуре 30 °С. Допускается использование температуры 24 °С в течение 24 ч, однако этот метод признан менее желательным. Условия освещения также строго регламентированы. Первый период – в течение 16 ч проращивание осуществляется в темноте, а последующие 8 ч – на свету. Контроль результатов проращивания семян сосны обыкновенной осуществляется на 7-й день, что соответствует определению энергии прорастания, а окончательный подсчет – на 21-й день [3]. Такой увеличенный период наблюдения позволяет учесть замедление ростовых процессов, спровоцированных длительным хранением семян.

Анализ динамики прорастания семян в 50 повторностях из разных лесхозов республики по дням учета показал, что семена, собранные в разных лесхозах, имеют расхождения в интенсивности прорастания. При исследовании особенностей прорастания семян различных партий, собранных на территории одного лесхоза, больших отклонений выявлено не было. Существенно различие в интенсивности прорастания семян, хранящихся при различной температуре. Если температура в 0 и –5 градусов дает примерно одинаковую кривую, то ее снижение до –10 и –15 градусов заметно уменьшает энергию прорастания семян, однако общий результат всхожести находится примерно на одном уровне (рис. 1).

Также проведен анализ всхожести семян сосны, имеющих различную окраску. Было выделено 3 фракции: белые, коричневые и черные семена. Результаты показали несущественное различие во всхожести данных вариантов. Однако заметно некоторое преимущество в скорости прорастания белых семян, а общая всхожесть выше у семян с черной окраской (рис. 2).

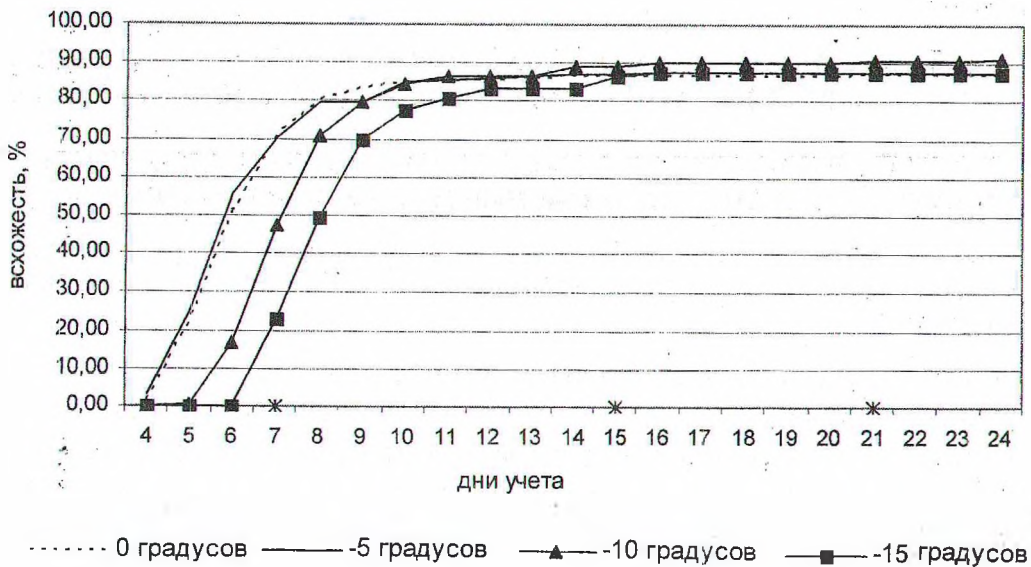


Рис. 1. Влияние температуры хранения семян сосны на их всхожесть

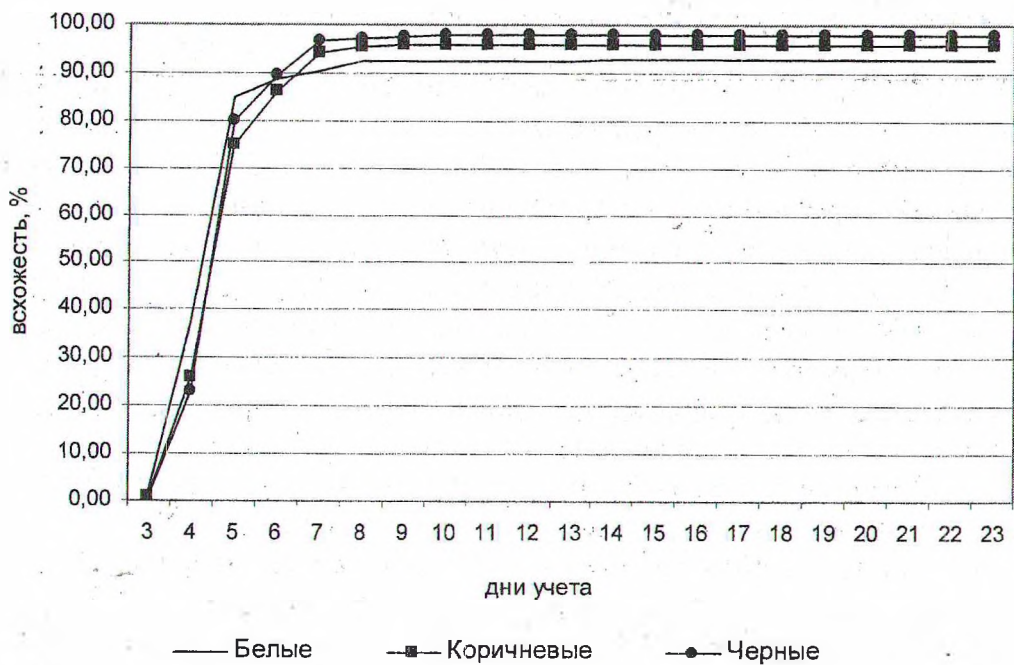


Рис. 2. Всхожесть семян сосны с различной окраской

Анализируя данные по проращиванию семян сосны обыкновенной согласно действующим стандартам и международным правилам, можно сделать вывод о несущественных расхождениях в результатах, полученных по одной и другой методике. Увеличение всхожести за счет удлинения сроков проращивания до 21 дня составляет 0,2–0,5%. Такое незначительное увеличение всхожести объясняется тем, что в исследованиях использовались семена с небольшими сроками хранения от 1 до 2 лет. При определении посевных качеств семян сосны обыкновенной, хранящихся длительное время или при пониженных температурах, может наблюдаться удлинение периода прорастания, что делает оправданным увеличение срока проращивания семян.

## Результаты измерения массы 1000 семян по различным методикам

Вычисляемые показатели	Лесхозы и номера партий семян													
	Теле-ханский 8	Теле-ханский 7	Теле-ханский 5	Теле-ханский 6	Старо-бинский 1	Старо-дорожский 1	Пухо-вичский 8	Пухо-вичский 36	Бори-совский 38	Бори-совский 39	Смор-гонский 25	Узден-ский 25	Ивьев-ский 28	Дятлов-ский 18
По международным требованиям														
1	0,71	0,7	0,74	0,71	0,7	0,71	0,67	0,7	0,67	0,64	0,66	0,63	0,66	0,63
2	0,72	0,7	0,74	0,72	0,73	0,72	0,66	0,69	0,67	0,65	0,66	0,66	0,66	0,63
3	0,72	0,71	0,74	0,73	0,7	0,71	0,68	0,69	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67	0,6
4	0,75	0,73	0,71	0,73	0,71	0,71	0,64	0,69	0,66	0,64	0,66	0,66	0,66	0,6
5	0,73	0,7	0,72	0,74	0,7	0,69	0,67	0,71	0,67	0,65	0,65	0,65	0,65	0,63
6	0,7	0,71	0,73	0,71	0,69	0,7	0,65	0,7	0,65	0,67	0,64	0,67	0,62	0,63
7	0,71	0,71	0,72	0,73	0,68	0,71	0,68	0,7	0,65	0,66	0,67	0,65	0,64	0,63
8	0,72	0,7	0,7	0,7	0,72	0,68	0,67	0,71	0,68	0,67	0,65	0,65	0,62	0,64
Среднее	0,72	0,71	0,73	0,72	0,70	0,70	0,67	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,63	0,62
Варианса	0,00023	0,00011	0,00023	0,00018	0,00026	0,00017	0,00020	0,00007	0,00011	0,00014	0,00011	0,00017	0,00034	0,00023
Стандартное отклонение (s)	0,015	0,010	0,015	0,014	0,016	0,013	0,014	0,008	0,011	0,012	0,010	0,013	0,018	0,015
Вариация (v)	2,10	1,46	2,09	1,88	2,27	1,85	2,13	1,19	1,60	1,82	1,57	2,00	2,91	2,41
Масса 1000 шт.	7,20	7,08	7,25	7,21	7,04	7,04	6,65	6,99	6,64	6,55	6,58	6,55	6,34	6,24
По ГОСТ 13056.4-67.														
Масса 500 шт. (1)	3,59	3,5	3,63	3,65	3,5	3,54	3,32	3,44	3,32	3,2	3,27	3,38	3,3	3,14
Масса 500 шт. (2)	3,6	3,56	3,58	3,62	3,46	3,46	3,33	3,47	3,28	3,27	3,19	3,4	3,29	3,2
Допустимое отклонение	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16
Имеющиеся отклонение	-0,01	-0,06	0,05	0,03	0,04	0,08	-0,01	-0,03	0,04	-0,07	0,08	-0,02	0,01	-0,06
Масса 1000 шт. (100%)	7,19	7,06	7,21	7,27	6,96	7,00	6,65	6,91	6,60	6,47	6,46	6,78	6,59	6,34
Отклонение в %	100,1	100,2	100,6	99,2	101,1	100,5	100,0	101,1	100,6	101,2	101,8	96,6	96,2	98,4

Проведение первого учета проросших семян по международным правилам проводится на 7 суток, а по результатам наших исследований его следует выполнять на 5 суток. Так как при определении посевных качеств свежих или непродолжительно хранящихся семян за 7 суток прорастает от 60 до 80% всех семян, и одновременное снятие их увеличивает трудоемкость работы и может привести к повреждению начинающих прорастать семян. Первый отсчет на третий день, как требуют действующие ныне стандарты, не дает практически никакой ценной информации, поскольку к этому дню подсчета прорастает лишь 1–2 семени из всей пробы.

Таким образом, при определении посевных качеств семян сосны обыкновенной, хранящихся в течение нескольких лет, а также при использовании исследуемых семян для собственных нужд учет семян следует проводить на 5, 7, 10 и 15 суток. Для получения более полной информации окончательный учет следует проводить на 21 сутки.

При определении массы 1000 семян расхождения в методах более заметны и могут влиять на точность проведения анализа. По ГОСТ 13056.4-67 оценка массы 1000 семян сосны обыкновенной проводится по двум пробам по 500 семян в каждой. Проверка точности определения проводится путем сравнения разности масс двух проб с величиной, составляющей 5% от их среднего значения. Международные правила предусматривают отсчет 8 проб по 100 семян с последующим вычислением статистических показателей: дисперсии, стандартного отклонения и коэффициента вариации. Проверка точности определения массы 1000 семян проводится по оценке коэффициента вариации, который для сосны обыкновенной не должен превышать 4,0% [3].

Нами при проведении анализа по определению массы 1000 штук семян сосны обыкновенной были использованы два описанных выше метода. Для этого были взяты семена из 14 различных партий семян сосны обыкновенной, представляющих 8 лесхозов Республики Беларусь (табл.).

Анализ табличных показывает, что взвешивание по международным требованиям как минимум 8 навесок позволяет вычислить статистические показатели, которые дают возможность оценить точность определения массы 1000 семян по коэффициенту вариации, а также отбросить повторности, в два раза превышающие стандартное отклонение. В последнем случае отпадает необходимость отсчитывать навеску в 500 штук семян (по старому ГОСТу), а достаточно дополнительно отсчитать 100 семян. Полностью повторять анализ необходимо только при недопустимом превышении коэффициента вариации, который в наших исследованиях находится в диапазоне 1,46–2,96%. При корректном проведении анализа по этому методу получаются вполне достоверные и точные результаты, в тоже время при ошибках в подсчете семян или взвешивании это будет отражено в вычисляемых статистических показателях. К недостаткам можно отнести больший объем вычислений, чем по применяемой методике. Однако наличие современной вычислительной техники позволяет оперативно обрабатывать полученные результаты. Сравнение данных массы 1000 семян, вычисленных двумя способами, показало незначительное расхождение в конечных результатах в пределах 0–3%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жизнеспособность семян / Под ред. Фирсовой М.К. – М.: Колос, 1978. – 415 с.
2. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 368 с.
3. Международные правила анализа семян. М.: Колос, 1984. – 310 с.