

УДК 634.0.232.3:582.475.2

## РЕАКЦИЯ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ОБРАБОТКУ ИХ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ ПРИ ГИДРОФОБИЗАЦИИ

С. В. КРЫЛОВ, А. И. СОКОЛОВ, Н. Д. БАРАНОВА

(Лаборатория гидрофобизации семян)

Осенние посевы семян сосны дают возможность существенно ускорить рост и развитие сеянцев, тем самым улучшить посадочный материал, получаемый в питомниках размножения. Однако из-за низкой полевой всхожести семян осенние посевы применяются редко. Потеря всхожести в основном связана с набуханием семян, что снижает их устойчивость к отрицательным температурам и патогенной микрофлоре [5, 7, 8]. Для сохранения жизнеспособности семян в этих условиях прежде всего необходимо научиться регулировать процесс набухания и одновременно защищать их от поражения микроорганизмами. С этой целью в Тимирязевской академии разрабатываются специальные защитные покрытия, позволяющие регулировать в определенных пределах процесс набухания семян. Защитные покрытия изготавливаются на основе гидрофобных полимеров, растворенных вместе с пестицидами в органических растворителях. Такие покрытия уже применяются для семян некоторых сельскохозяйственных культур [1, 2, 3].

Первым этапом при разработке технологии гидрофобизации семян той или иной культуры является выбор растворителей, не повреждающих именно данный вид семян.

Продолжительность операции нанесения гидрофобной пленки обычно не превышает 5 мин. За это относительно короткое время применяемые органические растворители обычно не влияют на жизнеспособность семян. Но в процессе обработки пары растворителя могут оказаться между пленкой и семенами, и тогда воздействие их будет более длительным. Кроме того, эти пары какой-то период остаются в ворохе семян и после обработки.

Специальных исследований по подбору растворителей гидрофобных полимеров для семян растений хвойных пород не проводилось, но в литературе имеются сведения о применении некоторых из них с целью от-

деления пустых семян от полнозерных. Так, Симак [11] обнаружил, что пребывание семян в течение часа в абсолютном спирте не влияло на их всхожесть, в то время как в 60 % растворе она снижалась даже при 5-минутной обработке, а после часовой экспозиции почти все семена потеряли жизнеспособность. Ходгсон [10] наблюдал резкое снижение всхожести после обработки семян сосны этиловым спиртом и его 50 % раствором в течение 15—30 мин. Несмотря на некоторую противоречивость имеющихся в литературе сведений, можно сделать вывод, что действие органических растворителей на жизнеспособность семян зависит от вида растворителя, его концентрации, вида семян [9, 10, 11].

Цель нашей работы — исследовать влияние ряда органических растворителей и экспозиций на всхожесть семян сосны обыкновенной.

Изучались наиболее распространенные растворители различных классов химических соединений: хлороформ и четыреххлористый углерод, этиловый спирт, ацетон в виде химически чистых веществ — и 9 экспозиций: краткие — 5, 15, 30, 45, 60 мин, продолжительные — 3, 6, 12 и 24 ч.

В эксикатор наливали испытываемый растворитель и в него на определенное время погружали марлевые мешочки с семенами. Затем семена высыпали на ровную поверхность тонким слоем (1—2 семя) для просушивания под вытяжным шкафом в течение суток при температуре 20—25°. Контроль — сухие необработанные семена. Проращивали их в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге в климатических камерах при переменной температуре 20—30°. В каждую чашку помещали по 100 семян. Повторность 6-кратная. Всхожесть учитывали через 15 сут (ГОСТ 2937—55).

Исследования показали, что кратковременная (до 1 ч) обработка семян сосны всеми испытанными растворителями, кроме хлороформа, с последующей сушкой в те-

Т а б л и ц а 1

Всхожесть семян сосны обыкновенной (%) при обработке их органическими растворителями (исходная всхожесть  $95,0 \pm 0,62$ )

Растворитель	Продолжительность обработки, мин				
	5	15	30	45	60
Ацетон	93,9±0,96	95,2±1,06	95,8±0,84	94,6±0,63	94,0±1,22
Четыреххлористый углерод	93,1±0,94	93,3±0,94	94,3±1,17	93,4±0,82	90,3±2,15
Этиловый спирт	93,7±0,84	94,9±0,93	93,9±1,66	93,9±4,69	89,7±1,69
Хлороформ	94,0±0,77	94,4±0,81	92,6±1,25	91,3±1,02	91,8±0,80

Всхожесть семян сосны обыкновенной (%) в зависимости от продолжительности сушки после обработки органическими растворителями (исходная всхожесть  $93,5 \pm 0,43$ )

Растворители	Продолжительность обработки, мин	Продолжительность сушки, ч				
		0,25	1	3	6	12
Ацетон	5	$95,3 \pm 1,26$	—	$94,0 \pm 0,79$	—	—
	30	$93,5 \pm 0,86$	$92,5 \pm 1,25$	$92,5 \pm 0,94$	$94,3 \pm 1,42$	$93,6 \pm 0,57$
Спирт этиловый	5	$92,7 \pm 1,58$	—	$93,5 \pm 1,18$	—	—
	30	$89,9 \pm 2,32$	$93,6 \pm 1,14$	$91,7 \pm 1,27$	$92,9 \pm 0,51$	$91,4 \pm 1,84$
Хлороформ	5	$93,4 \pm 0,55$	—	$92,6 \pm 0,89$	—	—
	30	$87,7 \pm 1,00$	$88,9 \pm 2,06$	$89,9 \pm 0,89$	$90,1 \pm 0,41$	$90,6 \pm 1,25$
Четыреххлористый углерод	5	$88,1 \pm 2,56$	—	$89,3 \pm 1,11$	—	—
	30	$85,3 \pm 2,82$	$84,2 \pm 2,38$	$89,2 \pm 1,23$	$89,5 \pm 2,50$	$91,8 \pm 2,00$

чение суток мало влияла на всхожесть. При выдерживании их в хлороформе в течение 45 мин всхожесть достоверно снижалась (табл. 1). Меньшей фитотоксичностью обладали четыреххлористый углерод и этиловый спирт, а ацетон при всех испытанных экспозициях не влиял на жизнеспособность семян сосны. Это подтверждают также результаты, полученные в опыте с различной продолжительностью сушки семян после обработки их органическими растворителями. Как видно из табл. 2, и здесь наибольшую устойчивость проявили семена к ацетону. Так, их всхожесть не снижалась даже в том случае, когда после выдерживания в ацетоне в течение получаса высушивание продолжалось только до состояния сыпучести (15 мин). В варианте с хлороформом, четыреххлористым углеродом и этиловым спиртом при той же экспозиции она снижалась (разница 3,6—8,2%). С увеличением периода сушки обработанных семян наблюдалась тенденция к восстановлению всхожести. Однако 12-часовой экспозиции сушки было недостаточно, и всхожесть семян, обработанных указанными выше растворителями, была несколько ниже, чем контрольных.

Преимущество ацетона перед другими растворителями отчетливо проявилось при длительной обработке семян — 3, 6, 12 и

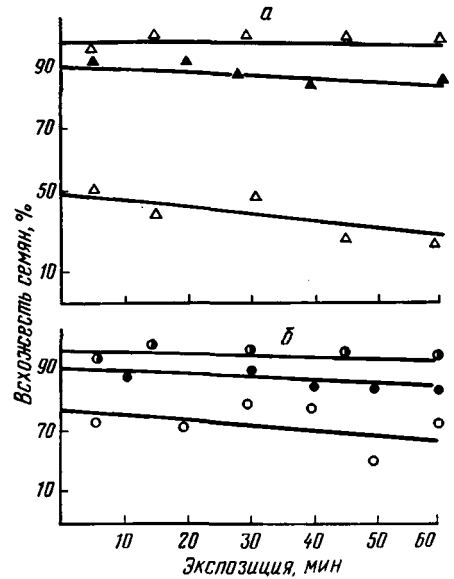


Рис. 2. Реакция различных по всхожести семян сосны на обработку этиловым спиртом (а) и хлороформом (б).

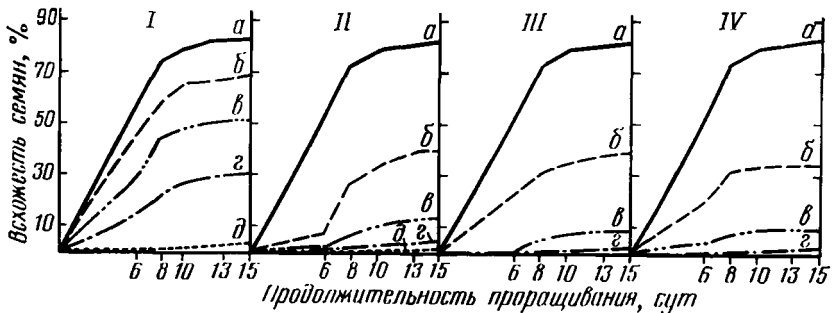


Рис. 1. Динамика прорастания семян в зависимости от продолжительности выдерживания их в растворителях.

I — ацетон; II — четыреххлористый углерод; III — хлороформ; IV — спирт этиловый; а — контроль (сухие семена); б — 3 ч; в — 6 ч; г — 12 ч; д — 24 ч.

24 ч (рис. 1). Если при 3-часовом выдерживании семян в ацетоне всхожесть их была на 13,8 % ниже исходной, то в остальных растворителях — на 41,3—48,2 %. При намачивании в течение 6 ч она составила в варианте с ацетоном — 52,7 %, с четыреххлористым углеродом — 14,5, этиловым спиртом — 9,1, хлороформом — 8,9 %; 12-часовую обработку в ацетоне выдержали 30,9 % семян, а в других растворителях — лишь 4,7—0,4 %. При суточной экспозиции все семена погибли и только в варианте с ацетоном всхожесть сохранили 3,4 % семян.

Реакция семян на воздействие органическими растворителями зависит не только от свойств органического растворителя, но и от посевных качеств самих семян. Так, у семян с высокой всхожестью (98—90 %) после часового воздействия этиловым спиртом она снизилась на 3 и 8,8 %, а у семян с низкой всхожестью (50 %) — на 32 % (рис. 2, а). Аналогичная картина наблюдалась в вариантах с хлороформом (рис. 2, б): в первом случае (исходная всхожесть 95 %) падение всхожести было равно 5,5 %, во

втором (при исходной всхожести 77 %) — 14,3 %.

### Выводы

1. Из четырех испытанных растворителей (ацетон, четыреххлористый углерод, этиловый спирт и хлороформ) наименьшей фитотоксичностью в отношении семян сосны обладал ацетон, который можно использовать для растворения гидрофобных полимеров при гидрофобизации семян сосны.

2. При использовании в качестве растворителей хлороформа и четыреххлористого углерода необходимо строго соблюдать режим сушки семян и сушку вести при активном вентилировании не менее суток.

3. Устойчивость семян к органическим растворителям находится в прямой зависимости от их качества, что следует учитывать при проведении исследований по гидрофобизации семян.

4. Необходимы дальнейшие исследования с целью расширения ассортимента растворителей гидрофобных полимеров для семян древесных пород.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аграфенина В. И. Изучение и разработка гидрофобных покрытий семян в связи со сроками сева овощных бобов. Автореф. канд. дис. М.: 1974. — 2. Крылов С. В. и др. Аэрозольная установка для предпосевной гидрофобизации семян. — Авт. свид. № 123782 с приоритетом от 3.VII. 1959 г. Бюл. № 21, 1959. — 3. Крылов С. В. Способ предпосевной обработки семян. — Авт. свид. № 224940 с приоритетом от 3.VI. 1968 г. СССР. Бюл. № 26, 1968. — 4. Крылов С. В., Рогачева И. Н. К вопросу сохранения жизнеспособности семян капусты при подземных посевах. — Докл. ТСХА, 1967, вып. 132, с. 167—172. — 5. Крылов С. В., Рогачева И. Н. Осенние посевы лука-чернушки гидрофобизированными семенами. — Докл. ТСХА, 1968, вып. 143, с. 129—134. — 6. Крылов С. В., Гладкий Г. Г. Рекомендации по технологии выращивания

кукурузы с применением метода гидрофобизации семян в колхозах и совхозах Московской области. М.: Главное производственное управление с. х. Мособлисполкома, 1982. — 7. Орлов Ф. Б., Малаховец П. М. Сроки посева семян сосны в Архангельской области. Архангельск, 1965, с. 28. — 8. Соколов А. И. К вопросу о сохранности семян сосны в почве при осенних посевах в питомниках. — В сб.: Повышение эффективности лесовосстановительных мероприятий на Севере. Петрозаводск, Карельский филиал АН СССР, 1977, с. 5—13. — 9. Vagnett J. P. — Forest Sci., 1971, vol. 17, N 1, p. 50—51. — 10. Hodgson T. S. — Suid-Afrikaanse Bosbou tydskrif, 1977, N 102, p. 17—21. — 11. Simak M. — International symposium on seed processing. Bergen, Norway, 1973, vol. 1, N 16.

*Статья поступила 5 апреля 1982 г.*

### SUMMARY

It is found that seed resistance to organic solvents depends not only on duration of their treatment and the following drying but also on the quality of the seeds. Of the four tried solvents (chloroform carbon tetrachloride, acetone, ethyl alcohol) acetone had the least phytotoxicity and therefore can be used as a solvent of hydrophobic polymers for pine tree seeds.