

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ И ОБМЕН ОПЫТОМ

УДК 630*232.315.3 : 581.132

**ВОЗДЕЙСТВИЕ
ПРЕДПОСЕВНОЙ СОЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
НА ФОТОСИНТЕЗ ВСХОДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

А. В. ВЕРЕТЕННИКОВ

Воронежский лесотехнический институт

Значительное распространение засоленных малопродуктивных почв вызвало необходимость в исследованиях степени солеустойчивости растений, в том числе древесных. Большое внимание уделялось и разработке способов, повышающих устойчивость растений к вредному воздействию избытка солей в почве [5, 6]. Этим и обусловлен наш интерес к работам подобного рода*.

| Среда выращивания | Предпосевная обработка | ПСФ семядолей, мг CO ₂ /(г · ч), в возрасте всходов, сут | | | | ПСФ первичных листьев, мг CO ₂ /(г · ч), в возрасте всходов 21 сут | |
|-------------------|------------------------|---|---|-------|---|---|---|
| | | 7 | | 21 | | M ± m | t |
| | | M ± m | t | M ± m | t | | |

Сосна обыкновенная

| | | | | | | | |
|--------------------|---------------|-------------|-----|-------------|------|---|---|
| Раствор Кнопса | Вода | 54,0 ± 1,80 | — | 91,1 ± 1,98 | — | — | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 52,1 ± 1,63 | 0,8 | 87,5 ± 1,35 | 1,5 | — | — |
| | 1 | 44,8 ± 0,82 | 4,6 | 81,7 ± 1,13 | 4,1 | — | — |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 51,0 ± 2,37 | 1,0 | 84,9 ± 1,63 | 2,4 | — | — |
| | 1 | 38,5 ± 2,08 | 5,6 | 73,0 ± 2,13 | 6,2 | — | — |
| В-Г, моль/л: 0,025 | Вода | 49,2 ± 2,20 | — | 45,1 ± 1,29 | — | — | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 48,2 ± 1,44 | 0,4 | 41,9 ± 2,16 | 1,3 | — | — |
| | 1 | 40,1 ± 2,51 | 2,7 | 35,9 ± 2,44 | 3,3 | — | — |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 47,3 ± 2,34 | 0,6 | 38,3 ± 0,97 | 4,2 | — | — |
| | 1 | 37,9 ± 1,71 | 4,1 | 28,2 ± 0,42 | 12,4 | — | — |
| 0,05 | Вода | 35,8 ± 1,68 | — | 42,2 ± 2,65 | — | — | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 44,2 ± 1,85 | 3,4 | 41,1 ± 1,96 | 0,3 | — | — |
| | 1 | 37,7 ± 1,44 | 0,9 | 37,9 ± 1,62 | 1,4 | — | — |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 40,4 ± 1,34 | 2,1 | 33,0 ± 1,97 | 2,8 | — | — |
| | 1 | 33,1 ± 2,12 | 1,0 | 27,5 ± 2,96 | 3,7 | — | — |
| Вода | Вода | 58,1 ± 2,14 | — | 83,2 ± 1,52 | — | — | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 55,6 ± 2,39 | 0,8 | 78,9 ± 2,31 | 1,6 | — | — |
| | 1 | 50,6 ± 1,14 | 3,1 | 75,3 ± 1,68 | 3,5 | — | — |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 52,9 ± 1,76 | 1,8 | 74,1 ± 1,27 | 4,6 | — | — |
| | 1 | 45,9 ± 1,76 | 4,4 | 62,9 ± 2,67 | 6,6 | — | — |

* В проведении опытов принял участие аспирант Эмад Эль Дин Тавфик.

Продолжение таблицы

| Среда выра- щивания | Предпосев- ная обработка | ПСФ семядолей, мг CO ₂ /(г · ч), в возрасте всходов, сут | | | | ПСФ первичных листьев, мг CO ₂ /(г · ч), в возрасте всходов 21 сут | |
|---------------------------|-----------------------------|--|-------------|--------------|-------------|---|-------------|
| | | 7 | | 21 | | M ± m | t |
| | | M ± m | t | M ± m | t | | |
| Акация белая | | | | | | | |
| Раствор Кнопа | Вода | 63,1 ± 0,97 | — | 141,0 ± 1,69 | — | 185,4 ± 0,52 | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 75,4 ± 0,75 | 10,0 | 153,5 ± 0,73 | 6,8 | 218,9 ± 1,21 | 25,4 |
| | 1 | 58,5 ± 0,45 | 4,3 | 81,6 ± 0,80 | 31,8 | 111,6 ± 1,27 | 53,9 |
| В-Г, -моль/л: | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 63,0 ± 0,40 | 0,1 | 120,0 ± 1,45 | 9,1 | 196,0 ± 0,76 | 11,5 |
| | 1 | 58,2 ± 0,45 | 4,5 | 62,9 ± 1,29 | 36,7 | 94,0 ± 0,76 | 99,3 |
| | 0,025 | Вода | 50,6 ± 1,11 | — | 69,9 ± 1,16 | — | 98,2 ± 0,75 |
| 0,05 | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 55,7 ± 0,96 | 3,5 | 72,8 ± 1,01 | 1,9 | 101,0 ± 1,01 | 2,2 |
| | 1 | 50,5 ± 0,58 | 0,1 | 59,2 ± 1,46 | 5,8 | 70,0 ± 1,04 | 22,0 |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| 0,1 | 0,3 | 47,5 ± 0,61 | 2,4 | 60,8 ± 1,25 | 5,3 | 79,5 ± 1,04 | 14,6 |
| | 1 | 43,4 ± 0,72 | 5,5 | 59,5 ± 0,79 | 7,4 | 64,2 ± 0,61 | 35,1 |
| | Вода | 61,9 ± 0,85 | — | 67,2 ± 0,63 | — | 104,3 ± 0,91 | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| 0,1 | 0,3 | 72,0 ± 0,53 | 9,7 | 88,7 ± 0,73 | 22,4 | 117,1 ± 1,47 | 7,4 |
| | 1 | 70,2 ± 1,64 | 4,5 | 75,7 ± 0,97 | 7,3 | 87,7 ± 1,02 | 12,1 |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 63,4 ± 0,29 | 1,2 | 73,7 ± 1,02 | 5,4 | 98,2 ± 1,51 | 3,5 |
| Вода | 1 | 53,7 ± 0,91 | 6,6 | 65,2 ± 1,80 | 10,0 | 66,6 ± 1,57 | 20,8 |
| | Вода | 42,7 ± 0,48 | — | 52,9 ± 0,94 | — | 81,1 ± 0,73 | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 48,2 ± 1,46 | 3,6 | 70,7 ± 0,80 | 14,5 | 88,2 ± 1,16 | 3,8 |
| 0,1 | 1 | 38,4 ± 0,87 | 4,3 | 46,7 ± 1,14 | 4,2 | 54,1 ± 0,78 | 25,2 |
| | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 42,4 ± 0,33 | 0,5 | 50,7 ± 1,20 | 1,4 | 61,5 ± 1,04 | 15,4 |
| | 1 | 29,8 ± 0,82 | 13,6 | 34,5 ± 0,93 | 13,9 | 46,8 ± 0,76 | 37,2 |
| Вода | Вода | 51,5 ± 1,37 | — | 62,2 ± 0,72 | — | 103,0 ± 0,95 | — |
| | В-Г, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 51,8 ± 1,66 | 0,1 | 73,0 ± 0,90 | 9,4 | 114,8 ± 1,37 | 7,1 |
| | 1 | 41,8 ± 0,96 | 5,8 | 47,5 ± 1,10 | 11,2 | 57,5 ± 1,05 | 32,0 |
| 0,1 | NaCl, моль/л: | | | | | | |
| | 0,3 | 36,5 ± 0,73 | 9,7 | 47,8 ± 0,81 | 13,3 | 68,5 ± 1,04 | 24,5 |
| 1 | 34,6 ± 0,67 | 11,0 | 43,7 ± 0,90 | 16,1 | 53,1 ± 1,11 | 34,2 | |

Объектами исследований служили семена сосны обыкновенной и акации белой. Их предпосевную обработку проводили по методу П. А. Генкеля [2] с некоторыми модификациями. Семена в течение суток замачивали в воде, а затем на 1,5 ч помещали в чашки Петри в уравновешенные растворы Вант-Гоффа (В-Г) молярной концентрации 0,3 и 1 моль/л и поваренной соли. После этого семена подсушивали и повторно замачивали в тех же растворах при той же экспозиции. Семена контрольного варианта замачивали в воде. В дальнейшем семена контрольного и опытных вариантов оставляли до наклевывания в растворах В-Г молярной концентрации 0,025, 0,05 и 0,1 моль/л, в воде и растворе Кнопа половинной концентрации. Указанные растворы и воду использовали при выращивании всходов в песчаной культуре. Определение потенциальной скорости фотосинтеза (ПСФ) ассимиляционных частей всходов и другие методические приемы описаны нами ранее [1].

Результаты исследований ПСФ семядолей всходов сосны обыкновенной показаны в таблице.

Как видим, все концентрации растворов В-Г и поваренной соли, использованные для предпосевной обработки семян, привели к снижению ПСФ семядолей всходов сосны обыкновенной. Резко уменьшилась фотосинтетическая активность семядолей при обработке семян наиболее концентрированными растворами В-Г и особенно поваренной соли. По сравнению с контрольным вариантом эти различия вполне достоверны. Обработка семян растворами В-Г концентрацией 0,3 моль/л также привела к снижению ПСФ, но различия эти по сравнению с контролем оказались недостоверными. Отмечена лишь тенденция снижения ПСФ под воздействием указанной предпосевной обработки. Полив всходов засоляющими растворами В-Г усиливал вредное воздействие предпосевной обработки наиболее концентрированными растворами. При поливе раствором В-Г концентрацией 0,1 моль/л проросшие семена сосны обыкновенной даже не укоренились и вскоре погибли.

Совершенно противоположные результаты получены при исследовании ПСФ семядолей и первичных листьев всходов акации белой (см. таблицу). Предпосевная обработка ее семян растворами В-Г концентрацией 0,3 моль/л во всех случаях привела к достоверной стимуляции процесса фотосинтеза как семядолей, так и первичных листьев всходов по сравнению с контролем. Предпосевное намачивание семян в растворе поваренной соли концентрацией 0,3 моль/л или не отразилось на значении ПСФ, или привело к его снижению, а 1 моль/л — только к резкому ингибированию процесса фотосинтеза. Полив раствором В-Г концентрацией 1 моль/л также отрицательно сказался на фотосинтезе всходов, 0,05 моль/л — достоверно положительно.

Можно предположить, что стимуляция фотосинтеза связана с ионами хлора, имеющими большое значение в работе донорной окислительно-восстановительной системы хлоропластов, участвующей в процессе фотоллиза воды [3, 4]. Вместе с тем сосна обыкновенная реагировала на солевую обработку отрицательно, что, вероятно, можно объяснить ее меньшей пластичностью из-за более древнего происхождения по сравнению с листовыми древесными растениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Веретенников А. В., Эмад Эль Дин Тавфик. Влияние засоления субстрата на фотосинтетическую активность всходов древесных растений // Лесн. журн. — 1992. — № 3. — С. 26—29. — (Изв. высш. учеб. заведений). [2]. Генкель П. А. Солеустойчивость растений и пути ее направленного повышения. — М.: Изд-во АН СССР, 1954. — 84 с. [3]. Гудвин Г., Марсер, Э. Введение в биохимию растений. — М.: Мир, 1986. — Т. 1. — 392 с. [4]. Гэлстон А., Девис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения. — М.: Мир, 1983. — 550 с. [5]. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. — Л.: ВИР, 1988. — 229 с. [6]. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. — Л.: Колос, 1976. — 318 с.

УДК 547.422.22

О ТЕРМИЧЕСКОМ РАСПАДЕ ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ

И. Я. КИСЕЛЕВ

С.-Петербургская лесотехническая академия

Реакции этиленгликоля $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ в основном аналогичны реакциям алканолов, при этом превращения осуществляются в одной или обеих гидроксильных группах. Этиленгликоль легко окисляется неорганическими окислителями до гликолевой или щавелевой кислоты, а также до конечных продуктов CO_2 и H_2O . Известен метод каталитического окисления этиленгликоля до глиоксаля. При нагревании с кислотами этиленгликоль образует циклический эфир — диоксан, с органическими кислотами — сложные эфиры [2].