

ВЛИЯНИЕ БЛОКАТОРА КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ НА СКОРОСТЬ РОСТА РАСТЕНИЙ

Н.В. Будаговская

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Представлены результаты экспериментов, связанных с исследованием влияния блокатора кальциевых каналов верапамила на динамику скорости роста растений в коротких временных интервалах (мин, ч). Измерение скорости роста растений осуществляли с помощью лазерного интерференционного ауксанометра ЛИНА – ЭМЗД (Россия). В экспериментах использовали растения гречихи сорта Молва, пшеницы сорта Янгмэй и риса сорта Суксианген. Растения выращивали в песке. Верапамил вносили в субстрат в зоне корней до конечной концентрации 7,0 мМ. Измерение скорости роста стеблей и листьев проводили до и после добавления верапамила при температуре 25°C и влажности воздуха 64 %. На Рис. 1 представлены результаты измерения скорости роста стебля гречихи до и после добавления блокатора кальциевых каналов верапамила в корневую зону. График отражает динамику скорости роста стебля в течение 6 ч после внесения верапамила с дискретностью отсчета в 30 мин. Можно видеть, что скорость роста стебля снижалась на протяжении 1,5 ч до уровня в 6 раз ниже исходной скорости роста, до внесения верапамила, и затем возрастала в течение 1 ч до установления стационарного уровня, который превышал более, чем в три раза, минимальный уровень скорости. На следующий день концентрация верапамила в корневой зоне этого же растения была увеличена вдвое и это вызвало снижение скорости роста стебля. Аналогичные закономерности наблюдались в экспериментах с растениями пшеницы и риса при измерении скорости роста листьев. Однократное добавление верапамила в той же концентрации, что и для растений гречихи, вызывало снижение и последующее частичное восстановление скорости роста листьев.

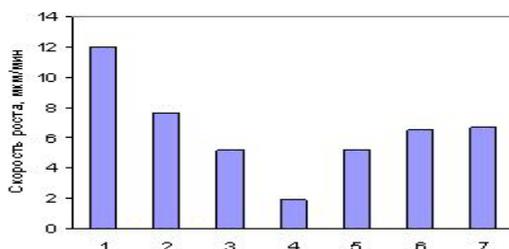


Рис. 1. Влияние верапамила (7 мМ) на скорость роста стебля 12-дневного растения гречихи. 1 – скорость роста стебля до добавления верапамила в корневую зону, 2–7 – скорость роста стебля после добавления верапамила.

Представлены значения скорости роста стебля с интервалом в 30 мин

Дальнейшее повышение концентрации верапамила в корневой зоне приводило к падению скорости роста листьев. Восстановление скорости роста растений после вызванного верапамилем снижения начиналось у гречихи и пшеницы через 2 ч, у риса через 3 ч от момента внесения верапамила. По-видимому, это время было необходимо для развития адаптивного ответа на добавление верапамила, сопровождаемого экспрессией генов и синтезами *de novo*, компенсаторными перестройками в системах проведения сигналов в условиях угнетения кальций-зависимой сигнальной системы. Повышенные концентрации верапамила вызывали более серьезные нарушения в растениях, которые не компенсировались адаптивными процессами: увеличивался дефицит кальция в тканях, усиливались процессы свободнорадикального окисления, которые приводили к нарушению структурной целостности корней и снижению их водонагнетающей

активности, нарушению водного обмена в целом растении и угнетению роста как надземной части, так и корней (1). Таким образом, внесение блокатора кальциевых каналов в корневую зону в невысокой концентрации вызывает снижение и последующее частичное восстановление скорости роста растений в течение нескольких часов. При высоких концентрациях блокатора происходят деструктивные процессы в тканях, что приводит к значительному снижению скорости роста растений без дальнейшего восстановления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Будаговская Н.В. Снижение водонагнетающей активности корней и скорости роста растений кукурузы при блокировании кальциевых каналов // Актуальная биотехнология. № 2, – 2017, С. 131–133.