

Л.М. Кавеленова

О СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЯВЛЕНИЯ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ ПРИ ПРОРАСТАНИИ СЕМЯН

Фактор химического взаимодействия растений, играющий важную роль в формировании растительных сообществ, должен учитываться и при интродукции растений, когда они встречаются с новыми для себя "соседями" и испытывают воздействие нового аллелопатического режима. Понятие аллелопатической толерантности, введенное А.М. Гродзинским, включает в себя способность переносить повышенные концентрации ал-

аллелопатически активных веществ в среде и, возможно, испытывать потребность в их присутствии [2]. Устойчивость растений к аллелопатическому фактору не может быть отнесена на счет какой-либо единственной черты их строения или метаболизма, она определяется скорее комплексом таких особенностей и может существенно различаться у близких в биологическом отношении видов. Основы, обеспечивающие растению различную аллелопатическую стойкость (толерантность), изучены недостаточно.

Важную роль в химическом взаимодействии растений играют фенольные соединения, в том числе фенолкарбоновые кислоты. Одна из них, α - резорциловая или 3,5-диоксибензойная (3,5-ДОБК), содержится в листьях дуба черешчатого [4], то есть может играть определенную роль в создании фонда аллелопатически активных веществ в дубравах.

В модельных опытах, проводившихся нами на кафедре ботаники Куйбышевского госуниверситета, действию различных концентраций 3,5-ДОБК подвергались прорастающие семена трех сортов сурепицы озимой - "Веснянка" (В), "Горлица" (Г) и "Изумрудная" (И). Известно, что крестоцветные не имеют собственных свободных фенолкарбоновых кислот, отличаются высокой аллелопатической чувствительностью, их семена имеют высокую всхожесть и широко используются в качестве биотестов. Сравнивая реакции трех сортов одного вида на различные концентрации фенолкарбоновой кислоты, мы предполагали в качестве возможного результата установление наиболее и наименее устойчивого сорта среди испытываемых.

Опыты проводили на чашках Петри. Семена проращивали в термостате ТПС при + 25°C в темноте, фильтры увлажняли дистиллированной водой (контроль) или растворами 3,5-ДОБК в концентрациях 0,1; 0,01; 0,001 и 0,0001%. Определяли всхожесть семян, среднюю длину корней проростков (через 48 часов от начала опыта), содержание растворимых белков, свободных аминокислот, средний вес проростка (через 72 часа от начала опыта). Используемые показатели, фиксируя конечный результат процесса прорастания, не дают представления о динамике составляющих его сторон, но для предварительных испытаний и оценки устойчивости сортов вполне пригодны они.

Содержание растворимых белков определяли по Бузун, Джемухадзе [1], аминокислоты - нитгидриновым методом по Починку [3]. Полученные данные обработаны математически методом однофакторного дисперсионного анализа, достоверность различий с контрольными пока-

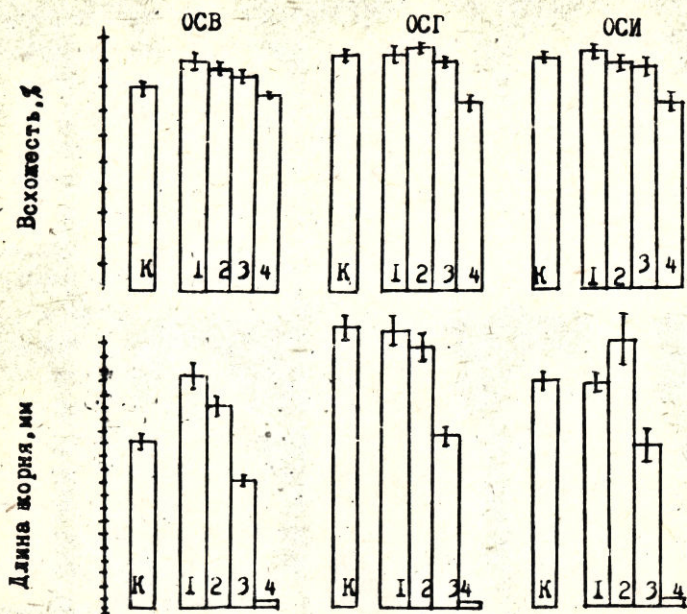


Рис.1. Влияние концентраций 3,5-ДОБК на всхожесть и среднюю длину корня проростков у сурепицы озимой сортов "Веснянка" (ОСВ), "Торилца" (ОСТ) и "Изумрудная" (ОСИ). Концентрации кислоты - 1-0,0001 %, 2-0,001 %, 3-0,01 %, 4-0,1 %, 3,5-ДОБК; К - контроль

зателями оценивали с использованием критерия Стьюдента, математическая обработка проводилась на ЭВМ "Электроника-60" и микро-ЭВМ "Электроника Б-3/2Г".

Действие 3,5-ДОБК на всхожесть семян трех сортов озимой сурепицы проявлялось однотипно, то есть высокие концентрации кислоты в среде угнетали прорастание, малые - несколько стимулировали его или не влияли на этот показатель. Можно говорить о слабом проявлении сортовых тенденций. Всхожесть была менее подвержена изменениям, чем показатель средней длины корня проростка. Прорастание семени, то есть факт разрыва семенной кожуры и выхода корня в окружающую среду, еще не означает обязательного дальнейшего развития проростка. Под влиянием максимальной концентрации 3,5-ДОБК рост корней проростка полностью

прекращался. Далее, с уменьшением дозы вещества в среде, сохранялось достоверное угнетение роста корней, выраженность которого зависела от концентрации внешнего раствора и сортовых особенностей. При малых концентрациях у сортов "В" и "И" отмечалась стимуляция роста корней, однако достоверное превышение контроля отмечено только у сорта "В" (рис.1).

Характерно, что полное отсутствие тенденций к стимуляции роста корней и максимальное угнетение относительно собственного контроля роста отмечено у сорта "Г", которому в норме соответствует наибольшая длина корня через 48 час. от начала прорастания. Сортовых различий по размеру семян нет, и можно предположить, что сорту "Г" соответствует более высокая скорость ростовых процессов. Между средней длиной проростка в норме и ингибированием роста корней 3,5-ДОБК отмечена обратная корреляционная связь (коэфф. корр. = -0,83 при концентрации 0,01% ДОБК в среде).

Содержание растворимых белков - наиболее легкоизвлекаемых и мобильных - у сорта "В" под действием максимальной концентрации 3,5-ДОБК резко возрастало (до 207% от контрольного уровня), что могло соответствовать развитию стрессовой реакции. При наименьшем количестве фенолкарбоновой кислоты в среде данный показатель возвращался к контрольному уровню. У сорта "Г" не наблюдалось повышение содержания растворимых белков при максимальной концентрации 3,5-ДОБК, хотя другие концентрации приводили к изменениям такого рода. Наконец, у сорта "И" растворы ДОБК всех применявшихся концентраций вызвали повышение содержания растворимых белков, причем при двух меньших концентрациях, различавшихся на порядок, значения этого показателя были близкими. Это позволяет говорить о достижении нового уровня метаболических процессов.

Содержание свободных аминокислот изменялось неоднозначно, здесь также проявились сортовые особенности. У сорта "В" наибольшая концентрация кислоты приводила к значительному повышению данного показателя, затем он понижался по сравнению с контрольным уровнем. Сходная картина наблюдалась и в отношении сорта "Г". У сорта "И" присутствие 3,5-ДОБК в среде вызвало стойкое повышение содержания свободных аминокислот, которое достигало устойчивого уровня при двух малых концентрациях (0,001 и 0,0001%).

Одновременное повышение содержания и растворимых белков, и свободных аминокислот, на наш взгляд, является свидетельством акти-

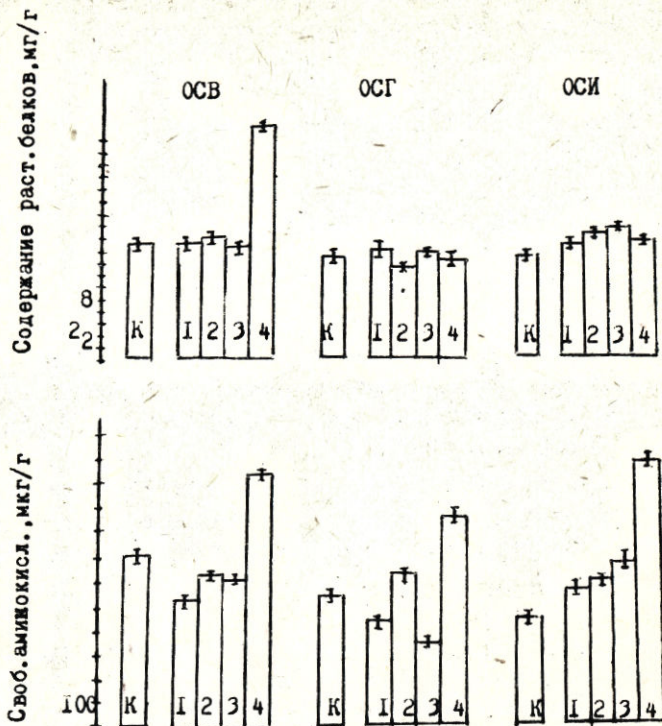


Рис.2. Влияние концентраций 3,5-ДОБК на содержание свободных аминокислот и белков у сурепицы озимой сортов "Веснянка" (ОСВ), "Горлица" (ОСТ) и "Изумрудная" (ОСИ). Концентрации кислоты 1 - 0,0001%, 2-0,001%, 3-0,01%, 4-0,1%, 3,5-ДОБК, К-контроль

визации метаболических процессов, достижения качественно нового состояния. Наряду с отсутствием угнетения ростовых процессов, это должно говорить об адаптации к данной концентрации фенолкарбоновой кислоты в среде. Сравнивая в этом отношении три сорта озимой сурепицы, можно отметить, что переносимая ими без негативных последст-

вий доза 3,5-ДОБК является сортоспецифичной, то есть мера аллелопатической толерантности сортов несколько различна.

Итак, установлены определенные различия в реакции сортов озимой сурепицы на растворы 3,5-ДОБК. Сортные различия проявляются как на уровне метаболизма, так и в результирующих ростовых процессах и позволяют говорить о неодинаковой аллелопатической толерантности сортов к фенолкарбоновой кислоте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузун Г.А., Джемухадзе К.М., Милешко Л.Ф. Определение белка в растениях с помощью амидочерного // Физиология растений. М., 1982. Т.29. Вып. I. С.20-28.

2. Гродзінський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин.-Київ, 1973. - 206 с.

3. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Киев, 1976. С.83-87.

4. Mazigo Y, Alibert Y. Recherches Sur la biosynthese des composes aromatiques phenoliques les Vegetaux Superiezs. C. r. Acad. Sci., D, 1969, T 269 N20, 1963-1965.