



УДК 581.524.12

АНАТОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЛИСТА *NERIUM OLEANDER* L. КАК ОТРАЖЕНИЕ ЕГО АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА К УСЛОВИЯМ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Татьяна А. Ладыженко

Аннотация. В статье обсуждается адаптация анатомической структуры листа вида *Nerium oleander* L. под воздействием микроклиматических условий различных мест произрастания.

Ключевые слова: *Nerium oleander*, анатомия, коэффициент палисадности, адаптационный потенциал

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, ул. Сурганова 2в, г. Минск, 220012, Беларусь; tl-21@hotmail.com

Введение

Структурная основа приспособленности растений чаще всего связывается с характерными особенностями анатомического строения листа, которое, как свидетельствуют многочисленные исследования, отражает адаптацию растения к водному, световому и солевому режимам и является интегральным показателем (Васильев 1988). Использование в экологии растений анатомического метода исследования позволяет судить о степени специализации вида, о его происхождении, понять пути его адаптации к условиям обитания, оценить пластичность и потенциальные функциональные возможности (Кутас 1984).

Смена условий произрастания обычно сопровождается и соответствующими изменениями в структуре листа, и прежде всего это касается дифференциации тканей. Особенно четко данные изменения проявляются у мезофитов (Василевская 1954). При недостатке воды и хорошем освещении листья приобретают так называемую ксероморфную структуру, в условиях достаточного водоснабжения и ослабленного освещения – мезоморфную (Раскатов 1979).

Одним из важнейших показателей,

влияющих на строение листа, является свет. Это влияние настолько значительно и постоянно, что возникла необходимость различать два вида листьев: световые и теневые. Световые листья характеризуются большей толщиной листовой пластинки и большой внутренней поверхностью листа, мелкоклеточностью мезофилла, меньшими размерами листа и выраженной дифференциацией мезофилла, часто с преимущественным развитием столбчатой паренхимы; менее крупными хлоропластами и меньшей концентрацией хлорофилла (на единицу поверхности листа), большей густотой жилок и устьиц, а также утолщением стенок клеток эпидермы, у опушенных листьев – большей густотой волосков, развитым слоем кутикулы и восковым налетом (Василевская 1954; Раскатов 1979).

В данной работе на примере субтропического вида – *Nerium oleander* L., листья которого были взяты из природных мест обитания (о. Кипр), и аналогичных видов, выращиваемых в двух оранжереях ЦБС НАН Беларуси с различным микроклиматическим режимом, исследована анатомическая структура листа и показаны особенности развития хлоренхимы в зависимости от условий произрастания данного вида.

Табл. 1. Сравнительная характеристика анатомической структуры листа *Nerium oleander* из мест естественного произрастания и в условиях оранжерей.

Table 1. Comparative characteristic of leaf anatomical structure of *Nerium oleander* in conditions of natural habitat and greenhouses.

Место произрастания	Толщина листа, мкм	Верхняя эпидерма, мкм	Палисадная паренхима, мкм	Губчатая паренхима, мкм	Нижняя эпидерма, мкм	Коэффициент палисадности
Сухие субтропики						
Оранжерея №1	265,7±6,1 (100%)	43,9±1,8 (16%)	70,0±1,4 (26%)	115,7±3,4 (44%)	36,1±1,3 (14%)	38%
	265,7±6,1 (100%)	43,9±1,8 (16%)	92,5±2,4 (36%)	90,5±5,0 (34%)	36,1±1,3 (14%)	53 %
Оранжерея №2	346,4±5,2 (100%)	51,4±0,7 (15%)	95,1±4,2 (27%)	164,2±8,1 (47%)	35,5±1,7 (11%)	37%
	346,4±5,2 (100%)	51,4±0,7 (15%)	124,0±2,8 (35%)	135,5±5,5 (39%)	35,5±1,7 (11%)	48 %
о. Кипр	374,2±4,4 (100%)	55,3±0,9 (15%)	182,9±2,4 (49%)	92,5±2,7 (24%)	45,7±1,2 (12%)	66%

Материалы и методы исследований

Были исследованы листья растения *N. oleander*, отобранные в озеленительных посадках г. Никосия на о. Кипр, где он естественно произрастает. Климат на о. Кипр субтропический, с тёплым и засушливым летом и прохладной зимой. В среднем на о. Кипр от 300 до 330 солнечных дней в году. Количество солнечной энергии составляет 1300-1600 кВтч/м²/год. Лето на острове начинается в середине мая и длится до середины октября. Продолжительность зимы всего два месяца – январь и февраль. Средняя температура зимой колеблется на уровне +15°C, летом – +30°C. Отличительной особенностью зимы является обилие дождей. Среднее количество осадков за два зимних месяца составляет около 60% от общего количества осадков. Дожди идут обычно с конца октября по апрель. В среднем в год выпадает 375 мм осадков (Исаченко и Шляпников 1989).

В ЦБС НАН Беларуси *N. oleander* произрастает в оранжереях №1 и №2. В оранжерее №1 представлен кустарником до 1,9 м и выращивается как горшечная культура. Цветет с апреля по июль. Завязывает плоды. В оранжерее №2 растение имеет высоту 1,5 м,

также выращивается как горшечная культура. Цветет, но не плодоносит.

Микроклимат оранжерей №1 и №2 различен в отношении температуры, влажности и освещенности.

Оранжерея №1. Среднегодовая температура в секции с тропическим режимом составляет 20,4°C, среднегодовое значение относительной влажности воздуха – 64,3%, температура в секции с субтропическим режимом – 17,2°C, влажность воздуха – 80,2%.

Оранжерея №2. Среднегодовая температура в секции с тропическим режимом составляет 23,6°C, среднегодовое значение относительной влажности воздуха – 63,2%, температура в секции с субтропическим режимом – 22°C, влажность воздуха – 69,9%.

Наиболее значимые различия наблюдаются в условиях освещенности. В летние месяцы в оранжерее №1 она достигает в среднем 8 тыс. лк (максимум 50-60 тыс. лк), в зимний период соответственно – 500-800 лк (максимум 2000 лк). В условиях оранжереи №2 освещенность в летний период составляет 9-10 тыс. лк (максимум 60 – 70 тыс. лк), а в зимние месяцы 1000-1500 лк (максимум 3000 лк). По климатическим показателям более близкой к естественным условиям

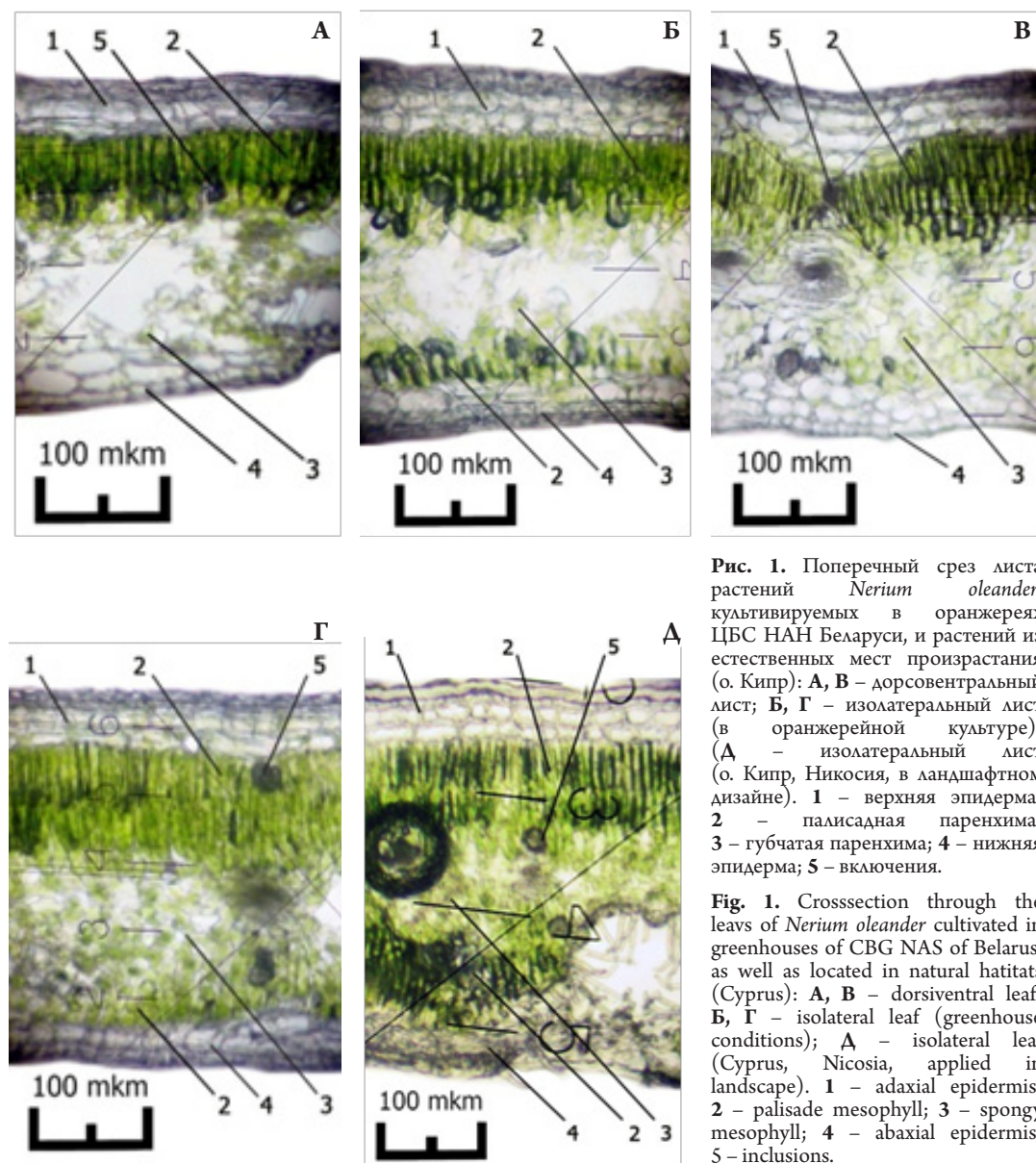


Рис. 1. Поперечный срез листа растений *Nerium oleander*, культивируемых в оранжереях ЦБС НАН Беларуси, и растений из естественных мест произрастания (о. Кипр): **А, В** – дорсовентральный лист; **Б, Г** – изолатеральный лист (в оранжерейной культуре); (**Д** – изолатеральный лист (о. Кипр, Никосия, в ландшафтном дизайне). 1 – верхняя эпидерма; 2 – палисадная паренхима; 3 – губчатая паренхима; 4 – нижняя эпидерма; 5 – включения.

Fig. 1. Crosssection through the leaves of *Nerium oleander* cultivated in greenhouses of CBG NAS of Belarus, as well as located in natural habitats (Cyprus): **A, B** – dorsiventral leaf; **Б, Г** – isolateral leaf (greenhouse conditions); **Д** – isolateral leaf (Cyprus, Nicosia, applied in landscape). 1 – adaxial epidermis; 2 – palisade mesophyll; 3 – spongy mesophyll; 4 – abaxial epidermis; 5 – inclusions.

обитания тропических и субтропических растений является оранжерея №2.

Результаты и их обсуждение

Изучение анатомического строения листьев проводилось по методике Б.Р. Васильева (1988) и результаты представлены в Табл. 1.

Толщина листовой пластинки

исследуемых растений *N. oleander* составляет $265,7 \pm 6,1$ и $346,4 \pm 5,2$ мкм в оранжереях №1 и №2 соответственно, и $330,7 \pm 4,4$ мкм – у растений естественных мест произрастания (Рис. 1). Лист относится к типу толстый и очень толстый. Большая часть исследованных листьев имеет мезофилл многослойный, дифференцированный, изолатерального типа, плотный. Однако у оранжерейных

растений обнаруживаются листья и дорсовентрального типа.

Палисадная паренхима изолатеральных листьев оранжерейных растений обычно двуслойная с верхней стороны и однослойная – с нижней, в то время как у растений с о. Кипр она двуслойная с обеих сторон листа. Коэффициент палисадности у растений в обеих оранжереях составляет 37-38% у дорсовентральных листьев и 48-53% – у изолатеральных, в то время как у растений, произрастающих на о. Кипр – достигает 66%. В толще листа во всех вариантах обнаруживаются включения.

Заключение

Таким образом, у *N. oleander* прослеживается четкая зависимость анатомической структуры листа от экологических условий произрастания. В нашем случае таким главным условием выступает свет. В природных экотопах для данного вида характерна ксероморфная структура листа: значительная толщина листовой пластинки, мощная столбчатая паренхима (иногда двух- и трехслойная, с обеих сторон листовой пластинки), развитие кутикулы, наличие в толще листа включений. Растения данного вида в условиях оранжерей существенно отличаются от растения из природных экотопов, в первую очередь, по двум показателям – толщине палисадной паренхимы и коэффициенту палисадности, а также мощности развития некоторых других

слоев листовой пластинки и ее толщины в целом. Это свидетельствует о том, что растение с о. Кипр получает значительно большее количество солнечной энергии, которое оказывает влияние на формирование гелиоморфного типа листовой пластинки.

Из этого следует, что некоторые отклонения в структуре следует считать приобретенными, как реакцию на воздействие ряда факторов окружающей среды (свет, температура, влажность). Благодаря этой пластичности функциональный статус у растений поддерживается в конкретных условиях на необходимом для жизнедеятельности уровне. Такие виды обладают широким диапазоном экологической адаптации, что, в свою очередь, может обеспечить им успех при использовании в озеленении интерьеров.

Цитируемые источники

- ВАСИЛЬЕВ Б.Р. 1988.** Строение листа древесных растений различных климатических зон. Изд-во Ленингр. ун-та, Ленинград.
- КУТАС Е.Н. 1984.** Эколого-биологические особенности жизнедеятельности растений в условиях интерьеров: 67–81. Наука и Техника, Минск.
- ВАСИЛЕВСКАЯ В.К. 1954.** Формирование листа засухоустойчивых растений. Изд-во АН ТССР, Ашхабад.
- РАСКАТОВ П.Б. 1979.** Экологическая анатомия вегетативных органов деревьев и кустарников: 123–125. Изд-во Воронежского гос. ун-та, Воронеж.
- КУЛЬТИАСОВ И.М. 1982.** Экология растений: 195–201. Изд-во Московского ун-та, Москва.
- ИСАЧЕНКО А.Г., ШЛЯПНИКОВ А.А. 1989.** Природа мира: Ландшафты. Мысль, Москва.

LEAF ANATOMICAL STRUCTURE OF *NERIUM OLEANDER* L. AS A REFLECTION OF ITS ADAPTION POTENTIAL ON HABITAT

TATIANA LADYZHENKO

Abstract. In the article the adaptation of anatomical structure of the leaf in *Nerium oleander* L. under the influence of microclimatic conditions in different habitats is discussed.

Key words: *Nerium oleander*, anatomy, palisade index, adaption potential