

## ЗАВИСИМОСТЬ CO<sub>2</sub>-ГАЗООБМЕНА *AGASTACHE FOENICULUM* PURSH. ОТ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

И.Н. ПАЛИЙ; О.А. ИЛЬНИЦКИЙ, доктор биологических наук  
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

### Введение

Лофант анисовый или многоколосник фенхельный *Agastache foeniculum* Pursh. – многолетнее травянистое растение семейства Lamiaceae, которое является перспективной пряно-ароматической, эфиромасличной и лекарственной культурой с оригинальными и очень ценными свойствами. Экстракт из него содержит кроме ароматических также ряд ценных биологически активных компонентов и природные фиксаторы запаха [3,7]. В диком виде он произрастает в странах Восточной и Средней Азии, Северной Америки.

В настоящее время разработан комплекс агротехнических приемов выращивания лофанта анисового, однако его культурный ареал весьма ограничен. Причиной этого является недостаточная изученность физиологических реакций этого вида на изменяющиеся условия среды, лимитирующие его продуктивность. В ранее выполненных работах [3,4,5,6] эти вопросы затронуты не были.

Для решения задач интродукции, селекции, расширения культурного ареала *Agastache foeniculum* необходимо всестороннее изучение его физиологических особенностей. Поскольку продуктивность растений непосредственно связана с интенсивностью процессов фотосинтеза и дыхания, цель нашей работы заключалась в выявлении особенностей динамики CO<sub>2</sub>-газообмена у *A. foeniculum* в контролируемых условиях.

### Объекты и методы

Объектами исследования служили однолетние растения *A. foeniculum* Pursh. Для достижения поставленной цели была проведена серия вегетационных опытов. Растения выращивали на почвенных смесях в вегетационных сосудах в лаборатории, вследствие чего они находились под воздействием одних и тех же факторов. Для проведения экспериментов использовалась фитометрическая система "Экоплант", позволяющая регистрировать параметры внешней среды и растения [1,2]. Получаемая информация поступает в базу данных ПК, затем обрабатывается различными пакетами прикладных математических программ. Интенсивность CO<sub>2</sub>-газообмена оценивали по количеству углекислого газа, выделяемого листом в единицу времени, по отношению к площади листовой пластинки.

### Результаты и обсуждение

В результате измерений интенсивности CO<sub>2</sub>-газообмена у *A. foeniculum* в течение суток установлено, что в 24:00 наблюдалась максимальная интенсивность выделения CO<sub>2</sub>, которая равнялась -4.82 мг CO<sub>2</sub>/ дм<sup>2</sup>\*час при освещенности 13 кл/м<sup>2</sup> и температуре 24 °С (рис.1, рис.2).

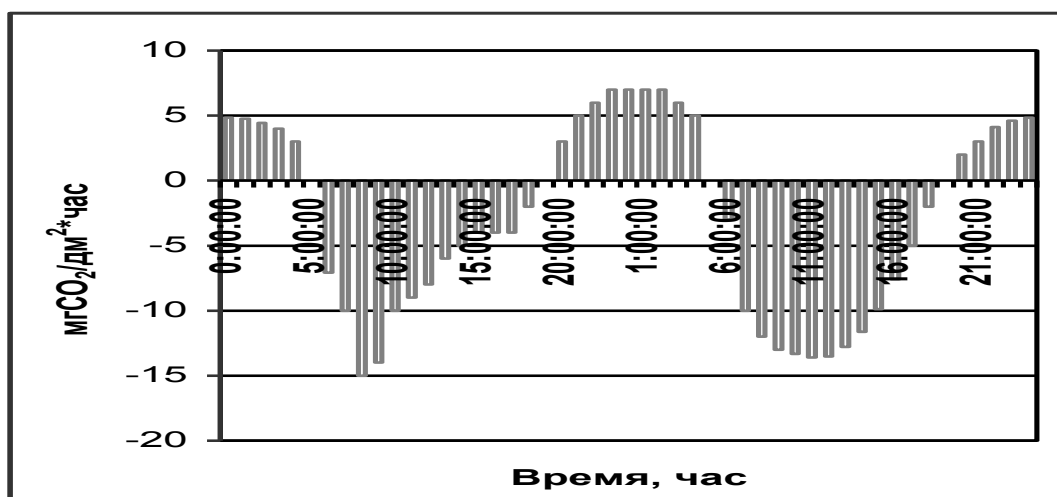


Рис. 1. Суточная динамика  $\text{CO}_2$ -газообмена *A. foeniculum* в период с 19.08.02 по 20.08.02 г.

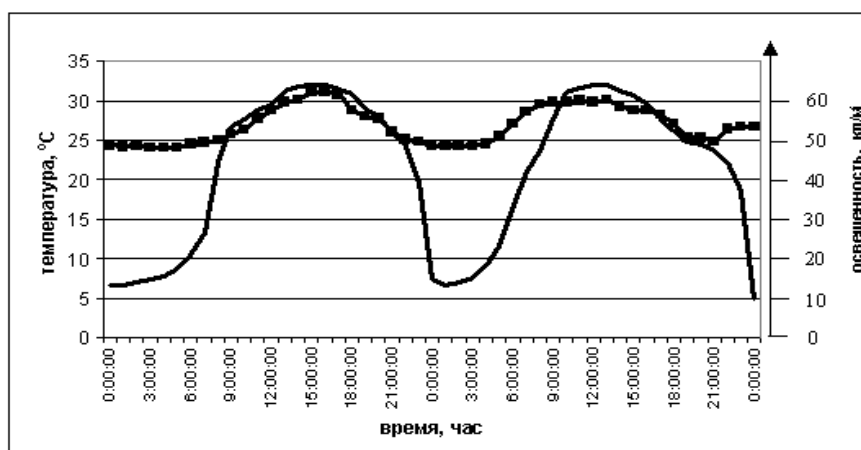


Рис. 2. Суточный ход температуры и освещенности в период с 19.08.02 по 20.08.02 г.

А – температура, В – освещенность.

Таблица 1

Характеристики суточной динамики  $\text{CO}_2$ -газообмена  
*A. foeniculum* в связи с условиями выращивания

Параметр	19.08.02	20.08.02
Поглощение $\text{CO}_2$ днем ( $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{час}$ )	-98.09	-127.38
Выделение $\text{CO}_2$ ночью ( $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{час}$ )	42.03	45.71
Суточный баланс $\text{CO}_2$ ( $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2 \cdot \text{час}$ )	-56.06	-81.67
Отношение День/Ночь	2.33	2.79
Средняя освещённость ( $\text{кл}/\text{м}^2$ )	45.5	61.8
Средняя дневная температура ( $^{\circ}\text{C}$ )	30	29
Средняя ночная температура ( $^{\circ}\text{C}$ )	25.8	25
Средняя дневная концентрация $\text{CO}_2$ , ррт	332	334

На основании анализа полученных данных была построена математическая модель множественной линейной регрессии:

$$y = a_0 + aX_1 + bX_2 + cX_3,$$

$$y = 15.973 - 0.57595X_1 + 3.8502X_2 - 0.48481X_3$$

где  $y$  – зависимая переменная (интенсивность  $CO_2$ -газообмена);  
 $a_0$  – константа, свободный член;  
 $a, b, c$  – независимые переменные, получаемые расчётным путём.

$X_1$  – дневное изменение температуры, °C;

$X_2$  – изменение разности температуры лист-воздух, °C;

$X_3$  – интегральная освещённость, кл/м<sup>2</sup>.

Анализ математической модели показывает, что между экспериментальной и теоретической линиями регрессии (рис. 3) погрешность не превышает 15-20%.

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0.9013$ .

### Выводы

1. Установлено, что температура 25 °C и освещённость 50 кл/м<sup>2</sup> оптимальны для видимого фотосинтеза у *A. foeniculum*, а для интенсификации дыхания в ночное время необходима температура 21 °C и освещённость 12 кл/м<sup>2</sup>.

На основе полученных результатов построена математическая модель в виде уравнения линейной регрессии, описывающая взаимосвязь между  $CO_2$ -газообменом и основными факторами внешней среды, которая может иметь прогностическое значение. Точность модели составляет 15-20%, что вполне приемлемо для биологических объектов

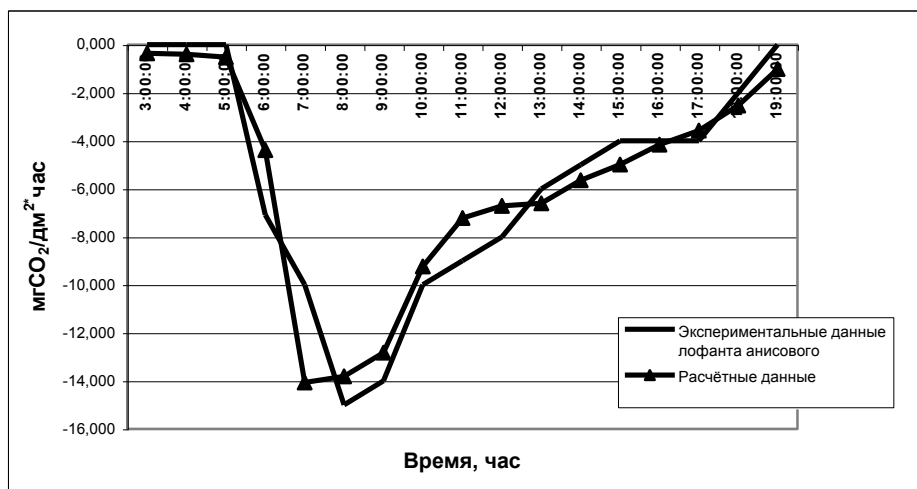


Рис. 3. Расчётная и экспериментальная кривые интенсивности фотосинтеза *A. foeniculum*, полученные 19.08.02 г.

### Список литературы

1. Фитомониторинг в растениеводстве / О. А. Ильницкий, А. И. Лищук, В. А. Ушкаренко и др. – Херсон: Айлант, 1997. – 235 с.
2. Ильницкий О.А. Методы измерения параметров окружающей среды: Учебно-методическое издание. – Ялта: ЯИМ МНТУ, 2000. – 45 с.
3. Машанов В.И. Новые эфиромасличные культуры: [Справочник] / В.И. Машанов, Н.Ф. Андреева, Н.С. Машанова, И.Е. Логвиненко. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.
4. Максимов Н.А. Избранные работы по засухоустойчивости растений. – М.: Изд-во. АН СССР, 1952. – 575 с.
5. Оканенко А.С., Починок Х.Н. Влияние водного режима на интенсивность

фотосинтеза // Научн. Труды ИФ АН УССР. – 1959. – Т.16. – С.40-56.

6. Педенко М.Е. Технология возделывания эфиромасличных культур – Москва: Высшая школа, 1974. – 239 с.

7. Эфиромасличные и пряноароматические растения в народной медицине / В.Д.Работягов., В.А. Ушкаренко, М.И. Федорчук и др. – Херсон: Айлант, 1998. – 78 с.

*Рекомендовано к печати к.б.н. Губановой Т.Б.*