

**СПОСОБ ОЦЕНКИ ПЛОЩАДИ
ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА**

В. В. Мустафина

Казахский экономический университет им. Т. Рыскулова

Жемісті ағаштардың жапырақты қабатының көлемін тиімді және оңай жолмен бағалаудың тәсілі жасалды. Тәсіл 1 метрлік өлшемде және ағаш жапырағының орташа көлемінде ететін жапырақтың орта санын есептеуге негізделген. Бұл тәсіл Қазақстанда, Алматыдағы институт жеміс шаруашылығына және жүзім өсірушілік іс-тәжірибесіне енгізілген.

Түйінді сөздер: жеміс ағаштары, жеміс ағаштарының жапырақтық беті.

The article shows effective and readily available way of estimation of the area of a leaf surface of fruit-tree. The way is based on calculation of an average number of leaves fitting in 1 linear metre, and the average area of a tree leaf. The given method has been introduced in practice in SRI (scientific research institute) of fruit growing and wine growing, Almaty, Kazakhstan.

Key words: fruit-trees, a leaf surface of a fruit-tree.

Исследование процессов жизнедеятельности растительных организмов предполагает измерение большого количества разнообразных показателей. В связи с необходимостью и возможностью количественного описания отдельных зависимостей как составляющих более сложной системы связей, не ослабевает интерес исследователей к формализованным способам расчета величин различных показателей по оценке ассимилирующей системы растений (площади листовой поверхности).

Лист – главный ассимилирующий элемент растения, в котором образуется основная масса органических веществ, служащих структурно-энергетическим материалом для всего растения. Площадь отдельного листа и общая листовая поверхность растения позволяют оценить фотосинтетический потенциал и интенсивность его работы [2].

Процедуры получения оценок площади листьев, листовой поверхности плодовой стенки и индекса ценоза у плодовых деревьев обладают некоторыми существенными недостатками – трудоемки, малопродуктивны и имеют низкую точность.

Еще в 1911 г. Г. Монтгомери [1] предложил рассчитывать площадь листа по его линейным размерам и к настоящему времени накоплен большой опыт по оценке площади листа различных видов растений расчетными способами. Разработаны приборы (планиметры) для автоматического определения площади листа, но возможности их применения ограничены.

В научной литературе приводится большое количество методов, которые с разной степенью точности дают возможность определить площадь листьев: весовой, планиметрический, метод эталонов, определение площади по удельной массе высечек листа, метод электрографического порошка [3-5].

К наиболее широко распространенным методам относятся весовой и планиметрический. Использование планиметра и способ расчета площади листьев с его помощью производится в соответствии с прилагаемой к планиметру инструкцией. При весовом методе определения площади листа его контур переводят на кальку, вырезают и взвешивают. Затем, зная массу 1 квадратного дециметра кальки, по пропорции рассчитывают площадь исследуемого листа.

Следует особо отметить (в дополнение к этим методам) метод расчета площади листа по линейным размерам. В литературе обсуждаются два способа такого расчета: на основании пересчетного коэффициента; посредством уравнений регрессии, связывающей площадь листа с его линейными размерами [4].

Метод пересчетного коэффициента прост в применении, им легко пользоваться в полевых условиях. При этом не происходит уничтожение листьев, что позволяет вести за ними длительные наблюдения, например, определять изменение площади листьев в процессе развития растения от начальных стадий развития до отмирания.

В основе этого метода лежит соответствие между формой исследуемого листа и минимальной по площади геометрической фигурой, покрывающей лист. Все многообразие листьев разбивается на классы в соответствии с несколькими простейшими геометрическими фигурами, формулы расчета минимальных площадей которых просты. Определив вид фигуры, в которую вписывается лист, рассчитывают коэффициент пропорциональности между фактической площадью листа, измеренной одним из прямых методов (планиметрическим или весовым), и площадью данной фигуры. Наиболее часто используемой фигурой для оценки площади листа является прямоугольник. Далее определяют важнейшие характеристики геометрических параметров листов – длину и ширину описанного вокруг листа прямоугольника минимальной площади [6]. В настоящее время установлены пересчетные коэффициенты для подавляющего большинства сельскохозяйственных культур – величина коэффициентов изменяется от 0,6 до 0,9 [4].

Все вышесказанное относится к первому этапу определения оценки площади листовой поверхности отдельно выделенного листа. При всех своих достоинствах эти методы теряют эффективность на втором этапе – этапе оценки площади листовой поверхности плодовой стенки и индекса ценоза. Об этом этапе, как правило, говорят немного или вообще не упоминают, хотя в действительности он не менее важен, чем первый.

Существующие разработки по оценке площади листовой поверхности имеют недостатки: трудоемки, малоэффективны и их использование связано с физическим отделением листьев от растения, что делает невозможным дальнейшее наблюдение за их ростом. Поэтому разработка простого, доступного и эффективного метода оценки площади листовой поверхности плодовой стенки и индекса ценоза позволит разрешить поставленные проблемы и дать конкретные практические рекомендации по оценке площади листовой поверхности плодовой стенки и индекса ценоза.

В основе предлагаемого решения обозначенной проблемы лежит общее положение теории распознавания образов, исходящее из чисто практической установки – несмотря на отсутствие модели того, как аналогичную проблему решает человек и, несмотря на отсутствие адекватной математической модели реальной ситуации, попытаться пост-

роить правила, реализующие нужный процесс преобразования информации. Другими словами, предлагается восстановить описание объекта по его частичным описаниям [6].

Алгоритм решения задачи второго этапа метода по оценке площади листовой поверхности плодовой стенки S_p и индекса ценоза C состоит из следующих шагов:

1. Определение средней площади листовой поверхности в единице объема, за который принимают 1 линейный метр объема плодовой стенки. С этой целью метровую линейку несколько раз помещают в плодовую стенку под разными углами к вертикали и среднюю площадь листовой поверхности в единице объема определяют подсчетом листьев N , приходящихся на линейный метр плотности размещения листьев и средней площади одного листа S_{cp} .

2. Определение высоты H и ширины D плодовой стенки и расстояния между рядами B .

3. Расчет площади листовой поверхности и индекса ценоза соответственно на 1 м^2 , перпендикулярной проекции кроны на земную поверхность и 1 м^2 ценоза C по формулам:

$$S_p = S_{cp} \cdot N^3 \cdot H, \quad (1)$$

$$C = S_p \cdot D / B, \quad (2)$$

где S_{cp} – средняя площадь одного листа, м^2 ;

N – количество листьев, приходящееся на 1 линейный метр объема плодовой стенки, м;

H – средняя высота плодовой стенки, м;

D – средняя ширина плодовой стенки, м;

B – расстояние между рядами, м.

Пример. Деревья яблони сорта Голден Далишес в возрасте 5 лет при схеме посадки $0,9 \times 3,5$ образовали плодовую стену. На участке плодовой стены длиной 1 м определяли весовым методом среднюю площадь случайным образом выбранных листьев $S_p = 28,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$. Де-

ревянную линейку помещали в плодовую стену под различными углами к вертикали и каждый раз подсчитывали количество листьев, приходящееся на 1 м линейки.

Линейку помещали в плодовую стену так, чтобы охватить все пространство плодовой стены на протяжении 1 м длины. Количество подсчетов может варьировать в зависимости от равномерности расположения листьев, до 20 подсчетов. Конкретные значения: 9, 10, 13, 3, 5, 10, 11, 13, 7, 8, 5, 7, 13, 9, 9, 11, 10, 9, 8. Среднее значение 9,1 м⁻¹. Далее измеряли среднюю длину и ширину плодовой стены в данном месте: $H = 1,7$ м; $D = 1,3$ м. Площадь листовой поверхности плодовой стены S на 1 м² перпендикулярной земной поверхности проекции кроны, и 1 м² ценоза по формуле (1):

$$S_p = 28,6 \cdot (9,1)^3 \cdot 7 \cdot 10^{-4} = 3,66 \text{ , м}^2/\text{м}^2,$$

а на 1 м² ценоза – по формуле (2):

$$C = 3,66 \cdot 1,3 / 3,5 = 1,36 \text{ м}^2/\text{м}^2.$$

Предлагаемый способ позволяет существенно уменьшить трудоемкость операций, повысить точность и по крайней мере в 3 раза сократить время определения листовой поверхности плодовой стены. Данный подход можно применять для быстрого и достаточно точного определения площади листовой поверхности растения без их уничтожения. Использование этого метода также позволяет наблюдать за изменением площади листьев на протяжении длительного времени и определять важный физиологический параметр – скорость фотосинтеза (количество накопленных листьями органических веществ за определенный промежуток времени).

Литература

1. Томилин В. Ф., Лукьянов В. М. Быстрое определение площади листьев у яблони // Вестн. с.-х. науки. – 1972. – № 2. – С. 107-109.
2. Мустафина В. В., Цельникер Ю. Л. Процессы роста и фотосинтетическая активность листа осины // Физиология растений. – 1979. – Т. 26, вып. 5. – С. 285-293.

3. Щербина И. П., Касьянов П. Ф., Бояр Е. В. Об определении площади листьев различных видов пшеницы // Науч. докл. высшей школы. Биологические науки. – 1985. – № 5. – С. 105-108.

4. Марковская Е. Ф., Сысоева М. И., Трофимова С. А., Курец В. К. Математические методы определения биометрических показателей у растений. – Петрозаводск, 1988. – 35 с.

5. Мустафина В. В. Выбор методов оценки некоторых метрических показателей растений: Междунар. науч. конф. // Эколого-физиологические факторы продуктивности культурных растений. – Сыктывкар. – 2007. – С. 190-191.