

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА ПЛОЩАДИ ЛИСТЬЕВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Полтавский государственный сельскохозяйственный институт, 36003, Украина, г. Полтава, ул. Сковороды 1/3, тел. 2-28-76, e-mail: sevg@phytoc.poltava.ua

As a result of mathematical accounts it is offered the area of leaves surface *Echinacea purpurea* (L.) Moench of the first year of development to determine under the formula: $Y = 0.5876 X_1 X_2$, where Y - the area of leaf, X_1 - length of leaf, X_2 - width of leaf. Correlation with the actual area is $R=0.9909$.

Одним из основных факторов онтогенеза растений, влияющих на формирование урожая, является площадь их листовой поверхности (1). Это интегральный показатель, от которого зависит эффективность использования ФАР посевами, процесс накопления пластических веществ, баланс питательных веществ в растениях и многие другие кардинальные направления, определяющие интенсивность роста и развития. Вместе с тем, определение площади листовой поверхности у растений всегда вызывает определенные сложности, поскольку у каждого вида морфология листьев весьма индивидуальна (2,3). Поэтому не существует единого алгоритма, по которому можно было бы рассчитать этот показатель. Именно поэтому нами был изучен данный вопрос, поскольку для представителей рода эхинацея он почти не изучен, хоть и представляет большой практический интерес.

Для осуществления наших исследований были использованы растения, выращенные путем прямого посева эхинацеи семянкой вегетационного периода с момента образования настоящего листа проводили 7 отборов проб по 25 растений в 3-х кратной повторности. С каждого отбора были взяты по 15 разновеликих розеточных листьев и их контуры переносили на миллиметровую бумагу, после чего оценивали площадь каждого листа.

Формулы расчета площади листьев

Формулы	Коэффициенты корреляции
$Y = 0.7973 \cdot X_1 \cdot X_2$	0.9940
$Y = -23.89 + 2.358X_1 + 6.311X_2$	0.9815
$Y = -6.936 + X_1^{1.255} + X_2^{1.823}$	0.9843
$Y = -3.4 + (X_1 \cdot X_2)^{0.8784} + X_2^{0.6214}$	0.9935
$Y = 0.7964 \cdot (X_1 \cdot X_2)^{0.8894} + X_2^{0.09682}$	0.9941
$Y = 0.7964 \cdot (X_1 \cdot X_2)^{0.9862} + X_1^{0.0968}$	0.9941
$Y = 0.8132 \cdot X_1 \cdot 0.8487 \cdot X_2 \cdot 0.8514$	0.9909
$Y = 0.7964 \cdot (X_1 + X_2)^{0.9378} \cdot (X_1/X_2)^{0.94941}$	0.9941
$Y = -19.09 + (X_1 + X_2)1.307 + (X_1 + X_2)1.902$	0.9356
$Y = 1.845 + (X_1 \cdot X_2)0.3184 + (X_1 + X_2)0.2387$	0.9930
$Y = 0.7964 \cdot (X_1 \cdot X_2)^{0.9378} / (X_1/X_2)^{0.04841}$	0.9941

Определение площади листовой поверхности по общей площади всех листьев, оцененных по миллиметровой бумаге, — процесс длительный и требует существенных затрат времени. Поэтому нами при помощи программы

"STADIA" были рассчитаны формулы, которые наиболее полно описывали форму листа эхинацеи.

В качестве оценки точности был взят коэффициент корреляции. Переменными, по которым проводилась оценка, были ширина листовой пластинки (X_1) и ее длина (X_2). Это было сделано в связи с тем, что по таким параметрам можно легко определить площадь листа как в живом состоянии, так и в гербарных образцах. Мы также предполагали возможность использования в формулах суммы, произведения или соотношения параметров переменных. После расчета соответствующих данных нами были выбраны зависимости, которые наиболее точно описывали форму листьев (см. таблицу).

Из всего многообразия формул мы остановились лишь на одной которая не требует сложных расчетов, и имеет высокий коэффициент корреляции с фактической площадью листьев: $Y = 0.8132 \cdot X_1 \cdot 0.8487 \cdot X_2 \cdot 0.8514$. После небольших преобразований искомая формула имела следующий вид: $Y = 0.5876 \cdot X_1 \cdot X_2$. При этом было установлено, что фактическая площадь листьев с высокой точностью вписывается в найденную функцию (см. рис.).

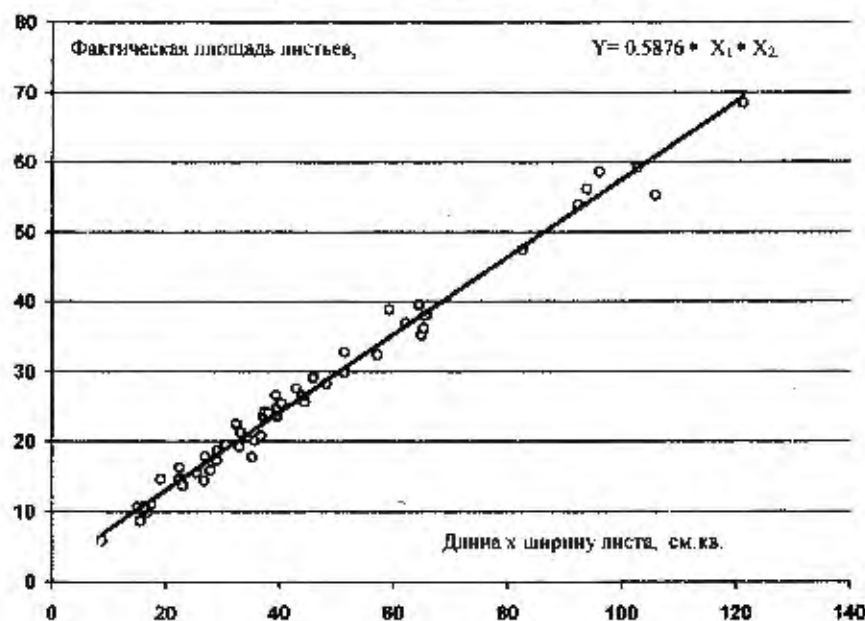


Рис. Математическая модель расчета площади листьев

Используя формулу, мы провели расчеты листовой поверхности и сравнили их с результатами фактической оценки. Статистическая обработка подтвердила, что погрешность лежит в допустимых границах, что свидетельствует о возможности использования найденной зависимости в процессе изучения онтогенеза растений эхинацеи пурпурной.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Математическое моделирование популяций растений и фитоценозов: Тез. докл. Всес. совещания, 15-20 мая 1989.- М., 1990.- 134 с.
2. Торнли Дж.Х.М. Математические модели в физиологии растений / пер. с англ. Гродзинского Д.М.- К.: Наук. думка, 1982.- 312 с.
3. Франс Дж., Торнли Дж.Х.М. Математические модели в сельском хозяйстве / под ред. Ф.И. Ерешко - М.: Агропромиздат, 1987.- 400 с.

Национальная Академия Наук Украины

*Институт клеточной биологии и генетической инженерии
Полтавский государственный сельскохозяйственный институт
Национальный ботанический сад им. М.М. Гришко
Полтавское отделение Украинского ботанического общества*

**ИЗУЧЕНИЕ ОНТОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ
ПРИРОДНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ФЛОР В
БОТАНИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ И
ДЕНДРОПАРКАХ ЕВРАЗИИ**

**МАТЕРИАЛЫ
12 МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

ПОЛТАВА - 2000

National Academy Of Sciences Of Ukraine

*Institute of cell biology and genetic engineering
Poltava State Agricultural Institute
N.N.Grishko National botanical garden
Poltava Ukrainian botanical society*

**STUDY OF PLANTS ONTOGENY OF
NATURAL AND CULTURAL FLORA IN
BOTANICAL INSTITUTIONS AND
DENDROPARCS EURASIA**

**PAPERS
OF THE 12 INTERNATIONAL
SCIENTIFIC CONFERENCES**

Poltava - 2000

Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Європи. Матеріали 12 міжнародної наукової конференції.
— Полтава: 2000. — 380 с., іл.

У книзі наведені результати вивчення онтогенезу рослин *ex situ* у різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах і *in vitro*. Для біологів, рослинників, аспірантів, студентів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛІГІЯ:

Андрєєв Л.Н. - доктор біологічних наук, член-кореспондент РАН, Росія; Байтулін І.О. - доктор біологічних наук, академік АН Республіки Казахстан; Клименко С.В. - доктор біологічних наук, Україна; Комендар В.І. - доктор біологічних наук, професор, Україна; Коропачинський І.Ю. - доктор біологічних наук, академік РАН, Росія; Кохно М.А. - доктор біологічних наук, професор, Україна; Панькин В.С. - кандидат сільськогосподарських наук, Україна, Писаренко В.М. - доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна, Поспелов С.В. - кандидат сільськогосподарських наук, Україна (відповідальний секретар), Сабо Т. Аттила - доктор біологічних наук, професор, Угорщина, Самородов В.М. - доцент, Україна (заступник відповідального редактора), Севертока Й.Й. - доктор біологічних наук, Туркменістан; Смирнов Ю.С. - кандидат біологічних наук, Росія; Сікура Й.Й. - доктор біологічних наук, професор, Україна (відповідальний редактор); Ціновськіс Р.Я. - доктор біологічних наук, Латвія; Черевченко Т.М. - доктор біологічних наук, член-кореспондент НАНУ, Україна.

Затверджено до друку вченою радою
Полтавського державного
сільськогосподарського інституту
(протокол №14 від 6 липня 2000 р).

Редактор — В.М.Самородов.

Відповідальність за точність та достовірність викладених у публікації фактів несе кожний з авторів.

Цілковите або часткове розмноження будь-яким способом матеріалів опублікованих у цьому виданні допускається лише з письмового дозволу установ організаторів і з обов'язковим посиланням на джерело.

ISBN 966-7216-16-0

© Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАНУ, Полтавський державний сільськогосподарський інститут, Національний ботанічний сад ім. М.М. Гринька НАНУ, Полтавське відділення Українського ботанічного товариства, Полтава — Poltava.
© "Геста", Полтава, 2000.

Изучение онтогенеза растений природных и культурных флор в ботанических учреждениях и дендропарках Евразии.
Материалы 12 международной научной конференции.

В книге приведены результаты изучения онтогенеза растений *ex situ* в различных почвенно-климатических условиях и *in vitro*. Для биологов, растениеводов, аспирантов, студентов.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Андреев Л.Н. - доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, Россия; Байтулин И.О. - доктор биологических наук, академик АН Республики Казахстан; Клименко С.В. - доктор биологических наук, Украина; Комендар В.И. - доктор биологических наук, профессор, Украина; Коропачинский И.Ю. - доктор биологических наук, академик РАН, Россия; Кохно Н.А. - доктор биологических наук, профессор, Украина, Панькин В.С. - кандидат сельскохозяйственных наук, Украина, Писаренко В.Н. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина, Поспелов С.В. - кандидат сельскохозяйственных наук, Украина (ответственный секретарь), Сабо Т. Аттила - доктор биологических наук, профессор, Венгрия, Самородов В.Н. - доцент, Украина (заместитель ответственного редактора), Севертока И.И. - доктор биологических наук, Туркменистан; Смирнов Ю.С. - кандидат биологических наук, Россия; Сікура И.И. - доктор биологических наук, профессор, Украина (ответственный редактор); Ціновскис Р.Я. - доктор биологических наук, Латвия; Черевченко Т.М. - доктор биологических наук, член-корреспондент НАНУ, Украина.