

PHƯƠNG PHÁP THỰC NGHIỆM XÁC ĐỊNH DIỆN TÍCH QUANG HỢP CỦA CÂY NGÔ Ở ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ

KS. Ngô Sỹ Giai

KS. Dương Văn Khảm

KS. Lê Nhượng

Trạm Thực nghiệm KTNN Hoài Đức

Viện Khí tượng Thủy văn

I. Tổng quan

Sự tích lũy chất khô của thực vật được thực hiện thông qua quá trình quang hợp, với sự tham gia của các cơ quan đồng hóa (lá, thân ...), dưới đây gọi là bề mặt quang hợp. Quá trình đó phụ thuộc vào tổng diện tích bề mặt quang hợp. Những thông tin về diện tích bề mặt quang hợp có giá trị rất lớn trong việc đánh giá tiềm năng quang hợp và khả năng hình thành năng suất của cây trồng. Do đó, diện tích bề mặt quang hợp là một trong các số liệu rất cần thiết cho nghiên cứu và phục vụ của khí tượng nông nghiệp (KTNN).

Trong thực tế có rất nhiều phương pháp xác định diện tích bề mặt quang hợp của cây trồng: phương pháp tính toán, phương pháp xác định trên giấy, phương pháp cân ... Nhưng khi sử dụng các phương pháp đó mức độ chính xác của các số liệu chưa cao, việc đo đạc còn công kềnh, khó áp dụng trong thực tế.

Các cơ quan quang hợp của cây ngô chủ yếu là lá và thân. Vì vậy, diện tích bề mặt quang hợp được tính theo công thức sau:

$$L_o = L_1 + L_t \quad (1)$$

- L_o : Tổng diện tích bề mặt quang hợp của cây, (m²)
- L_1 : Diện tích của lá cây, (m²)
- L_t : Diện tích của thân cây, (m²).

Trong đó L_1 được tính theo các công thức sau:

$$L_1 = \sum_{i=1}^{n1} S_{Li} \quad (2)$$

- n_1 : Số lá trên thân cây,
- SL_i : Diện tích của lá thứ i , (m^2).

Thân cây ngô được coi là hình trụ và diện tích xung quanh của thân cây ngô (L_t) được xác định theo công thức:

$$L_t = \pi.d.H \quad (3)$$

- H : Độ cao cây, (m)
- d : Đường kính trung bình của thân cây, (m).

$$d = \frac{R_{\max} + R_{\min}}{2} \quad (4)$$

II. Đo đạc, tính toán, thực nghiệm tại Trạm Thực nghiệm KTNN Hoài Đức

Tại Trạm Thực nghiệm KTNN đồng bằng Bắc Bộ (Hoài Đức), trên cơ sở các máy móc được dự án VIE 86/025 trang bị, đã tiến hành thực nghiệm xác định diện tích lá ngô bằng máy đo diện tích lá (Leaf Area Meter, Model CI-201). Máy có độ chính xác cao với sai số đo là $0,1 \text{ mm}^2$. Máy cho phép đo được diện tích từng lá và tổng diện tích lá của cả cây cũng như toàn bộ mẫu phân tích. Máy có cấu tạo gọn nhẹ, với bộ nguồn tự nạp đặt phía trong của máy, cho phép đo đạc rất thuận tiện, có thể đo trong phòng thí nghiệm cũng như trực tiếp ngay trên đồng ruộng.

Trên ruộng thí nghiệm của trạm, trong vụ đông, giống ngô lai BIOSEED (9670) được gieo theo hai thời vụ khác nhau: 20-IX-1994 và 1-X-1994.

Cứ 10 ngày lấy mẫu một lần, mỗi lần là 20 cây, tổng số lần đã lấy mẫu trong mỗi thời vụ là 5 với tổng số lá: 1182. Kết quả đo diện tích lá và thân trong từng thời vụ và từng đợt được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Diện tích bề mặt quang hợp trung bình 1 cây ngô ở các đợt lấy mẫu, của các thời vụ gieo 20/IX/1994 (Đ1) và 1/X/1994 (Đ2)

Đợt 1					Đợt 2				
Ngày lấy mẫu	Diện tích lá (cm^2)	Diện tích thân (cm^2)	Tổng cộng (cm^2)	Tỷ lệ % DT thân /DT lá (%)	Ngày lấy mẫu	Diện tích lá (cm^2)	Diện tích thân (cm^2)	Tổng cộng (cm^2)	Tỷ lệ % DT thân /DT lá (%)
14/XI/1994	5175,5	525,5	5728,2	10	12/XI/1994	1796,9	122	1919,4	7
24/XI/1994	4951,9	932,6	5884,5	19	22/XI/1994	3945,9	251	4196,9	6
3/XII/1994	4438,9	1073,9	5513,8	24	2/XII/1994	4524,4	652	5177,2	14
13/XII/1994	5399,8	1083,3	6483,1	20	12/XII/1994	4874,5	797	5672,1	16
23/XII/1994	5457,5	1162,7	6620,2	21	22/XII/1994	4819,0	885	5704,5	18
4/I/1995	4248,7	1153,6	5402,2	27	3/I/1994	4683,6	848	5531,7	18
14/I/1995	3639,1	1132,9	4772,0	31	12/I/1994	4660,2	1002	5662,5	22
					24/I/1994	3707,3	791	4498,6	21

1. Phương pháp cân trọng lượng khô

Để tiện cho việc đo đạc diện tích lá sau này, cũng như áp dụng trong trường hợp không có máy đo diện tích lá, chúng tôi đã thực nghiệm một số phương pháp đo diện tích lá và đã xác định được các kết quả bước đầu.

1. Phương pháp cân trọng lượng khô

Đối với mỗi loại cây trồng cũng như đối với mỗi giống cây, hệ số giữa trọng lượng khô và diện tích lá là khác nhau. Nhiều tác giả đã thực nghiệm và tìm được mối liên hệ; như I.A.Sulgin đã tìm được hệ số giữa trọng lượng khô trên một đơn vị diện tích lá như sau: đối với các cây trồng cạn như ngô, lạc, đỗ tương... là $4,5 \text{ mg/cm}^2$; đối với cây rau là $4,1 \text{ mg/cm}^2$, có loại cỏ trồng ở trên cao (2200m) hệ số đó là $14,8 \text{ mg/cm}^2$ [2].

Đối với cây ngô giống BIOSEED được trồng tại Trạm Thực nghiệm KTNN Hoài Đức, là nơi tương đối tiêu biểu cho vùng đồng bằng Bắc Bộ, qua thực nghiệm đo đạc ở các thời kỳ phát dục khác nhau, lấy các mẫu lá từ lá thứ năm đến lá thứ 17 (lá cuối cùng trước khi trổ). Đã tìm được hệ số giữa trọng lượng khô trên một đơn vị diện tích lá là $5,65 \text{ mg/cm}^2$.

2. Phương pháp tính theo độ dài và độ rộng của lá

Với hình dạng của lá ngô, diện tích của nó có thể tính bằng công thức sau:

$$S = k.a.b$$

S: diện tích một lá ngô,

a: độ rộng chỗ lớn nhất của lá,

b: độ dài của lá,

k: hệ số tỷ lệ phụ thuộc đặc tính từng giống ngô.

Theo A.M.Groginxki, ngô được trồng tại Liên Xô (cũ) hệ số $k = 0,68$.

Từ các mẫu phân tích của 180 cây ngô với trên 2.000 lá, ở các thời kỳ phát dục khác nhau, của giống ngô BIOSEED (9670) được trồng thực nghiệm tại Trạm, chúng tôi đã tìm được hệ số $k = 0,79$. Như vậy, công thức tính diện tích lá ngô BIOSEED (9670) là:

$$S = 0,79.a.b$$

Trong đó: a: độ rộng chỗ lớn nhất của lá,

b: độ dài của lá.

3. Phương pháp tính diện tích lá ngô theo chiều dài lá

Trong thực tế, việc xác định diện tích lá ngô theo công thức (5) sẽ có sai số, do việc xác định độ rộng lớn nhất của lá ngô không chính xác. Để loại bỏ sai số đó, chúng tôi xây dựng phương pháp tính diện tích lá ngô theo độ dài của lá, bằng phương trình mũ như sau:

$$S = x.b^y$$

S: diện tích lá ngô,

b: độ dài lá ngô,

x,y: các hệ số cần tìm.

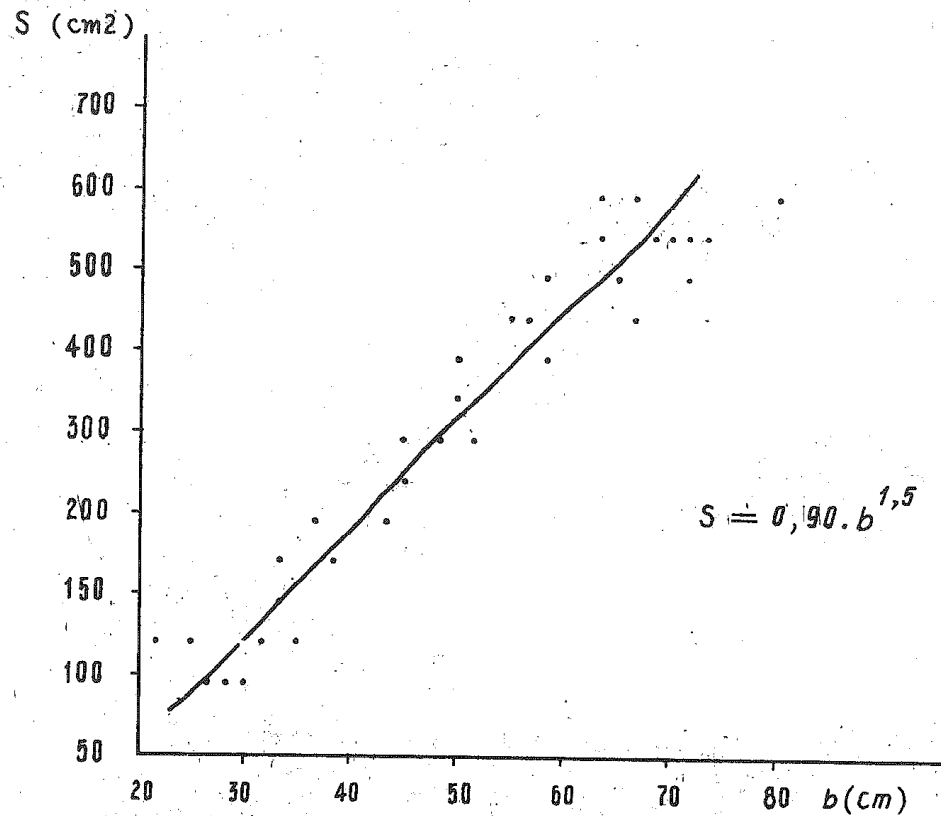
Qua thực nghiệm với các thời vụ, các thời kỳ và thứ tự lá ngô khác nhau như đã trình bày ở trên, đã xây dựng được phương trình như sau:

$$S = 0,90.b^{1,5}$$

(6)

Sai số của hệ số tương quan giữa độ dài lá và diện tích là $\pm 0,02$.

Đồ thị của phương trình theo hình 1.



Hình 1. Mối liên hệ giữa diện tích ($S \text{ cm}^2$) và độ dài lá ngô ($b \text{ cm}$) giống BIOSEED

So sánh kết quả của 3 phương pháp tính diện tích lá ngô như đã được trình bày ở trên (bảng 2) cho thấy phương pháp cân trọng lượng khô có sự chênh lệch so với máy đo là lớn nhất: ở thời vụ 1 chênh lệch là 7,6%, ở thời vụ 2 chênh lệch là 5,5%. Phương pháp tính theo độ dài và độ rộng chênh lệch của cả hai thời vụ 1 và 2 là 3,4% và 2,9%. Phương pháp tính diện tích lá ngô theo chiều dài của lá có sự chênh lệch nhỏ nhất: chênh lệch tương ứng của hai thời vụ 1 và 2 là 1,6% và 2,5%.

Phương pháp tính diện tích lá ngô theo độ dài của lá hoàn toàn không phụ thuộc vào bề dày cũng như bề rộng của lá, vì vậy, đã giảm được các sai số khi đo.

Bảng 2. Số liệu về diện tích bề mặt lá ngô được xác định bằng các phương pháp khác nhau (tính trung bình trên 1 cây, giống BIOSEED)

Hạng mục	Thời vụ	
	1	2
Ngày lấy mẫu	13/XII/94	2/XII/94
Số cây	20	20
Số lá	264	220
Diện tích lá xác định bằng máy đo diện tích lá (cm ²)	5399,8	4542,4
Diện tích lá xác định bằng phương pháp cân (cm ²)	5809,5	4785,3
Chênh lệch giữa xác định bằng máy và bằng phương pháp cân (cm ²)	-409,7	-242,9
Chênh lệch phần trăm của phương pháp cân so với xác định bằng máy (%)	7,6	5,5
Diện tích lá xác định bằng phương pháp đo độ dài, rộng của lá (cm ²)	5215,7	4672,3
Chênh lệch giữa xác định bằng máy và bằng phương pháp đo độ dài, rộng của lá (cm ²)	+184,1	-129,9
Chênh lệch phần trăm của phương pháp đo độ dài, rộng của lá so với xác định bằng máy (%)	3,4	2,9
Diện tích lá xác định bằng phương pháp đo độ rộng của lá (cm ²)	5315,7	4654,2
Chênh lệch giữa xác định bằng máy và bằng phương pháp đo độ rộng của lá (cm ²)	+84,1	-111,8
Chênh lệch phần trăm giữa phương pháp đo độ rộng của lá so với xác định bằng máy (%)	1,6	2,5

III. Kết luận

1. Diện tích bề mặt quang hợp của cây ngô đạt giá trị lớn nhất ở thời kỳ ngô phun râu. Đó là thời kỳ mà cây ngô trưởng thành nhất cả về lá và thân.

2. Khi xác định diện tích quang hợp của cây ngô cần thiết phải tính cả diện tích thân cây theo công thức (3). Kết quả thực nghiệm cho thấy, đối với giống BIOSEED, diện tích thân cây ngô chiếm từ 7% đến 31% diện tích bề mặt quang hợp tùy theo các giai đoạn phát triển của cây ngô.

3. Tùy thuộc vào trang thiết bị của từng nơi mà sử dụng các phương pháp xác định diện tích lá ngô cho phù hợp. Theo các tài liệu nước ngoài cũng như qua thực nghiệm, cả 3 phương pháp trên đều có thể áp dụng trong thực tiễn, với sai số đo không vượt quá 10% so với máy chuẩn.

4. Trong điều kiện không có máy đo diện tích lá, nên sử dụng phương pháp tính diện tích lá ngô theo chiều dài của lá theo công thức (6) là thuận tiện nhất và loại trừ được nhiều sai số khi đo.

Tài liệu tham khảo

1. Grodinxki A.M và Grodinxki D. M. Sổ tay tóm tắt về sinh lý thực vật. NXB Haykova Dumka, Kiev, 1973.

2. Sylgin I. A. Thực vật và mặt trời. NXB KTTV, Leningrat, 1973