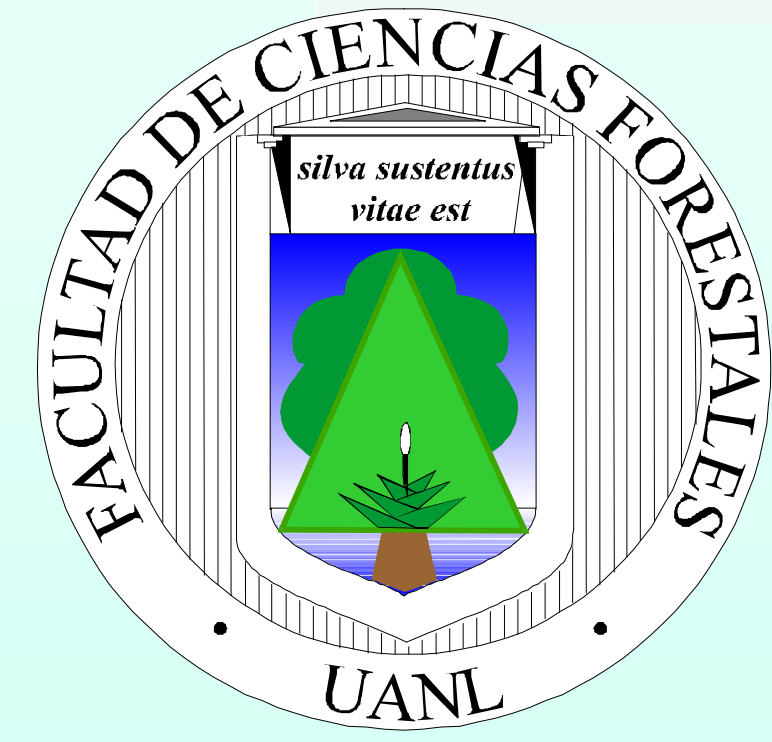


CONTENIDO DE PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS EN CUATRO ESPECIES ARBUSTIVAS NATIVAS DEL NORESTE DE MÉXICO

Sarely Vicente Juan¹, Tilo G. Domínguez-Gómez^{1*}, Humberto González-Rodríguez², Solís Gonzalez-Santiago¹, José de Jesús Graciano-Luna¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de El Salto, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Calle Tecnológico 101, Col. La Forestal. C.P. 34942, El Salto, Durango, México; ²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales, Carr. Nac. No. 85, km 145, 67700. Linares, Nuevo León, México.

E-mail: Gustavo_dguezg@hotmail.com



Introducción

Los pigmentos fotosintéticos tales como clorofila, carotenoides, xantofilas o flavonoides juegan un papel importante en el proceso asimilatorio de las plantas superiores. Los árboles y arbustivas de la región semiárida del Noreste de México son un importante recurso en la actividad fotosintética para el desarrollo de las plantas, no obstante, las condiciones climáticas cambiantes podrían causar diferencias en los contenidos de pigmentos fotosintéticos.

Objetivo

Determinar los contenidos de pigmentos fotosintéticos en cuatro especies arbustivas del noreste de México.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El estudio se desarrolló en el Rancho "El Abuelo" (25° 40' N; 99° 27' O) en el municipio de Los Ramones, N.L. El clima predominante es semiárido con verano cálido. La temperatura media es de 22 °C. La precipitación media anual es de aproximadamente 700 mm (González *et al.*, 2010). El principal tipo de vegetación de la zona es el Matorral Espinoso Tamaulipeco. Los suelos dominantes son vertisoles profundos, gris oscuro, limo-grisáceos, limo-arcillosos, con Montmorillonita.

Material vegetal

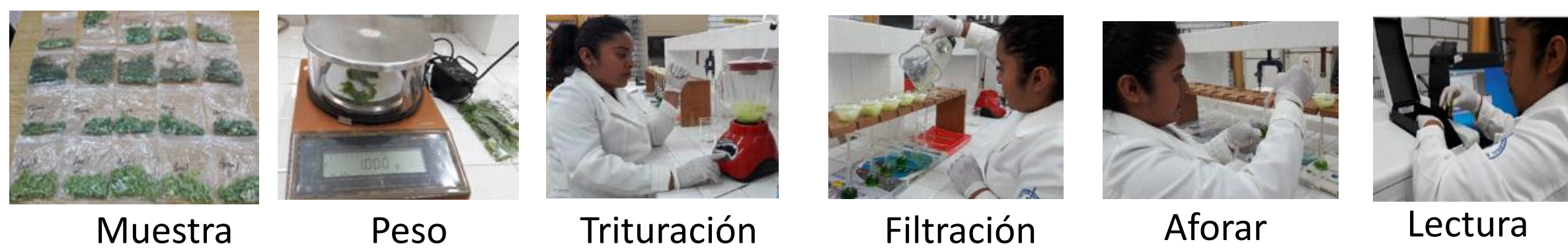
Las especies evaluadas son: *Condalia hookeri*, *Syderoxylon celastrinum*, *Prosopis glandulosa*, *Celtis pallida*.

Muestreo

Se realizaron 10 muestreo (fecha de muestreo) mediante la colecta de cuatro especies vegetales elegidas aleatoriamente en una parcela (50 m x 50 m) distribuidas aleatoriamente dentro del sitio de estudio.

Procedimientos

Cinco repeticiones por especies de tejido foliar fueron colectadas. Dichas muestras se conservaron dentro de un contenedor con hielo, dentro de bolsas plásticas etiquetadas hasta llegar al Laboratorio para la realización del análisis dentro de un plazo menor de 12 horas después de la colecta. De cada muestra se extrajo 1.0 g de tejido foliar para la extracción de clorofilas a, b y carotenoides en acetona acuosa al 80% (v/v) y se filtraron a través de un papel de filtro Whatman No.1. Las mediciones fueron determinadas mediante la técnica de espectrofotometría usando un Perkin-Elmer espectrofotómetro UV/VIS (Modelo Lambda 1A). La absorbancia de las clorofilas a y b y carotenoides fueron determinadas a longitudes de onda de 470, 660, 663 y 645 nm, respectivamente. Las concentraciones (mg/g de peso fresco) de los pigmentos fueron calculados por ecuaciones de Lichtenthaler y Wellburn (1983).



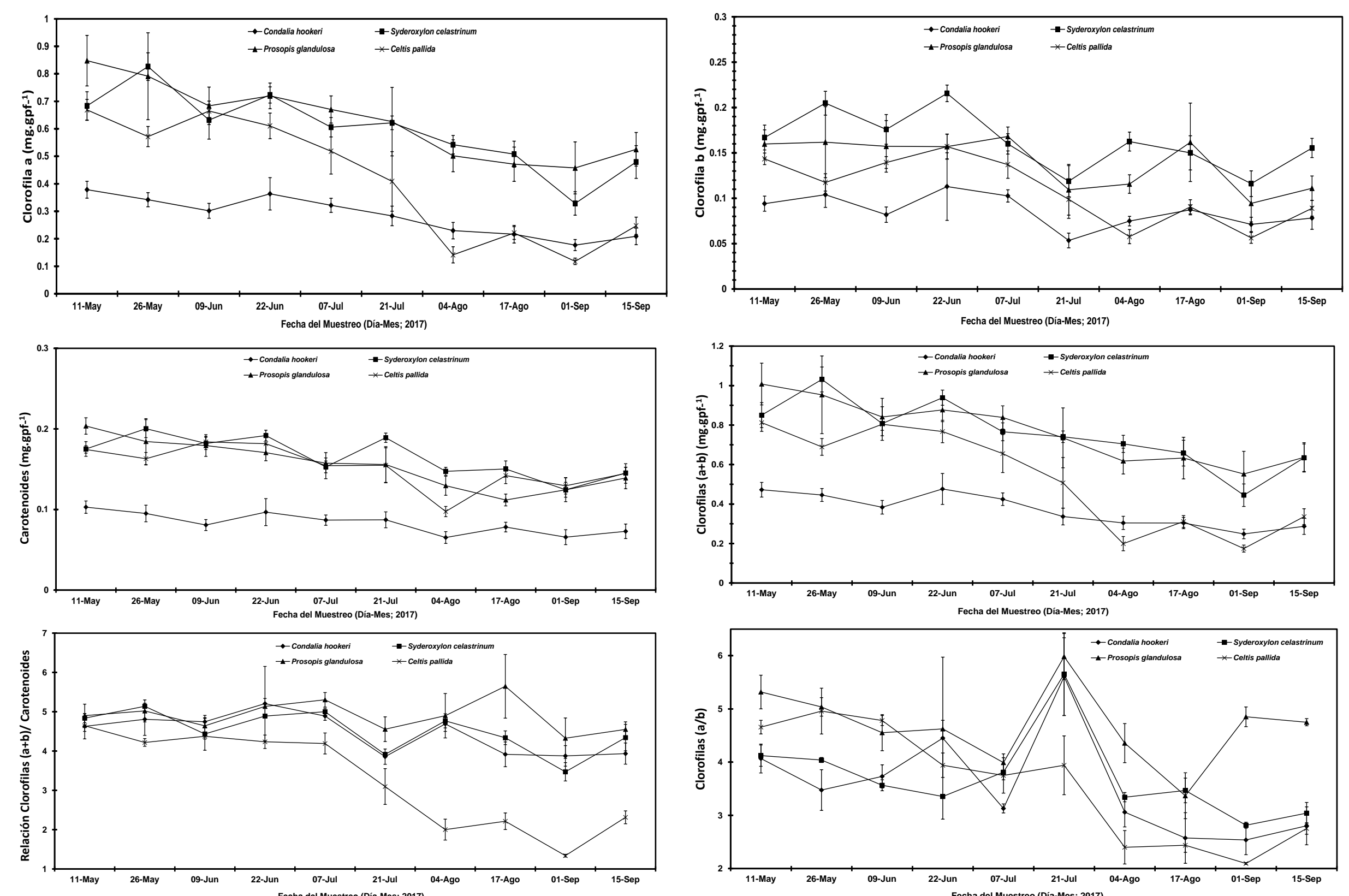
Análisis estadísticos

Los contenidos de pigmentos fotosintéticos fueron analizados estadísticamente usando análisis de varianza (ANOVA) de acuerdo al diseño experimental con un criterio de clasificación (Steel & Torrie, 1980). Los datos no presentaron homogeneidad de varianzas para los pigmentos de acuerdo con las pruebas estadísticas de Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk y Levene (Brown & Forsythe, 1974). Empleándose la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Ott, 1993), para detectar diferencias significativas ($p < 0.05$) entre especies. Los procedimientos estadísticos aplicados fueron realizados de acuerdo al Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (por sus siglas en inglés, SPSS) versión estándar 13.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL).

Resultados y Discusión

Los resultados indicaron diferencias en el contenido de pigmentos entre las cuatro especies de plantas estudiadas. El resumen del análisis de varianza para detectar diferencias en el contenido de pigmentos fotosintéticos en cada variable en el sitio de estudio para cada fecha de muestreo, se muestra en la Tabla 1.

El menor contenido de clorofila a se presentó en *C. pallida* (0.17 mg gpf^{-1}) y el mayor en *P. glandulosa* (0.84 mg gpf^{-1}). Con respecto a la clorofila b, el menor contenido se observó en *C. hookeri* (0.05 mg gpf^{-1}) y el mayor en *S. celastrinum* (0.21 mg gpf^{-1}). El menor contenido de carotenoides se presentó en *C. hookeri* (0.06 mg gpf^{-1}) y el mayor en *P. glandulosa* (0.20 mg gpf^{-1}). El contenido de clorofila (a+b) fue menor en *C. pallida* (0.17 mg gpf^{-1}) y el mayor en *S. celastrinum* (1.03 mg gpf^{-1}). La relación clorofila a/b fue menor en *C. pallida* (2.09 mg gpf^{-1}) y el mayor en *P. glandulosa* (5.98 mg gpf^{-1}). Con respecto a la clorofila (a+b)/ carotenoides, el menor se presentó en *C. pallida* (0.17 mg gpf^{-1}) y el mayor en *P. glandulosa* (5.64 mg gpf^{-1}).



Gráfica 1. Contenido de clorofila a, clorofila b, carotenoides, clorofila (a+b), clorofila (a/b), relación clorofila (a+b)/carotenoides.

Tabla 1. Resumen del análisis de la prueba de Kruskal-Wallis para detectar diferencias significativas en cuatro especies. Valores de P en negritas ($P < 0.05$) indican diferencias en el contenido de pigmentos vegetales en las seis variables (por fecha de muestreo) en el sitio de estudio.

Fecha de muestreo	Estadístico	Variables					
		Clorofila a	Clorofila b	Carotenoides	Clorofila (a+b)	Clorofila (a/b)	Relación Clorofila / carotenoides
11-May-17	χ^2	12.394	11.640	13.834	11.777	9.206	1.434
	Valor P	.006	.009	.003	.008	.027	.698
26-May-17	χ^2	13.091	9.240	12.349	13.469	14.417	6.954
	Valor P	.004	.026	.006	.004	.002	.073
09-Jun-17	χ^2	10.817	12.406	10.760	10.794	10.657	3.823
	Valor P	.013	.006	.013	.013	.014	.281
22-Jun-17	χ^2	11.994	8.806	10.486	12.120	6.840	6.737
	Valor P	.007	.032	.015	.007	.077	.081
07-Jul-17	χ^2	10.714	9.754	11.069	11.160	8.429	11.251
	Valor P	.013	.021	.011	.011	.038	.010
21-Jul-17	χ^2	8.211	7.823	10.314	8.109	5.651	6.954
	Valor P	.042	.050	.016	.044	.130	.073
04-Ago-17	χ^2	14.794	15.160	14.657	14.909	8.897	11.754
	Valor P	.002	.002	.002	.002	.031	.008
17-Ago-17	χ^2	14.429	6.863	13.400	14.314	6.006	11.686
	Valor P	.002	.076	.004	.003	.111	.009
01-Sep-17	χ^2	15.023	8.897	9.949	14.451	13.126	11.983
	Valor P	.002	.031	.019	.002	.004	.007
15-Sep-17	χ^2	13.011	12.029	10.177	13.046	11.994	12.303
	Valor P	.005	.007	.017	.005	.007	.006

Conclusión

La diferencia entre el contenido de pigmentos de las especies vegetales estudiadas, como se ha reportado en otros estudios, podría deberse a la diversidad de respuestas adaptativas de las especies del noreste de México bajo condiciones adversas como inviernos severos y veranos muy calientes, lo que juega un papel importante en el mantenimiento de la productividad en los ecosistemas semiáridos.

Referencias

- Brown, M.B., & Forsythe, A.B. (1974). Robust tests for the equality of variances. *Journal of the American Statistical Association*, 69: 364-367.
- González-Rodríguez, H., Ramírez-Lozano, R.G., Cantú-Silva, I., Gómez-Meza, M.V., y Uvalle-Sauceda, J.I. (2010). Composición y Estructura de la Vegetación en tres sitios del estado de Nuevo León, México. *Polibotánica*, (29): 91-106.
- Lichtenthaler, H.K., & Wellburn, A.R. (1983). Determination of total carotenoids and chlorophyll a and b of leaf extract in different solvents. *Biochemical Society Transactions*, 11: 591-592.
- Ott, L. (1993). *An introduction to statistical methods and data analysis*. Boston, Massachusetts: Duxbury Press.
- Steel, R.G.D., & Torrie, J.H. (1980). *Principles and procedures of statistics. A biometrical approach*, New York, NY: McGraw-Hill Book Company.