

Los tiempos de siembra y los tratamientos de semillas influyen en la productividad del maní en un sistema de secano

Enviado – 06 maio 2022

Aprobado - 11 jun. 2022

Publicado – 10 jul. 2022



<http://dx.doi.org/10.52755/sas.v4i1.198>

Rodrigo Alves Sousa

Estudiante del curso de Ingeniería Agronómica, UEMASUL - Imperatriz, MA. Correo electrónico: rodrigousa.201800010752@uemasul.edu.br.

Raphael Augusto Novais Gonzales

Estudiante del curso de Ingeniería Agronómica, UNESP – Jaboticabal, SP. Correo electrónico: rapha.gonzales@uol.com.br.

Jonathan dos Santos Viana

Doctor en Agronomía (Ciencia del Suelo), UNESP – Jaboticabal, SP. Correo electrónico: jonathan.viana@unesp.br.

Guilherme Nascimento Franco

Estudiante del curso de Ingeniería Agronómica, UNESP – Jaboticabal, SP. Correo electrónico: guinascifranco@gmail.com.

Julia Ramos Guerreiro

Estudiante de maestría en Agronomía (Ciencia del Suelo), UNESP – Jaboticabal, SP. Correo electrónico: julia.ramos@unesp.br.

Luiz Fabiano Palaretti

Profesor, Departamento de Ingeniería y Ciencias Exactas, UNESP, Jaboticabal, SP. Correo electrónico: luiz.f.palaretti@fcav.unesp.br.

RESUMEN

El cultivo de maní en un sistema de secano es una práctica común en muchas regiones agrícolas del mundo. Para optimizar la productividad de este cultivo, es fundamental comprender cómo los tiempos de siembra y los tratamientos de semillas pueden afectar su rendimiento. En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento morfológico y productivo del maní bajo la influencia de los tiempos de siembra y los tratamientos de semillas. El experimento se llevó a cabo en condiciones de campo en la Granja de Enseñanza, Investigación y Extensión de la Universidad Estadual Paulista - Campus Jaboticabal. Se estudiaron dos factores, los tiempos de siembra y los tratamientos de semillas. Los resultados mostraron que los tiempos de siembra tuvieron un impacto significativo en la cantidad de vainas por planta. La siembra realizada en la temporada de lluvias resultó en mayor ganancia en masa fresca aérea, peso de 100 granos y eficiencia en el uso del agua. Además, la siembra realizada el 25/10/2021 y los tratamientos de semillas con fungicidas y bioestimulantes jugaron un papel importante en la productividad del maní. Por ello, se recomienda realizar la siembra al inicio de la temporada de lluvias, concretamente el 25/10/2021, junto con la aplicación de tratamientos de semillas para optimizar el rendimiento de este cultivo. Estas prácticas pueden contribuir a aumentar la productividad del maní en un sistema de secano y, en consecuencia, mejorar la sostenibilidad y rentabilidad de la agricultura.

Palabras clave: *Arachis hypogaea*; Agricultura de secano; Tecnología agrícola; Producción.

Sowing times and seed treatments influence peanut productivity in a rainfed system

ABSTRACT

Este es un trabajo de acceso abierto y distribuido bajo los Términos de Creative Commons Attribution Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International.



The cultivation of peanuts in a rainfed system is a common practice in many agricultural regions of the world. In order to optimize the productivity of this crop, it is critical to understand how sowing times and seed treatments can affect its performance. In this context, the objective of this study was to evaluate the morphological and productive behavior of peanuts under the influence of sowing times and seed treatments. The experiment was conducted under field conditions at the Teaching, Research and Extension Farm of the Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal Campus. Two factors were studied, sowing times and seed treatments. The results showed that the sowing times had a significant impact on the amount of pods per plant. The sowing carried out in the rainy season resulted in greater gain in aerial fresh mass, weight of 100 grains and efficiency of water use. In addition, sowing performed on 10/25/2021 and seed treatments with fungicides and biostimulants played an important role in peanut productivity. Therefore, it is recommended to carry out sowing at the beginning of the rainy season, specifically on 10/25/2021, along with the application of seed treatments to optimize the performance of this crop. These practices can contribute to increase the productivity of peanuts in a rainfed system and, consequently, improve the sustainability and profitability of agriculture.

Keywords: *Arachis hypogaea; Dryland agriculture; Agricultural technology; Production.*

RESUMO

Épocas de sementeiras e tratamentos de sementes influenciam na produtividade do amendoim em sistema de sequeiro

O cultivo do amendoim em sistema de sequeiro é uma prática comum em muitas regiões agrícolas do mundo. A fim de otimizar a produtividade dessa cultura, é fundamental entender como as épocas de sementeira e os tratamentos de sementes podem afetar seu desempenho. Neste contexto, objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento morfológico e produtivo do amendoim sob influência de épocas de sementeira e tratamentos de sementes. O experimento foi conduzido em condições de campo na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista - Campus Jaboticabal. Foram estudados dois fatores, épocas de sementeira e tratamentos de sementes. Os resultados demonstraram que as épocas de sementeira tiveram um impacto significativo na quantidade de vagens por planta. A sementeira realizada no período chuvoso resultou em maior ganho em massa fresca aérea, peso de 100 grãos e eficiência do uso da água. Além disso, sementeira realizada em 25/10/2021 e tratamentos de sementes com fungicidas e bioestimulantes desempenharam um papel importante na produtividade do amendoim. Portanto, recomenda-se a realização da sementeira no início da estação chuvosa, especificamente em 25/10/2021, juntamente com a aplicação de tratamentos de sementes para otimizar o desempenho dessa cultura. Essas práticas podem contribuir para aumentar a produtividade do amendoim em sistema de sequeiro e, conseqüentemente, melhorar a sustentabilidade e rentabilidade da agricultura.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea; Agricultura de sequeiro; Tecnologia agrícola; Produção.*

Introducción

Maní (*Arachis hypogaea* L.) es una planta considerada de gran importancia entre las semillas oleaginosas cultivadas en el mundo. Brasil viene haciendo cada vez más relevante la producción de maní, ya que tiene importancia en el suministro interno de aceite vegetal y en la importación de sus subproductos (EMBRAPA, 2014).

Según Broto (2022), en Brasil los cacahuetses se cultivan en alrededor de 167 mil hectáreas. Siendo el estado de São Paulo el mayor productor de este grano, liderando con el 95% de la producción total del país. En la ciudad de Jaboticabal y Borborema, la productividad del maní rinde aproximadamente 480 sacos (25 kg) por bushel y Marília y Tupã en la casa de 430 sacos (25 kg) por bushel. La producción de maní alcanzó las 700.500 toneladas en 2022, un aumento del 15,9% respecto a la cosecha anterior (CONAB, 2022).

Los cacahuetses son una planta de aptitud para climas tropicales o templados, prefiriendo regiones con climas cálidos y no tan húmedos CIIAGRO (2009). Este cultivo es conocido por su gran resistencia a la sequía debido a las raíces profundas que buscan humedad en las capas inferiores del suelo, a diferencia de otros cultivos anuales.

Para que el maní se desarrolle satisfactoriamente, es necesario adoptar prácticas de manejo en todo el sistema de producción, temporada de siembra, tecnificación en el tratamiento de semillas, observación y cuidado con factores como: las condiciones físicas del suelo, la temperatura, la disponibilidad de agua y la radiación solar. Estos factores son esenciales para una buena productividad del cultivo de maní (BARBOSA *et. al*, 2014).

Actualmente, la adopción del tratamiento de semillas en el establecimiento de un cultivo es esencial para una cosecha productiva. El uso de bioestimulante en semillas tiene como objetivo agregar en la tasa de germinación y desarrollo de las plántulas, caracterizándose como un producto capaz de estimular los procesos fisiológicos de las plantas, como aumentar la tasa de absorción de nutrientes y la tolerancia al estrés biótico y abiótico (RIBEIRO, 2023).

El tratamiento químico de las semillas demuestra gran importancia, ya que, además de protegerla de los ataques de patógenos, garantiza el proceso de germinación ideal en condiciones de humedad y temperatura, especialmente los ataques de hongos en el suelo, siendo una práctica cada vez más presente en la siembra de leguminosas (ROCHA *et al.*, 1997).

El potencial productivo del maní está definido genéticamente, por lo que el grado de externalización de las mejores características genéticas del maní dependerá de factores limitantes que estén presentes durante el ciclo del cultivo (PEIXOTO *et al.*, 2008). Los factores importantes en la productividad del maní son las condiciones edafoclimáticas. De acuerdo con estas condiciones, la planta utiliza mecanismos fisiológicos para modificar la morfología, ocurriendo su desarrollo incluso en ambientes con condiciones desfavorables, por lo que es importante evaluar el momento ideal de siembra de este cultivo (OLIBONE *et al.*, 2021).

En condiciones tropicales, los estudios indican que las tasas de productividad más altas ocurren con la implantación del cultivo al comienzo del año agrícola, y los índices de productividad más bajos ocurren en la siembra del cultivo en marzo. En São Paulo, la semilla oleaginosa no se siembra considerando las especificidades climáticas de las diferentes regiones, generalmente indicando los meses de septiembre/octubre y febrero como más apropiados tanto para las "aguas" como para las "sequías" (KASAI *et al.*, 1999).

Material y métodos

Caracterización del área

El experimento se realizó en el campo, en la Granja de Enseñanza, Investigación y Extensión de la Universidad Estadual Paulista – UNESP, Campus Jaboticabal, São Paulo (21°15'22" S, 48°18'58" O, 595 m de altitud). El clima de la región, según la clasificación de Koppen, es del tipo Aw, tropical con precipitaciones medias anuales de 1425 mm y temperatura media anual de 21.7° C (ALVARES *et al.*, 2013).

El suelo del área experimental se clasifica como un Latosol rojo distrófico (EMBRAPA, 2018), cuyos atributos químicos se presentan en la **Tabla 1**. Las muestras se tomaron aleatoriamente en el área experimental, a profundidades de 0-0.20 a 0.20-0.40 m.

Tabla 1. Atributos químicos del área experimental. UNESP, Jaboticabal - SP, 2021.

Prof. (cm)	pH	OM	P	S	Ca	Mg	K	Al	$\frac{H+Al}{SMP}$	S.B.	CIT
	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	mg dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³						
0-20	5,4	17	18	23	16	7	2,2	0	20	55	45,2
20-40	5,7	21	25	8	24	10	4,7	0	19	68	57,5

OM: materia orgánica; S.B: suma de bases; CIT: capacidad de intercambio catiónico.

Diseño experimental y tratamientos

El experimento fue diseñado en bloques aleatorios, esquema 3 x 2, en 6 repeticiones. Los tratamientos consistieron en tres tiempos de siembra [ES1: 25/10/2021, ES2: 09/11/2021 y ES3: 23/11/2021] y dos condiciones de tratamiento de semillas [TS1: Tiabendazol – 250 mL/100 kg de semillas + Tiram – 350 mL/100 kg de semillas; y TS2: Bioestimulante – 150 mL/100 kg de semillas].

Los tratamientos de semillas se llevaron a cabo en cada temporada de siembra, con el objetivo de garantizar una mayor actividad y acción de los productos a la semilla de maní. El mismo consistió en la aplicación de fungicidas y bioestimulantes por separado, con el fin de garantizar una mayor adherencia y uniformidad de aplicación

Instalación y realización del experimento

La preparación del suelo fue convencional mediante operaciones de escarificación a 35 cm de profundidad, seguidas de nivelación-nivelación. La siembra del cultivar Granoleica se mecanizó, en el espaciamiento de 0,90 m entre hileras, con 22 semillas por metro.

El experimento se instaló los días 25/10/2021, 09/11/2021 y 23/11/2021, con una diferencia de una siembra a otra de 15 días, en un área de 576 m², con 24 filas, totalizando 36 parcelas. Cada parcela estaba compuesta por 4 líneas de cultivo, de 4 m de largo. Se registró un stand inicial de 18 plantas por metro lineal. Las dos líneas del extremo, así como 1 m de cada extremo de las líneas centrales fueron consideradas como borde, no siendo utilizadas para las evaluaciones, siendo el área útil de 3,6 m².

De acuerdo con el análisis de suelos, y siguiendo las recomendaciones del Boletín 100-IAC (RAIJ *et al.*, 1997), la fertilización de siembra se realizó con 238 kg ha⁻¹ de la formulación comercial 08-28-16, y P₂O₅ se elevó al 60%.

Condiciones climáticas

El rango de temperatura ideal para el crecimiento adecuado del maní es entre 10 °C (temperatura mínima) y 33 °C (temperatura máxima) (PLELA; RIBEIRO, 2000; AWAL; IKEDA, 2003). Durante el período experimental, la temperatura se mantuvo dentro de un rango aceptable, excepto en el mes de marzo (Temperatura máxima: 31.6° C y mínima: 20.3° C)..

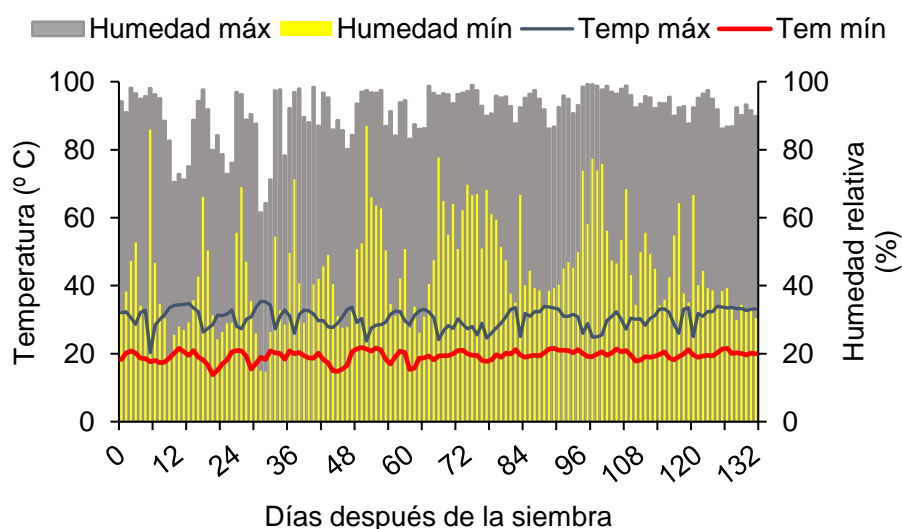


Figura 1. Temperatura y humedad durante el cultivo del cultivar granoleico de maní. Jaboticabal, UNESP, 2021.

Las plantas de maní se cultivaron en condiciones secas, recibiendo solo agua de la precipitación. Para esta situación, las plantas recibieron, para cada temporada de siembra, 668.2 mm (ES1), 674.2 mm (ES2) y 753.6 mm (ES3).

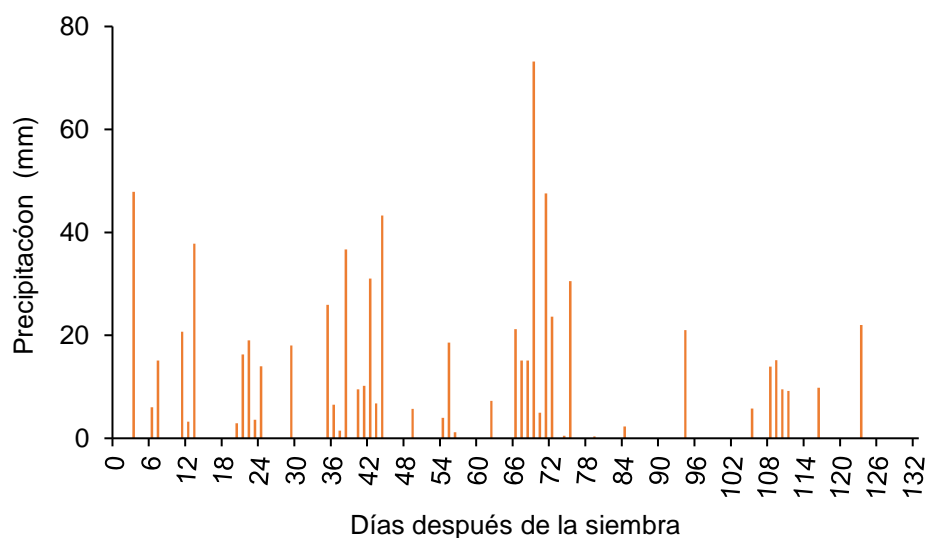


Figura 2. Precipitación durante el cultivo del cultivar granoleico mani. Jaboticabal, UNESP, 2021.

Variables analizadas

A los 70 días de cada temporada de siembra establecida, las plantas fueron retiradas del área experimental para la evaluación de las características agronómicas del cultivo: a) masa fresca aérea: 5 plantas fueron recolectadas en las líneas exteriores de la parcela, y después de pesar en una escala de precisión de 0.0001 g.

Las cosechas se realizaron a los 125 días después de la siembra (DAS) (ES1), 120 DAS (ES2) y 133 DAS (ES3). De las plantas cosechadas, se determinó la masa de vaina fresca, el número de vainas por planta, la masa de 100 granos y el rendimiento. La determinación de la masa fresca de la vaina se realizó pesando en una balanza semianalítica, y esta medición se realizó "*in loco*". El número de vainas se midió contando el total de vainas por planta. El peso de 100 granos se obtuvo cuantificando 100 granos frescos por planta, y después de pesarlos en una balanza semianalítica.

El rendimiento, expresado en $t\ ha^{-1}$, se estimó con base en la masa fresca de vainas, obtenida de 72 plantas en $3,6\ m^2$ inmediatamente después de las cosechas entre las 7 a.m. y las 11 a.m., y extrapolada a hectárea. Es la eficiencia del uso del agua, calculada por la relación: $EUA = 0.1\ Y_i / D_i$ donde

EUA es la productividad del agua (kg m^{-3}), Y_i es la productividad del cultivo, D_i es la profundidad del agua recibida durante el ciclo (riego + lluvia, mm).

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron probados para la normalidad de los errores (ROYSTON, 1995) y homogeneidad de la varianza (GASTWIRTH; MIAO, 2009), siendo sometidos al análisis de varianza por la prueba F ($p < 0,05$), y las medias comparadas por la prueba de Tukey ($p < 0,05$), utilizando el software Agroesmat, versión 1.0.

Resultados y discusión

Para la cantidad variable de vainas, se observó un efecto significativo solo para el factor ES ($p < 0,01$) (Figura 3). El número de vainas para este tratamiento, 17.73 vainas planta⁻¹, superó el 39.16% y el 41.05% para ES2 y ES3, respectivamente. Incluso con mayores precipitaciones ocurridas en los tiempos ES2 (674.2 mm) y ES3 (753.6 mm) en relación con ES1 (668.2 mm), las condiciones climáticas, como la radiación global, la temperatura y la humedad, cambiaron drásticamente e influyeron en el comportamiento morfofisiológico de las plantas, cambiando así la cantidad de vainas.

La siembra de maní realizada fuera de temporada, y que según Kasai *et al.* (1999) en el estado de São Paulo la temporada de crecimiento más apropiada para el cultivo de maní se basa en los meses de septiembre/octubre y febrero. Los autores confirman el comportamiento observado en este estudio, en el que el tiempo es un factor determinante en los parámetros de productividad del maní.

Se observa para masa aérea fresca (Figura 4), interacción significativa de los factores ES x TS ($p < 0,05$). Los tratamientos ES1TS1, ES1TS2 y ES2TS2 presentaron mayores valores medios de masa fresca aérea, alcanzando 28.29; 26.99 y 28.99 g planta⁻¹, respectivamente. El tratamiento ES2TS2 presentó un aumento del 7,41% en relación con ES1TS2, que puede haberse caracterizado por la eficiencia del tratamiento de semillas

ligado a las condiciones climatológicas más adecuadas para el máximo desarrollo de las plantas de maní.

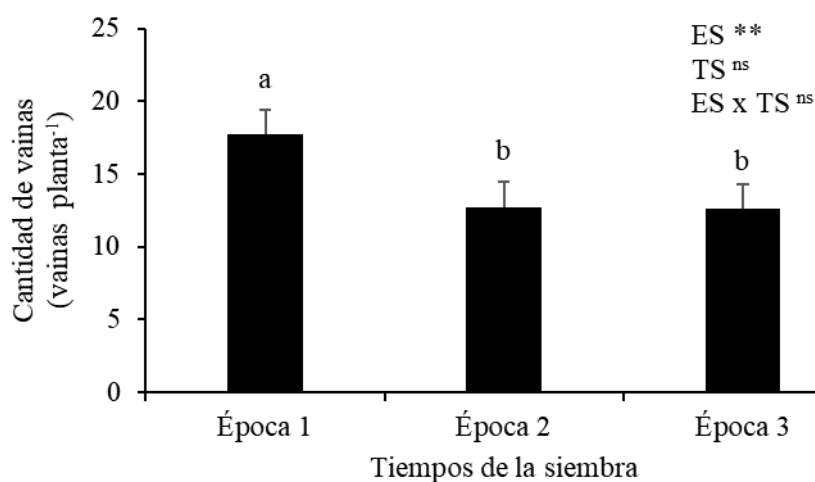


Figura 3. Cantidad de vainas de maní granoleico en función de los tiempos de siembra y tratamiento de semillas. Los promedios seguidos de la misma letra minúscula para los tiempos de siembra no difieren según la prueba de Tukey ($p > 0.05$). Las barras representan el error estándar de la media. ** y * significativo para 1% y 5% de probabilidad por la prueba F, respectivamente. NS: No significativo.

La reducción máxima del área de masa fresca observada para ES3 para ambos TS, es consecuencia de la siembra realizada fuera de temporada que tiene el efecto de reducir la masa fresca aérea, haciendo que la planta de maní presente un comportamiento morfofisiológico diferente al esperado (VIANA *et al.*, 2022), reflejándose directamente en el peso de 100 granos y reduciendo la productividad.

Para la variable peso de 100 granos, se observa una interacción significativa para la interacción ES x TS ($p < 0,05$) (Figura 5). Se obtuvieron pesos superiores de 100 granos en ES1TS1 (69.16 g); ES1TS2 (70.33 g) y ES2TS2 (67.16 g), este comportamiento ocurre en relación con el suministro de agua en el suelo, donde las condiciones de siembra del maní en condiciones secas hacen que la planta en su pleno crecimiento priorice el llenado de granos (VIANA *et al.*, 2021). Los bajos pesos de 100 granos encontrados para ES3T1 y ES3TS2, se debe a la baja área de masa fresca, ya que el proceso de llenado de granos está directamente relacionado con el

área de la hoja, pues es en este órgano donde se producirá la producción de azúcares que serán translocados para el llenado de granos.

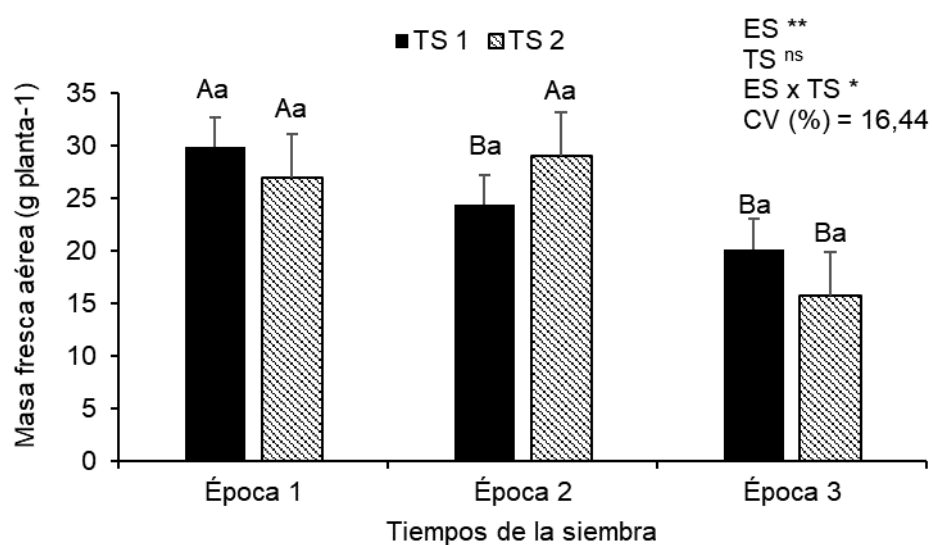


Figura 4. Masa fresca aérea de maní granoleico en función de la siembra y el tratamiento de semillas. Las letras minúsculas muestran diferencias en relación con los tratamientos de semillas, y las letras mayúsculas, en relación con los tiempos y la siembra. Las barras representan el error estándar de la media. ** y * significativo para 1% y 5% de probabilidad por la prueba F, respectivamente. NS: No significativo.

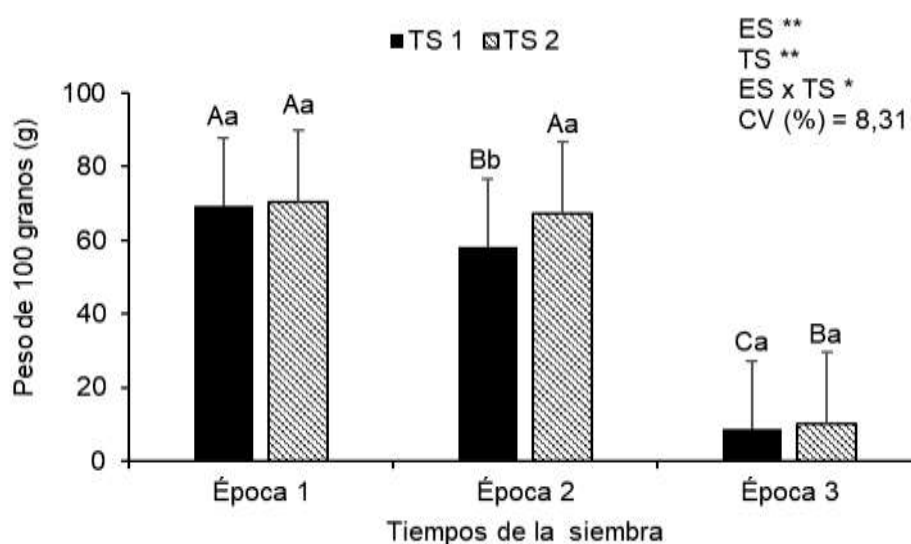


Figura 5. Peso de 100 granos de maní granoleico en función de la siembra y tratamiento de semillas. Las letras minúsculas muestran diferencias en relación con los tratamientos de semillas, y las letras mayúsculas, en relación con los tiempos y la siembra. Las barras representan el error estándar de la

media. ** y * significativo para 1% y 5% de probabilidad por la prueba F, respectivamente. NS: No significativo.

La Figura 6 muestra que los valores de rendimiento del maní disminuyeron con los tiempos de siembra y los tratamientos de semillas ($p < 0.05$) (Figura 6). Se obtuvieron valores medios más bajos para 4,03 toneladas ha^{-1} (ES3TS1) y 3,13 ton ha^{-1} (ES3TS2). Este comportamiento se produjo debido al cambio de temperatura observado para los meses de noviembre y diciembre, que se reflejó en el cierre estomatizante, disminución y asimilación de CO_2 y, en consecuencia, en las actividades fisiológicas de las plantas, especialmente la división de las células, influyendo directamente en la producción (ARRUDA *et al.*, 2015).

También es posible destacar que para los tratamientos ES1TS1 y ES1TS2 la temperatura y la humedad estuvieron dentro del rango ideal donde las temperaturas consideradas óptimas están entre 25 °C a 35 °C para el máximo rendimiento morfofisiológico de la planta de maní (TURCO; VIEIRA, 2020).

Los rendimientos de vaina obtenidos al momento de sembrar 1 para TS1 (5.91 t ha^{-1}) y TS2 (5.61 t ha^{-1}) fueron superiores a 61.03% y 52.86% en relación a la estimación con la producción nacional promedio (3.67 ton ha^{-1}) (CONAB, 2021). Esto demuestra que el tratamiento de semillas vinculadas a la temporada de siembra en condiciones adecuadas puede favorecer un mejor aumento y aumento de los ingresos de todos los agentes involucrados en la cadena de producción del maní.

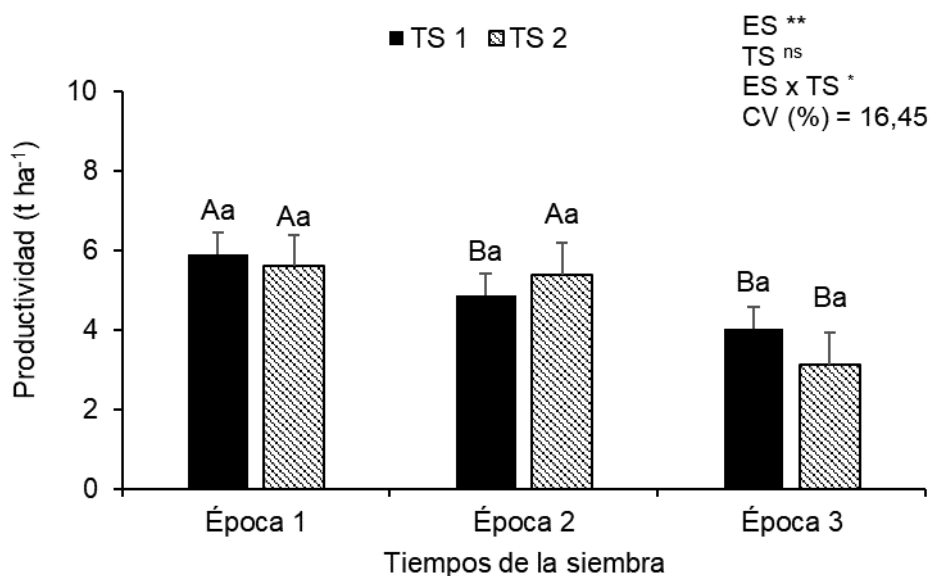


Figura 6. Productividad de maní granoleico en función de la siembra y el tratamiento de semillas. Las letras minúsculas muestran diferencias en relación con los tratamientos de semillas, y las letras mayúsculas, en relación con los tiempos y la siembra. Las barras representan el error estándar de la media. ** y * significativo para 1% y 5% de probabilidad por la prueba F, respectivamente. NS: No significativo.

Existe una interacción significativa ($p < 0,05$) de los factores estudiados, ES x TS, para la variable eficiencia del uso del agua (USA) (Figura 7), en que se obtuvieron mayores USA en los tratamientos ES1TS1 (0.78), ES1TS2 (0.71) y ES2TS2 (0.74 kg m⁻³ de agua). Los valores más bajos encontrados para TS en ES3 se deben a una mayor precipitación, 753.6 mm, vinculada a menores rendimientos, ES3TS1 (4.03 t ha⁻¹) y ES2TS2 (3.13 t ha⁻¹).

La condición de cultivo en tierras secas generalmente presenta una mayor eficiencia de uso que en condiciones de regadío. Esto se debe a que las plantas desarrollan sistemas de raíces más profundos y densos para explotar el agua subterránea, haciéndolas más adaptadas a las condiciones de escasez de agua. (TAIZ *et al.*, 2017).

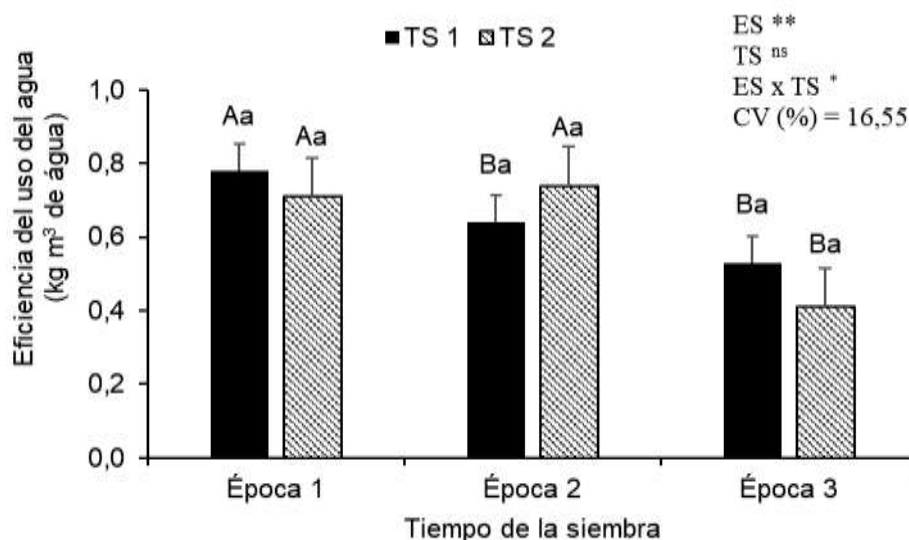


Figura 7. Eficiencia del uso del agua de maní granoleico en función de la siembra y el tratamiento de semillas. Las letras minúsculas muestran diferencias en relación con los tratamientos de semillas, y las mayúsculas, en relación con los tiempos de siembra. Las barras representan el error estándar de la media. ** y * significativo para 1% y 5% de probabilidad por la prueba F, respectivamente. NS: No significativo.

Además, el agua disponible es utilizada de manera más eficiente por las plantas, ya que la disponibilidad limitada de agua induce a las plantas a cerrar sus estomas y reducir la transpiración para minimizar las pérdidas de agua (SANTOS *et al.*, 2019).

Conclusión

Se encontró que la siembra realizada el 25 de octubre proporcionó un desempeño optimizado del cultivo, lo que se reflejó positivamente en la productividad y rentabilidad de la actividad agrícola en la región. La siembra en el período apropiado, combinada con el uso de tratamientos de semillas que contienen fungicidas y bioestimulantes, demostró ser altamente efectiva para la producción del cultivar granoleico de maní en la región de Brasil. Estos resultados muestran la posibilidad de obtener altos niveles de productividad de este cultivo mediante el uso de prácticas simples de manejo en su implementación, que pueden ser de gran interés para los agentes involucrados en la cadena productiva del maní.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de Enseñanza Superior (CAPES) por otorgar la beca (001) que ayudó en la realización de este estudio.

También agradecemos a los estudiantes del curso de Ingeniería Agronómica de la UNESP/FCAV que contribuyeron a la realización del experimento y al estudiante de UEMASUL (1er autor) Campus Imperatriz por su contribución en la redacción del artículo.

Referências

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711–728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>

AWAL, M.A.; IKEDA, T. Controlling canopy formation, flowering, and yield in field-grown stands of peanut (*Arachis hypogaea* L.) with ambient and regulated soil temperature. **Field Crops research**, Amsterdam, v.81, n.2-3, p. 121-132, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(02\)00216-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(02)00216-2)

BARBOSA, Rafael Marani et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim durante o processo de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Jaboticabal SP, v. 49, n. 12, p. 977-985, dez./2014. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2014001200008>

BROTO. **Cultivo de amendoim no Brasil: entenda o cenário em 2022**. Disponível em: <https://blog.broto.com.br/cultivo-de-amendoim-no-brasil-em-2022/>. Acesso em: 29 dez. 2022.

CIIAGRO. **Aptidão ecológica da cultura do amendoim**. Disponível em: http://www.ciiagro.sp.gov.br/znmt_macro_4.html. Acesso em: 1 jan. 2023.

CONAB. **BOLETIM DA SAFRA DE GRÃOS**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=10>. Acesso em: 1 jan. 2023.

EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2018, 590 p.

EMBRAPA. **Sistema de Produção de Amendoim**. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3803&p_r_p_-996514994_topicold=3445#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20econ%C3%B4. Acesso em: 29 dez. 2022.

GASTWIRTH, JL; MIAO, W. The impact of Levene's test of equality of variances on statistical theory and practice. **Statistical Science**, v.24, p. 343-360, 2009. <http://www.jstor.org/stable/25681315>

KASAI, Francisco Seiiti. Influência da época de semeadura no crescimento, produtividade e outros fatores de produção em cultivares de amendoim na região da alta paulista. **Instituto Agrônomo de Campinas**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 95-107, 1999. <https://doi.org/10.1590/S0006-87051999000100011>

OLIBONE, Dácio et al. Influência da época de semeadura nas características agronômicas de cultivares de amendoim nas condições de Sorriso-MT. **South**

American Sciences, Mato Grosso, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2021.
<https://doi.org/10.52755/sas.v2iedesp2.144>

PEIXOTO, Clovis Pereira et al. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeadura no recôncavo baiano. **Instituto Agronômico de Campinas**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052008000300016>

PLELA, A.; RIBEIRO, A.M.A. Soma de graus-dias para o subperíodo semeadura-maturação do amendoizeiro. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.8, n.2, p.321-324, 2000. <http://dx.doi.org/10.1214/09-STS301>

RAIJ, Bernardo Van et al. **Boletim 100**: Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2.ed. Campinas: Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997, 173p.

RIBEIRO, Vinicius Ferreira et al. Características morfofisiológicas e de produtividade na cultura de amendoim em resposta a aplicação de bioestimulante. **Brazilian Journal of Science**, Goiás, v. 2, n. 2, p. 98-108, 2023. <http://dx.doi.org/10.14295/bjs.v2i2.239>

ROCHA, Maria Rubia et al. Eficiência de fungicidas para o tratamento de sementes de soja (*Glycine max*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 27, n. 2, p. 35–42, 2007.

ROYSTON, J. A. Remark on algorithm AS-181-The W test for normality (Algorithm R94). **J Appl Stat**, v.44, p. 547-551, 1995. <https://doi.org/10.2307/2986146>

SANTOS, Roseane Cavalcante et al. **O agronegócio do amendoim no Brasil**. 2ed. Brasília: EMBRAPA, 2019.

TAIZ, Lincoln et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TURCO, J. E. P; VIEIRA., A. C. N. T. Momento de Irrigar a Cultura de Amendoim Utilizando a Termometria a Infravermelho. **Revista Brasileira de Meteorologia**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 2, p. 237-244, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-77863610004>

VIANA, Jonathan dos Santos et al. Influência de épocas de semeadura e regimes hídricos na produtividade do amendoim na região Noroeste Paulista. **South American Sciences**, Brasil, v. 3, n. 2, p. e22173, 2022. <https://doi.org/10.52755/sas.v3i2.173>