

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“INTERACCION ENTRE *Bradyrhizobium* sp Y MICORRIZAS
VESICULO ARBUSCULARES EN EL RENDIMIENTO DE PALLAR
(*Phaseolus lunatus* L.) CULTIGRUPO SIEVA Cv. UNALM-2”**

Tesis para Optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

HUGO HENRY VELASQUE VIVANCO

LIMA – PERU

2007

4. MATERIALES Y METODOS	28
4.1. Ubicación del área experimental	28
4.2. Materiales y equipos	28
4.2.1. Materiales agronómicos	28
4.2.2. Materiales de laboratorio	32
4.2.3. Otros materiales	32
4.3. Factores en estudio	33
4.4. Tratamiento a ensayar	33
4.5. Conducción del experimento	34
4.5.1. Ubicación y preparación de la unidad experimental.	34
4.5.2. Preparación del suelo	34
4.5.3. Desinfección de las macetas	35
4.5.4. Preparación de la semillas	35
4.5.5. Evaluaciones realizadas en el experimento	35
4.5.6. Inoculación del <i>Bradyrhizobium</i> sp	35
4.5.7. Inoculación de las micorrizas	36
4.5.8. Siembra	36
4.5.9. Desahije	36
4.5.10. Riego	36
4.5.11. Abonamiento	37
4.5.12. Instalación de tutores	37
4.5.13. Cosecha	37
4.5.14. Evaluaciones realizadas en el experimento	37
• Altura de planta	
• Peso seco del follaje.	
• Peso seco total	
• Rendimiento de grano	
• Variables del rendimiento	
• Determinación del contenido de nitrógeno en grano y en follaje	
• Determinación del contenido de fósforo en grano y follaje	
4.6. Diseño experimental	39

4.6.1. Experimento factorial (2x7) conducido en DCA	39
4.6.2. Experimento conducido en DCA	41
5. RESULTADOS	42
5.1. Altura de planta	
5.2. Peso seco del follaje	
5.3. Peso seco total	
5.4. Rendimiento de grano	
5.5. Variables del rendimiento	
5.6. Determinación del contenido de nitrógeno en grano y follaje	
5.7. Determinación de contenido de fósforo en grano y follaje	
6. DISCUSIÓN	51
7. CONCLUSIONES	54
8. RECOMENDACIONES	55
9. RESUMEN	56
10. BIBLIOGRAFÍA	58
11. ANEXOS	65

INDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro N° 1. Estadística de la producción de pallar en el Perú	4
Cuadro N° 2. Cantidad estimada de nitrógeno atmosférico fijado por los distintos sistemas naturales	9
Cuadro N° 3. Fijación del nitrógeno atmosférico por los ecosistemas naturales	10
Cuadro N° 4. Clasificación Taxonómica actual de la familia Rhizobiaceae	13
Cuadro N° 5. Resultado del análisis físico químico del sustrato empleado en el ensayo	29
Cuadro N° 6. Resultado del análisis física químico de agua empleado en el ensayo	30
Cuadro N° 7. Características de la planta y grano de pallar sieva Baby unalm2	31
Cuadro N° 8. Denominación y dosis de las cepas inoculadas en el experimento	33
Cuadro N° 9. Denominación, formula y dosis de las fuentes de fertilizantes sintéticos utilizadas en el experimento.	33
Cuadro N° 10. Denominación, cantidad y condiciones de esterilización del sustrato utilizado en el experimento.	33
Cuadro N° 11. Descripción de los tratamientos a evaluar	34
Cuadro N° 12. Dosis de inoculación de las micorrizas.	36
Cuadro N° 13. Análisis de variancia para el experimento factorial (2x7) conducido en DCA.	40
Cuadro N° 14. Análisis de variancia de los efectos simples	40

Cuadro N° 15. Análisis de variancia para los experimentos conducidos en DCA	41
Cuadro N° 16 Comparación Duncan de los resultados promedios obtenidos en los parámetros Rendimiento, Peso seco parte aérea, Peso seco total, y Altura de planta en el factor suelo	44
Cuadro N° 17. Comparación Duncan de los resultados promedios obtenidos en los parámetros Rendimiento, Peso seco parte aérea, Peso seco total y altura de planta en el factor fertilizante	45
Cuadro N° 18. Comparación Duncan de los resultados promedios obtenidos en los parámetros componentes de rendimiento en el factor suelo.	47
Cuadro N° 19 Comparación Duncan de los resultados promedios obtenidos en los parámetros componentes del rendimiento en el factor fertilizante	57
Cuadro N° 20. Resultado promedio del contenido de nitrógeno y fósforo en el grano y el follaje, correspondiente al suelo no estéril	60
Cuadro N° 21. Incremento respecto al testigo del contenido de nitrógeno y fósforo en grano y el follaje en el suelo no estéril.	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido.

Fig. N° 1: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en la altura de planta de pallar baby cultivado en suelo estéril y no estéril

Fig. N° 2: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en la altura de planta de pallar baby cultivado en suelo estéril y no estéril con comparación Duncan en el factor fertilizante

Fig. N° 3: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el peso seco de follaje de plantas de pallar baby cultivadas en suelo estéril y no estéril con comparaciones Duncan en el factor suelo

Fig. N° 4: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el peso seco de follaje de plantas de pallar baby cultivadas en suelo estéril y no estéril con comparación Duncan en el factor fertilizante

Fig. N° 5: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el peso seco total de planta de pallar baby cultivado en suelo estéril y no estéril con comparaciones Duncan en el factor suelo

Fig. N° 6: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el peso seco total de planta de pallar baby cultivado en suelo estéril y no estéril con comparaciones Duncan en el factor fertilizante

Fig. N° 7: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el rendimiento de planta de pallar baby cultivado en suelo estéril y no estéril con comparaciones Duncan en el factor suelo

Fig. N° 8: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el rendimiento de planta de pallar baby cultivado en suelo estéril y no estéril con comparación Duncan en el factor fertilizante

Fig. N° 9: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el número de vainas por planta de pallar baby cultivado en suelo no estéril

Fig. N° 10: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el número de granos por vaina en planta de pallar baby cultivado en suelo no estéril

Fig. N° 11: Efecto de la aplicación de bioinoculantes y fertilización química en el peso de 100 granos de planta de pallar baby cultivado en suelo no estéril

ANEXO DE CUADROS

Contenido	Pag.
Cuadro N°1 Análisis de variancia para la altura de planta de pallar Baby	66
Cuadro N°2 Efecto principal del suelo en altura de planta de pallar Baby	66
Cuadro N°3 Efecto principal del fertilizante en altura de planta de pallar Baby	66
Cuadro N°4 Análisis de variancia para el peso seco parte aérea de pallar Baby	67
Cuadro N°5 Efecto principal del suelo en el peso seco parte aérea de pallar Baby	67
Cuadro N°6 Efecto principal del fertilizante en el peso seco parte aérea de pallar Baby	67
Cuadro N°7 Análisis de variancia de los efectos simples para el peso seco parte aérea de pallar Baby	67
Cuadro N°8 Análisis de variancia para el peso seco total parte aérea de pallar Baby	68
Cuadro N°9 Efecto principal del suelo en el peso seco total parte aérea de pallar Baby	68
Cuadro N°10 Efecto principal del fertilizante en el peso seco total parte aérea de pallar Baby	68
Cuadro N°11 Análisis variancia de los efectos simples para el peso seco total parte aérea de pallar Baby	68
Cuadro N°12 Análisis de variancia para el rendimiento de pallar Baby	69
Cuadro N°13 Efecto principal del suelo en el rendimiento de pallar Baby	69
Cuadro N°14 Efecto principal del fertilizante en el rendimiento de pallar Baby	69
Cuadro N°15 Análisis de variancia de los efectos simples para rendimiento de pallar Baby	69
Cuadro N°16 Análisis de variancia para el número de vainas por maceta de pallar Baby	70
Cuadro N°17 Efecto principal del suelo en el número de vainas por planta de pallar baby	70
Cuadro N°18 Efecto principal del fertilizante en el número de vainas por planta de pallar Baby	70
Cuadro N°19 Análisis de variancia para el número de granos por vaina de pallar Baby	71

Cuadro N°20	Efecto principal del suelo en el número de granos por vaina de pallar Baby	71
Cuadro N°21	Efecto principal del fertilizante en el número de granos por vaina de pallar Baby	71
Cuadro N°22	Análisis de variancia para el peso de 100 granos de pallar Baby	72
Cuadro N°23	Efecto principal del suelo en el peso de 100 granos de pallar Baby	72
Cuadro N°24	Efecto principal del fertilizante en el peso de 100 granos de pallar Baby	72
Cuadro N°25	Análisis de variancia de los efectos simples para el peso de 100 granos de pallar	72
Cuadro N°26	Análisis de variancia para el contenido de nitrógeno en grano	73
Cuadro N°27	Comparaciones de Duncan para el contenido de nitrógeno en grano de pallar Baby	73
Cuadro N°28	Análisis de variancia para el contenido de fósforo en grano de pallar Baby	73
Cuadro N°29	Comparaciones de Duncan para el contenido de fósforo en grano de pallar Baby	73
Cuadro N°30	Análisis de variancia para el contenido de nitrógeno en el peso seco parte aérea	74
Cuadro N°31	Comparaciones de Duncan para el contenido de nitrógeno en el peso seco parte aérea	74
Cuadro N°32	Análisis de variancia para el contenido de fósforo en el peso seco parte aérea de pallar Baby	74
Cuadro N°33	Comparaciones de Duncan para el contenido de fósforo en el peso seco parte aérea	74