



APOIO AO USO BALANCEADO DE
POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA

10 ANOS DE PARCERIA IPI E EMBRAPA

9 e 10 de Outubro



Mejores Practicas de Manejo para Nutrición de Cultivos en el Cinturón Maicero Norteamericano

Fabián G. Fernández

Dept. Suelo, Agua, & Clima

Universidad de Minnesota

fabiangf@umn.edu



Algunos Desafios en el Medio-oeste



Patrones temporales y espaciales en la disponibilidad de nutrientes

- Condiciones de suelos frescos y húmedos temprano en la primavera
 - Lento crecimiento radicular y vegetativo
 - Baja movilidad de nutrientes
- Indisponibilidad posicional de nutrientes tardío en la temporada
 - Los nutrientes están, pero la planta no los “ve”



Aumentar la Disponibilidad de Nutrientes por Medio del Manejo

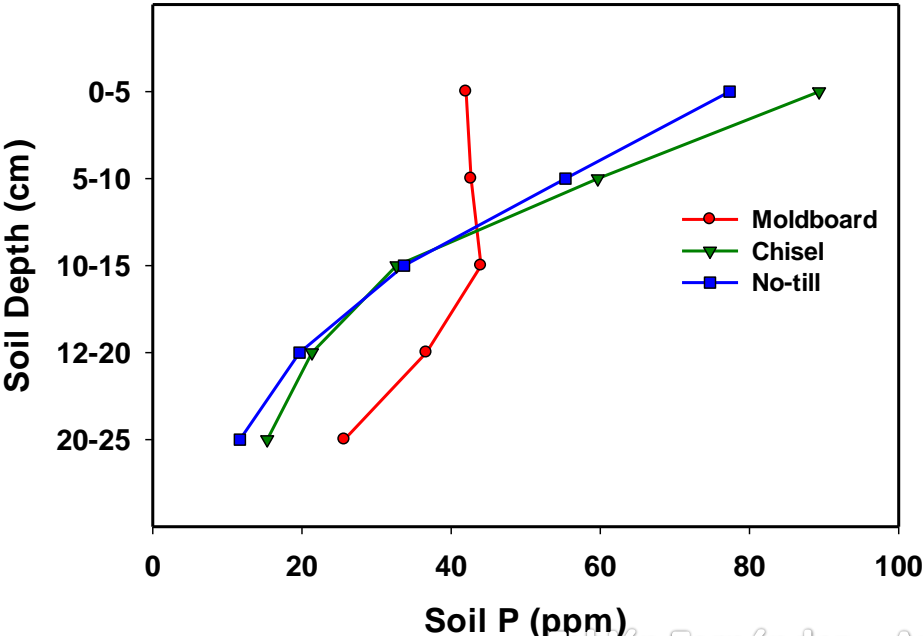
El tema de posicionamiento de nutrientes, disponibilidad de agua de suelo, y desarrollo radicular



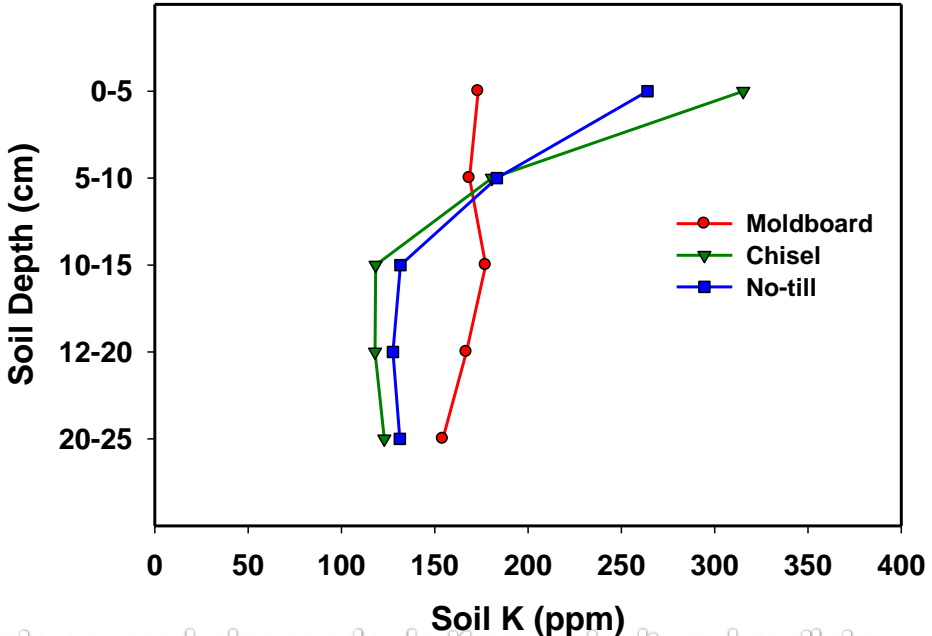
Impacto de la Labranza de Conservación en la distribución de nutrientes



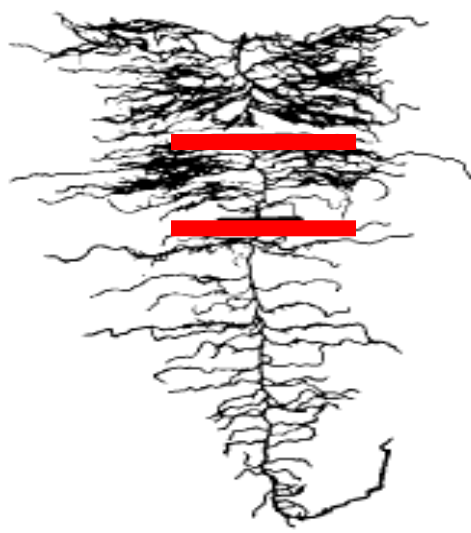
Silty-Clay Loam Soil



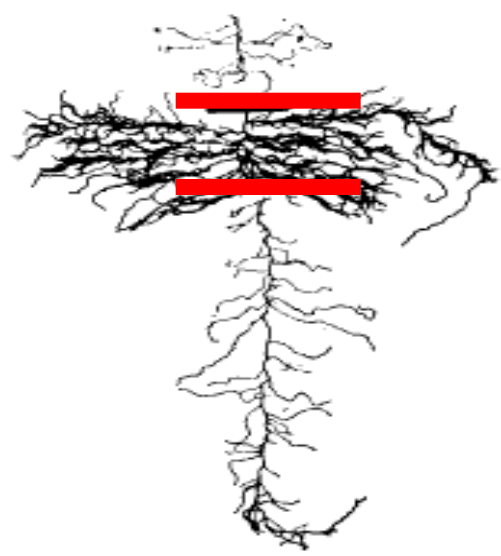
Silty-Clay Loam Soil



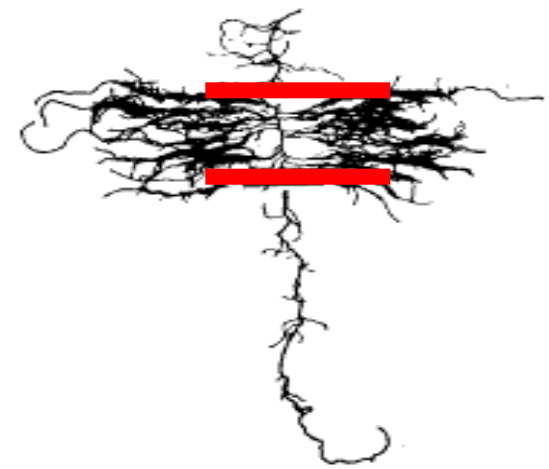
Patrón



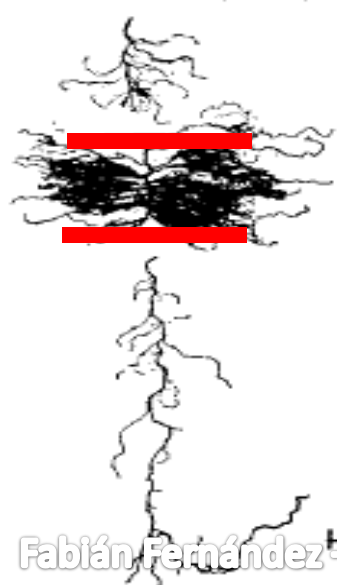
Fósforo



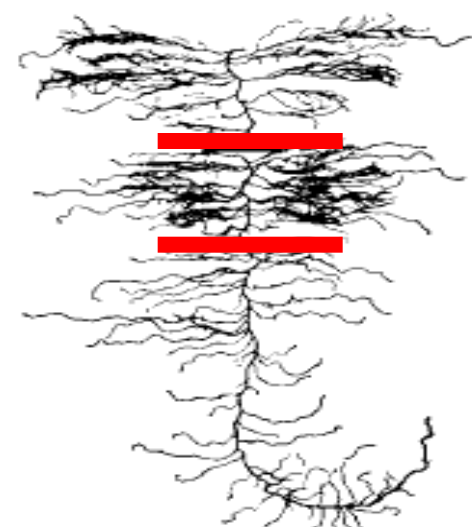
Nitrato



Amonio



Potasio

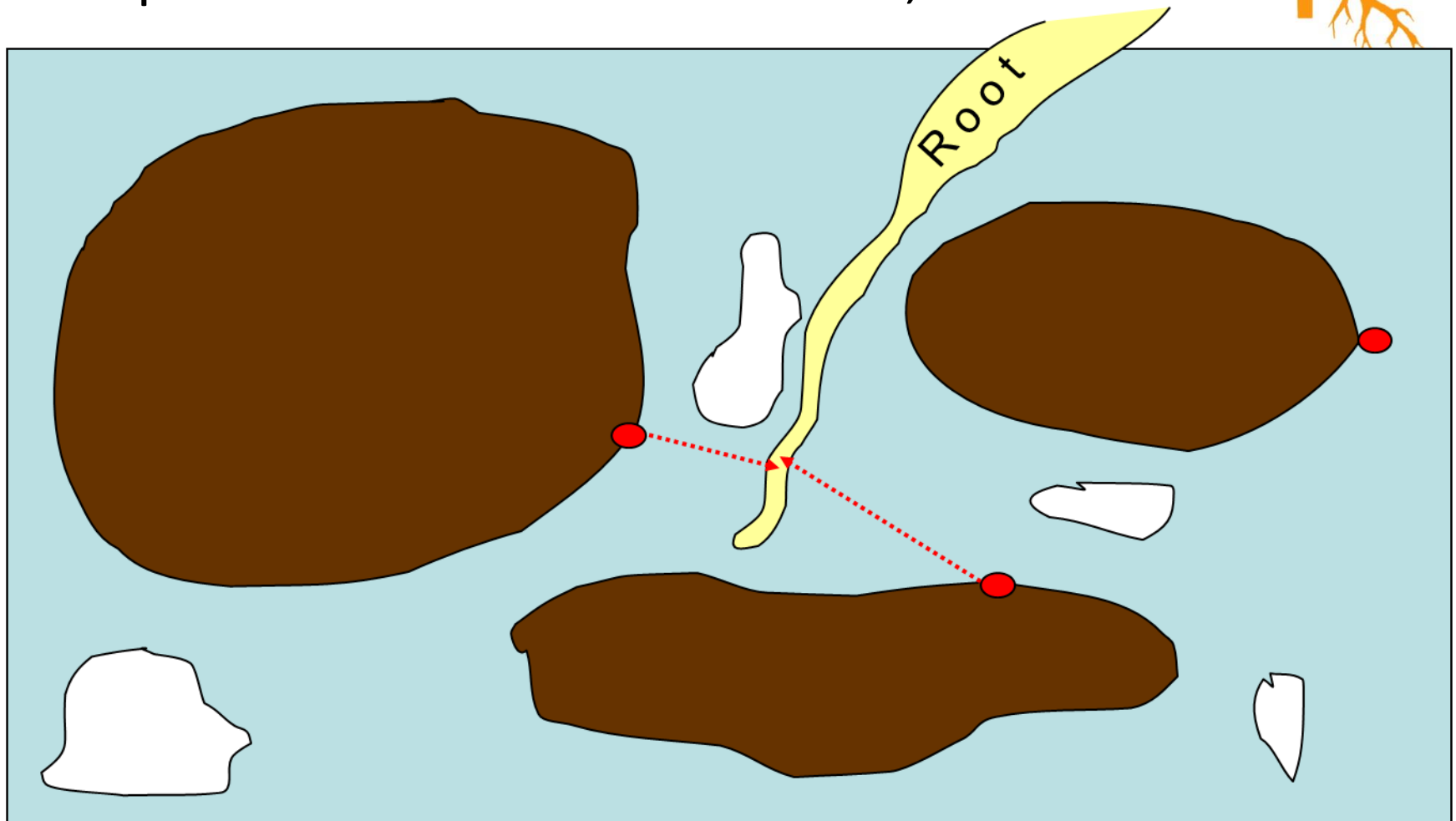


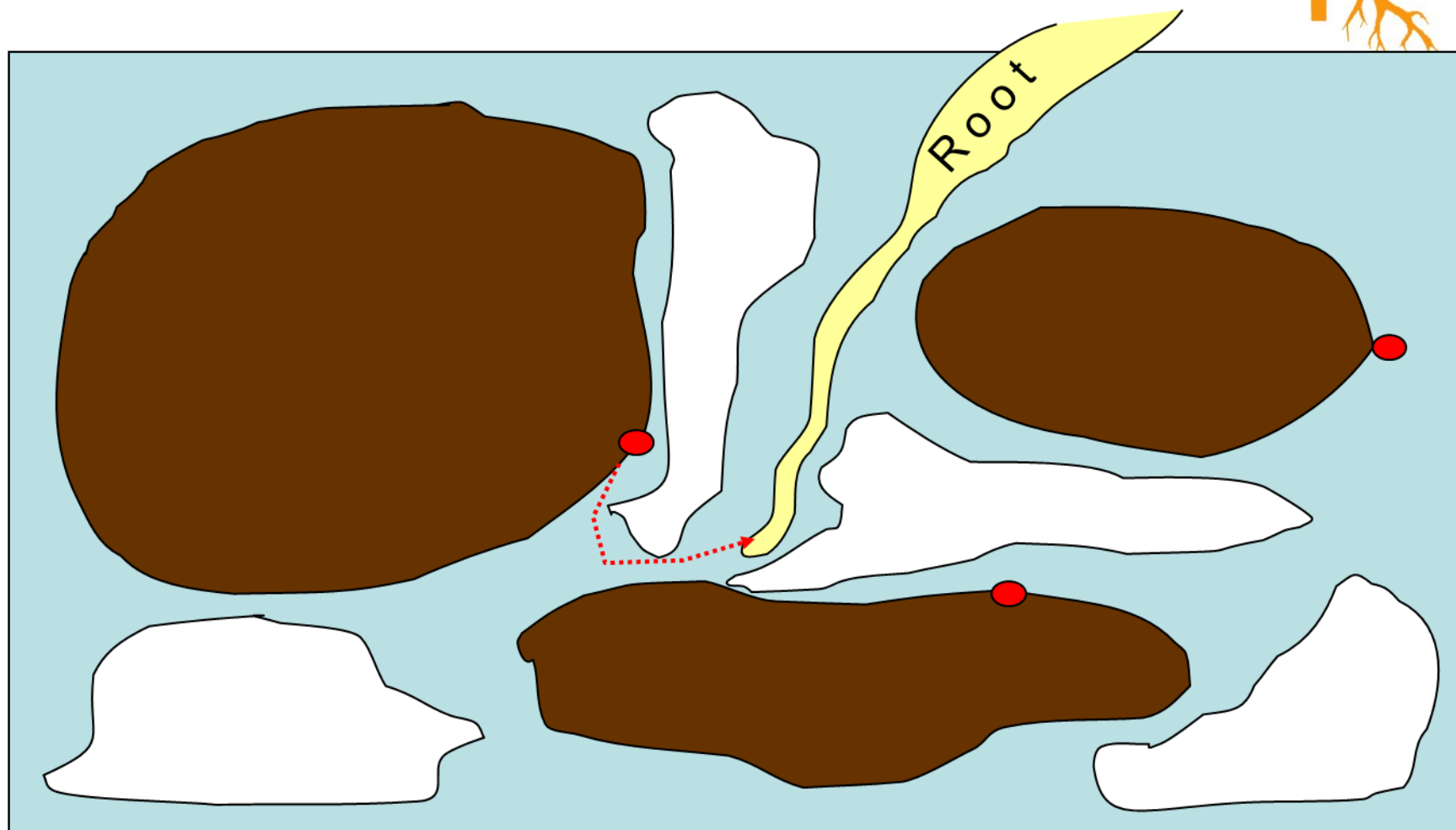
10 cm



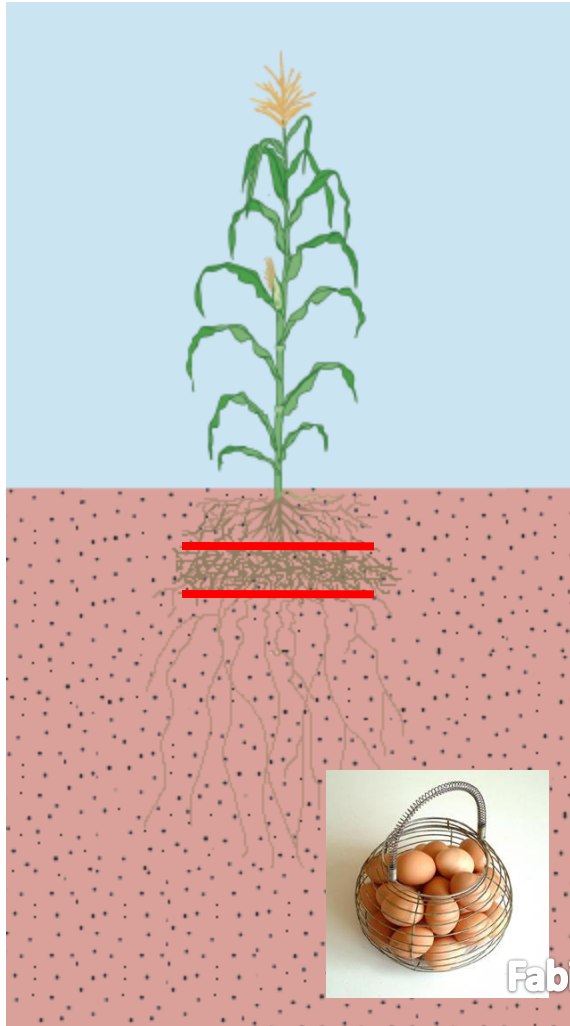
-
- **Intercepción**
 - **Masa en flujo**
 - **Difusión**
 - **movimiento a travez de un diferencial de concentración de alta a baja concentración**
 - Contenido de agua en el suelo
 - Tortuosidad (**Coefficiente de difusión efectiva**)
 - Temperatura
 - **Concentración de nutrientes en la solución**

*Las distancias de difusión durante la temporada son cortas: $P = 0.2 \text{ mm}$; $K = 2 \text{ mm}$



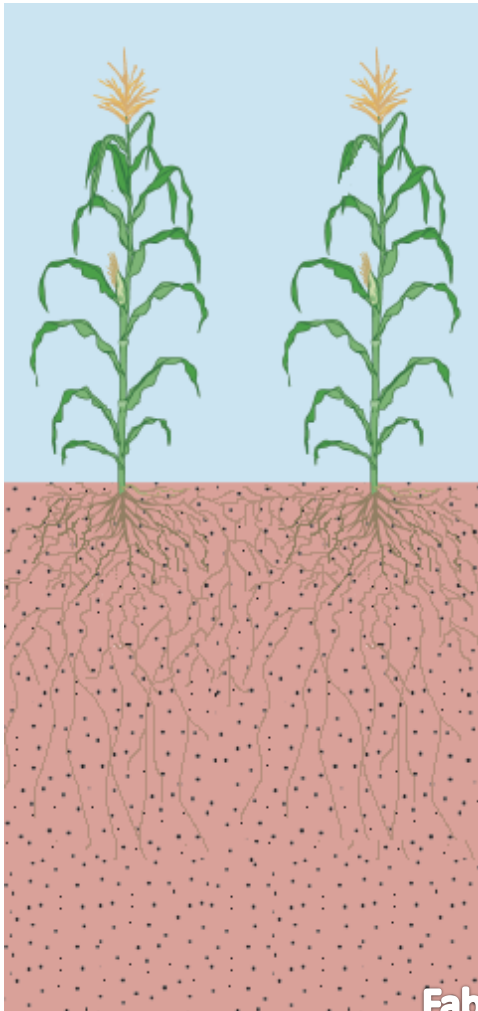


Qué Sucede Cuando se Seca la Superficie del Suelo?



- Es mejor la aplicación profunda de P y K?
- Necesitamos más raíces profundas?
 - Más tiempo para llegar al sitio
 - Menos oxígeno
 - Toman nutrientes y agua
 - Estamos limitando las raices?

Dónde Debo Aplicar los Nutrientes?



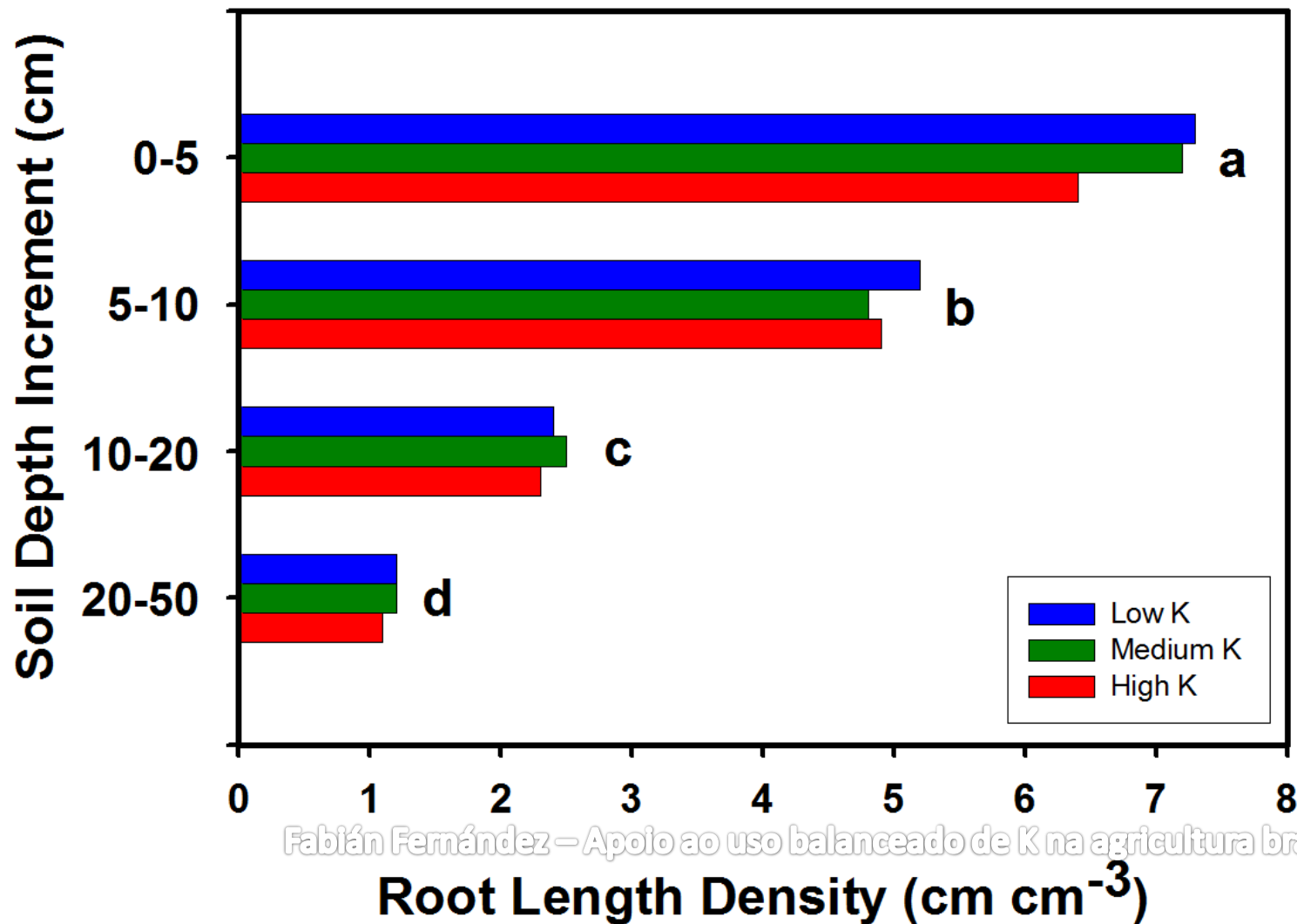
- **Dónde están las raíces?**

- **Dónde está el agua?**



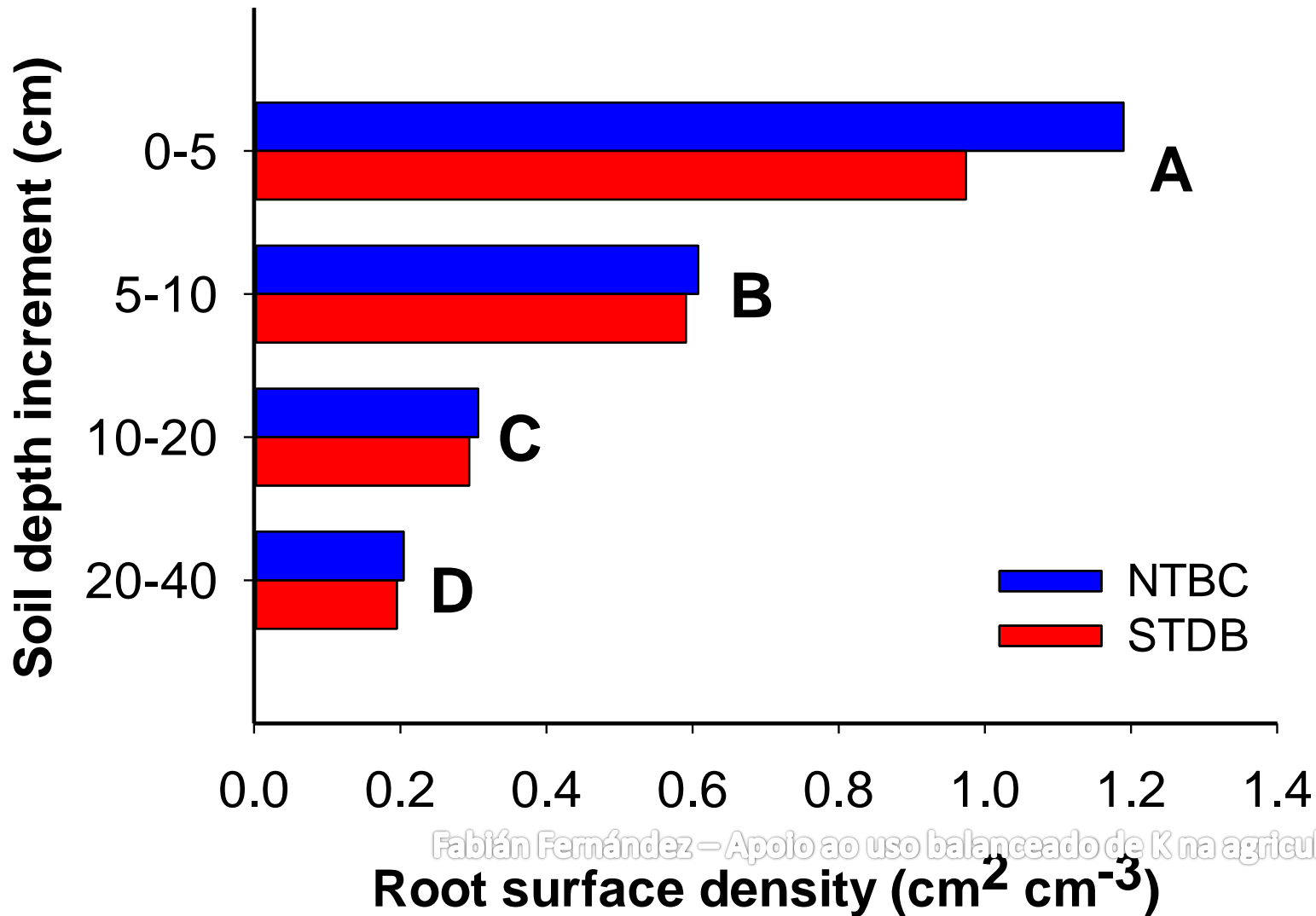
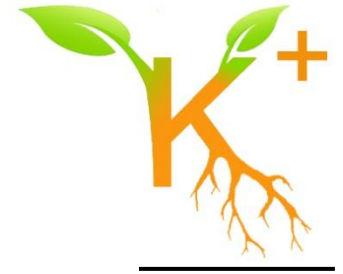
Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

El Nivel de Potasio No Afecta el Desarrollo Radicular



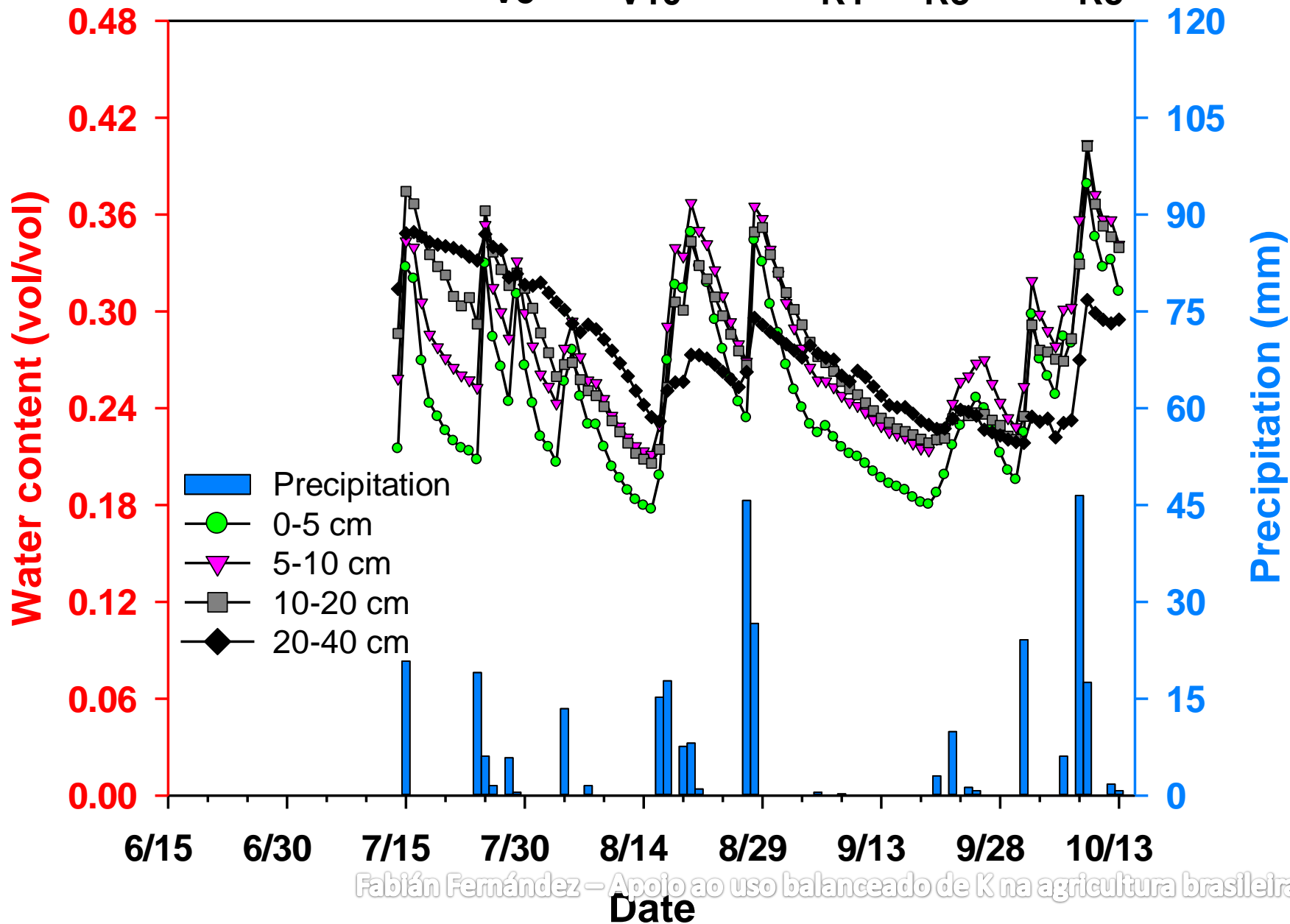
Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

El Desarrollo Radicular es Independiente de la Localización de Nutrientes

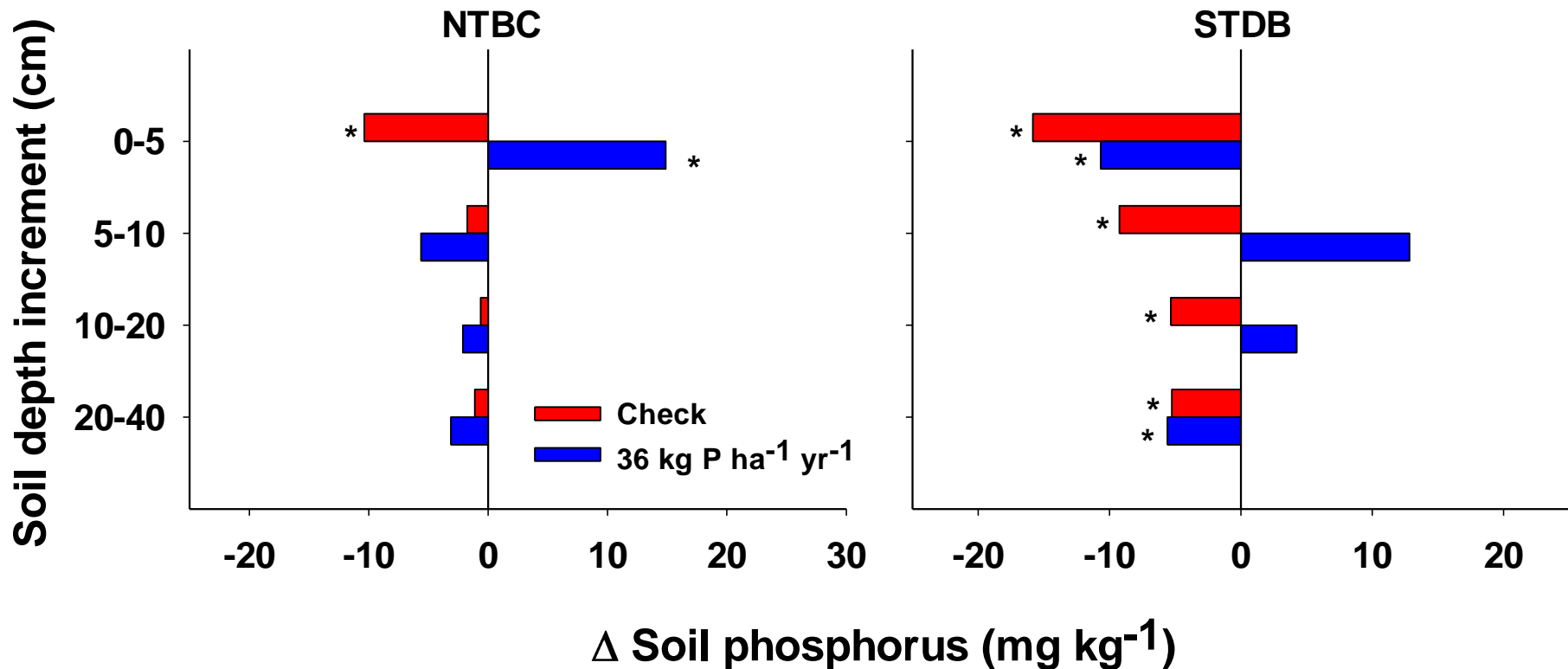


Development stage

V5 V10 R1 R3 R5



El Lugar de Fertilización Tiene Poco que Ver con Donde el Cultivo Obtiene los Nutrientes

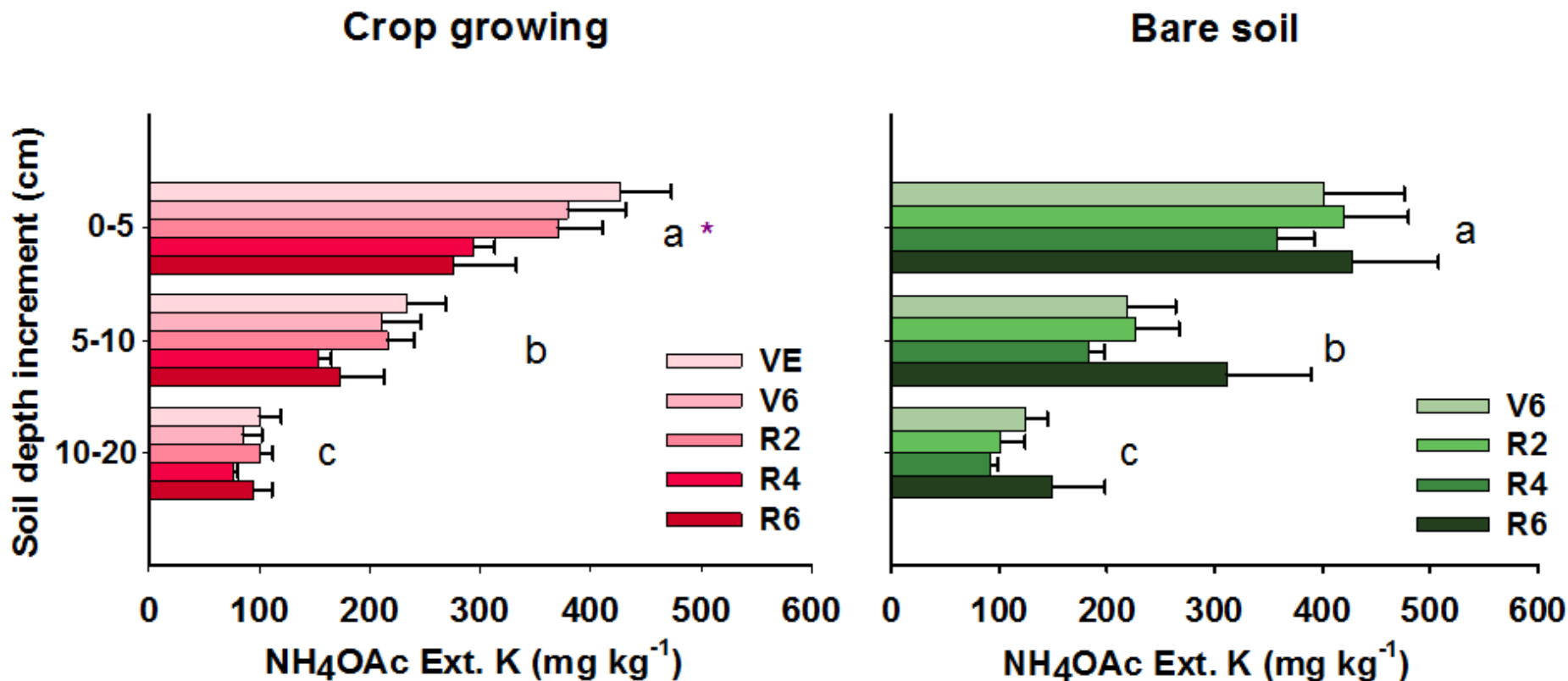


Cambio en nivel de fósforo durante tres años

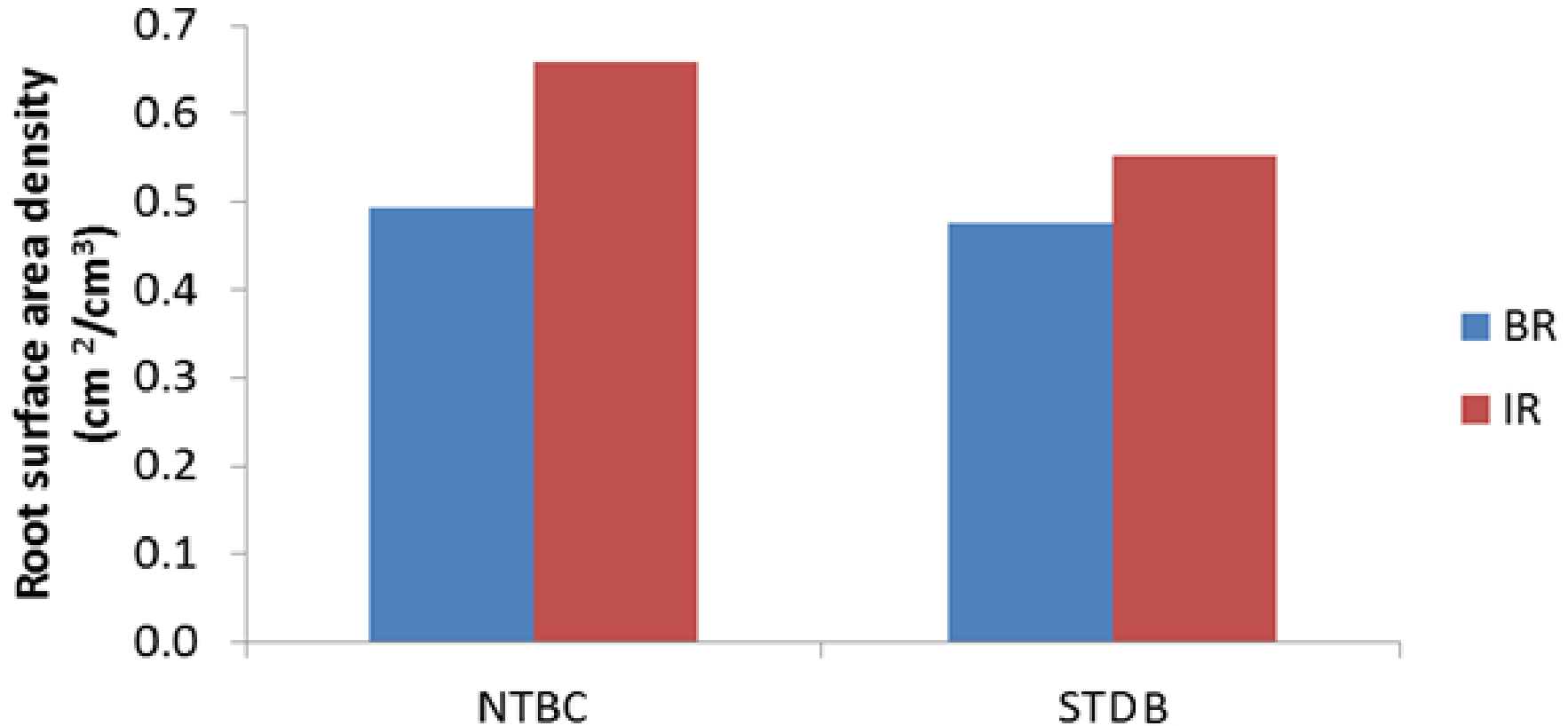
Promedio de hilera y entre hileras durante R1 (comienzo de floración)

* indica $P \leq 0.1$

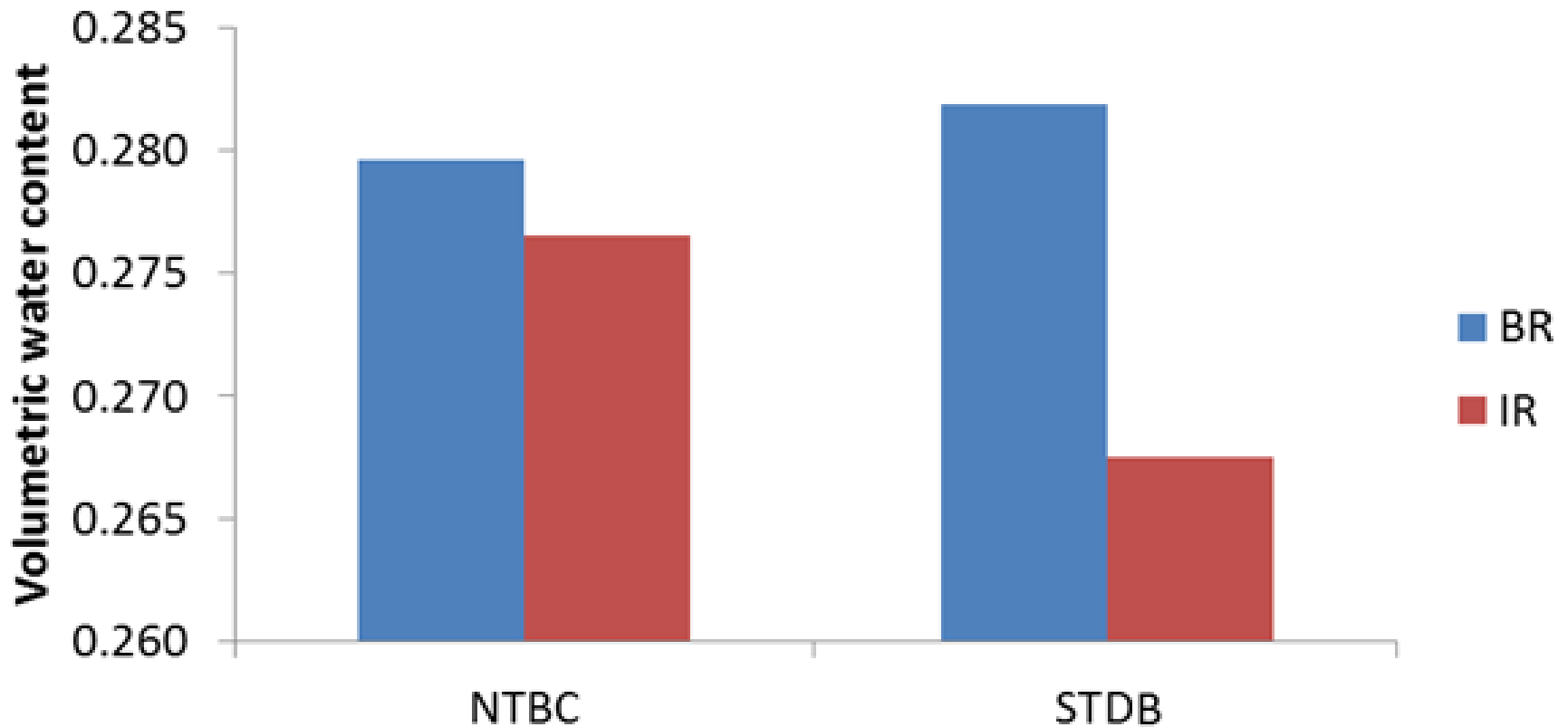
Los Cambios en Niveles de Fertilidad se Relacionan a la Absorción de Nutrientes por el Cultivo (Siembra directa)

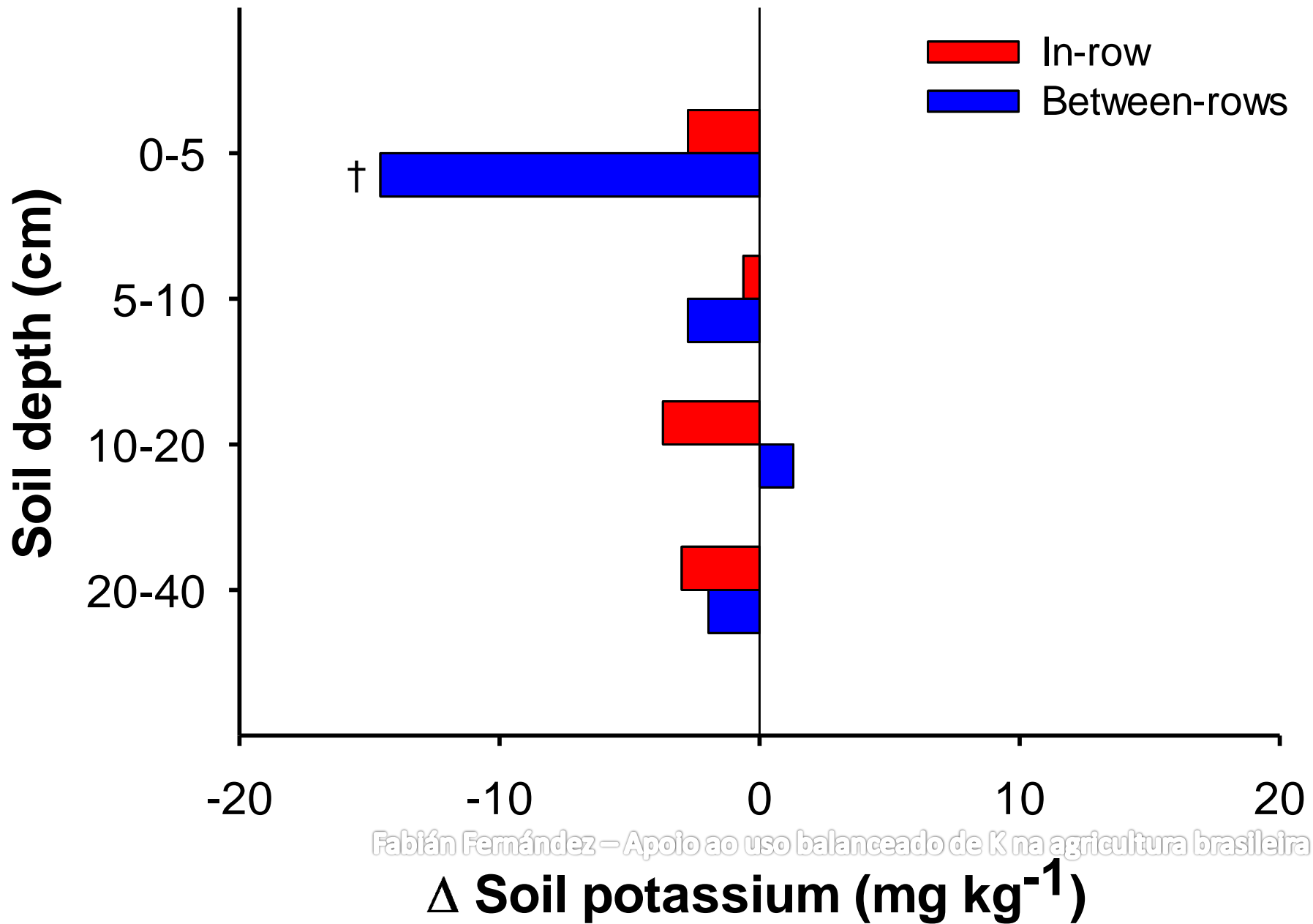


Distribución de Raíces en Relación a la Hilera



Contenido de Agua de Suelo en Relación a la Hilera





Eficiencia

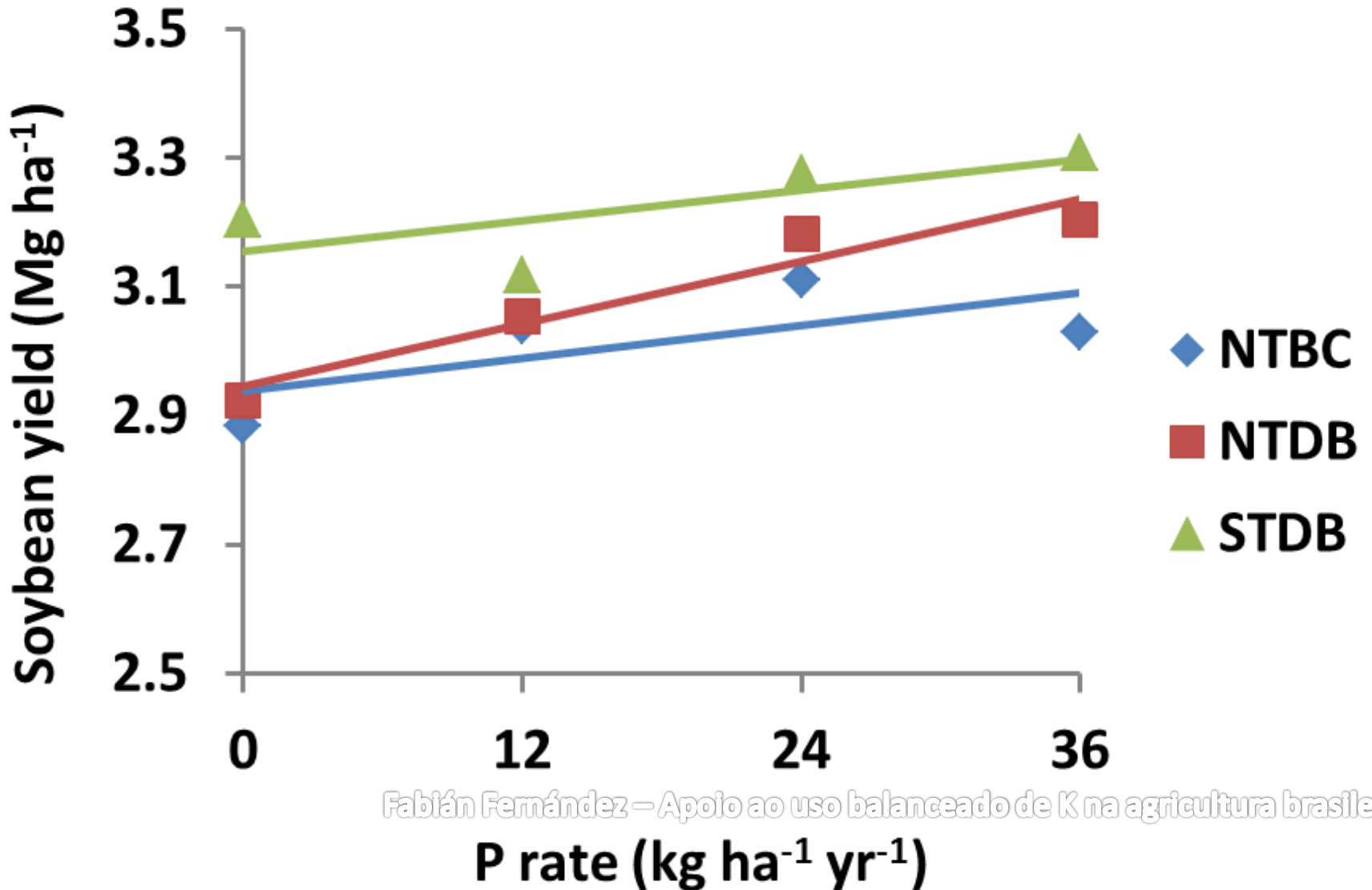


| Labranza y Método de fertilización | RSD | Taza aparente de absorción | |
|--|-------------------------------|--|--------|
| | | P | K |
| | $\text{cm}^2 \text{ cm}^{-3}$ | $\text{—mg m}^{-2} \text{ dia}^{-1}\text{—}$ | |
| NTBC (maíz) | 0.47a | 3.02b | 26.58b |
| STDB (maíz) | 0.40b | 3.74a | 32.67a |
| NTBC (soja) | 0.43a | 0.44b | 3.31b |
| STDB (soja) | 0.38b | 0.64a | 4.88a |

Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

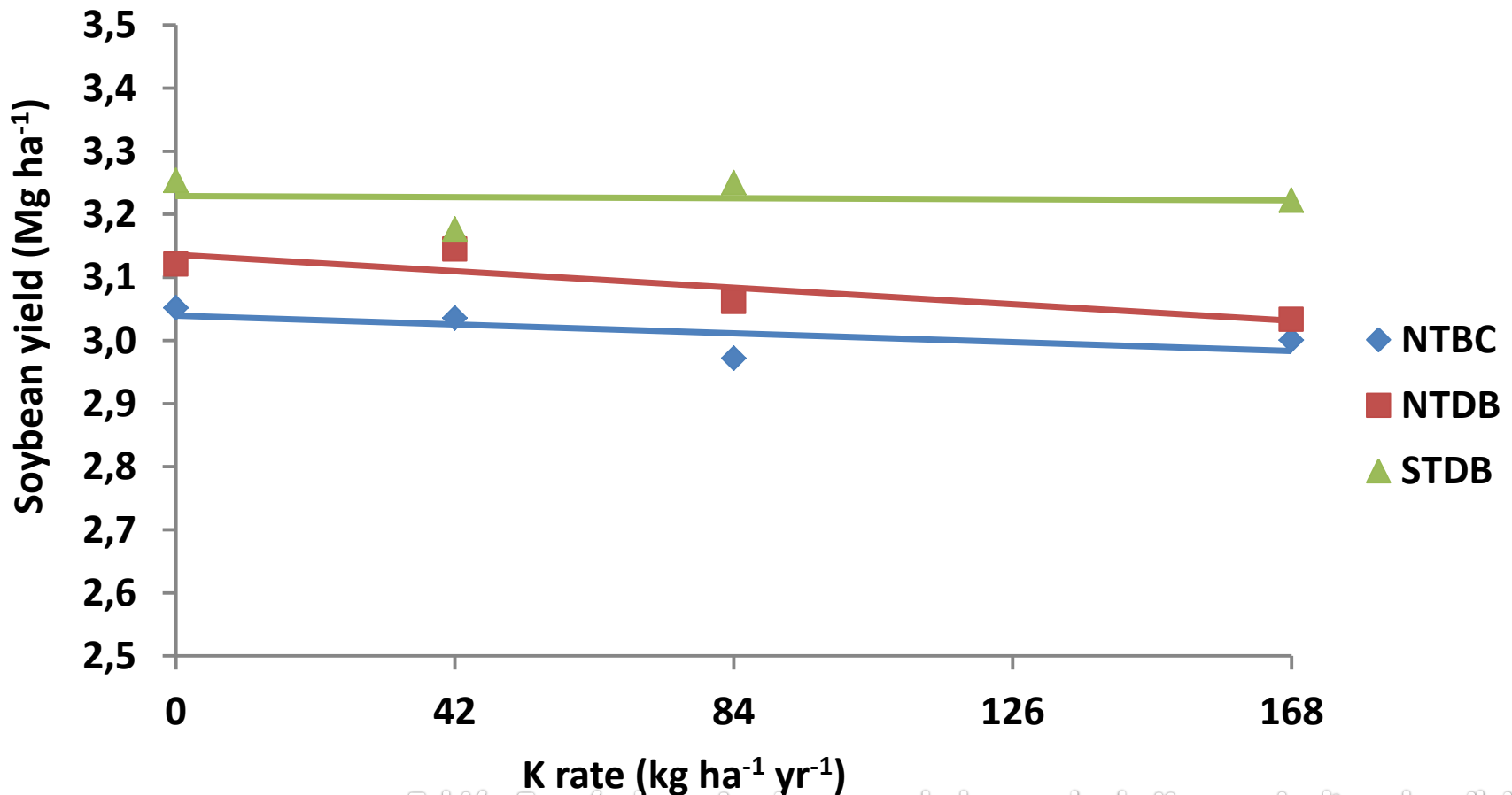
NTBC tiene 28.000 m²/ha más en maíz y 20.000 m²/ha más en soja

Rinde de Soja (2007-2012)

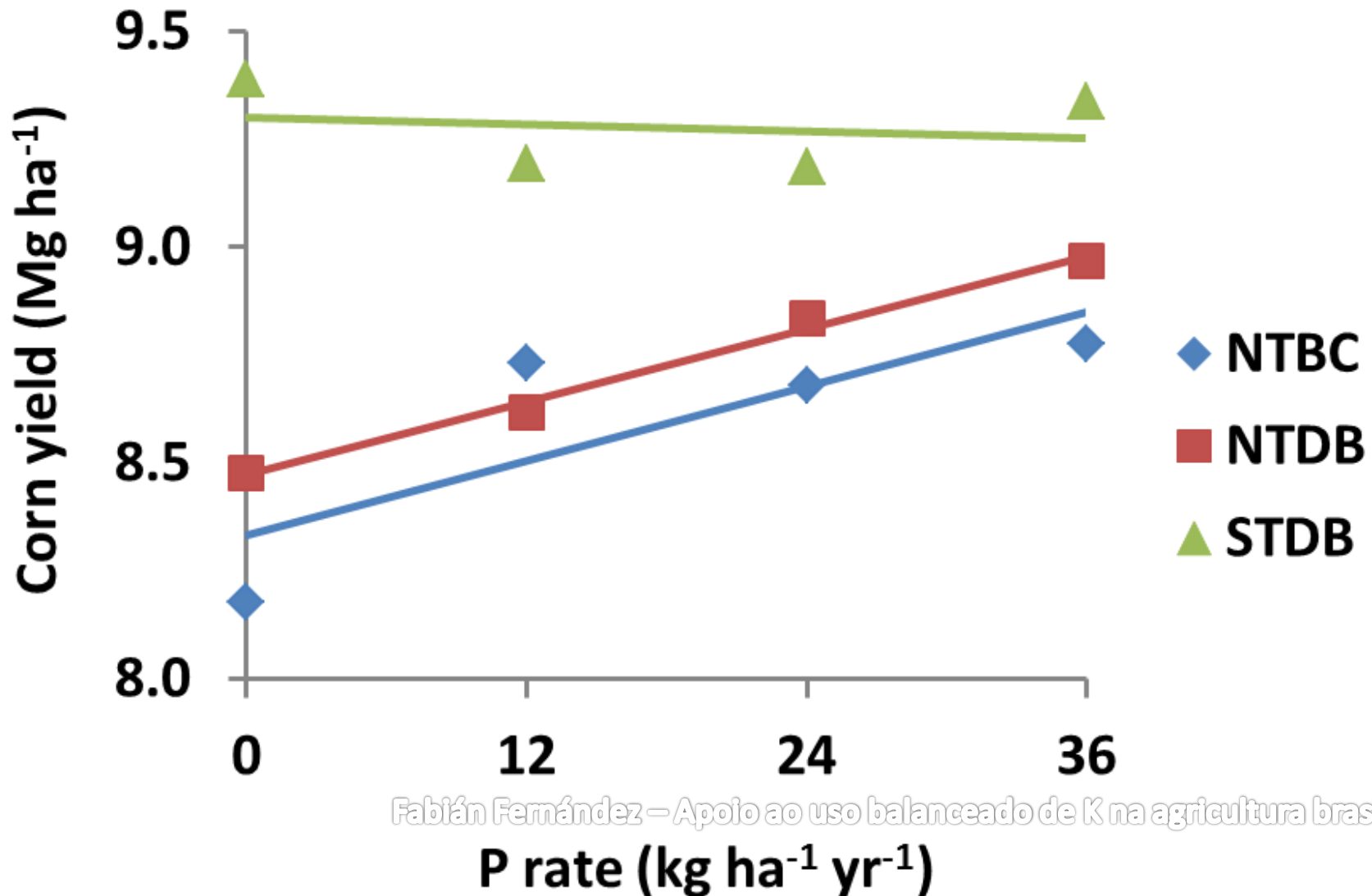


Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Rinde de Soja (2007-2012)



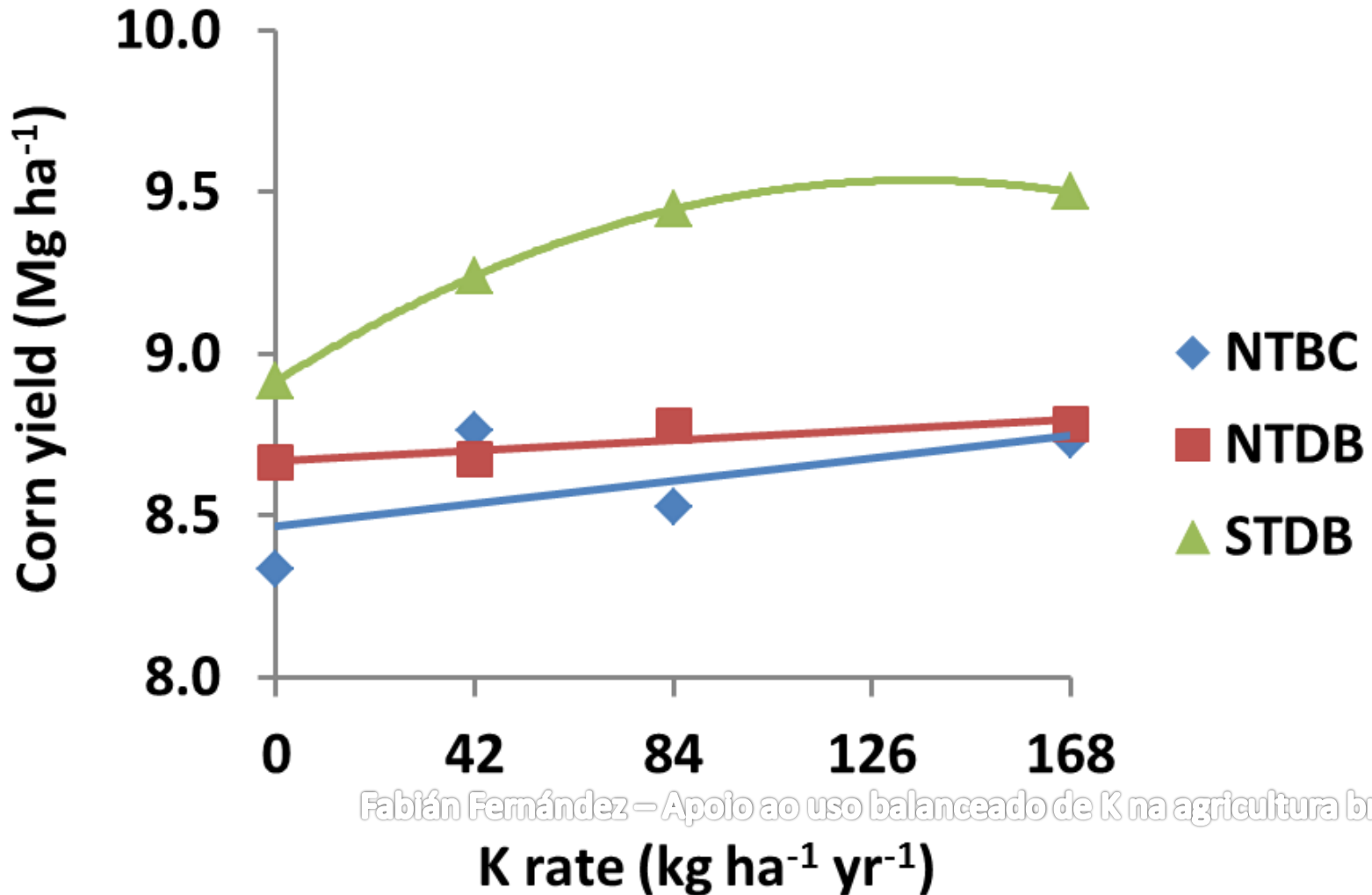
Rinde de Maíz (2007-2012)



Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



Rinde de Maíz (2007-2012)



Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira



3 m

hilera



19



38



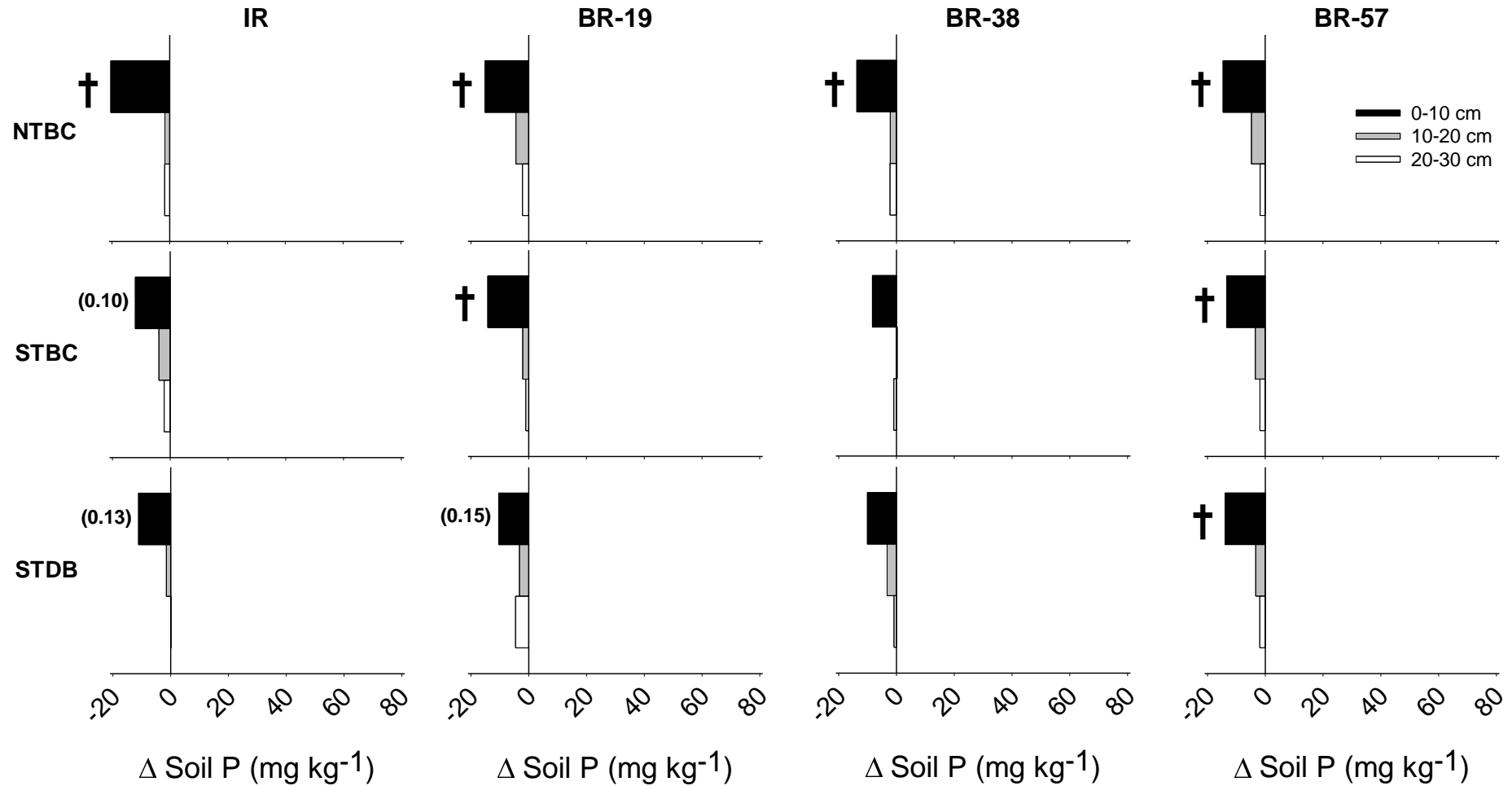
57

76 cm

3 m

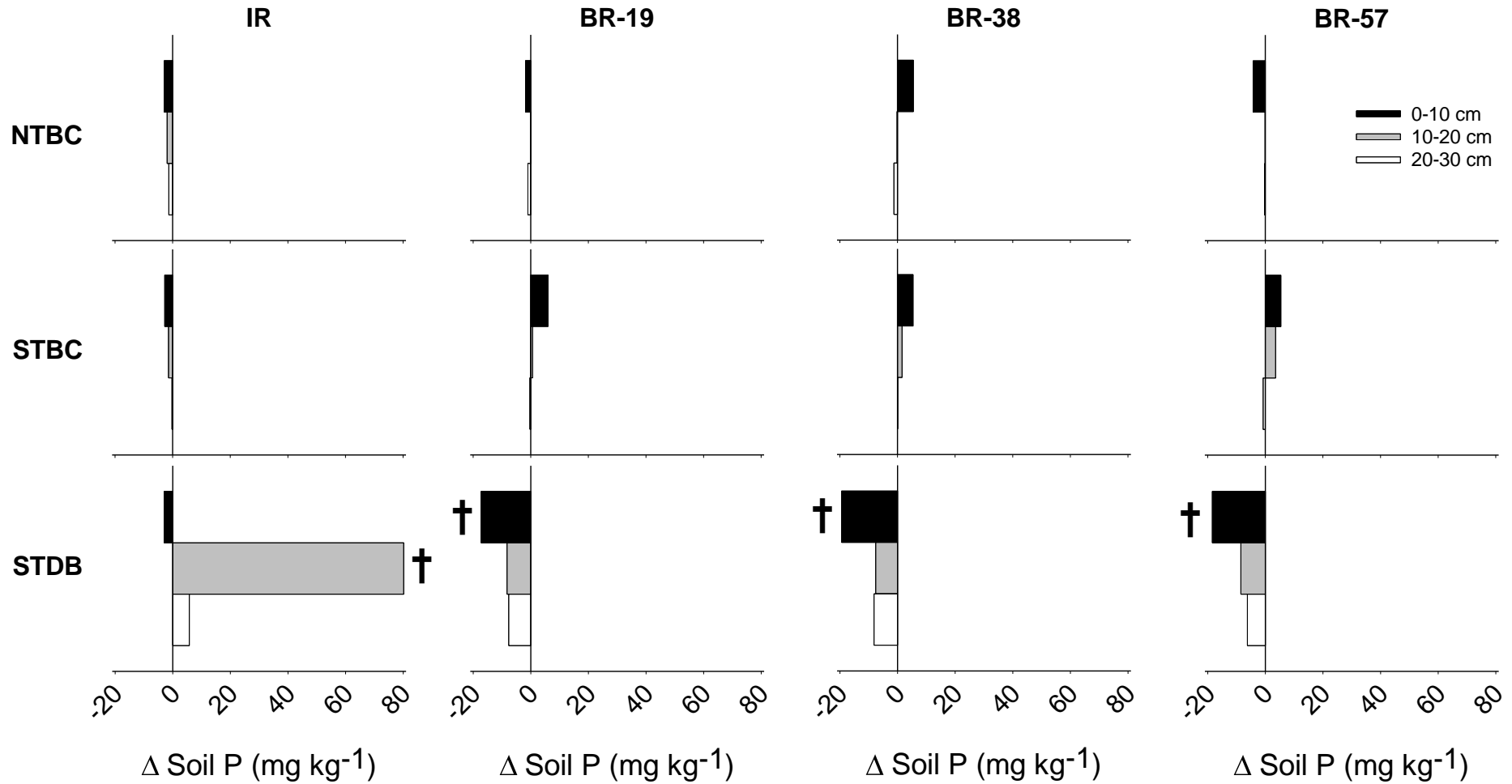


Check fertility treatment: 0 kg P ha⁻¹ and 0 kg K ha⁻¹



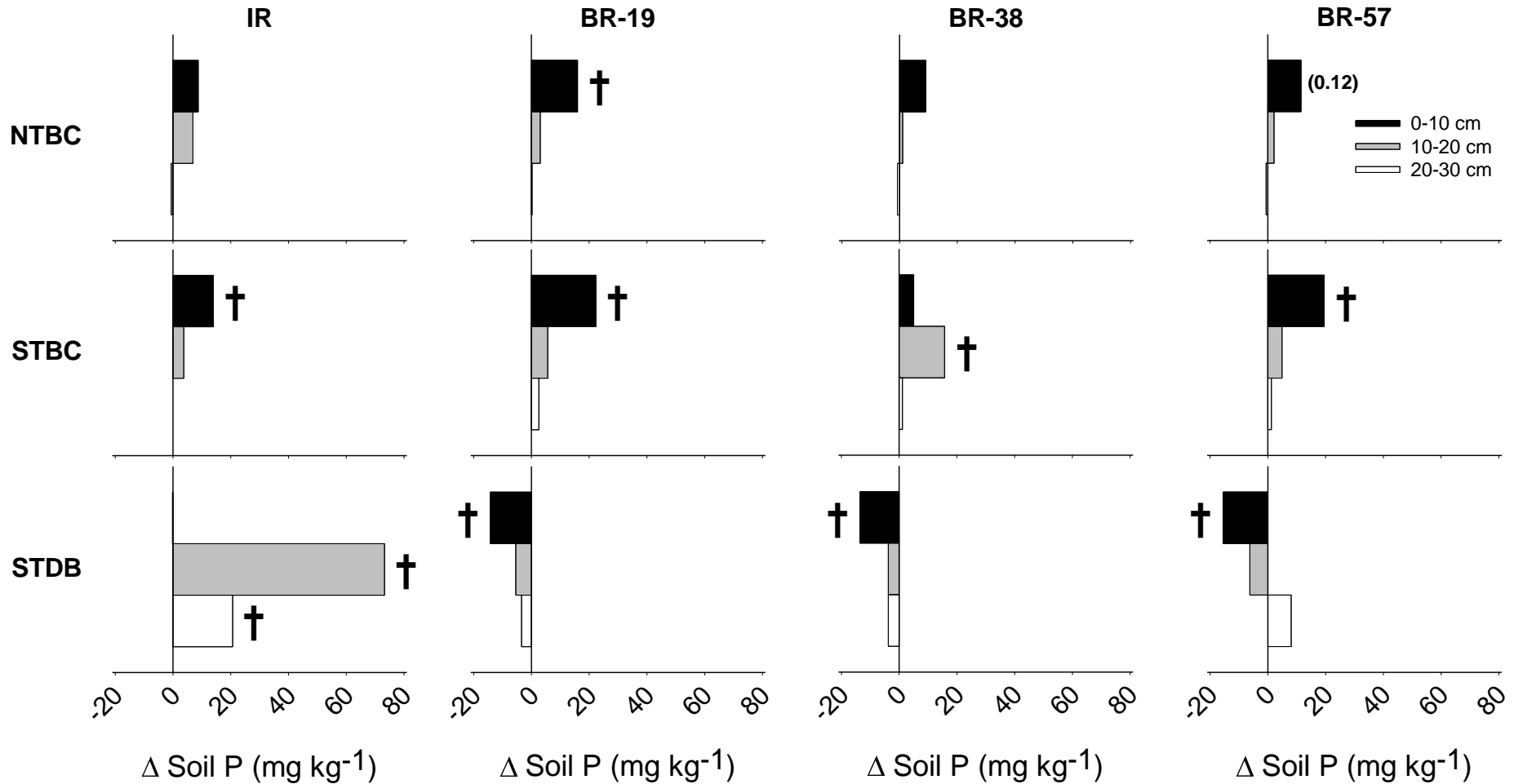


Maintenance fertility treatment: 44 kg P ha⁻¹ and 83 kg K ha⁻¹



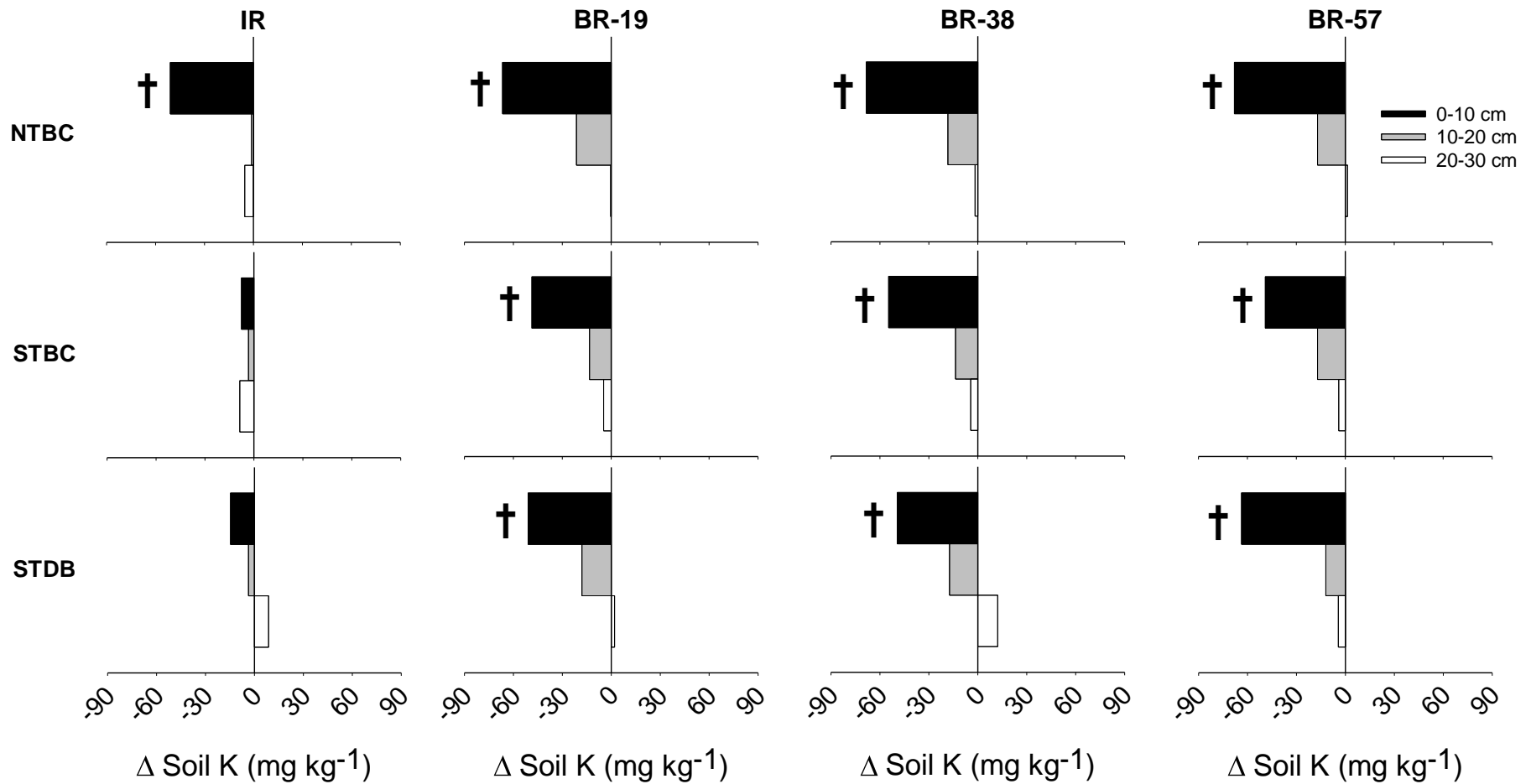


Highest fertility treatment: 77 kg P ha⁻¹ and 145 kg K ha⁻¹



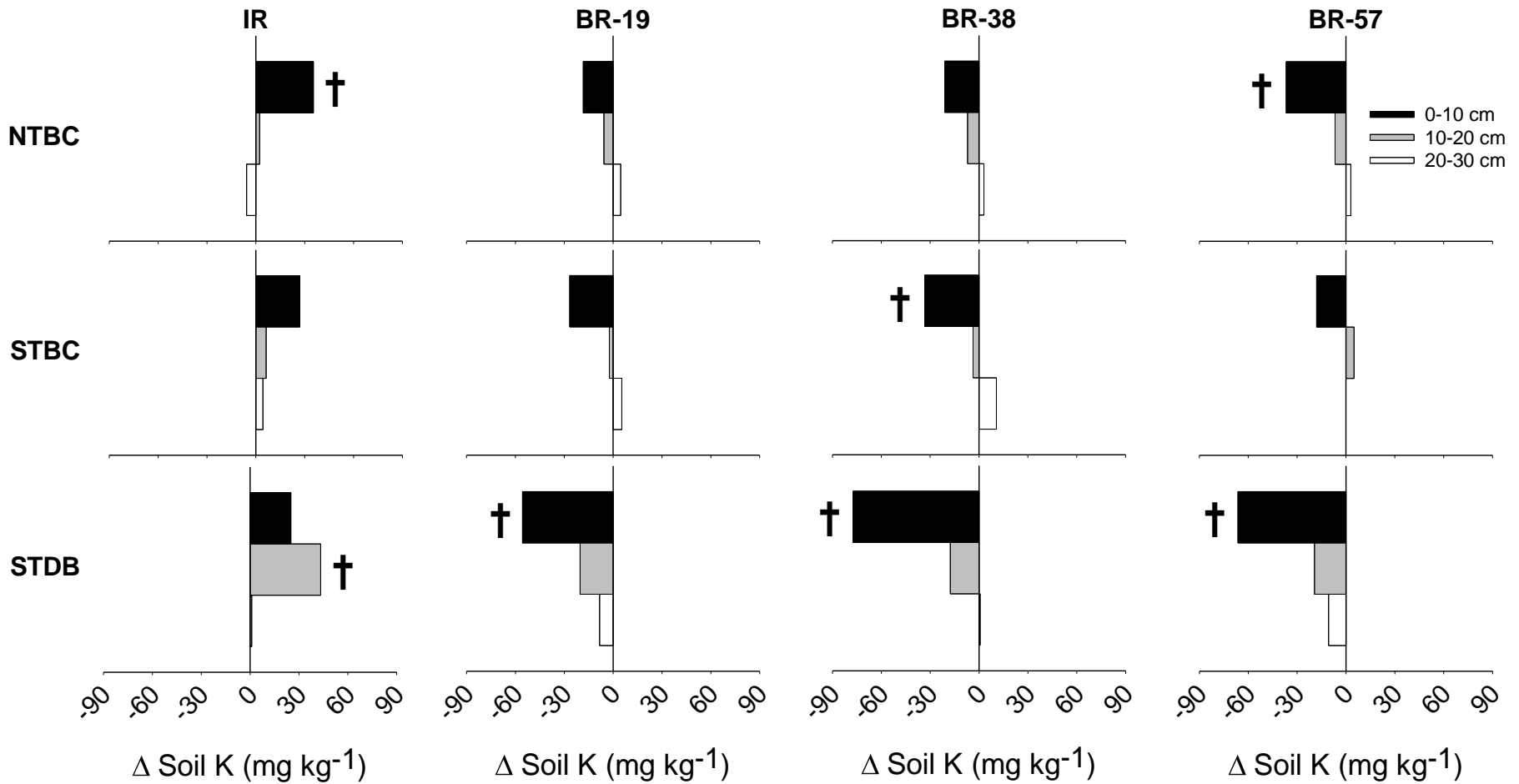


Check fertility treatment: 0 kg P ha⁻¹ and 0 kg K ha⁻¹



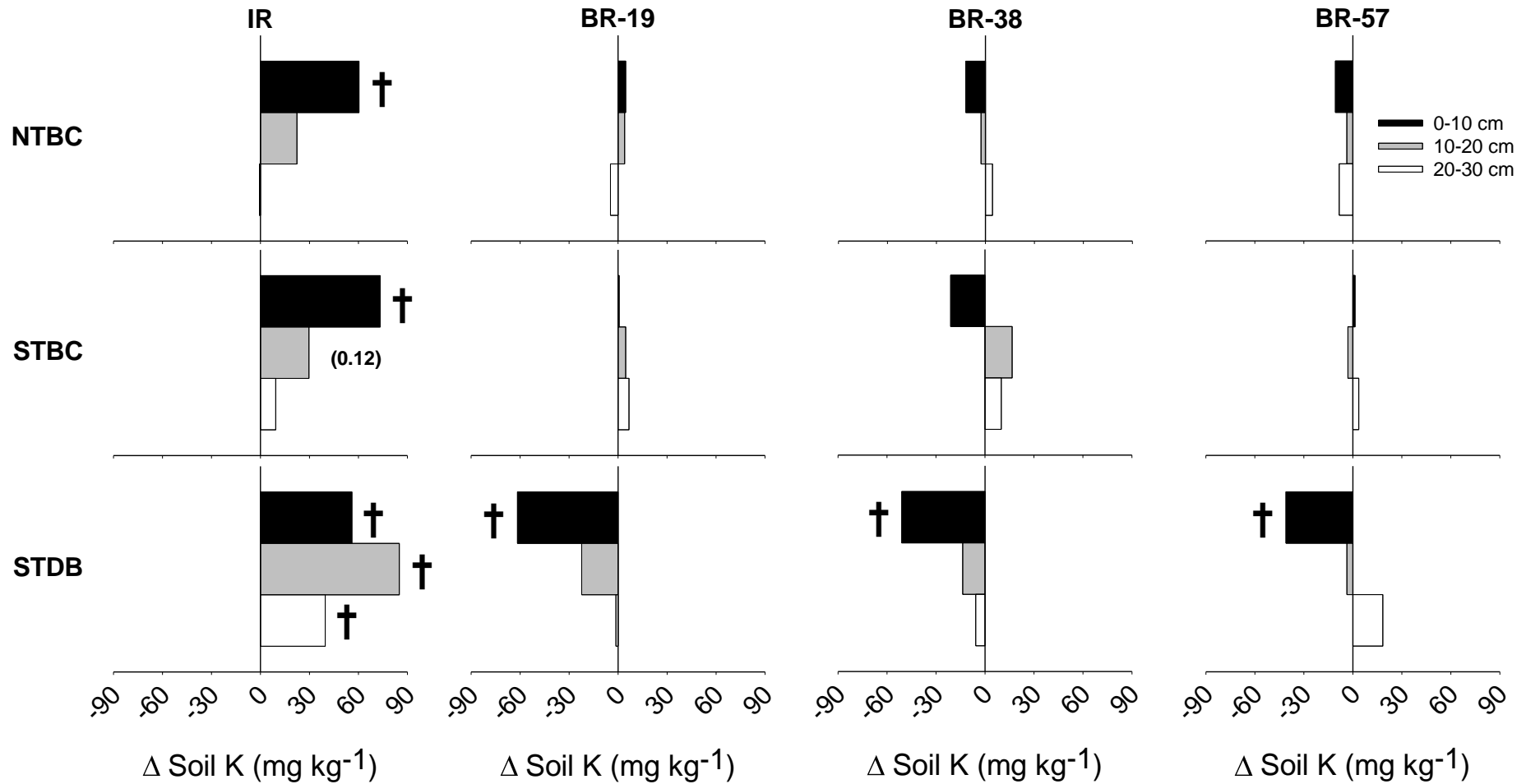


Maintenance fertility treatment: 44 kg P ha⁻¹ and 83 kg K ha⁻¹





Highest fertility treatment: 77 kg P ha⁻¹ and 145 kg K ha⁻¹





| | STBC | | | | | | STDB | | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|-----|-----|------|--------|-----|------|--------|--------|--------|--------|
| | 1:3 | 1:3 | 1:2 | 1:1 | 1:0 | 0:3 | 1:3 | 1:2 | 1:1 | 1:0 | 0:3 |
| Kg ha⁻¹ | mg P kg⁻¹ 0-20 cm | | | | | | | | | | |
| 0 | 12 | 17 | 17 | 16 | 15 | 18 | 12 | 12 | 11 | 10 | 13 |
| 22 | 21 | 19 | 19 | 19 | 18 | 20 | 15 | 16 | 19 | 26 | 11*** |
| 33 | 20 | 21 | 20 | 19 | 16 | 23 | 19 | 21 | 25 | 35* | 14** |
| 44 | 16 | 22 | 21 | 20 | 18 | 23 | 25** | 29*** | 37*** | 62*** | 12 |
| 55 | 26 | 24 | 24 | 23 | 21 | 25 | 25 | 29 | 38** | 64*** | 12*** |
| 66 | 24 | 30 | 29 | 28 | 24 | 32 | 26 | 30 | 39*** | 66*** | 13*** |
| 77 | 26 | 33 | 33 | 32 | 30 | 34 | 23 | 26 | 34 | 56*** | 12*** |
| | mg K kg⁻¹ 0-20 cm | | | | | | | | | | |
| 0 | 128 | 125 | 127 | 131 | 143 | 119 | 120 | 121 | 125 | 134 | 115* |
| 42 | 139 | 132 | 136 | 143 | 164* | 122 | 131 | 135 | 144 | 170** | 118*** |
| 62 | 143 | 148 | 152 | 161* | 187*** | 135 | 138 | 143 | 153 | 183*** | 123** |
| 83 | 135 | 136 | 138 | 143 | 157* | 128 | 148* | 155*** | 167*** | 206*** | 129 |
| 104 | 151 | 147 | 150 | 157 | 176** | 137 | 146 | 153 | 168** | 211*** | 124*** |
| 125 | 157 | 150 | 154 | 163 | 187** | 138 | 162 | 171* | 191*** | 249*** | 132*** |
| 145 | 155 | 161 | 165 | 172 | 193*** | 149 | 153 | 161 | 179*** | 230*** | 127*** |

A wide-angle photograph of a lush green soybean field. The plants are densely packed and show signs of insect damage, with many leaves having small holes. A single white marker with a yellow top is visible in the middle ground. The background shows a line of trees under a clear sky.

**Muito
Obrigado!**

Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira