



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

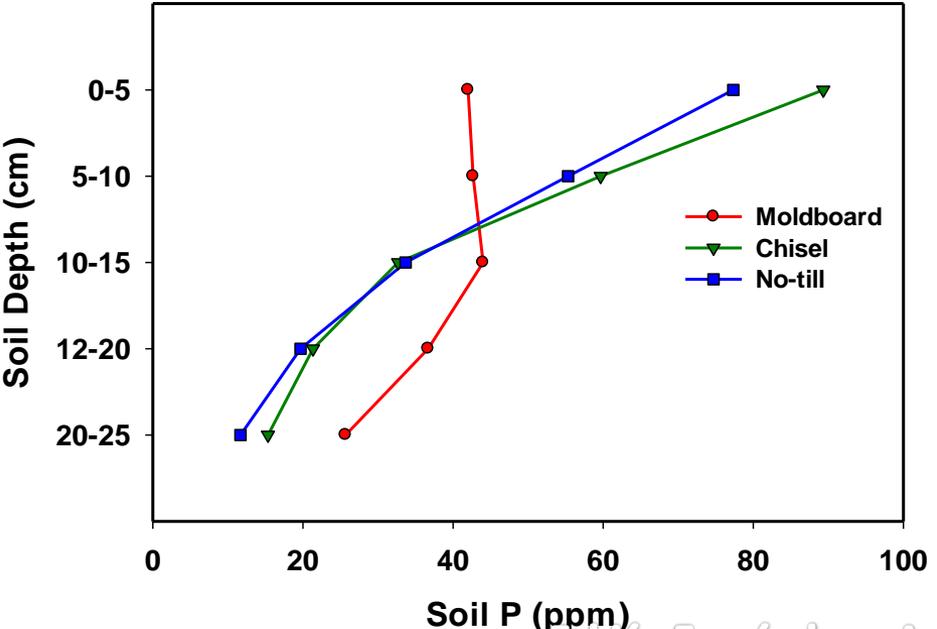
El tema de posicionamiento de nutrientes, disponibilidad de agua de suelo, y desarrollo radicular



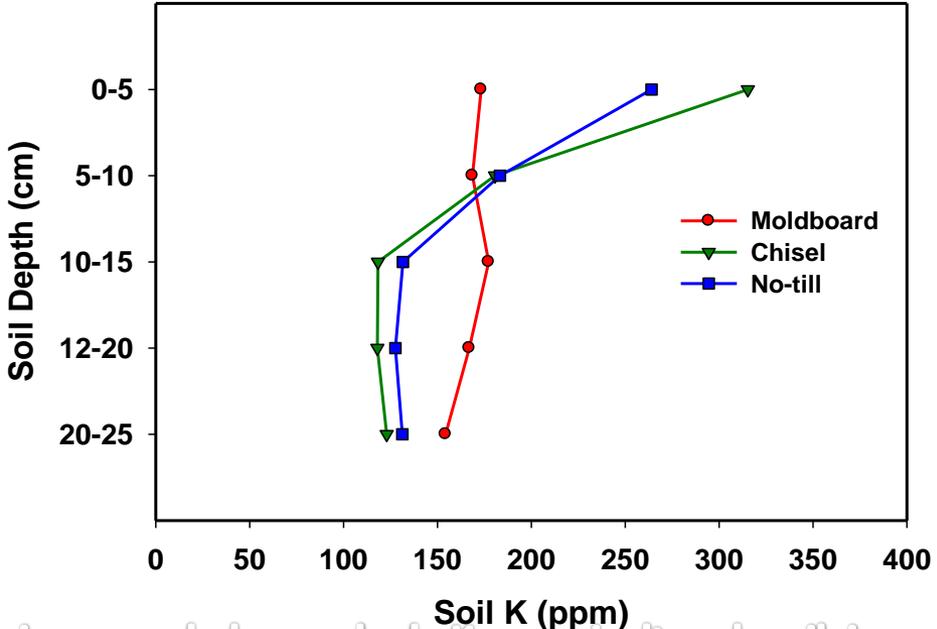
Impacto de la Labranza de Conservación en la distribución de nutrientes



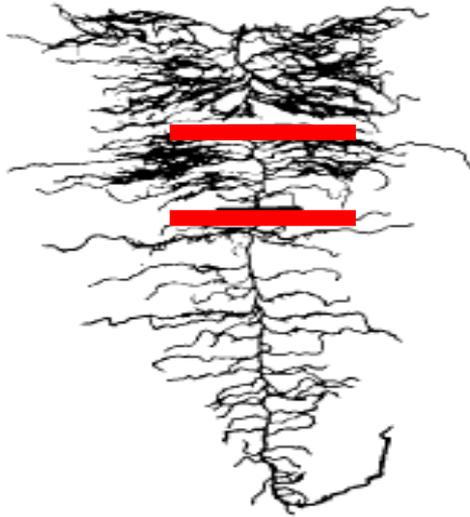
Silty-Clay Loam Soil



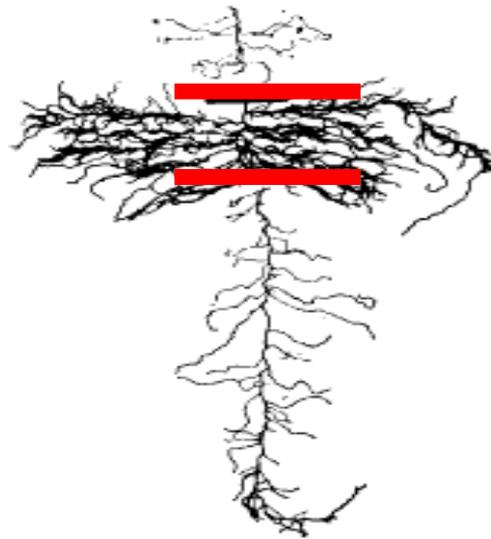
Silty-Clay Loam Soil



Patrón



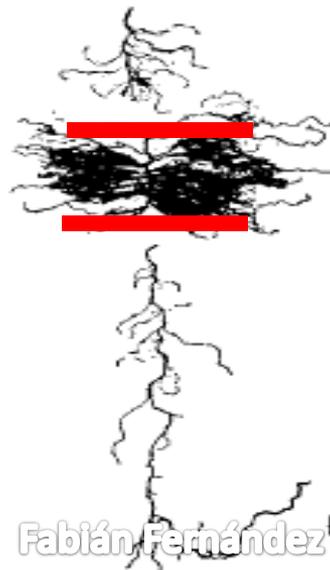
Fósforo



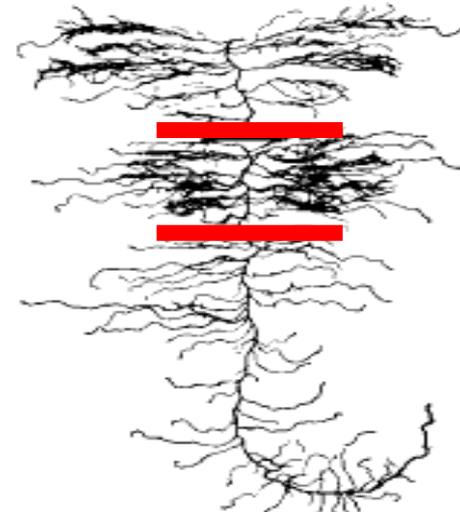
Nitrato



Amonio



Potasio

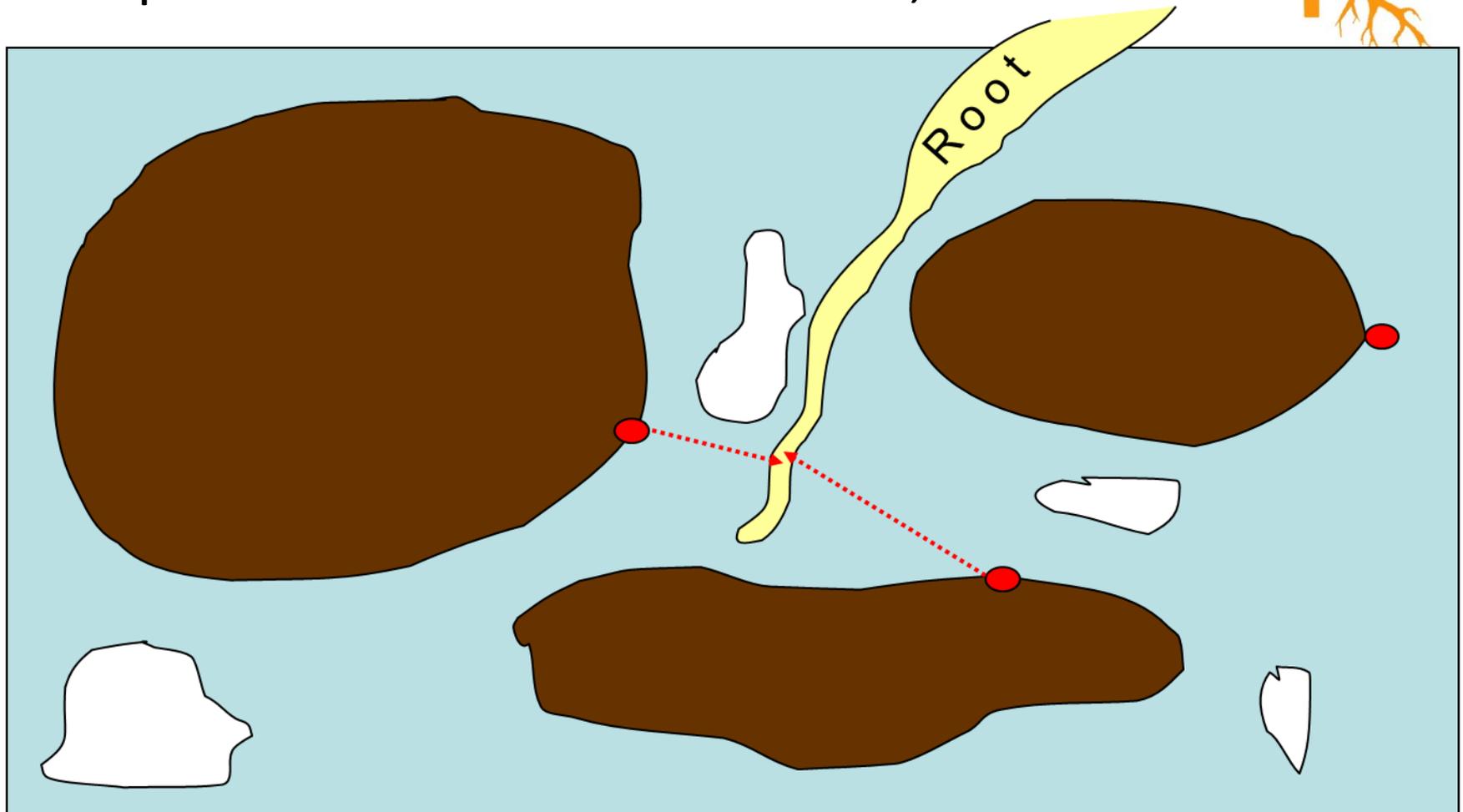


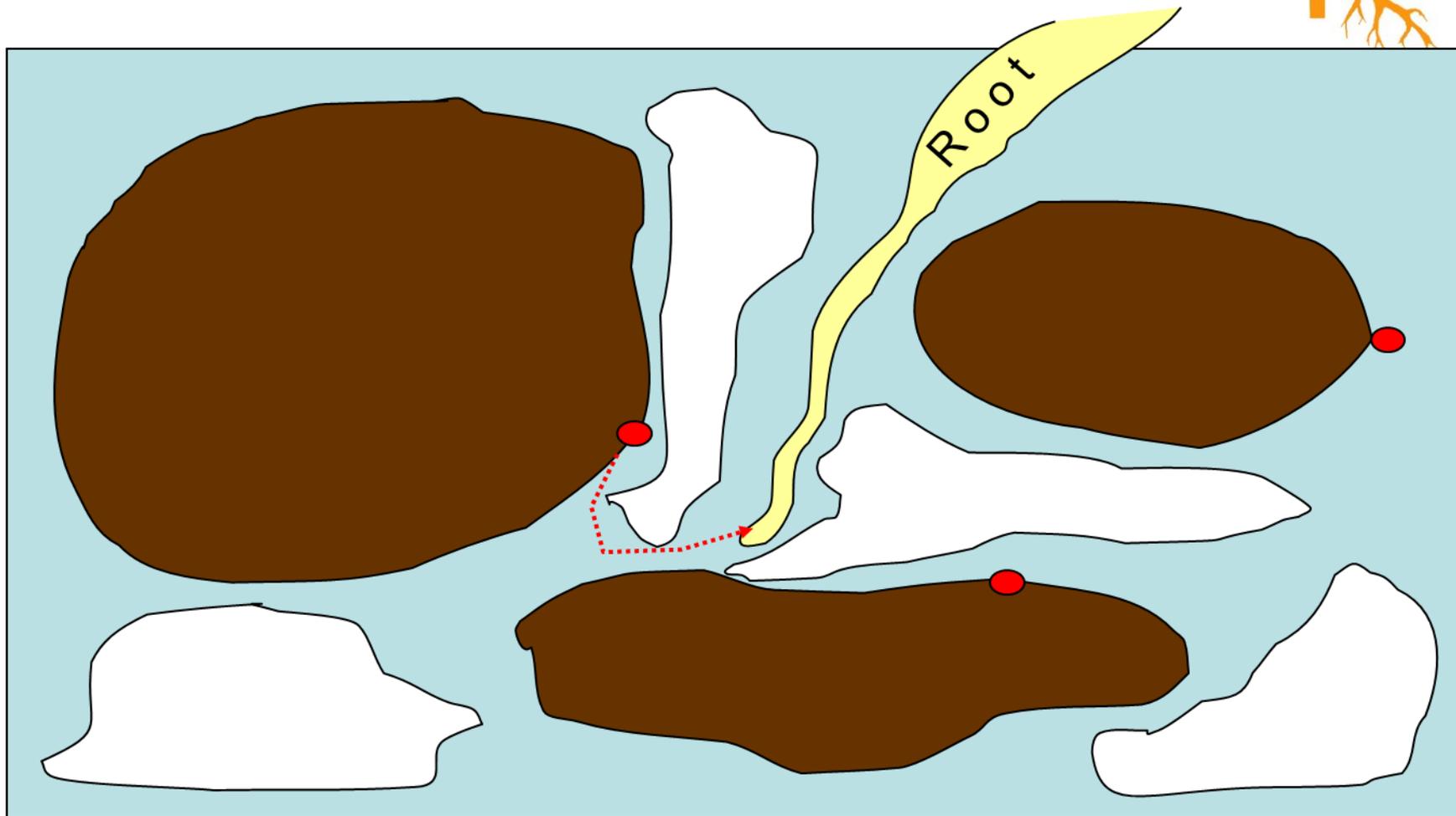
10 cm



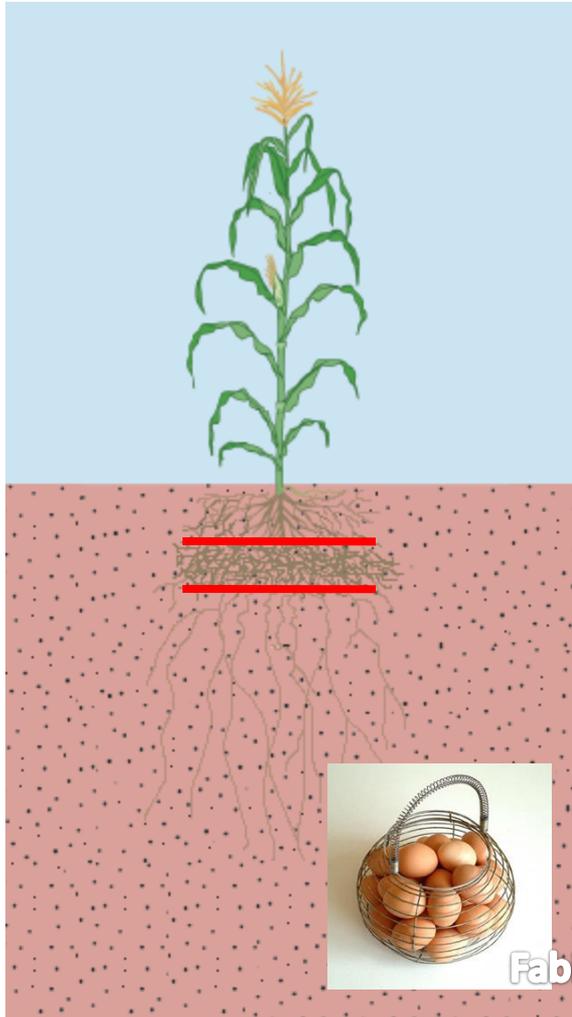
-
- **Intercepción**
 - **Masa en flujo**
 - **Difusión**
 - **movimiento a travez de un diferencial de concentración de alta a baja concentración**
 - Contenido de agua en el suelo
 - Tortuosidad (**Coeficiente de difusión efectiva**)
 - Temperatura
 - **Concentración de nutrientes en la solución**

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



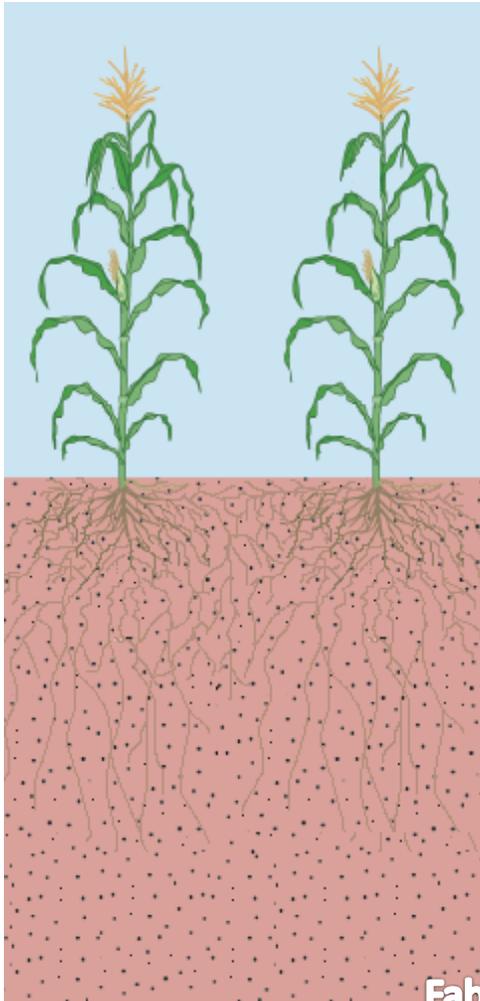


Qué Sucede Cuando se Seca la Superficie del Suelo?



- 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?



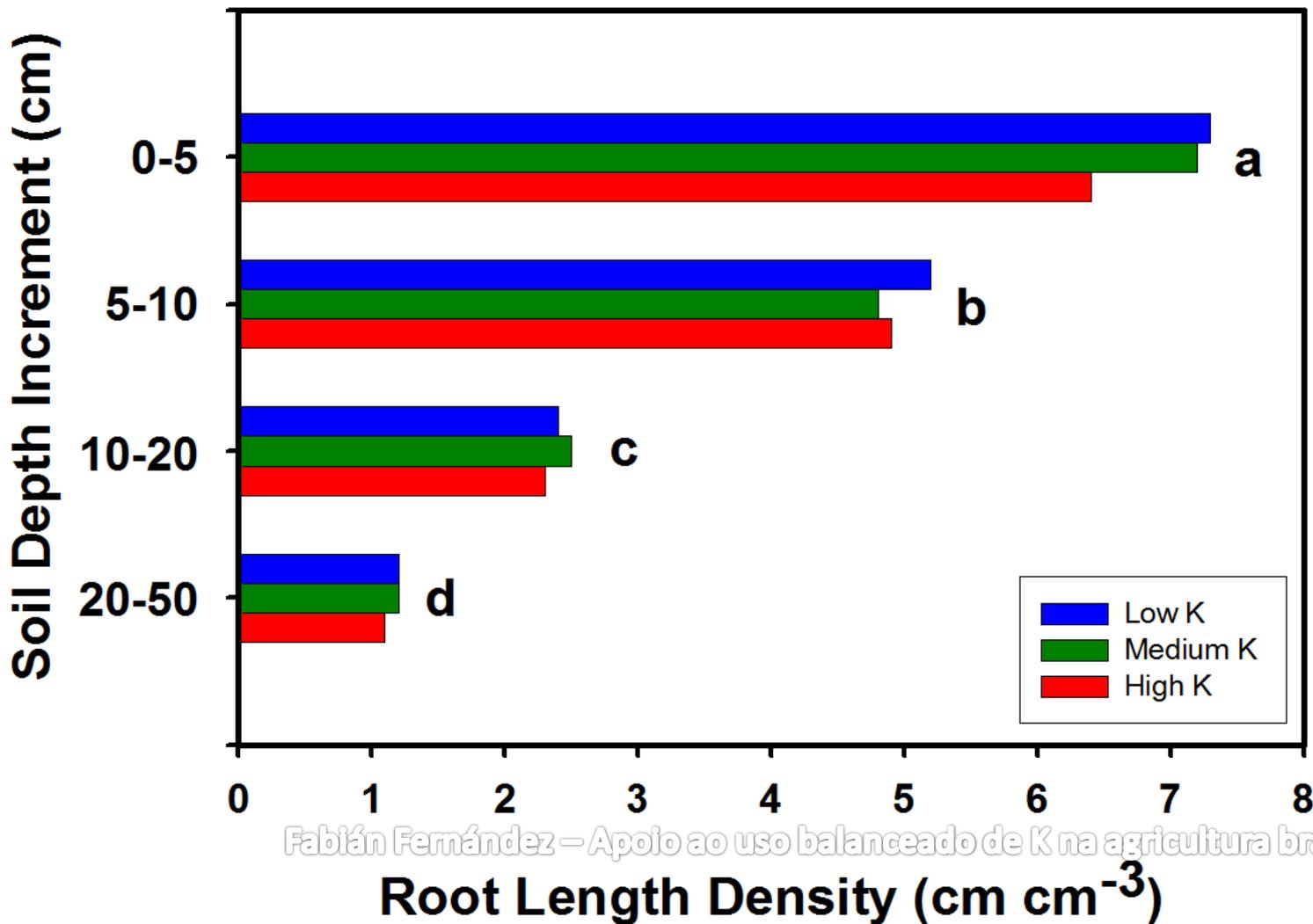
- **Dónde están las raíces?**

- **Dónde está el agua?**



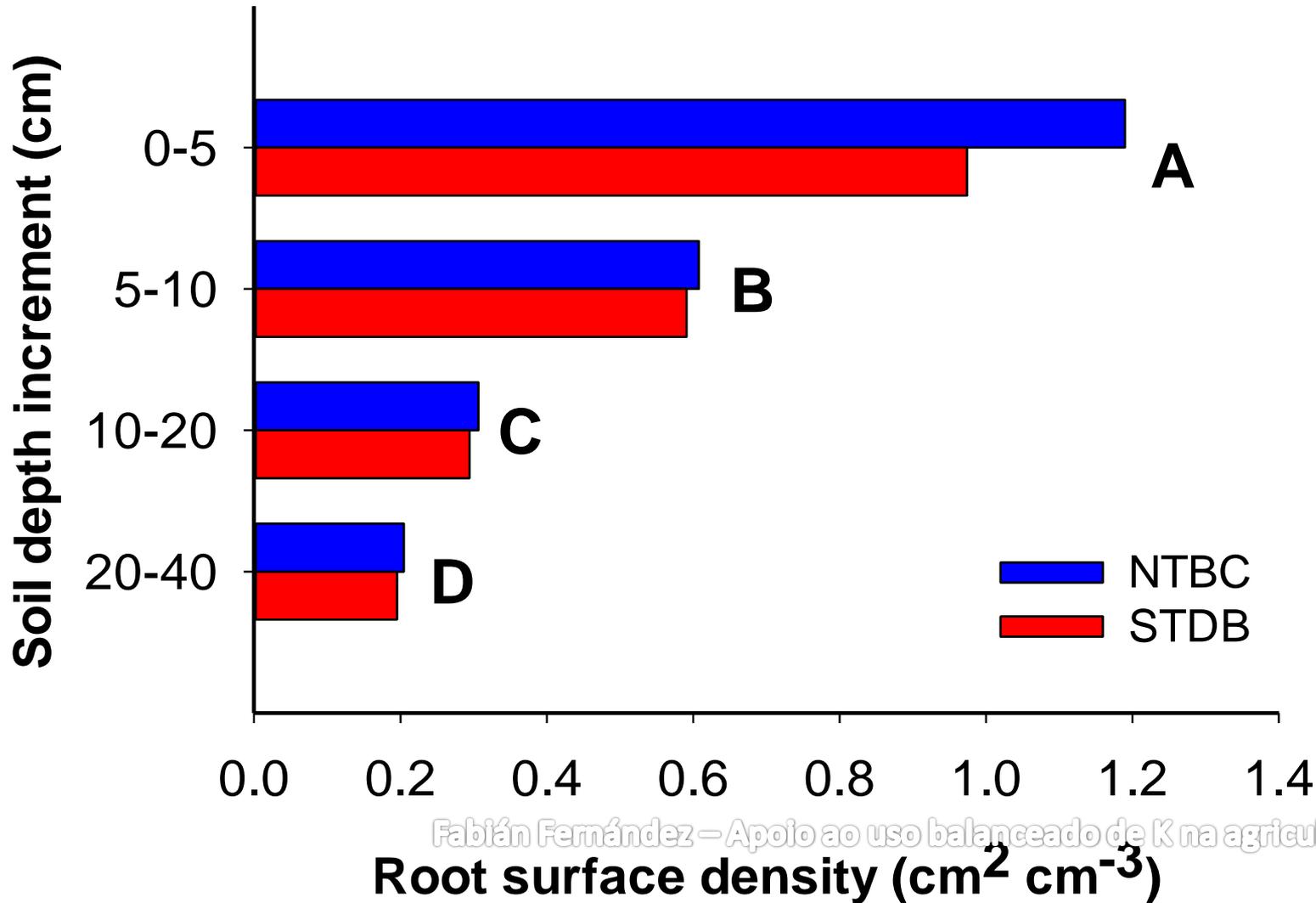
Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

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

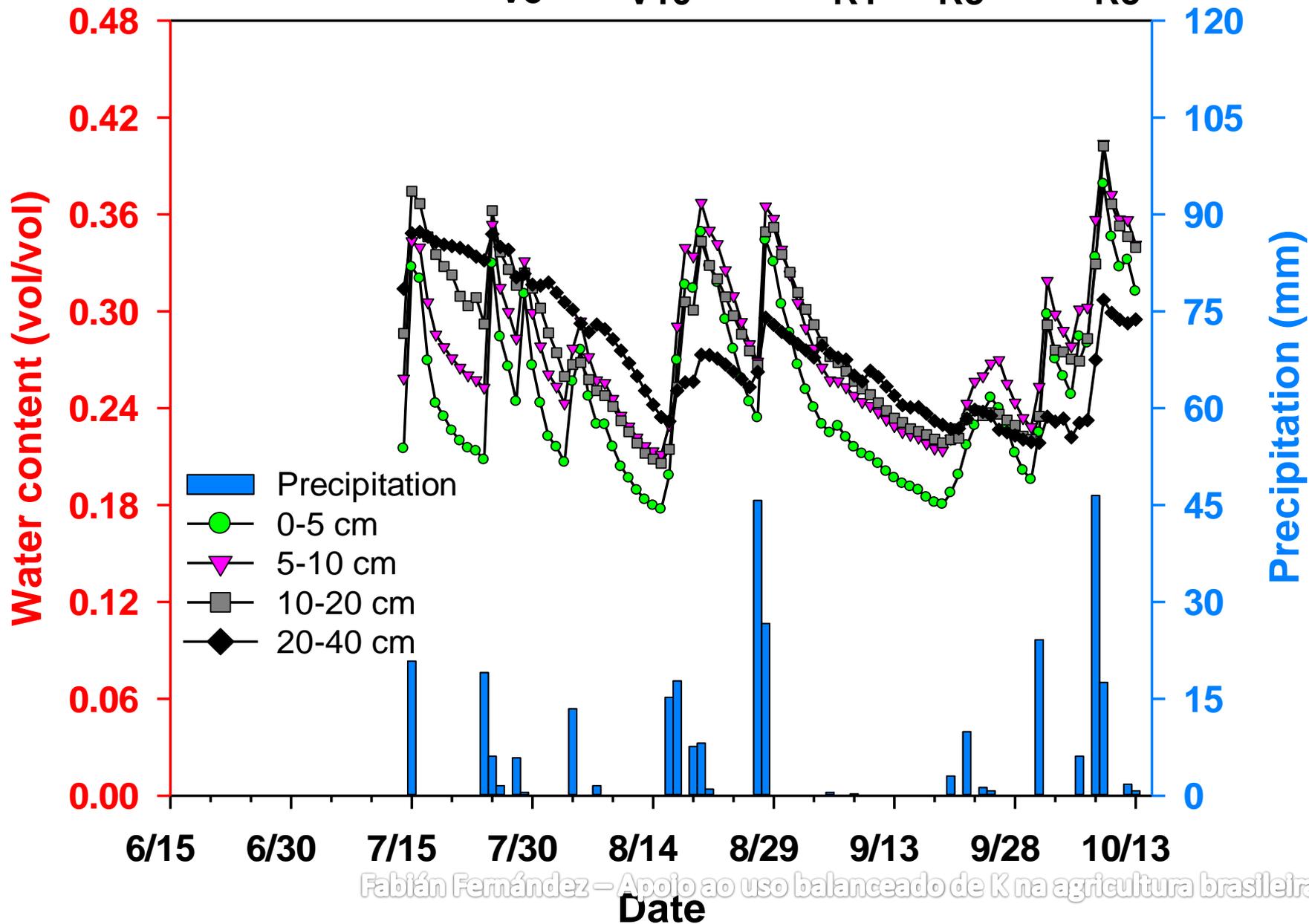


Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

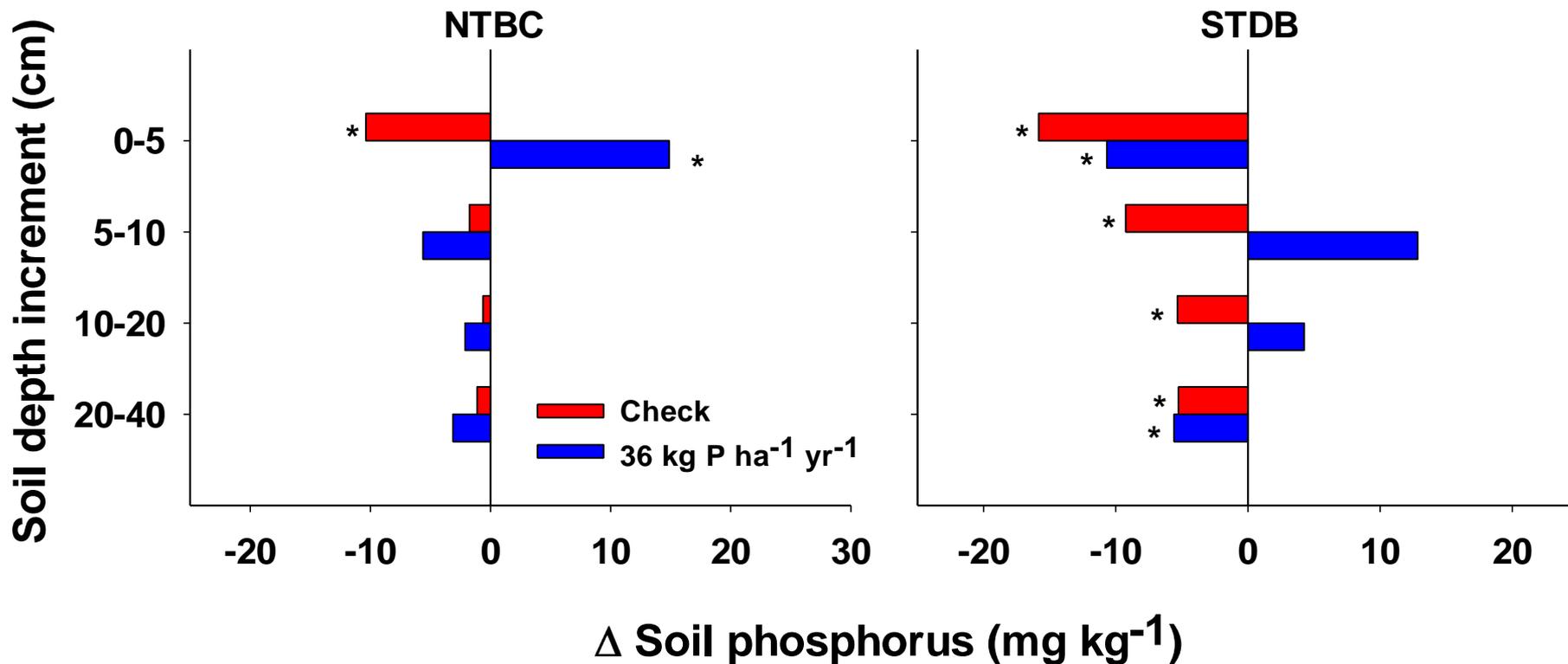
Root surface density (cm² cm⁻³)

Development stage

V5 V10 R1 R3 R5



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

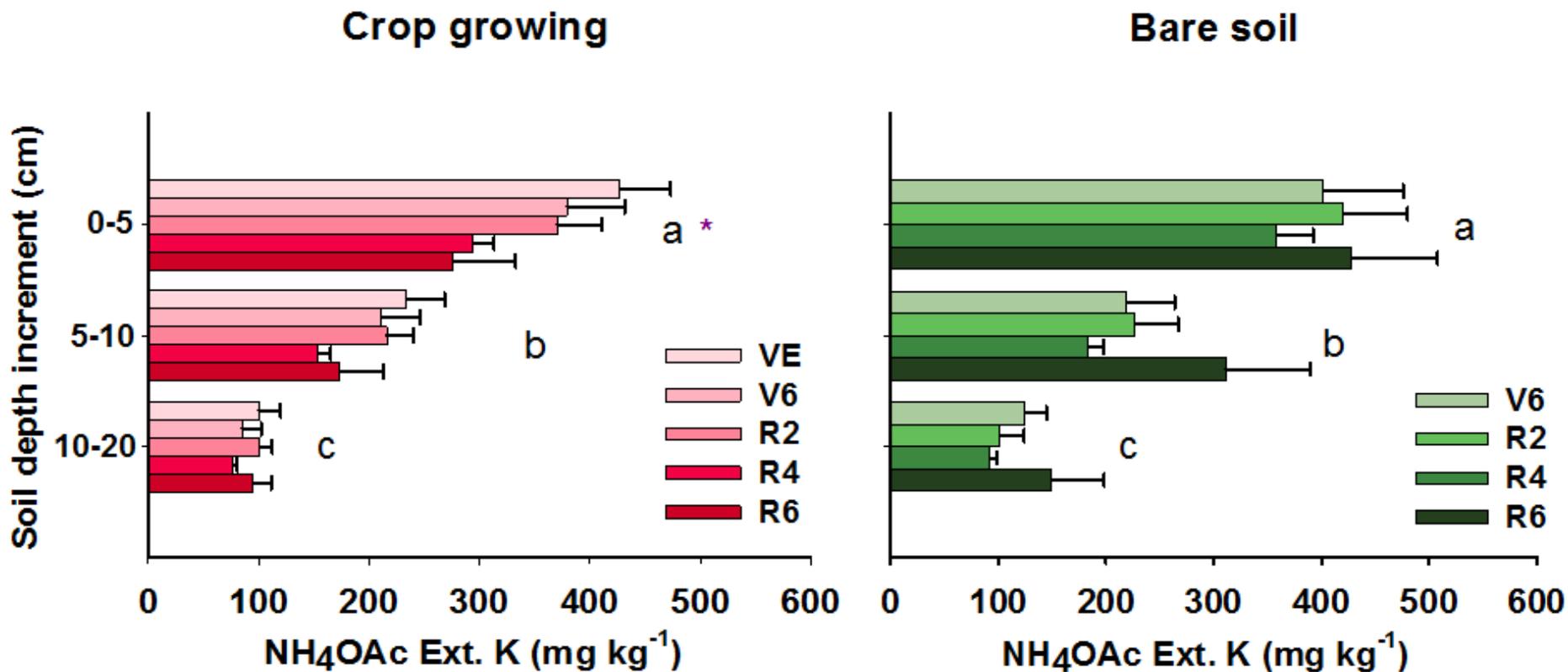


Cambio en nivel de fósforo durante tres años

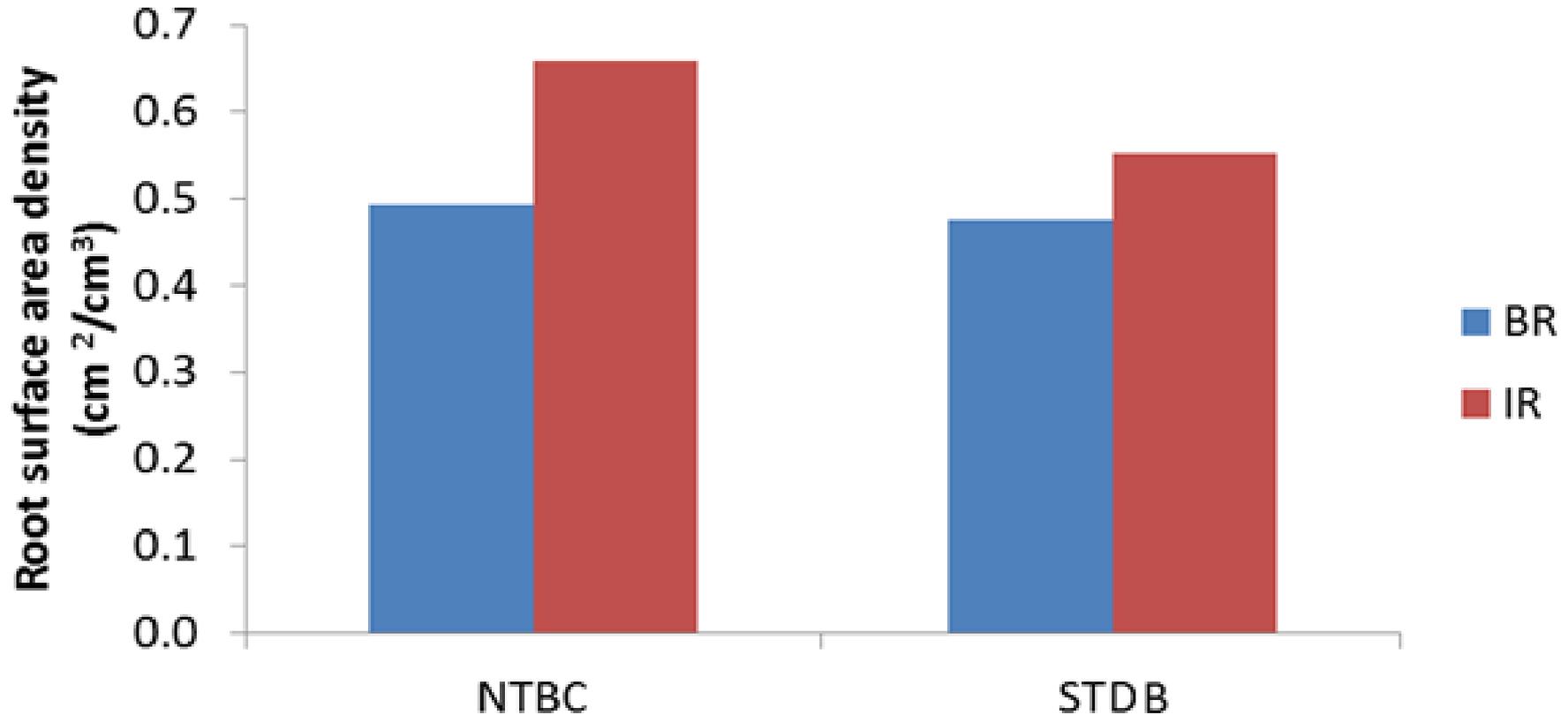
Promedio de hilera y entre hileras durante R1 (comienzo de floración)

* indica $P \leq 0.1$

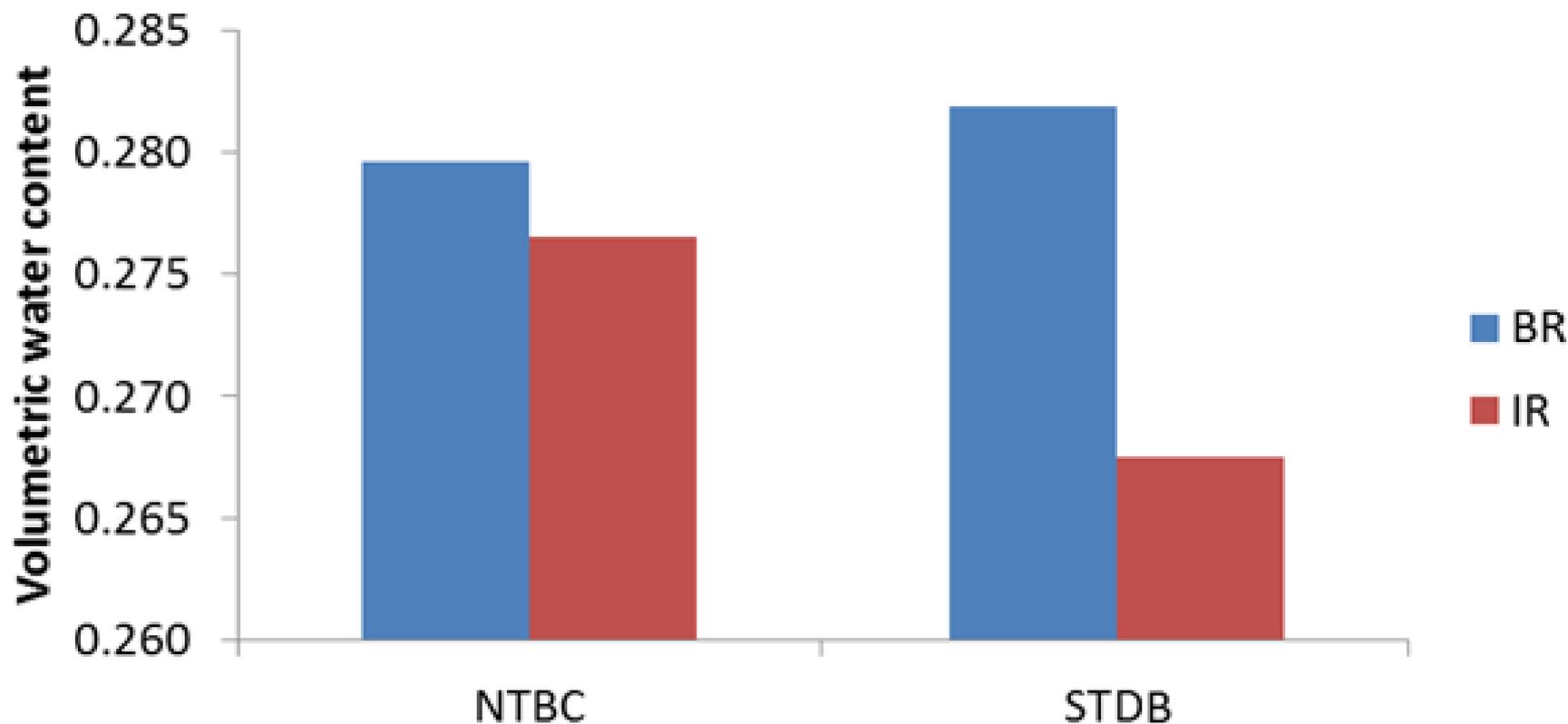
Los Cambios en Niveles de Fertilidad se Relacionan a la Absorción de Nutrientes por el Cultivo (Siembra directa)

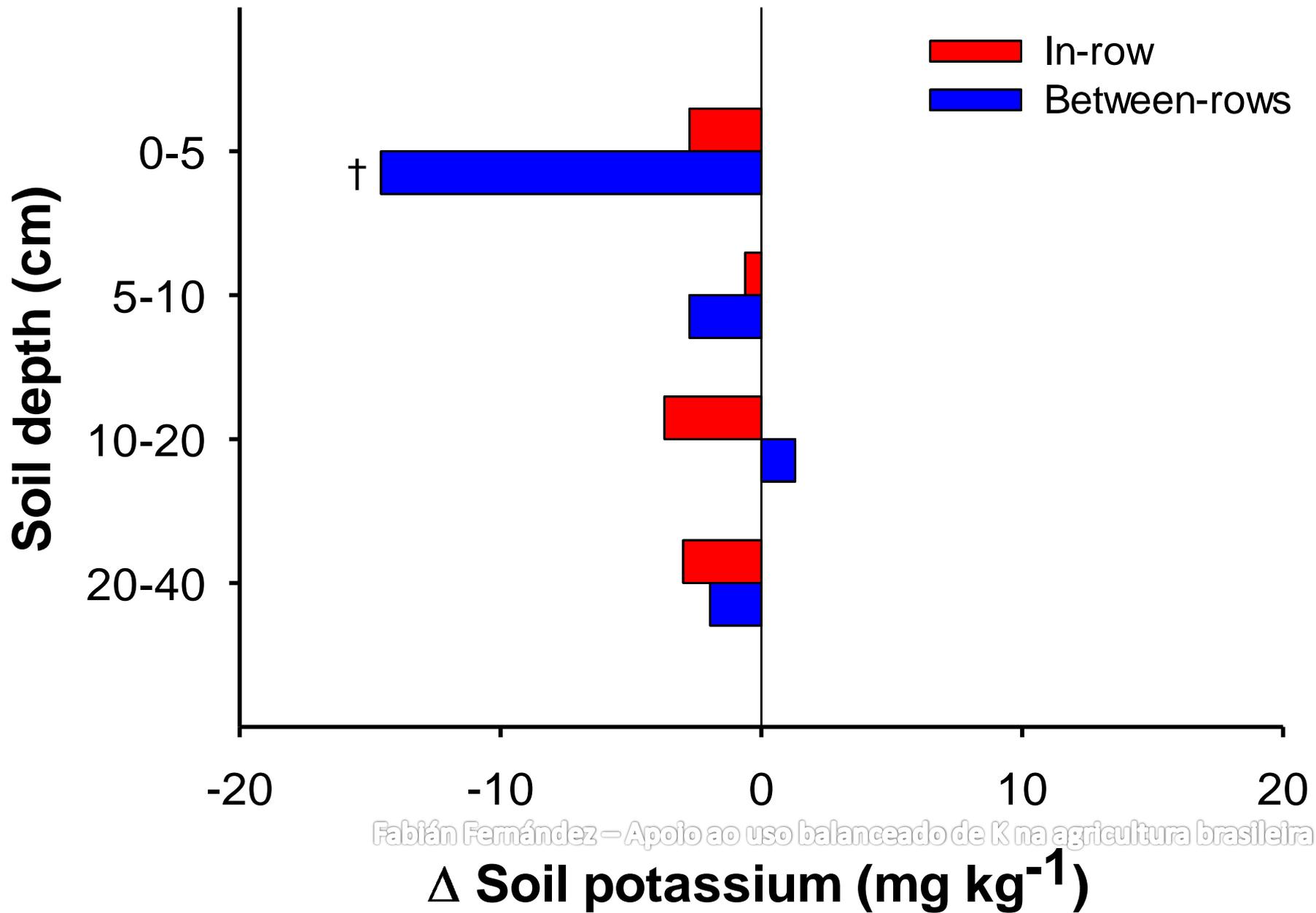


Distribución de Raíces en Relación a la Hilera



Contenido de Agua de Suelo en Relación a la Hilera





Eficiencia

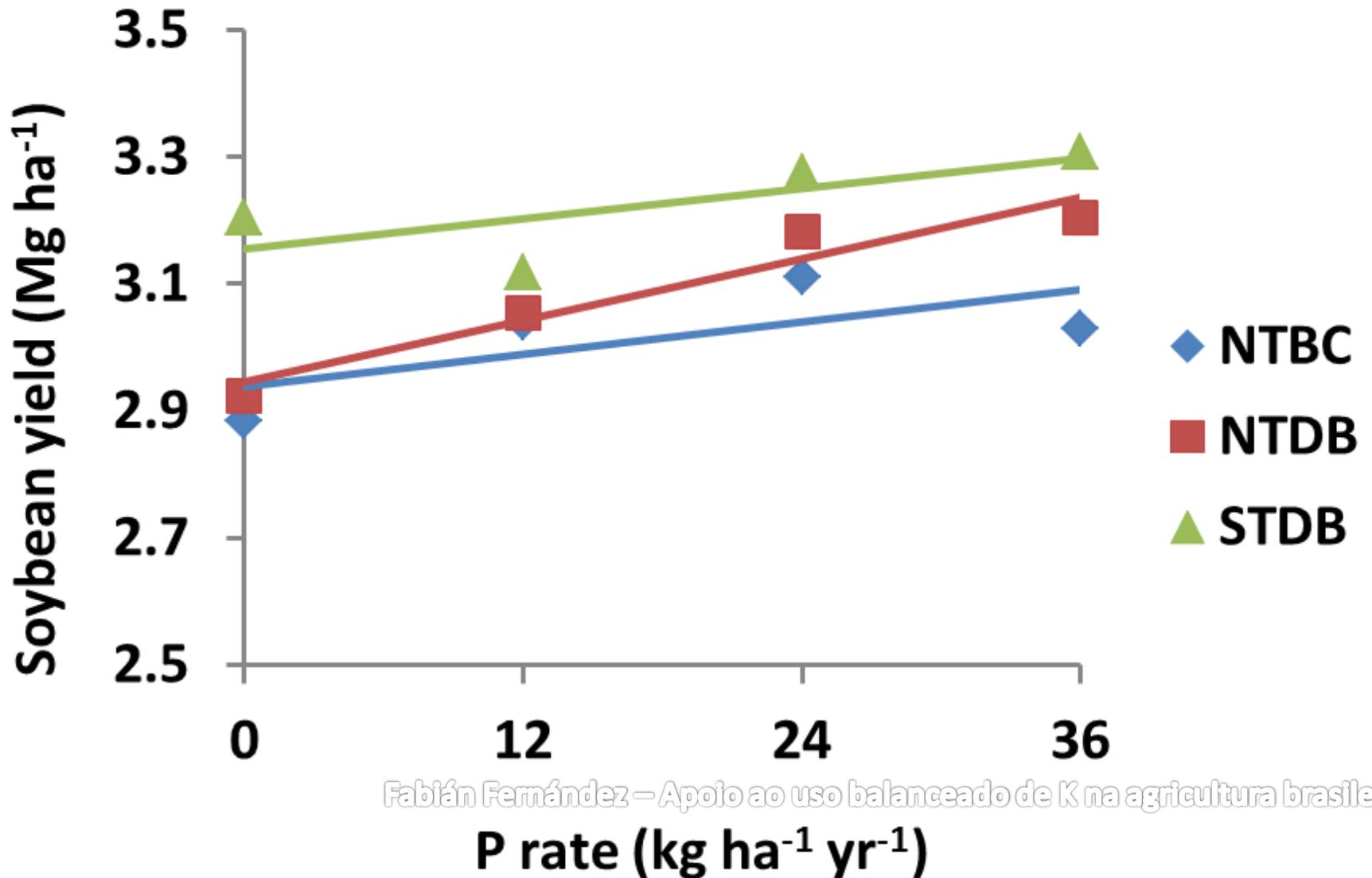


Labranza y Método de fertilización	RSD	Taza aparente de absorción	
		P	K
	$\text{cm}^2 \text{ cm}^{-3}$	$\text{—mg m}^{-2} \text{ dia}^{-1}\text{—}$	
NTBC (maíz)	0.47a	3.02b	26.58b
STDB (maíz)	0.40b	3.74a	32.67a
NTBC (soja)	0.43a	0.44b	3.31b
STDB (soja)	0.38b	0.64a	4.88a

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

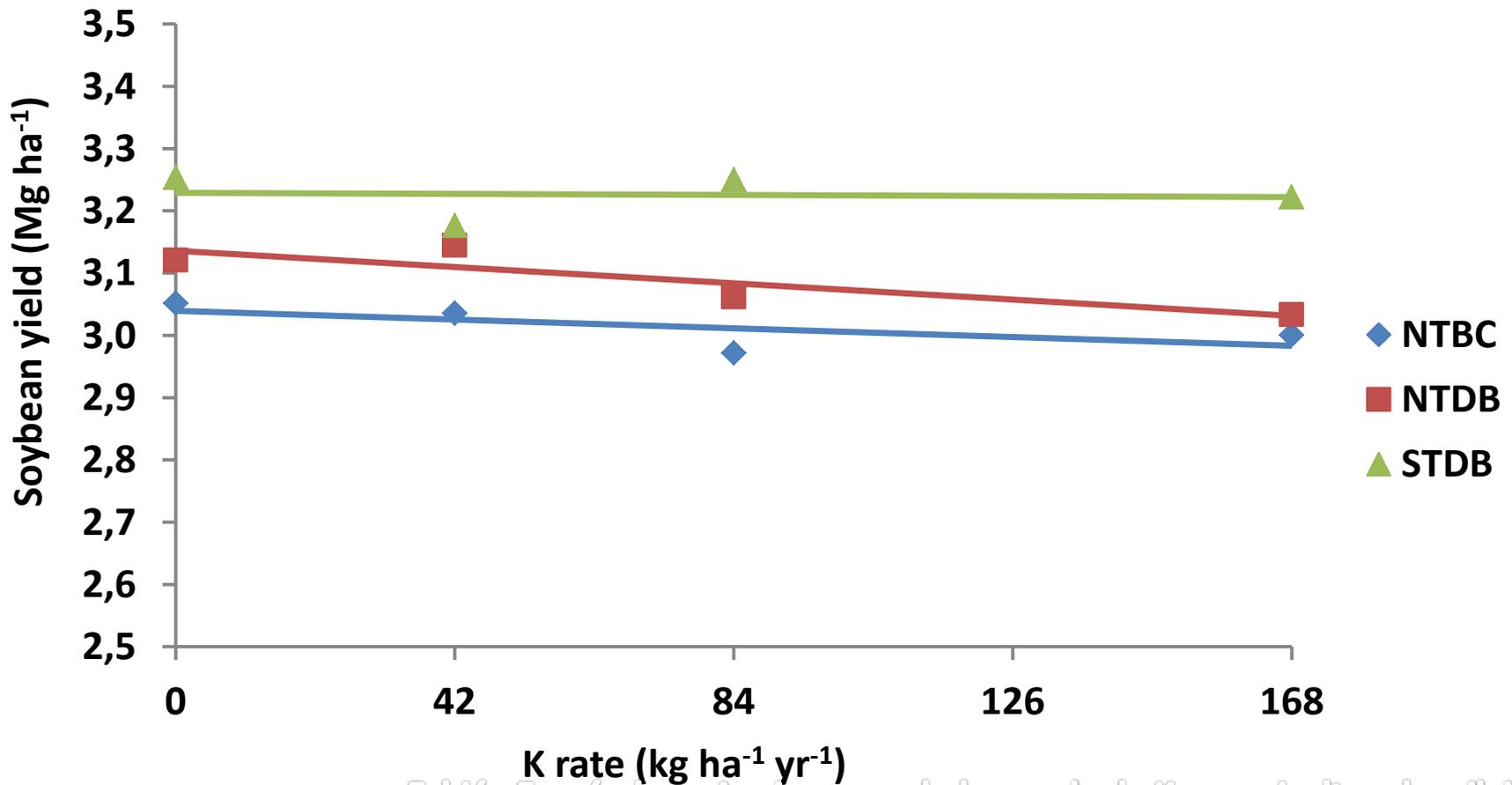
NTBC tiene 28.000 m²/ha más en maíz y 20.000 m²/ha más en soja

Rinde de Soja (2007-2012)

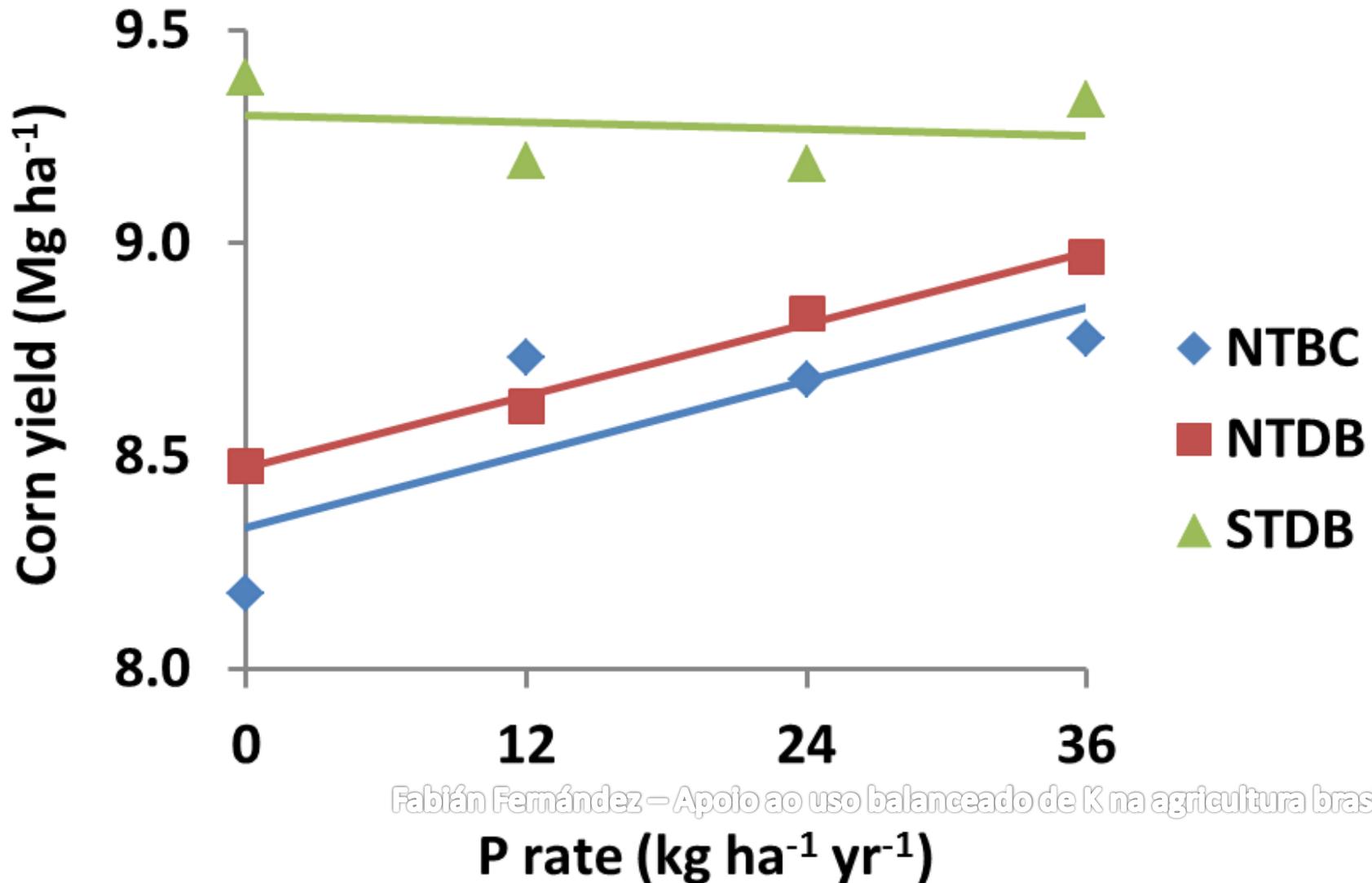


Fabián Fernández – Apoio ao uso balanceado de K na agricultura brasileira

Rinde de Soja (2007-2012)

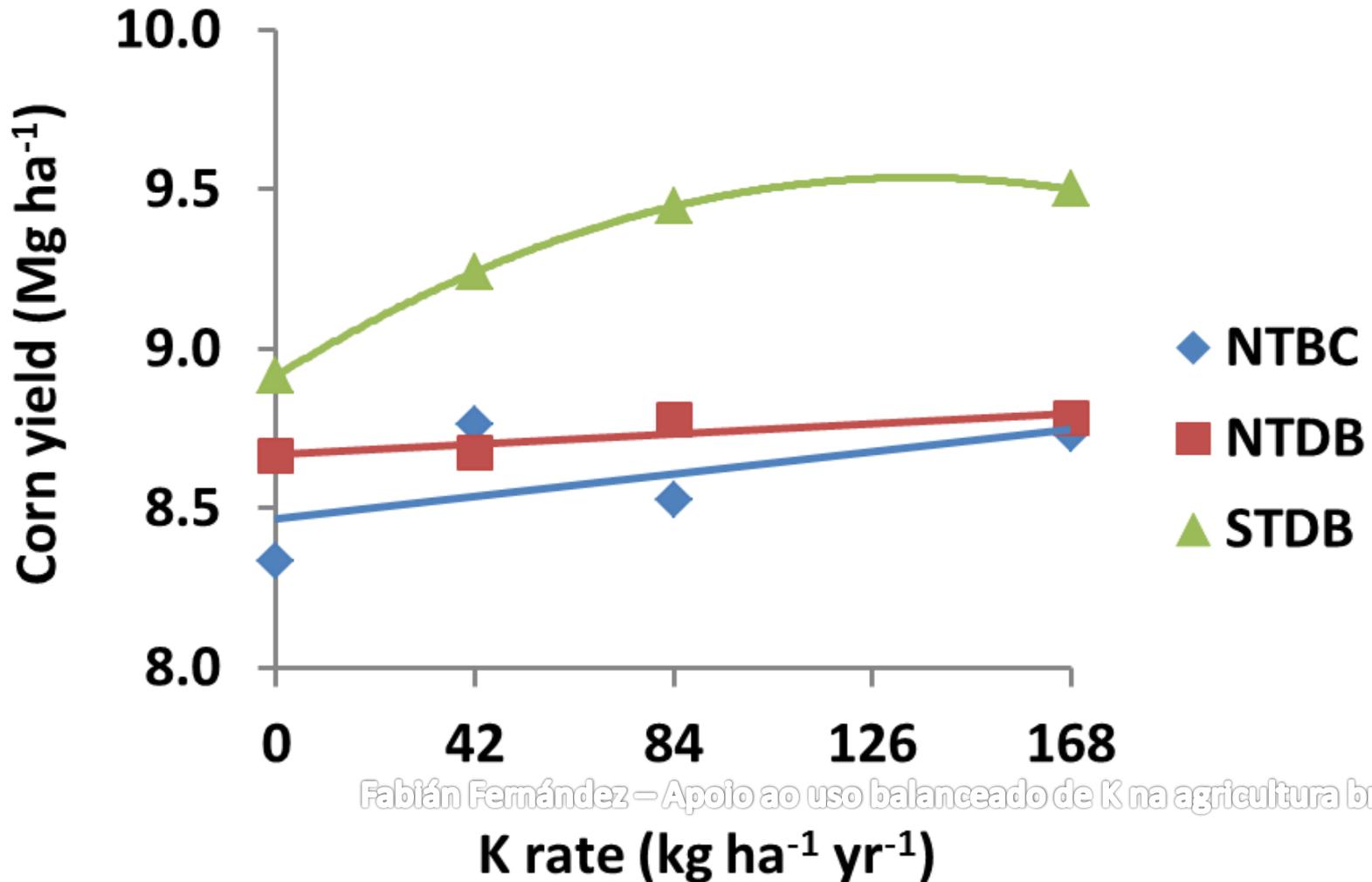


Rinde de Maíz (2007-2012)



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



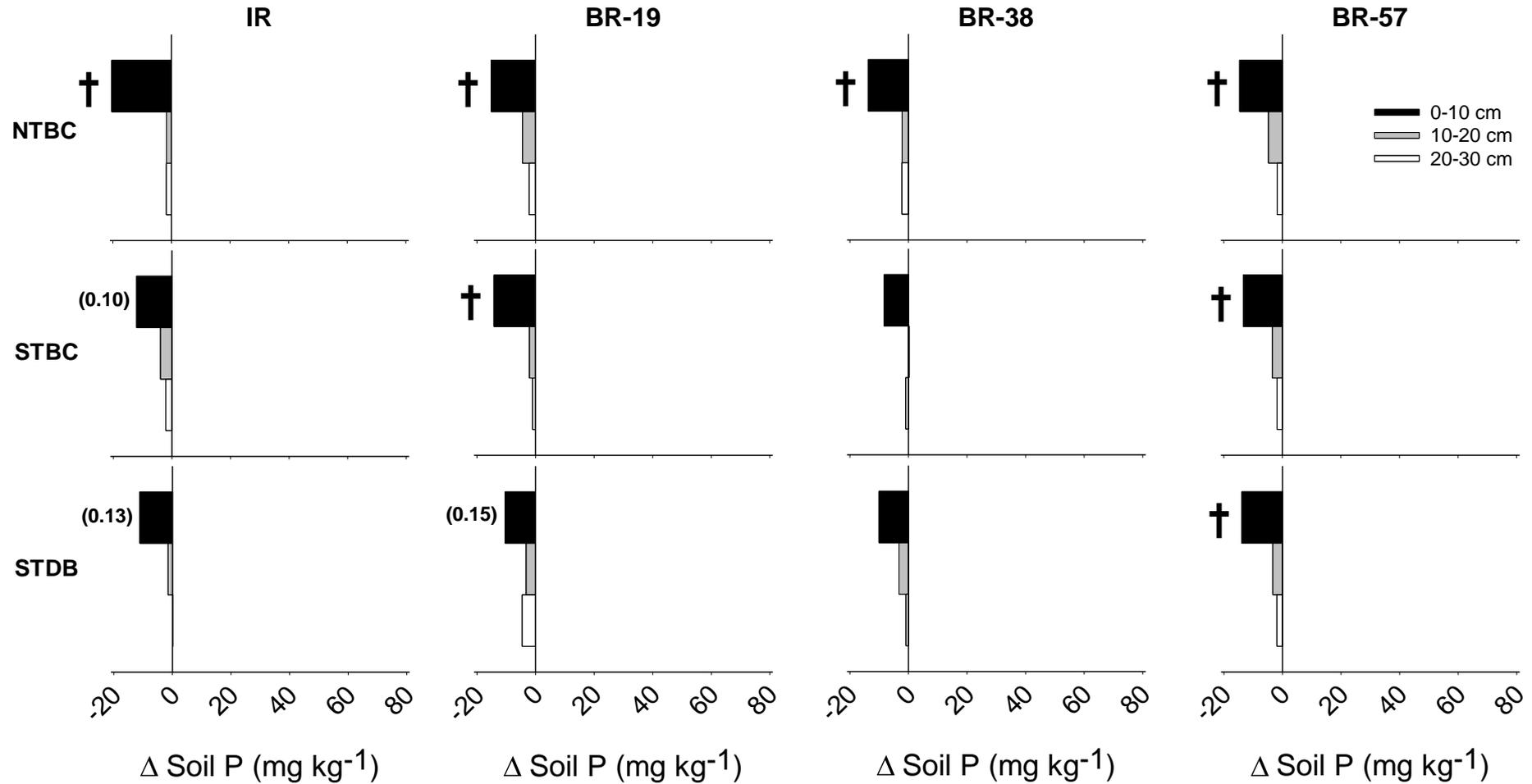
57

76 cm

3 m

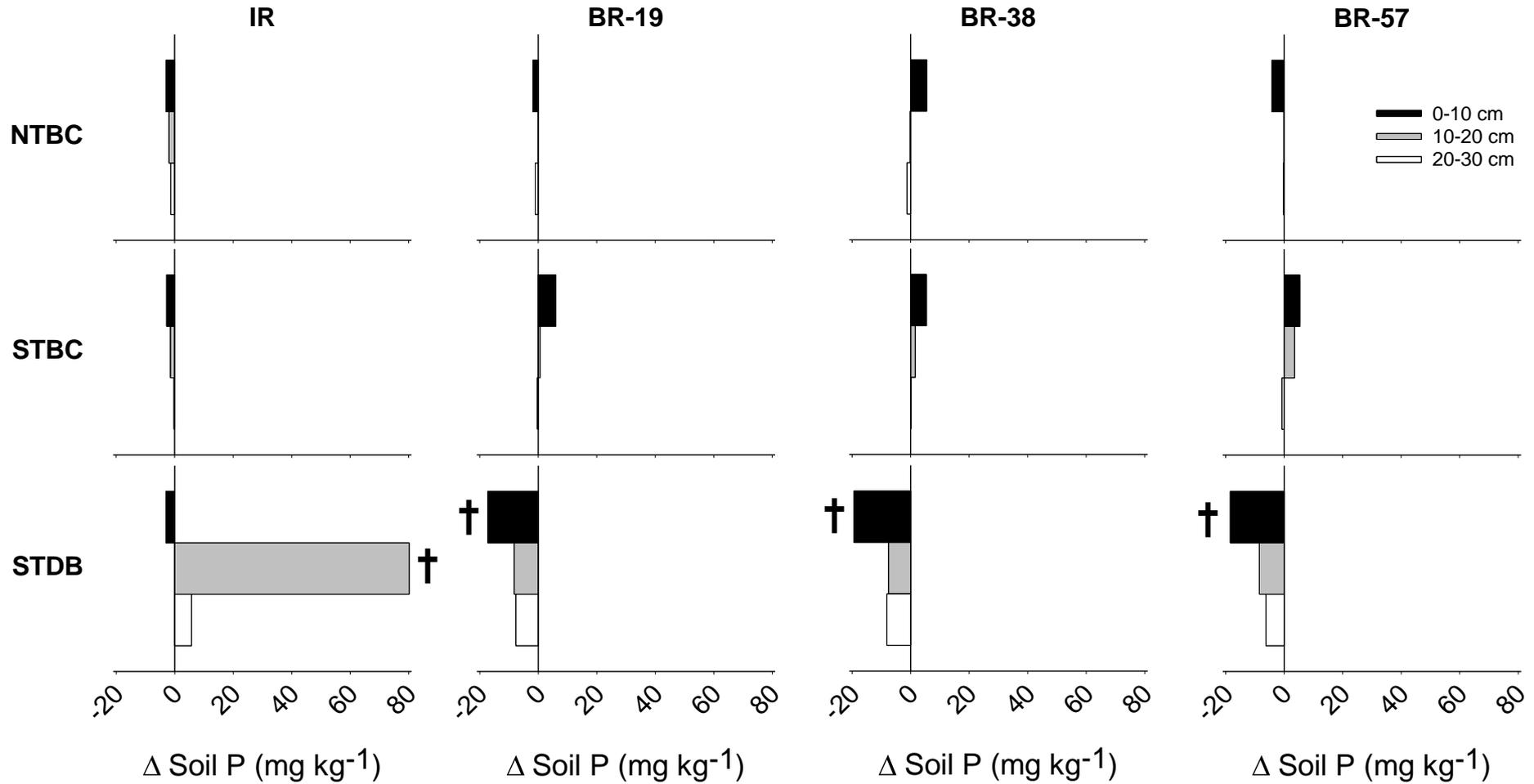


Check fertility treatment: 0 kg P ha⁻¹ and 0 kg K ha⁻¹



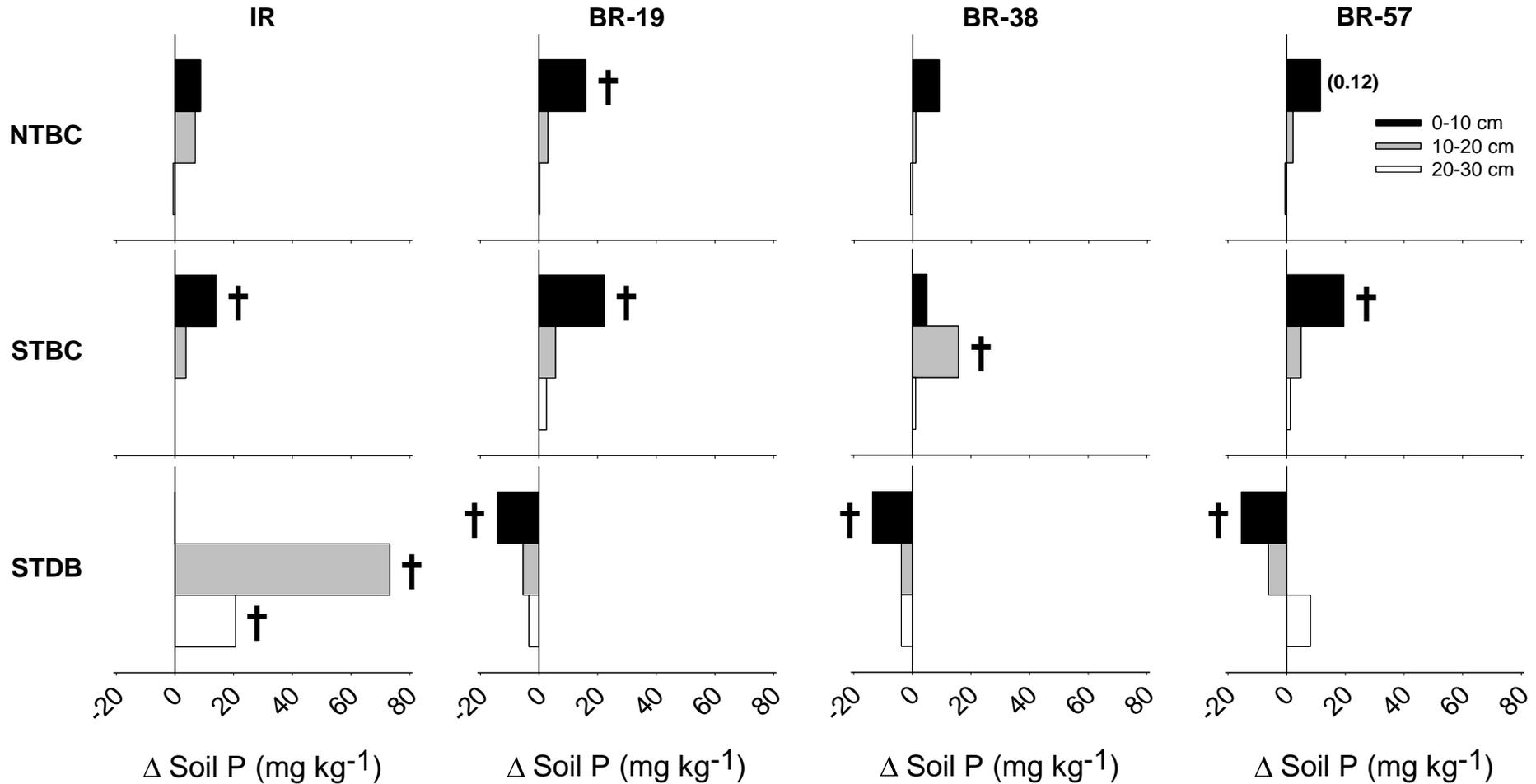


Maintenance fertility treatment: 44 kg P ha⁻¹ and 83 kg K ha⁻¹



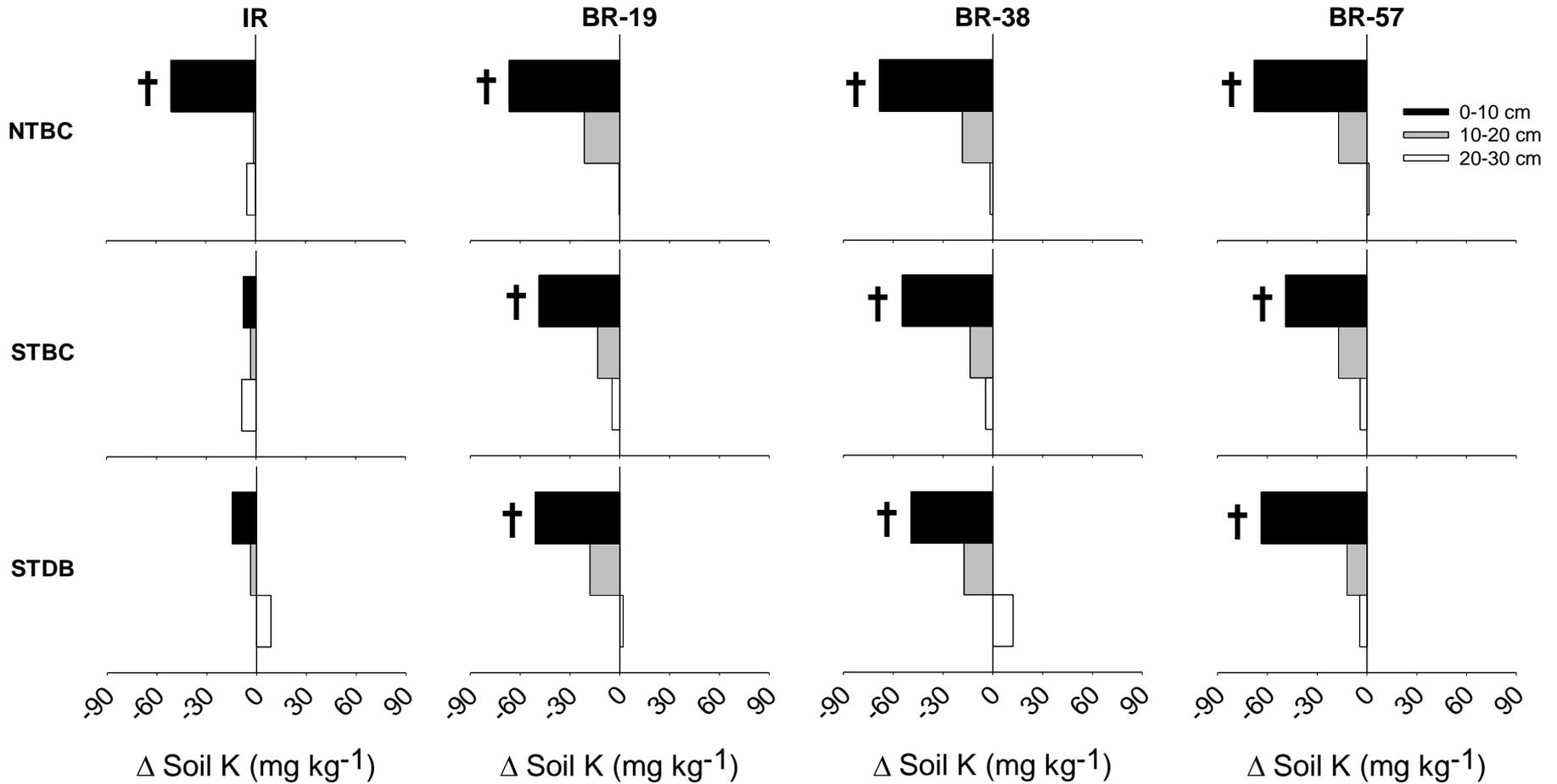


Highest fertility treatment: 77 kg P ha⁻¹ and 145 kg K ha⁻¹



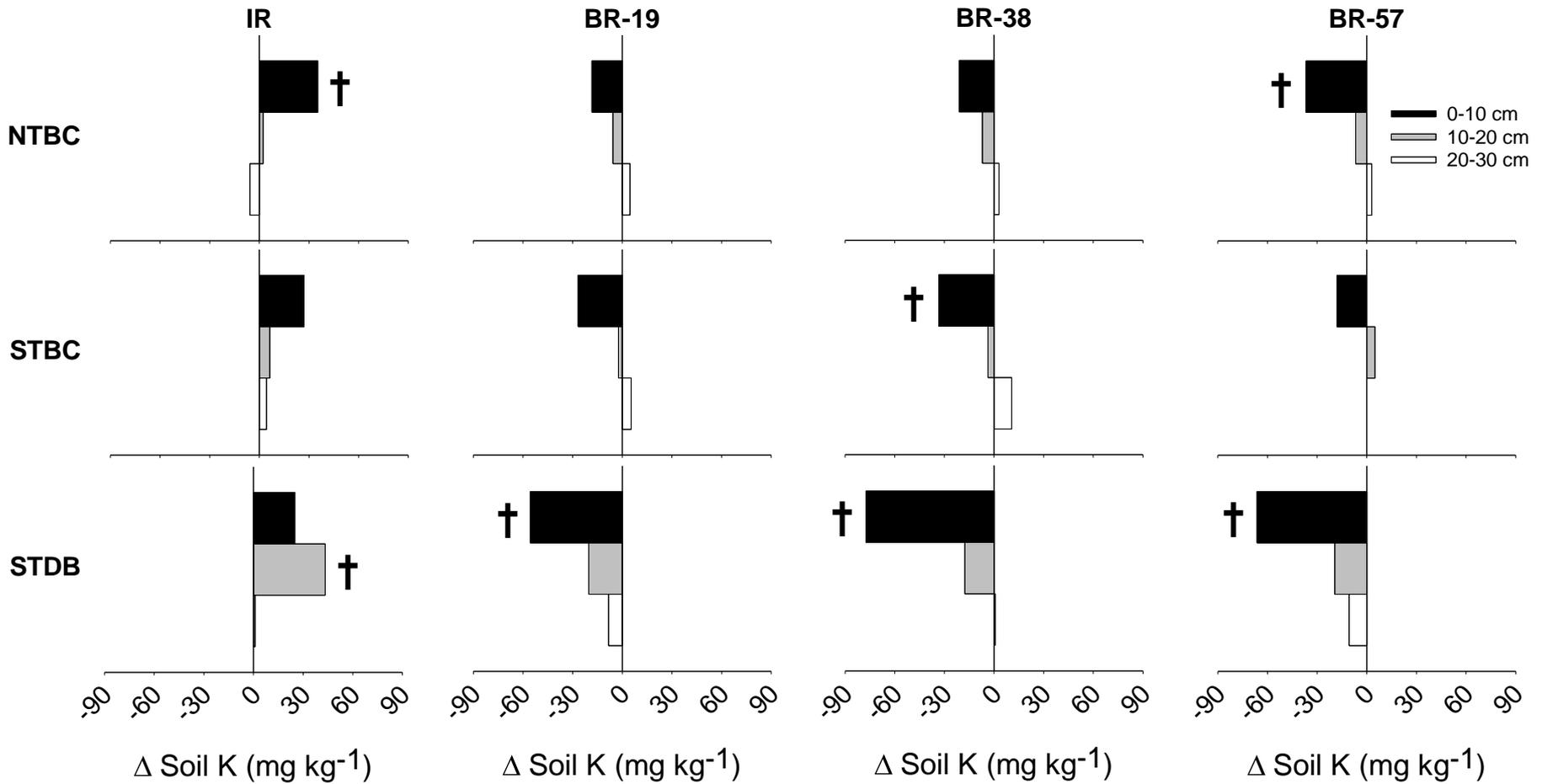


Check fertility treatment: 0 kg P ha⁻¹ and 0 kg K ha⁻¹



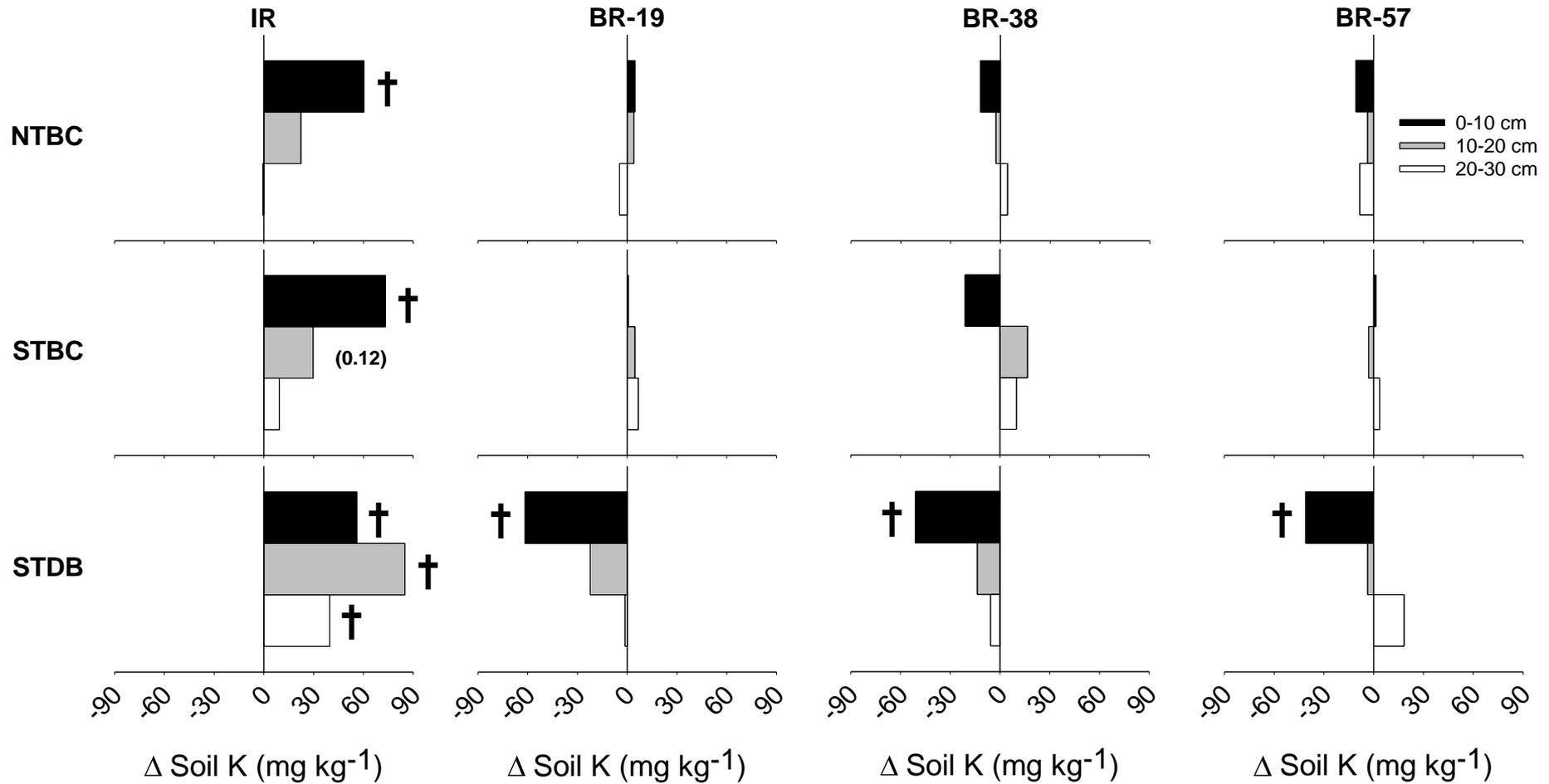


Maintenance fertility treatment: 44 kg P ha⁻¹ and 83 kg K ha⁻¹





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 photograph of a dense field of green soybean plants. The plants are in the foreground and middle ground, showing some signs of insect damage with small holes on the leaves. In the background, a white marker is visible in the field. The sky is not clearly visible, but the background shows a line of trees.

**Muito
Obrigado!**

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