

Микробиологические инструменты для оценки и прогнозирования воздействия управления почвенными ресурсами на почвенный органический углерод в высокогумусированных черноземах Молдовы

**Microbiological tools for assessment and prediction of
the impact of soil management on soil organic carbon
in high-organic black soils of Moldova**

The Institute of Microbiology and Biotechnology
The Republic of Moldova



EURASIAN SOIL
PARTNERSHIP

Проблема:

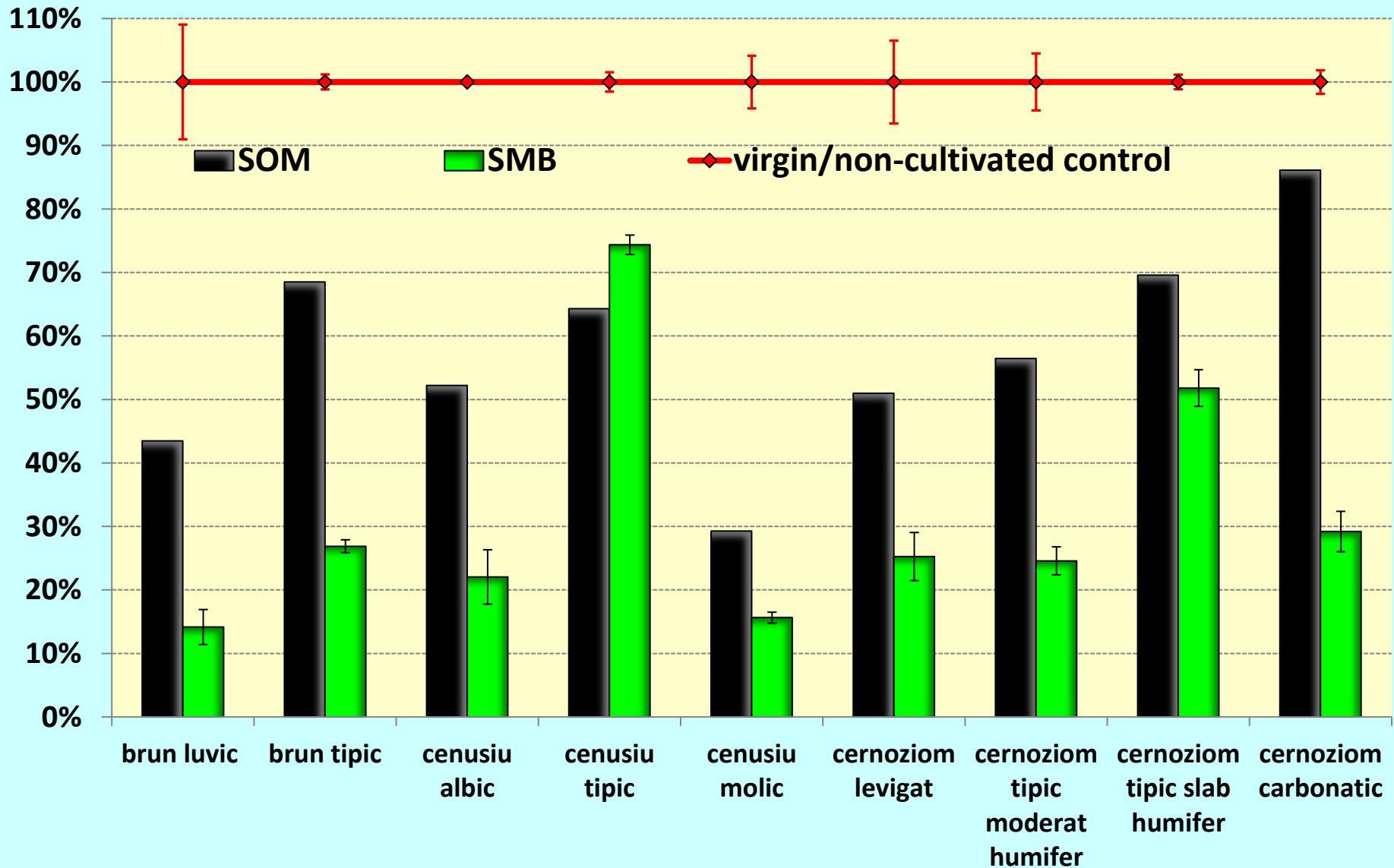
Деградация почвы и связанные с этим вопросы:

Soil degradation and related issues:

- Экономические потери в результате снижения плодородия почвы;
 - Глобальные и локальные угрозы экологической безопасности;
 - Глобальные и локальные угрозы продовольственной безопасности;
 - Связанные с этим социальные проблемы.
-
- Economic losses resulting from decreases in soil fertility;
 - Global and local threats to environmental security;
 - Global and local threats to food security;
 - The related social problems.

SOM and SMB in the arable soils of the R.M.

(% of the virgin/non-cultivated controls)



Почему почвенная микробная биомасса (SMB)?

- 1. Активность SMB производит/разлагает гумифицированные органические вещества - основную и наиболее важную часть ПОВ.**
- 2. В пределах любой данной почвы и климата, SMB и его деятельность в значительной степени обусловлены теми же факторами, которые контролируют ПОВ (такими как количество, качество и время поступления органических материалов), которые зависят от способов управления почвой.**
- 3. SMB имеет значительно более короткие показатели оборачиваемости (0,5-5 лет) по сравнению с ПОВ (> 20 лет).**
- 4. Доступны методы SMB, специально разработанные для своевременного обнаружения изменений в обороте ПОВ, вызванных управлением почвами.**

Why Soil Microbial Biomass (SMB)?

- 1. SMB activity produces/decomposes the humified organic substances - the major and most important part of SOM.**
- 2. Within any given soil and climate, SMB and its activity are largely conditioned by the same factors that control SOM (such as the amount, quality and timing of incoming organic inputs), the ones that depend on soil management.**
- 3. SMB has considerably shorter turnover rates (0.5-5 years) as compared to bulk SOM (>20 years).**
- 4. SMB techniques are available that are specifically designed for timely detection of changes in SOM turnover induced by soil management.**

Цели

- 1. Изучить влияние различных практик управления почвами на SMB и её активность.**
- 2. Определить микробные параметры, которые можно использовать для оценки и мониторинга воздействия управления почвами на ПОВ.**
- 3. Определить условия, при которых SMB можно использовать для прогнозирования изменений в ПОВ в результате различных практик управления почвами.**

Objectives

- 1. To study the impact of different soil management practices on SMB and its activity.**
- 2. To identify the microbial parameters that can be used for assessment and monitoring of the impact of soil management on SOM.**
- 3. To identify the conditions under which SMB can be used for predicting changes in SOM, resulting from different soil management practices.**

В исследование включены результаты Молдавских длительных полевых опытов

**1. Научно-исследовательский институт
полевых культур "Селекция"(чернозем
типичный / выщелоченный умеренно
гумифицированный; г. Бельцы):**

- Шесть 10-польных обычных севооборотов.
- Два 7-польных экологических севооборота.
- Сплошной черный пар.

**2. Институт микробиологии и биотехнологии
(слабо гумифицированный чернозем
типичный, город Кишинев)**

- Три 7-польных кормо-зерновых севооборота

The Moldovan long-term field experiments involved in the study:

1. At the Selectia Research Institute for Field Crops (moderately humified Typical/Leached chernozem; the city of Balti):

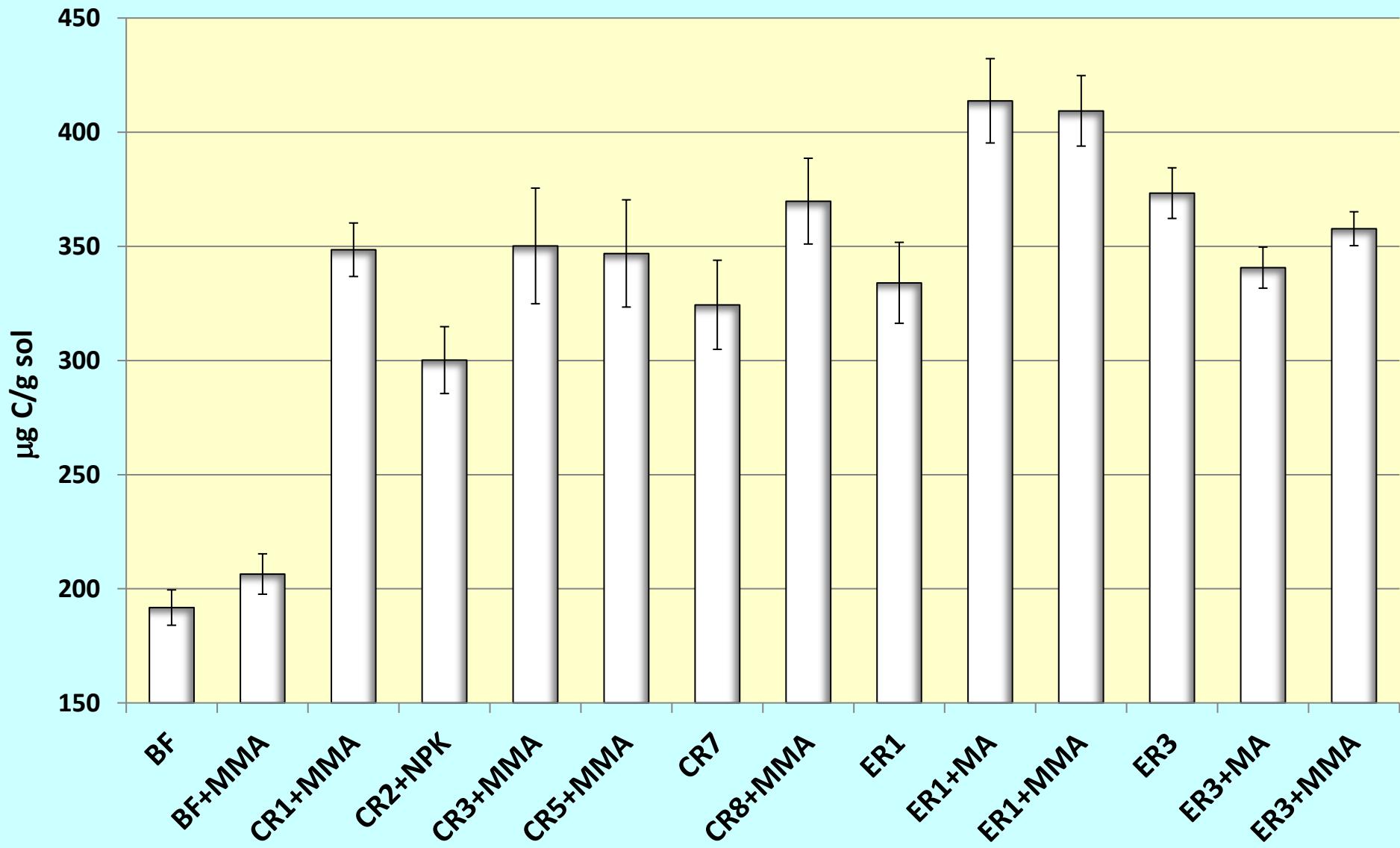
- Six 10-field conventional crop rotations.
- Two 7-field ecological crop rotations.
- Continuous black fallow.

2. At the Institute of Microbiology and Biotechnology (poorly humified Typical chernozem, the city of Chisinau):

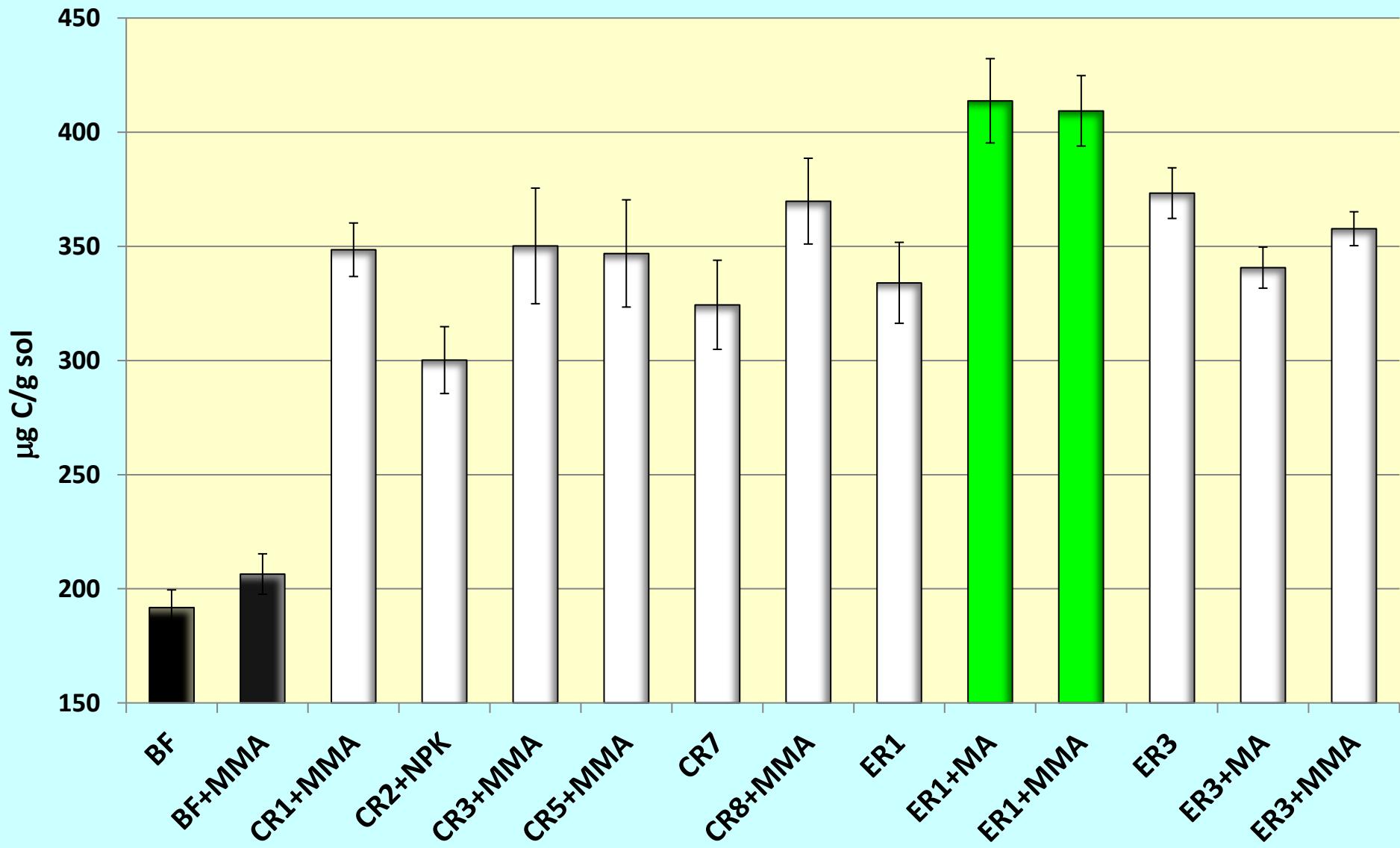
- Three 7-field fodder-cereal crop rotations.

The Balti long-term field experiment		Starting year	Manure, t/rotation	N-P-K, kg/rotation
CR1+MMA	maize for forage/ winter wheat/ sugar beet/ maize/ winter barley/ sunflower/ maize for forage/ winter wheat/ sugar beet/ maize	1962	110	450-230-230
CR2+NPK	black fallow/ winter wheat/ maize/ peas/ winter barley/ sunflower/ maize for forage/ winter wheat/ maize/ maize		-	360-240-240
CR3+MMA	vetch-oat mixture/ winter wheat/ sugar beet/ maize/ winter barley/ sunflower/ maize for forage/ winter wheat/ sugar beet/ maize		110	390-230-230
CR5+MMA	alfalfa/ winter wheat/ sugar beet/ maize/ winter barley/ sunflower/ maize for forage/ winter wheat/ millet and alfalfa/ millet with alfalfa		70	330-170-170
CR7	vetch-oat mixture/ winter wheat/ sugar beet/ maize/ winter barley/ sunflower/ maize for forage/ winter wheat/ sugar beet/ maize		-	-
CR8+MMA	peas/ winter wheat/ sunflower/ vetch-oat mixture/ winter barley/ sugar beet/ maize for forage/ winter wheat/ sunflower/ maize		100	420-250-250
ER1	winter wheat/ sugar beet/ maize/ winter barley/ maize with alfalfa with ryegrass/ alfalfa with ryegrass/ alfalfa	1989	-	-
ER1+MA			11.4	-
ER1+MMA			11.4	335-70-110
ER3			-	-
ER3+MA	winter wheat/ sugar beet/ maize/ winter barley/ maize/ sunflower/ vetch with oat	1965	15.7	-
ER3+MMA			15.7	428-70-205
BF	-		-	-
BF+MMA	-		30	60-30-30

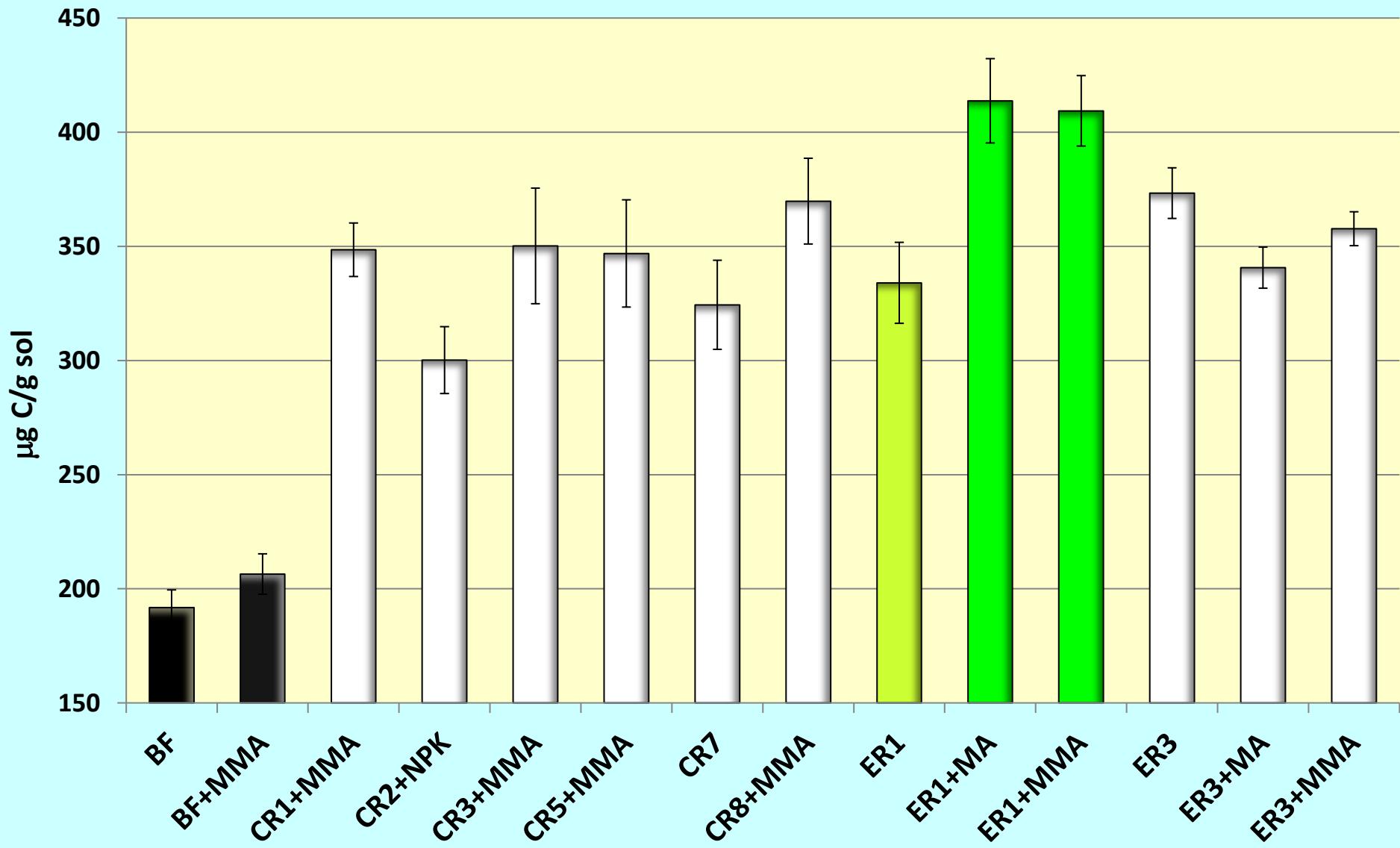
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



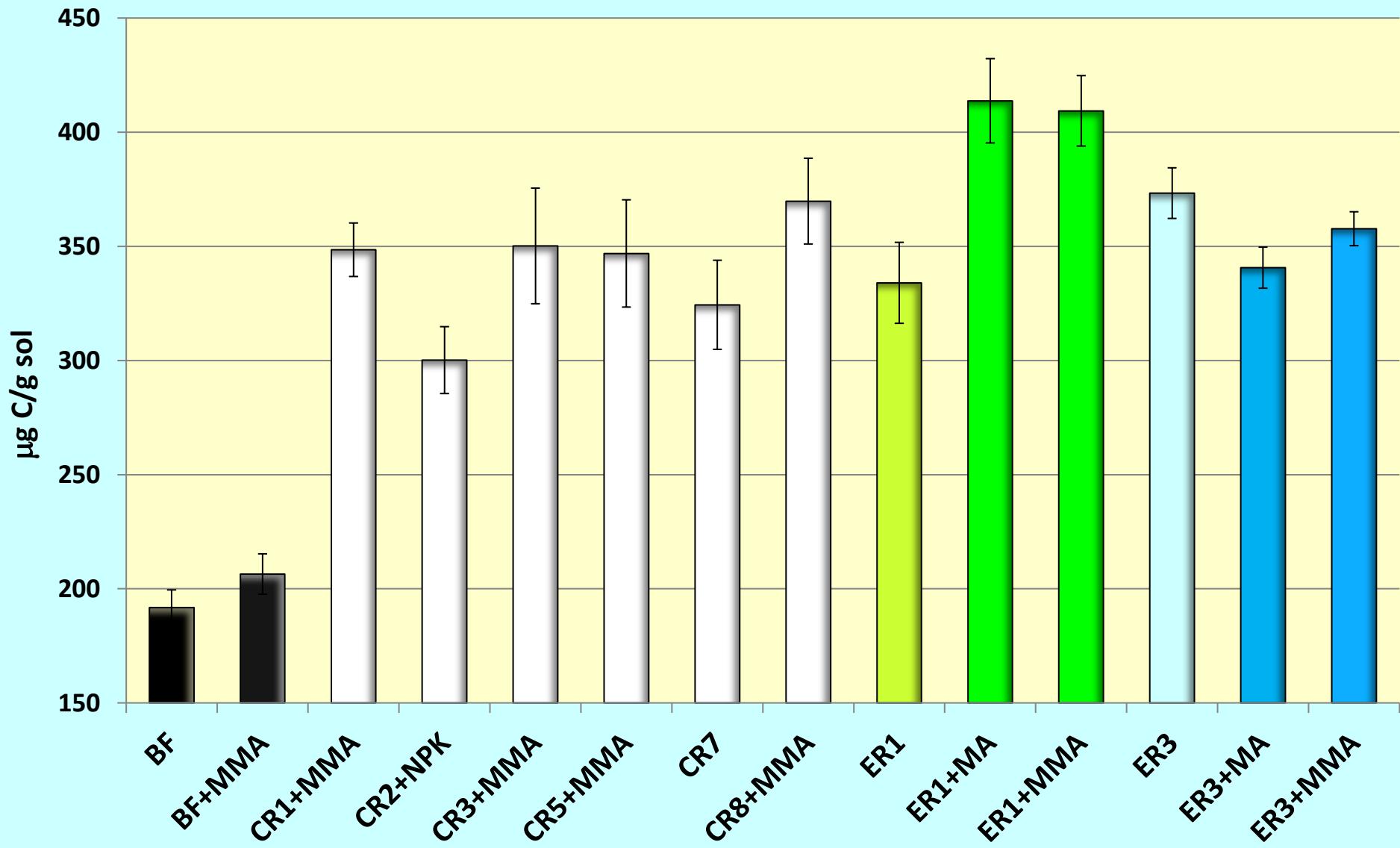
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



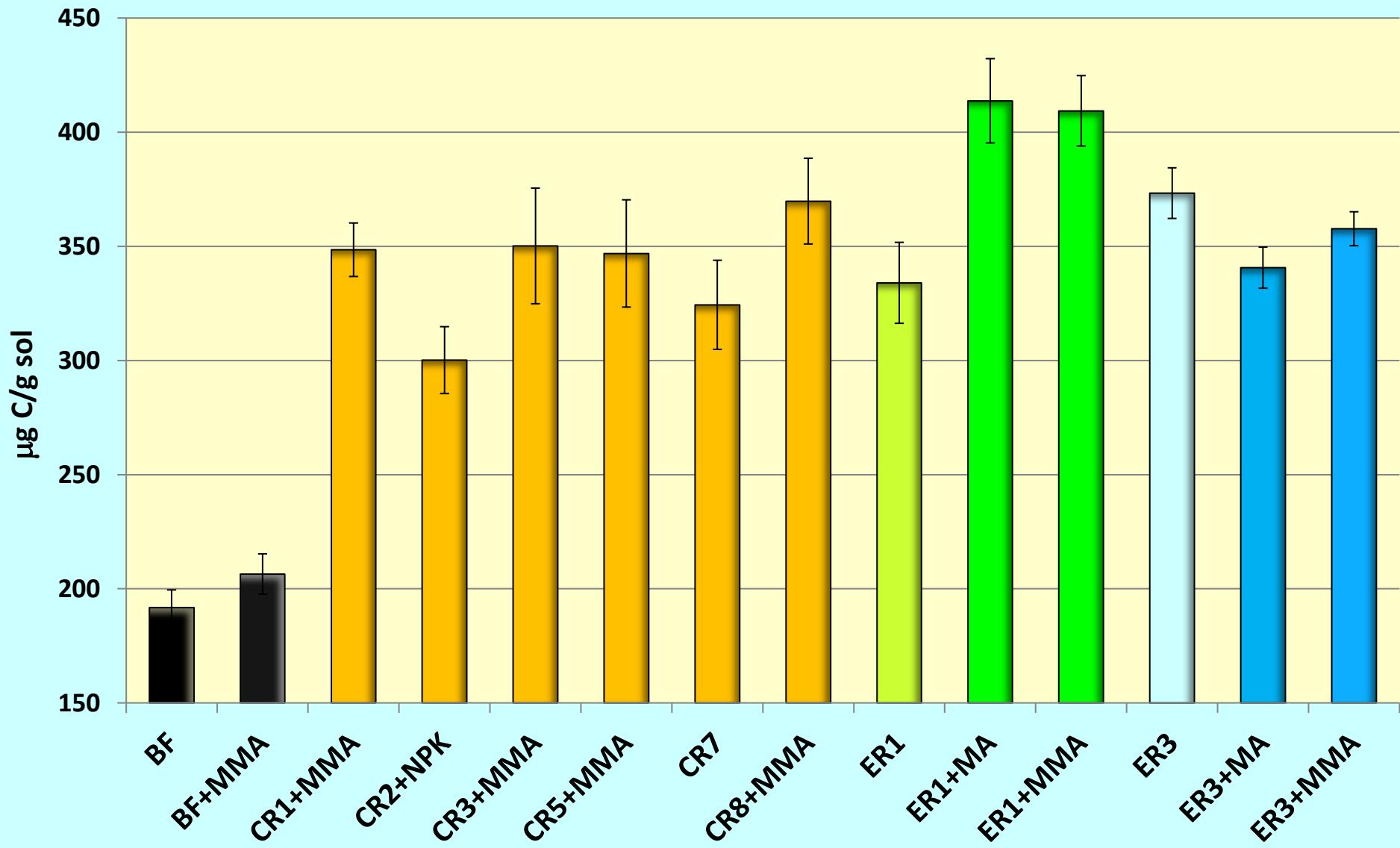
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



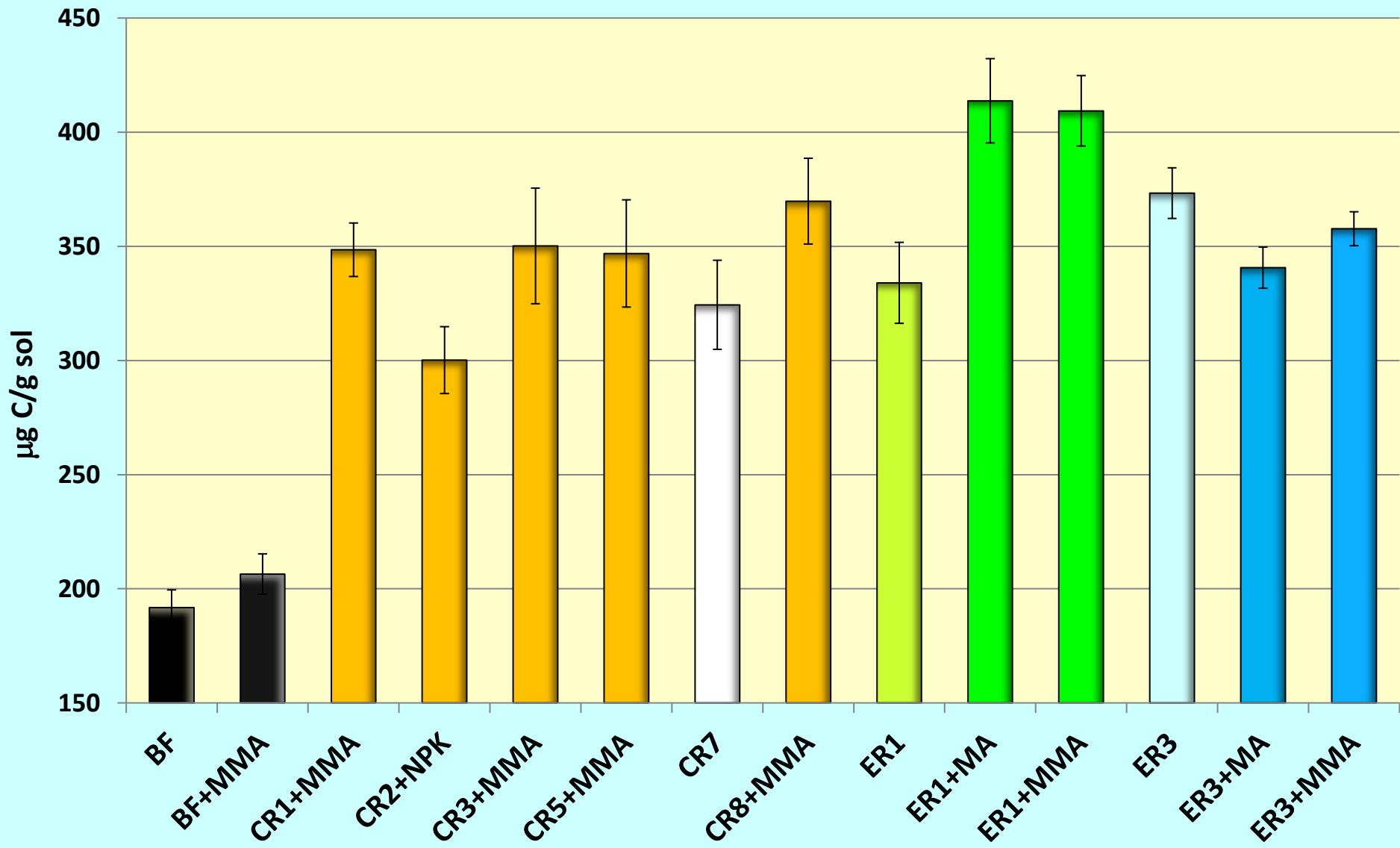
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



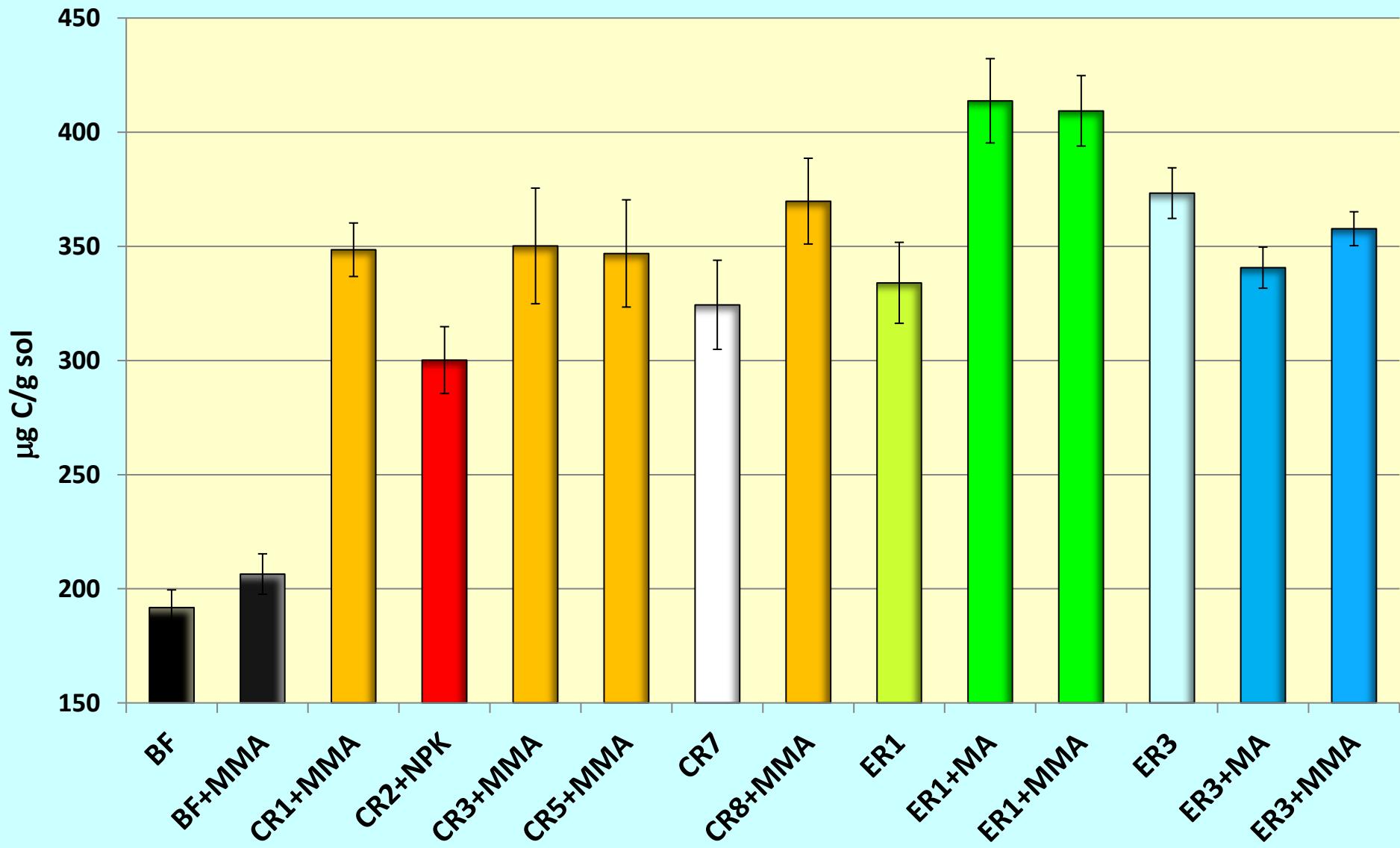
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



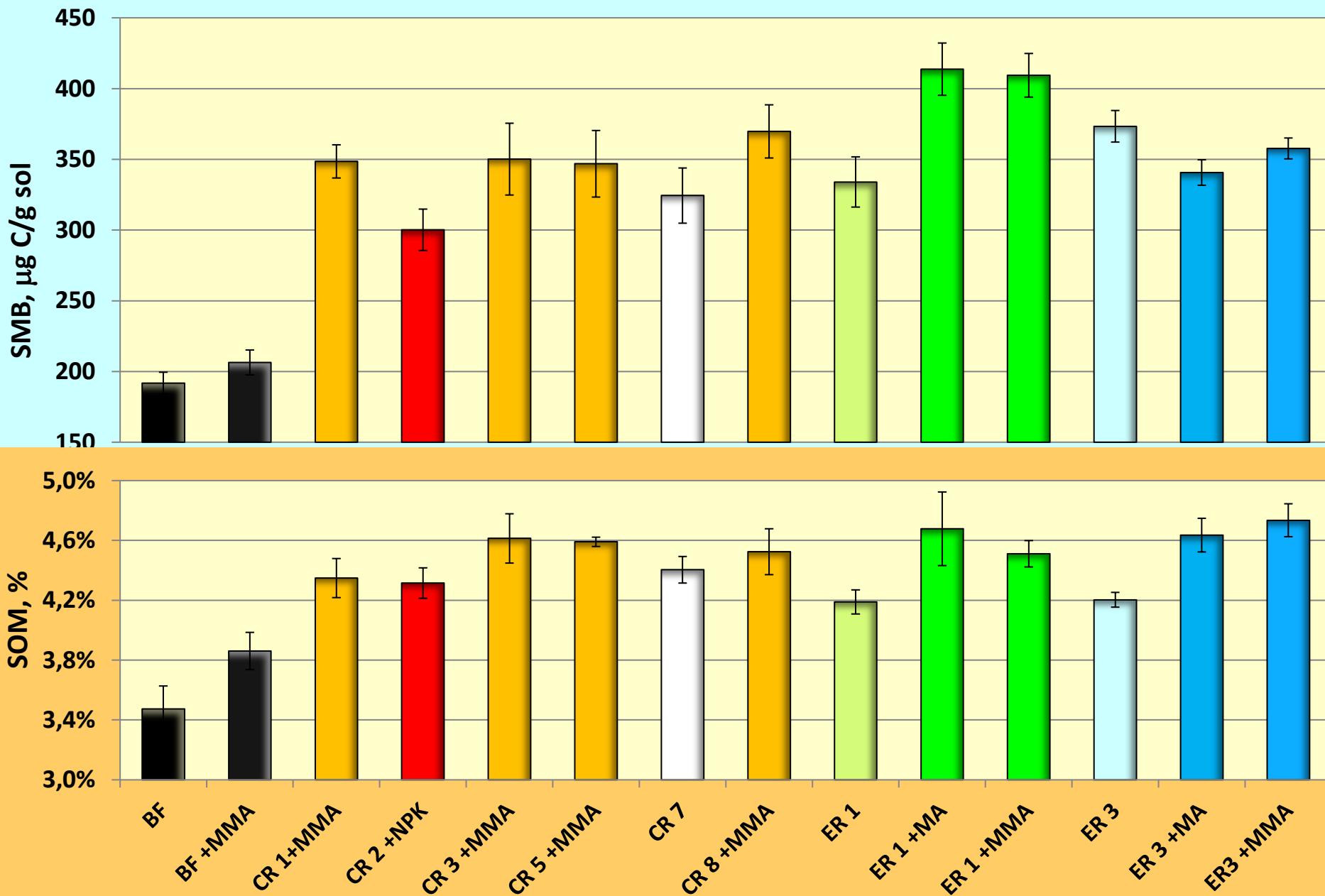
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



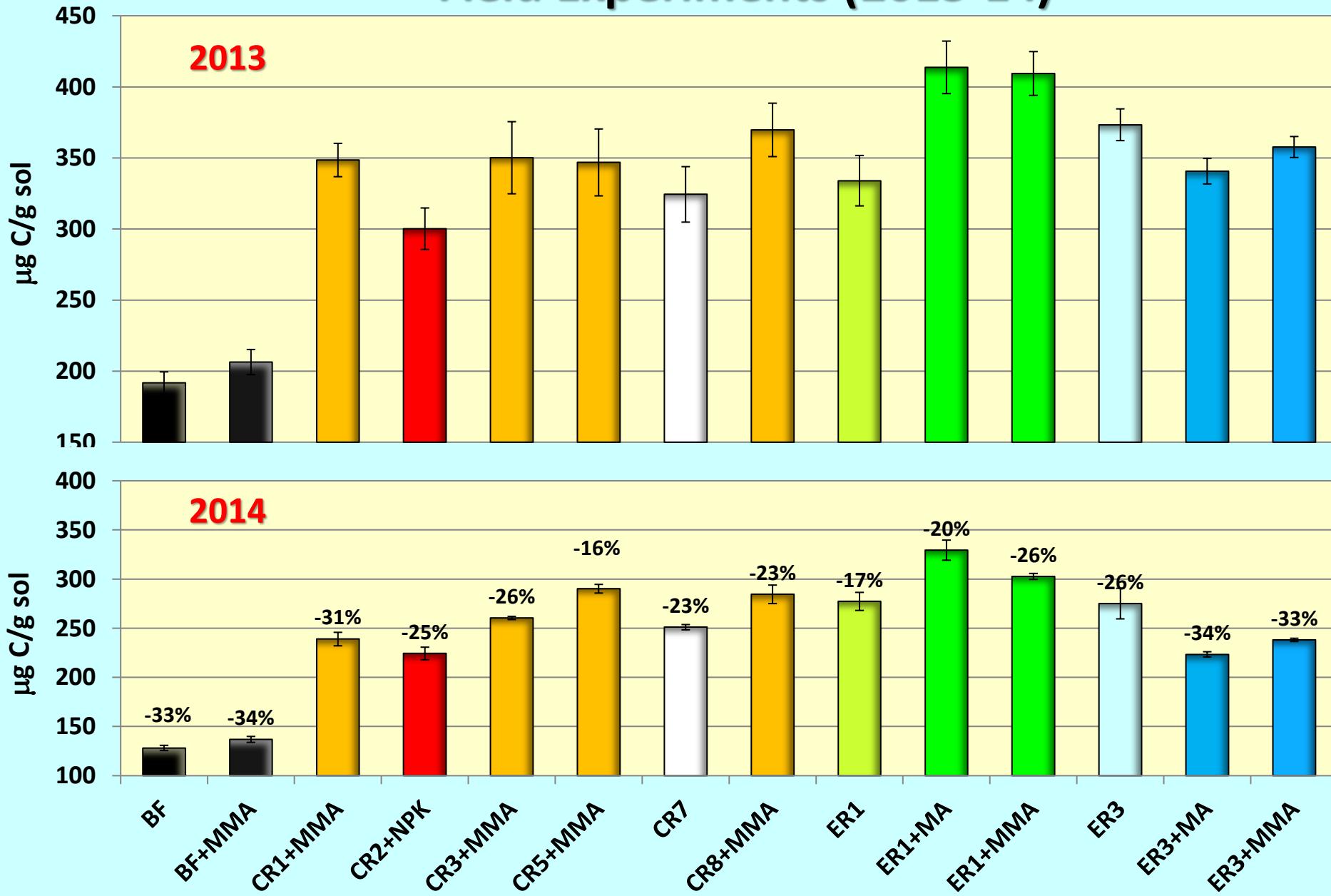
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments



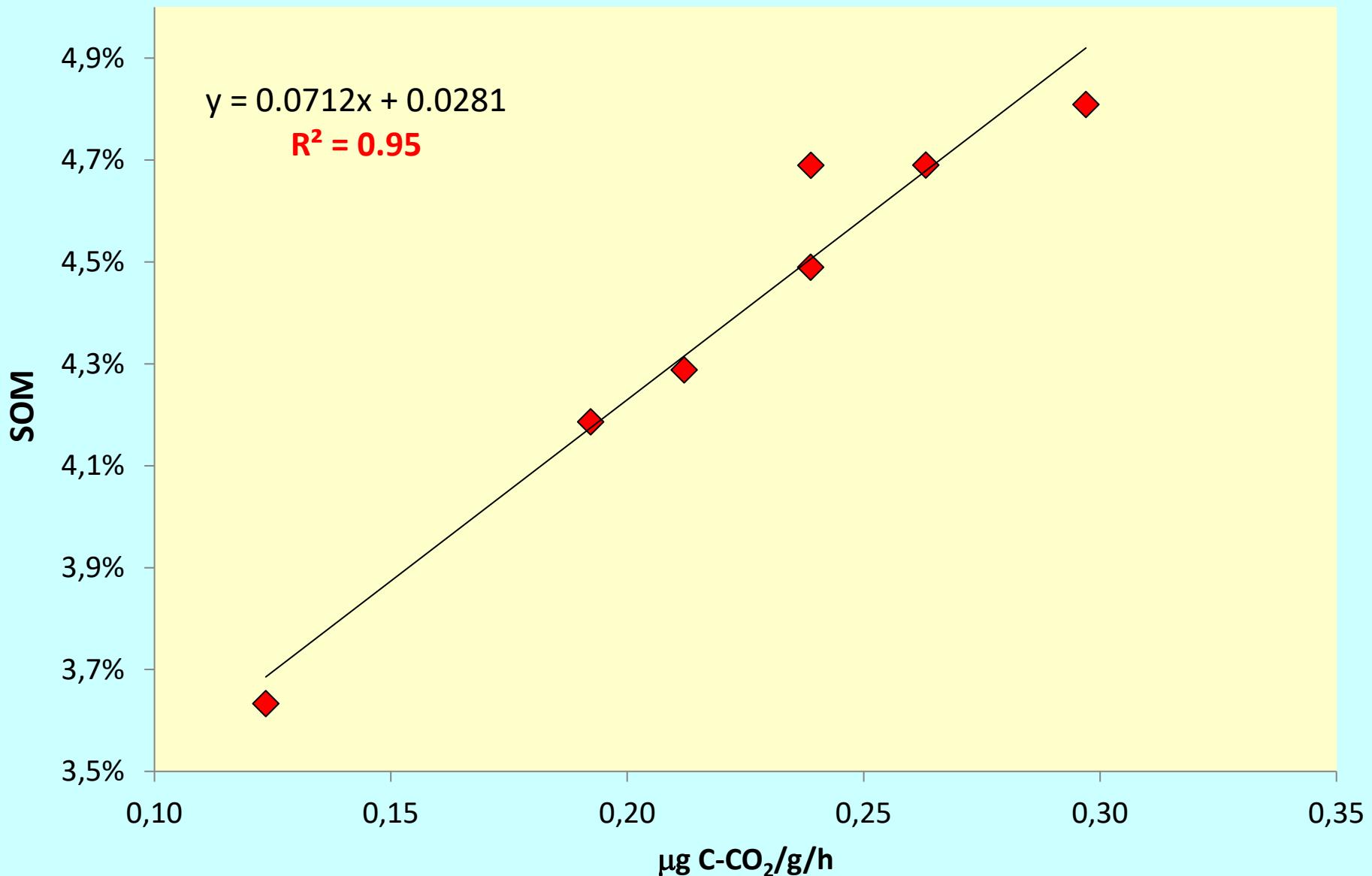
Soil Microbial Biomass and Soil Organic Matter in the Long-Term Field Experiments



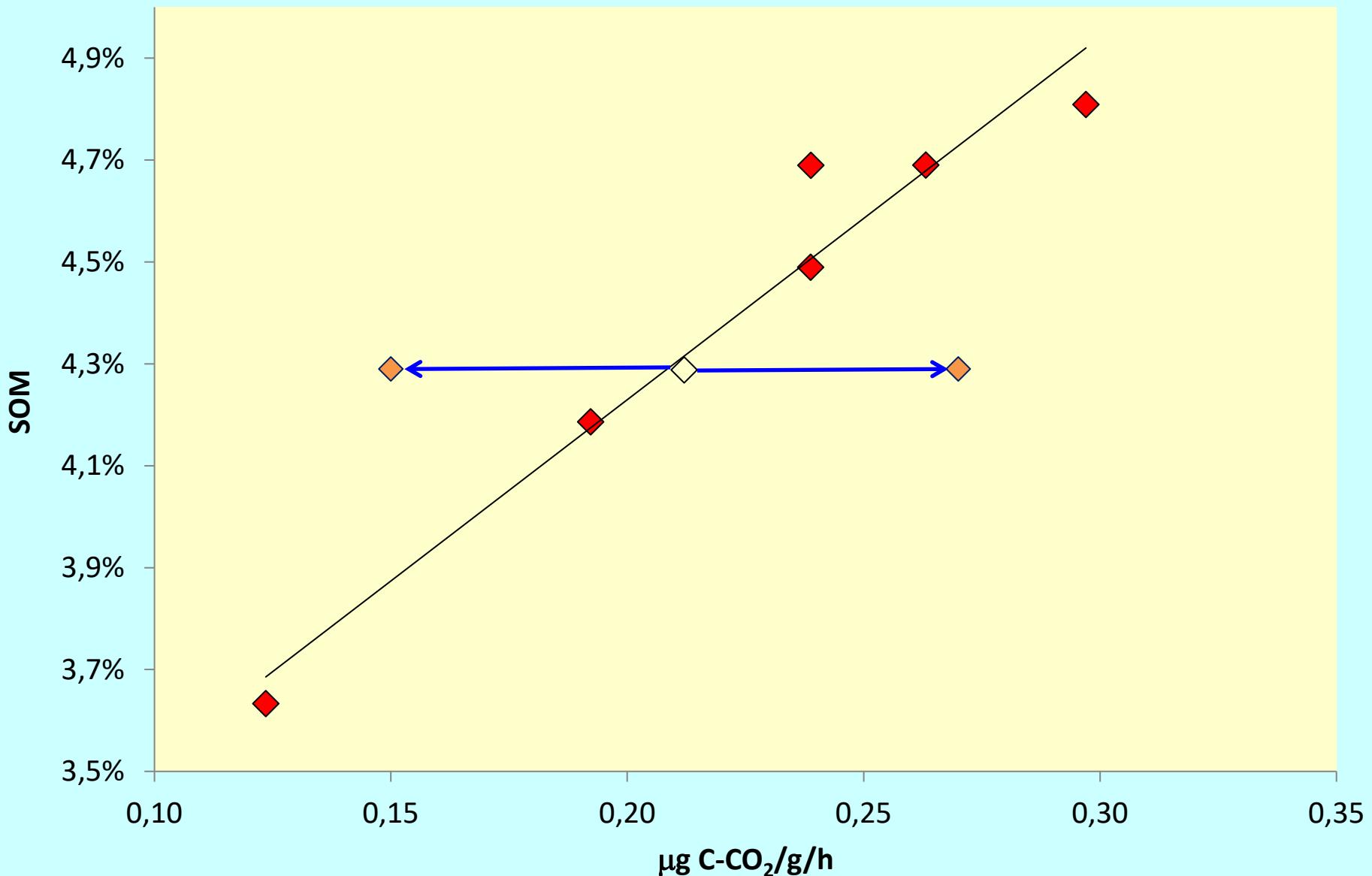
Soil Microbial Biomass in the Balti Long-Term Field Experiments (2013-14)



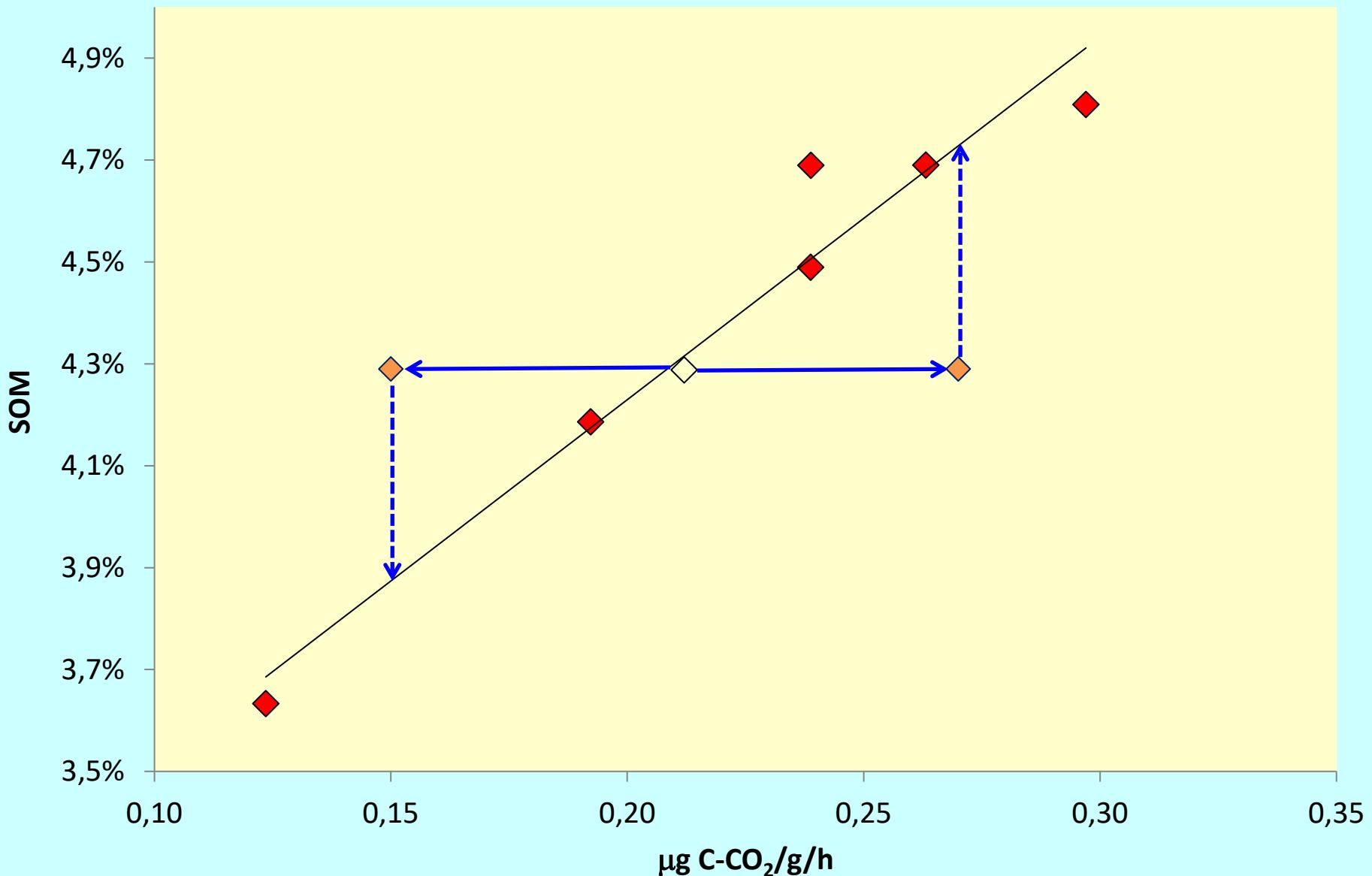
Basal respiration vs SOM depending on farming practices

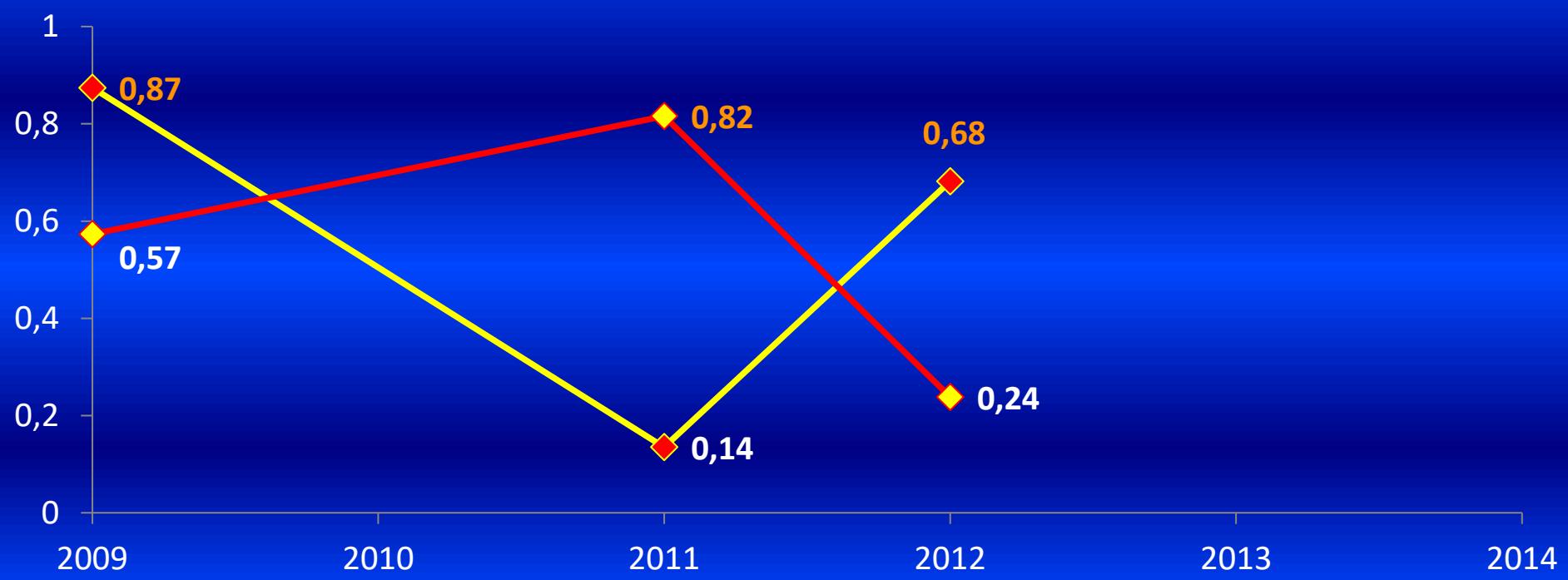
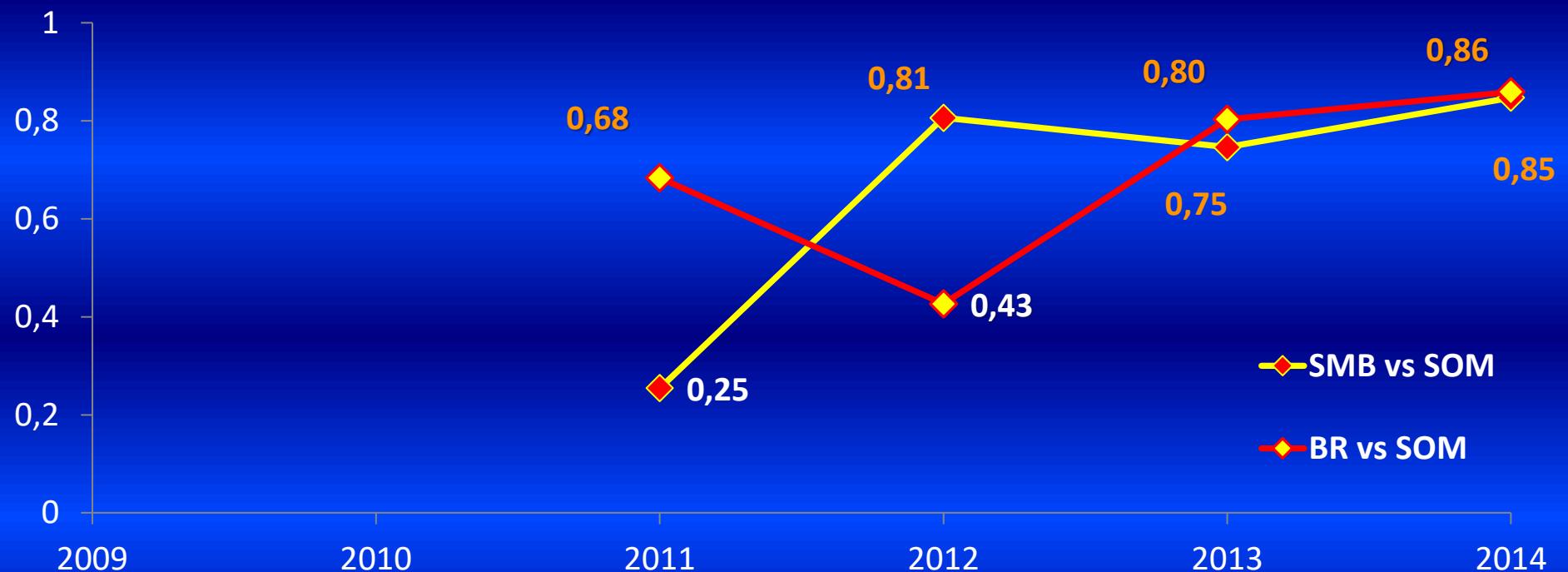


Basal respiration vs SOM depending on farming practices

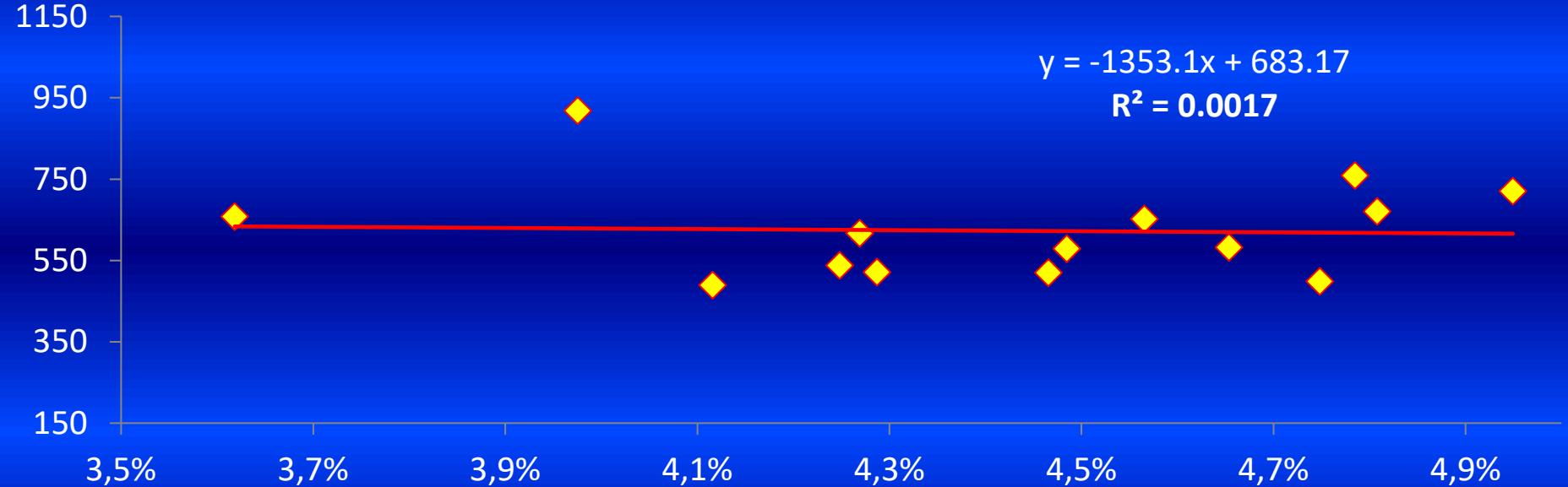


Basal respiration vs SOM depending on farming practices

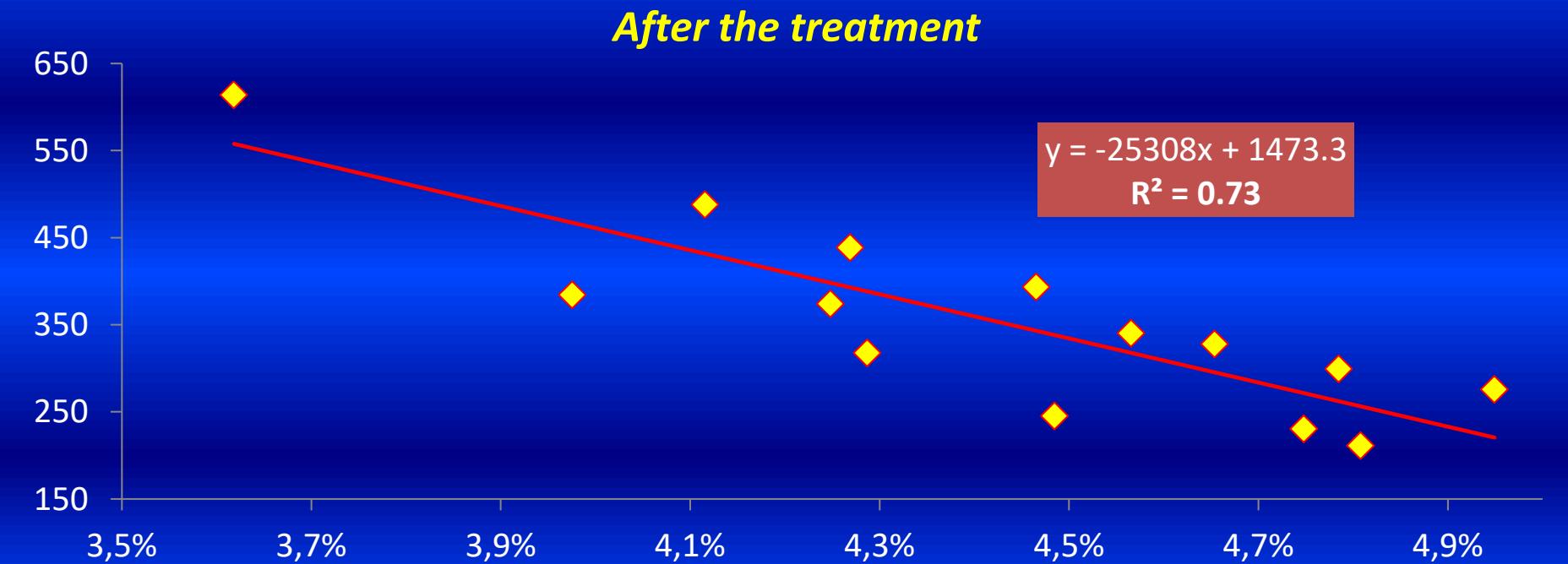




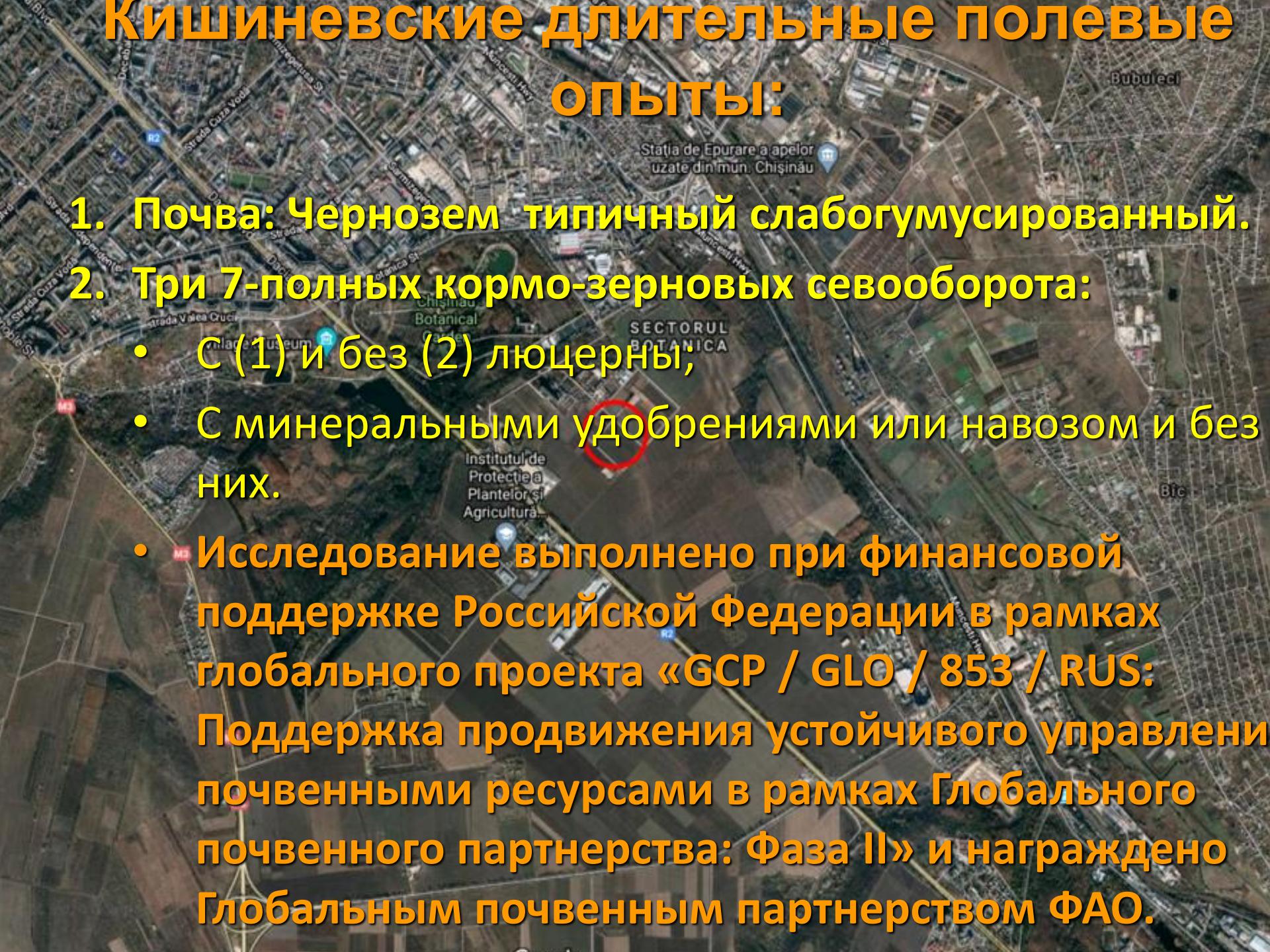
qCO₂ vs SOM in 2013



After the treatment



Кишиневские длительные полевые опыты:

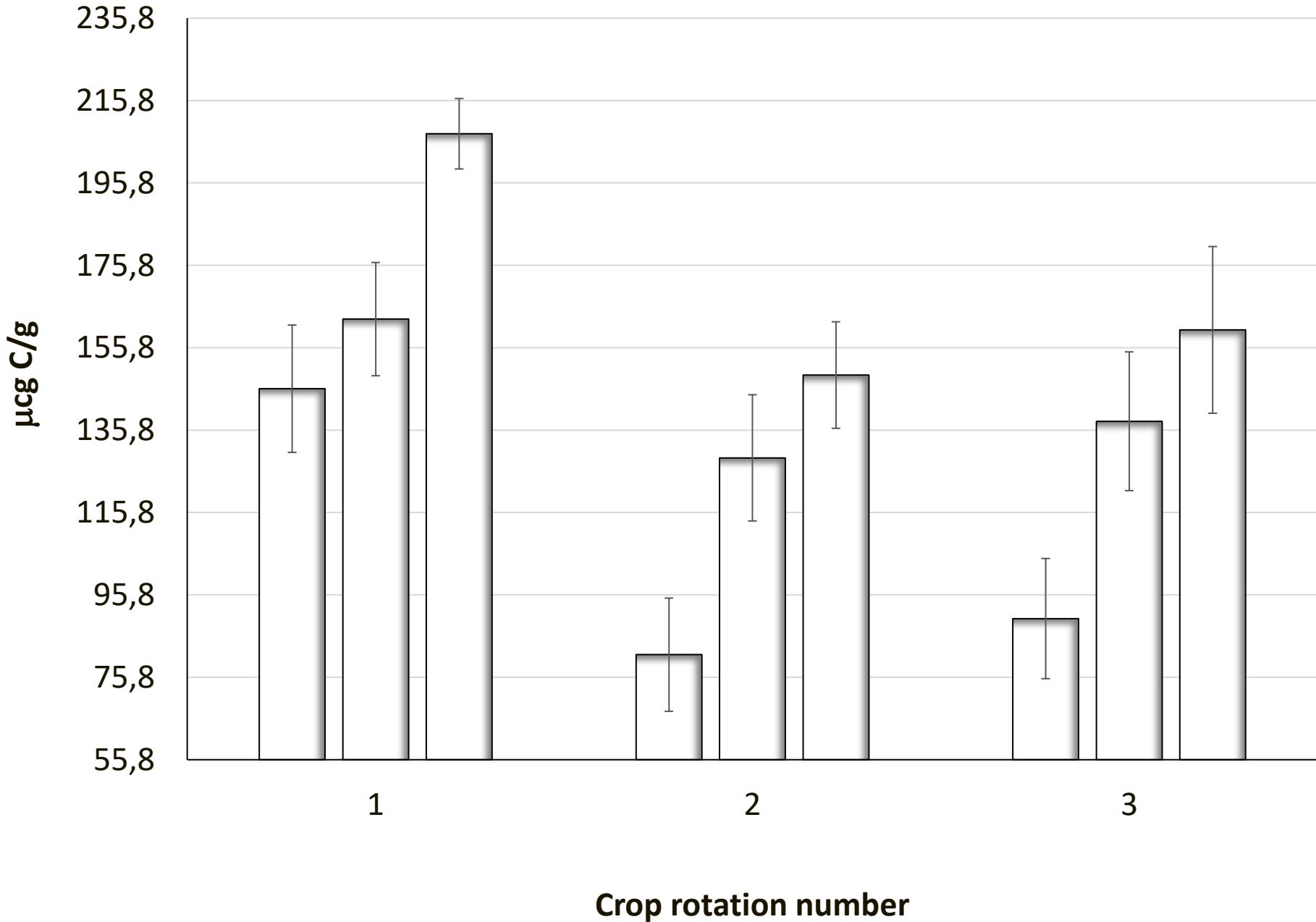
- 
1. Почва: Чернозем типичный слабогумусированный.
 2. Три 7-полных кормо-зерновых севооборота:
 - С (1) и без (2) люцерны;
 - С минеральными удобрениями или навозом и без них.
 - Исследование выполнено при финансовой поддержке Российской Федерации в рамках глобального проекта «GCP / GLO / 853 / RUS: Поддержка продвижения устойчивого управления почвенными ресурсами в рамках Глобального почвенного партнерства: Фаза II» и награждено Глобальным почвенным партнерством ФАО.

The Chisinau long-term field experiments

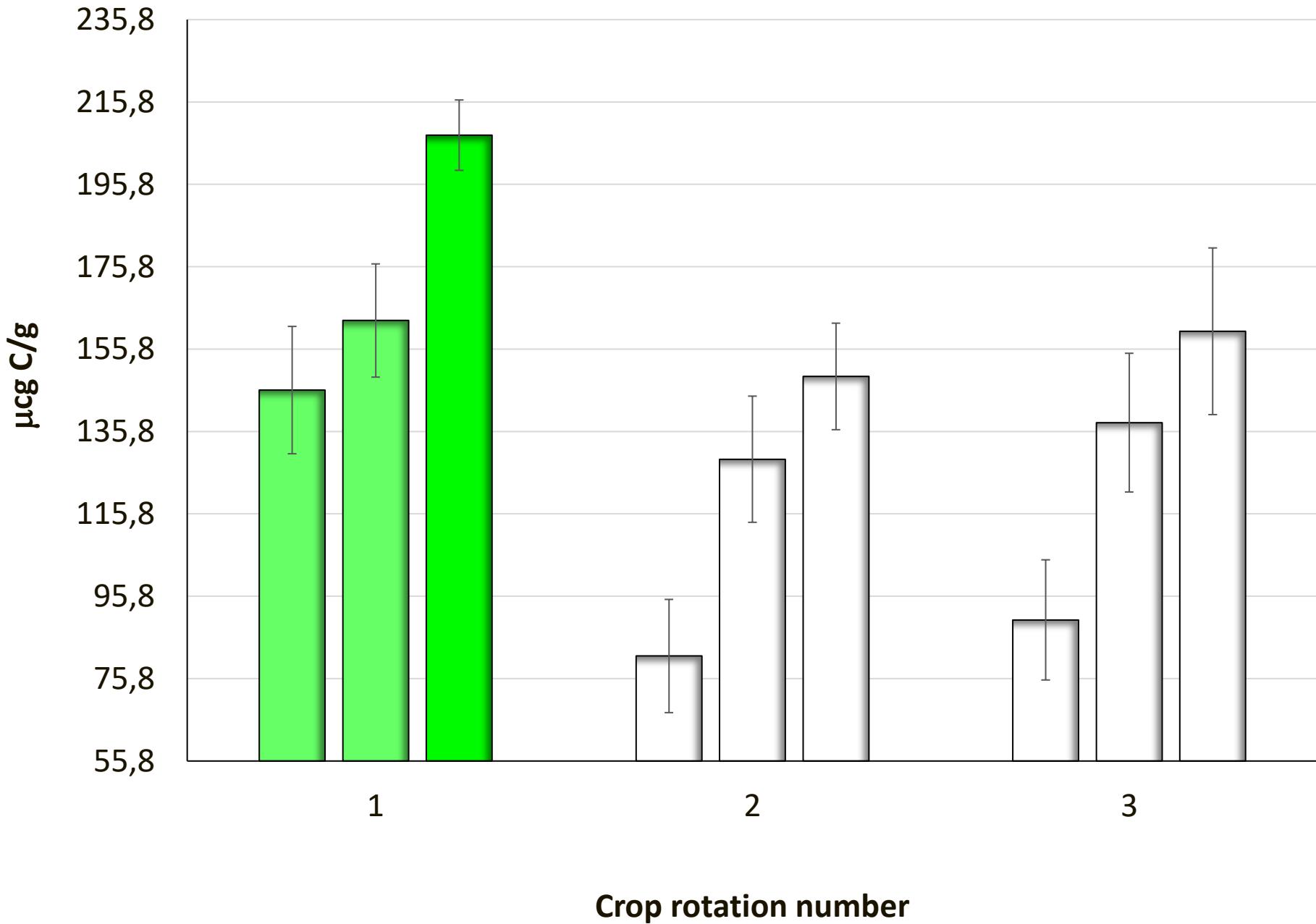
- 
- An aerial satellite map of Chisinau, Moldova, showing a mix of urban areas and agricultural land. Key features labeled include 'Strada Cuza Vodă', 'R2', 'M3', 'Strada Valea Cruci', 'Botanical Garden', 'Institutul de Protecție a Plantelor și Agricultură', 'Statia de Epurare a apelor uzate din mun. Chișinău', and 'SECTORUL 12'. A red circle highlights a specific area of agricultural land in the lower center of the map.
1. The soil: poorly humified Typical chernozem.
 2. Three 7-field fodder-cereal crop rotations:
 - With (1) and without (2) alfalfa;
 - With and without mineral fertilizers or farmyard manure.
- The study was financially supported by the Russian Federation in the framework of the global project "GCP /GLO/853/RUS: Support for the promotion of sustainable soil management within the framework of the Global Soil Partnership: Phase II" and has been awarded by the Global Soil Partnership (GSP) of the FAO.

The Chisinau long-term field experiment		Starting year	Manure rates, t/rotation	N-P-K rates, kg/2020
CR1	alfalfa [3 fields]/winter cereals for grain/maize for grain/maize for fodder/winter cereals for grain	1995	-	-
CR1+NPK			-	60-60-60
CR1+MA			12	-
CR2	fodder beets/legumes for grain/maize for fodder/winter cereals for grain/maize for grain/soy for beans/winter cereals for grain	1995	-	-
CR2+NPK			-	60-60-60
CR2+MA			24	-
CR3	maize for grain/sorghum for grain with soy for fodder/maize for fodder/winter cereals for grain/green fodder	1995	-	-
CR3+NPK	sainfoin/winter cereals for grain [2 fields]		-	60-60-60
CR3+MA			24	-

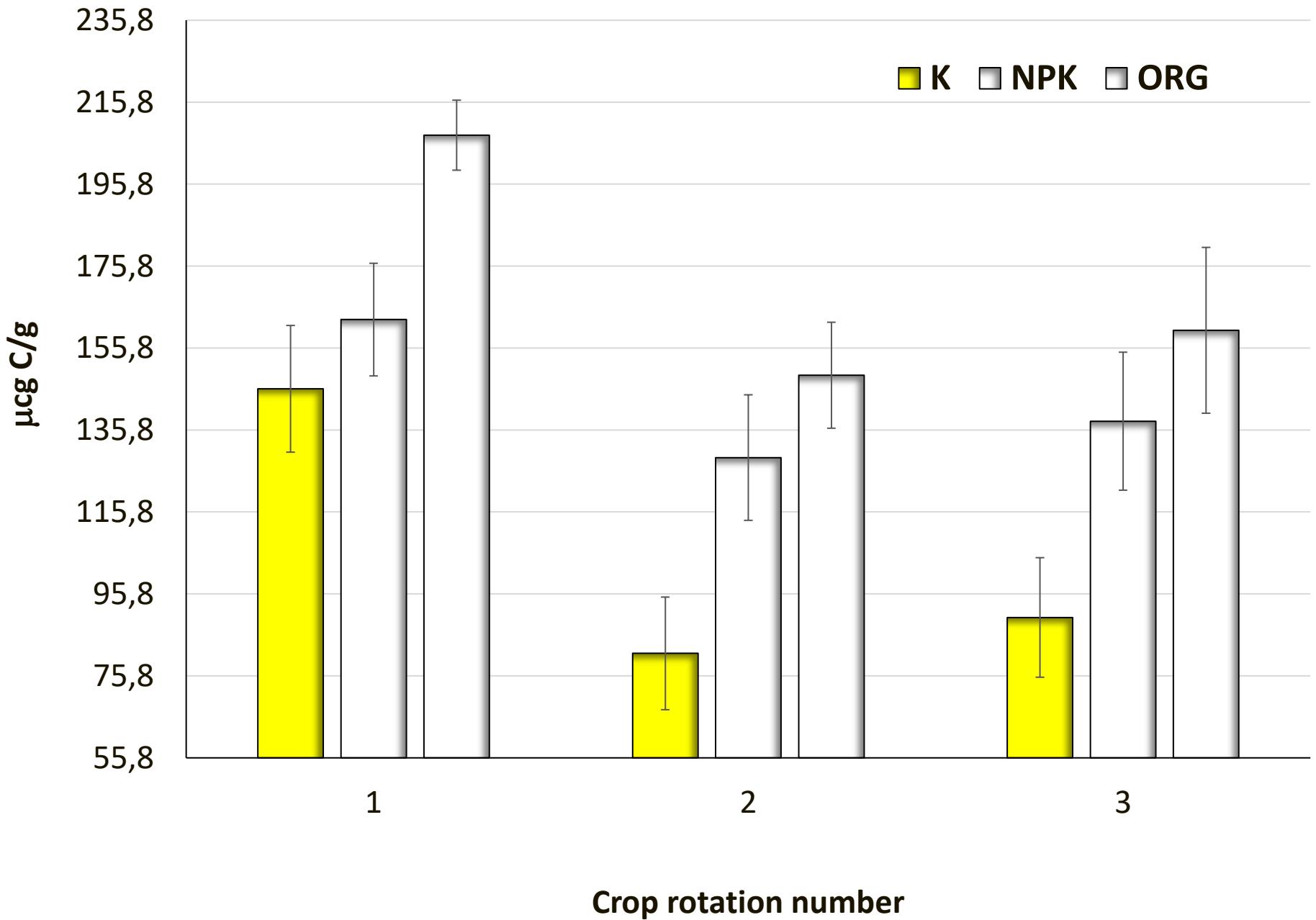
SMB



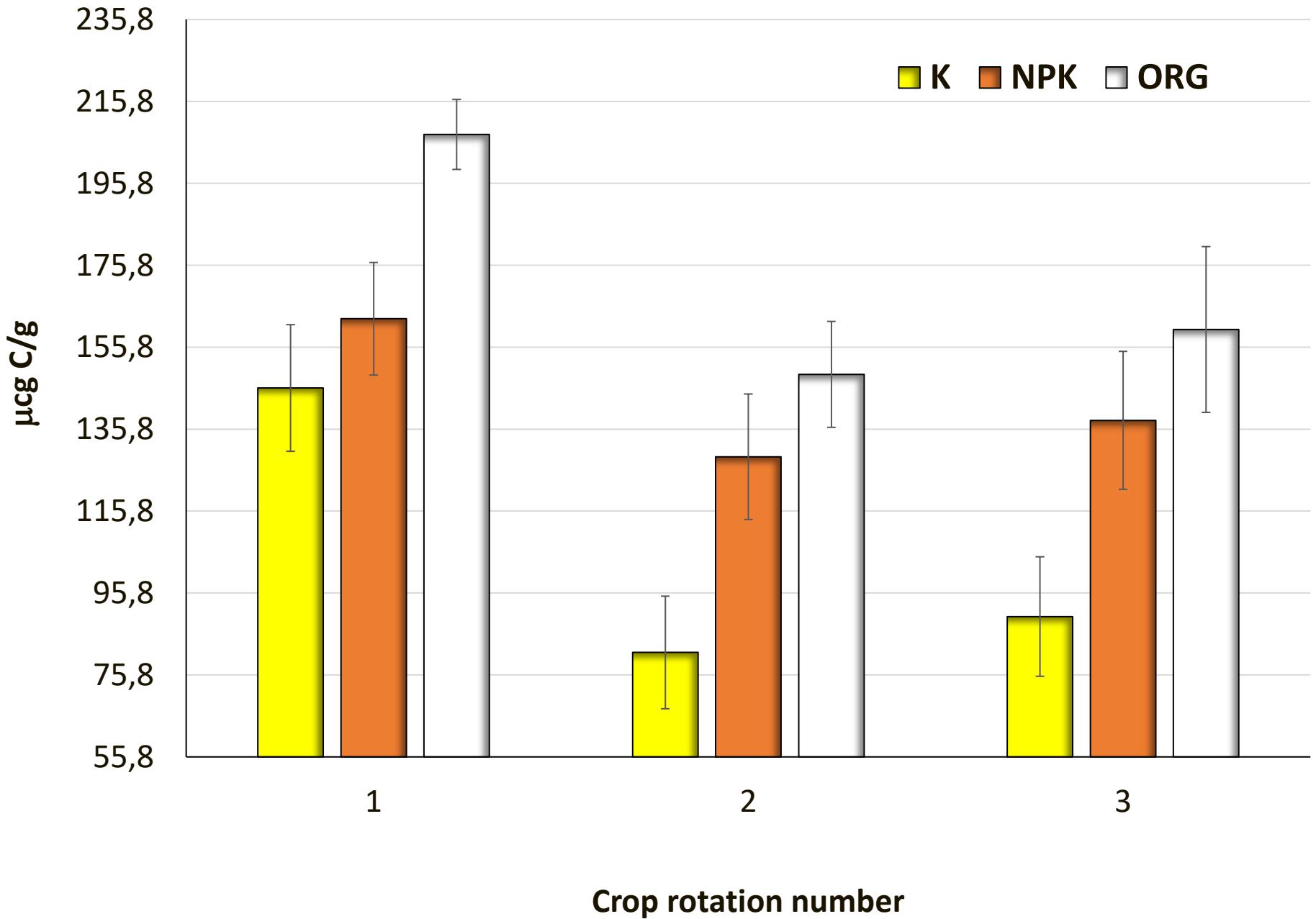
SMB



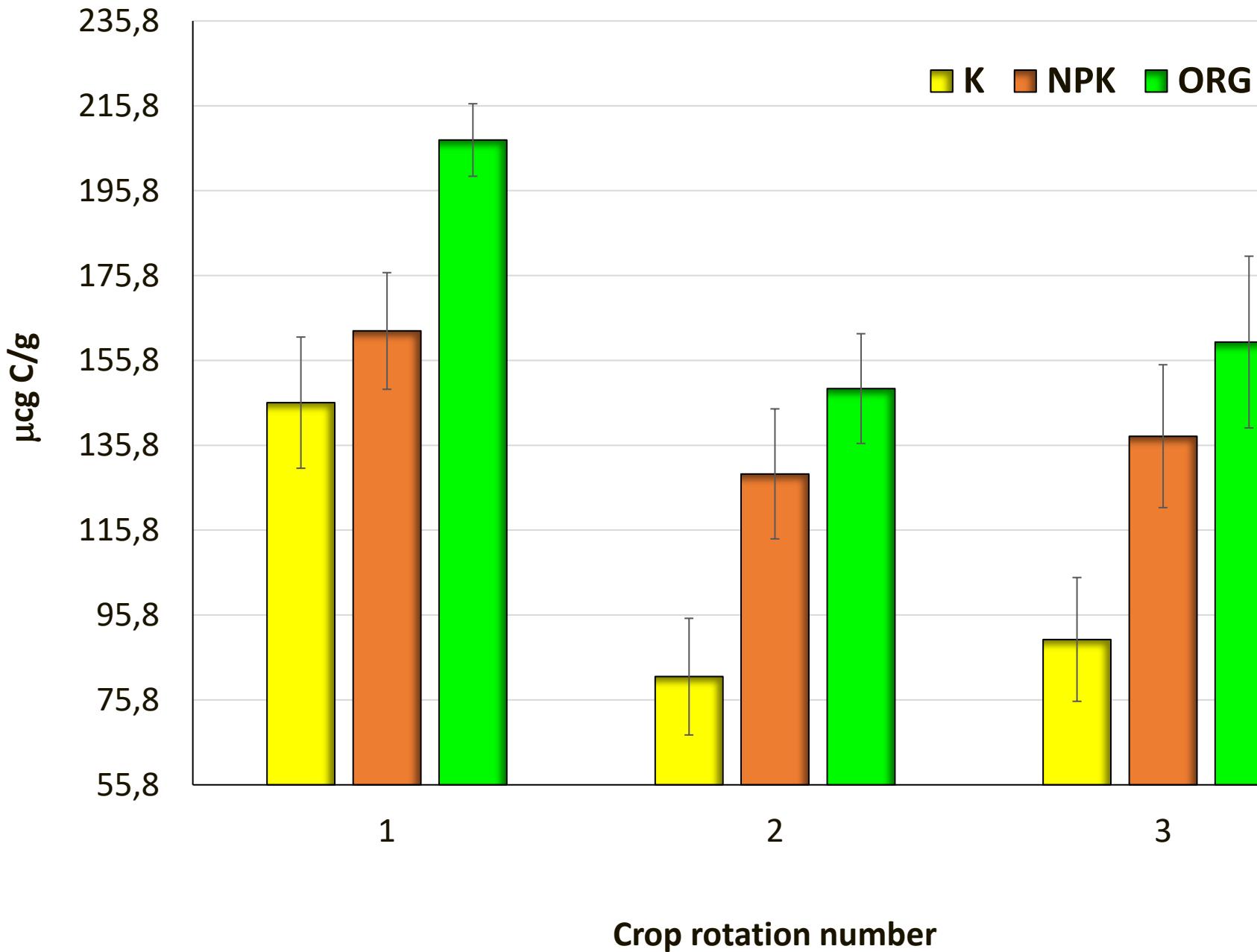
SMB



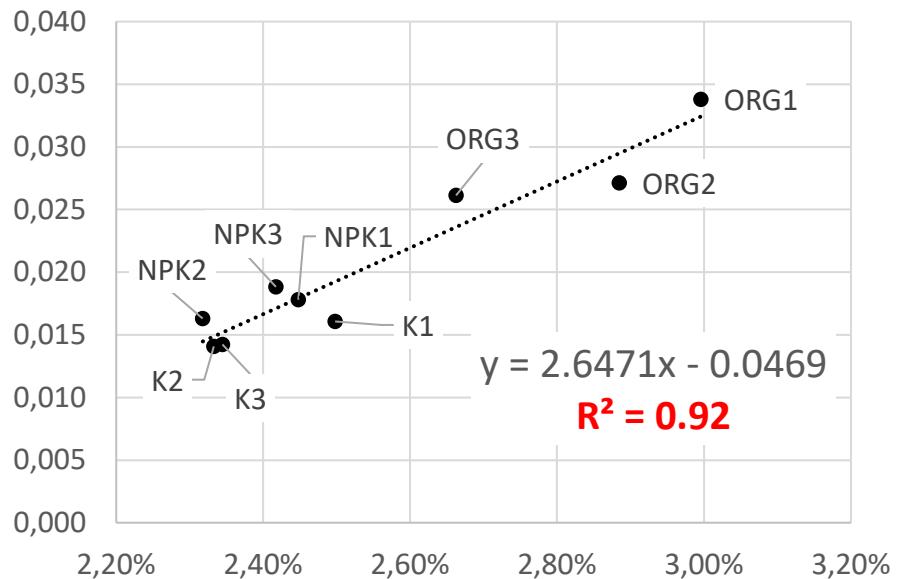
SMB



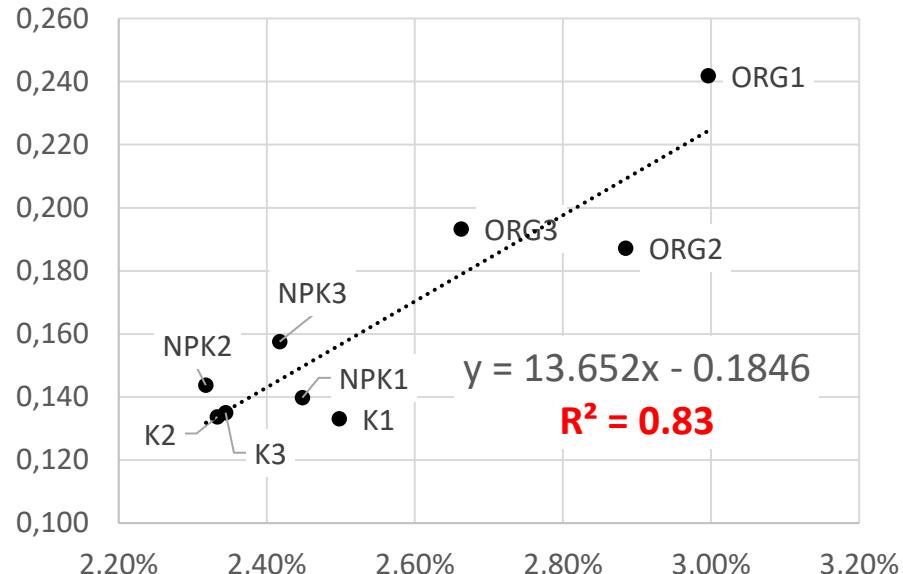
SMB



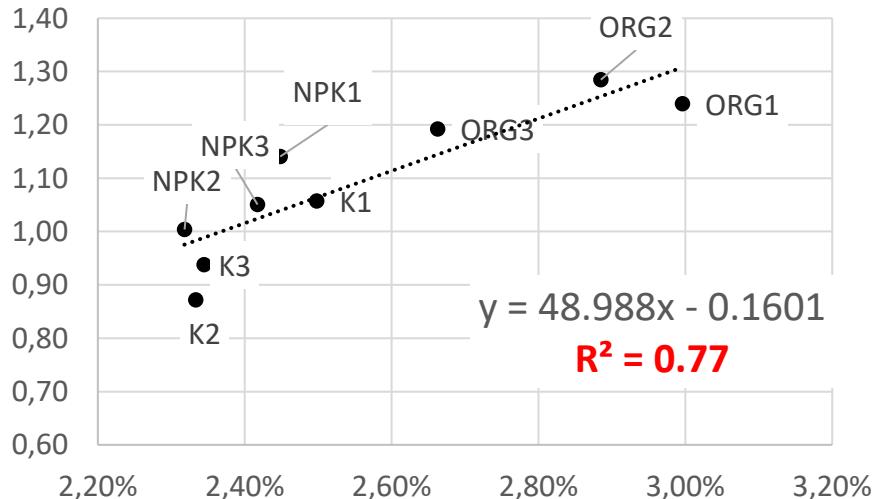
SOM vs BR



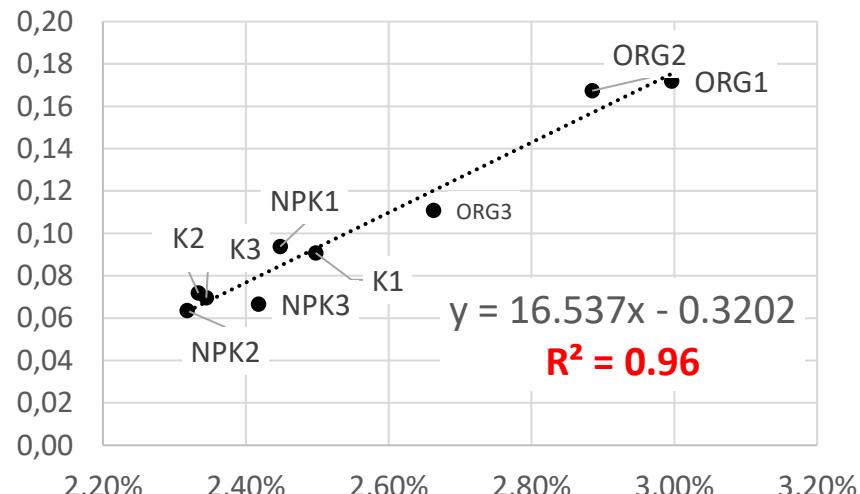
SOM vs qCO₂



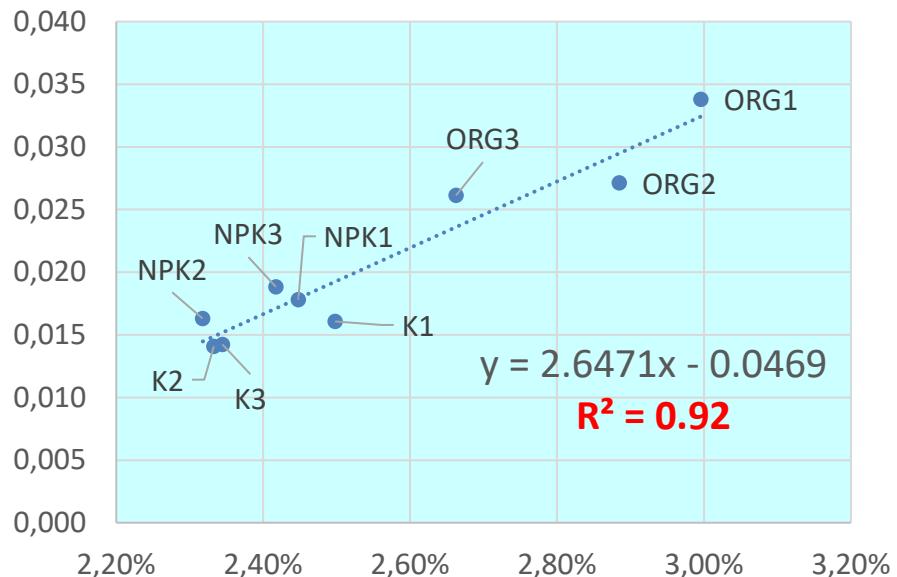
SOM vs SIR



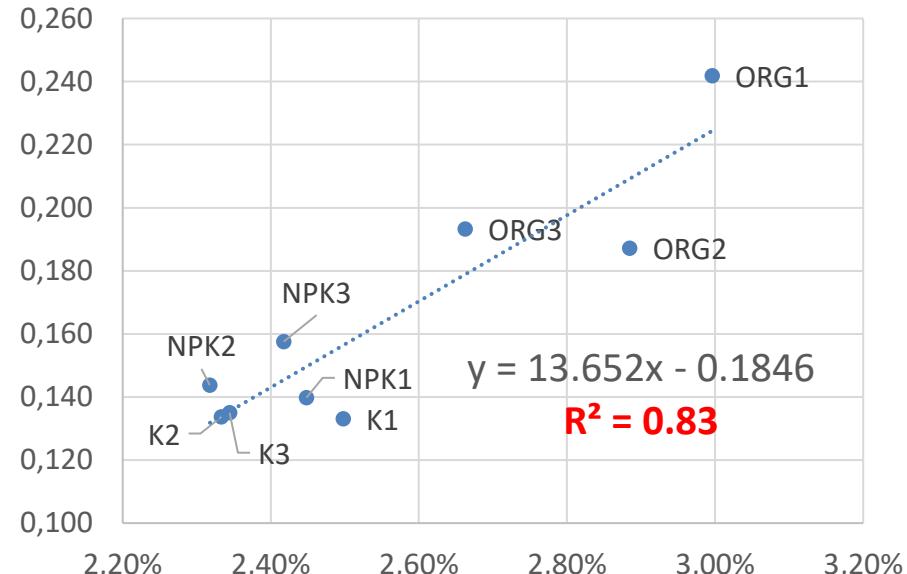
SOM vs BR (after the treatment)



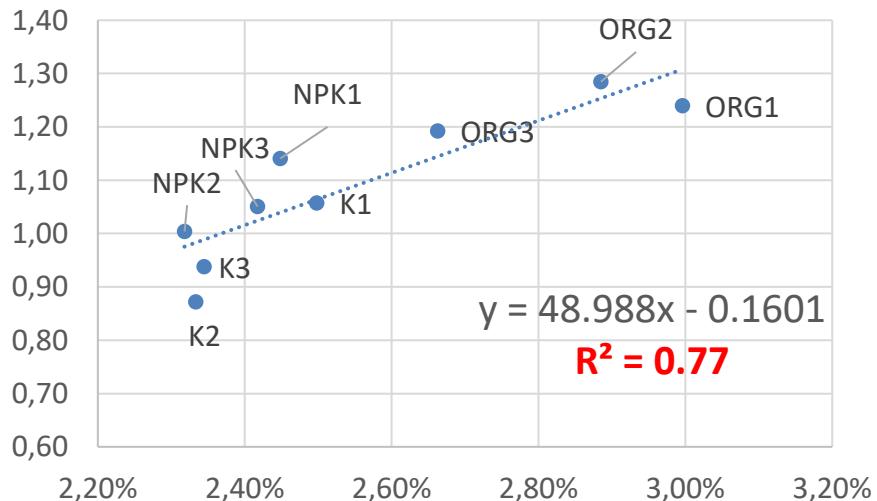
SOM vs BR



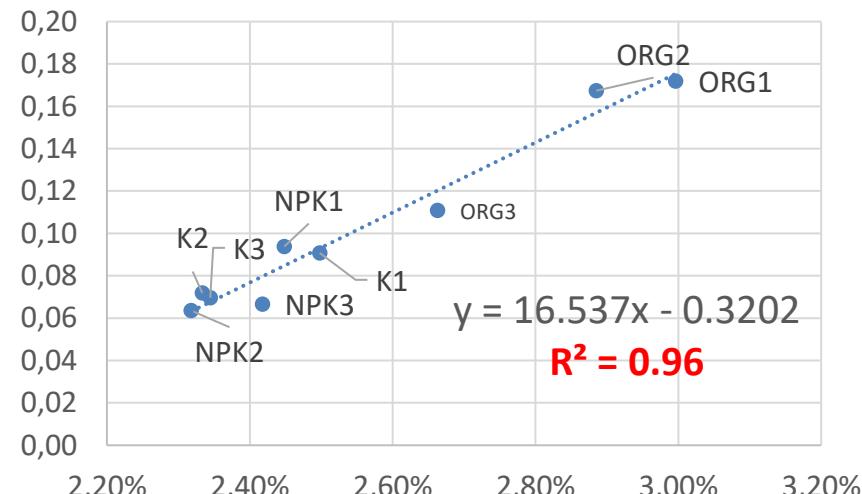
SOM vs qCO₂



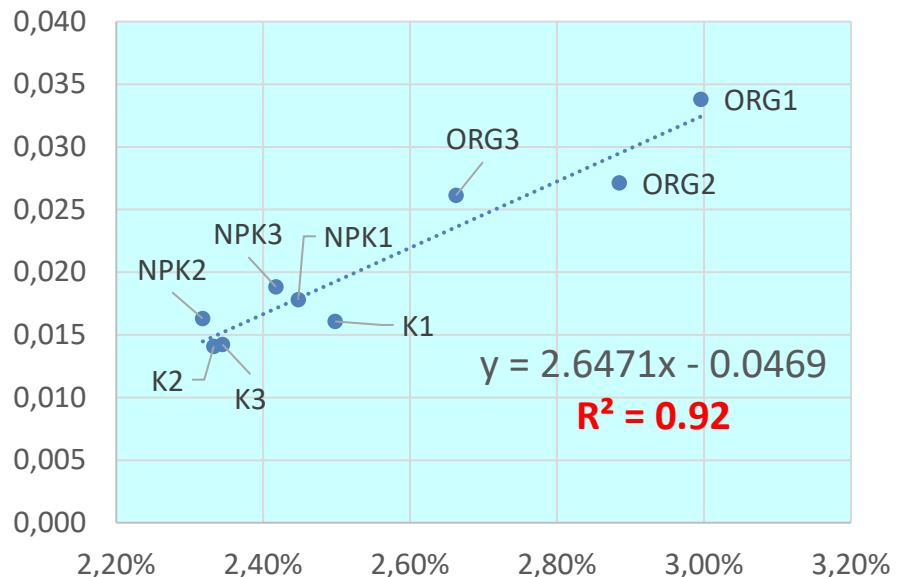
SOM vs SIR



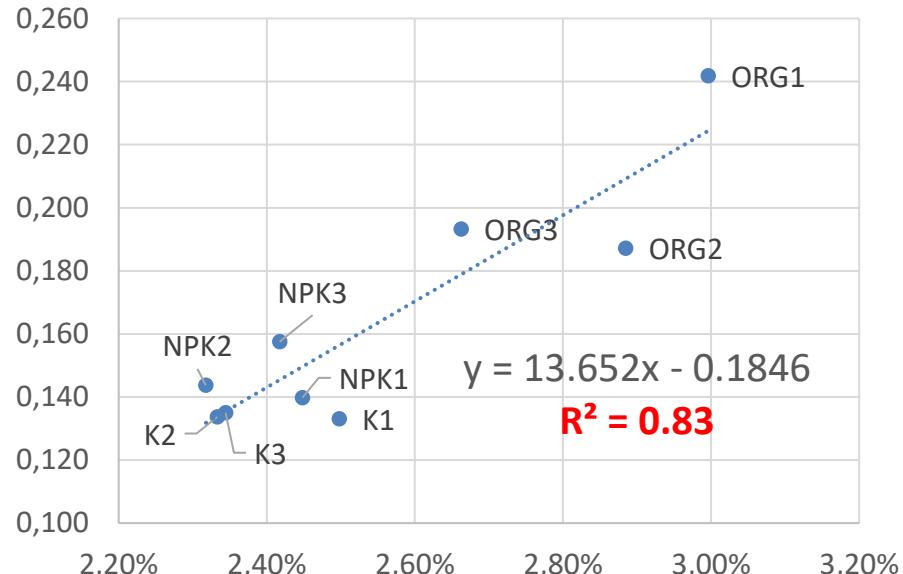
SOM vs BR (after the treatment)



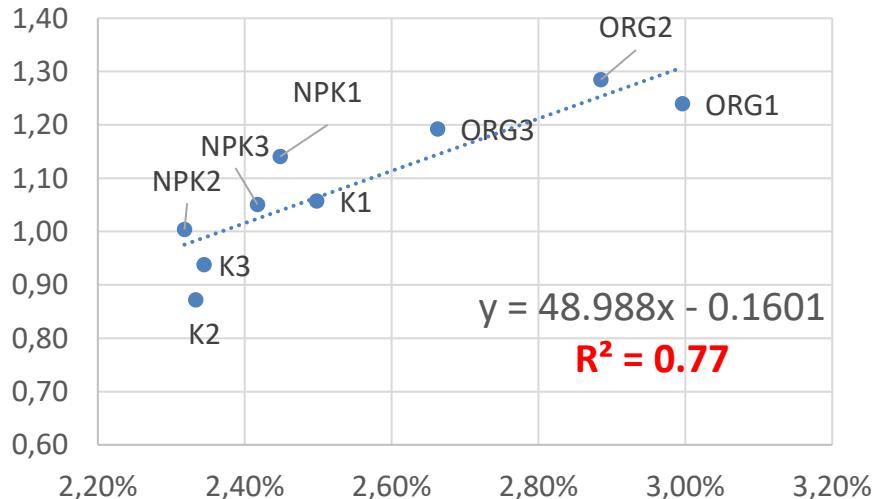
SOM vs BR



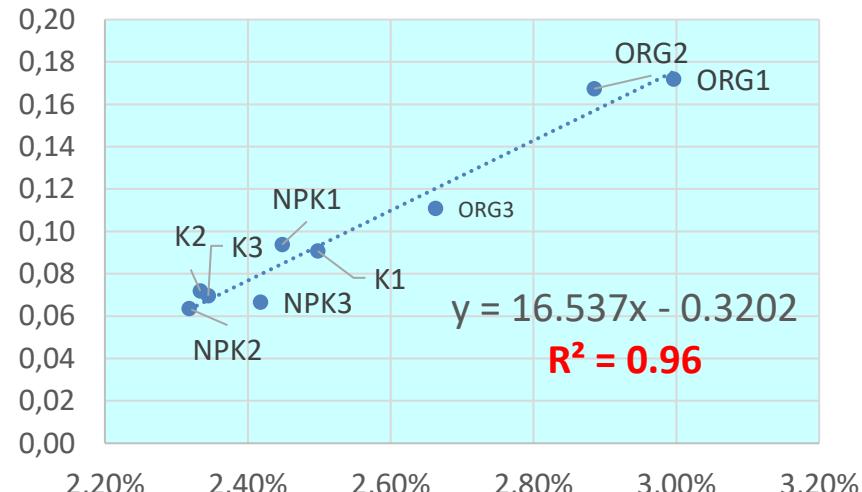
SOM vs qCO₂



SOM vs SIR



SOM vs BR (after the treatment)



Кому могут быть полезны результаты:

- 1. Фермеры, заинтересованные в поддержании качества своей почвы и долгосрочной конкурентоспособности своей продукции.**
- 2. Ученые работающие над разработкой устойчивых сельскохозяйственных технологий**
- 3. Государственные / неправительственные организации, занимающиеся сельским хозяйством и охраной почвы / окружающей среды.**
- 4. Наша лаборатория микробиологии почвы (коллaborация).**
- 5. Другие заинтересованные стороны**

Who may benefit:

- 1. Farmers interested in maintaining the quality of their soil and long-term competitiveness of their production.**
- 2. Scientists working on development of sustainable arable technologies.**
- 3. Governmental/non-governmental agencies involved in agriculture and soil/environment protection.**
- 3. The world plus...**
- 4. Our laboratory of soil microbiology (collaboration).**



Thank you very much!

Serghei Corcimaru, Ph.D.

The Institute of Microbiology and Biotechnology

sergheicorcimaru@hotmail.com

+373 68010168