

# Aplikace nízkonákladových sorbentů pro čistění odpadních vod

Vliv suroviny a pyrolyzační teploty na účinnost odstranění



Faculty of  
Environmental Sciences

Vacula J., Vorobiová O., Sochacki A., Wimmerová L. a Šolcová O.

T A  
C R

This project is co-financed from the state budget by the Technology Agency of the Czech Republic within the National Centres of Competence Programme.

[www.tacr.cz/en](http://www.tacr.cz/en)

**BIOCIRKLE**

National Centre of Competence

"Biorefining and Circular Economy for Sustainability"



Funded by  
**the European Union**  
NextGenerationEU

# Úvod

3,70 milionů tun  
aplikovaných pesticidů (2022)

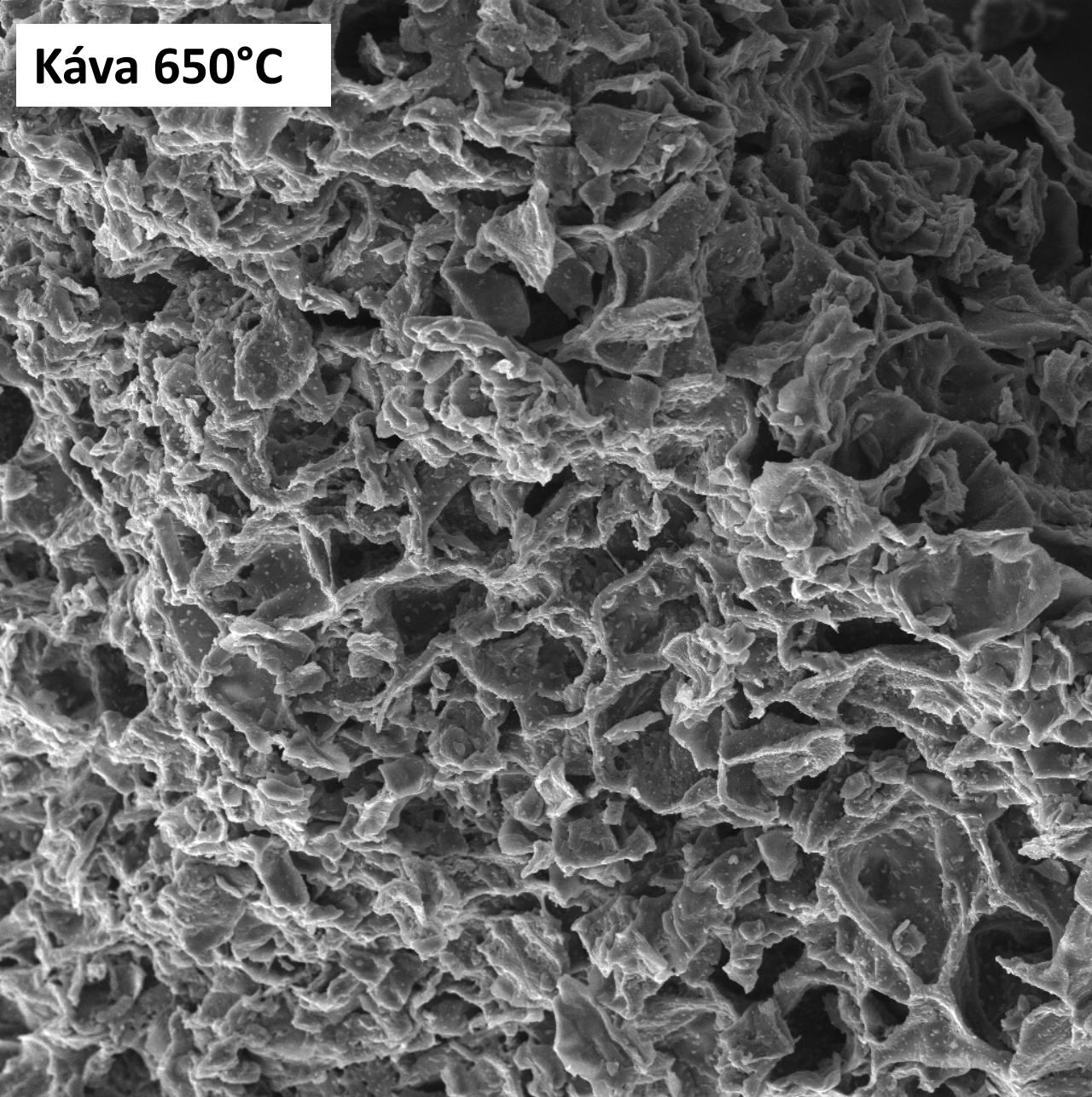


# Cíle

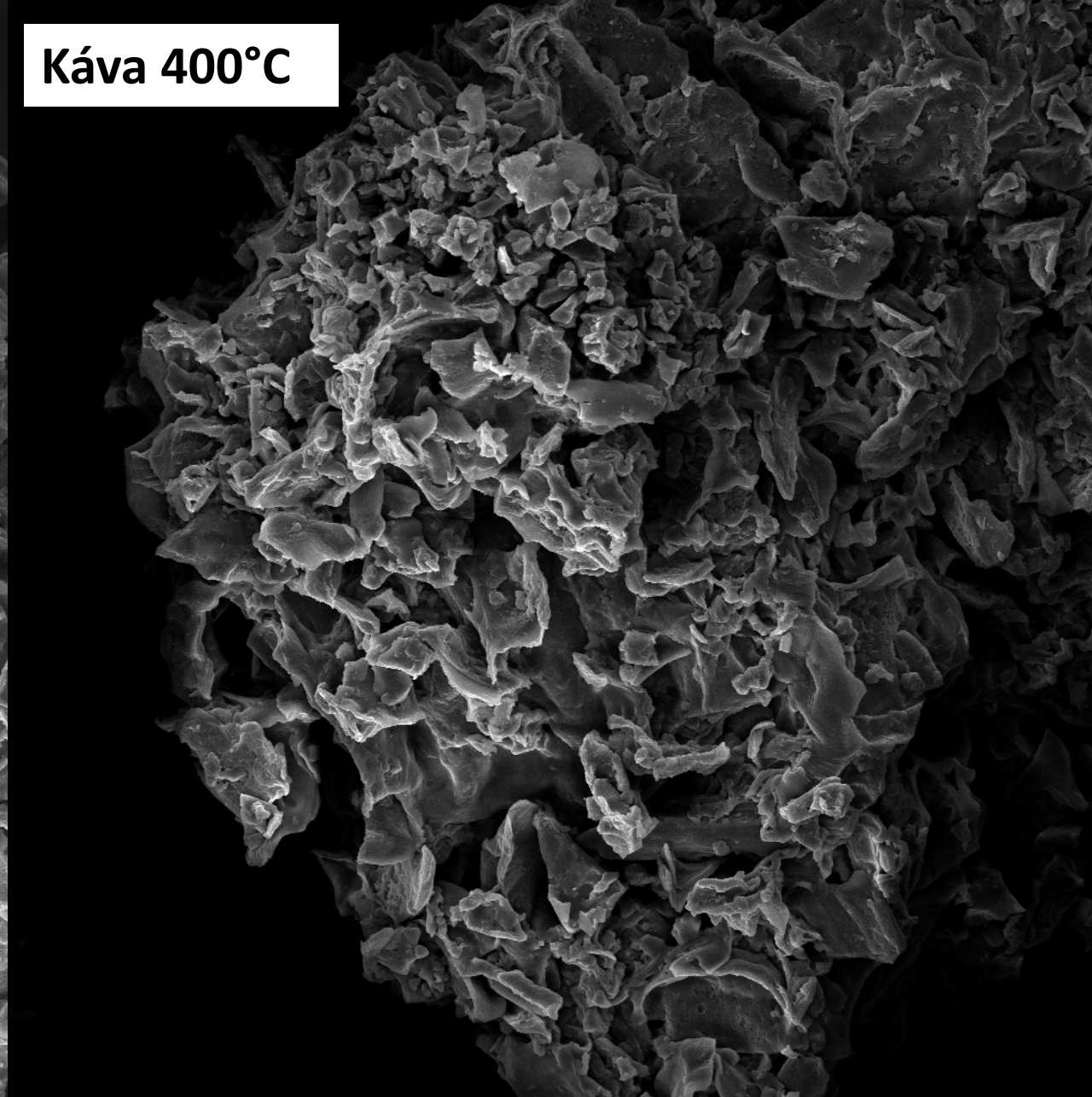
- Efekt **pyrolyzační teploty BIOCHARU**
- Vývoj po saturaci
- Vlastnosti sorpce vyváženy **dalšími benefity**
  - Suplementace organickým uhlíkem
  - Zvýšená abundance mikrobů
  - Zvýšená sorpce specifických sloučenin

# Metody

Káva 650°C



Káva 400°C



SEM HV: 12.0 kV

WD: 25.23 mm



MIRA3 TESCAN

SEM HV: 12.0 kV

WD: 25.40 mm



MIRA3 TESCAN

View field: 277  $\mu$ m

Det: SE

50  $\mu$ m

ČZU

View field: 277  $\mu$ m

Det: SE

50  $\mu$ m

ČZU

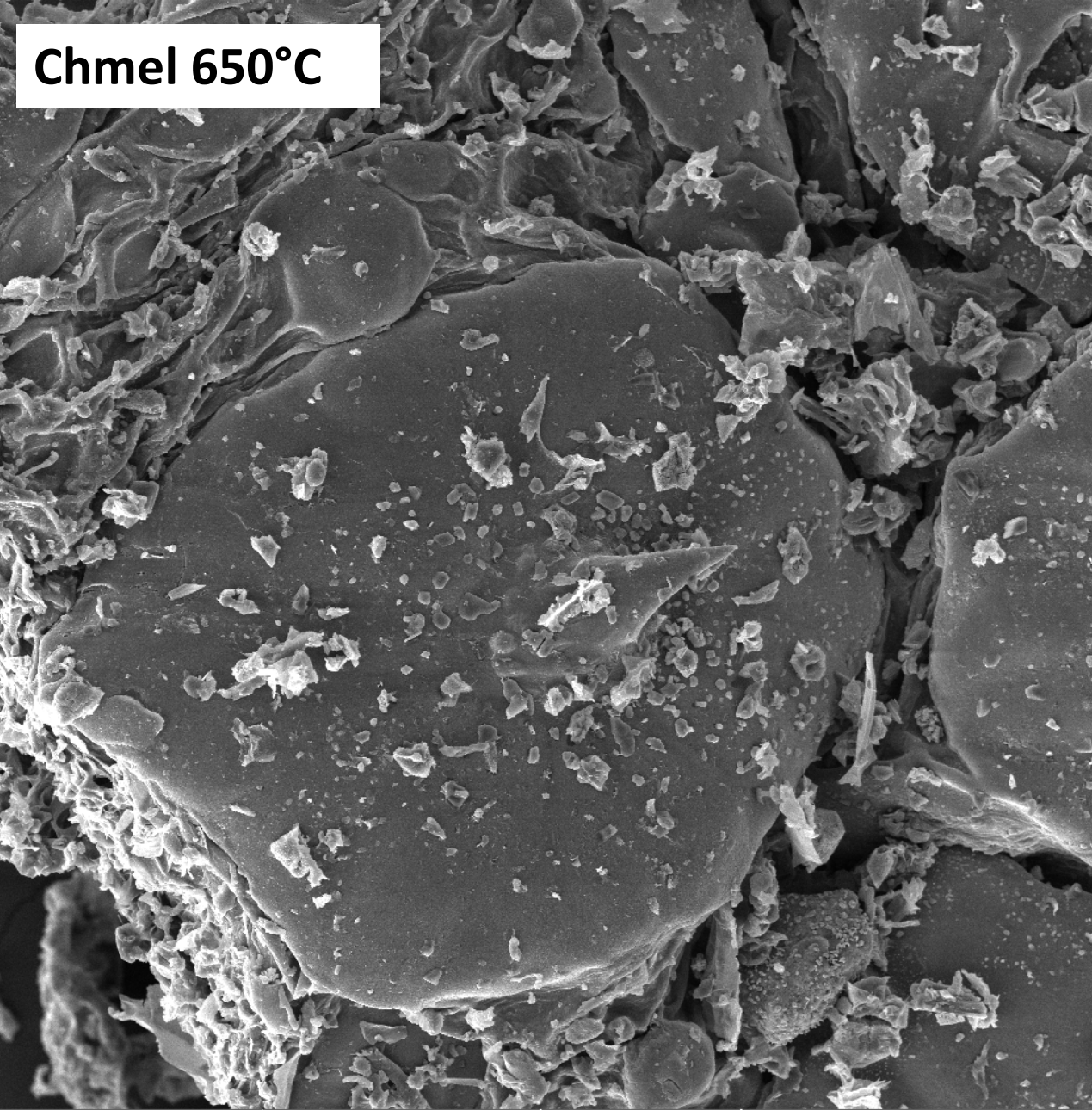
SEM MAG: 1.00 kx

Date(m/d/y): 11/12/24

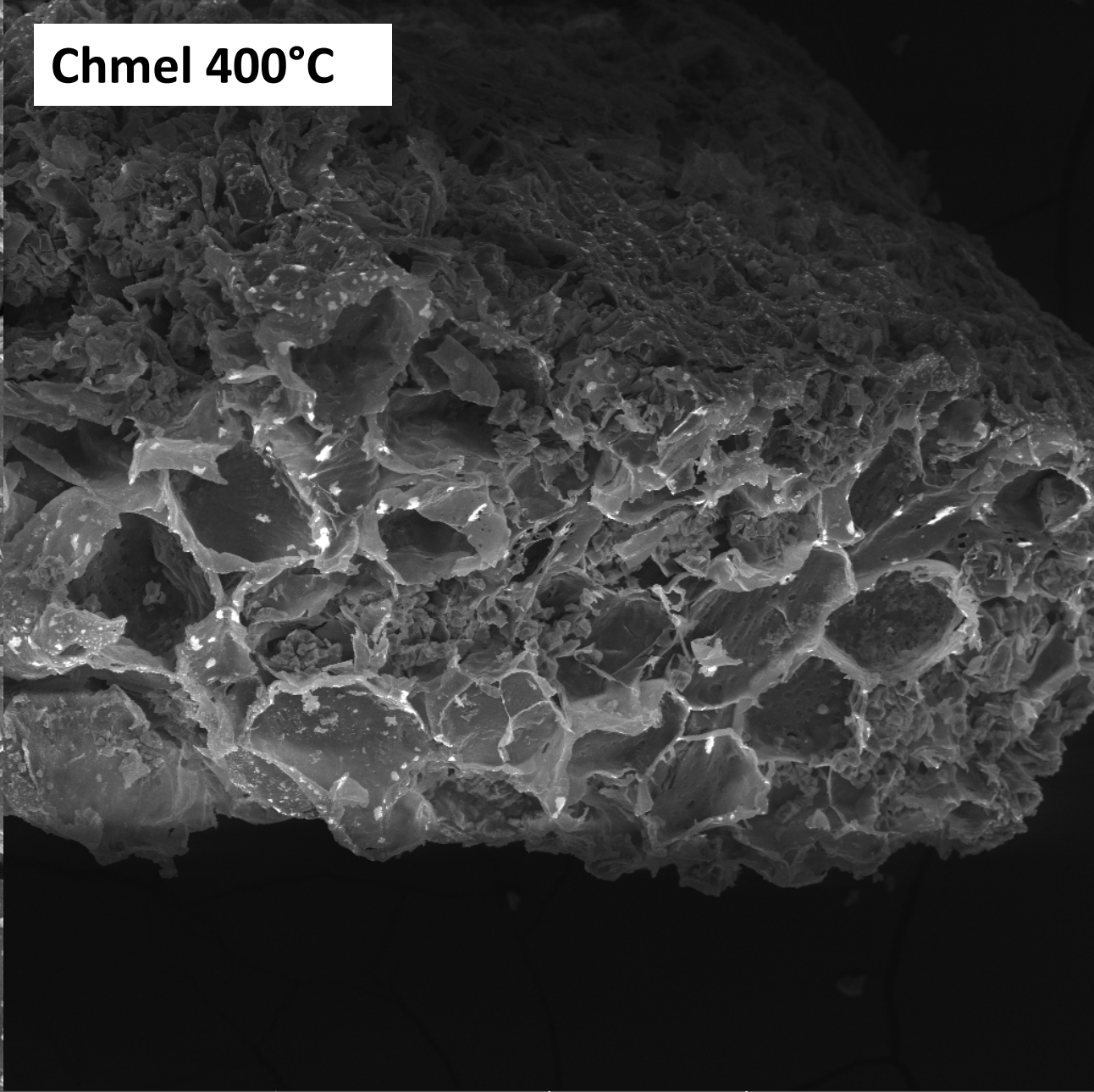
SEM MAG: 1.00 kx

Date(m/d/y): 11/12/24

Chmel 650°C



Chmel 400°C



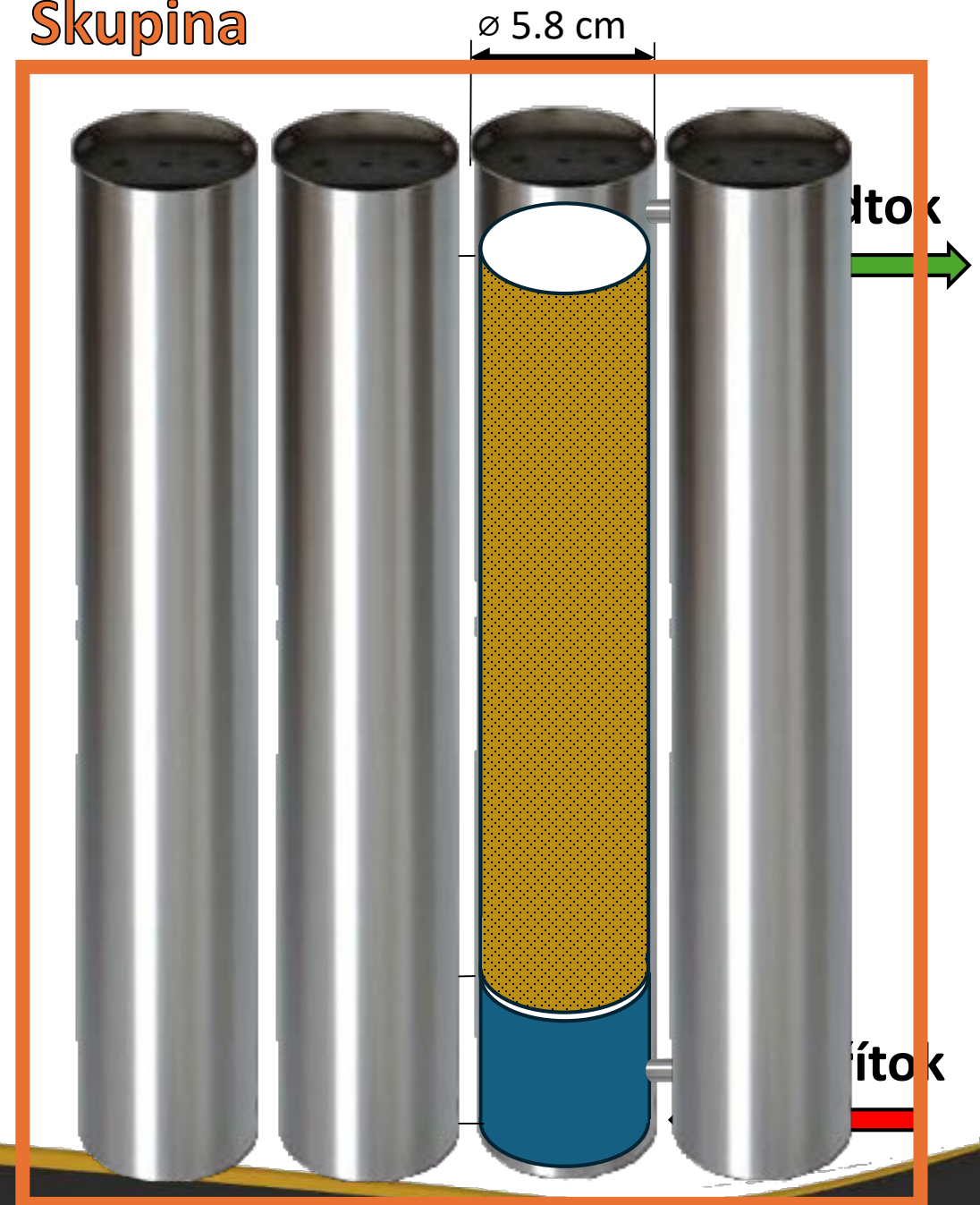
SEM HV: 12.0 kV	WD: 25.26 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 μm	Det: SE	50 μm
SEM MAG: 1000 x	Date(m/d/y): 11/12/24	ČZU

SEM HV: 12.0 kV	WD: 25.24 mm	MIRA3 TESCAN
View field: 277 μm	Det: SE	50 μm
SEM MAG: 1.00 kx	Date(m/d/y): 11/12/24	ČZU

# Metody

- **175 dní** kontinuálního běhu
- Kontrolované podmínky
- Kontinuální průtok
- 55 ml/den na kolonu
- 5% biochar (V/V)
- 6 skupin

Skupina



# Měřené parametry

## Zacíleno na

- TC, IC, **TOC, TN**
- $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $NO_2^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$
- **TP**
- Konduktivita, pH, redox
- **Metazachlor**
- **Thiacloprid**
- **Isoxaflutol**
- **Isoxaflutol diketonitril**
- **Cyprosulfamid**

## Měřicí metody **Metody** **omněli jsme na:**

- **FORMACSTM HT TOC/TN analyzér**  
(Skalar Analytical B.V., NL)
- **TP spektrofotometrické určení ČSN EN ISO 6878, Cary 60 UV–Vis spektrometer**  
(Agilent Technologies Inc., USA)
- **HPLC ve spojení s diodovým detektorovým systémem**  
(Ultimate 3000, Thermo Scientific, Pragolab, ČR)
- **RStudio version 2024.12.1+563**

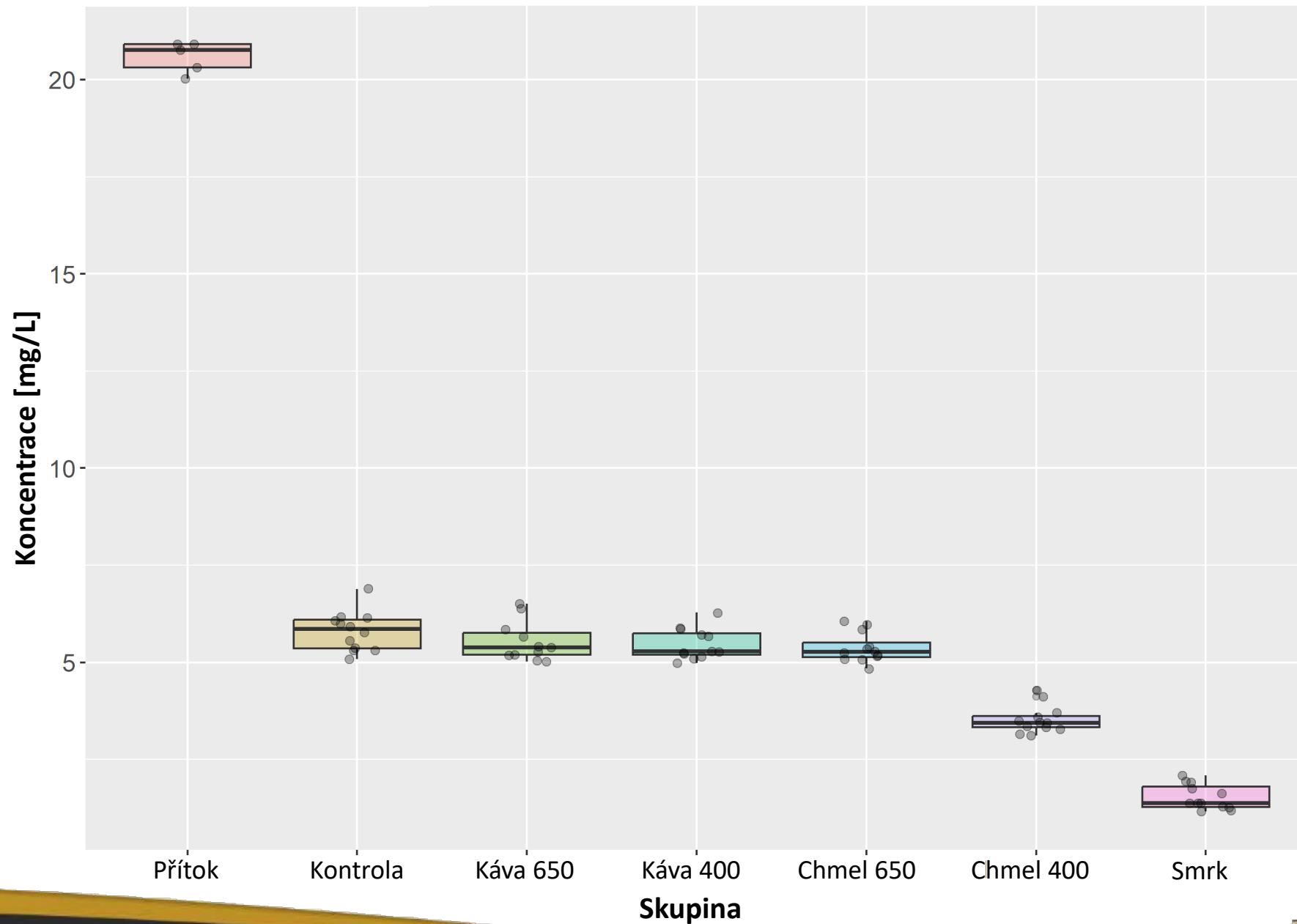


# Výsledky

## Odstranění

	TOC	TN	TP
Kontrola	51%	72%	35%
Smrk	98%	93%	25%
Káva 650	55%	73%	16%
Káva 400	60%	73%	19%
Chmel 650	62%	74%	35%
Chmel 400	67%	83%	-9%

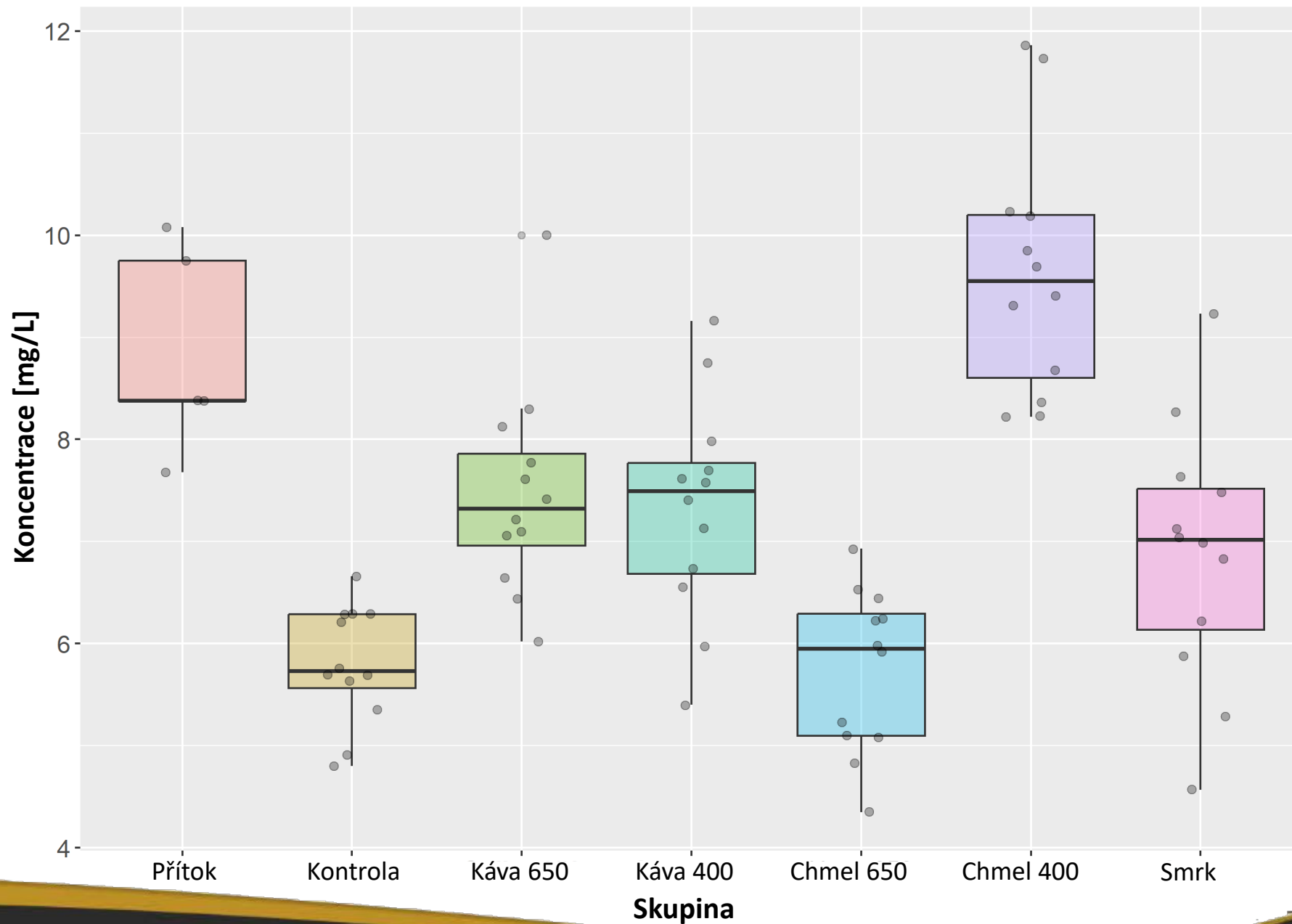
## Celkový dusík (TN)



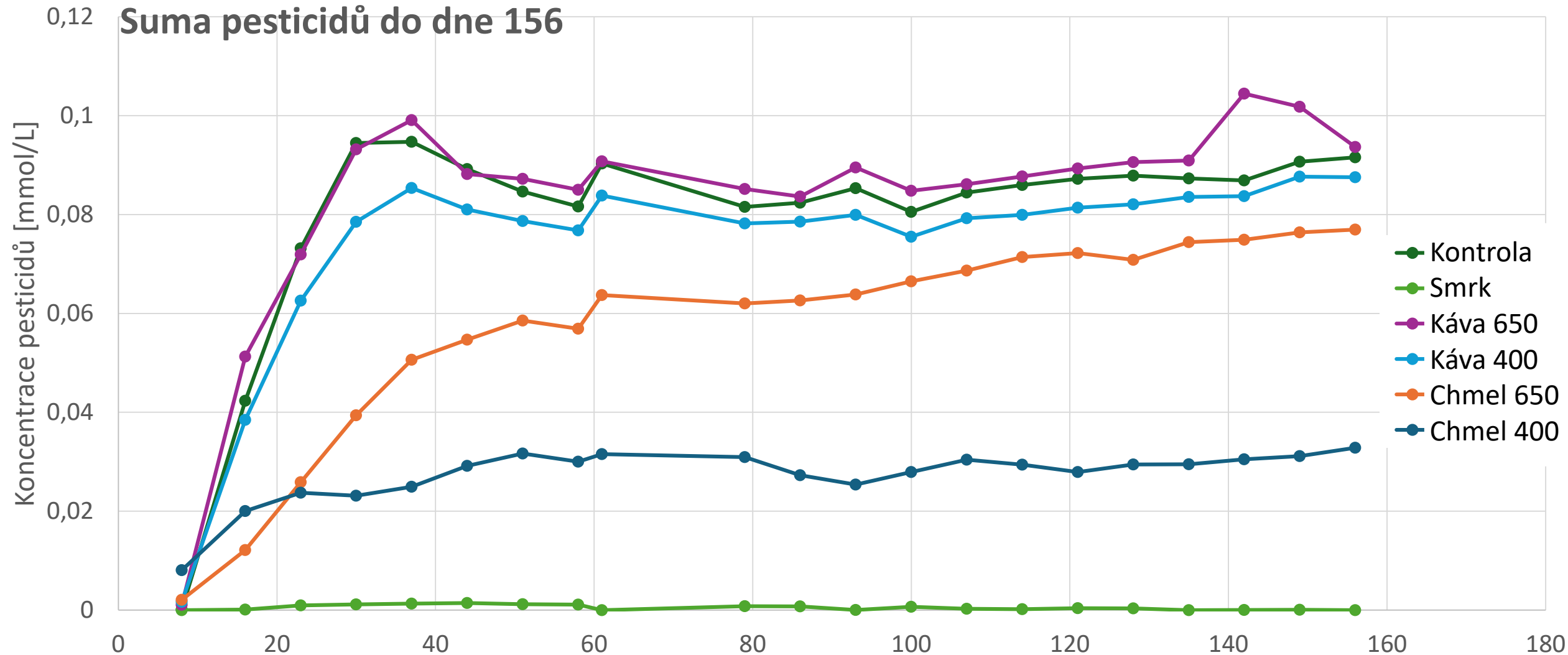
## Odstranění

	TOC	TN	TP
Kontrola	51%	72%	35%
Smrk	98%	93%	25%
Káva 650	55%	73%	16%
Káva 400	60%	73%	19%
Chmel 650	62%	74%	35%
Chmel 400	67%	83%	-9%

## Celkový fosfor (TP)



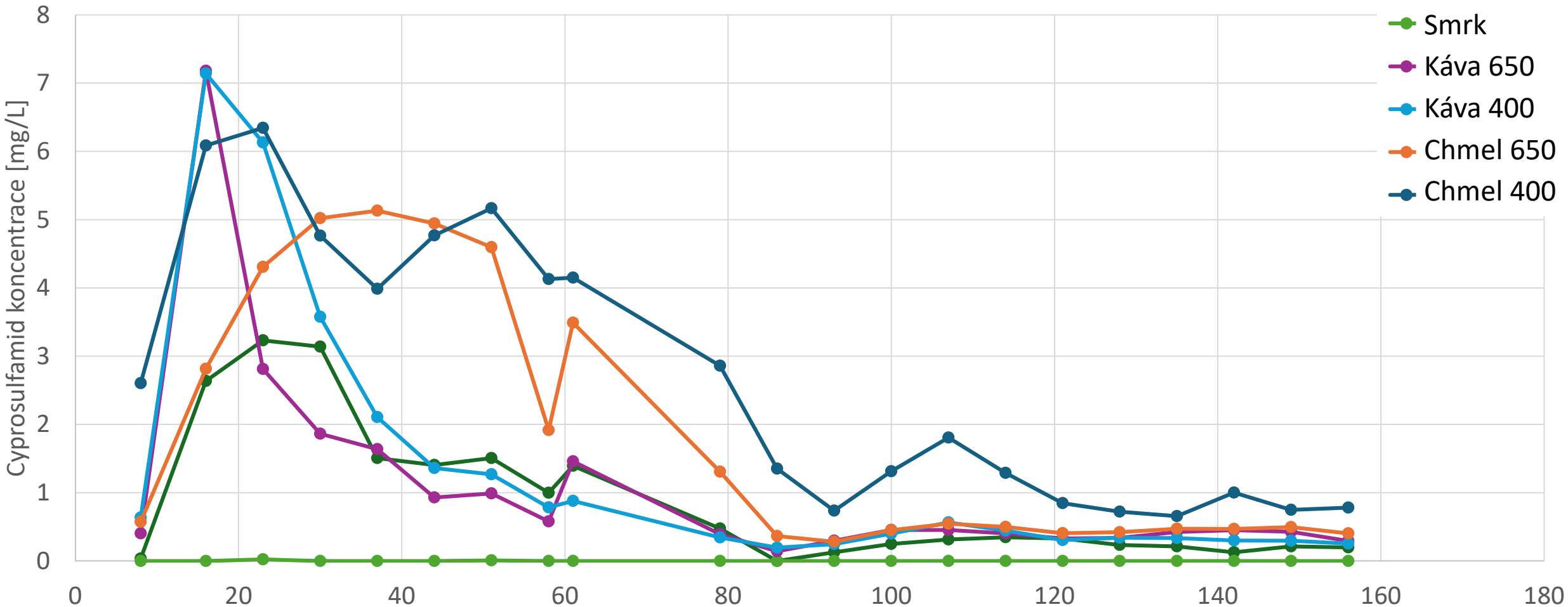
# Suma pesticidů do dne 156



	Metazachlor	Thiacaloprid	Cyprosulfamid	Isoxaflutol	Isoxaflutol DKN	Metazachlor	Thiacaloprid	Cyprosulfamid	Isoxaflutol	Isoxaflutol DKN
Kontrola	85%	29%	72%	100%	84%	-3%	-12%	98%	100%	39%
Smrk	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Káva 650	77%	48%	23%	100%	78%	-3%	-15%	97%	100%	32%
Káva 400	81%	78%	24%	100%	78%	-8%	1%	98%	100%	37%
Chmel 650	96%	99%	70%	100%	83%	15%	6%	96%	100%	47%
Chmel 400	100%	100%	35%	100%	82%	47%	84%	93%	100%	44%

# Cyprosulfamid do 156 dne

- Kontrola
- Smrk
- Káva 650
- Káva 400
- Chmel 650
- Chmel 400



# Závěr

- Použití biocharu závisí na aplikaci.
- „Káva“ nevhodná pro ošetření vody
- Chmel 400°C, uspokojivě odstraňoval pesticidy, ale ne fosfor.
- Přidaná hodnota organického uhlíku (dárce elektronů) pro redukční procesy.
- Podporuje biodegradaci
- Adaptace bakteriálních společenstev