

Effekten af pyrolyse på plantetilgængelighed af fosfor i fiberfraktionen samt indbygning af kulstof i landbrugsjord

Sander Bruun, Department of
Plant and Environmental Sciences

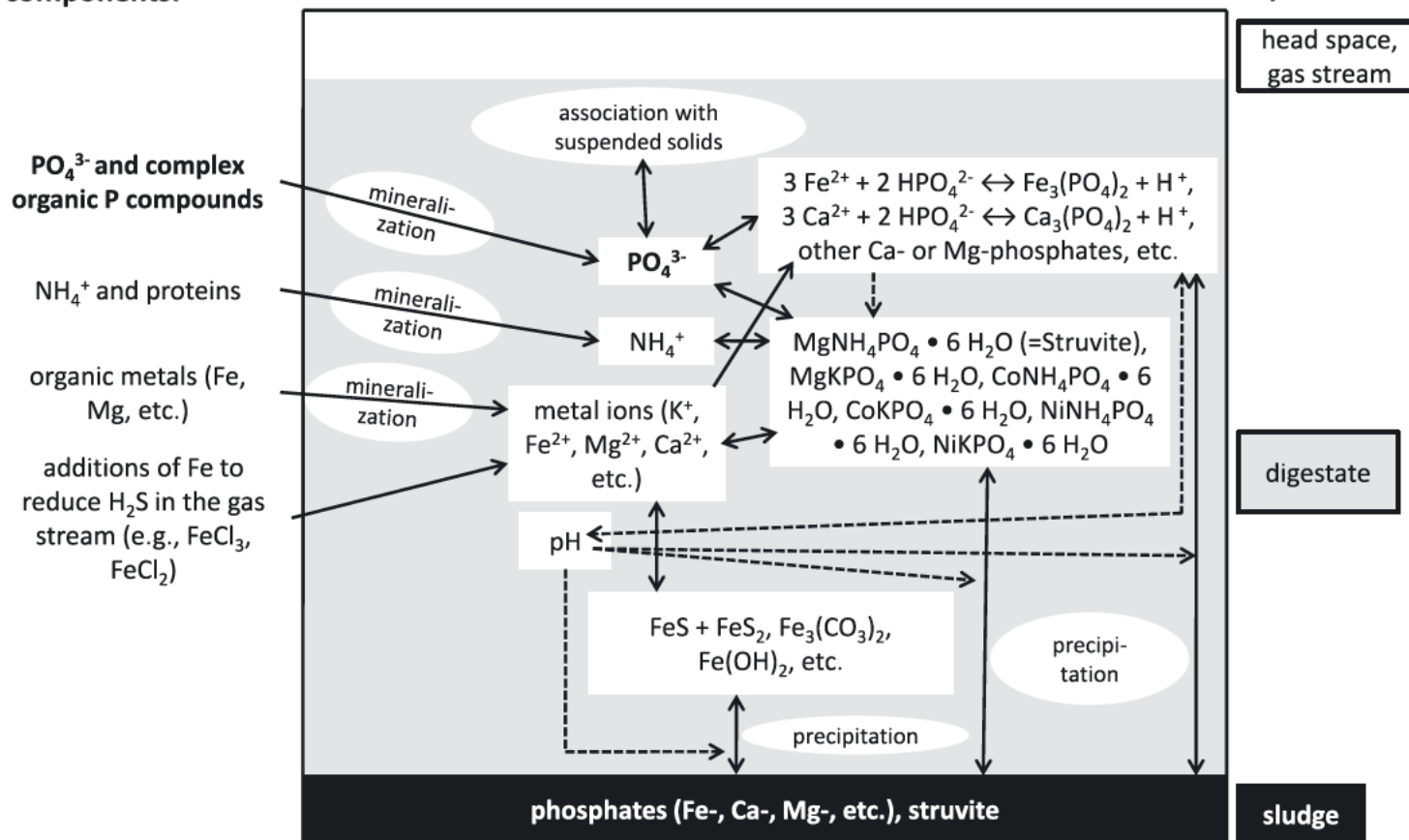
UNIVERSITY OF COPENHAGEN



Fosforreaktioner under bioforgasning

Input components:

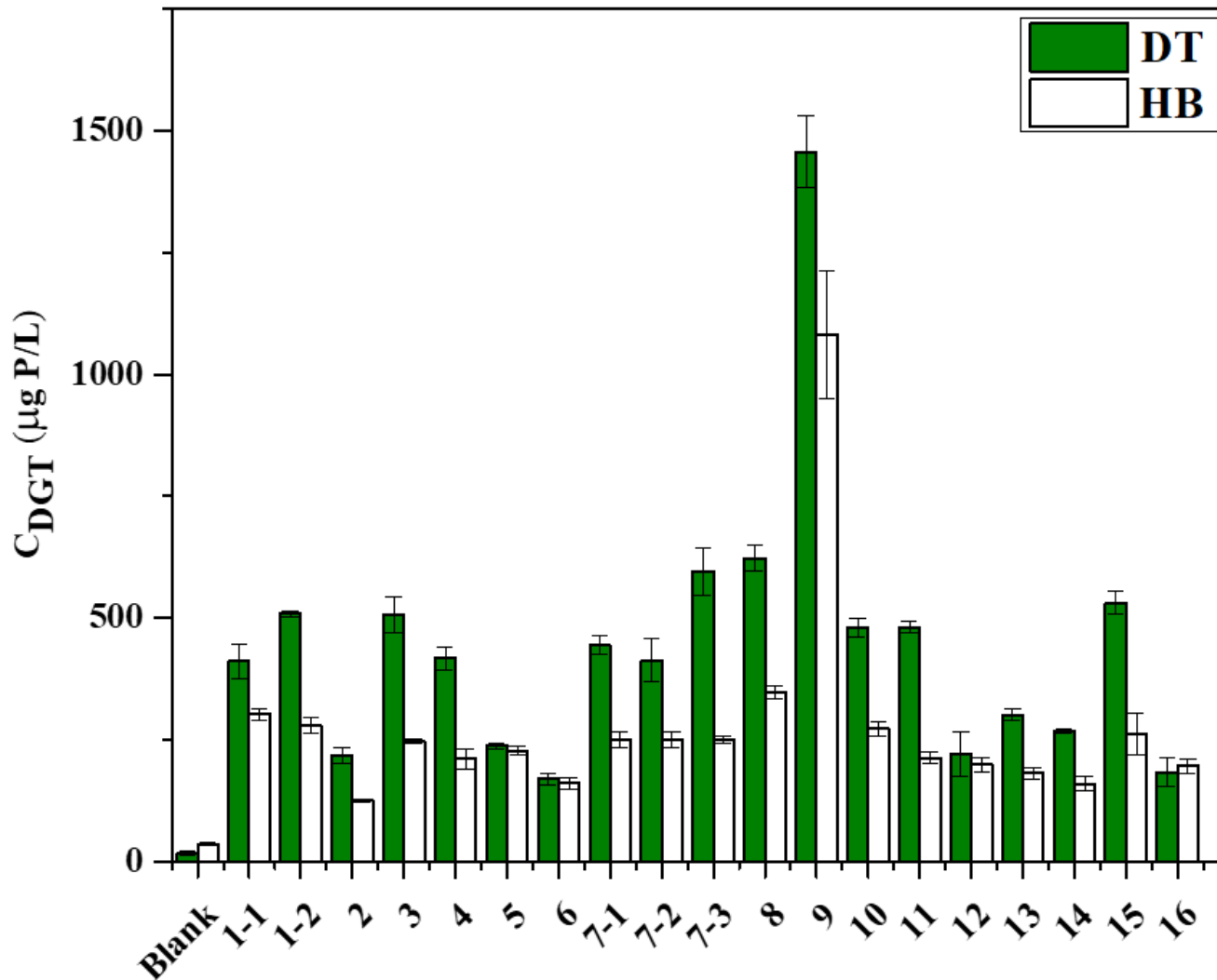
Digester compartments:



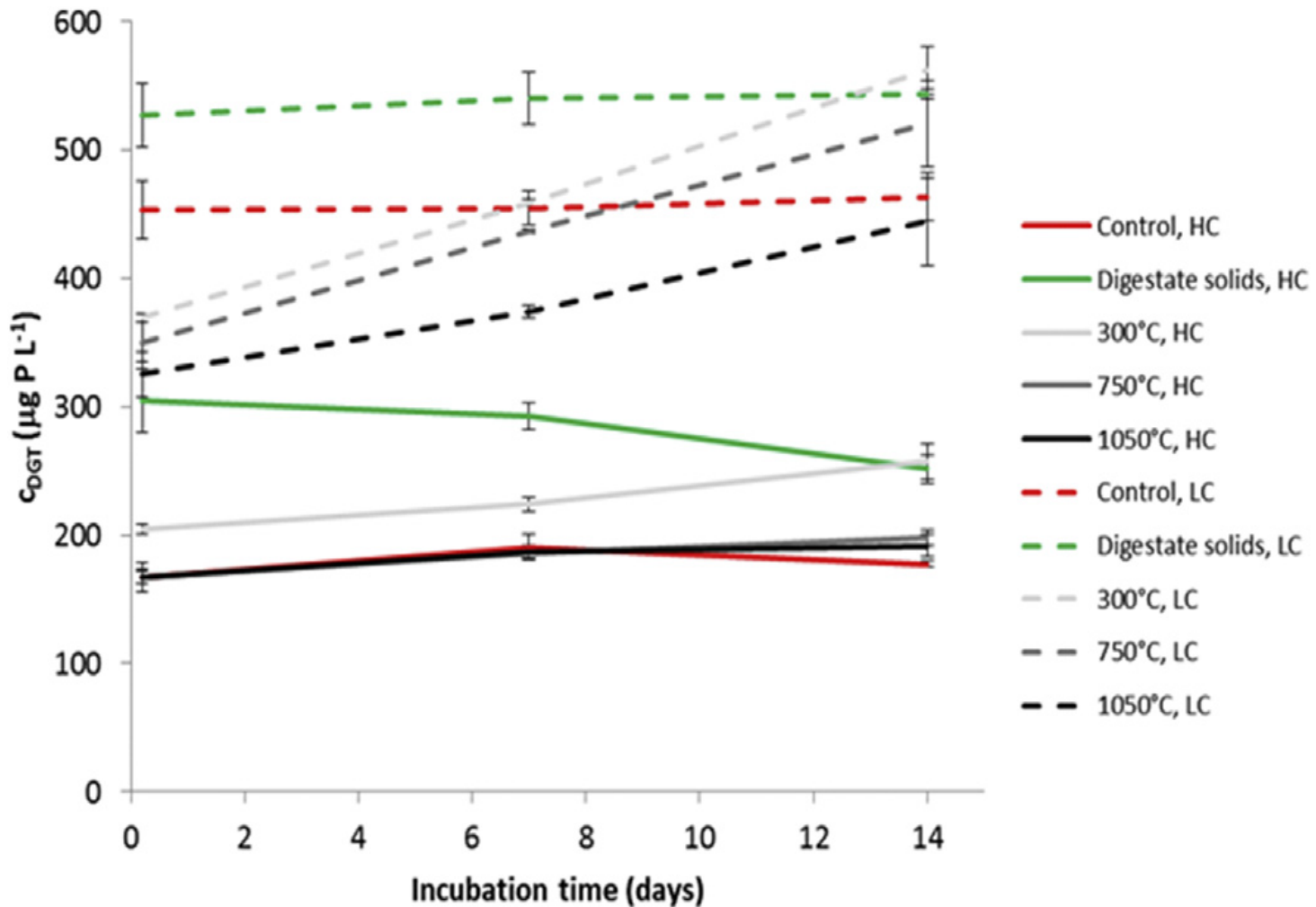
-----> = influence, enhancement, concurrence (see text)

Variation i afgasset gylle fra danske biogasanlæg

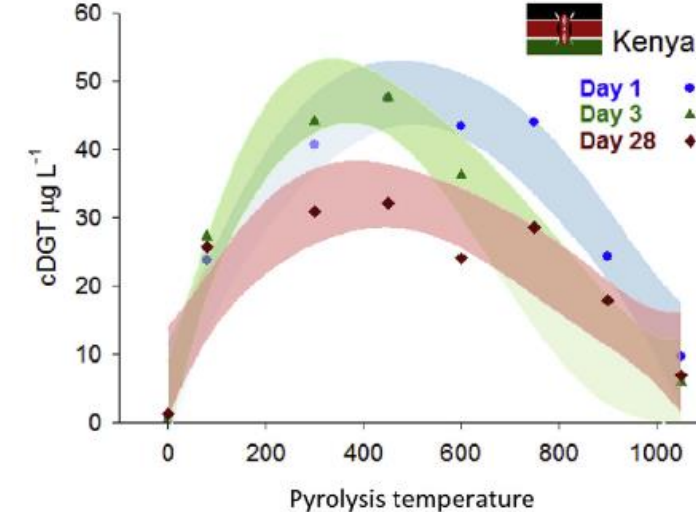
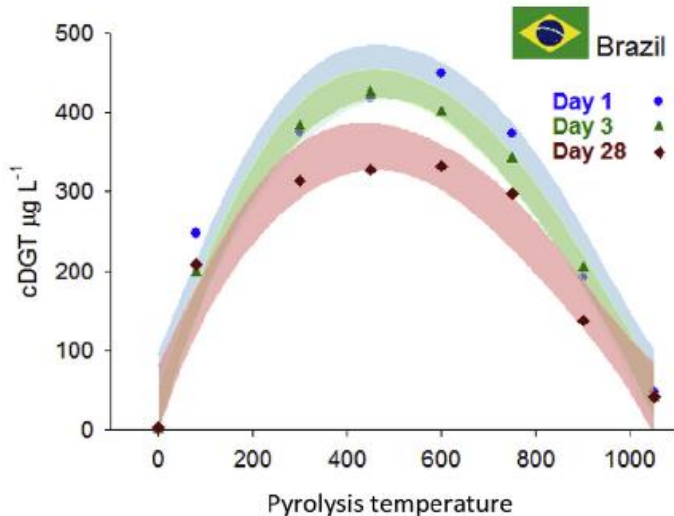
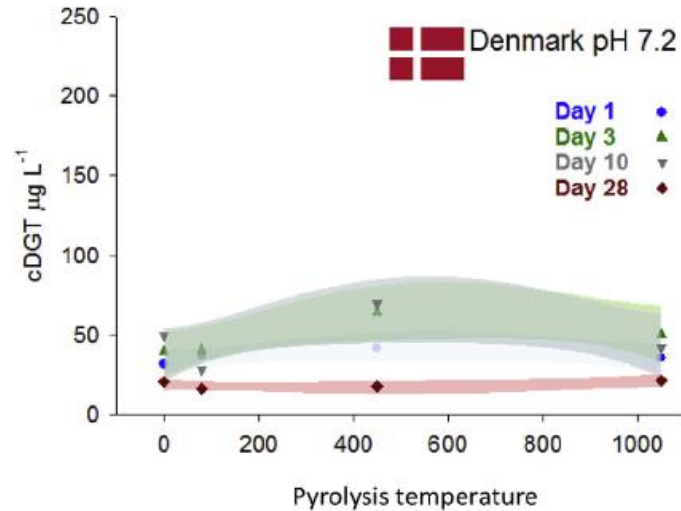
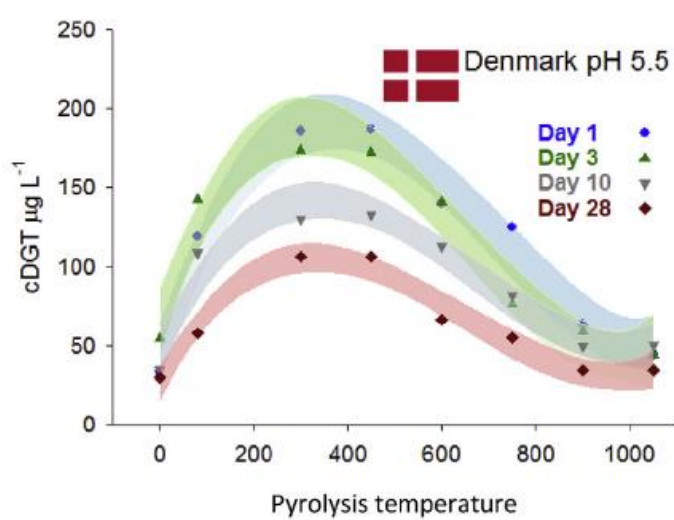
DT = Taastrup jord (JB6, pH=5,6)
 HD = Hellevad Bovej (JB3, pH=5)



Effekt af pyrolyse op P tilgængelighed i slam



Effekt af biochar produktion på P tilgængelighed, Bonechar



Konklusioner om fosfortilgængelighed i afgasset gylle og biochar

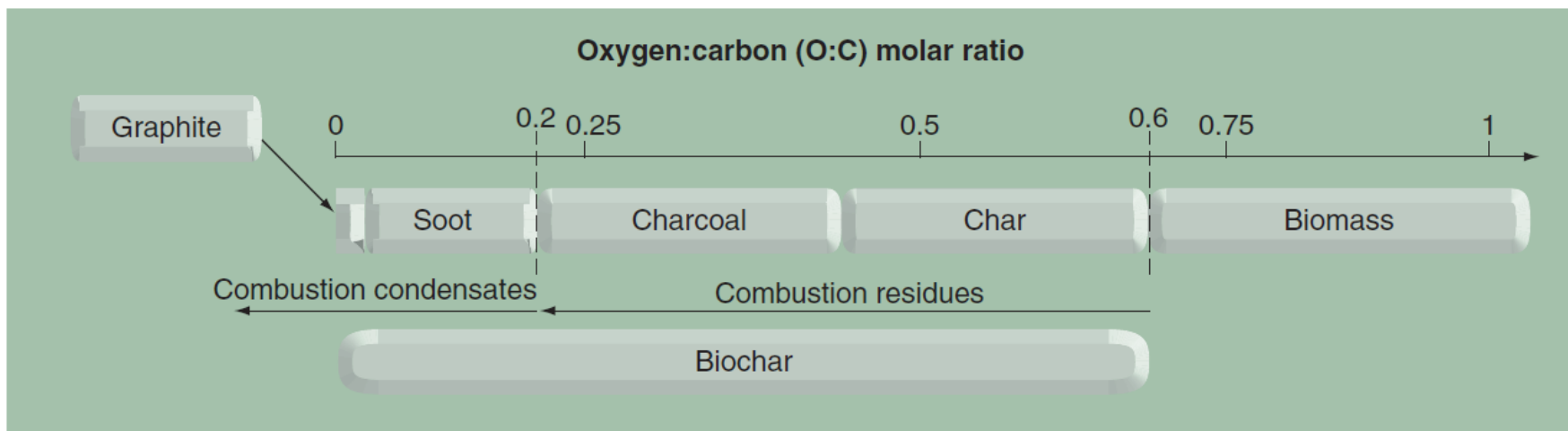
Til trods for fosfor mineralisering falder mængden af opløseligt fosfat meget under bioforgasning på grund af udfældningsreaktioner forårsaget af høj pH og mineralisering af kationer.

Tilgængeligheden af fosfor falder dog kun marginalt da de udfældede produkter, såsom struvit, opløses i jord afhængigt af jordtype.

Der er betydelig variation i fosfortilgængelighed mellem afgasset gylle fra forskellige biogasanlæg i Danmark

Fosfortilgængeligheden i biochar lader til at være højest ved lave pyrolyse temperaturer

Kompleksitet af biochar



Stabilitet



Bidrag til kulstoflagring?

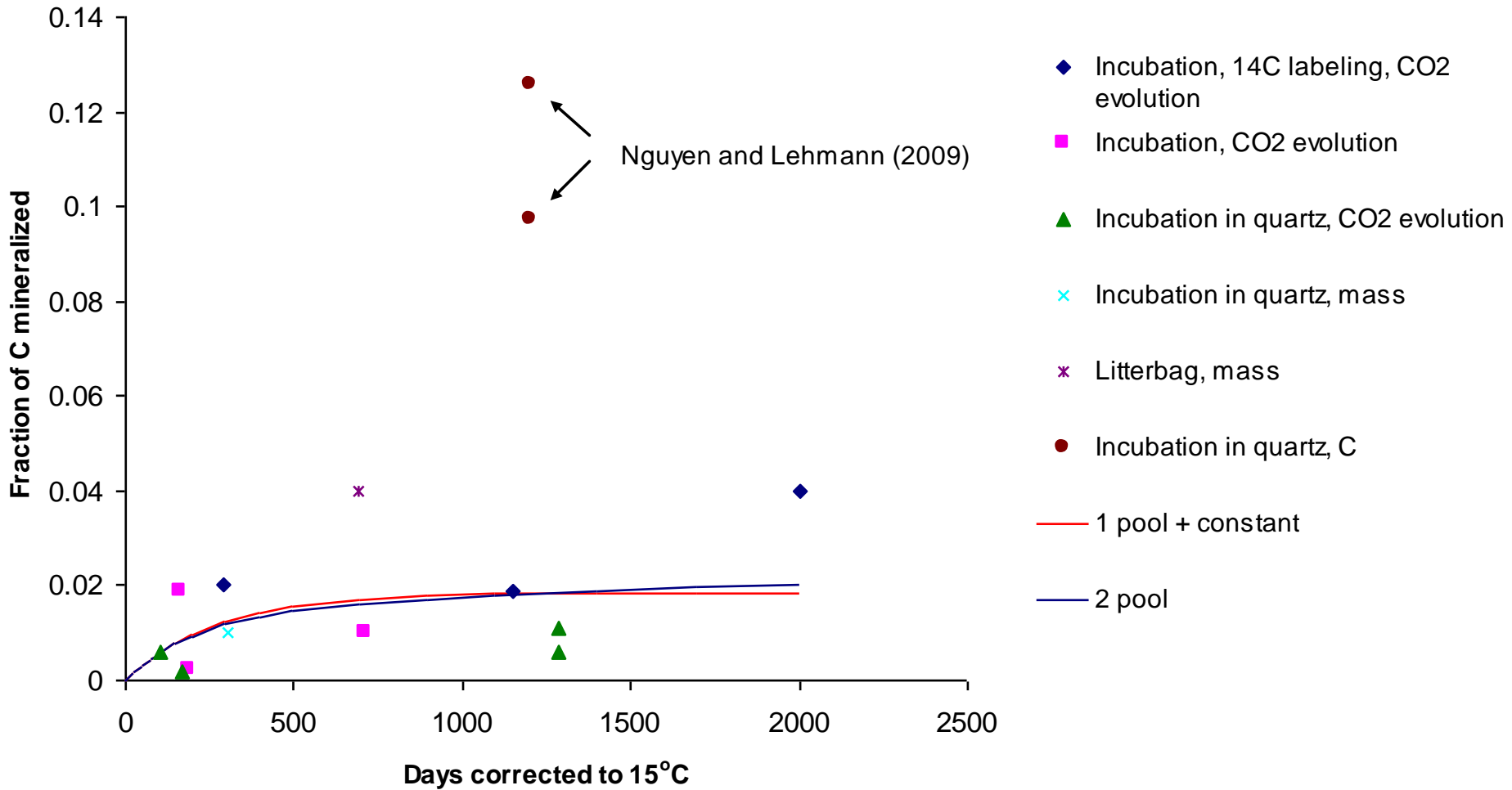
Hvor stabilt er biochar?

Inkubationsstudier indikerer at biochar nedbrydes langsomt i jord, men disse studier er i sagens natur kortsigtede

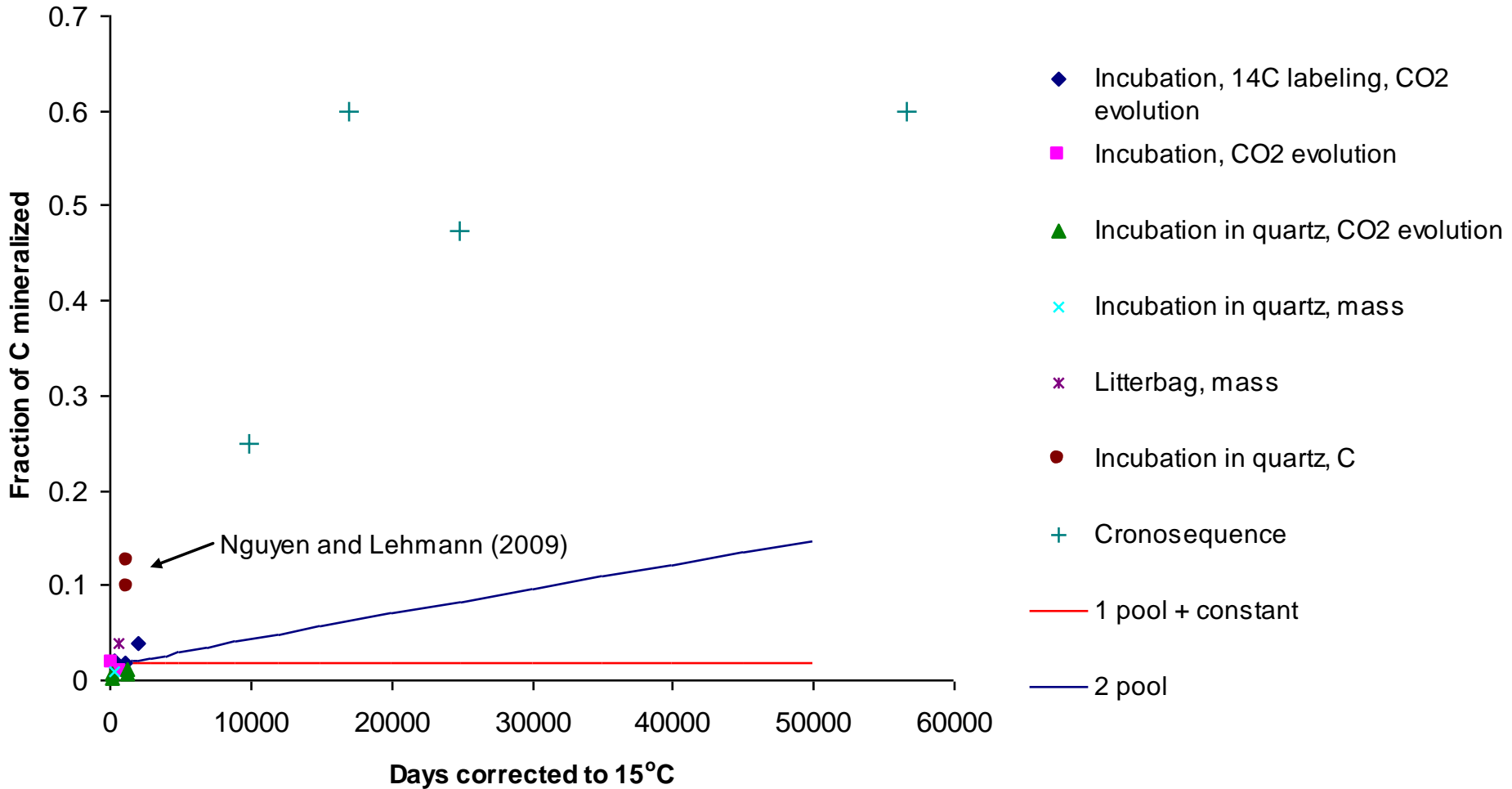
Masse balance udregninger med production og lagring viser at biochar må blive nedbrudt i miljøet

^{14}C datering viser at der er en andel af biochar som er stabilt i mere end 10000 år.

Incubations eksperimenter



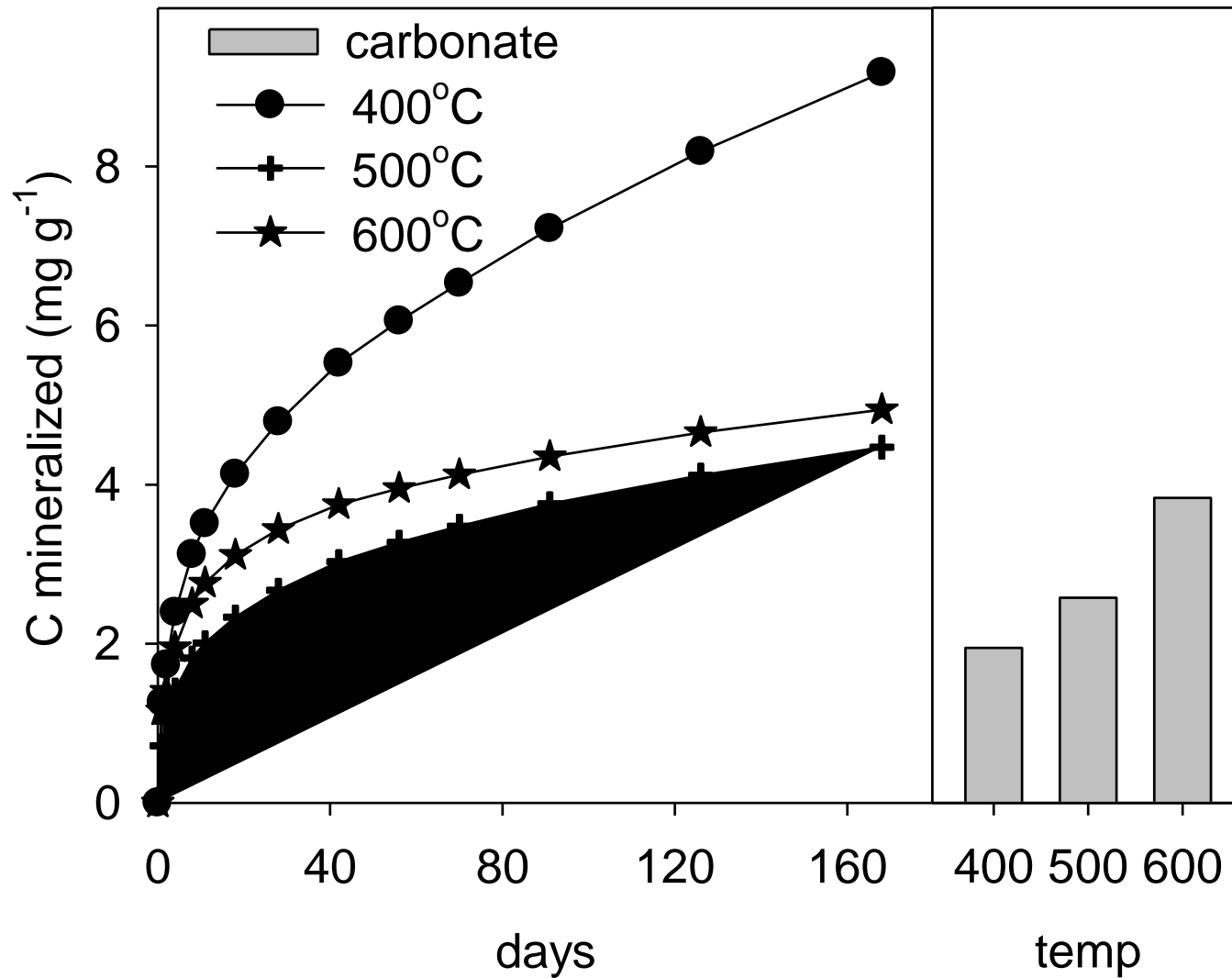
Chronosequence studies



Faktorer som påvirker biochars stabilitet

- Pyrolyse temperatur
- Udgangsmateriale
- Pyrolysis tid

Effekt af pyrolyse temperatur



Effekt af pyrolysetid

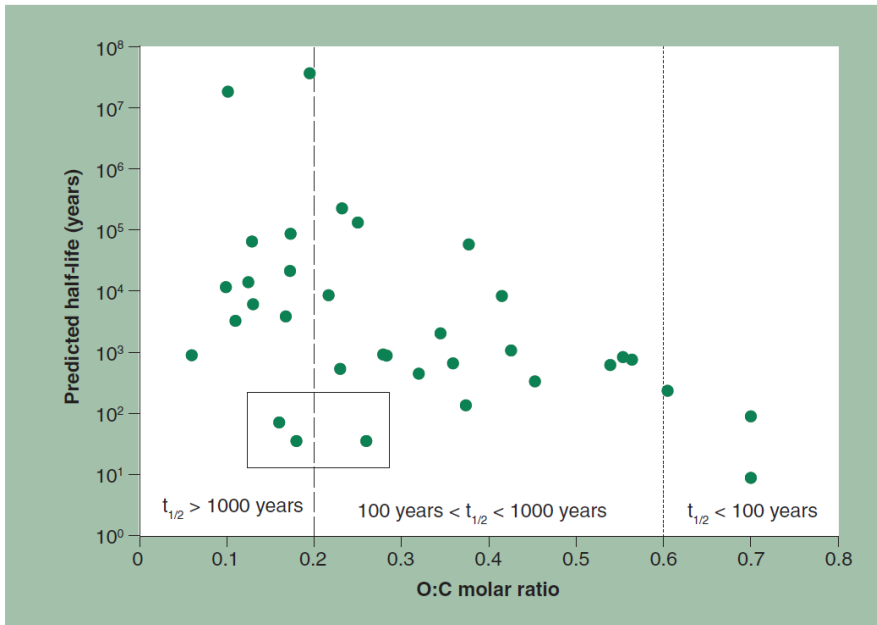
Table 2

Chemical characteristics of slow pyrolysis (SP) and fast pyrolysis (FP) biochar as compared to the parent wheat straw and soil. All analyses were conducted in duplicates ($n = 2$).

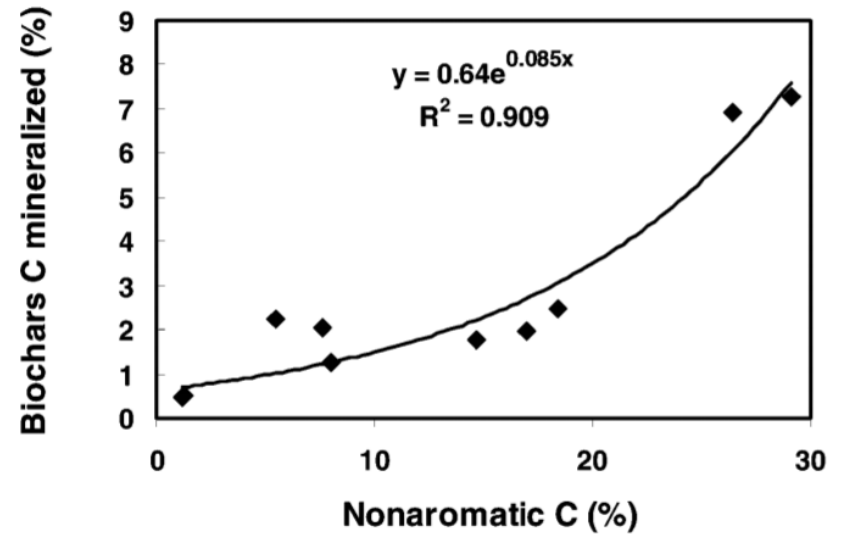
	Unit	Soil	SP-biochar	FP-biochar	Straw
C	%	1.20	69.6	49.3	43.7
H	%	–	2.1	3.7	5.6
O ^a	%	–	7.1	24.1	43.9
N	%	0.14	1.5	1.2	0.9
H/C		–	0.02	0.06	0.12
O/C		–	0.08	0.38	0.94
C/N		8.7	47	40	50
Ash fraction	%	–	19.8	21.6	5.9
Cellulose	%	–	0	7.4	40.3
Hemicellulose	%	–	0	1.4	22.8
pH		–	10.1	6.8	–

^a Oxygen determined by difference (100% – C, H, N and ash %).

O:C ratio and aromacitet

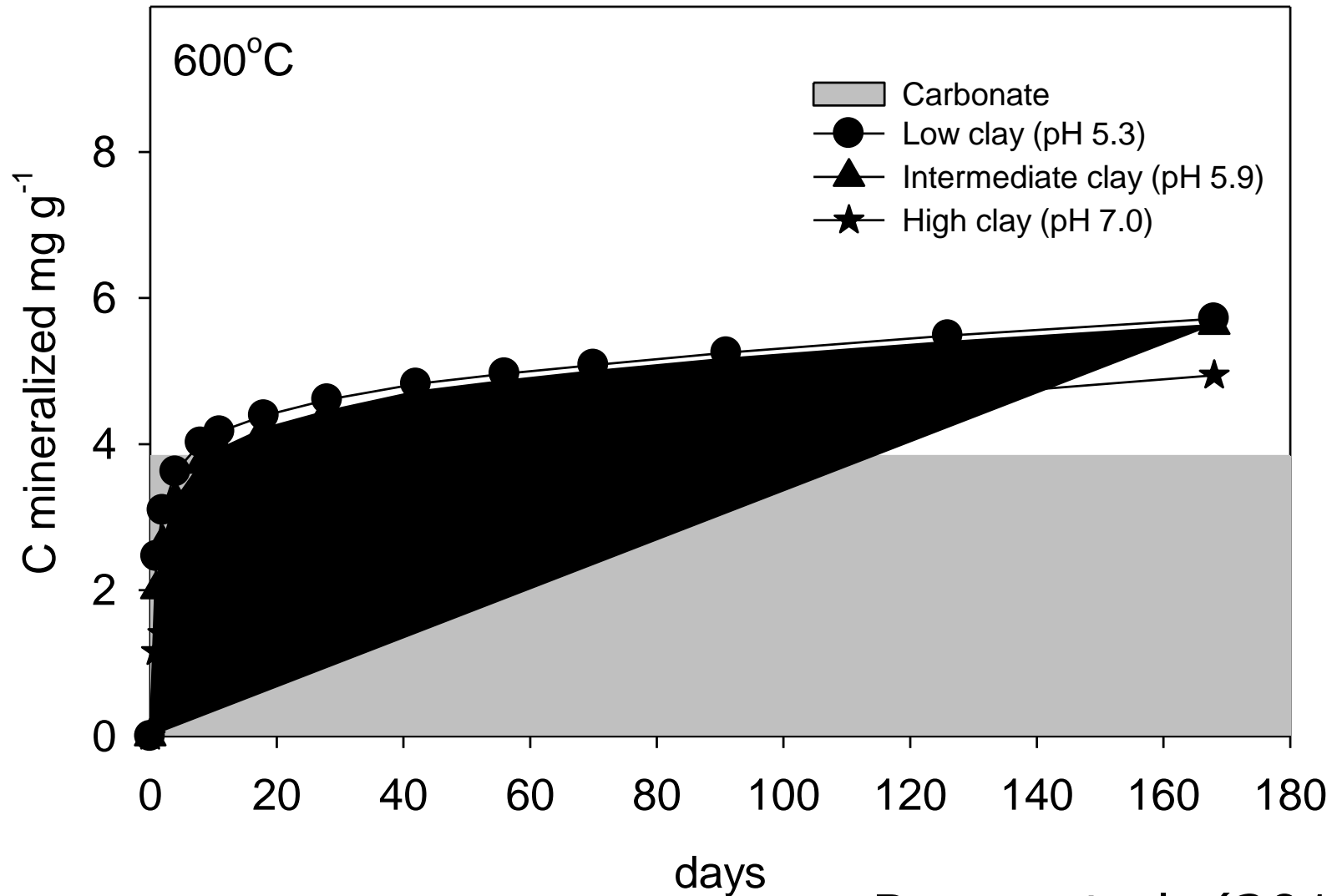


Spokas (2010)



Singh et al. (2012)

Effekt af jordtype



Bruun et al. (2014)

Konklusioner om stabilitet af biochar

- Biochar er meget stabilt i jord sammenlignet med plantemateriale, men de bliver nedbrudt på et tidspunkt
- Pyrolyse temperaturen er afgørende for biochars stabilitet, men hvilken temperatur der er mest optimal i forhold til C binding er stadig et åbent spørgsmål.