

Jätevesilietepohjaisen fosforin käyttökelpoisuus lannoitteena

Kari Ylivainio

Biolaitosyhdistys ry:n juhlaseminaari

Helsingin yliopisto, Viikki

22.10.2015

Jätevesilietepohjainen fosfori

- Jätevesiliete on fosforirikas sivuvirta
 - Fosforisisältö noin 3 – 4,5 milj. kg (peltoalalle 1,4 – 2 kg P ha⁻¹)
 - Tuotantoeläinten lannassa fosforia noin 17 milj. kg
 - Väkilannoitefosforia käytetään noin 11 milj. kg
- Lietefosfori heikosti hyödynnetty kasvintuotannossa
 - Suurin osa päätyy viherrakentamiseen
- Rajoituksia puhdistamolietteiden sijoittamiseen kaatopaikoille vuoden 2016 alusta alkaen
- Hyödynnettävyyttä alentaa epätietoisuus lietefosforin sisältämistä haitta-aineista sekä fosforin liukoisuudesta ja biosaatavuudesta kasveille
- Uudessa ympäristökorvausohjelmassa lietefosforin käyttökelpoisuus asetettu 60 %:iin

Fosforin käyttökelpoisuuden määrittäminen

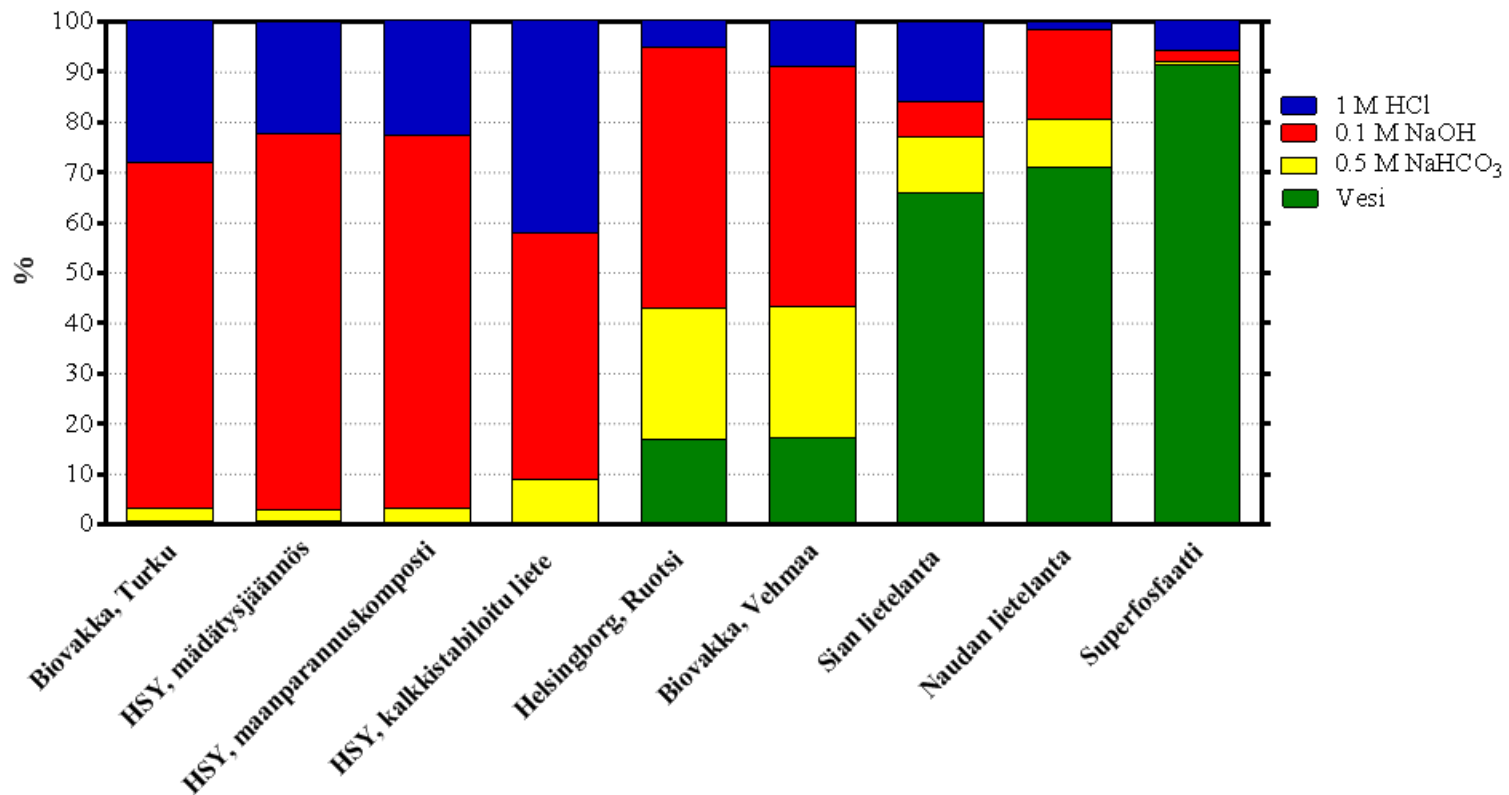
- Jätevesilietteiden sisältämän fosforin käyttökelpoisuutta kasvintuotannossa voidaan selvittää sekä laboratorio- että kasvatuskokein
- Laboratoriokokeet nopeita
 - Fosforin liukoisuus määritetään erilaisilla uuttoliuoksilla
 - Nopea ja halpa menetelmä
 - Lannoitevalmistelaitteissa fosforin liukoisuus määritetään vesiuutolla
 - Korreloivat huonosti fosforin käyttökelpoisuuden kanssa
- Kasvihuone- ja peltomittakaavan kasvatuskokeet
 - Antaa kuvan fosforin biosaatavuudesta
 - Aikaavieviä ja kalliita toteuttaa

Tutkimuksissa käytetyt fosforilähteet

Fosforilähde	g kg ⁻¹ ilma kuiva				Moolisuhde
	P	Fe	Al	Ca	Fe+Al / P
BIOvakka, Turku, mädätysjäännös	28	93	15	20	2,42
HSY:n mädätysjäännös	28	88	8	19	2,03
Metsäpirtin Maanparannuskomposti	18	75	5	17	2,69
Stormossen, Vaasa, komposti	24	74	22	43	2,72
Kemicond, Oulu	16	54	19	3	3,21
Helsingborg, Ruotsi, biologinen fosforin poisto	27	29	7	16	0,88
Kalkkistabiloitu liete (HSY)	21	77	5	117	2,33
BIOvakka, Vehmaa	20	21	8	12	1,06
PeltoKymppi A (BioKymppi Oy, Kitee)	30	56	14	39	1,54
Pyrolysoitu mädäte (HSY)	42	134	7	43	1,99
Jätevesilietteen tuhka					
korkea Fe+Al/P suhde	39	114	11	52	1,94
matala Fe+Al/P suhde	39	27	11	48	0,69
Naudan lietelanta	6	2	<1	11	0,24
Sian lietelanta	11	1	<1	13	0,08
Superfosfaatti	94	2	2	180	0,03

Lietefosforin liukoisuus

- Lietefosforin liukoisuuteen vaikuttaa fosforin saostamiseen käytettävät kemikaalit ja niiden määrä
- Lietefosforin liukoisuus voidaan määrittää kemiallisilla uutoilla

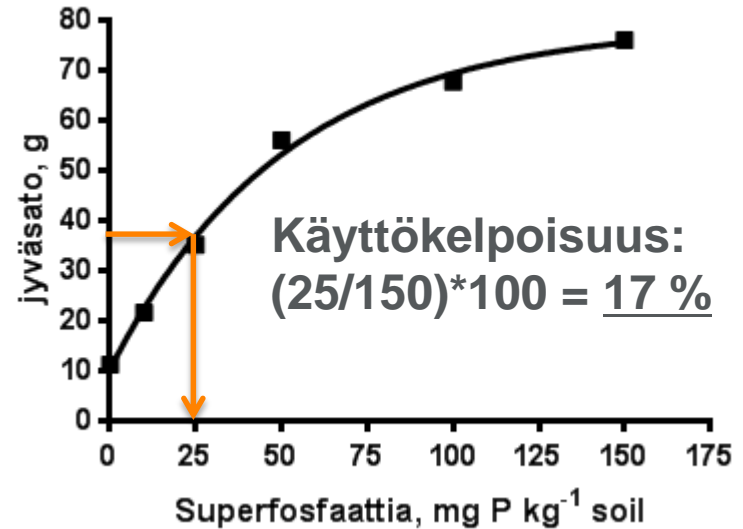
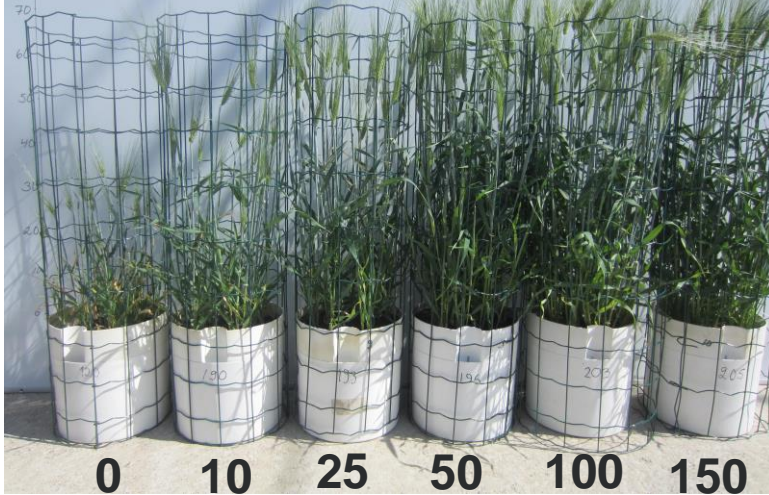


Lietefosforin biosaataavuuden määrittäminen kasvatuskokeilla

- Kasvatuskokeet kasvihuoneessa
- Kasvatusalustana fosforiköyhä hietamaa (P-luku noin 1 mg l⁻¹)
- Fosforilisäys kokonaisfosforin perusteella
- Lietefosforin aikaansaamaa satovastetta verrattiin väkilannoitteen (superfosfaatti) vastaavaan
- Muut ravinteet epäorgaanisessa muodossa
- Välitön käyttökelpoisuus: yksivuotinen koe, koekasvina ohra/raiheinä
- Keväällä 2015 alkoi hanke (PProduct), jossa tutkitaan lietefosforin pitkäkestoista fosforilannoitusvaikutusta

Kasvatuskokeet

Väkilannoitefosforin satovasteet



Lietefosforin satovasteet



- 1 = kontrolli
- 2 = Biovakka, Turku
- 3 = HSY, mädätetty, lingottu liete
- 4 = Metsäpirtin maanparannuskomposti
- 5 = Kalkkistabiloitu liete (HSY)
- 6 = Superfosfaatti 50 mg P kg⁻¹ maata

Lietefosforin käyttökelpoisuus ohralle vuosina 2012-2014 suoritetuissa kasvatuskokeissa

Fosforilähde	käyttökelpoisuus, %			
	2012	2013	2014	ka
Biovakka, Turku	10	6		8
Metsäpirtin Maanparannuskomposti	6	10		
HSY:n mädätysjäännös	17	12	10	13
Biovakka, Vehmaa	35			35
Kalkkistabiloitu liete (HSY)	43	31		37
Helsingborg			68	68

Yhteenveto

- Jätevesilietteiden fosfori heikkoliukoista
 - Vesiliukoinen fosforipitoisuus alle 1 % kokonaisfosforista
- Välittömästi kasveille käyttökelpoisen fosforin osuus noin 10 % kokonaisfosforista
- Kasvukauden pidetessä fosforin biosaatavuus paranee
- Kalkkistabilointi parantaa jätevesilietefosforin biosaatavuutta (noin 40 %)
- Termokemialliset käsittelyt (pyrolysointi, HTC) alentavat fosforin biosaatavuutta
- Lietteiden Fe+Al/P moolisuhde vaikuttaa ratkaisevasti fosforin biosaatavuuteen
 - Pidempikestoisen käyttökelpoisuuden selvitys työn alla

Kiitos!