



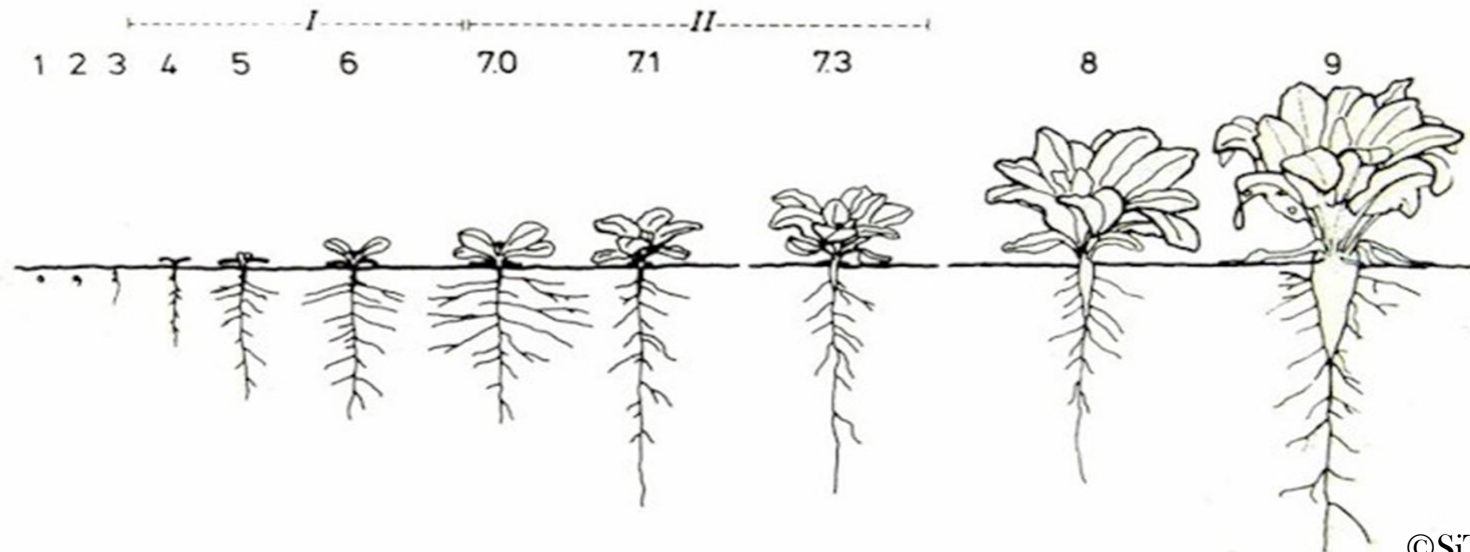
Fosfori porraskokeen tuloksia 2012-2016

Sokerijuurikkaan Tutkimuskeskus (SjT)



Fosforin tarve

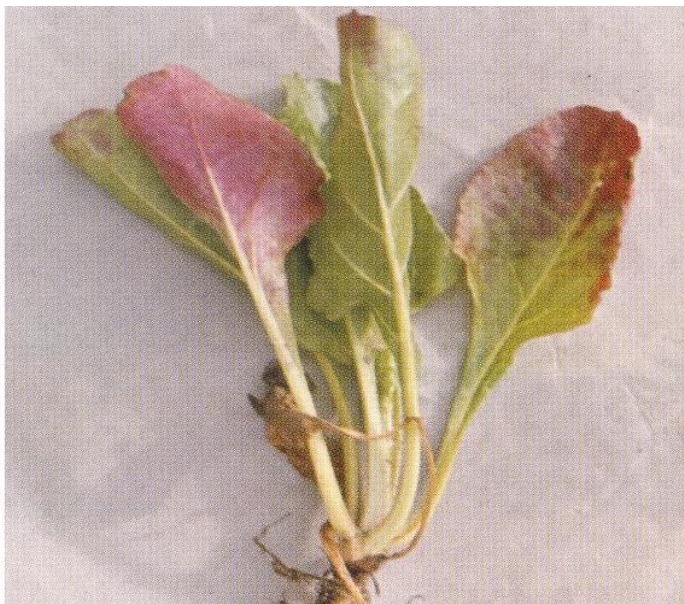
- Kriittisin vaihe fosforin saannissa on kasvin alkukehitys → juurten kasvu, kasvin koko
- Fosfori on tärkeä osa kasvin energiataloutta → fosfori mukana lähes kaikissa kasvin biokemiallisissa reaktioissa
- Tarve koko kasvukauden ajan
- Vaikuttaa sokeri% (+-), ei vaikutusta laatuun





Fosforia liian vähän

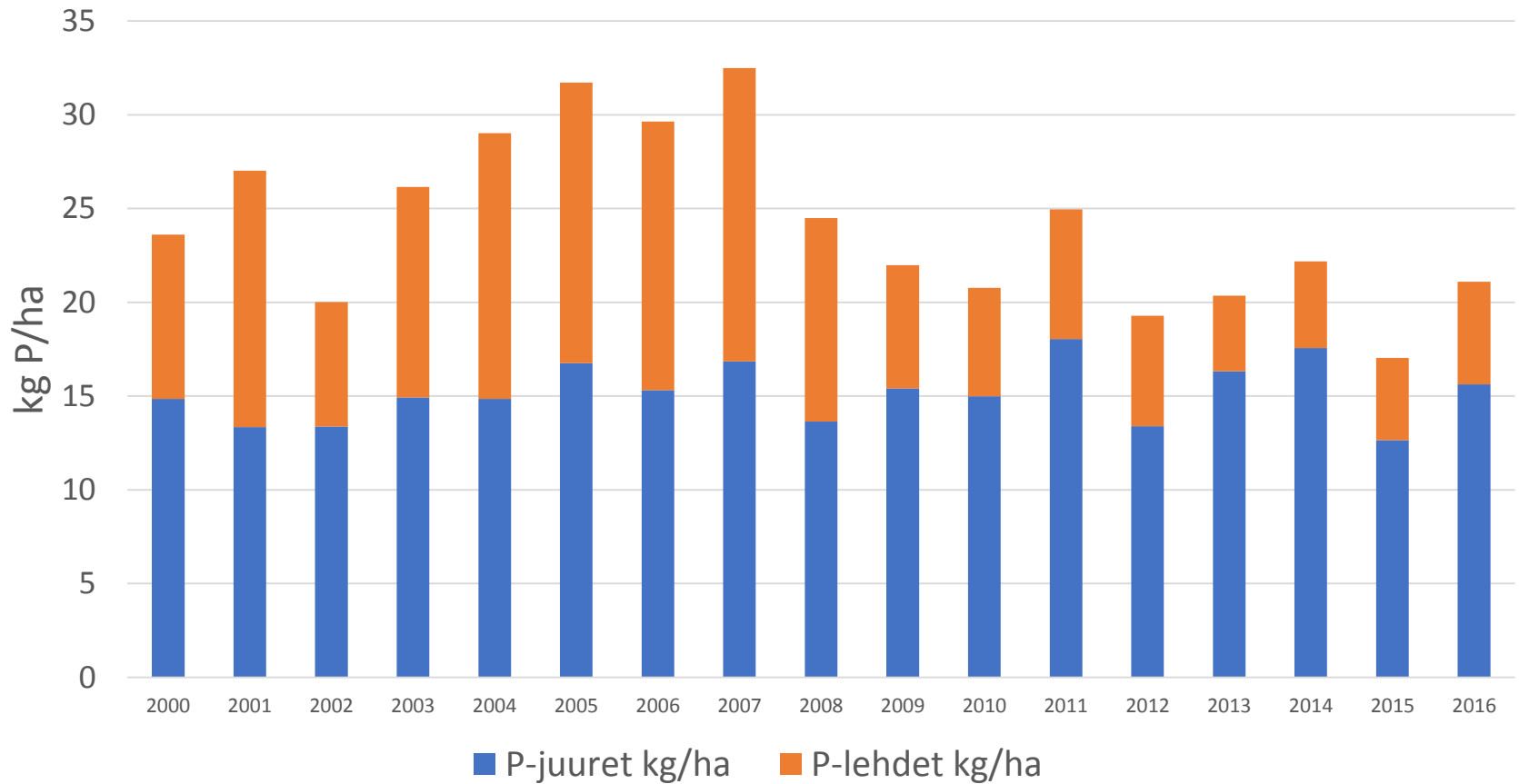
- Hidastunut lehtien kasvu
- Lehtien punertuminen (?)
- Sadon alentumista syntyy jo taimivaiheen fosforin puutoksesta, vaikka kasvusto olisikin kooltaan normaalia loppukasvukaudesta





Kasvin fosforin otto

Fosforin määrä sadossa



Juurikkaan ottama fosforimäärä keskisadoissa (2000-2016). Keskimäärin juurikas on ottanut fosforia 24 kg/ha.



Fosfori maassa

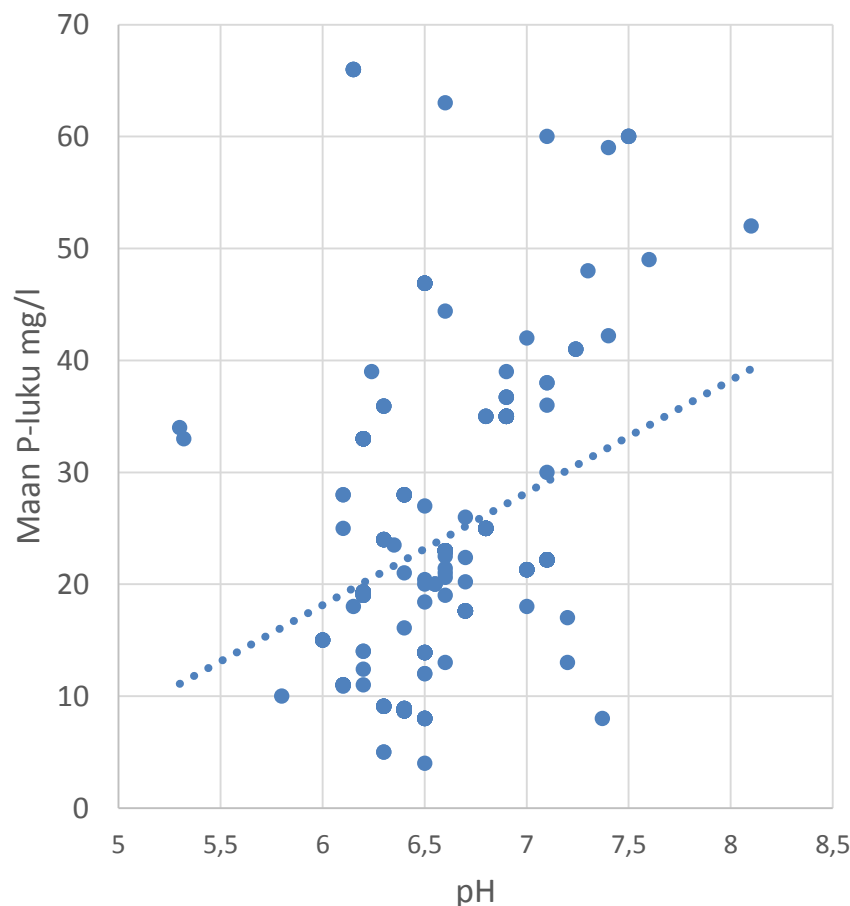
- Luontaisesti maassa vähän → lannoitus lisännyt vuosien aikana pitoisuutta.
- Maahan lisätty **liukoinen fosfori pidättyy lujasti kiinteään** ainekseen → liikkuu todella vähän.
- Maan **happamuuden lisääntyessä sitoutuminen nopeutuu**
- Liukoisen fosforin pitoisuus pienenee syvemmälle maahan mentäessä.
- Kasvin fosforin saanti maasta vaikeinta kuivina kasvukausina ja aikaisin keväällä kylmästä maasta



Fosfori maassa

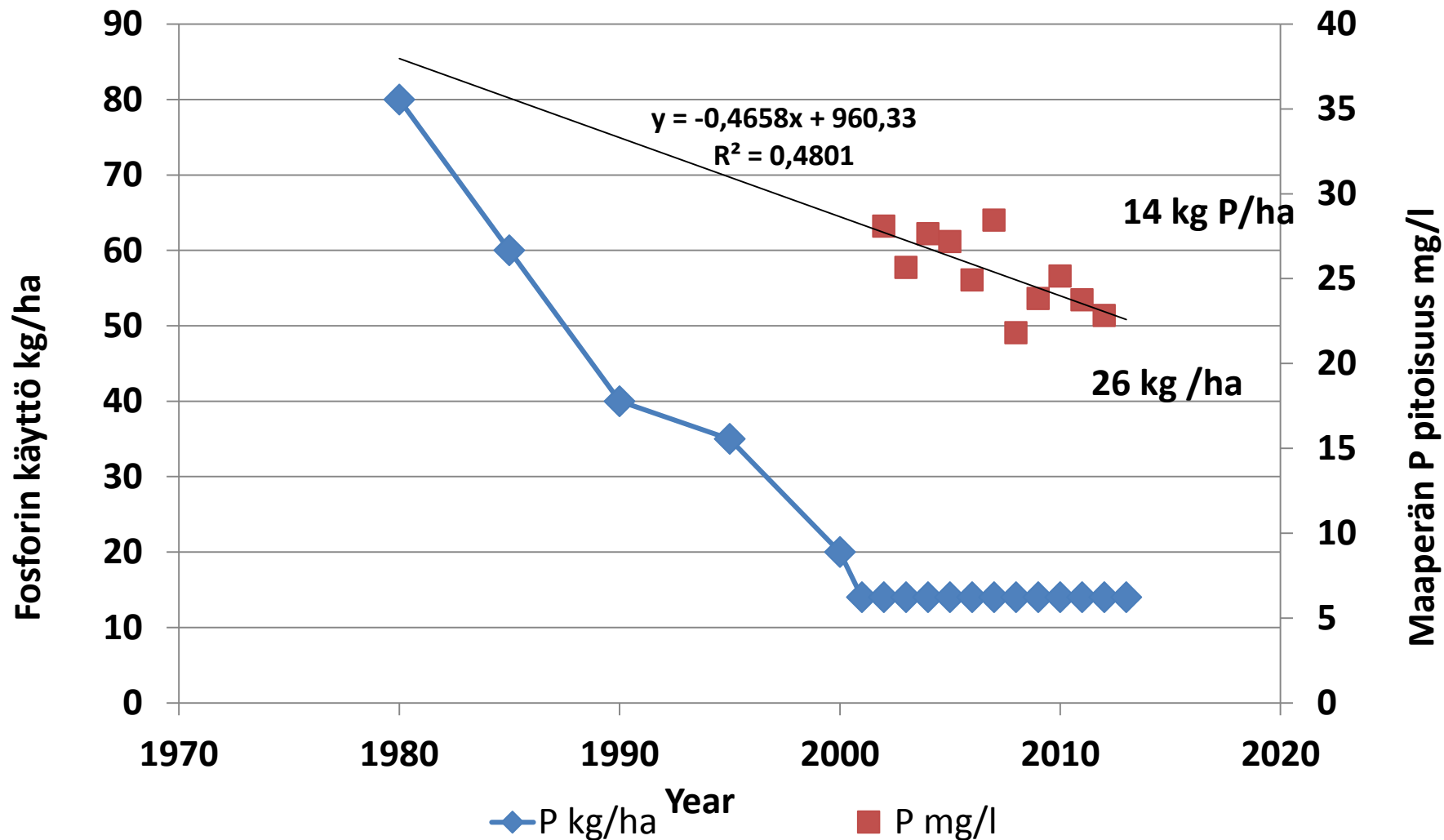
- Maan kemiallisista ominaisuuksista **pH:lla suurin vaikutus fosforin saantiin**
- Erityisesti kivennäismailla fosfori saatavuus heikko → niistä hiesumailla heikoin
- **Hyvä maanrakenne parantaa saatavuutta** → enemmän fosforia vapauttavia pintoja

Koealueet 2000-2016





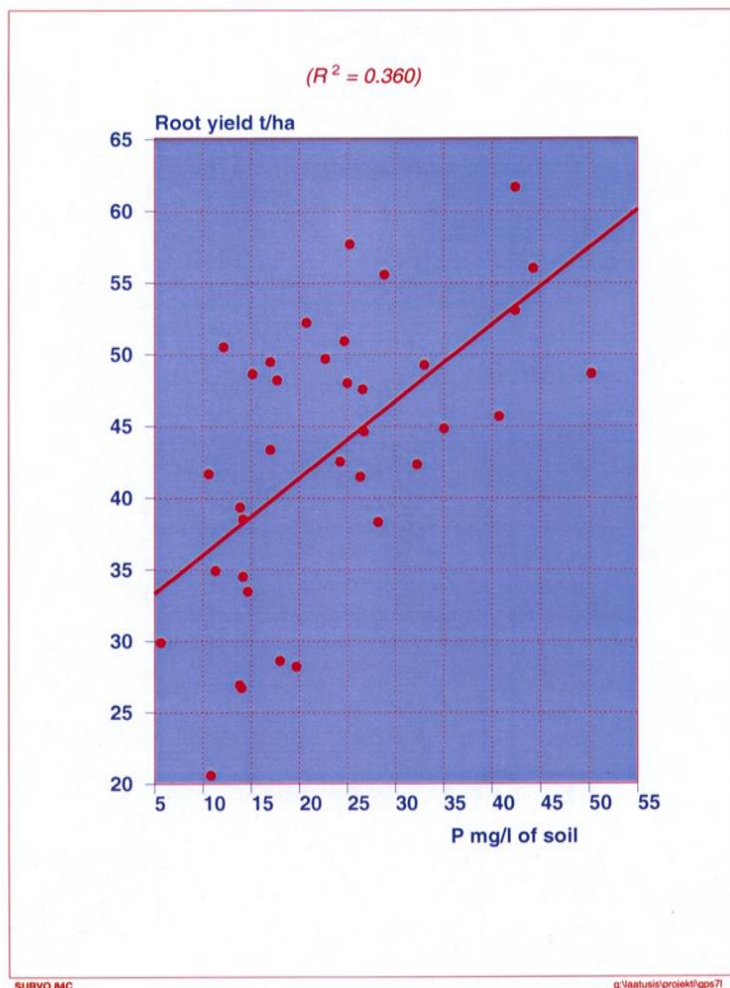
Juurikasmaiden fosforipitoisuuden kehitys (mg/l) ja fosforilannoituksen käyttö juurikkaalla (kg/ha)





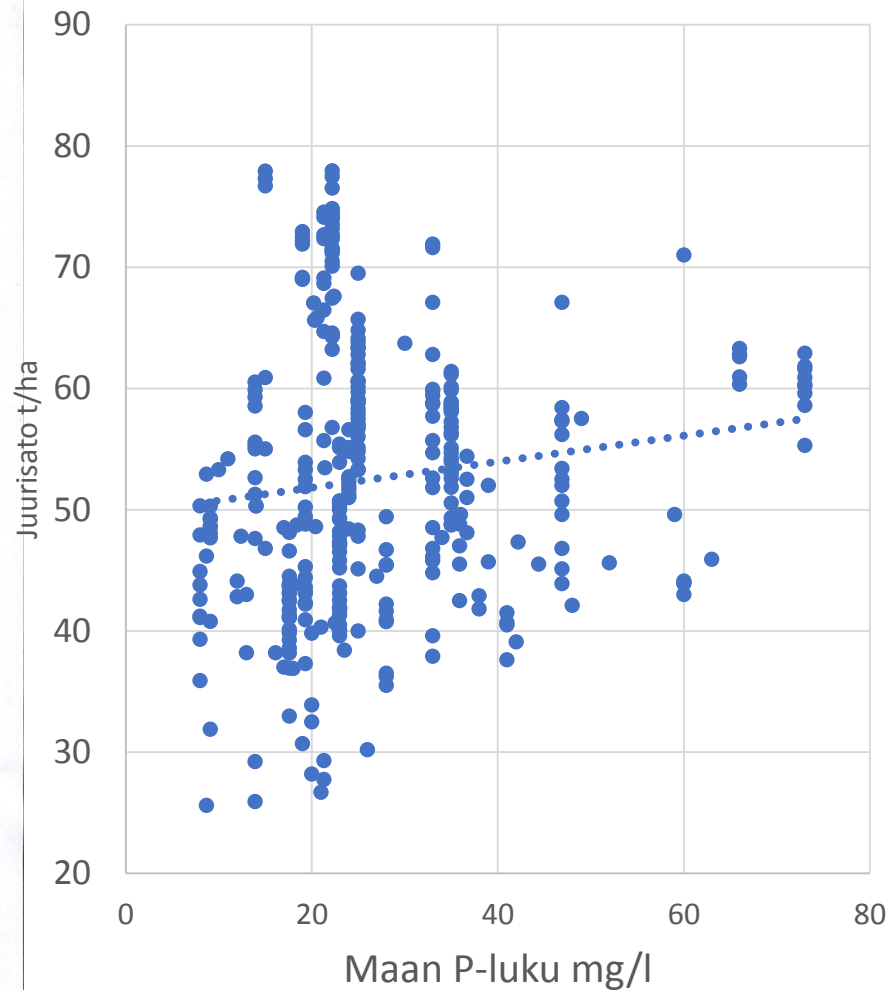
g. 1. The correlation between root yield and fosfor reserves in top soil

(GPS-field 1999)



Aiempia tutkimustuloksia sadon ja maaperän fosforipitoisuuden suhteesta (Erjala 1999) .

Juurisato t/ha



Sadon ja maaperän fosforiluvun suhde lannoitekokeista 1999-2016



Fosfori porraskokeet 2012-2016

Koealueiden viljavuus

Vuosi	2012	2013	2014	2015	2016
Paikka 1					
pH	6.5	6.6	6.7	6.3	6.4
Ca	5300	2600	4630	2290	2250
K	300	179	290	159	139
P	8	11	18	9.15	9
Mg	770	255	212	290	160
Na		31	38	29	32
Mn			7	7.5	
Paikka 2					
pH	6.8	6.6	7.1	6.4	6.9
Ca	2600	5020	2350	2370	3290
K	210	298	157	236	217
P	25	23	22	28	35
Mg	350	183	227	288	138
Na	27		28	24	25
Mn	29		10	15	



Fosfori porraskokeet koejäsenet

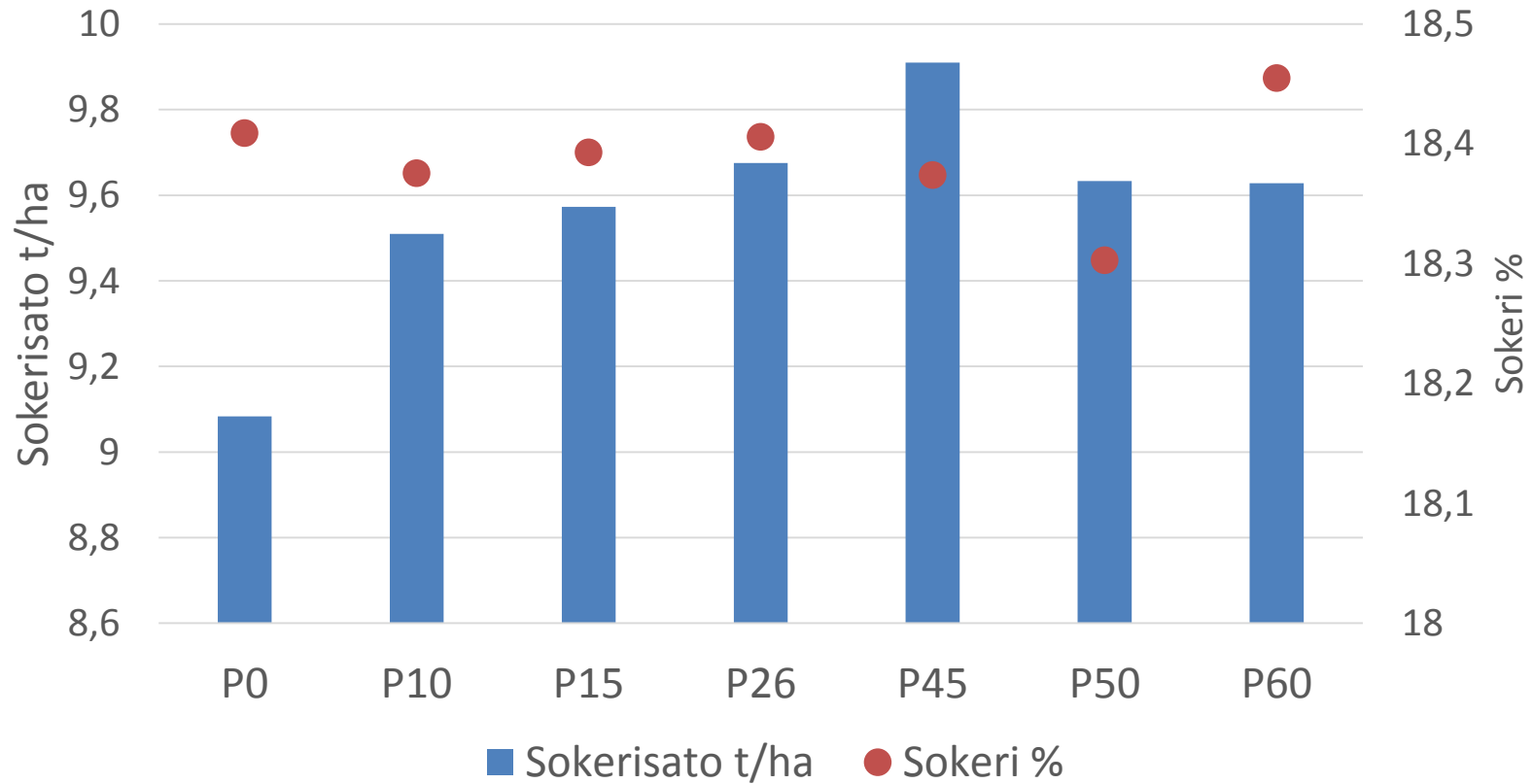
kj	2012	2013	2014	2015	2016
1	Ei lann.	Ei lann.	Ei lann.	Ei lann.	Ei lann.
2	P0	P0	P0	P0	P0
3	P15	P10	P10	P10	P10
4	P15 +Sol.	P15	P15	P15	P15
5	P26	P26	P26	P26	P26
6	P45	P45	P35	P45	P45
7	P60	P50	P45	P50	P50
8	P80	P60	P50	P60	P60
9		P10+5	P60	P80	P80
10		P15+5	P10+5		
11		P26+5	P15+5		
12			P26+5		

Ei lann. Ei lannoitusta lainkaan
Solatrel ruiskutus kasvukaudella
Starttifosfori käsittely (Ferticare 5kg P/ha)



Fosfori pörraskokeet

Sokerisato ja sokeri %

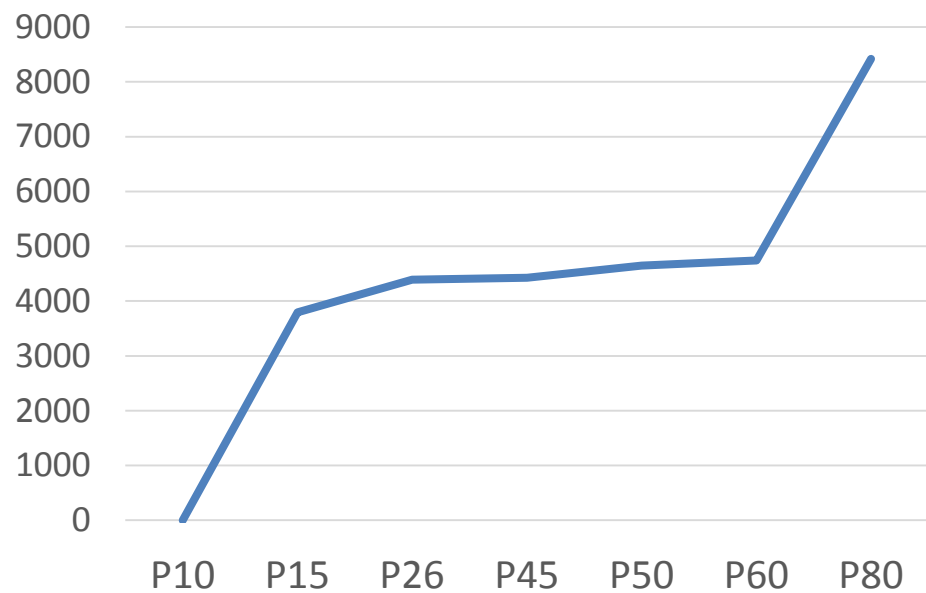


Satotulokset keskiarvona vuosilta 2013-2016.

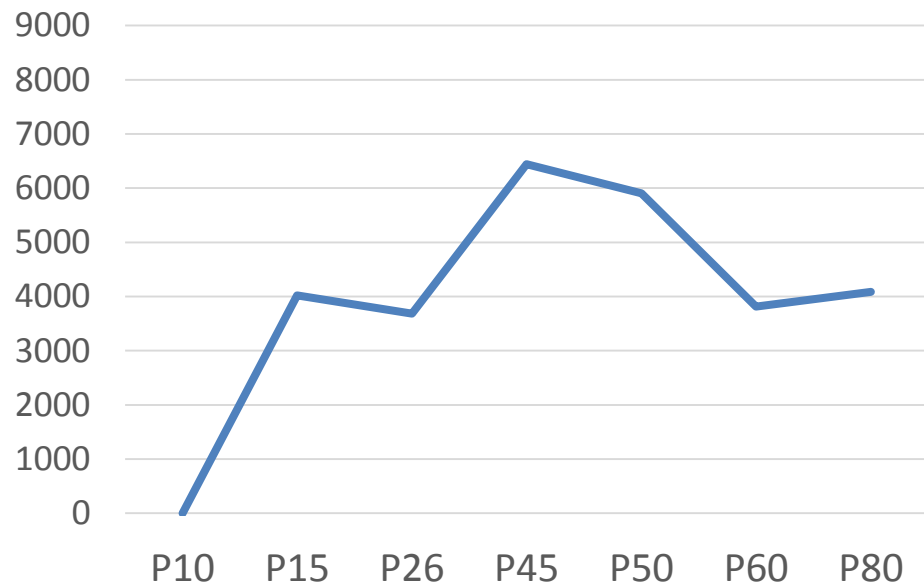


P-lannoituksen vaikutus juurikkaan satovasteeseen (kg/ha) porraskokeessa 2012-2016

Maan P-luku alhainen alle 15 mg/l



Maan P-luku korkea yli 20 mg/l





Yhteenveto

- Juurikas tarvitsee fosforia koko kasvukauden
- Keskimäärin juurikas Suomessa ottaa fosforia 20-30 kg/ha
- pH:lla ja maanrakenteella suuri merkitys fosforin saantiin
- Pitkäaikaisissa porraskokeissa fosforimäärillä 26-45 kg P/ha saatiin parhaimmat sokerisadot ja satovasteet. Sokeripitoisuuteen fosforilannoituksella ei ollut vaikutusta