

Poskusi s Kalijevim fosfonatom v sadjarstvu-nasadu jablan.

Mobilnost, obnašanje ostankov in vpliv na skladiščenje.

Kalijev fosfonat(fosfit) je bil leta 2013 s strani EU-komisije dodan na listo »sredstev za varstvo rastlin«. V Italiji poznamo tri sredstva za varstvo rastlin, ki vsebujejo kalijev fosfonat: dve sta registrirani za vinogradništvo in ena za sadjarstvo. V pridelavi jabolka je lahko (in je) kalijev fosfonat uporabljen kot »listno gnojilo«, registracija kot »sredstvo za varstvo rastlin« je zahtevana.

Kalijev fosfonat(KP) je bil testiran v veliko poizkusih, še posebej dobro se obnese proti boleznim kot je Škr lup in Alternaria, deloma tudi proti plesni. Najpomembnejša spoznanja so bila objavljena že leta 2012 v reviji sadjarstvo, vinogradništvo 49 (5). V zadnjih letih so Fosfonatna(fosfitna) listna gnojila v praksi postala pomemben gradnik boja proti Alternarii in Škr lupu. Delovanje ostankov gnojenja je zelo kompleksno, saj gre za intenzivno interakcijo med gnojilom in rastlino.

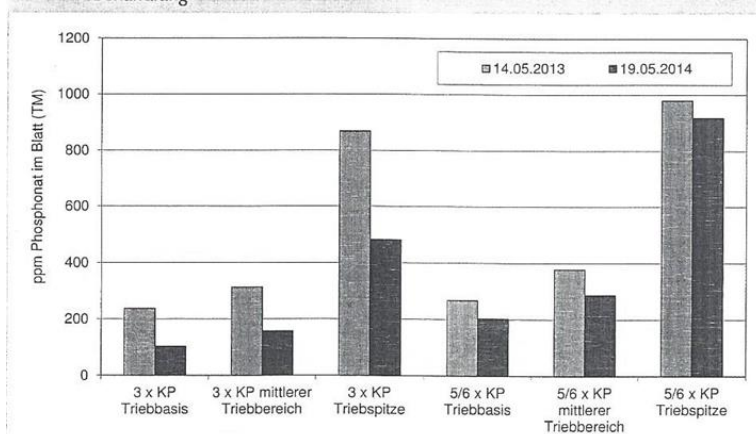
Poskusni vzorec

Za poskus je uporabljen Zlati delišes v obratu poskusnega centra v Laimurgu. Opazovani vzorci so bili ponovljeni štirikrat na naključno izbranih parcelah na posestvu. V sodelovanju s Agrokemičnim laboratorijem je bilo opazovano, kako rastlina sprejema(vsrkava?) Fosfit, kako mobilno je sredstvo in kakšno je delovanje ostankov. Tretmaji se osredotočajo na operative strategije v praksi: tretmaji zgodaj v letu proti Škr lupu in plesni kakor tudi tretmaji poleti proti Alternarii.

Vpliv K-Fosfonata(Fosfitov)

V letih 2013 in 2014 sta bili preizkušeni dve strategiji z različnim številom tretmajev s Fosfiti (listno gnojilo FosfiD'OR z 45,3 g HPO₃-/100ml) zgodaj v letu(proti škr lupu). Dozirano je bilo z 4,5l na Hektar in zdravljenje leta 2013 in 3,75 v letu 2014. Leta 2013 je bilo tretirano tri oziroma šestkrat, v letu 2014 pa tri oziroma petkrat. V obeh preizkusnih letih so bili vzorci listov vzeti osem do deset dni po zadnjem tretmaju. Nato so v laboratoriju z ionkromografom določili vsebnost fosfita v listih. Preizkušene si bile enoletni poganjki, pri čemer se je ločilo med listi iz sredino poganjka in vršički.

Abb. 1: Phosphonatgehalte in der Trockenmasse (TM) der Blätter, 10 Tage nach der letzten Behandlung



Pri sliki 1(abb.1) je vidna povišana vsebnost KP v vršičkih poganjka. Pojasnilo: Fosfonat se preko listov absorbira v rastlino in nato preko sokov v listnih žilah, transportira proti vršičkom(vegetacijski stožec), kjer jih obogati. To velja za aplikacije zgodaj v letu, takrat je tretma tudi cenejši, ker se sredstvo kopiči ravno tam, kjer ga rastlina najbolj potrebuje; v mladih listih, ki so najbolj izpostavljeni za okužbe z glivicami. Po poletnem tretmaju proti Alternarii tega kopičenja v vršičkih ne moremo več zaznati. Ko proti koncu junija poganjki nehajo rasti in zaradi tega drevo začne kopičiti rezervno hrano v lesu

se ožilje začne širiti v smeri proti sredici rastline.

Prva varianta poskusa leta 2014 je vsebovala 11 tretmajev s FosfiD'OR 250 ml/hk(3,75 Liter/ha). 19.5, 7.8, 2.9, 7.10 in 7.11. so bili vzeti vzorci listov, pri čemer se je na poganjku razlikovalo med listi bazipetalne polovice(proti sredici poganjka) in akropetalne polovice(proti vršičku). Zadnji dve meritvi(7.10 in 7.11) sta bili opravljeni po obiranju. Na sliki 2(abb.2) se jasno vidi, da je pri meritvi 19.5 po tretmaju spomladi akropetalna polovica poganjka znatno povišana vrednost fosfonata v primerjavi z sredico. Pri poletni meritvi(7.8) in tisti tik pred obiranjem(2.9) se ta razlika manjša/ne pozna več. Zanimivo pri tem je, da je vsebnost fosfonata v listih konstantno upada, kar pomeni da se fosfonat iz listov skladišči v »rezervi« v rastlini.



Alternaria na plodu

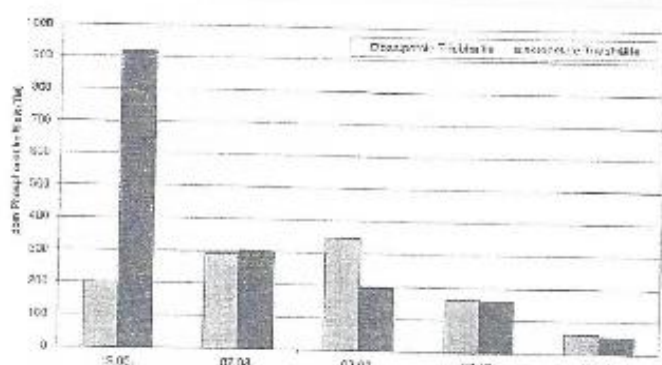


Alternaria na listu

Delovanje ostankov

Odprto vprašanje je bilo, ali se ostanki fosfonata pojavijo tudi v plodovih, če se s tem gnojilom tretira več let zapored. Pri našem poskusu upoštevamo 5 »začetnih strategij« kalijevega fosfonata in jih spremljamo v trajanju celotnega triletnega poskusa. Sosledje poskusa in parcele ostanejo enako od leta 2013 do 2015.

Abb. 2: Phosphonatgehalte in der Trockensubstanz der Blätter im Jahr 2014

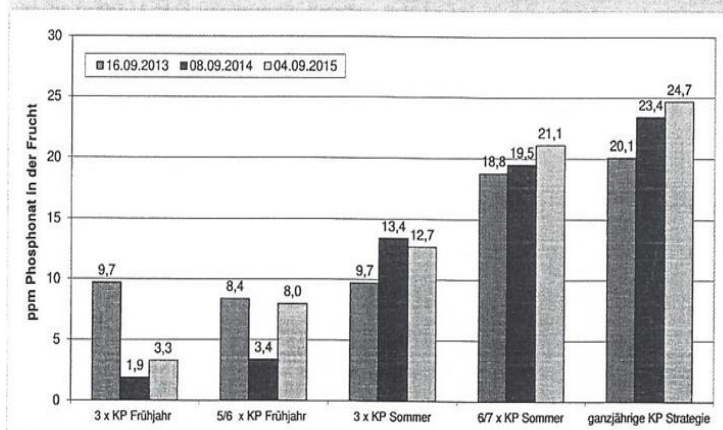


Pri variantah 1 in 2 je KP uporabljen med sezono - začetek Škrlupa, v prvi varianti trikrat in pri drugi varianti pet do šestkrat. Pri variantah 3 in 4 je KP uporabljen v poletnih mesecih proti alternarii, pri Varianti 3 trikrat in pri varianti 4 šest do sedemkrat na poletje. Pri varianti 5 je KP uporabljen čez vso sezono z enajst do trinajstkrat na leto.

V poskusnem letu 2013 je uporabljeno 4,5 litra FosfiD'OR(300ml/hl) na tretma, v letih 2014 in 2015 pa 3,75 litra(250 ml/hl).

Vsako leto je bila ob obiranju septembra opravljena tudi analiza vsebnosti KP v plodovih.(slika 3, abb.3). Is slike 3 lahko sklepamo, da zgodnji tretmaji s KP za sabo pustijo veliko manj ostankov v plodovih kot tretmaji v poletnih mesecih. Kasneje kot se tretira, več je ostankov pusti kalijev KP za seboj. To je razvidno tudi, če pri obiranju primerjamo intenzivno poletno strategijo s celoletno. Čeprav je pri celoletni strategiji uporabljenega skoraj dvakrat toliko KP, so ostanki v primerjavi z intenzivno poletno varianto povečani le za 10-20%.

Abb. 3: Phosphonatgehalte zur Ernte bei unterschiedlichen Einsatzstrategien



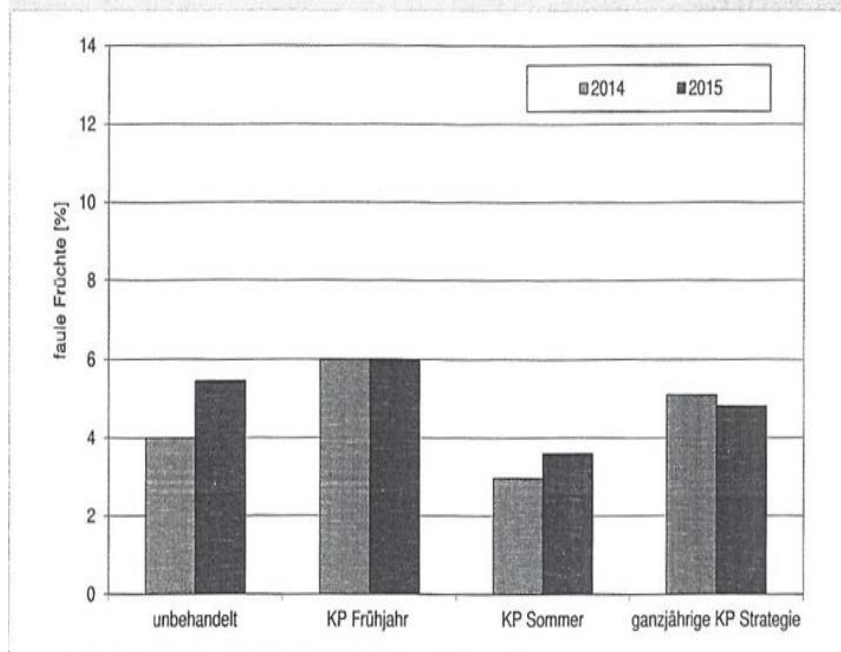
KP se v rastlini ne bodo pre- ali razgrajevali, ampak bodo počasi izločeni skozi korenine. Del bo izločen tudi skozi plodove. Fosfonat iz listov se vskladišči. Fosfonat je zaznati kot ostanek tudi v letu brez tretiranja. Zato se pojavi skrb, da se po večletnem tretiranju v rastlini pojavijo fitotoksne količine ostankov.

Pri preiskusu je ugotovljeno, da pri intenzivnem večletnem tretiranju s KP NE pride do povečanih ostankov in da je strah pred akumulacijo ostankov neupravičen. Po dvanajstih tretmajih z FosfiD'OR v letu 2013(54l/ha), enajstih tretmajih v letu 2014(41,25l/ha) in trinajstih tretmajih v letih 2015(48,75l/ha) je v plodovih ugotovljenega 24,7ppm fosetila. Ostanek Kalijevega fosfonata je kot vsota fosetila, fosfon-kislin in soli označena kot fosetil. Jabolka imajo trenutno dopuščeno vrednost ostankov fosetila 75ppm, pri poskusu pa je bila ugotovljena zgolj tretjina te vrednosti. Zato smo lahko tudi pri tretmajih z večjimi količinami kalijevega fosfonata(kar itak ni priporočljivo) pri količinah ostankov še vedni na varni strani.

Pri preiskusu je ugotovljeno, da pri intenzivnem večletnem tretiranju s KP NE pride do povečanih ostankov in da je strah pred akumulacijo ostankov neupravičen. Po dvanajstih tretmajih z FosfiD'OR v letu 2013(54l/ha), enajstih tretmajih v letu 2014(41,25l/ha) in trinajstih tretmajih v letih 2015(48,75l/ha) je v plodovih ugotovljenega 24,7ppm fosetila. Ostanek Kalijevega fosfonata je kot vsota fosetila, fosfon-kislin in soli označena kot fosetil. Jabolka imajo trenutno dopuščeno vrednost ostankov fosetila 75ppm, pri poskusu pa je bila ugotovljena zgolj tretjina te vrednosti. Zato smo lahko tudi pri tretmajih z večjimi količinami kalijevega fosfonata(kar itak ni priporočljivo) pri količinah ostankov še vedni na varni strani.

Persistenca(razgradljivost) KP.

Abb. 4: Ausfall an faulen Früchten nach der Langzeitlagerung



V treh naslednjih variantah poskusa smo raziskovali tudi razgradljivost KP. V prvem poskusnem letu(2013) smo:

Pri varianti A spomladi(zgodaj v letu) z šestimi tretmaji uporabili 18 litrov FosfiD'OR na ha

Pri varianti B poleti s sedmimi tretmaji skupaj 21 litrov FosfiD'OR na ha

Pri varianti C pri celoletni strategiji v petnajstih tretmajih skupaj 67,5 litrov FosfiD'OR na ha

Ostanki pri obiranju leta 2013 so bili v zapredju varitan: 8ppm, 18,8ppm in 20,1ppm. Leta 2014 sta varianti A in B ostali netretirani, varianta C pa je bil v celoletni strategiji trinajstkrat tretirana s skupno 48,75 litri FosfiD'OR na ha. Ostanki pri obiranju pri variantah A in B bez tretmajev so močno upadli(1,4 oz. 2ppm), a ni opaziti relativno velike razlike

pri vrednostih med variantama A in B (10ppm), ki smo jo našli leto poprej. Pri varianti C se po dvoletnem intenzivnem tretmaju s KP pri obiranju 2014 pokaže 25,5ppm ostanka.

V tretjem poskusnem letu s KP nismo tretirale nobene od variant. Ostanki pri obiranju 2015 znašajo od 2,2 do 3,6 ppm. Vredno pozornosti je dejstvo, da je pri varianti C po le enem letu brez tretiranja količina ostanka padla iz 25,5ppm(leta 2014) na 3,6 ppm leta 2015. Pri variantah A in B so bile ugotovljene podobne količine kot leto poprej.

Opažanja iz vse treh variant namigujejo, da lahko tudi večje količine ostankov (preko 10ppm) fosfonata poniknejo po zgolj enem letu brez tretiranja, relativno majhne količine (okoli 2ppm in manj) pa le stežka do konca izločijo.

Vprašanje, koliko vegetativnih ciklov oz. koliko časa je potrebnega, da bi se ostanki fosfonata iz tretiranih jablan popolnoma izločil, moramo rešiti pri nadaljnih poskusih. Dodatni aspekt, ki smo se ga dotaknili pri poskusu, so tretmaji s KP v zemlji. Pri eni varianti je tretirano s FosfiD'OR 4,5 l/ha 17. in 23. oktobra in FosfiD'OR 3,75 l/ha 30. septembra in 7. oktobra, vse v letu 2014. Ostanki fosfonata v zemlji znašajo 2,7 ppm septembra 2014 in 2,7 ppm 4. septembra 2015. Povečani vsebnosti fosfonata v zemlji po tretmaju nismo mogli potrditi.

KP in zmožnost skladiščenja

Zadnji aspekt, ki smo se ga lotili pri tem poskusu je, bila zmožnost skladiščenja sadežev, tretiranih z KP. Pri tem smo vzeli vzorce sadežev v septembru iz različnih variant, kot je razvidno v tabeli 1. Vzeli smo jabolka iz netretirane kontrolne skupine(variante 0), variante 2 s tretmaji v zgodnjem letu(spomladi), variante 4 s poletnim tretiranjem in varianto 5 s celoletno strategijo. Obrali smo jih septembra in jih skladiščili v hladilnici pri 1°Celzija in visoko vlažnostjo do naslednje pomladi. Pri koncu skladiščenja smo opazovali procent »okuženih« jabolok v pozamezni varianti in analizirali najpomembnejše elemente, kot so sočnost, sladkost in kislost. P

Pri količini »okuženih« jabolok v obeh letih nismo zaznali večjih razlik med posameznimi variantami. (slika 4) Notranje vrednosti kot sočnost, sladkor in kisline so bile izmerjene s starni OG Diesten (Weissensteiner Peter). Izmerjene količine ne kažejo nobenih večjih razlik med posameznimi variantami(slika 5).

Iz tega poskusa lahko torej ugotovimo, da tretmaji s KP ne vplivajo na skladiščenje ali vrednosti sočnosti, sladkorja in kislina.

Zaključek

KP(Kalijev fosfonat-Fosfit) je zaradi pozitivnih učinkov na plesen, Škr lup in Alternario zelo zanimivo sredstvo, ki se pogosto uporablja v praksi. KP se vnaša v rastlino preko listov in se nato sistematično razdeli znotraj rastline. Spomladi(zgodaj v letu) se razdeli v smeri proti vršičkom poganjka. Proti koncu junija, po končani rasti poganjka in začetku skladiščenja rezervnih snovi v lesu in koreninah, se smer KP-ja spremeni proti notranjosti rastline. KP se skladišči tudi po obiranju v listih.

Kasneje kot se tretira s KP, večji so ostanki v plodovih pri obiranju. Tudi pri večletnem intenzivnem tretiranju s KP s poskusom nismo ugotovili prevelikih vsebnosti ostankov (več od dovoljenih 75ppm pri jabolkih). Predvidevamo, da lahko rastlina preko korenin regulira vsebnost KP. Tukaj so potrebne dodatne raziskave. KP je problematičen za »BIO-obdelavo, ki dovoljuje zgolj 0,01ppm v pridelku. V mejnem območju med BIO in integriranim obdelovanjem sadja včasih naletimo na problem, da je zelo nizka meja 0,01ppm dovoljenega fosfonata lahko presežena že zgolj z nanosom ostalih sredstev. Tukaj lahko le apeliramo na sadjarje, da se držijo obstoječih smernic tretiranja s fitofarmaceutskimi sredstvi.

Pri poskusu nismo ugotovili zmanjšane zmožnosti skladiščenja in večjih odstopanj pri notranjih vrednostih plodov, ki so bili tretirani s KP.

Prevod: Fekonja Sašo, Fekonja Štefan
Vir: Članek v reviji OBSTBAU 9/2016.

September 2016

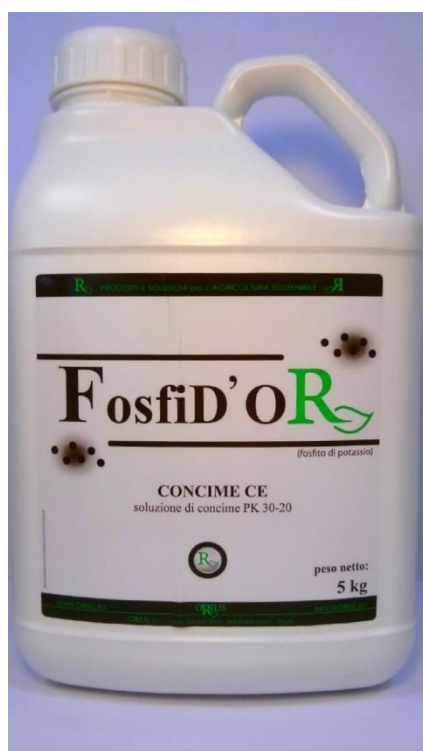
Weinbau.



P.s.

FOSFIDOR = Kalijev fosfonat PK 30-20

FOSFISAN PK 30-20



FOSFISAN





- Je oblika gnojila s fosforjem in kalijem z izrazitim razmerjem v prid fosforja (3:2)
- Kot rastni stimulator vpliva na množenje celic
- FOSFISAN pospešuje odpornost tkiva in množenje celic
- Varuje rastline pred glivicami

Pakiranje kg.	1/6/15/30
Vrsto gnojila	Gnojilo E S - PK rešitev gnojenje
PK	30 20
Referenčne Zakoni	Uredba (E S) št 2003/2003
Formulacija	Tekočina
Sestava	<ul style="list-style-type: none">30% fosforjev pentoksid, topen v vodi20% kalijevega oksida topen v vodi
Pridelki	
Vrsta obdelave / odmerek	 Foliarno gnojenje 250-350 gr / hl  Fertigacijo 25-35 kg / ha

