

Vetenskaplig rapport

Diarienummer:	2016-58
Projekttitel:	"Earthworm interaction with plant diseases, potential agents for biological control in agriculture. Case: Fusarium Head Blight in Uruguay"
Anslagsmottagare:	Facultad de Agronomía Departamento de Sistemas Ambientales Grupo Disciplinario de Agroecología
Projektledare/Kontaktperson:	Gabriella Jorge, gjorge@fagro.edu.uy, +598 99 495 334

• Introduktion

Fusarium Head Blight (FHB), som är en av de viktigaste spannmålssjukdomarna i Uruguay och världen över, orsakas främst av svampen *Fusarium graminearum*. Eftersom svampen överlever saprofytiskt i halm på markytan, gynnas den i odlingssystem utan jordbearbetning som lämnar mycket växtrester ytligt på marken. För kontroll av *F. graminearum* och FHB används en kombination av åtgärder, bl. a. kemisk kontroll med fungicider som har negativ miljöpåverkan. Biologisk kontroll med svampen *Trichoderma* spp. har studerats i Uruguay, men det finns inga studier från Uruguay där man använt biologisk kontroll med daggmaskar och annan markfauna. Daggmaskar gynnar växternas hälsa indirekt (förbättrar markegenskaper) och direkt (undertrycker växtpatogener). Daggmaskar kan minska *Fusarium*-biomassan i marken och i vetealm. Ekosystemtjänsterna som daggmaskar ger påverkas dock negativt genom användning av fungicider.

Tre hypoteser föreslogs med avseende på agroekosystem med veteodling i Uruguay:

- 1) Det finns daggmaskar i jordbrukssystem där vete ingår i växtföljden.
- 2) Vissa daggmaskarter har potential att minska *Fusarium* spp. i jordbruksmarken.
- 3) De fungicider som oftast används inom jordbruket för kontroll av *Fusarium* spp. påverkar daggmaskpopulationernas abundans.

Syftet med detta projekt var att studera vilka möjligheter daggmaskar i jordbrukssystem med veteodling i Uruguay har att utöva biologisk kontroll av *Fusarium graminearum* i vetealm.

Särskilda mål var:

- 1) Identifiera de daggmaskarter som finns i olika agroekosystem i Uruguay.
- 2) Studera förhållandet mellan daggmaskarnas populationsdensitet och biomassa och jordens fysikalisk-kemiska egenskaper.
- 3) Kvantifiera i laboratorieförsök effekten av två typer av daggmaskar på *Fusarium graminearum* förekomsten i vetealm.
- 4) Kvantifiera effekten på daggmaskar av de fungicider som används för att kontrollera *Fusarium*.

- Material och metoder

Daggmaskar samlades från olika ekologiska och konventionella vete-agroekosystem och fältförsök i södra och västra Uruguay, i Montevideo respektive Paysandú. Som kontroll togs daggmaskprover i mindre störda jordar i närheten. Arter identifierades genom en kombination av morfologiska och taxonomiska metoder samt molekylära metoder - amplifiering och sekvensering av mitokondriell cytochrom c oxidas I (COI) DNA-region (Barcoding).

Bland de daggmaskarter som hittades i jorden valdes två arter tillhörande olika ekologiska grupper för studier av deras potential att reducera *F. graminearum*-mängden i vetehalm inokulerad med denna patogena svamp. I ett lab-försök fylldes PVC cylindrar med jord som täcktes med vetehalm (antingen steril eller inokulerad med *F. graminearum*). Två individer av *Glossoscolex rione* (endogeik, inhemsk art) eller *Lumbricus friendi* (anecic/epigeic, exotisk art) tillsattes per cylinder, förutom till dem som fungerade som kontroll, och inkuberades under 5 veckor.

För att undersöka hur fungicider som används vid kontroll FHB påverkar daggmaskar, utförde vi en serie toxicitetsprov med två kommersiella fungicider (Swing Plus och Prosaro). Vi bedömde akuta och kroniska effekter på daggmaskar. Syftet med dessa laboratorieförsök var att utvärdera (1) subletala effekter på *Eisenia fetida*; och (2) akut dödlighet på *Glossoscolex rione* (inhemsk art) och *E. fetida* (referensart, för internationella standard-toxicitetsprov). Tio individer av *E. fetida* eller fem av *G. rione* placerades i glasbehållare med 600 g (torrvikt) artificiell jord som fuktades till 60% fältkapacitet och sprayades med seriekoncentrationer av fungiciderna. Försöket inkuberades vid 20 ° C under 2 och 8 veckor för respektive dödliga och subletala test. Dödlighet, biomassans förändring och reproduktion mättes.

- Resultat och Diskussion

Vi fann totalt 17 daggmaskarter, varav fyra inte tidigare beskrivits för Uruguay. Av de 17, var 12 exotiska arter (åtta var endogeiska, två aneciska och två epigeiska), medan fem var inhemska (alla endogeiska). I Montevideo dominerade exotiska daggmaskar, medan inhemska dominerade i Paysandú. Dock, var detta den första rapporten av exotiska arter i Paysandu, med förekomst av *Aporrectodea caliginosa*, den mest allmänna och utbredda art i denna studie. Av de sekvenser som finns i GenBank, var det tio exotiska arter och två infödda som påträffades, vilket visar behovet av att fortsätta denna forskningslinje för att bidra till sekvenser av korrekt identifierade inhemska arter och för att underlätta tydlig förståelse av den biologiska mångfalden av daggmaskar i Uruguay.

I *Fusarium*-försöket hade *L. friendi* en märkbar aktivitet på ytan, vilken minskade mer än 30% av halmtäckningen trots hög mortalitet, medan behandlingen med *G. rione* inte skilde sig från kontrollen. Det krävs att experimentet upprepas för att vi ska kunna bekräfta om effekterna sträcker sig också till minskning av *Fusarium*-inokulum i halmen som blir kvar på ytan, kvantifiering av patogenen var under detektionsnivåer. Daggmaskarna påverkades inte negativt av *Fusarium* eller dess toxiner. Epigeiska/aneciska maskar visade potential att bidra till biologisk kontroll av *F. graminearum* genom att minska halmtäckningen av jordytan.

Toxicitetstestet med *E. fetida* uppfyllde valideringskriterierna enligt ISO 11268-standarderna. Inhiberingskoncentrationen av 25% av *E. fetida*-avkomman uppskattades till 212 L / ha för Swing Plus och 700 L / ha för Prosaro. Båda visade en hormeseffekt på avkomma, d.v.s.

stimulering vid låga koncentrationer. *Glossoscolex rione* visade större känslighet för fungiciden Prosaro än *E. fetida*, med preliminära värden för dödlig dos vid 14 dagar 174 L / ha för den första och >1000 L / ha för den andra arten.

- Slutsats

Det finns daggmaskar i uruguayanska agroecosystem som kan bidra till kontrollen av *Fusarium graminearum* och för att maximera denna ekosystemtjänst som erbjuds av daggmaskar bör jordbearbetning som gynnar deras förekomst övervägas, i sökandet efter hållbar produktion.

- Vetenskapliga publikationer som framkommit under projekttiden

1. JORGE-ESCUDERO, Gabriella; LAGERLÖF, Jan Erland; PÉREZ, Carlos Alberto. CONTROL BIOLÓGICO DE ENFERMEDADES Y PLAGAS PROMOVIDO POR LOMBRICES. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 13, n. 4, oct. 2018. ISSN 1980-9735. Tillgänglig i: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/22530>>.
2. JORGE ESCUDERO, Gabriella; LAGERLÖF, Jan; MARTINEZ DEBAT, Claudio y PEREZ, Carlos Alberto. Identification of Earthworm Species in Uruguay Based on Morphological and Molecular Methods. **Agrociencia Uruguay** [online]. 2019, vol.23, n.1, pp.37-46. ISSN 1510-0839. <http://dx.doi.org/10.31285/agro.23.1.12>.
3. JORGE ESCUDERO, Gabriella. Potencial aporte de las lombrices en el control biológico de *Fusarium graminearum* en agroecosistemas uruguayos. **Doktorsavhandling**. 2018. Facultad de Agronomía, UdelaR, Montevideo.