



# Förslag till Självständigt arbete i biologi

## kandidatarbete (Ämnesområde: växtpatologi)

### 1. Titel

Vad orsakar drösning vid spenatförproduktion och hur kan den minimeras?

### 2. Omfattning

15 hp

### 3. Nivå

Grundnivå

### 4. Ämne

Biologi

### 5. Start

Från hösten 2018

### 6. Bakgrund

Globala handeln av spenatfrö omsätter en halv miljard SEK årligen och idag står Danmark för ca 80% av den globala spenatfröproduktionen (hybrid). Det finns goda förutsättningar för att öka spenatfröodlingen som specialgröda i Sverige. Men det behövs större kunskapsunderlag. Fröodling av spenatfrö kräver 5 kritiska faktorer: en av dem är att minimera drösning (*seed shedding*).

För att minska drösning används idag fungicider: från blomningen framåt, totalt ca 3 gånger med 10 dagars intervall. Olika fungicider används för att minska risken för resistens hos svamp patogener och för att uppfylla lagar och förordningar. Pod-stick, vilket är en produkt som appliceras på frökapslarna, har också provats men med mindre framgång.

Vetenskaplig litteratur pekar på att orsaken till drösningen kan vara *Peronospora effusa* alternativt *Albugo occidentalis*, vilket är svamp patogener som infekterar blomman under pollineringen och resulterar i förtida avmognad och drösning, innan tröskning och skörd av frö. Också andra svampar nämns i sammanhanget kring spenatfröproduktion. Drösningen kan ge avsevärda förluster, upp till 50% fröförlust är troligt.<sup>1</sup>

Vi misstänker också att svampinfektion vid blomningen (inklusive drösningsproblematiken) kan ge problem med grobarhet på skördad vara. Hur potentiella markinfektioner och växtföljder påverkas av spill/arvs-säd vet vi inte.

Annan delfråga är: vid ekologisk odling, hur bäst hantera drösningen beroende på svampinfektionen som diskuterades ovan?

#### 6.1. Vad vet vi i Sverige idag?

Enkelt: vi vet knappast något!

- All "kunskap" vi har idag är baserad på danska förutsättningar och annan internationell forskning. Bästa samlade källan idag är troligtvis Lise C. Deleurans rapport: SPINAT TIL FRØ. På

<sup>1</sup> [https://www.google.se/search?q=spinach+seed+shedding+fungal+infesction&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe\\_rd=cr&ei=bOQJWNv9BOjk8Aft0YJo#q=spinach+seed+shedding+fungal+infection](https://www.google.se/search?q=spinach+seed+shedding+fungal+infesction&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe_rd=cr&ei=bOQJWNv9BOjk8Aft0YJo#q=spinach+seed+shedding+fungal+infection) och [https://www.google.se/url?sa=t&rct=i&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwis4tuMzuvPahVhD5oKHdgUAcoQFggjMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.landbrugsin.fo.dk%2Fplanteavl%2Ffiler%2Fpart115\\_b1.pdf&usq=AFQjCNEMqfm9aswuD1P\\_3qjkk1vFSdWclQ&sig2=WVpgXILioAYi7on555ZMPa](https://www.google.se/url?sa=t&rct=i&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwis4tuMzuvPahVhD5oKHdgUAcoQFggjMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.landbrugsin.fo.dk%2Fplanteavl%2Ffiler%2Fpart115_b1.pdf&usq=AFQjCNEMqfm9aswuD1P_3qjkk1vFSdWclQ&sig2=WVpgXILioAYi7on555ZMPa)



# Förslag till Självständigt arbete i biologi

## kandidatarbete (Ämnesområde: växtpatologi)

sidan 36 skriver hon: *Fungal diseases can be a major problem in spinach seed production. The most serious diseases are Cladosporium leaf spot, Stemphylium leaf spot and spinach mold. These diseases can severely affect the seed yield and seed quality. If the spinach seed is infected with diseases the subsequent plant growth is often reduced due to leaf infection.*

- Annan auktoritet, kanske främst på markpatogener och Fusarium är: [Lindsey du Toit](#).
- Årligen hålls internationella konferenser: *International Spinach Conference*<sup>2</sup>. På nätet finns många intressanta artiklar och referenser till vidare intervjuer!

### 7. Syfte och frågeställning

Syftet är att ta fram underlag för åtgärdsplaner för minskad drösning i spenatfröodling lämpliga för IPM resp. Eko-odling och föreslå åtgärdsplaner. För att nå dit bör vi förstå drösningens orsaker och effekten av drösningen: tekniskt och ekonomiskt.

Syftet kommer att uppnås genom att besvara en eller flera av följande frågor:

- Vad är orsaken till drösning?
- Vad är effekten av drösning (förlorad skörd, kvalitet, arvsäd etc.?)
- Om drösning beror på svamppatogen(er): hur påverkas grobarhet och gröningskraften? Andra konsekvenser?
- Är de danska odlings rekommendationerna väl anpassade för svensk spenatfrö odling?

### 8. Metod

Arbetet kan genomföras som en litteratur- och ev. intervju-studie, och eventuellt i kombination med en mindre studie i fält- eller laborationsförsök.

Arbetet kan utföras av en eller flera personer beroende på inriktning, djup och uppkomna frågor.

### 9.Handledningsformer

Handledning från ansvarig handledare på SLU samt hjälp och stöd från Agortus AB.

### 10. Genomförandet

Vilken frågeställning som väljs avgör när arbetet lämpligast utförs. Helst bör arbetet genomföras under läsåret 2016-2017. Gärna delrapportering inför polineringsäsongen-17. Slutrapportering 2017.

### 11. Budget

Uppdragsgivaren har sökt stipendier för att täcka kostnader som resor, externa analyskostnader samt traktamente.

### 12. Uppdragsgivare

[Agortus AB](#): Kontaktpersoner: [Olof H Christerson](#) (tel: 0703216580) eller kontoret: 0418-665150

*(English: please find below)*

---

<sup>2</sup> <http://spinach.uark.edu/meetings.html>



# Förslag till Självständigt arbete i biologi

## kandidatarbete (Ämnesområde: växtpatologi)

### 1. Title

What causes seed shedding in spinach seed production and how can it be reduced?

### 2. Credits

15 and/or 30 credits.

### 3. Level

Bachelor or Masters.

### 4. Subject

Biology or plant pathology.

### 5. Program

M.Sc. Agronomy or Horticulture or similar.

### 6. Start

From fall 2016.

### 7. Background

The global trade of hybrid spinach seeds is worth around SEK 500 million. Denmark is dominating totally with 80% market share.

There are promising opportunities in increasing specialty seed production in Sweden. We have experience from field production but we need more knowledge and we need it for the whole value chain!

Seed production in spinach seed have 5 critical production stages: one of them being the harvest and its backside: the "seed shedding".

To avoid the seed shedding, fungicides are much used: from anthesis forward: 3 times with 10 days interval! Different fungicides are being used to avoid resistance and meeting legislation requirements. Pod-stick, a chemical that is applied on seed buds, has also been tested but without success.

The scientific literature points out that *Peronospora effusa* alt *Albugo occidentalis* infecting the flower during anthesis cause premature maturation and shedding. Also other fungi are mentioned in the literature. Shedding can cause considerable losses: up to 50% can be expected.

It is suspected that fungal infections during anthesis also reduced germination and seed vigor in the yield. The effect of remaining plants post-harvest, and their effect on the survival of potential pathogens is not known nor recognized.

Other aspect is: in organic production: how to manage the seed shedding caused by fungal infections?

#### 7.1. What is known in Sweden today?

Simply: our knowledge is very limited!

- All "knowledge" we have today is based on Danish recommendations and Danish conditions. One of the better sources of information is Lise C. Deleuran's thesis: "SPINAT TIL FRØ", in which she writes: *Fungal diseases can be a major problem in spinach seed production. The most serious diseases are Cladosporium leaf spot, Stemphylium leaf spot and spinach mold.*



# Förslag till Självständigt arbete i biologi

## kandidatarbete (Ämnesområde: växtpatologi)

*These diseases can severely affect the seed yield and seed quality. If the spinach seed is infected with diseases the subsequent plant growth is often reduced due to leaf infection.*

- Other source of information is [Lindsey du Toit](#).
- The *International Spinach Conference*<sup>3</sup> is held yearly. There, the presentations are very rich in information relevant for this assignment. Maybe also a good source for interviews!

### 8. Purpose and thesis

The over-all aim is to elucidate the “Best practice” by understanding the cause and the effects (technically and financially) when it comes to managing seed shedding in spinach seed production: IPM or organic.

The over-all aim may be reached by investigating the following questions:

- What is the cause of seed shedding?
- Effects or consequences of seed shedding (yield, quality, wild plants)?
- If plant pathogenic fungi are the cause: how does this affect the germination and seed vigor of harvested seeds? Other consequences?

### 9. Method

Initially, to find out and understanding; literature studies. Based on this: identifying and forming hypothesis, followed by epidemiological studies in pots and/or in field. Presumably; interviews with international experts, contractors, plant breeders, extension specialists (quite a few in Denmark) and farmers can be recommended.

This work can be carried out either by single person or by a few collaborating. All depending on depth, found questions and interesting leads and ambitions.

The full “Best practices” is presumably yet not fully achievable, but by little by little we are getting there. We need starting somewhere.

### 10. Counselor

Main supervisor from SLU. Support from Agortus AB.

### 11. Carrying through

Timing is flexible and depending on how the scoop is approached but preferably during semesters 2016-17. If a good understanding can be reached before anthesis 2017: we would all be most pleased.

### 12. Budget

Agortus has applied for grants to cover expenses and some extra!

### 13. External contact

[Agortus AB](#): Contact persons: [Olof H Christerson](#) (phone: +46-703216580) or office: 0418-665150.

---

<sup>3</sup> <http://spinach.uark.edu/meetings.html>