



HELSINGIN YLIOPISTO HELSINGFORS UNIVERSITET UNIVERSITY OF HELSINKI



Changes in epidemiology and population structure of *P. infestans* in Finland 1847-2011



Asko O. Hannukkala EuroBlight Workshop 14.5. 2013



Methods and data

- Review of newspaper articles (1845–1910) and research reports 1930–1980
- Monitoring late blight incidence and severity in variety and fungicide trials 1983–2011
- Determination of mating types, fungicide resistance and virulence races of *P. infestans* isolates 1990– 2010
- Statistics of fungicide sales 1953–2010

The first migration of late blight to Europe



Introduction of potato late blight to Finland

FINLANDS

Finnish National Library : Newspapers 1771–1910

ALLMÄNNA TIDNING. HELSINGFORS, Lördagen den 18 October

till myteri ibland tropparne omtalas. Tvärtom hafva 4:de Bönedagen Predika: I Helvingfors Stads Kyrkt: Hügmessarae Finska och Svenska, Contr. Frastes, Dotter Crehn. – Munängerne Finska och Älle blifvit gjorda att förleda dem. Svenska, t. Kaptilanes Blinopist. Angående Drottning Isabellas förmälning uppdu a Lif-Gardete Finska Skarpskytte-Bataillons Kyrka: Finska, kas, tid efter annan, hvarjehanda rykten. Man tyc-. f. Bat.Pred. Collegan Mag. Blom kes nu taga för afgjordt, att Prins Leopold af Sach-

I Första Finsha Sjö-Equipagets Kyrka: Svenska, Equip.Pred. sen-Coburg skall blifva Drottningens gemål, i synnerhet sadan' äfven Österrikiska hefvet dertill ekall TIDNINGAR FRAN UTRIKES ORTER, hafva lemnat sitt bifall. Ett parti finnes, som önskar, att Hert, af Montpensier hellre skulle blifva Drott

1845.

Spanien. ningens, iin hennes systers gemål, och detta parti me-Madrid den 23 September. Efter sin äterkomst nar, att saken nog skolle kunna bringas derhän, om till denna hafvudstad har. Drottning Isabella dagligan Kon. Ladvig Philip endast vore någet yngre och till förstagli promenader i föppen vagn, och man glädes sig följe derad mindre försigtig. Man denna oligenhet högeligen öfere bennes friska utsenko. Det har också kan ty värr icke afijelpas.

besannst sig, utt Drottningens närvaro härstädes lyck-Några ord om potatis-sjukdomen. ligen återställt lugnet. Spaniorerne i allmänhet omfatta I de flesta Europeiska länder, men i synnerhet sin Drottning med oinskränkt vördnad och kärlek, och det skall icke litet hafva förvånat de Fransmän, de nordliga, har odlingen af potäter blifvit till en sä-som beledsagade Hertt. af Nemours och Aumale till dan höjd uppdrifven, att en missväxt derpå anses nä-Pamplooa, att se huru öppet och oförställdt folket vid stan farligare, än en missväxt på råg eller korn. Den

Nº 242.

Baron Rehlinde

alla tillfällen ädagalade ein innerliga tillgifvenhet för atgör de fattigen försannas, ja mängantalde dena än norarkinn. De torde hufen vätost täg någanlig inda förå, och deraf at de ock förkarligt, hvarför motast til ett davi, som så læga varit könkenlift den i år, skom en allman farstav, väti och hvælt här-af politika patier: de är desattos vane att i silt jände spääls-sjäklemen väckt at ator semanion, att komnof ock frankellt i Patie, se beit ansortunde, den utgöre förenän för väldikiga tidhänge-speatate beskaflade yttringar af folkets könalor försin dynnatie, och vetenskapliga undersökningar, samt till och med Man vill också vets, att Fransminnen blivit för- förmått regeningaren att vidaga hvarjebanda försig-viande, eller, om man fär trö Spanska tidningar, för- tigbetandtt, såven t. ex. i blejten, ör komargare

blündade af de Spanska tropparnes ypperliga hållning, blifvit sammankallade till en urtima session, för att deras vackra uniformer, deras skickligt utförda ma- öfverlägga om medel och utvägar, att betrygga de fat tövrer, o. s. v. Om också en Spansk ölverdrift häri tigare folk-classerne emot hungersnöd. Denna sjukförråder sig, måste det likväl erkännas, att Spanska dom har visat sig uti Schweitz, Tyskland, Frankrike, militären i alimänhet är vida bättre lottad, än man i England och Irland, Belgion och Nederländerne, äf-



Wättä fanomia fesdaan 1 Nuplella ja 35 fepetalle hop. tetenainen muofituiu, ja 75 tep. pu prantista Bippriefe in Dottie Ront Uniefe Surmesia 1 Nupfalle 551 fopetall

paljo tertiammatfi 3fo-Rubtinafunnan afuttalta. St-

ta fanna tobistance mobs fe unfi Suomalainen Rafi-

firja, Gwangeliumit, ja Genrafunnan Roulu , jotta mobs Suomesfa jo omat tauman atheisfa of.

Bitme wilfolla toottiin taupungin fuonna ran.

Kotimaalta.

Durmme . 25 C. Rolm. Dien. fanmaanset ; unfielaff, Granel, quello, featman finnan Cearmaja Bin-ter, Curmel, Quello, featmain Uman Cearmaja Bin-ter, Curmel, Centel, Dermatti Mequente ja Catfail. Cen-tat. v. Rieftoh. Ctolpe.

Ecitiput ista.

leet , waan ei wiels ehtineet ilmestog. - Onnettomista tapautfista Raupungisia tabbom-Se fulfema petaattitanti natop ubtaawaan Suomeofati rumeia liiffumaan. Wipurin linona fe me waaroituffeffi ilmoittaa tabden palmelian fublejo on monella tilalla pilannut pian toto wuoben tu- man. Rama muta- lammittimat illalla mobhaft futoffen, ehtei fiitä täällä ole oltu paljo millääntän, wan ja täwiwät fiihen maata. Molemmat lõptilin fift tuin tadut potantin wiljefos warfin wähöfen biomenaamuna tuoliana, wuegeglanfa , haineta , baineta, iefa tuli fitta, että jättimät billet uunija palamaan. Tamà tavaus mutstuttateon fela tfantià ettà pal jouden ruofaaineisfa. Re tandilta mahingoitetut powelloita tawattamaan iltoina mobhan buonettanfa iaatit mods owat erottainneet hitaalla ja tehnolla tammirtamasta. tasmulla; feitettona ne owat erinomaifesti wefifet, fnoren alta paffettain ja toifingan pmpari foto pinnalla tuuliajofesta weneesfa fuollut mirs. Runnan rufebtamat , haistabtaamat paballe , ja omat lusteltug fitta on faatu tieba, taman mieben tolmen 3ba fitterat , eli manttomat. Ge rufehtama pinmaimothmifen texalla olleen weffilla. Raiflota et ta on tamallifesti ifaan fnin janbotetin. De no. ole fen enempha tuultu. Wime funnuntai iftanta taatit joisfa olemme taman tetjineet , oliwat ofitfi loottiin fnollut mies linnan muurin mietesfa , mufifasta wiels walfint. Mutta nfiammat iban telferrunein jafenin. Eras poita bultal luistaidfaifa paamattomat. Enoreisfa famittomaisfa tamallifesjaalla Terwaniomen tannalla. ti on tällainen tauti feffitto mabingoittaneen, jonta-

fiaan tuiwemmisfa hiefattawisfa maisfa tasmaneet potaatit omat homat, ehta naisfa taas fnimuns Snomen pleifft Sanomat julistawat Dit.D. walwaft ja wabenti faaltin. mittanstenttorin fertoilun musbella 1844, jogta nab baan mainittuna muonna magsia 249 Maamitta Sellainen Suomalainen Laina- ja Butu-tirjas.

to , jonta mainttfimme taalla oleman fontomaifit, tig tootfennelleen, joista 21 Uubenm 10. jointa mannu mode jo olewan teteifild Pietaris-tafi, Luiniu mode jo olewan teteifild Pietaris-tafi, Lambii navitad Pietarisfa olewan Sucona-tefin 31 Ruopion, 36 Basian in 46 Luign 32 taifen feurafunnan taitisfa bybbyllifisfa mehteisfaan niefa, jotta omat tartalle mijagneet 107296 ingange

Number of published articles in national and local newspapers

1200 1000800 Chemical control Cultivar resistance 600 General management Blight properties 400 Blight incidence 200 0 1890-99 ,900,0

Om Potatessjukdomen och medlen deremot. Post och Inrikes Tidningar 9th October 1845 (in Sweden)

Late blight in Finland from 1845 to 1910



- Tuber blight
- Availability of seed for the next season

Late blight in Finland from 1930 to 1980s



- New systemic phenylamide fungicides were introduced 1985
 - Fight against blight is over and the disease is now of no importance, if 2–3 fungicide applications are made"

... but the fight was not over

 At the end of the 1980s total failures in blight control with phenylamides were frequently reported

Most P. infestans isolates were fully fungicide resistant



Following years also mating type A2 appeared



■ A1 ■ A12 ■ A2

Onset of epidemics became 5 weeks earlier



New types of early attacks



Diversity and complexity of virulence races



Genotypic diversity

Table 2 – Genotypic diversity (single and multilocus) of P. infestans isolates from the Nordic countries collected in 2003.							
SSR locus	Number of genotypes	N	Genotypic diversity ^a				
			Denmark (n = 49)	Finland (n = 50)	Norway (n = 50)	Sweden (n = 50)	Overall (n = 199)
Pi02	12	198	0.416	0.207	0.355	0.291	0.275
Pi04	6	191	0.262	0.311	0.211	0.299	0.211
Pi16	6	186	0.182	0.261	0.331	0.223	0.212
Pi26	15	195	0.445	0.379	0.445	0.507	0.375
Pi33	3	194	0.062	0.199	0.214	0.175	0.138
4B	6	199	0.362	0.425	0.460	0.373	0.301
4G	5	144	0.123	0.266	0.303	0.206	0.184
D13	16	139	0.341	0.403	0.224	0.479	0.321
G11	25	168	0.647	0.591	0.499	0.624	0.491
Multilocus ^d	169		0.903 3.437 ^b 0.945 ^c	1.000 3.912 ^b 1.000 ^c	0.936 3.644 ^b 0.969 ^c	0.966 3.721 ^b 0.989 ^c	0.954 5.013 ^b 0.977 ^c

a Normalized Shannon index for all single loci and mulitilocus genotypes. The number of isolates analyzed from each country is given below each country name.

b Non-normalized Shannon index for multilocus genotypes in each country.

c Shannon index divided by number of genotypes.

d The multilocus genotype is based on the seven markers Pi02, Pi04, Pi16, Pi26, Pi33, 4B, G11 from 45, 50, 49 and 47 isolates from Denmark, Finland, Norway, and Sweden respectively.

Rapid increase in fungicide use



Introduction of several new fungicides



Conclusions and future prospects

- Potato late blight is under control by current fungicides – blight will definitely provide surprises also in future
- EU pesticide legislation and reduced fungicide use provide challenges for future blight control
- Resistant cultivars are needed
- Cultural practices has to be changed crop rotation
- Resources for monitoring should be provided also in future