

## Delrapport 2010: Introduktion af resistens mod Hvid cystenematod (*Globodera pallida*) i fremtidige danske kartoffelsorter.

Landbrugets Kartoffelfond  
Grindstedvej 55  
7184 Vandel  
[www.lkfvandel.dk](http://www.lkfvandel.dk)

Projektledelse: Jens Kr. Ege Olsen [jko@lkfvandel.dk](mailto:jko@lkfvandel.dk)  
Projektdeltagere: Hanne Grethe Kirk. [hgk@lkfvandel.dk](mailto:hgk@lkfvandel.dk)

### Resume

Projektets formål er at udvikle nye kartoffelsorter/linjer som har resistens mod nematoderne *Globodera pallida* race 2 og 3 og samtidig god resistens mod knold- og topskimmel. Derudover vil vi i kombination med nematoderesistensen bevare eller forbedre ønskede gode dyrknings-egenskaber og kvaliteter på andre områder.

Projektet er forløbet som beskrevet i ansøgningen. Der er lavet nye krydsninger og sået frø fra sidste års krydsninger. De ældre årgange er lagt i marken og udvalgt på agronomiske karakterer og på pallida-resistens.

Sidst på året brugte vi nogen tid på at gennemgå litteraturen for arbejde vedrørende genetiske markører for pallida-resistens og checke, om nogle blandt LKfs standardsæt af mikrosatellitter kunne bruges som markører, og vi fandt noget meget spændende: To af de brugte mikrosatellitter kan bruges som markør for hver sit pallida-resistensgen.

Da disse oplysninger ikke er fremkommet som resultat af nye målinger, men ved at kombinere tidligere målinger med nye oplysninger fra litteraturen, viser det styrken i det fingerprintingprojekt, som KAF støttede i 2002-2006, og som er fortsat siden. Dette arbejde er lavet i november-december og har derfor ikke indflydelse på krydsningerne i 2010.

Figur 1 viser, hvordan alle de sorter, der er lavet fingerprinting på, grupperer sig genetisk. Man kan ikke se de enkelte sortsnavne, men man kan tydeligt se, at der er tre hovedgrupper af pallida-resistente sorter (mærket med rødt):

Gruppe 1 er hollandske sorter og afkom heraf med resistensgenet *GpaV<sub>vm</sub>* på kromosom 5.

Gruppe 2 er skotske sorter og afkom heraf med resistensgenet *Gpa4* på kromosom 4.

Gruppe 3 er forskellige vildarter og afkom heraf. Til denne gruppe haves endnu ingen markører for pa-resistensen. Der kan godt være flere forskellige resistensgener her.

Denne viden betyder, at vi nu kan gå meget mere målrettet efter at kombinere resistensgener og derved opnå sorter med en højere og mere stabil resistens.

I 2010 er der lavet 23 krydsninger med i alt 7750 frø. I tilbageblik kan vi se, at 6 krydsninger med i alt 2050 frø kombinerer to resistenskilder, og resten benytter en kilde.

## **Projektets faglige forløb.**

### Krydsninger:

I 2010 er der lavet 23 krydsninger med i alt 7750 frø. 6 krydsninger med i alt 2050 frø kombinerer to resistenskloder, og resten benytter en kilde. Der er især lavet chips- og stivelseskrydsninger

### Frøknolde (årgang 2010):

Der blev høstet 2000 frøknolde til udvalg i 2011. Dette er fordelt med ca. 225 dihaploider og resten tetraploider. Ca. 900 er i spise afdeling med ca. 1/2-delen med mulig kvalitet til fritering. 1100 er fabrikskloner. Alle disse frøknolde er fremkommet ved krydsning med forældre fra skimmelprojektet, så de har samtidig mulighed for høj skimmelresistens og deles derfor mellem de to projekter.

### 1. års knolde/udvalg (årgang 2009):

Der er udvalgt 35 kloner fra 13 kombinationer, heraf 6 tetraploide kombinationer med 12 kloner og 7 dihaploide kombinationer med 23 kloner. De tetraploide kloner er alle kombinationer med stivelsessorter med høj skimmelresistens, de dihaploide er dels spise-, dels chipssorter.

### 2. års udvalg (årgang 2008):

Der blev udvalgt 27 kloner, alle er stivelsessorter.

### 3. års udvalg (årgang 2007):

Der blev udvalgt 25 kloner, heraf 8 tetraploider, se Tabel 1.

### Ældre sorter:

Der er tre stivelsessorter fra 2005 og en spisesort fra 2006, som alle har en høj pallidaresistens, tilbage i forsøgene (Tabel 1).

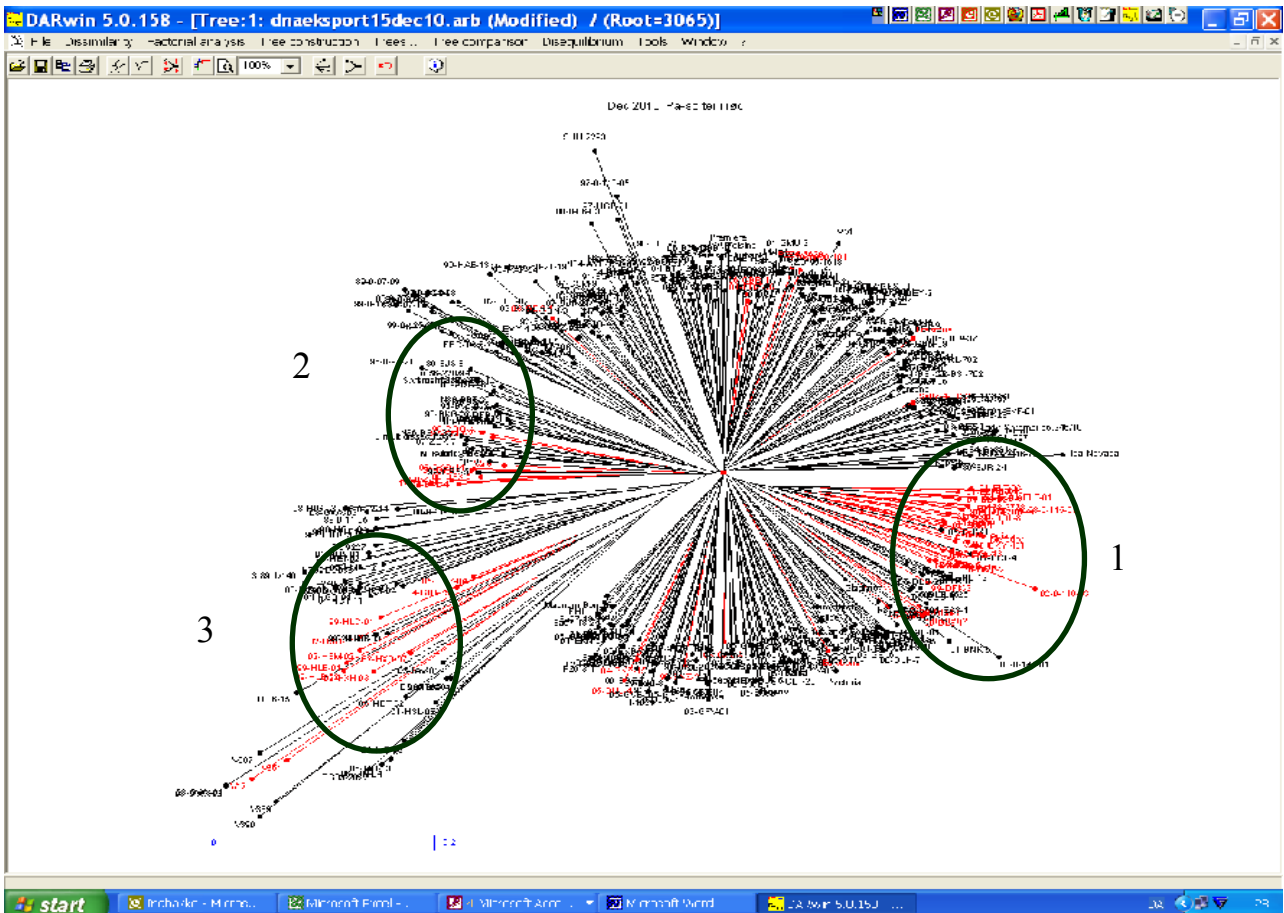
### Mikrosatellitundersøgelser

Der er i litteraturen fundet markører for flere forskellige resistensgener. Et af disse gener, *Gpa4*, på kromosom 4, angives at ligge tæt på mikrosatellitten STM3016\_104, der indgår i LKFs sæt af mikrosatellitter til fingerprinting.

Et andet gen, *GpaV<sub>vm</sub>*, ligger på kromosom 5 med en markør HC. Ved at gennemgå LKFs sæt af mikrosatellitter lykkedes det at finde en, StI032\_114, der følger egenskaben ret tæt og derfor kan bruges som markør indtil HC-markøren er målt.

En høj og stabil pallida-resistens forudsætter et samspil mellem flere gener, hvoraf nogle er nøglegener, uden hvilke der ikke er resistens, og andre er mindre gener, der kan øge og stabilisere nøglegenernes virkning. Begge de to gener, vi har markører for nu, er nøglegener. I gruppen af vildarter findes helt sikkert andre nøglegener, som vi endnu ikke kender.

I nye sorter, hvor vi ved, hvilke nøglegener, der kan være til stede, vil det fremover være relevant at kassere de, der ikke har nøglegenet, før der sendes knolde til nematodtest. Markørtesten er billigere end nematodtesten, og man kan derfor få et større sortsmateriale at selektere i.



Figur 1. Stamtræ bestemt ved mikrosatellit-analyser af 450 sorter. Sorter med en høj karakter for pa-  
 resistens er skrevet med rødt.  
 Gruppe 1 er hollandske sorter og afkom heraf med resistensgenet *GpaV<sub>vm</sub>* på kromosom 5.  
 Gruppe 2 er skotske sorter og afkom heraf med resistensgenet *Gpa4* på kromosom 4.  
 Gruppe 3 er forskellige vildarter og afkom heraf.

Tabel 1. Pa-sorter, årgang 2005-2007

Udbytte og knoldkarakterer

SOR	Anv	UU2	US2	RU2	RS2	RM2	TP2	SP2	FRS	NDV	KST	STE	KNF	FOE	OJD	HDT	KDF	SKV	GIK
05-GPY-01	F	757.5	162	105.5	109.5	105		21.0			5.7	5.7	4	6	4.7	4.3	6.7	8	5.7
05-GPZ-04	F	673	137	109.5	105.6	105.4		20.5	3.7		6	5.7	4	6	4.3	5	6	8	5.7
05-GQB-03	F	577	118.6	97.5	89.8	90		20.3	3.7		5.7	5.3	4.7	5.3	5	5	5.7	8	5.7
06-GYX-01	SP	578		100		97	24.1		6	7	7	6	6	6	6.7	5.3	4	8	6.3
07-LIJ-02	F	638						17.7	3	5	5	6	3	6	4	5	4	8	6
07-LIK-02	F	618						19.15	5	4	4	5	4	5	5	6	4	8	6
07-LIK-03	F	566						15.45	5	5	5	6	3	5	5	6	5	8	6
07-LIL-01	F	570						19.3	3	5	4	6	4	6	6	5	6	8	7
07-LIL-02	F	432						15.2	3	5	6	6	4	6	5	5	5	8	7
07-LIL-03	F	558						15.9	4	7	6	6	4	6	5	5	6	8	7
07-LIM-02	F	376						20.4	4	8	6	5	5	4	5	5	6	8	5
07-LIO-01	F	343						18.7	5	9	6	6	5	6	6	4	4	8	6

Kvalitet og resistenser

SOR	KOG	KMF	GIS	PFF	GIP	GIP2	PMF2	PFF2	GIC2	GIC3	Ro1	Pa2	Pa3	RST	RAL
05-GPY-01	3	4	3							5	1	8.5	9	5.7	9
05-GPZ-04	1	6	3							5	9	9	9	4.7	9
05-GQB-03	2	4	3							5	9	9	6.3	8.7	9
06-GYX-01	6	5	5	8	6	6.5	6.5	6	6	3			9	6.5	
07-LIJ-02													9	9	
07-LIK-02													8	5	
07-LIK-03													8	6	
07-LIL-01													9	4	
07-LIL-02													9	5	
07-LIL-03													9	9	
07-LIM-02													9	9	
07-LIO-01													9	9	