

A close-up photograph of a plant, likely a grass or cereal, showing a leaf with prominent yellow-orange rust spots. The background is blurred, showing other parts of the plant and green foliage.

Gulrost i Sverige

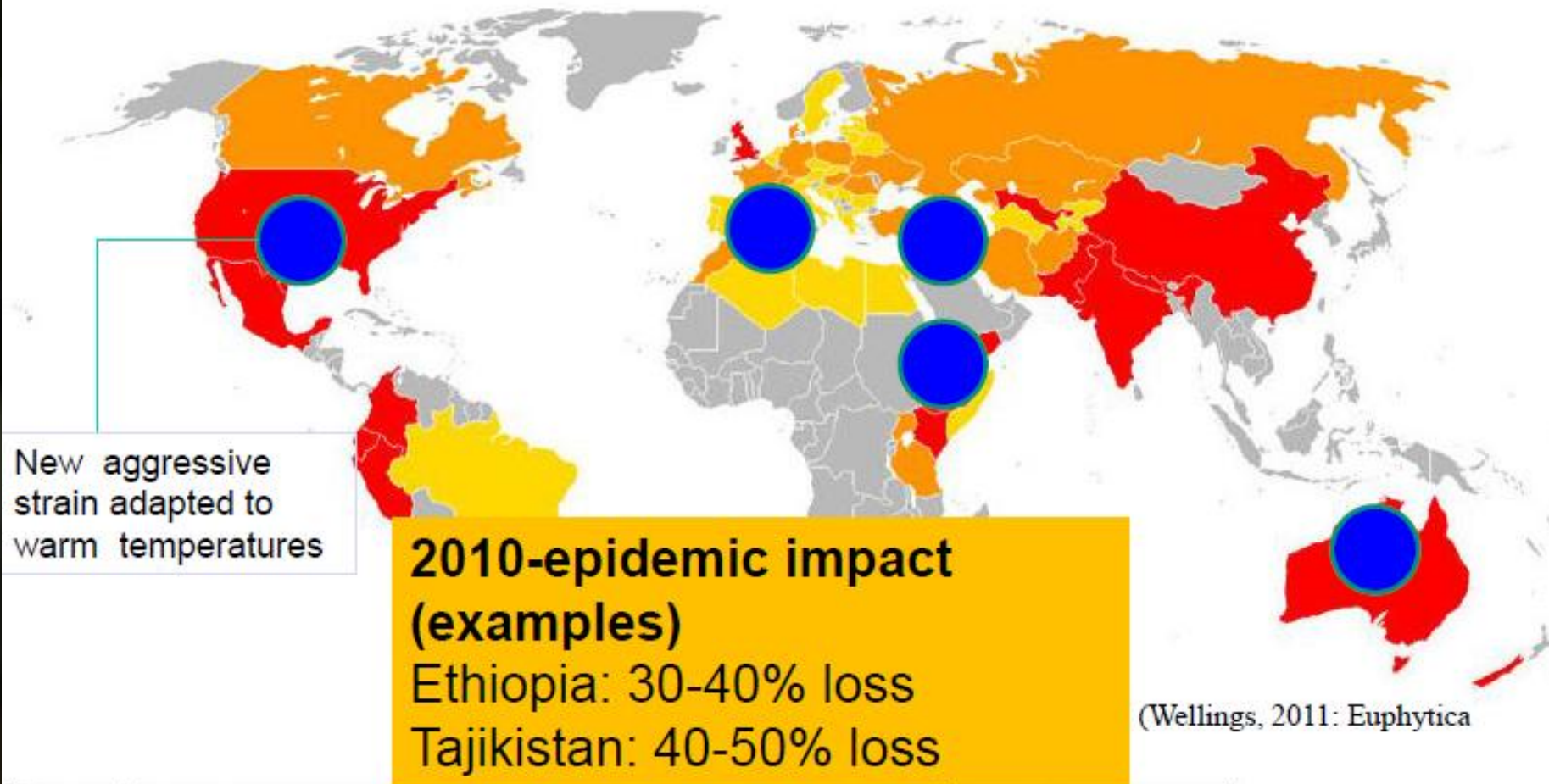
Sveakonferensen 15.-16. januari 2013

Kerstin Gillen
(doktorand vid SLU)

Innehåll:

- Globalt läge
- Sverige: Gulrosts spridning
- Känsliga sorter
- Teliosporer och Berberis
- Raser i Sverige
- Genetisk diversitet av *Puccinia striiformis*
- Prognos 2013

Impact of wheat yellow rust globally



Code	Incidence	Severity
Yellow	Rare	negligible losses
Orange	Localised, 2 in 5 years over 25% growing areas	1-5% crop losses
Red	Widespread 2 or 3 years in 5 over whole production region	5-10% crop losses

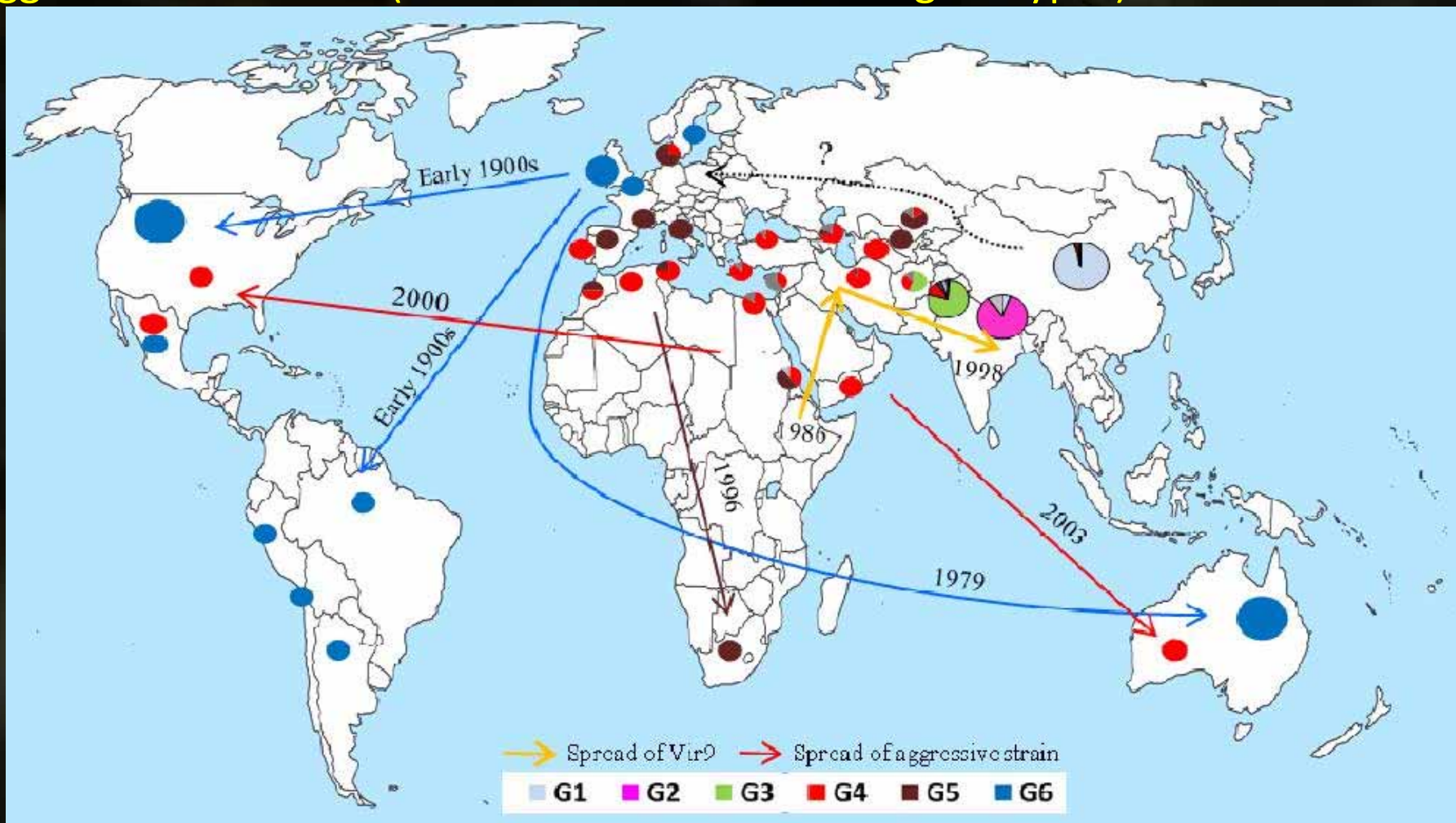


AARHUS UNIVERSITY



GLOBALT LÄGE

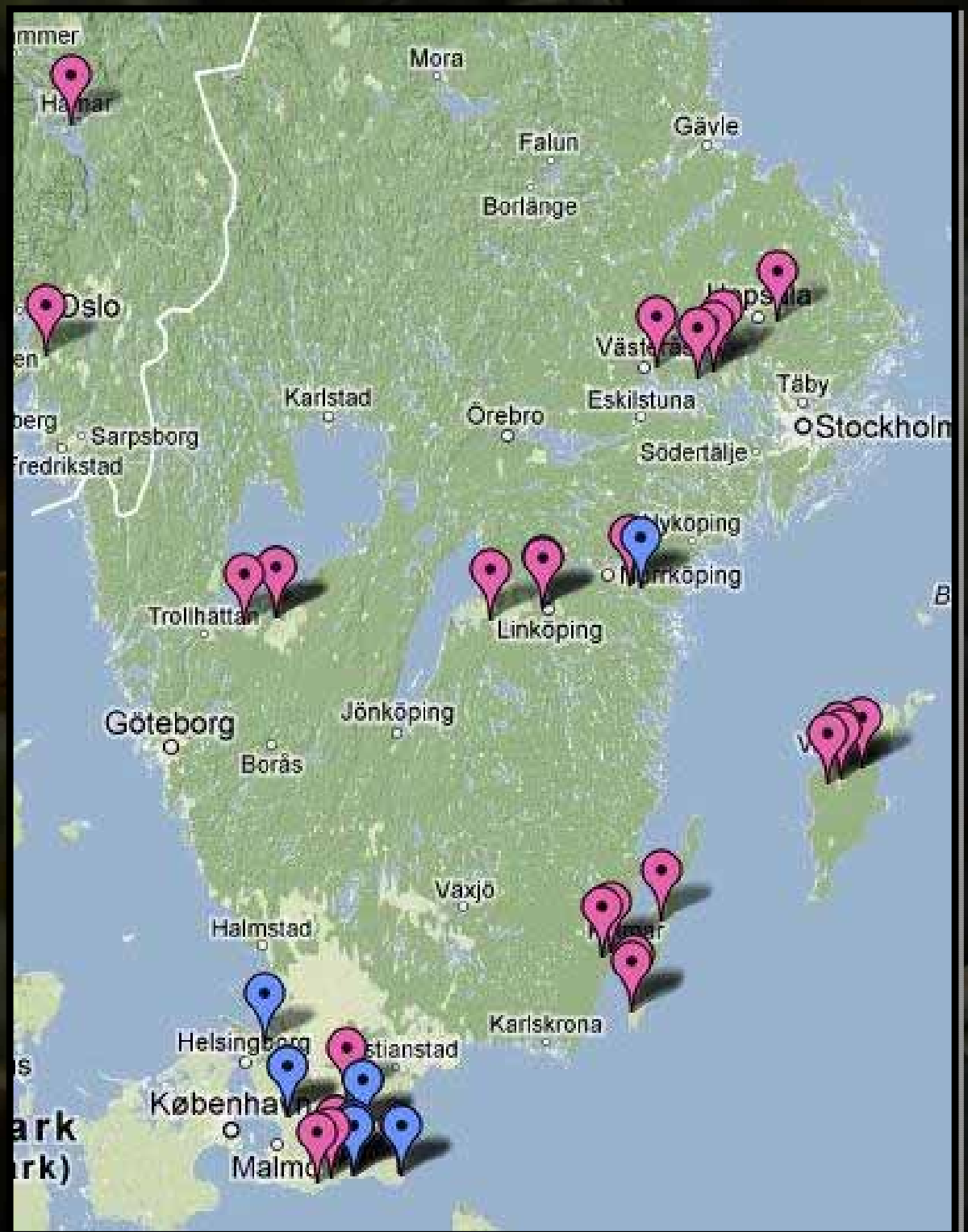
- *Puccinia striiformis* population: sex genetiska grupper
- Himalaya: Rekombinant population, Mellanöstern: genetisk diversitet, Europa, Australien och USA: klonal population (ursprung: Europa)
- Transport av svampsporer genom mänsklig aktivitet
- Aggressiv stam PstS1 (1 Multilocus-genotyp): Epidemier i USA och Australien
- Aggressiv stam PstS2 (olika liknande Multilocus -genotyper): Nordvästra Europa



Ali 2012 (Origin, migration routes and genetic structure of worldwide populations of the wheat yellow rust pathogen, *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*). doktoravhandling)

SVERIGE: GULROSTS SPRIDNING

- Mer gulrost i Sverige ännu förra åren
- Skåne: april, jättemycket gulrost, många teliosporer
- Kalmar och Gotland: jättemycket gulrost, många teliosporer, många Berberisbuskor!
- Västra Götaland, Östergötland och Uppsala: på platser mycket gulrost



KÄNSLIGA SORTER

Kalmar län

(Christinelund, maj)

	Hagby, Öland	Christinelund
Harnesk	+	+
Olivin	+	+
Cubus	+	-
Opus	+	+
Ellvis	-	-
Kranich	+	+
Boomer	+	+
Skalmeje	+	-
Loyal	+	+
Hereford	+	-
Inspiration	+	+
Audi	+	+
Skagen	+	+
Cumulus	+	+
Nimbus	+	+
Kerubino	+	+
Brons	+	+
Beate	+	-
Mariboss	-	-
Frontal	+	+
75107	+	+
75127	+	+
Praktik	+	+
Julius	+	-
Hymac	+	+
Pentadur	+	-
Kepler	+	+
Razzano	+	+
6286003	+	+
Stigg	+	-
Jensen	+	-

KÄNSLIGA SORTER

Gotland



(Roda

	Rodarve Hogrån	Hallfreda
Harnesk	-	-
Olivin	+	+
Cubus	+	-
Opus	-	-
Elvis	-	-
Kranich	+	+
Boomer	-	+
Skalmeje	-	-
Loyal	+	+
Hereford	+	+
Inspiration	+	-
Audi	+	-
Skagen	+	-
Cumulus	+	+
Nimbus	+	+
Kerubino	+	-
Brons	-	-
Beate	-	-
Mariboss	-	+
Frontal	+	+
75107	+	-
75127	+	-
Praktik	+	-
Julius	+	+
Hymac	+	+
Pentadur	-	+
Kepler	+	-
Razzano	+	-
6286003	+	-
Stigg	-	-
Jensen	+	-
Gedser	+	-
R10924	+	-
R11065	+	-
8037b26	+	-
Dacanto	-	-
Estivus	+	-
Opal	-	-
Norin	+	-
Linus	+	-
Orpheus	+	-

n, juli)



KÄNSLIGA SORTER

Vårvete

Sort	Plats	Tid	Utseende
Quarna	Gotland (Lövsta Roma, Hallfreda) och Uppsala (SLU Lövsta)	juli	streck på många blad men också nekros
Diskett	Gotland (Lövsta Roma, Hallfreda)	juli	streck på många blad
Hamlet	Gotland (Lövsta Roma, Hallfreda)	juli	streck på många blad
Triso	Gotland (Lövsta Roma, Hallfreda)	juli	streck på många blad
Vinjett	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Atle	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Dacke	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på några blad
Diamant brun	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Dragon	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Ella	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Pescadou	Gotland (Hallfreda)	juli	streck på många blad
Prins	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
SW 51047, Bagett	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Ölands vårvete	Gotland (Lövsta Roma)	juli	streck på många blad
Bastian	Norway	august	streck på många blad
Bor 07569, Bor09321, Bor 87585, JECFK-431- 01-9, KRUUNU	Finland	juli-august	streck på många blad

KÄNSLIGA SORTER

Höstvete

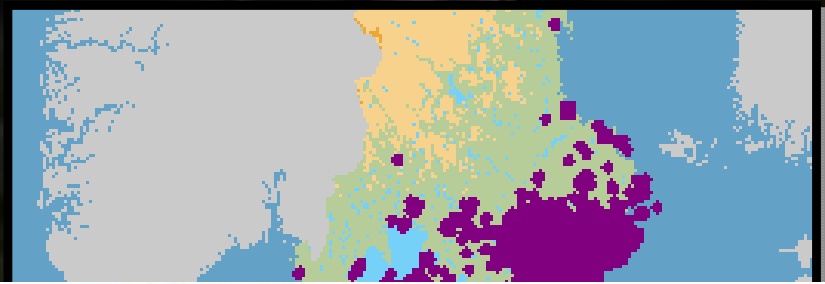
	Skåne	Kalmar	Gotland	Västra Götaland	Östergötland	Uppsala
Audi	+	+	+	+	+	
Cumulus	+	+	+	+	+	+
Kranich	+	+	+	+	+	+
Hymac	+	+	+		+	+
Inspiration	+	+	+	+		+
Kerubino	+	+	+	+	+	
Boomer	+	+	+		+	
Loyal	+	+	+	+		
Olivin	+	+	+		+	
Razzano	+	+	+		+	
Tulsa	+	+			+	
Mariboss	+		+		+	
Akteur	+	+			+	
Opus	+	+			+	
Frontal		+	+			+
Hereford		+	+		+	+
Jensen		+	+		+	
Julius		+	+		+	+
Pentadur		+	+		+	
Praktik		+	+			+

Triticale

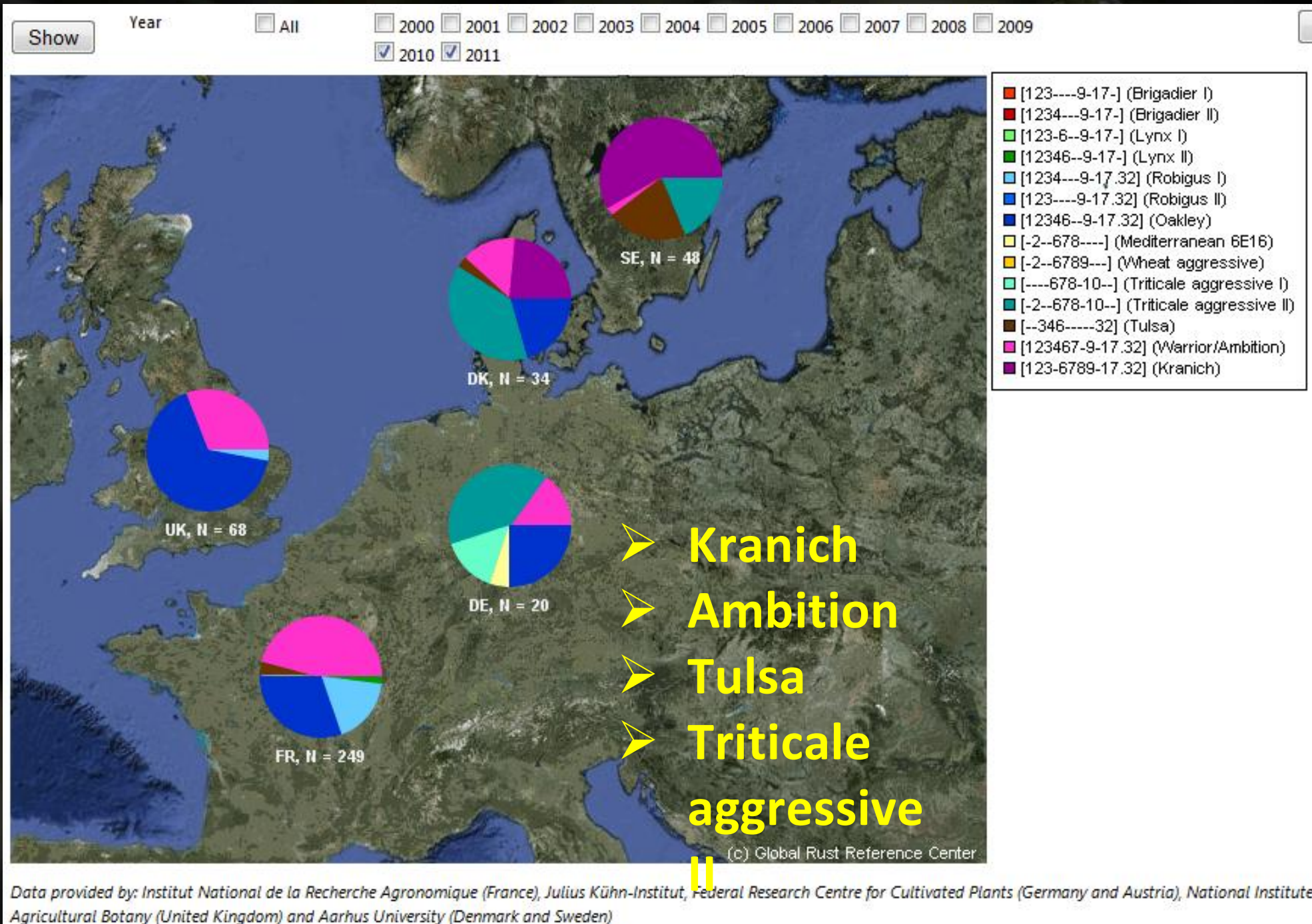
	Skåne	Kalmar	Östergötland	Uppsala
Dinaro	+	+	+	+
Tulus	+	+	+	
Leontino	+	+	+	
BOH2010	+	+		
Cyrkon	+	+		
Empero	+	+		
Remiko	+	+		
Sequenz	+	+		
SW162p	+	+		

TELIOSPORER OCH BERBERIS

Skåne, Kalmar, G



RASER I SVERIGE



RASER I SVERIGE

P. striiformis pathotypes detected in Denmark and Sweden 2011-2012; number of isolates

			2010-11 season		2011-12 season			Total
Country	Pathotype code	Common name	autumn	summer	autumn	spring	summer	
Denmark	-(2),-,6,7,8,-,10,-,*,-,*,-,-	Triticale aggressive	9				2	11
	-,3,4,-,6,-,-,-,-,-,25,-,32,Sd,Su,-,An,Avs,-	Tulsa	1					1
	1,2,3,-,-,6,-,-,9,-,-,17,-,25,-,-,Sd,-,-,An,AvS,-	Lynx					1	1
	1,2,3,4,-,6,-,-,9,-,-,17,-,25,-,-,Sd,Su,-,An,AvS,-	Lynx variant					1	1
	1,2,3,4,-,6,-,-,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,Su,-,An,AvS,-	Oakley	7				4	11
	1,2,3,-,-,6,-,-,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,-,-,An,AvS,-	Oakley variant	2					2
	1,2,3,4,-,6,7,-,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,Su,Sp,An,AvS,-	?					1	1
	1,2,3,4,-,6,7,-,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,Su,Sp,An,AvS,Amb	Ambition/Warrior	5				2	7
	1,2,3,-,-,6,7,8,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,-,-,An,AvS,Amb	Kranich	5		3	9	19	36
Denmark Total			29		3	9	30	71
Sweden	-(2),-,6,7,8,-,10,-,*,-,*,-,-	Triticale aggressive					4	4
	-,3,4,-,6,-,-,-,-,-,25,-,32,Sd,Su,-,An,Avs,-	Tulsa	2		2			4
	1,-,3,4,-,6,-,-,-,-,-,25,-,32,Sd,Su,-,An,AvS,-	Tulsa variant	1					1
	1,2,3,-,-,6,7,8,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,-,-,An,AvS,Amb	Kranich	18		10		4	32
	1,2,3,4,-,6,7,-,9,-,-,17,-,25,-,32,Sd,Su,Sp,An,AvS,Amb	Ambition/Warrior	1				1	2
Sweden Total			22		12		9	43
Grand total			51		15	9	39	114

Hovmøller 2012

RASER I SVERIGE

Pathotype code	Common name of		2010-11 season		2011-12 season		Total	
	race	Host variety	autumn	summer	autumn	summer		
-, (2), -, -, -, 6, 7, 8, -, 10, -, -, *, -, -, *, -, -, -	Triticale aggressive	Cando				2	2	
		Dinaro				2	2	
-, -, 3, 4, -, 6, -, -, -, -, -, -, 25, -, 32, Sd, Su, -, An, Avs, -	Tulsa	Brons				1	1	
		Jensen				1	1	
		Kopral		1			1	
		Olivin		1			1	
1, -, 3, 4, -, 6, -, -, -, -, -, -, 25, -, 32, Sd, Su, -, An, AvS, -	Tulsa variant	Akteur		1			1	
1, 2, 3, -, -, 6, 7, 8, 9, -, -, 17, -, 25, -, 32, Sd, -, -, An, AvS, Amb	Kranich	Akteur		2			2	
		Audi		5		1	6	
		Boomer			2		2	
		Cardos		2			2	
		Cubus			1		1	
		Cumulus			1		1	
		Ellvis			2		2	
		Hereford			1		1	
		Holeby		1			1	
		Kr 99 224				1	1	
		+1 Tulsa	Kranich		6	2	1	9
			Loyal			1		1
		+1 Olivin	Oakley		2			2
			Stava				1	1
1, 2, 3, 4, -, 6, 7, -, 9, -, -, 17, -, 25, -, 32, Sd, Su, Sp, An, AvS, Amb	Ambition/Warrior	Audi		1			1	
	+1 Olivin	Sequence				1	1	
Total				22	12	9	43	

Hovmøller 2012

RASER I SVERIGE

P. striiformis pathotypes detected in Sweden 2011-2012; number of isolates

Pathotype code	Common name of		2010-11 season		2011-12 season		Total
	race	Location	autumn	summer	autumn	summer	
-(2),-, -, -, 6, 7, 8, -, 10, -, -, *, -, -, *, -, -, -	Triticale aggressive	Hossmo, Kalmar				2	2
		Östra Ryd				2	2
-, -, 3, 4, -, 6, -, -, -, -, -, -, 25, -, 32, Sd, Su, -, An, Avs, -	Tulsa	Skurup	+1 Renstadt	1			1
		Skänninge		1			1
		Ängelholm				1	1
		Klagstorp				1	1
1, -, 3, 4, -, 6, -, -, -, -, -, -, 25, -, 32, Sd, Su, -, An, AvS, -	Tulsa variant	Skurup		1			1
1, 2, 3, -, -, 6, 7, 8, 9, -, -, 17, -, 25, -, 32, Sd, -, -, An, AvS, Amb	Kranich	Borrby	+1 Linköping	9	3		12
		Asmundtorp		1			1
		Furelund				2	2
		Norrköping		3		1	4
		Klagstorp				1	1
		Skegrie				1	1
		Simrishamn		2			2
		Skänninge				1	1
		Tomelilla		2			2
		Trelleborg		1			1
		Trial station Lönnstorp				1	1
		Vemmenhög				2	2
		Ängelholm				1	1
		Ödeshög				1	1
1, 2, 3, 4, -, 6, 7, -, 9, -, -, 17, -, 25, -, 32, Sd, Su, Sp, An, AvS, Amb	Ambition/Warrior	Kulltorp, Kalmar	+1 Väderstadt			1	1
		Åstorp		1			1
Grand total				22	12	9	43

+1 Renstadt

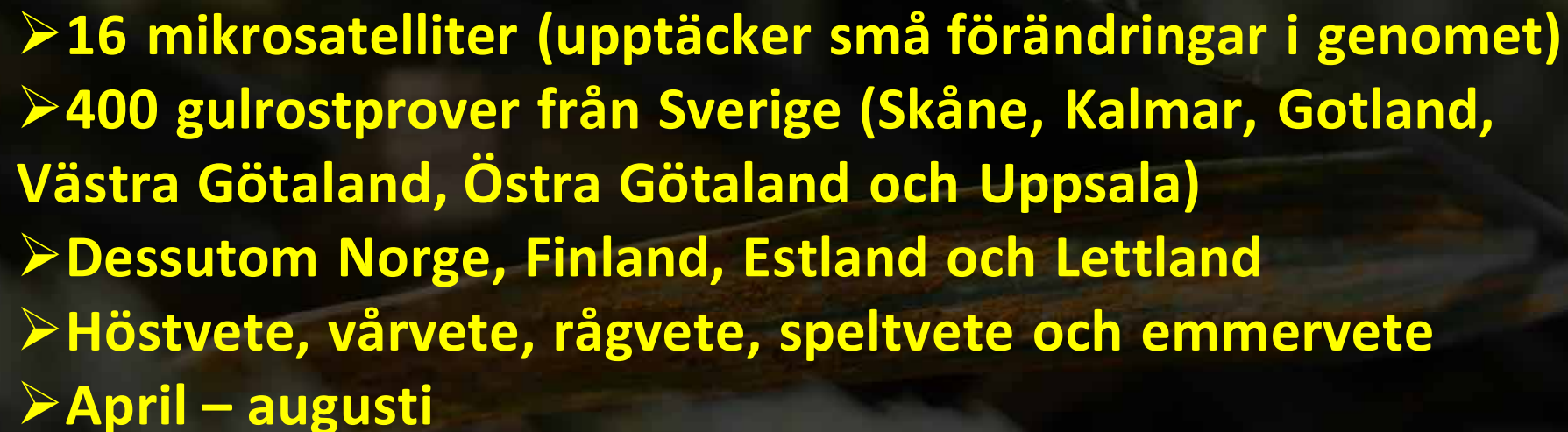
+1 Linköping

+1 Gävle

+1 Väderstad

[illegible]

Analyse med hjälp av mikrosatelliter:

- 
- 16 mikrosatelliter (upptäcker små förändringar i genomet)
 - 400 gulrostprover från Sverige (Skåne, Kalmar, Gotland, Västra Götaland, Östra Götaland och Uppsala)
 - Dessutom Norge, Finland, Estland och Lettland
 - Höstvete, vårvete, rågvete, speltvete och emmervete
 - April – augusti

[illegible]

GENETISK DIVERSITET AV *PUCCINIA STRIFORMIS*

- Det är genetisk diversitet i Sveriges *Puccinia striiformis* population
- Omkring 50 Multilocus-genotyper
- största diversitet i Västra Götaland och Kalmar
- En genotyp är dominerande och utbrett på höstvet, vårvete, tritcale och landraser (Kranichras?)
- En annan genotype motsvarar antagligen "Triticale aggressive" ras
- Men en enda ras kan motsvara till olika Multilocus-genotyper
- Stor genetisk diversitet kan ge möjlighet för snabb utveckling av nya raser
- Vårifrån kommer denna diversitet?

Br 8037b26	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	309			222	225																	
?	339	343	256	258	222	226	150	150					202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283						173	173		
Kranich	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283			242	242			241	241	
Norin	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
Gedser	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
Inspiration	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
Audi	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
Br 8037b26	339	343	256	258	222	226	150	150	316	316	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
Audi	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	318	202	204	225	225	286	289	175	181	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
Audi	339	343	256	258	222	226	150	150	316	319	309	318	202	204	225	225	286	289	175	181	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241	
?	339	343	256	258			150	153	316	319	309	309	202	204	225	225	289	289	175	179	201	201	283	283							241	241	
Linus	343	343	258	258		226	230	150	150	307	310		202	204	222	225	286	286	175	177			283	283					173	173			
Sw 75127	343	343	258	258		226	230	150	150				202	204	222	225	286	286	175	177	201	204	283	283					173	173			
Inspiration	343	343	258	258									202	204	222	225	286	286	175	177	201	204	283	283					173	173			
Cumulus	343	343	258	258		226	230	150	150				202	204	222	225	286	286	175	177	201	204	283	283					173	173			
Nord05019/100							150	150	313	316							286	286	175	177	201	204	283	283					173	173			
Gedser	339	339	258	258		226	226	150	153	313	316		202	204	225	225	286	289	175	181	201	201	283	283					173	173			
Sw 85593	339	339	258	258		226	226	150	153	316	319		202	204	225	225	286	289	175	181	201	201	283	283					173	173			
Kerubino	339	339	258	258		226	226	150	153	316	319	309	318	202	204	225	225	286	289	175	181	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241
Sj 6286003	339	339	258	258		226	226	150	153	316	319	309	309	202	204	222	225	289	289	175	179	201	201	283	283	333	333	242	242			241	241

[illegible]

- De svenska genotyper ska jämföras med olika genotyper från Europa.
- Det ska testas hur genotyperna motsvarar raserna
- Statistisk analyse ger anteckningar om det finns sexuell reproduktion och kanske varifrån genotyperna kommer.

[illegible]

Svårt med prognos men:

➤ **Håll koll på platserna var det var mycket gulrost och stor genetisk diversitet:**

- Skåne
- Kalmar
- Västra Götaland

➤ **Sorter som var känsliga i 2012 får nog också mycket gulrost 2013**

➤ **Överlevnad av svampen på vintern (snötäcket, väder)?**



TACK!

kerstin.gillen@slu.se