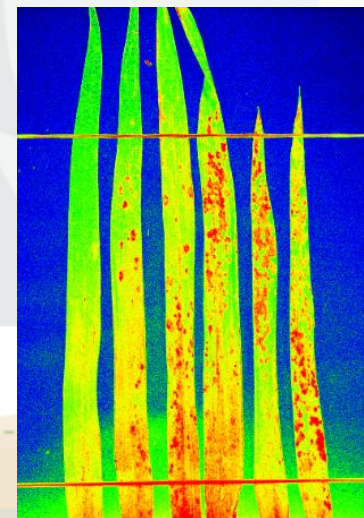
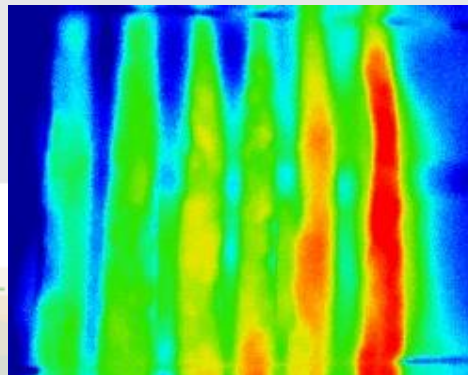
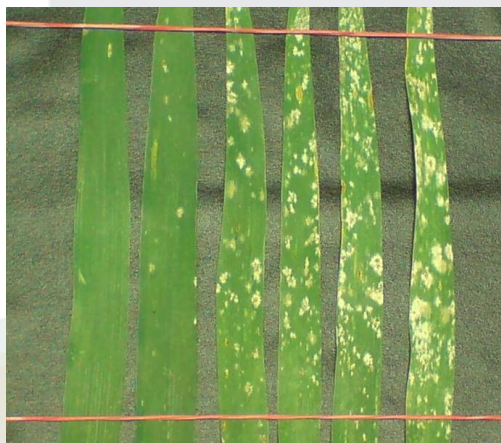
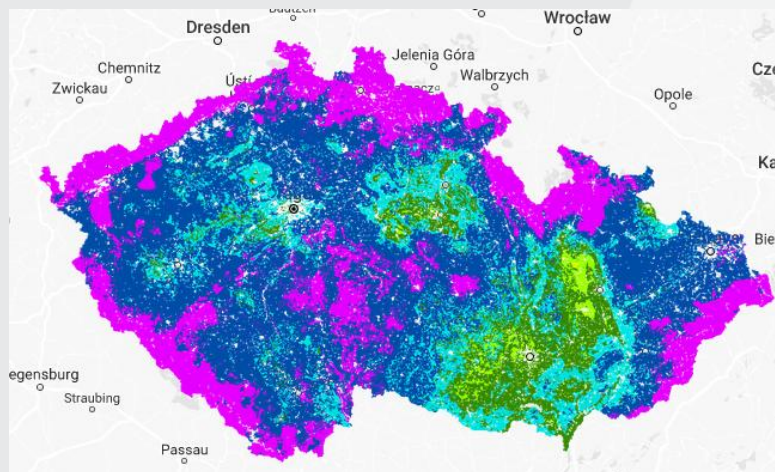


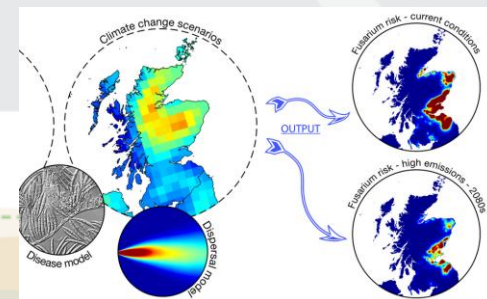
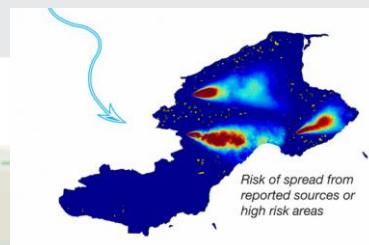
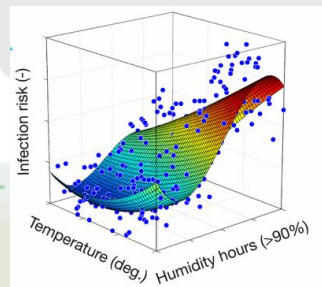
Faktory ovlivňující výskyt chorob u ozimé pšenice a možnosti využití modelů predikce

K. Klem a kol.



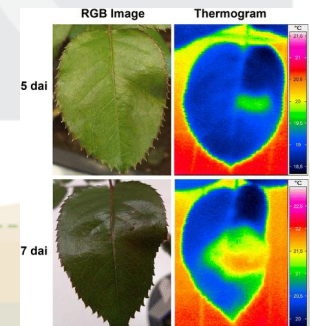
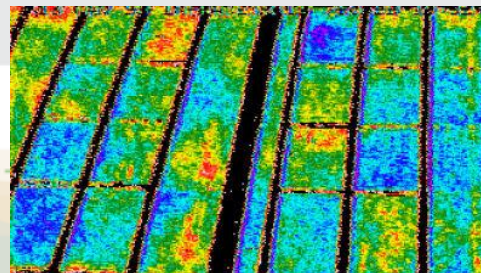
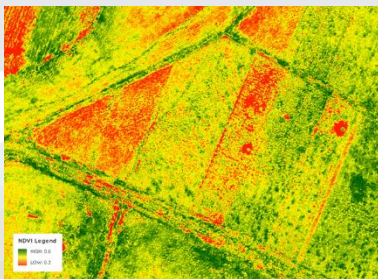
Proč potřebujeme modely predikce chorob a škůdců?

- **Probíhající změna klimatu znamená na jedné straně dlouhodobé změny podmínek pro výskyt škodlivých organismů a na straně druhé výrazné zvýšení variability průběhu počasí (časové i prostorové).**
- Dlouhodobé trendy jsou spíše otázkou desetiletí a způsobují změnu významnosti jednotlivých škodlivých organismů a zejména pak nástup nových chorob, škůdců a plevelných druhů.
 - Modely zde umožňují predikovat změny škodlivosti či nástup nových druhů které je důležité pro šlechtění a vývoj metod ochrany
- Zvyšování variability počasí je aktuální problém, který vede ke značným rozdílům ve výskytech mezi jednotlivými ročníky i mezi regiony.
 - Modely mohou sloužit jako nástroj při rozhodování o aktuálních opatřeních a v důsledku tak ušetřit značné náklady na ochranu nebo ztráty na tržbách. Přispívají také k omezení zátěže životního prostředí pesticidy.



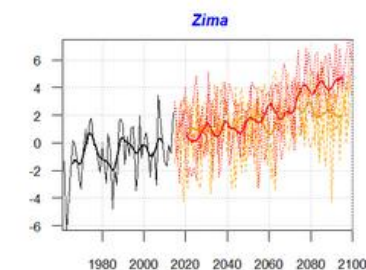
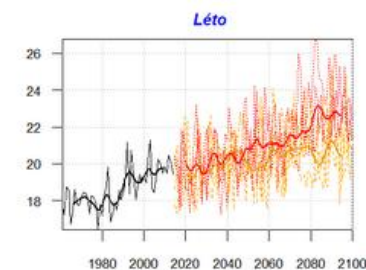
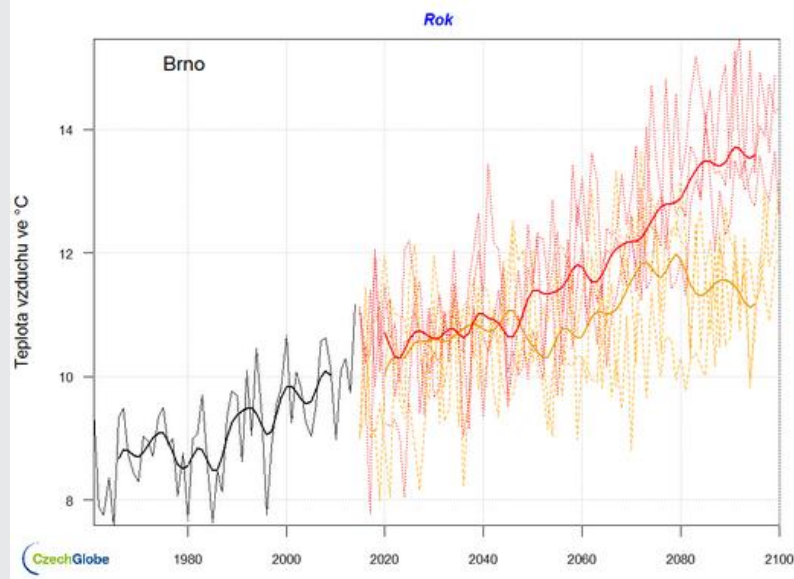
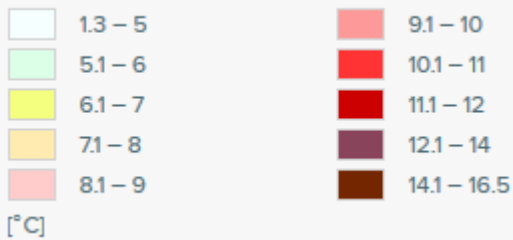
Jsou modely spolehlivé?

- Je to jen pomocný nástroj, který nemůže nikdy zahrnout všechny vlivy a interakce a za určitých okolností může poskytnout i nesprávný odhad.
- Jednoznačně jsou ale modely mnohonásobně spolehlivější než zkušenost a intuice protože ta v dynamických podmínkách změny klimatu přestává fungovat.
- Modely by tedy měly fungovat vždy v kombinaci s nástroji monitoringu a varovným systémem aby byly případné chyby eliminovány
- Velký potenciál je v metodách dálkového průzkumu nebo senzorů, které by měly umožnit detekovat variabilitu ve výskytu v rámci pozemku i mezi pozemky



Průměrná roční teplota vzduchu

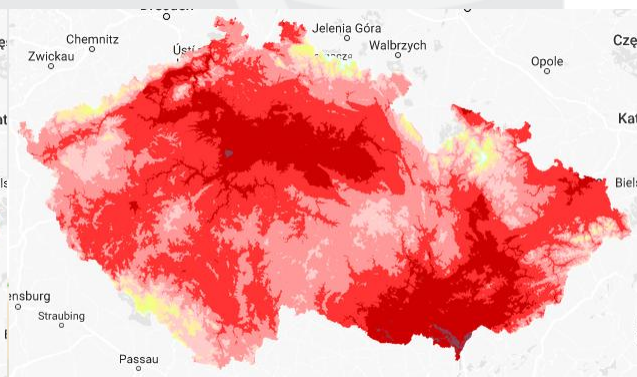
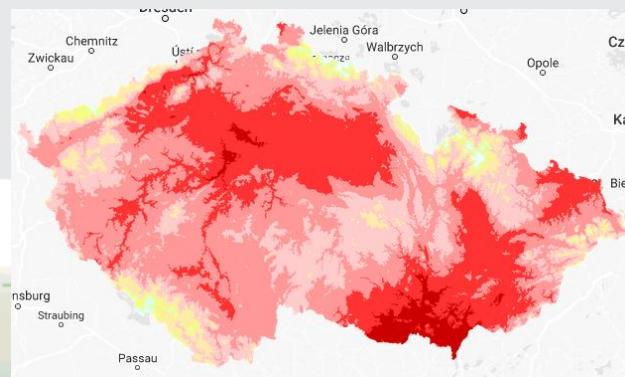
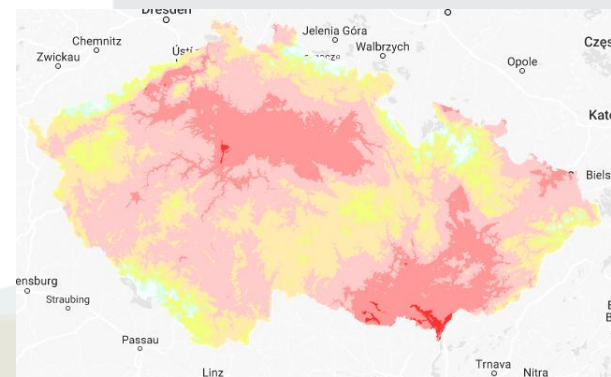
Emise CO₂: střední
GCM Model: IPSL



1981-2010

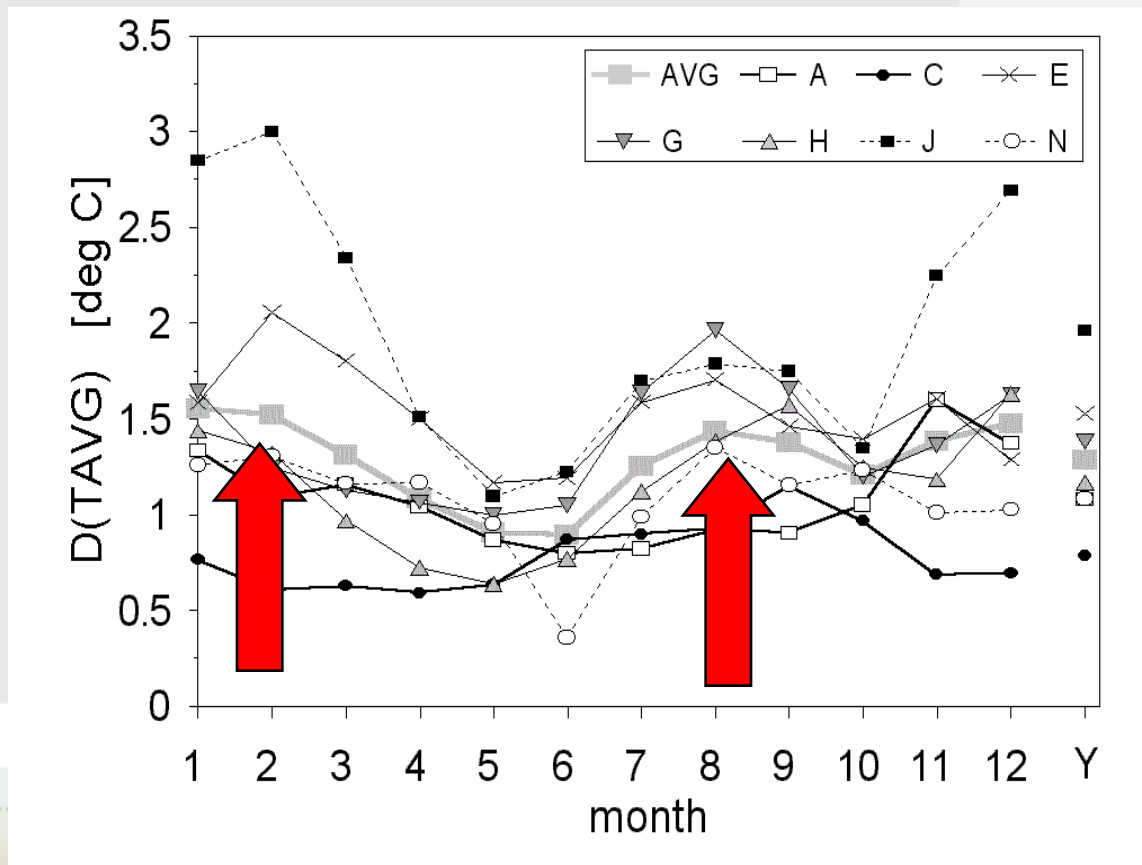
2030

2050



Jednotková změna teploty pro jednotlivé měsíce podle GCM scénářů

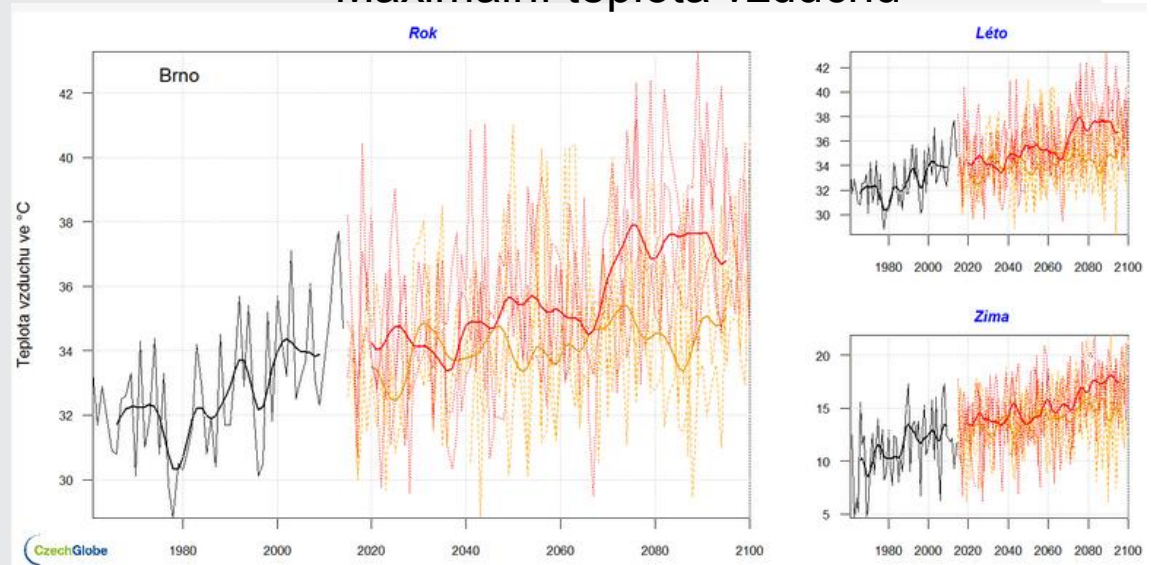
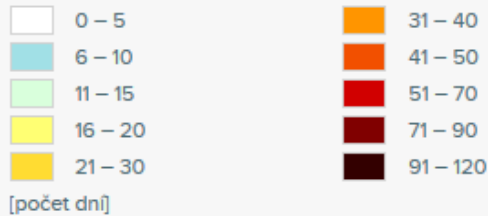
Rozdílný charakter změn je očekáván pro rozdílná roční období



Průměrná doba trvání horkých vln (min 3 dny s maximálními teplotami nad 30°C)

Maximální teplota vzduchu

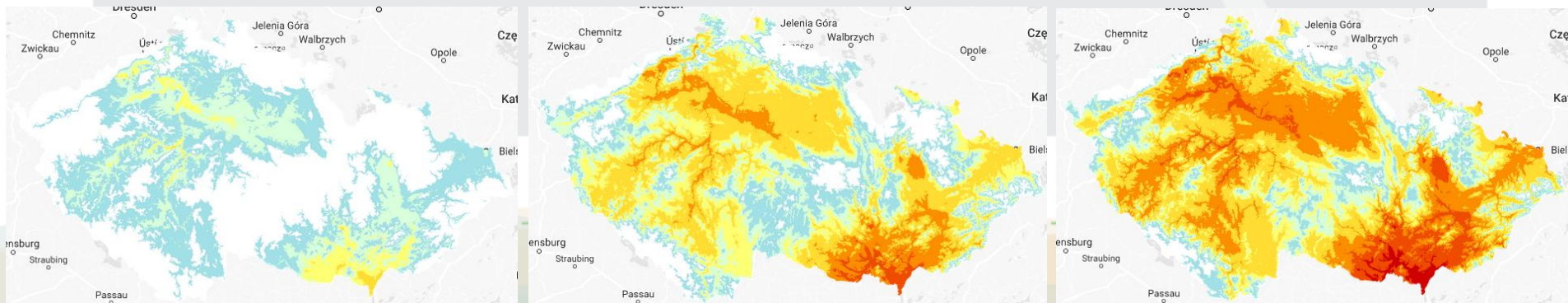
Emise CO₂: střední
GCM Model: IPSL



1981-2010

2030

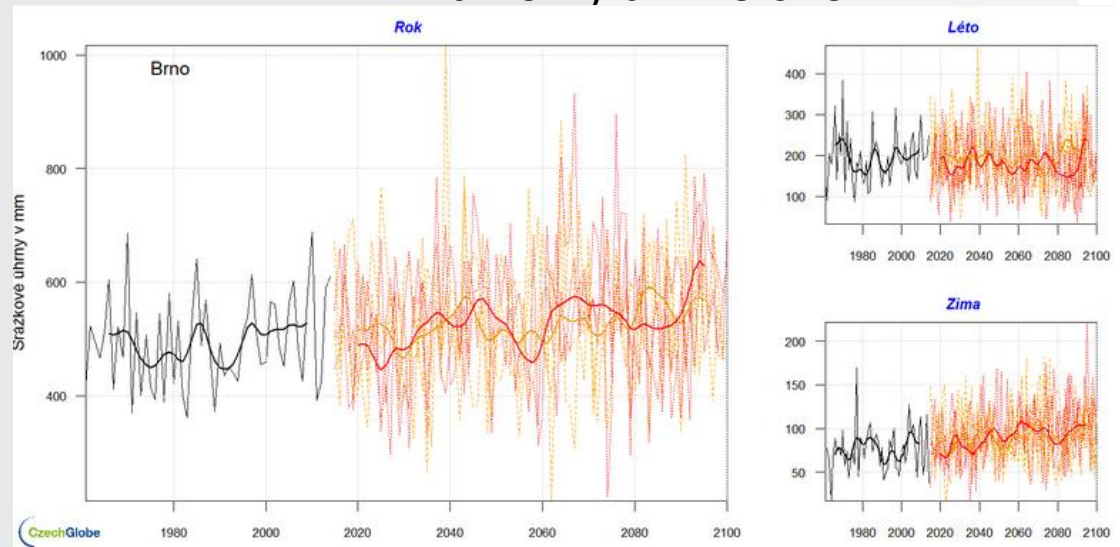
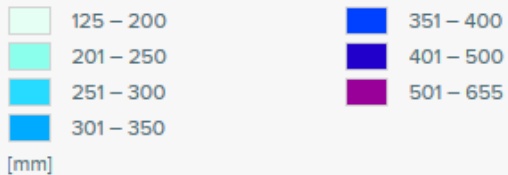
2050



Průměrný úhrn srážek v létě

Průměrný úhrn srážek

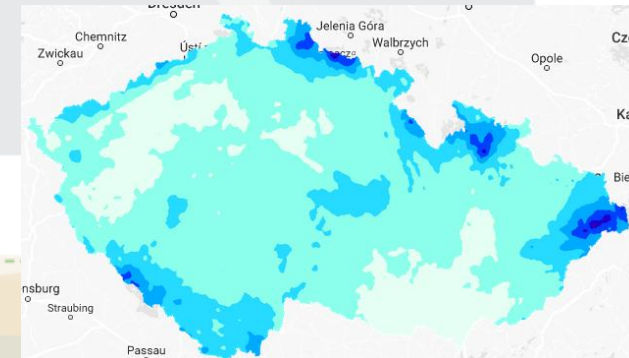
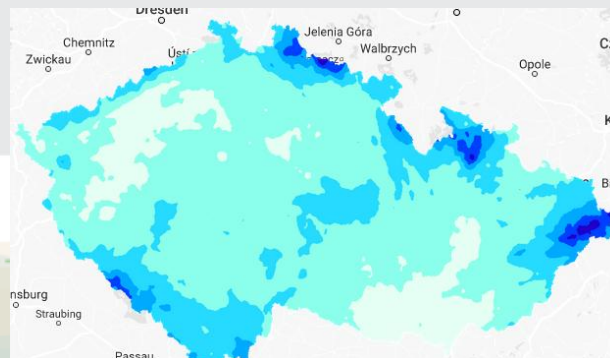
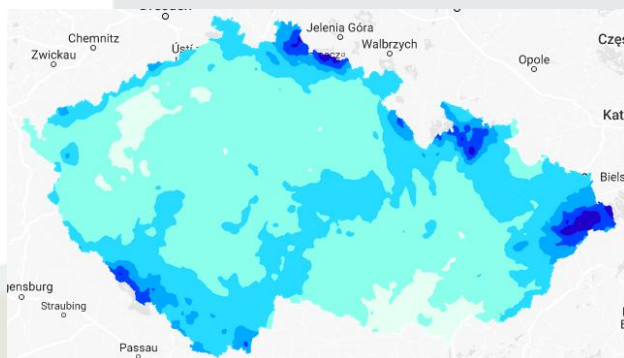
Emise CO₂: střední
GCM Model: IPSL



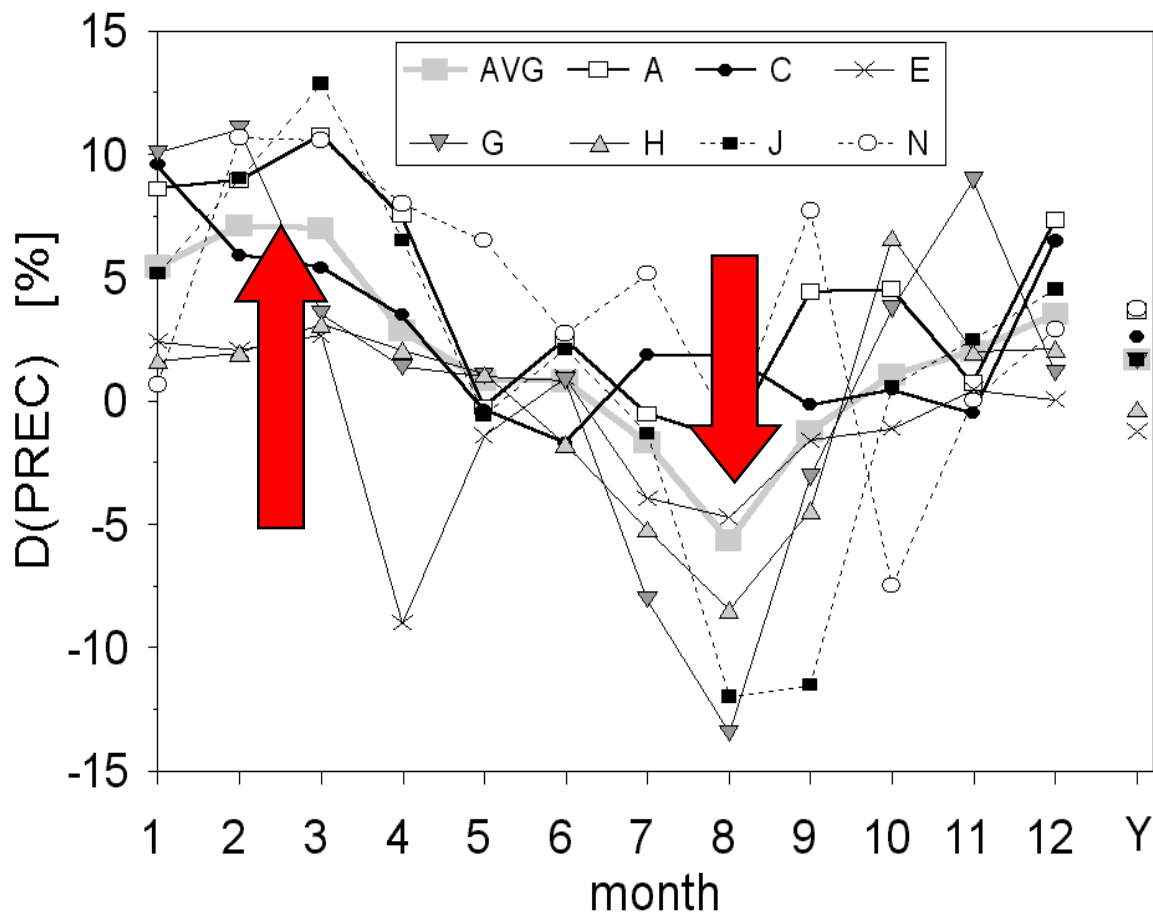
1981-2010

2030

2050

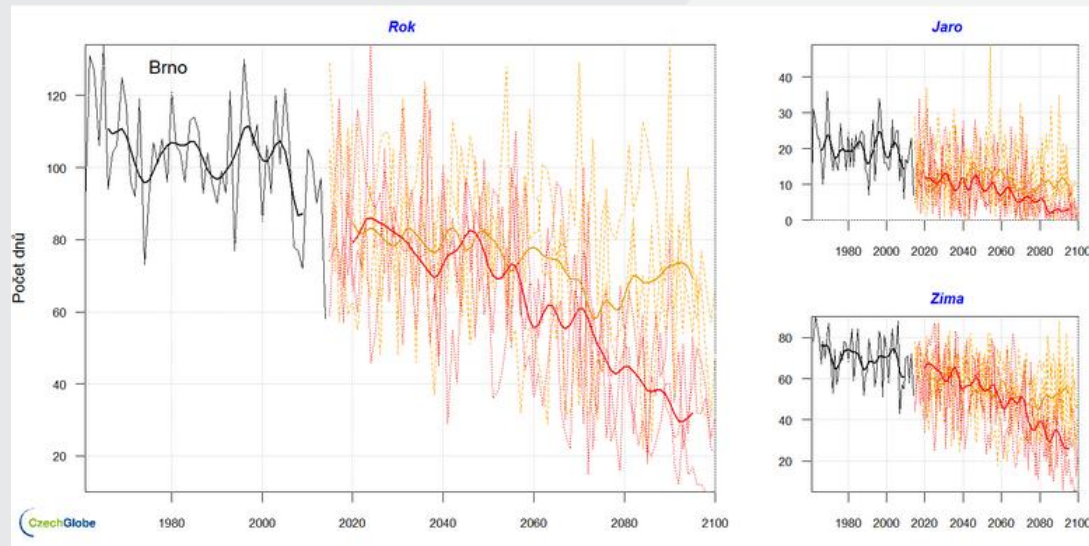
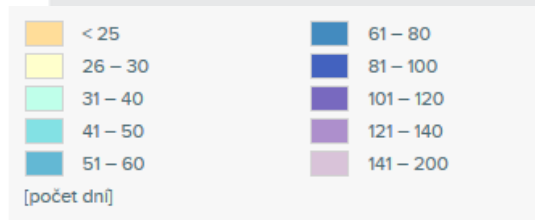


Relativní změna úhrnu srážek pro jednotlivé měsíce podle GCM scénářů



Počet mrazových dní (minimální teplota vzduchu pod 0°C)

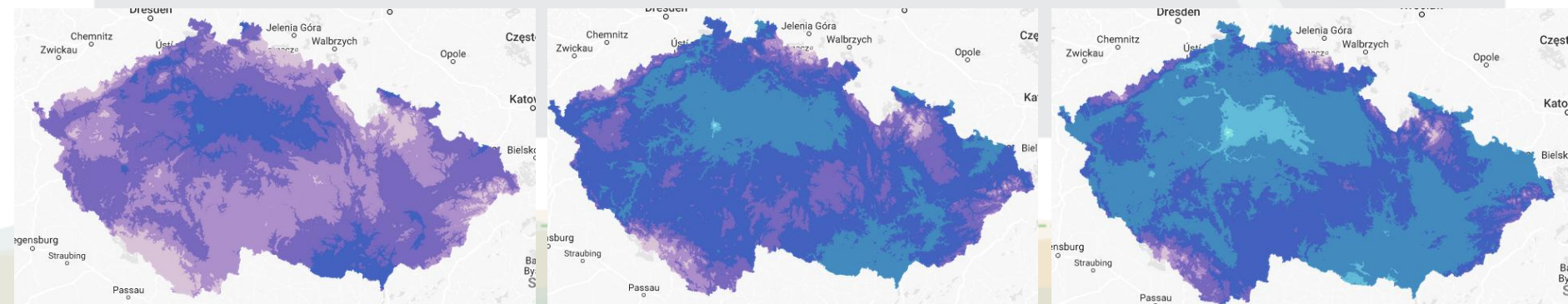
Emise CO₂: střední
GCM Model: IPSL



1981-2010

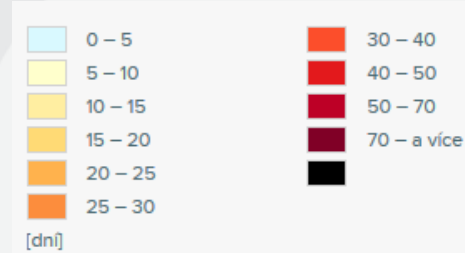
2030

2050



Riziko výskytu horkých a suchých period

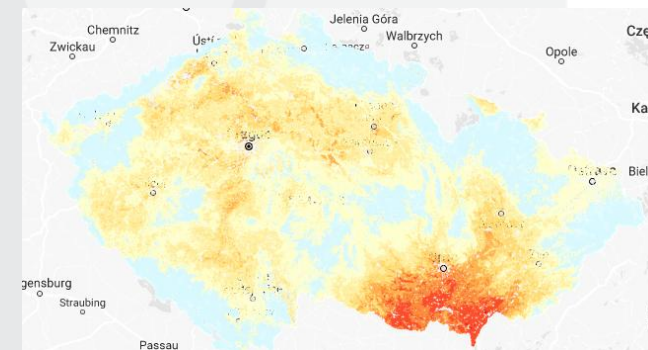
Emise CO₂: střední
GCM Model: IPSL



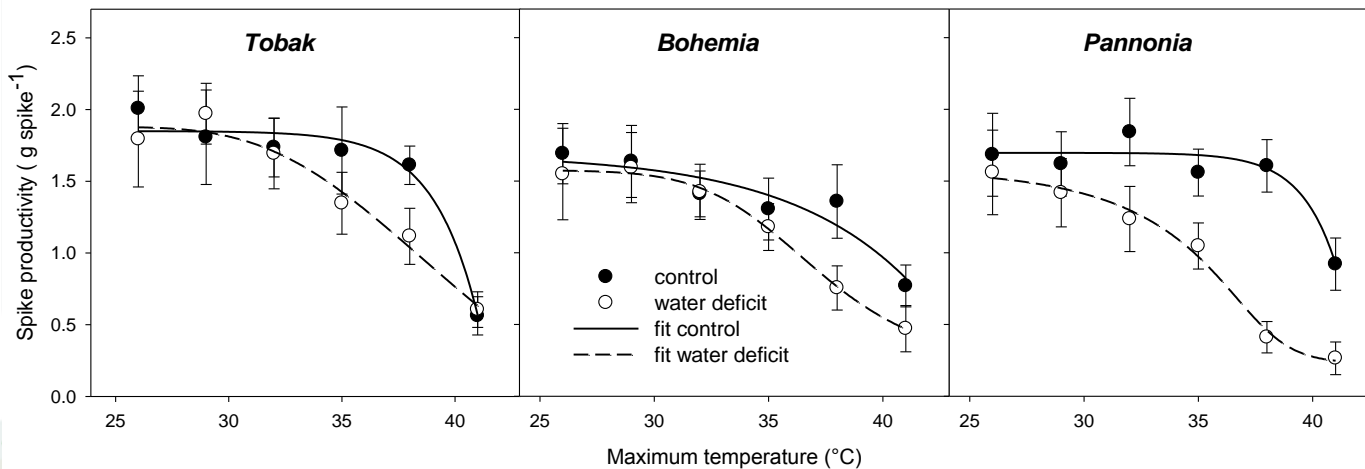
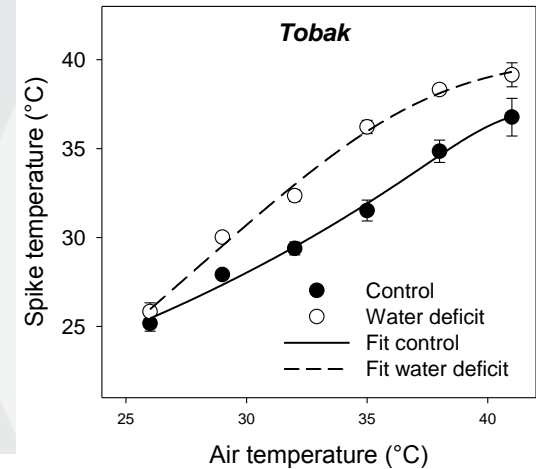
1981-2010

2030

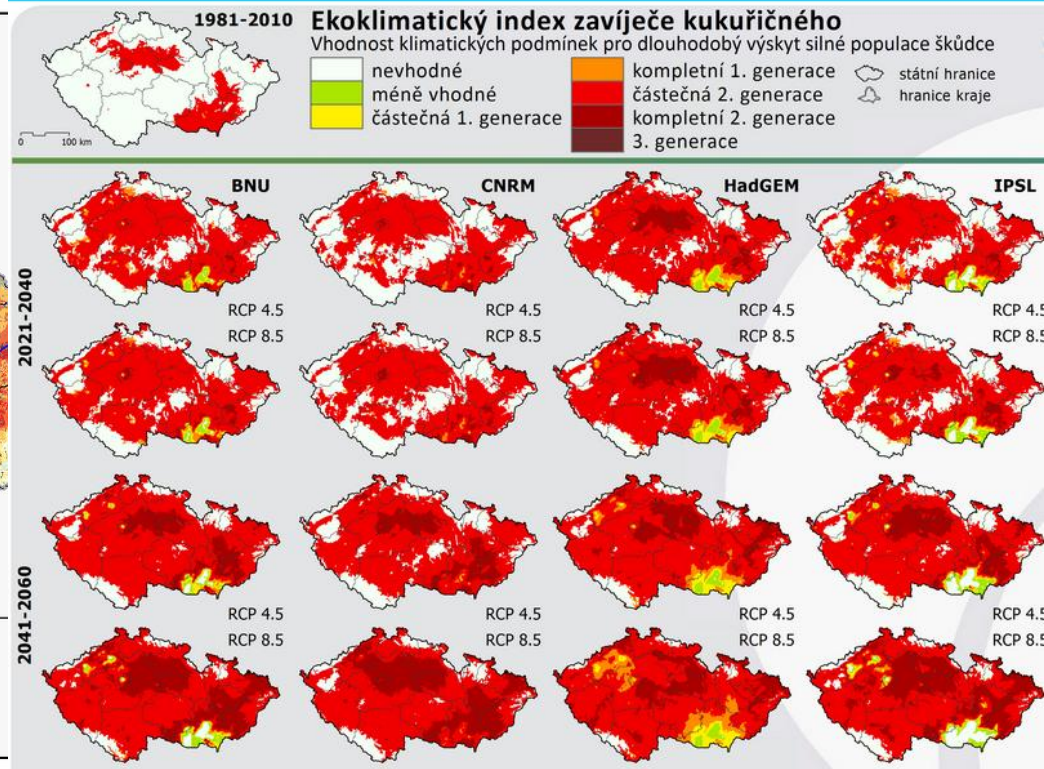
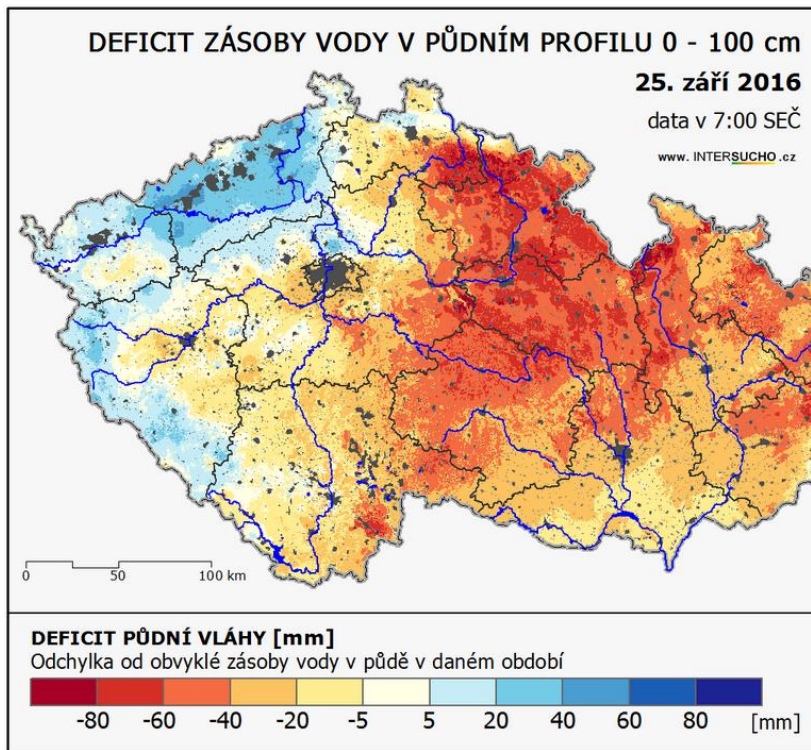
2050



Vysoké teploty v době kvetení výrazně snižují produktivitu klasu, především snížením počtu zrn



Cílem je vytvořit systém aktuální a dlouhodobé predikce výskytu chorob a škůdců pro území ČR podobný systému Intersucho a Klimatická změna

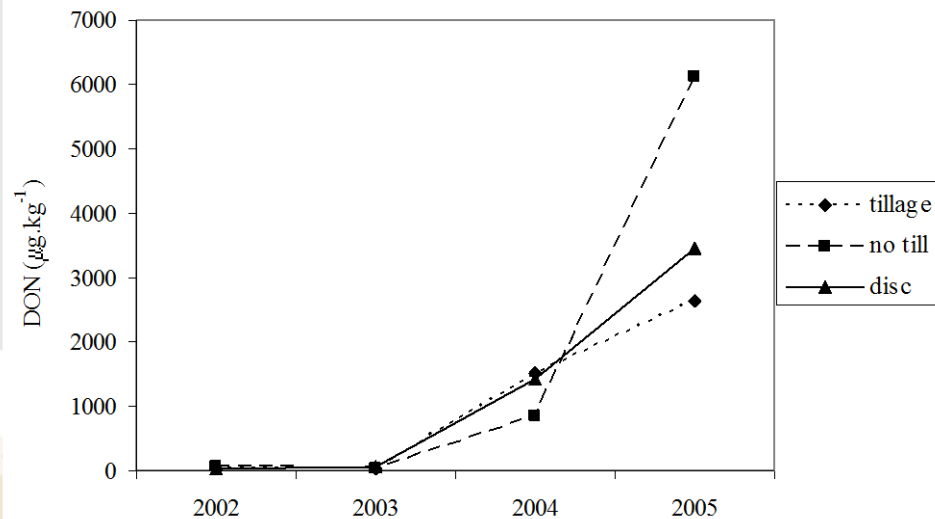
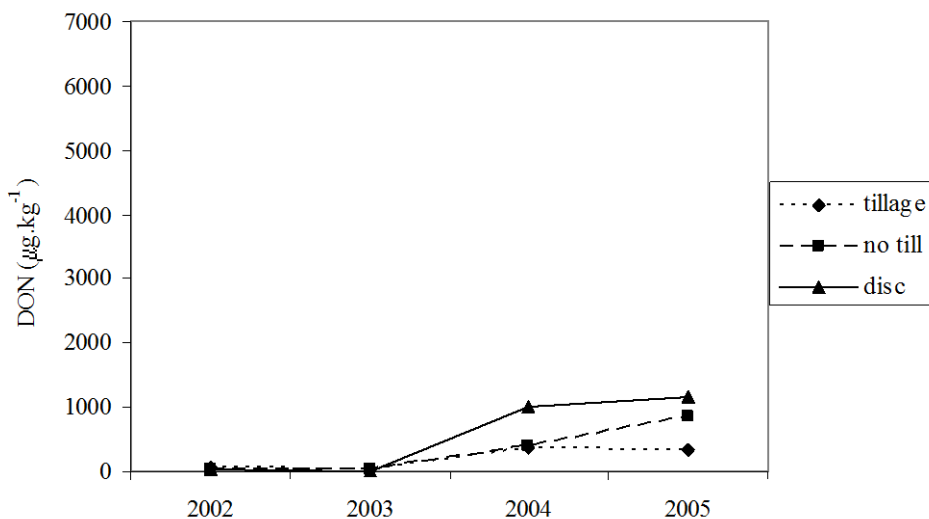


Klasové fuzariózy -vliv ročníku, předplodiny a zpracování půdy na obsah mykotoxinu DON v zrně pšenice

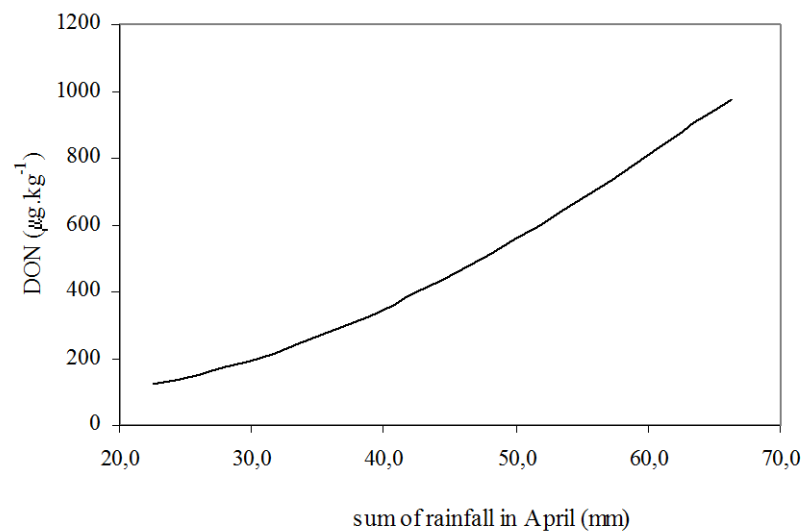
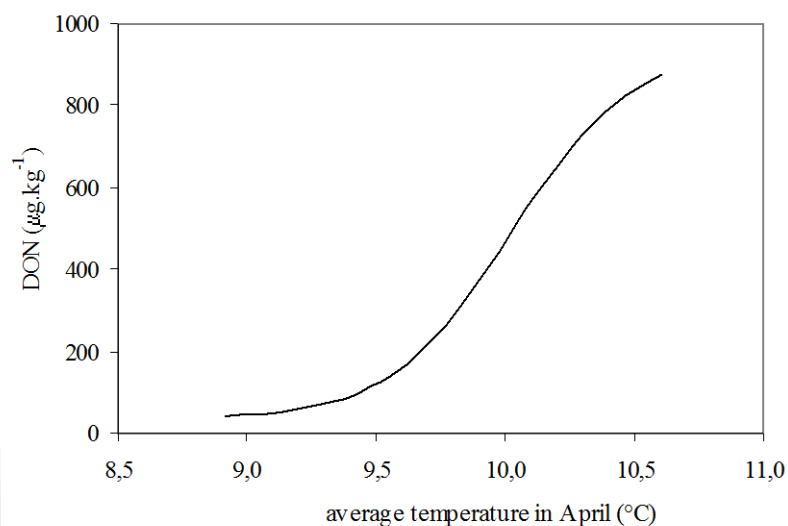


Předplodina: vojtěška

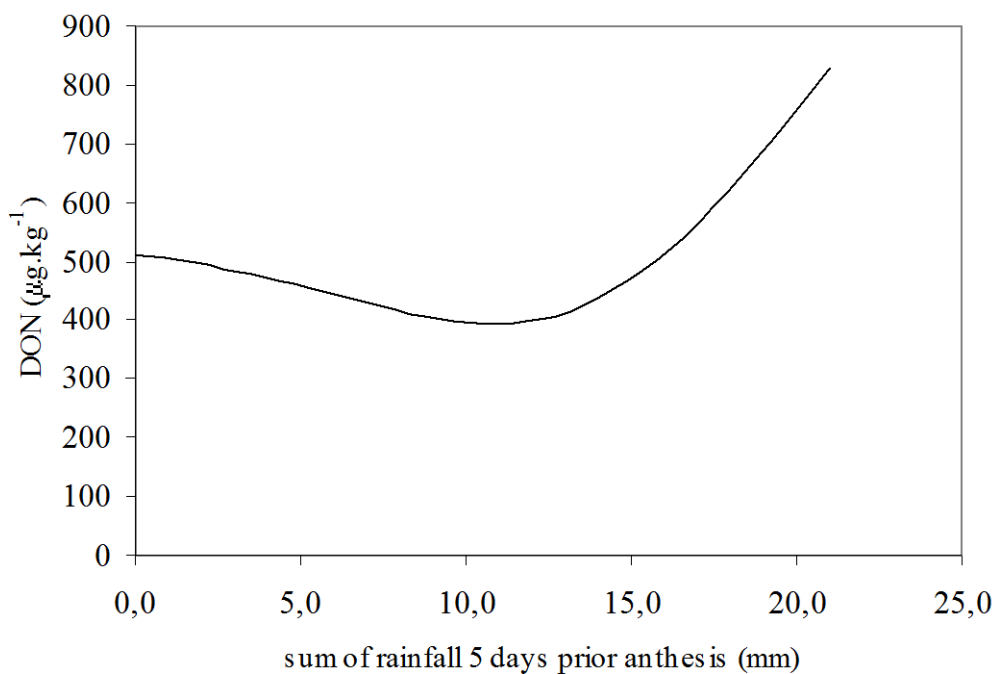
kukuřice



Vliv počasí v průběhu dubna – klíčové období pro tvorbu perithecií a následně askospor na posklizňových zbytcích

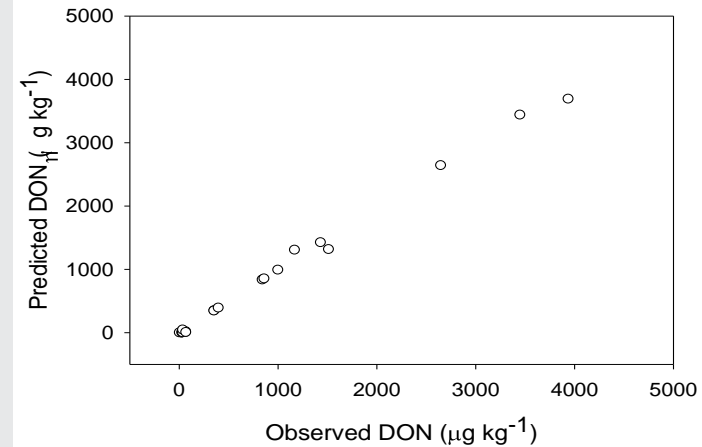
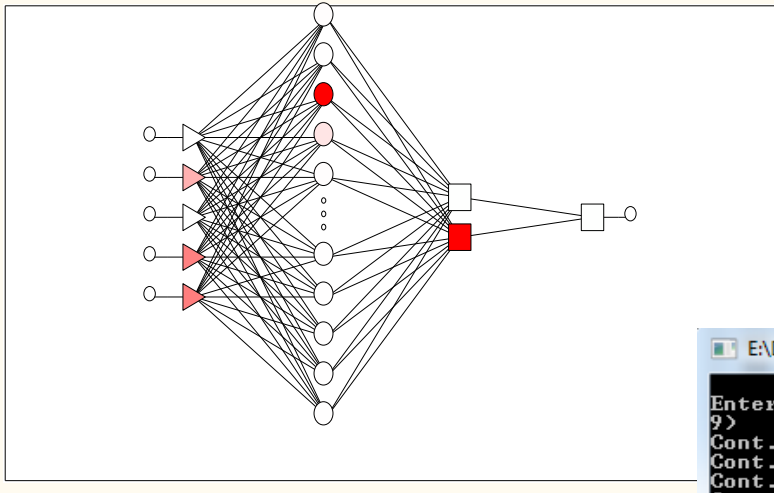


Je skutečně déšť v době kvetení tak důležitý?



Model predikce kontaminace zrna pšenice mykotoxiny (DON) na bázi neuronových sítí

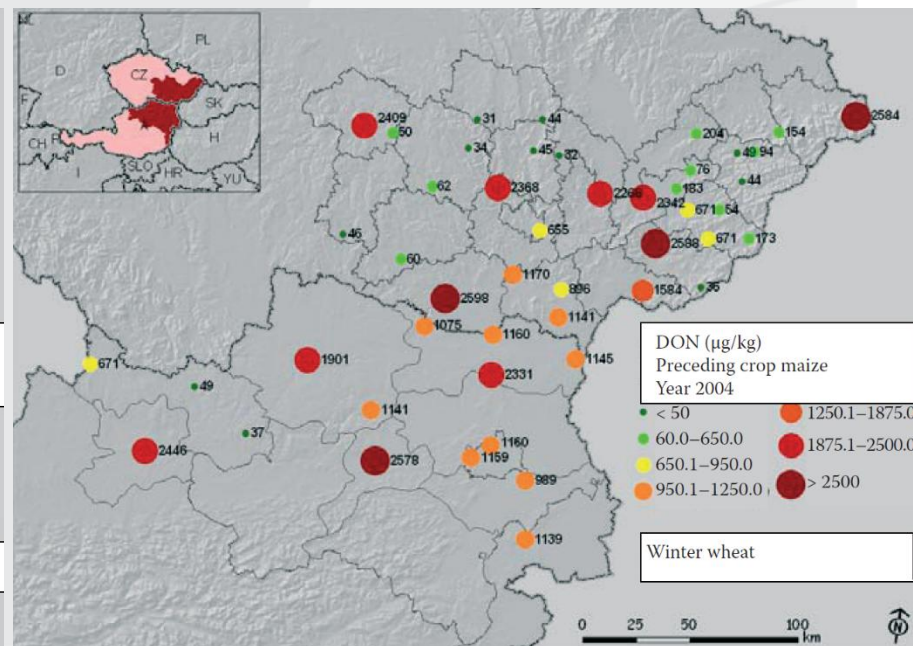
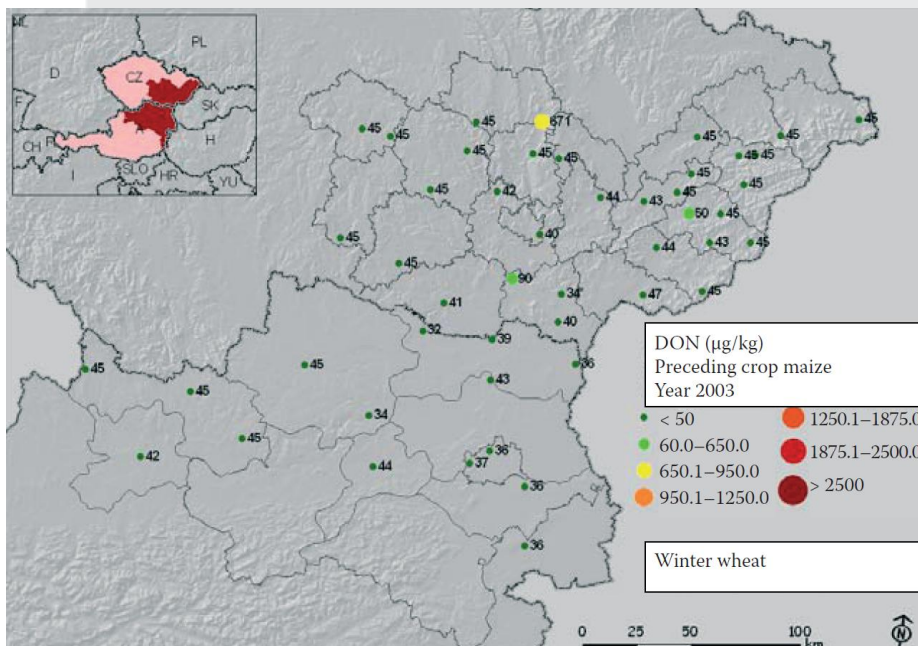
Neural network ZRNS 5:5-12-2-1:1 for prediction of deoxynivalenol content on the basis of weather input variables (forecrop, average April temperature, sum of April precipitation, average temperature 5 days prior anthesis, sum of precipitation 5 days prior anthesis)



```
E:\Data\Zpravy\2016\FUSARIA\Fusarium_DON_model_C2.exe
Enter values for Continuous inputs (To skip a continuous input please enter -999
9)
Cont. Input-0(Mean air temperature C (April)): 10.4
Cont. Input-1(Sum of precipitation mm (April)): 57
Cont. Input-2(Mean air temperature C (5 days before anthesis)): 17.5
Cont. Input-3(Sum of precipitation mm (5 days before anthesis)): 18
Enter a value for Categorical inputs
Categorical Input Name: Preceding crop
Categories      NumericValues:
maize           1
other           2
Enter a valid numeric value:1
Categorical Input Name: Soil cultivation
Categories      NumericValues:
Shallow cultivation (discs)  1
No till           2
Conventional tillage        3
Enter a valid numeric value:2
Predicted Output of DON = 2.55363005561215e+003
Press any key to make another prediction or enter 0 to quit the program.
```

- a) Předplodina
- b) Zpracování půdy
- c) Průměrná teplota v dubnu
- d) Suma srážek v dubnu
- e) Průměrná teplota 5 dní před květem
- f) Suma srážek 5 dní před květem

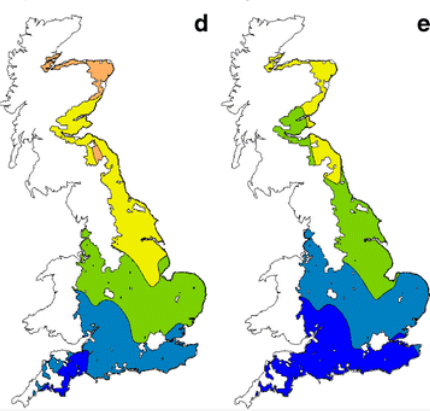
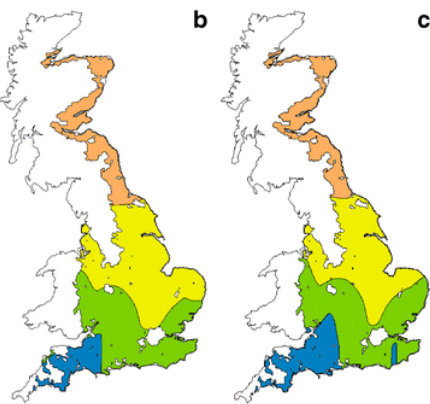
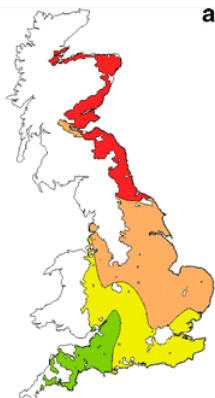
Využití modelu predikce pro identifikaci rizikových oblastí z pohledu kontaminace zrna mykotoxiny



Časnější nástup kvetení pšenice může mít dopad na zvýšení výskytu klasových fuzarióz studie z Velké Británie

Madgwick et al. 2011

Date of anthesis

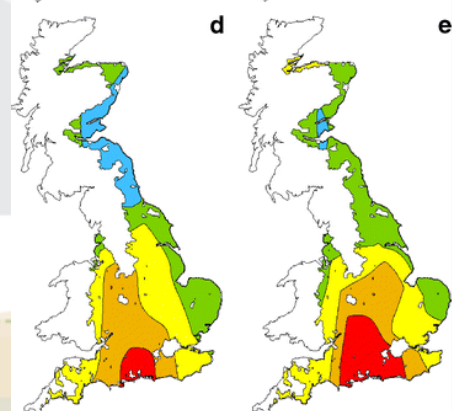
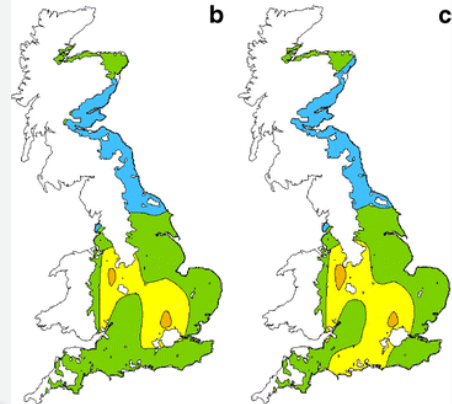
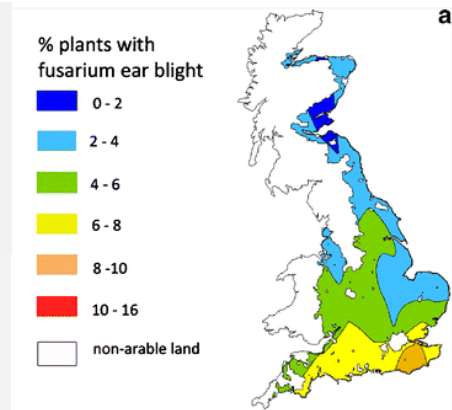
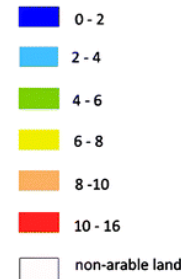


a) 2010

b) 2020 nízké emise CO₂ c) 2020 vysoké emise CO₂

d) 2050 nízké emise CO₂ e) 2050 vysoké emise CO₂

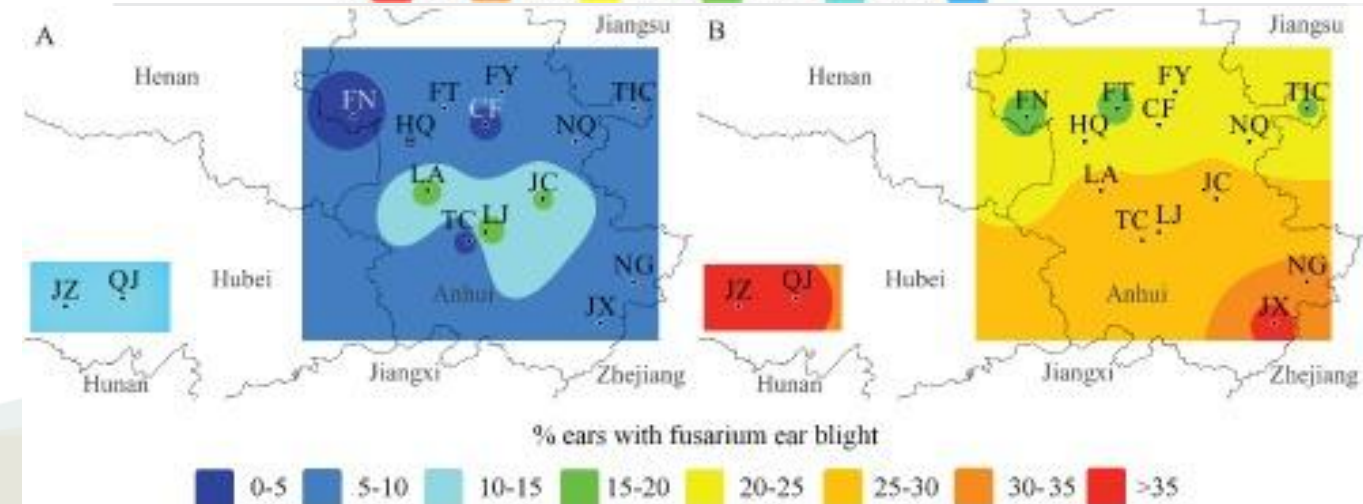
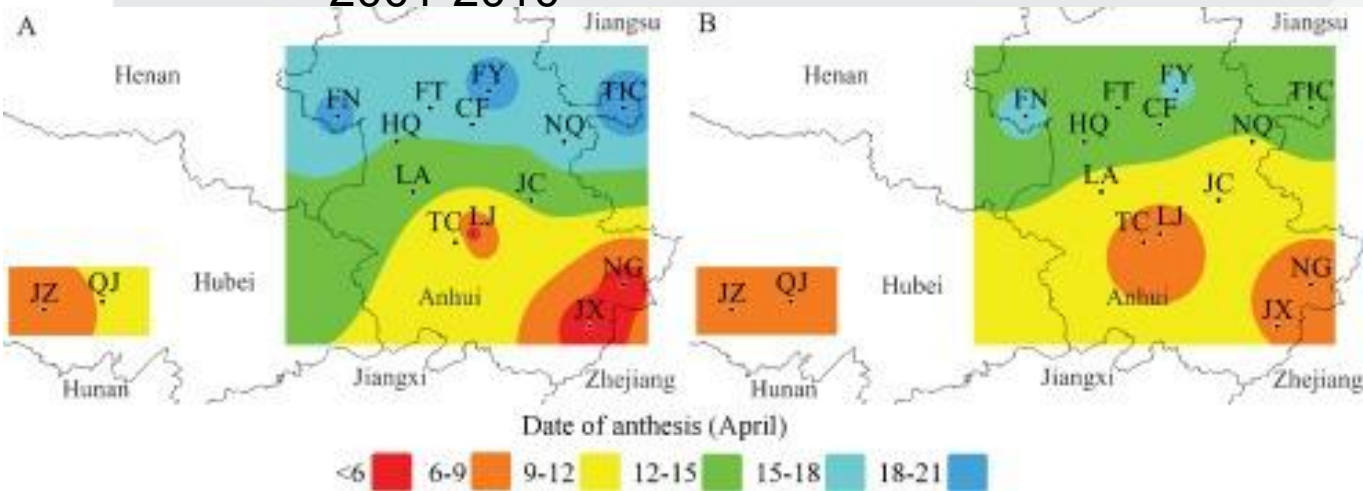
% plants with fusarium ear blight



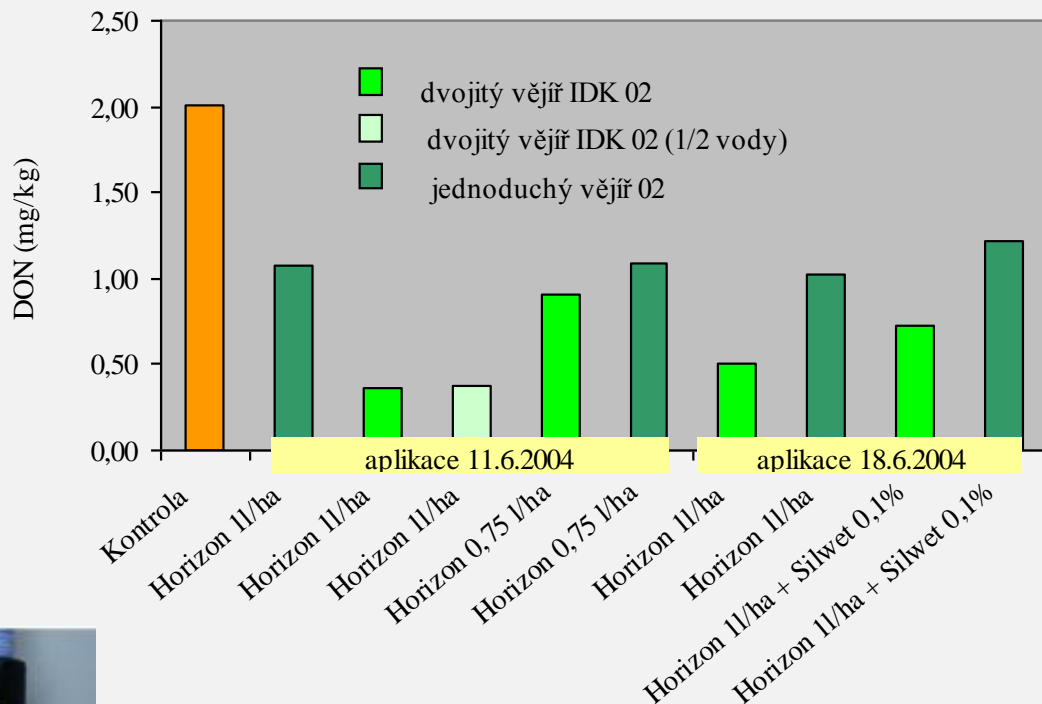
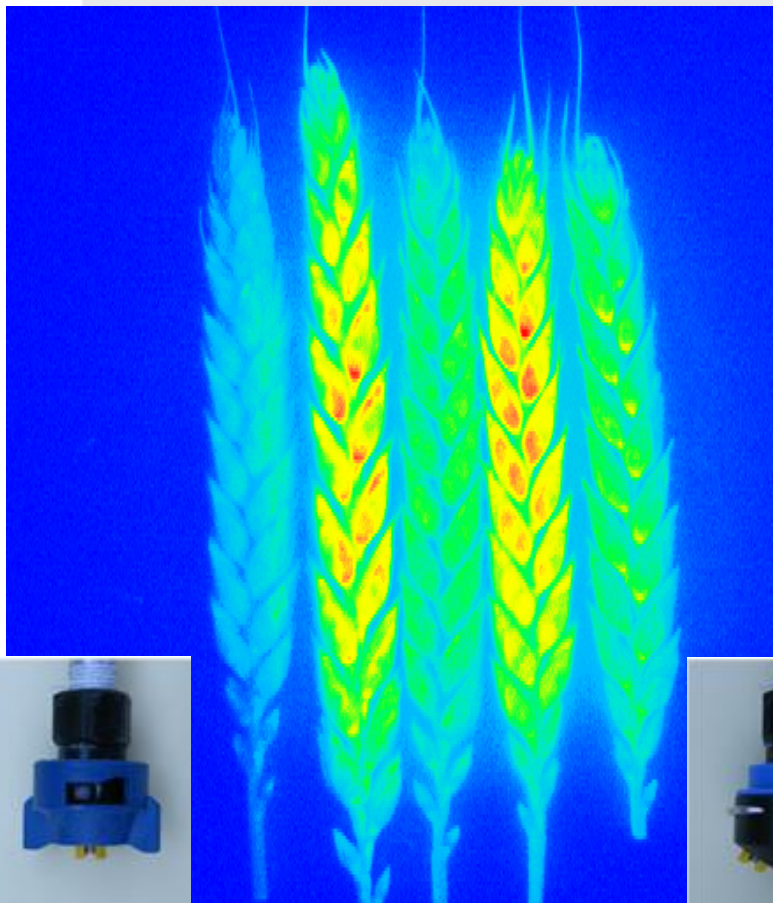
Časnější nástup kvetení může mít dopad na zvýšení výskytu klasových fuzarióz- studie z oblastí produkce pšenice v Číně

2001-2010

2021-2050



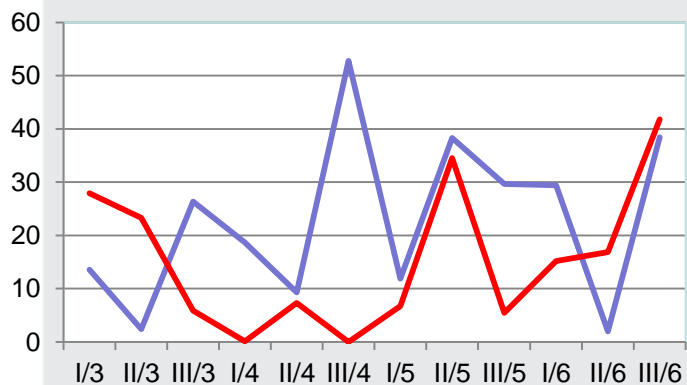
Využití trysek s dvojitým vějířem pro ochranu proti klasovým fuzariózám



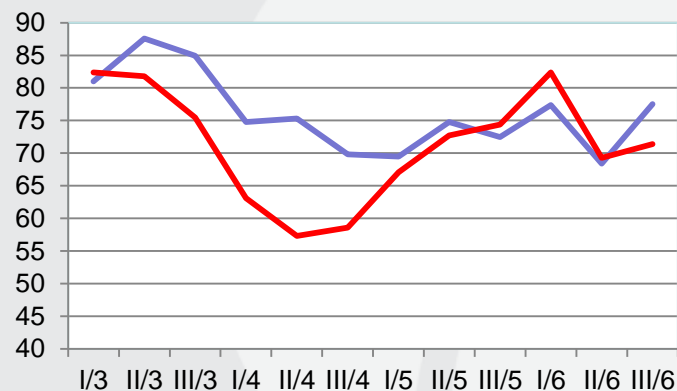
1. kontrola;
2. dvojitý vějíř;
3. jednoduchý vějíř;
4. dvojitý vějíř + Silwet;
5. jednoduchý vějíř + Silwet

Model napadení *Septoria tritici* - srovnání průběhu základních meteorologických veličin v kontrastních ročnicích 2006-2007 (lokality Skalička)

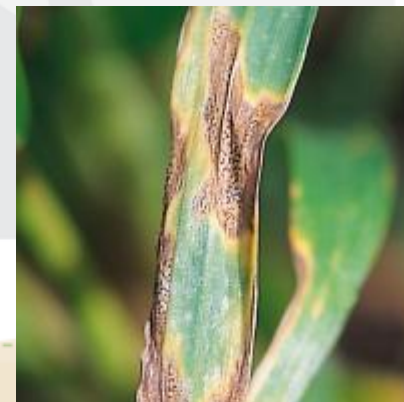
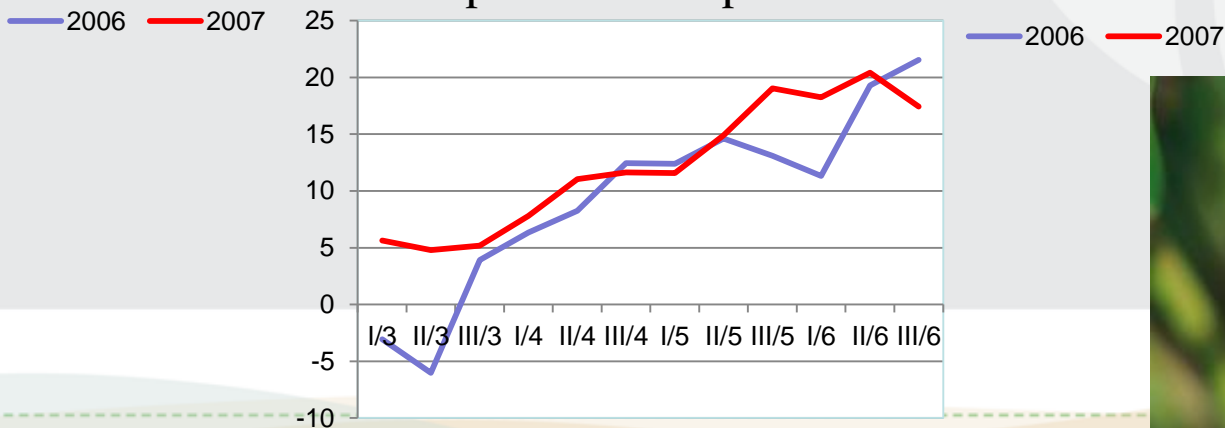
úhrn srážek mm



relativní vzdušná vlhkost %

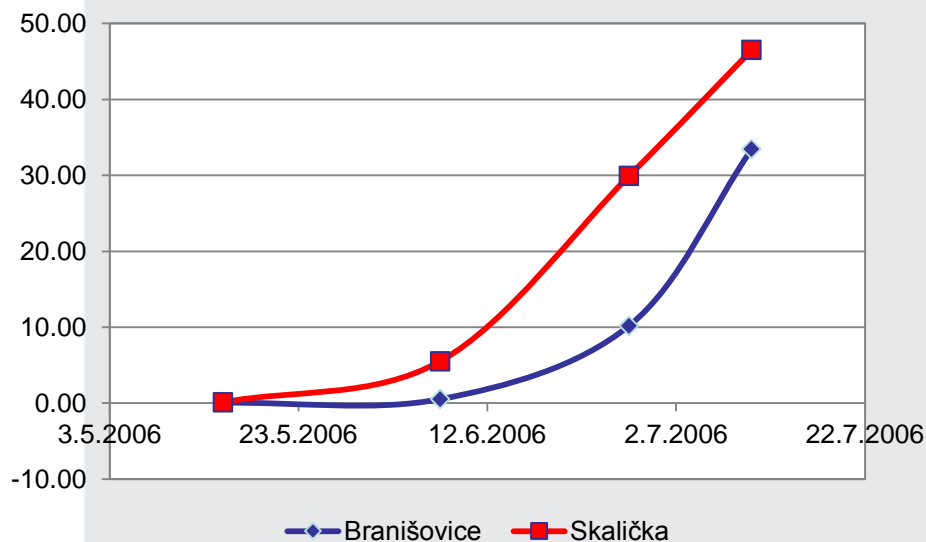


průměrná teplota °C

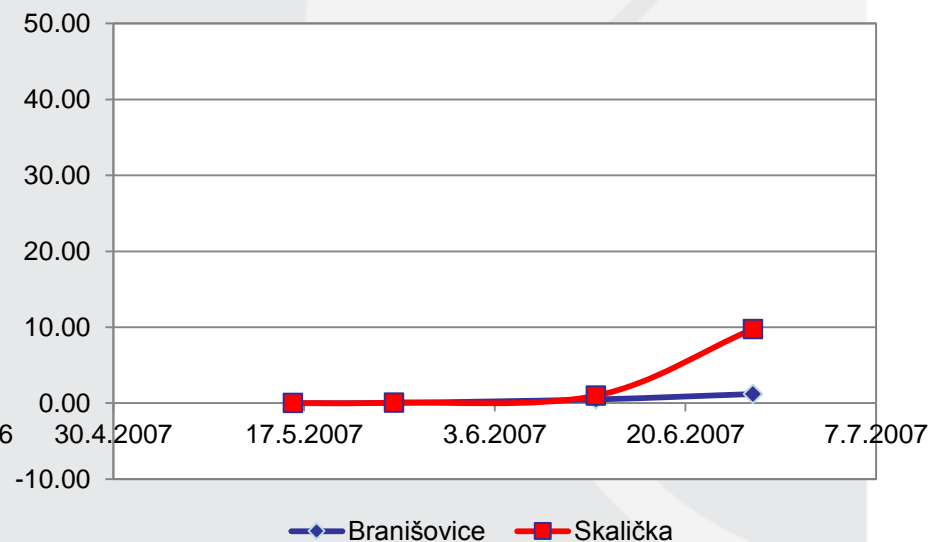


Vývoj průměrného napadení odrůdy Acteur listovými skvrnitostmi v kontrastních ročnících a na kontrastních lokalitách

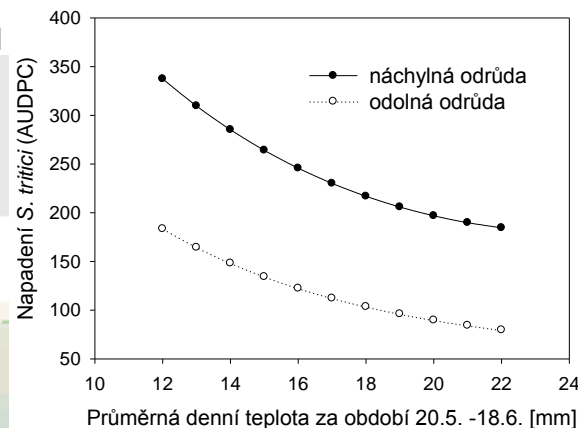
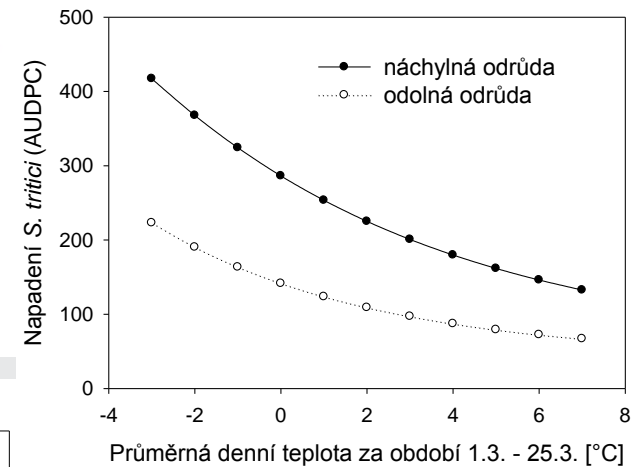
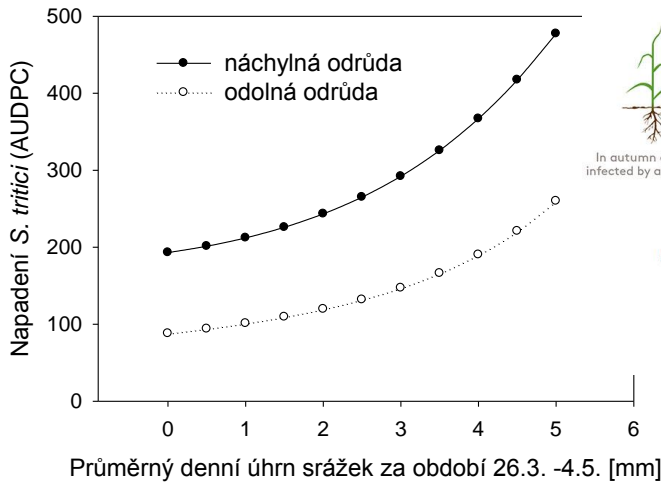
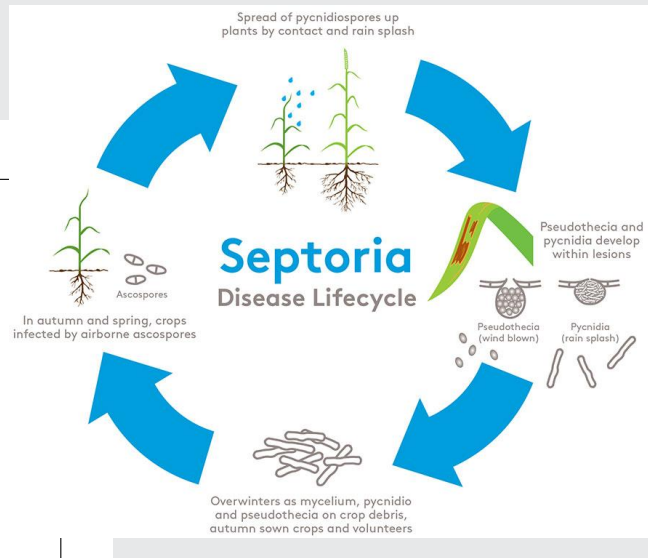
2006



2007



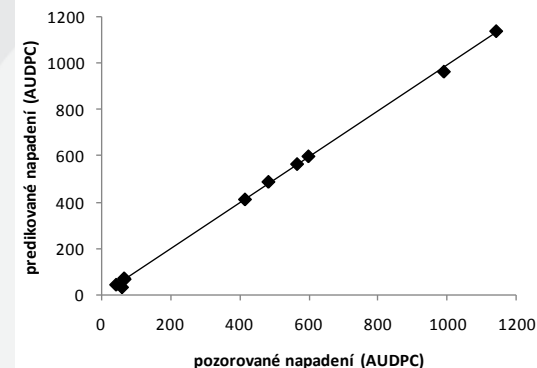
Napadení *S. tritici* je podporováno chladným začátkem jara, intenzivními srážkami v dubnu až začátku května a chladným počasím po vymetání



Model predikce napadení *Septoria tritici* s využitím neuronových sítí

Vstupními údaji pro predikci napadení jsou:

- průměrná denní relativní vzdušná vlhkost za období 26.3-4.5. [%] ,
- průměrný denní úhrn srážek za období 26.3-4.5. [mm],
- průměrná denní teplota za období 1.3.- 25.3. [°C],
- průměrná denní teplota za období 20.5.-18.6 [°C],
- průměr denních minimálních teplot za období 1.3.- 25.3. [°C],
- průměr denních minimálních teplot za období 15.4.- 4.5. [°C],
- kategorizace odrůdy na středně náchylná nebo silně náchylná k *Septoria tritici*



Obecně je možné výstupní hodnoty AUDPC kategorizovat následovně:

- AUDPC 0-200 velmi nízké riziko napadení - ošetření fungicidy není nutné
- AUDPC 200-700 střední riziko napadení - dostačující jedno ošetření fungicidy nebo dvě ošetření redukovanými dávkami
- AUDPC 700 a více vysoké riziko napadení - jsou nezbytná dvě ošetření fungicidy

```

D:\Experimenty\2015\Septoria Tritici Model\Septoria Tritici Model C-1-5.exe
Zadej hodnoty kontinualnich promennych <Pro preskoceni kontinualni promenne zadej -9999>
Cont. Input-0<Prumerna denni relativni vzdudna vlhkost za obdobi 26.3-4.5. [%]>
: 80
Cont. Input-1<Prumerny denni uhrn srazek za obdobi 26.3.-4.5. [mm]>: 4.25
Cont. Input-2<Prumerna denni teplota za obdobi 1.3.- 25.3. [C]>: 3.42
Cont. Input-3<Prumerna denni teplota za obdobi 20.5.-18.6. [C]>: 13.4
Cont. Input-4<Prumer dennich minimalnich teplot za obdobi 1.3.-25.3. [C]>: -1.2
Cont. Input-5<Prumer dennich minimalnich teplot za obdobi 15.4.-4.5. [C]>: 3.27
Zadej hodnotu kategoricke promenne Odolnost odrudy
Categorical Input Name: Susceptibility

Categories      NumericValues:
Stredne nachylna      1
Silne nachylna       2
Enter a valid numeric value:2

Predikovana intenzita napadeni Septoria tritici AUDPC = 3.85666800428954e+002
Press any key to make another prediction or enter 0 to quit the program.
    
```

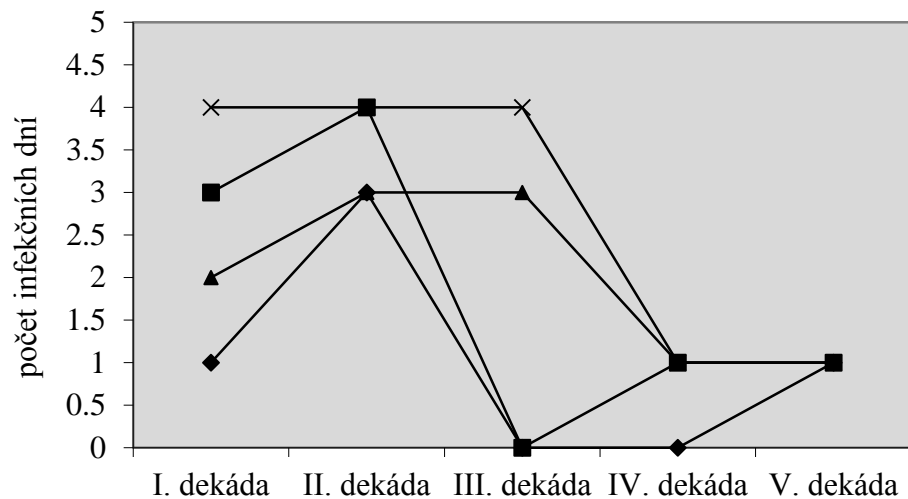
Predikce listových skvrnitostí u pšenice s využitím Septoria-Timeru



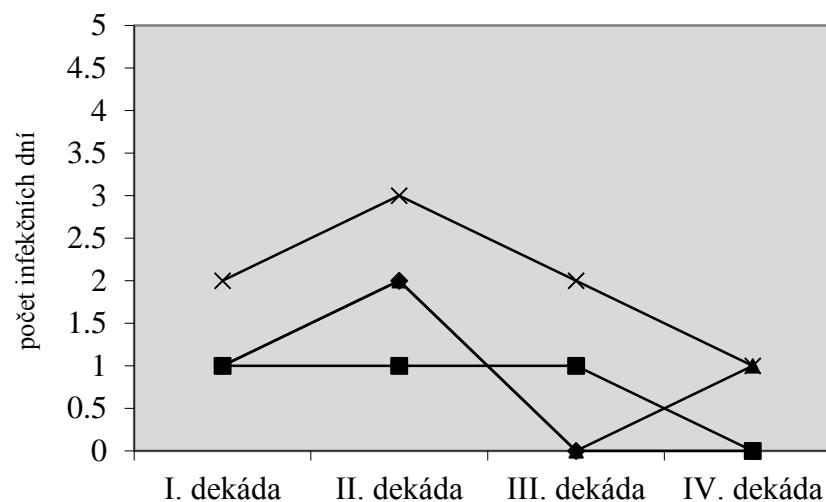
Srovnání indikace počtu infekčních dní pomocí přístroje Septoria Timer v kontrastních ročnících a na kontrastních lokalitách

2006

2007



◆ Branišovice ■ Kroměříž
▲ Velká Bystřice × Skalička



◆ Branišovice ■ Kroměříž
▲ Velká Bystřice × Skalička

Počet infekčních dní idikovaných pomocí přístroje Septoria Timer od začátku sloupkování ozimé pšenice

	Braňšovice	Kroměříž	Velká Bystřice	Skalička
2006	5	9	10	14
2007	3	3	4	8

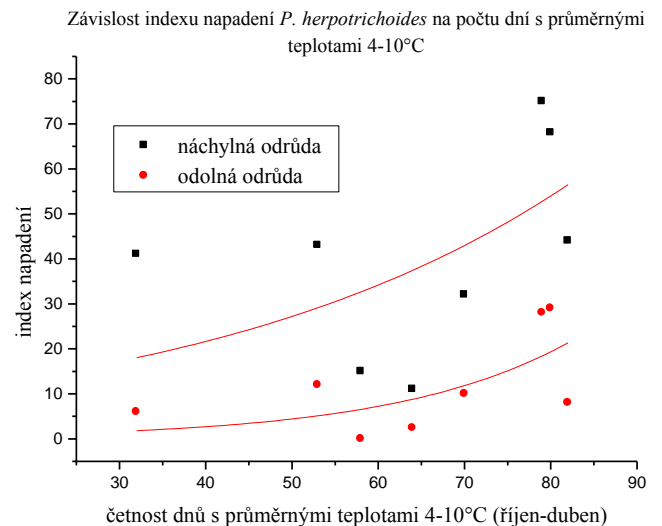
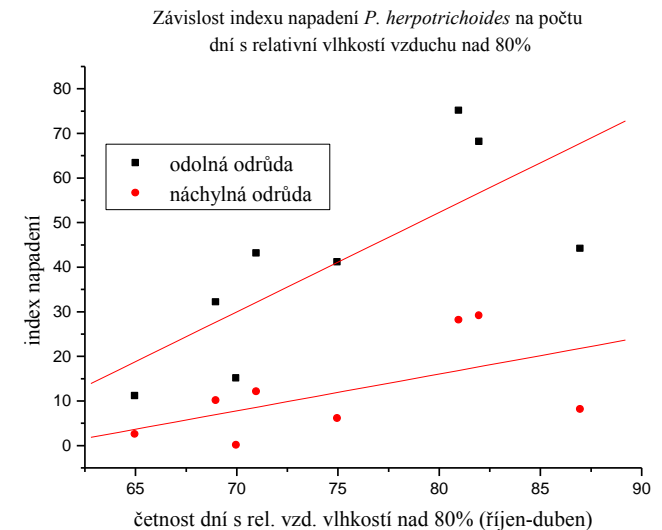


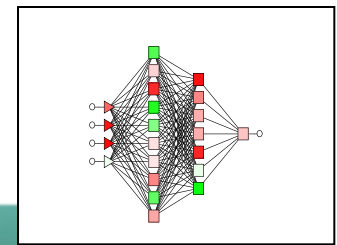
Vliv podmínek počasí na výskyt stéblolamu

1. Předplodina
2. Počasí říjen – duben
 - Srážky nad 3mm
 - Vzduš. vlhkost nad 80%
 - Teploty 4-10°C

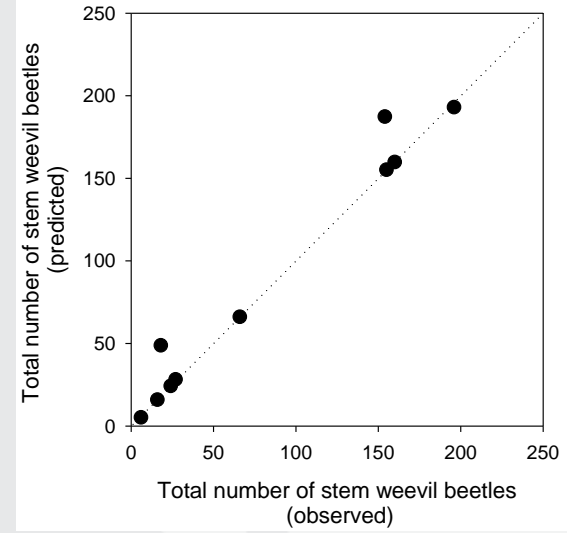
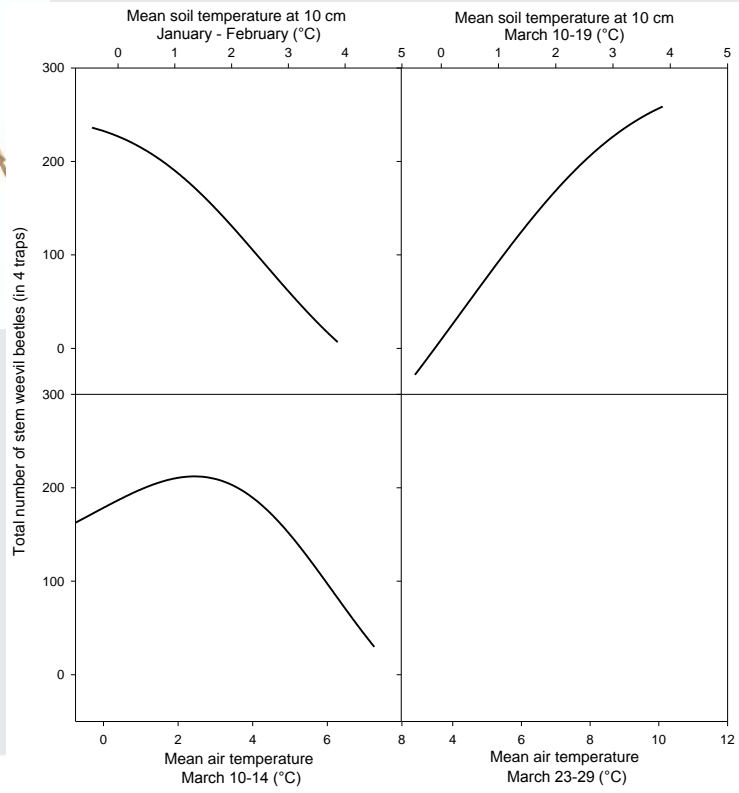


- a) Predikovaný index napadení stéblolamem vyšší jak 40% : plná dávka fungicidu v T1
- b) Predikovaný index napadení v rozmezí 20-40% : dávka fungicidu v T1 na úrovni 50-75%
- c) Predikovaný index napadení pod 20%: ošetření fungicidy v T1 se neprovádí





Model predikce výskytu stonkových krytonosců

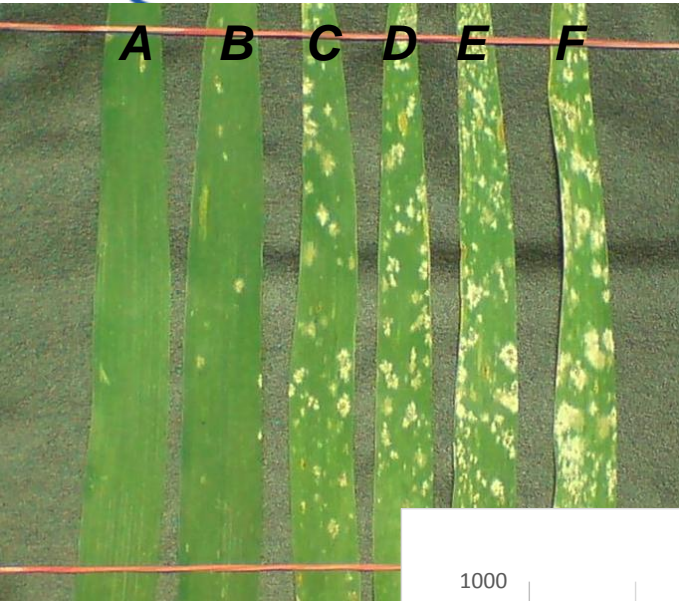


```

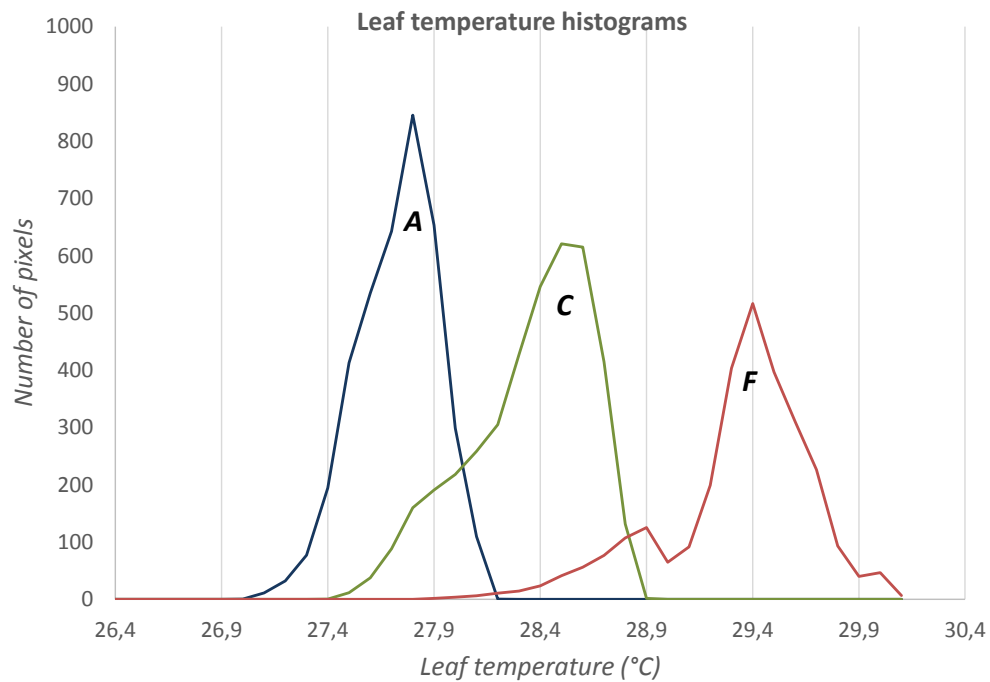
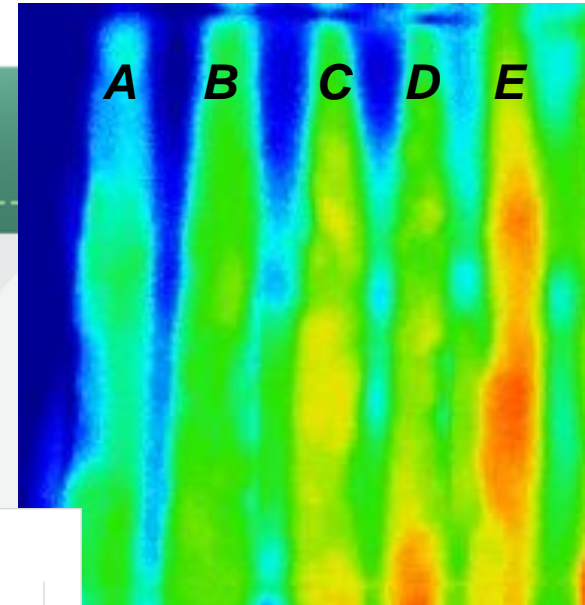
E:\Data\Publikace\2016\AFE_krytonosci NeurNet\CeutorhynchusNN.exe
CeutorhynchusNN. Enter inputs below
.....
<Input1=Soil temperature (10cm) January-February>
<Input2=Soil temperature (March 10-19)>
<Input3=Air temperature (March 10-14)>
<Input4=Air temperature (March 23-29)>
Enter value for input 1: 0.4
Enter value for input 2: 8.5
Enter value for input 3: 4.5
Enter value for input 4: 7.2

Predicted total number of captured beetles:
Output 1: 301.589

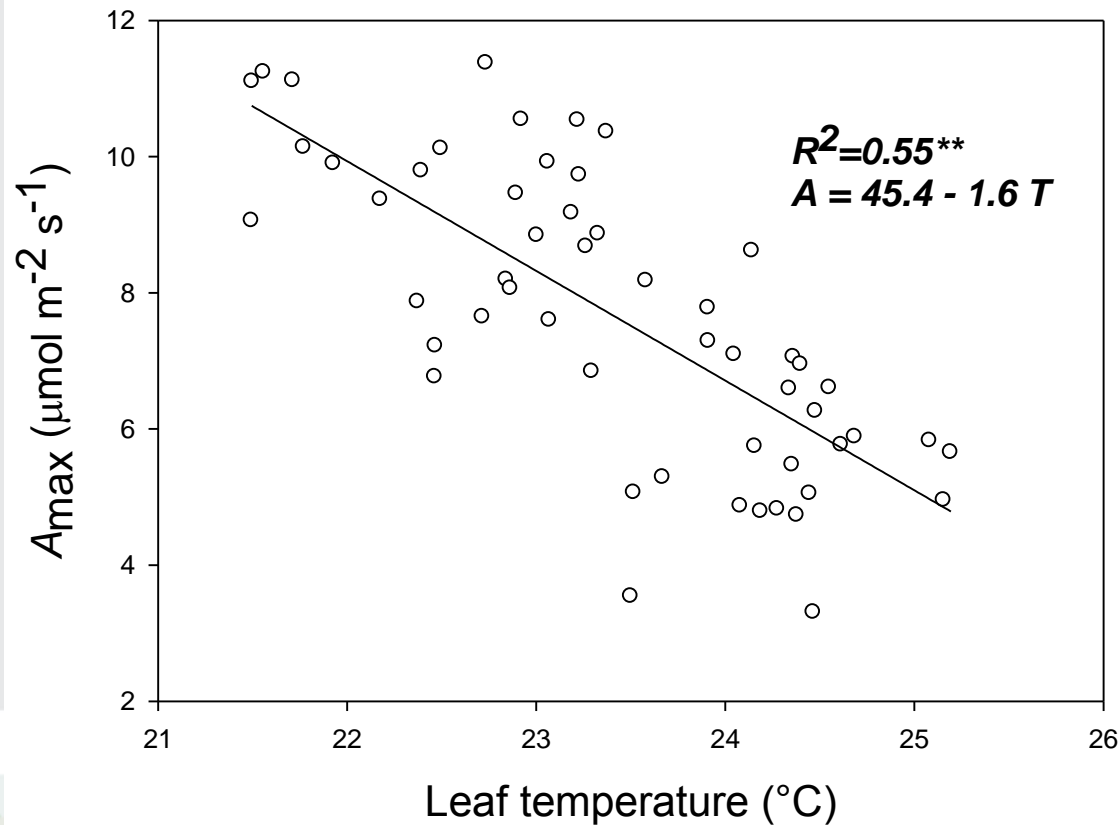
Enter next input pattern (for control menu inc. exit, enter -999 for any input):
Enter value for input 1:
    
```

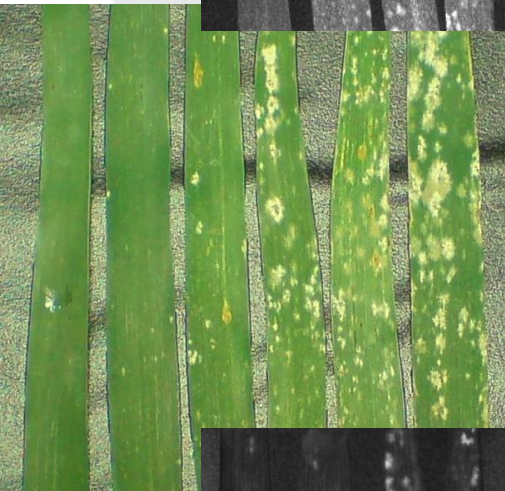
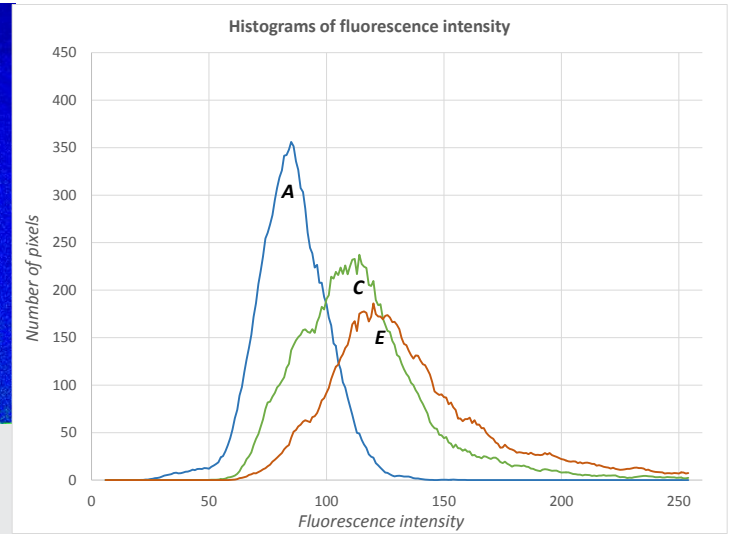
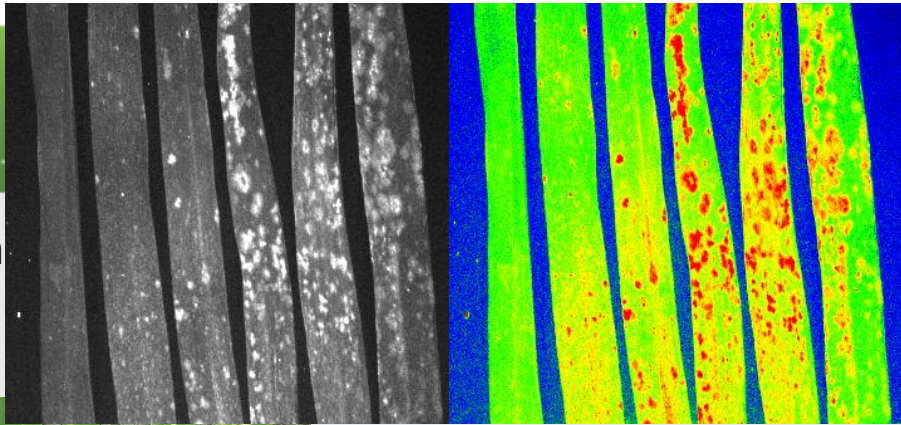
Leaf temperature



Vztah mezi poklesem fotosyntézy způsobeným padlím travním a teplotou listu stanovenou termální kamerou

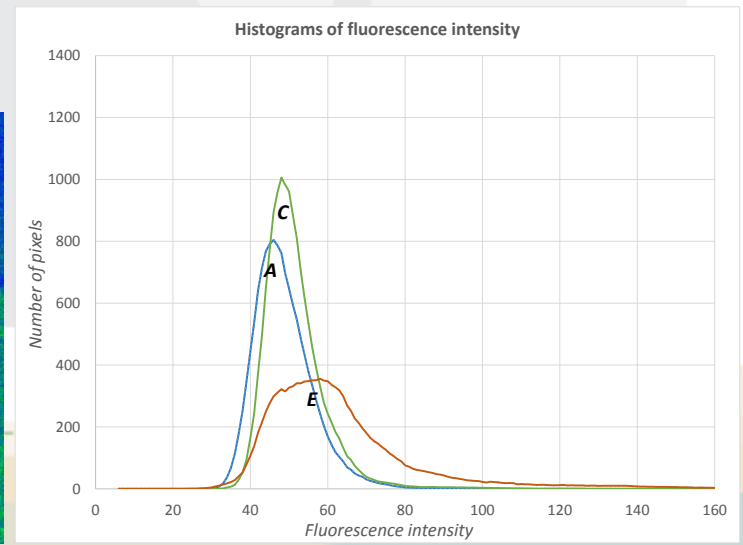
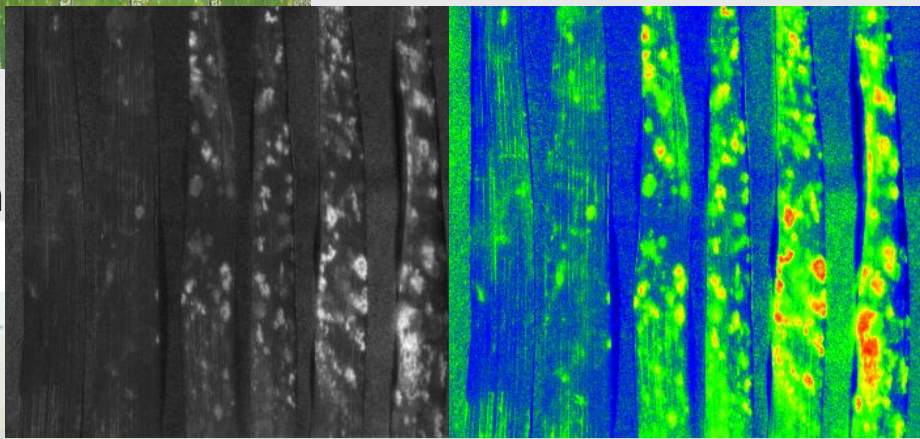


Emission
530 nm



Modro-zelená fluorescence excitovaná UV

Emission
550 nm

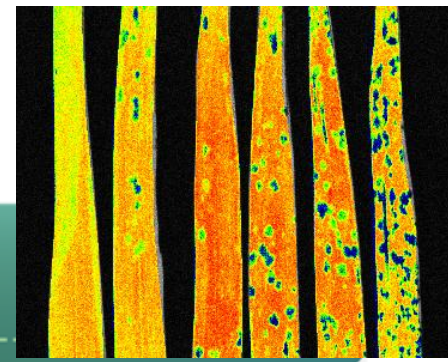


A B C D E F

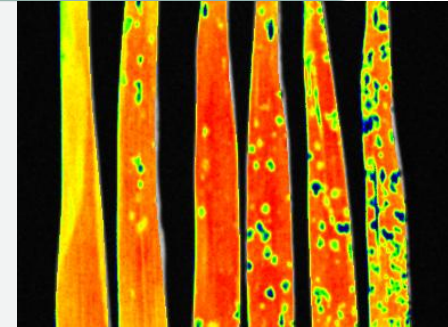


Chlorophyll fluorescence

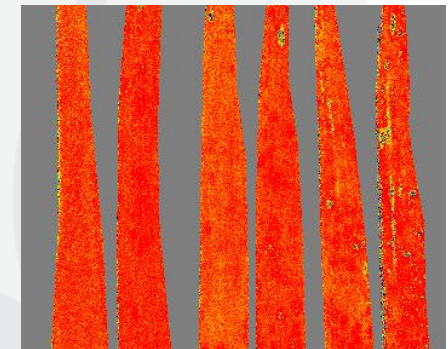
F_0



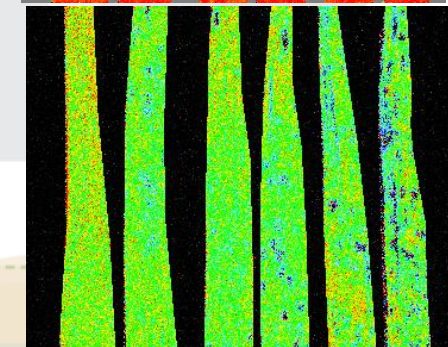
F_P



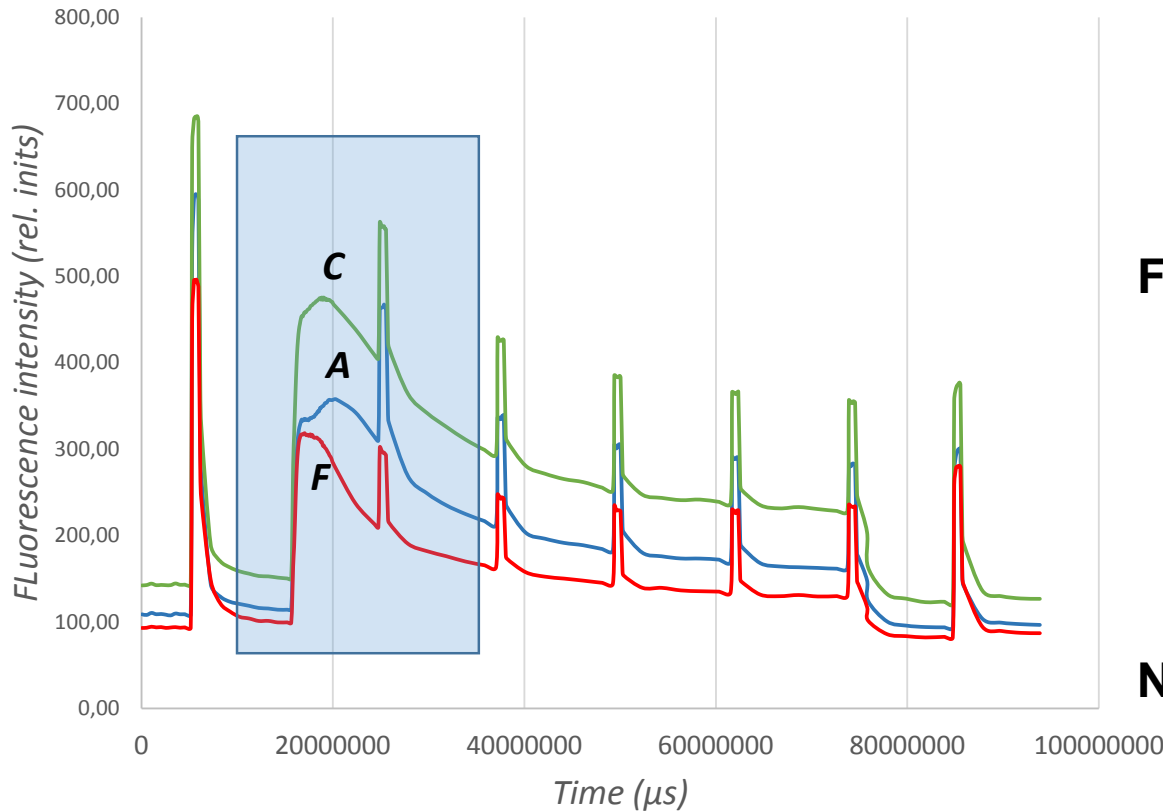
F_V/F_M



NPQ



Chlorophyll fluorescence kinetics



Děkuji za pozornost!