



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Molecular and cytogenetic characterization of 'East African Highland' bananas

Alžběta Němečková

Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí OPVK
(CZ.1.07/2.2.00/28.0032)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

'East African Highland' bananas

- *Musa acuminata* (AAA)
- Economic importance
- Uganda, Rwanda, Burundi, and parts of Tanzania and Kenya





INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Molecular characterization

- Relatively small genome
- Small a morfological very similar chromosomes
- Molecular markers – SSR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

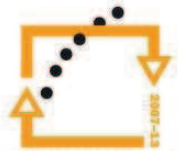
Molecular characterization - methods:

- isolation of genomic DNA, PCR amplification, cloning and Sanger sequencing
- analysis of DNA sequences, application to the study of diversity and the evolution



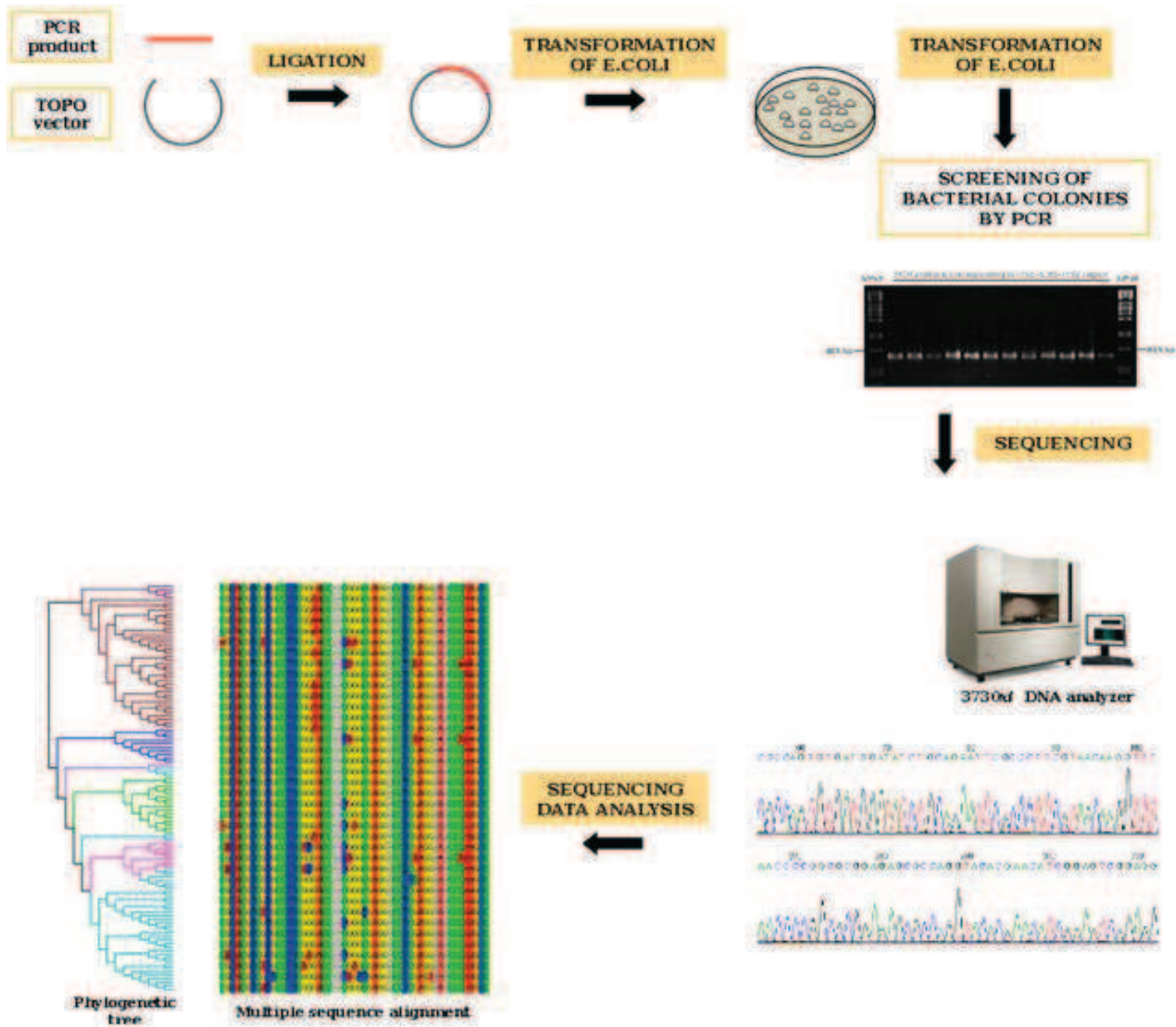


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ





Cytogenetic characterization - methods:

- Preparation of suspension metaphase chromosomes
- Probe for in situ hybridization and FISH
- Signals detection using anti-digoxigeninFITC and streptavidinCy3
- Fluorescence microscope, CCD camera



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Thank you for your attention!

Any questions?





OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Sources:

- Nyombi, K., Van Asten, P. J. A., Corbeels, M., Taulya, G., Leffelaar, P. A., & Giller, K. E. (2010). Mineral fertilizer response and nutrient use efficiencies of East African highland banana (*Musa* spp., AAA-EAHB, cv. Kisansa). *Field crops research*, 117(1), 38-50.
- <https://prohunt.files.wordpress.com/2014/05/rox-2.jpg>
- Čížková, J., Hřibová, E., Humplíková, L., Christelová, P., Suchánková, P., & Doležel, J. (2013). Molecular analysis and genomic organization of major DNA satellites in banana (*Musa* spp.). *PloS one*, 8(1), e54808.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Genetic and hormonal control of crown-root initiation and development in barley (*Hordeum vulgare* L.)

Martina Janyšková

Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí OPVK
(CZ.1.07/2.2.00/28.0032)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



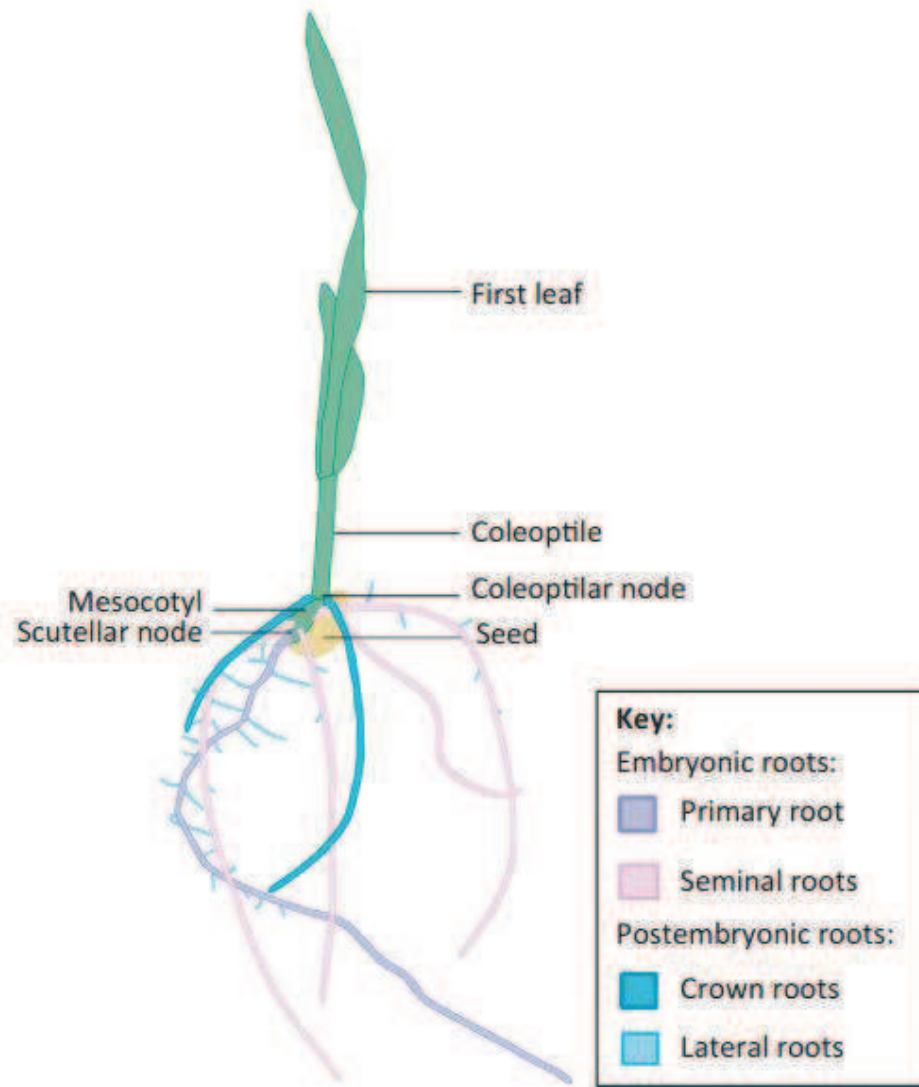
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Barley (*Hordeum vulgare* L.)

- Monocot plant, *Poaceae*
- Wide economic significance
- Root modifying
- Cereal root system (RS):
 - Embryonically formed
 - Post-embryonically formed
- RS is well known in *Arabidopsis* and rice

Cereal root-system





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

The aims of diploma thesis

- Identified genes involved in the initiation and development of CR in barley
- Study by qRT-PCR their expression profil during CR development
- Investigate their potential regulation by hormones – cytokinins, auxin



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Thank you for your attention



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

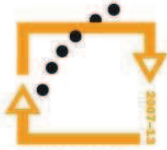
Anchoring of the physical map specific for wheat chromosome arm 3DS using molecular markers and *in silico* analysis

Radim Svačina

Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí OPVK
(CZ.1.07/2.2.00/28.0032)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Wheat genome

- Common wheat (*Triticum aestivum*) is allohexaploid. It is consisted of 3 subgenomes (AA, BB, DD).
- Genome of wheat has 17 Gbp and has many repetitions.



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tarweaar.jpg>



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



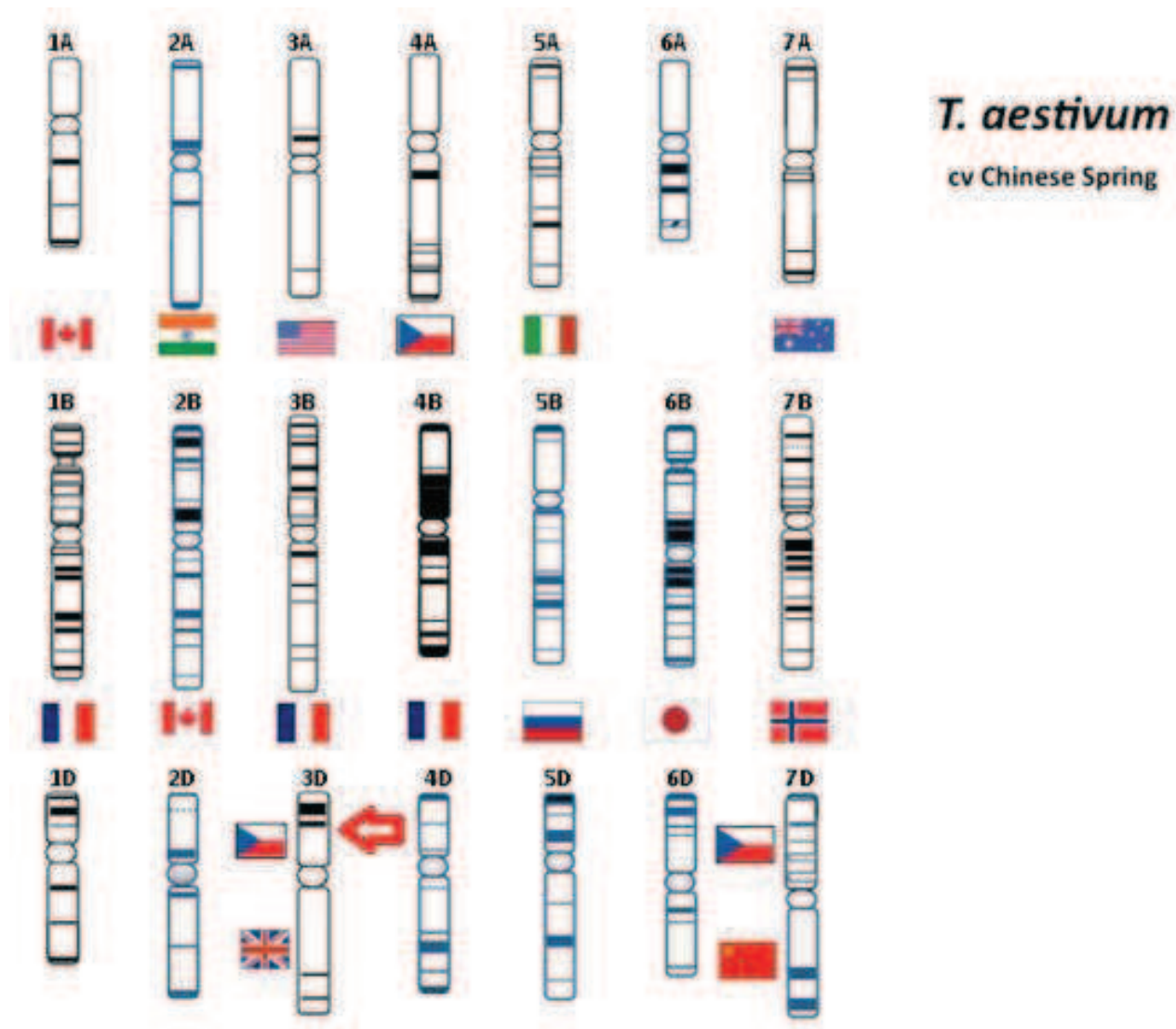
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Wheat genome project





**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Physical map

- Physical map is consisted of BAC clones, which carry chromosome segments.
- Segments are organised by restriction spectre.
- MTP is chosen and sequenced.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

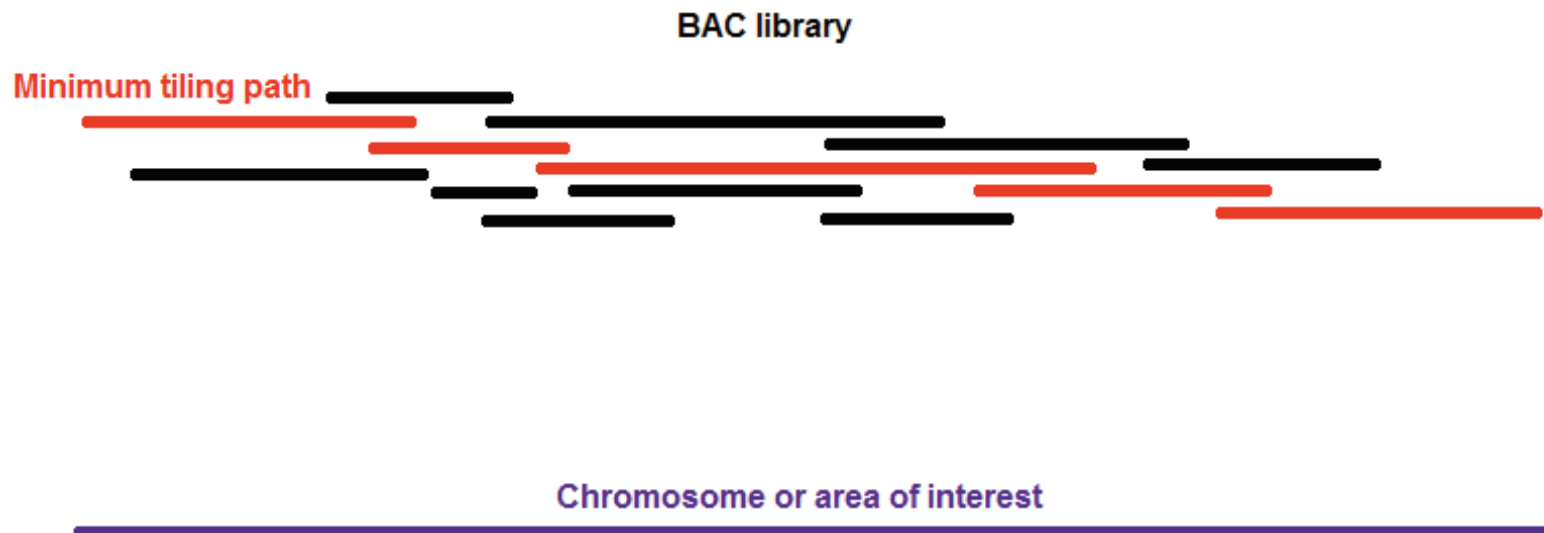


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

MTP – minimum tiling path

- A minimum number of clones with overlays, which cover DNA molecule of interest.





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Anchoring of physical map

- Anchoring is integration of genetic markers with physical map.
- It helps to determine the order of contigs in physical map.
- I derive specific markers for 3DS contigs and map them using my mapping population.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Used markers

- STS markers are needed.
- I use mostly ISBP markers.
- Determination of SNP and insertion/deletion polymorphism.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Goals

- Deriving new markers and getting them on the map.
- Integration of genetic map with physical map.
- Verify correctness of contig overlays.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Thank you for your attention.



<http://food.ndtv.com/ingredient/whole-wheat-flour-700920>



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

The effect of mTOR signalling pathway inhibition on the function of PXR

Juračková Nikola

Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí OPVK
(CZ.1.07/2.2.00/28.0032)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Pregnane X Receptor

- Nuclear receptor, xenosensor
- Function:
 - Sense the presence of toxic substances.
 - Controls expression of genes involved in a metabolism of endobiotics.
 - Drug-drug interactions.
- Activation of PXR:
 - Steroids, antibiotics, antimycotics, bile acids,...



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

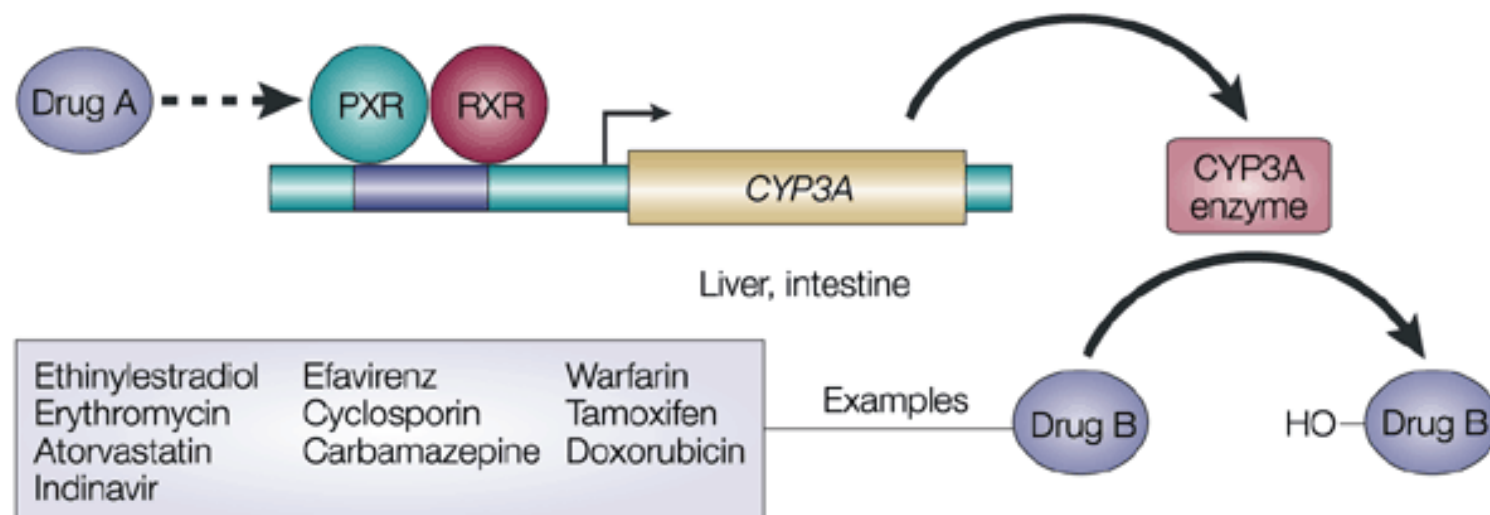


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Pregnane X Receptor

- Mechanism:
 - Binds to the response element of CYP3A4.
 - Heterodimer with 9-cis retinoic acid receptor (RXR).
 - Targets are proteins involved in the metabolism of many drugs.





MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

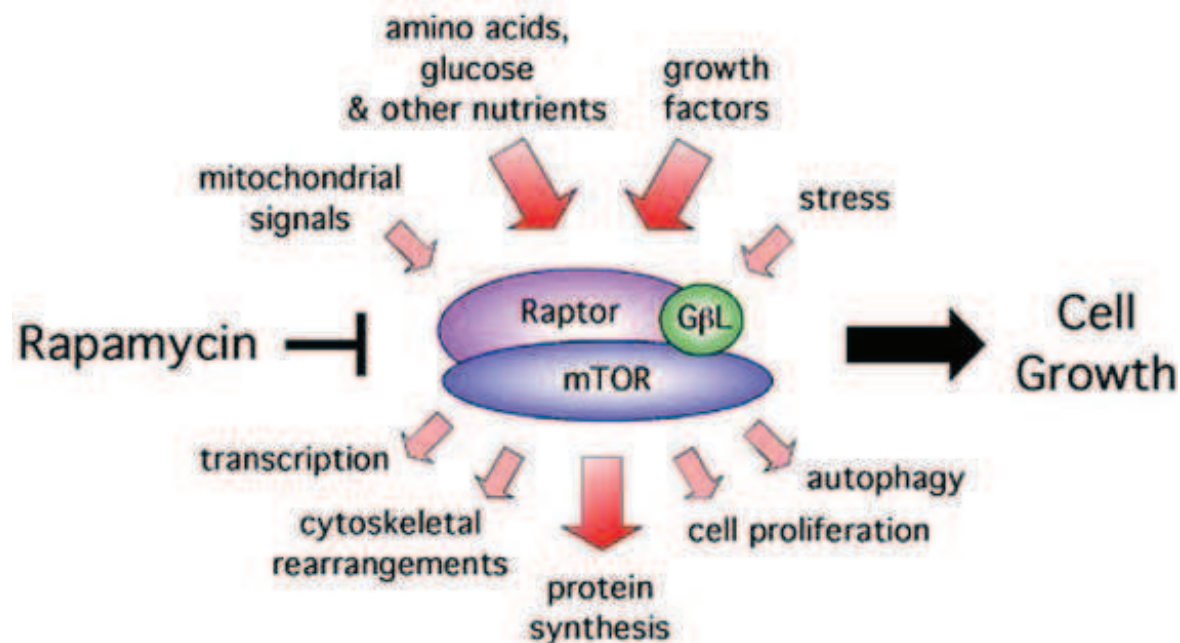
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

mTOR signaling pathway

- mTOR = mechanistic/mammalian target of rapamycin or FRAP1
- Serin/threonine protein kinase
- mTORC1 and mTORC2
- Function: affects cell growth, proliferation, protein synthesis, etc. after external stimulation
- Promote tumorigenesis by phosphorylation of proteins that regulate cell-cycle and metabolism

mTOR inhibitor as therapies

- Inhibitors: **Rapamycin** + natural compounds (resveratrol, caffeine,..)
- Used in a treatment of cancer and several age-associated diseases – Alzheimer's disease and Parkinson's disease





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

The effect of mTOR signalling pathway inhibition on the function of PXR

- Cell line: LS174T, Hek293T; Hepatocytes
- Methods: Gene reporter assay, qRT-PCR, Western blotting.
- Target: **observation of transactivation of the CYP3A4 promotor and expression of target genes.**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



**THANK YOU
FOR
YOUR
ATTENTION!
ANY QUESTIONS?**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Sources:

- http://www.sabiosciences.com/pathway.php?sn=mTOR_Pathway
- http://www.nature.com/nrd/journal/v1/n4/fig_tab/nrd753_F1.html
- <http://selfhacked.com/2014/11/03/mtor-natural-mtor-inhibitors/>
- <http://worldwide.promega.com/resources/multimedia/reporter-assays-and-transfection/introduction-to-reporter-gene-assays/>
- <http://worldwide.promega.com/resources/multimedia/reporter-assays-and-transfection/introduction-to-transfection/>