

Perpektiva pěstování luskovin v ČR

Ing. Radmila Dostálová



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



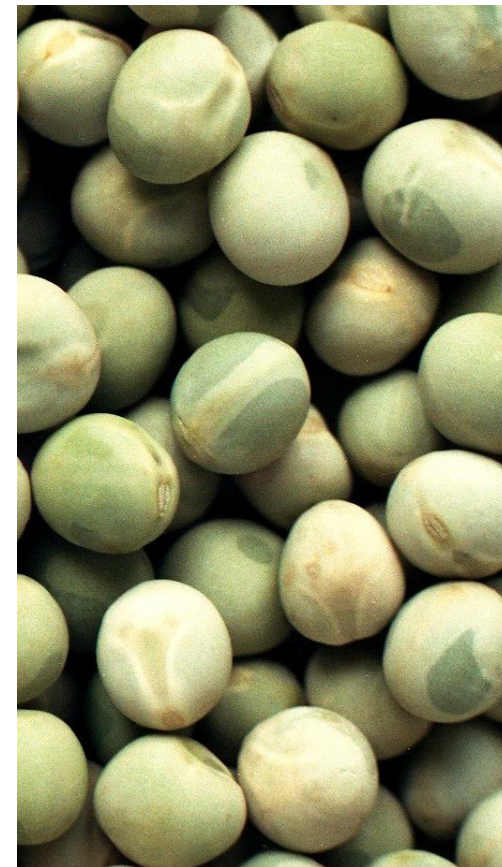
APZL



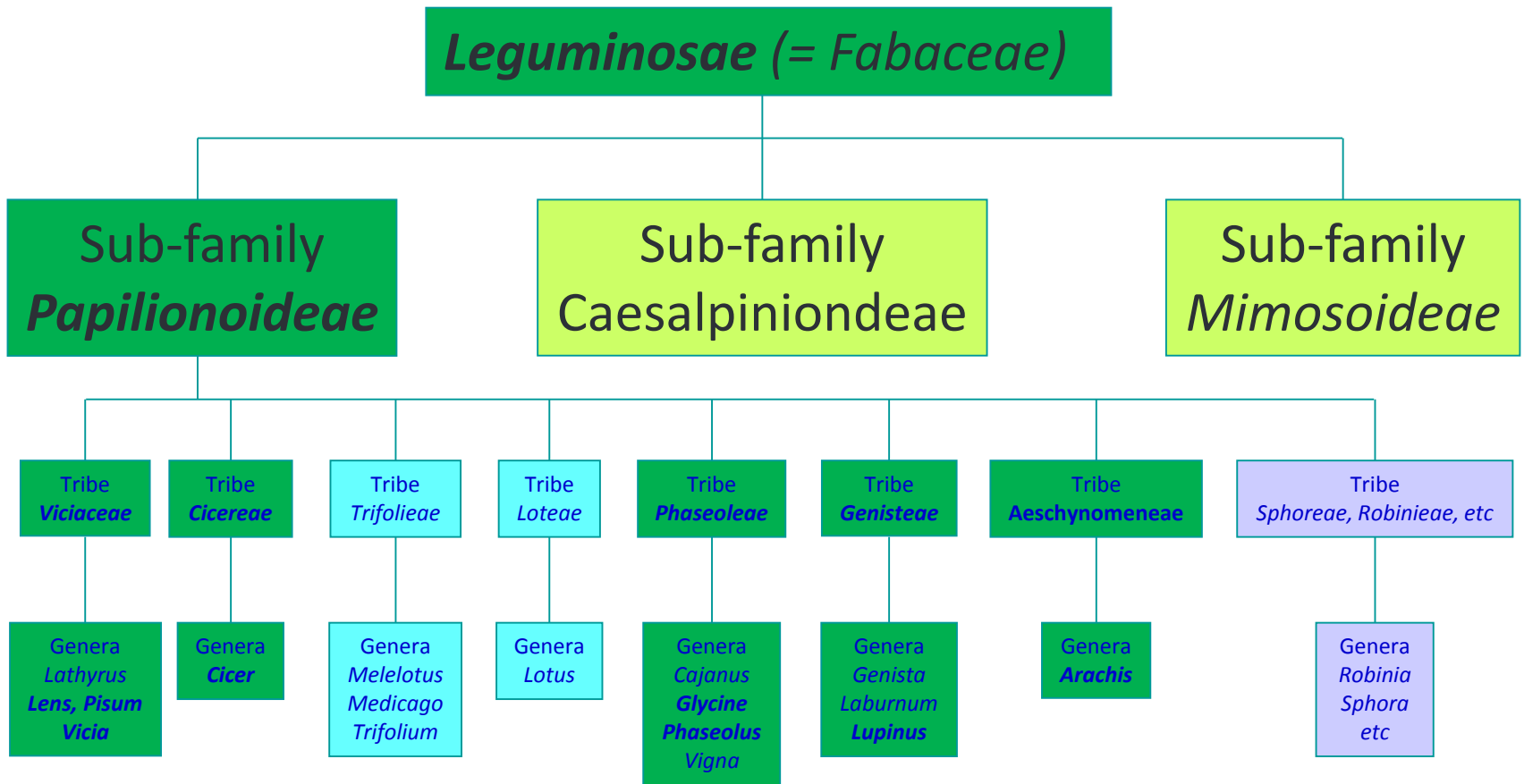
VÝZNAM:

V Evropě a v ČR jsou luskoviny pěstované především pro krmné účely.

- 1. zdroj bílkovin, suchá semena obsahují 20 – 36% bílkovin (hrách – sója) – využití v krmných směsích**
- 2. zdroj bílkovin v potravinářském průmyslu – semena hrachu, čočky a fazolu
i jako zelenina (hrášek, zelené lusky fazolí, zahradní boby)**
- 3. agronomický význam- řazení luskovin do osevních sledů, luskoviny – nejlepší předplodiny schopnost vázat vzdušný N pomocí hlízkových bakterií.**
- 4. průmyslové využití – šlechtění hrachu na vysoký obsah amylosy- výroba biodegradovatelných plastů – Agritec**



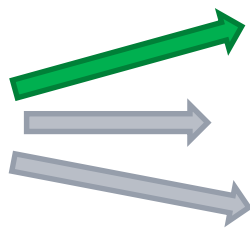
TAXONOMIE ČELEDI *LEGUMINOSAE*



Sources: *Smartt, Flora Europa*

Doyle et al Am J Bot (1997) 84: 541-554

ROD *PISUM* L.



Hrách setý - polní

Hrách setý – krmný, peluška

Hrách setý - dřeňový

Hrách setý – polní *Pisum sativum* subsp. *hortense*



s redukovanou listovou
plochou



s konvenční listovou
plochou



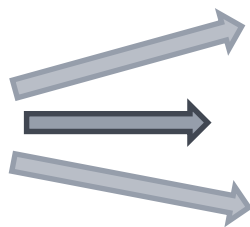
žlutá



zelená

ROD *PISUM* L.

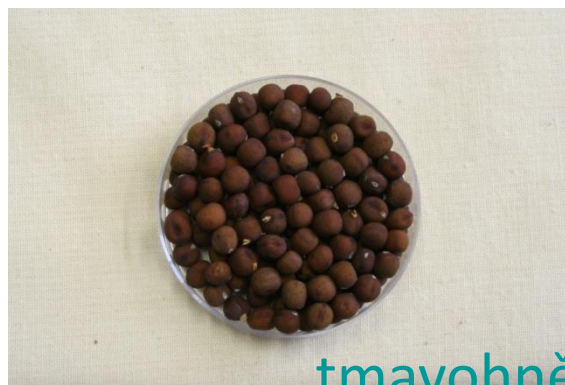
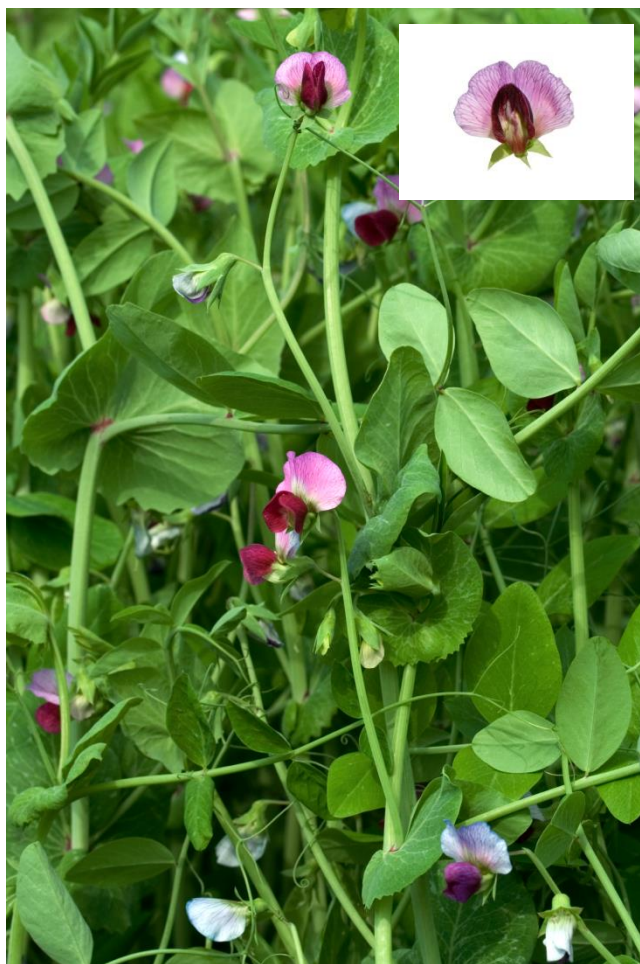
Hrách setý – krmný, peluška - *Pisum sativum* subsp. *arvense*



Hrách setý - polní

Hrách setý – krmný, peluška

Hrách setý - dřevňový

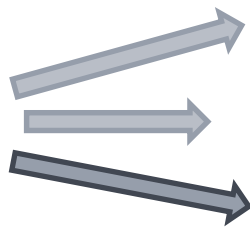


tmavohnědá



světlehnědá

ROD *PISUM* L.



Hrách setý - polní

Hrách setý – krmný, peluška

Hrách setý - dřeňový

Hrách setý – dřeňový *Pisum sativum* subsp. *hortense* var. *medullare*



s redukovanou listovou
plochou



s konvenční listovou
plochou



žlutá



zelená

BOB OBECNÝ (*VICIA FABA* L.)



Bíle kvetoucí
(nízký obsah taninu)



Barevně kvetoucí
(vyšší obsah taninu)

BOB OBECNÝ (*VICIA FABA L.*)



Bob zahradní (svinský)
(*Vicia faba var. major*)



Bob polní (koňský)
(*Vicia faba var. equina*)

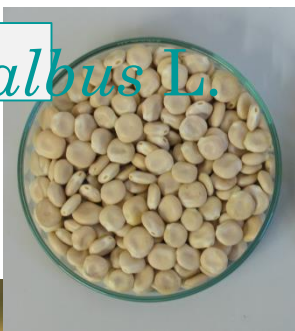


Bob drobnosemenný (holubí)
(*Vicia faba var. minor*)

ROD *LUPINUS* L.

Lupina, syn. = vlčí bob

Lupinus albus L.



Lupinus angustifolius L.



Lupinus luteus L.



Lupina bílá



Lupina úzkolistá



Lupina žlutá

ROD *PHASEOLUS* L.

Fazol obecný – *Phaseolus vulgaris* L.



ROD *LENS*

Čočka jedlá – *Lens culinaris* M.



ROD CICER

CIZRNA BERANÍ – *CICER ARIETINUM*

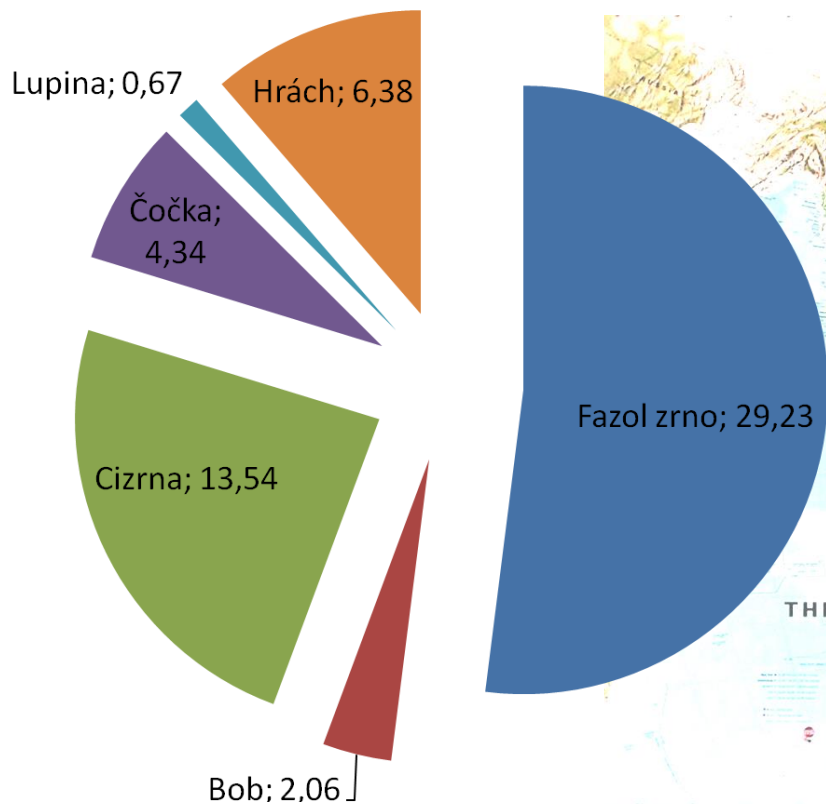
Dva typy

Kabuli - velká světlá
semena

Desi – malá tmavá
semena



PĚSTOVÁNÍ LUSKOVIN VE SVĚTĚ – 81 MIL. HA

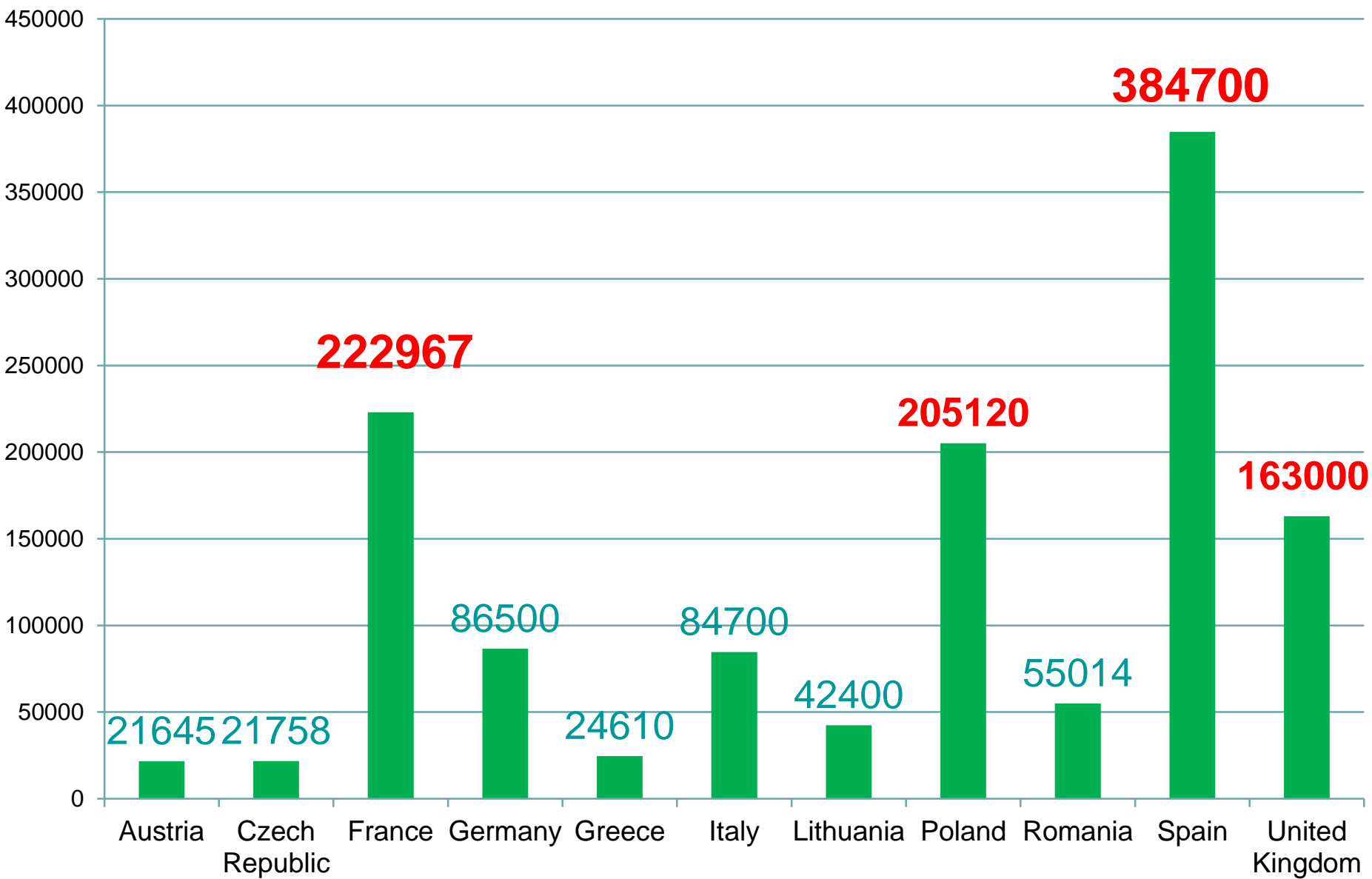


Zastoupení luskovin až 1- 40 %

+ sója – 112 mil.ha

v r. 1993 - 59,5 mil ha

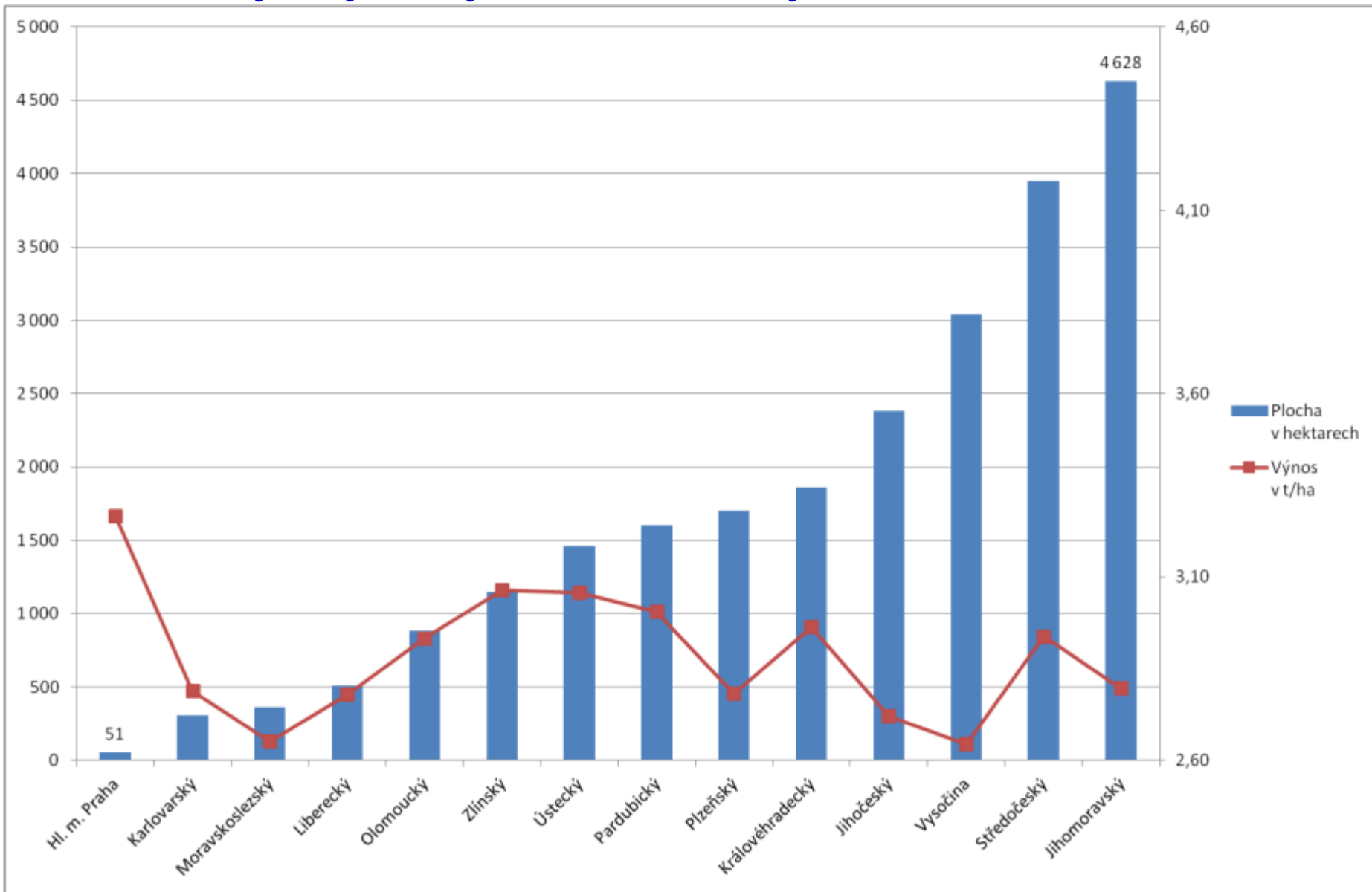
EVROPSKÁ UNIE



Vývoj ploch v ČR 1994 - 2015



Plochy, výnosy – hrách setý 2015



Vývoj šlechtění hrachu v ČR

○ J.G. Mendel – zákony o dědičnosti, biolog, zakladatel genetiky...

○ pouze výběry z cizích odrůd

○ do r. 1937 - 18 odrůd luskovin

Stupický zelený, Dětenický žlutý velkozrnný, Židlochovický raný, Klatovský zelený, Liblický Bastard...

○ během okupace a po válce – 27 odrůd

○ 60. léta ŠS Dětenice, Čelechovice na Hané Raman, Rondo (1960), Klarus, Meteor (1967)

○ 70.- 80. léta: intermediární typy – Jupiter, (1972) Bohatýr (1980)

○ 90. léta semi-leafless typy – Menhir (1995)

3:1

• P: AA x aa



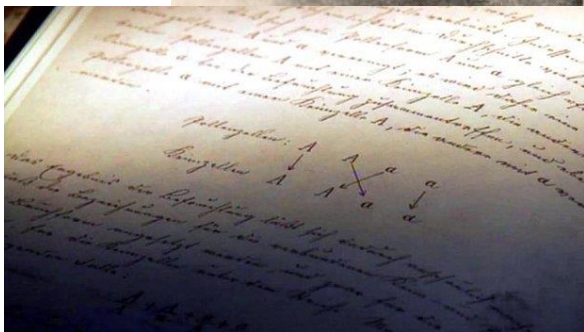
• F1: Aa Aa Aa Aa



• F2: AA Aa Aa aa



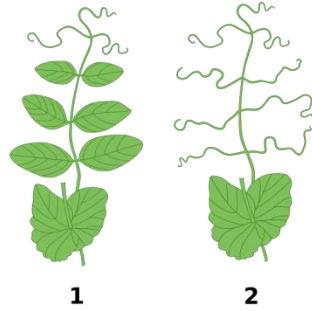
semeno		květ	lusk	lusk	lusk	střední	střední
tmavý	žlutý	tmavý	tmavý	světlý	tmavý	střední	střední
hladký & lesklý	žlábek	hladký	piný	žlutý	hladký & lesklý	pozdí stonku	dlouhý
hlaví & svrasklý	zelená	střední	plísňovité	zelená	koncové lusky, vrcholový květ	hlaví	hlaví



1865



VÝVOJ ŠLECHTĚNÍ HRACHU



1965 - Goldenberg



1995 - 2014

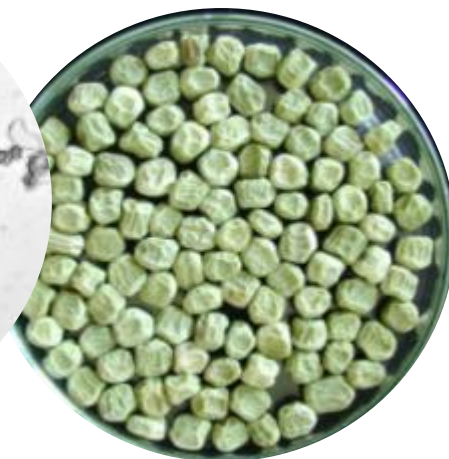
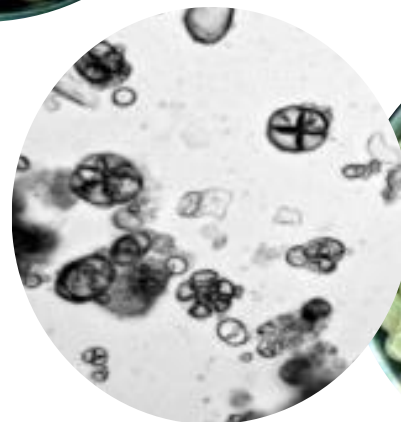


HRÁCH SETÝ

- *Pisum sativum*
var. sativum
var. medullare *var. saccharatum*
- *Pisum sativum arvense*



TVAR SEMEN, TVAR ŠKROBOVÉHO ZRNA



ŠLECHTITELSKÉ FIRMY



Výzkum



Polní hrách

Zahradní hrách



Cíle šlechtění hrachu

Polní hrách

Zahradní hrách



Poléhání – afila typy

Vysoký obsah proteinů > 23%

Barva žlutá, zelená, oranžová

Nízký obsah TIU

Velikost, barva, tvar

(ranost, opt. termín sklizně)

Obsah RŠ

Obsah vitamínů, karotenoidů

**Resistance (*Erysiphe pisi*, *Fusarium ssp.*,
Ascochyta, *Uromyces...* a virózám_PEMV, PSbMV)**

Krmivářské a potravinářské využití

Potravinářské využití



Šlechtitelské metody:



1. Stanovení šlechtitelského cíle – „ideotyp“

2. Výběr rodičů (registr. odrůdy, linie - genová banka Agritec-1280 položek)

3. Metoda hybridizace (rodokmenová metoda, zpětné křížení, reciproční křížení)

4. Selektce (inokulační metody, rekurentní selektce, výběry na požadované znaky...)

5. Množení linií (Chile

6. Tvorba nových odrůd (zkoušky výkonu, mezistaniční zkoušky, registrační řízení, DUS)

GENOVÁ BANKA

1961 - 2014

4 875 luskovin,

2 064 hrách setý

popsána celá kolekce rodu *Pisum*.

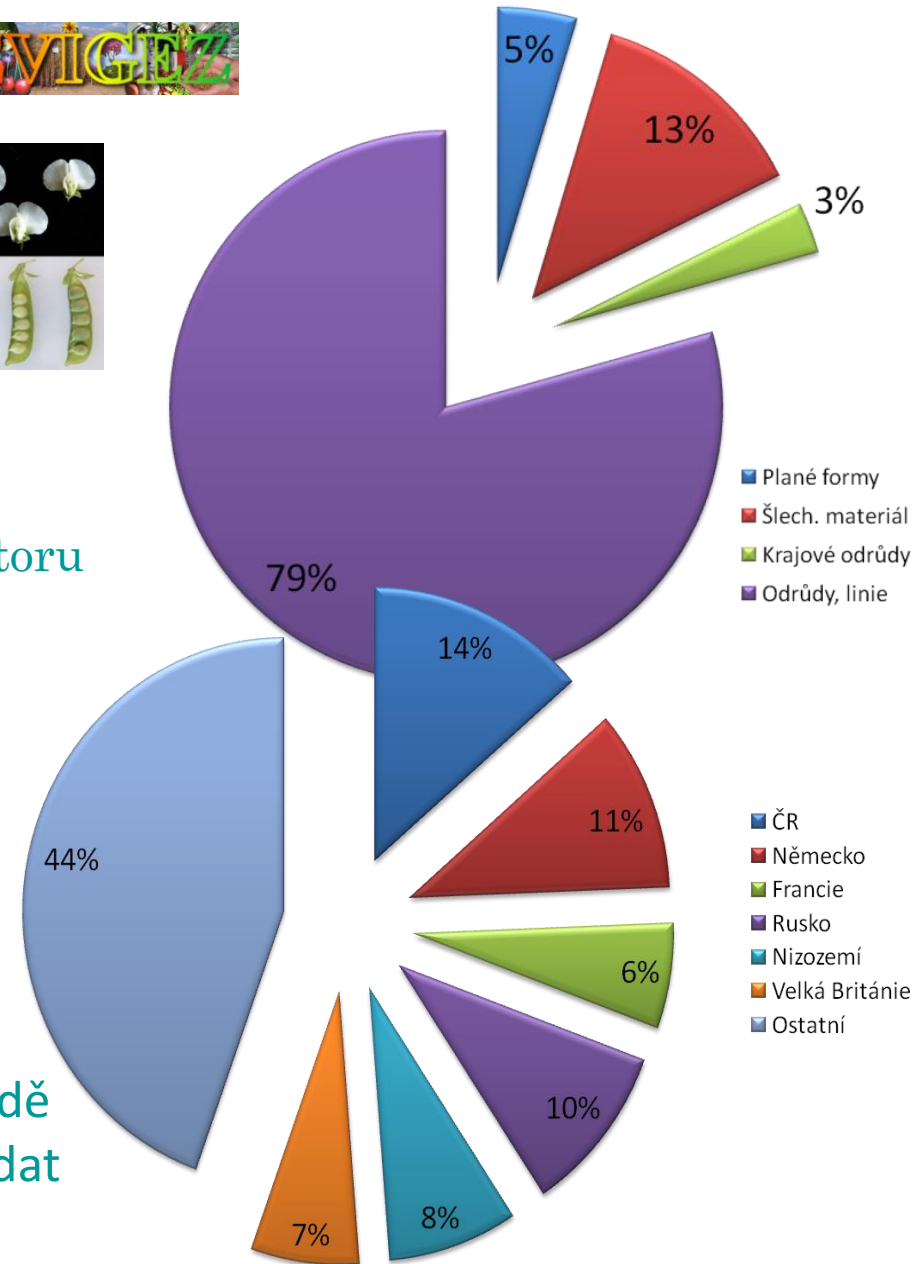
42 morfologických, 7 hospodářských a 5 biologických znaků na základě klasifikátoru genus *Pisum* L. (Pavelková *et al.* 1986).



Genetická struktura kompletní kolekce hrachu vizualizovaná pomocí BAPS analýzy 35 DNA markerů

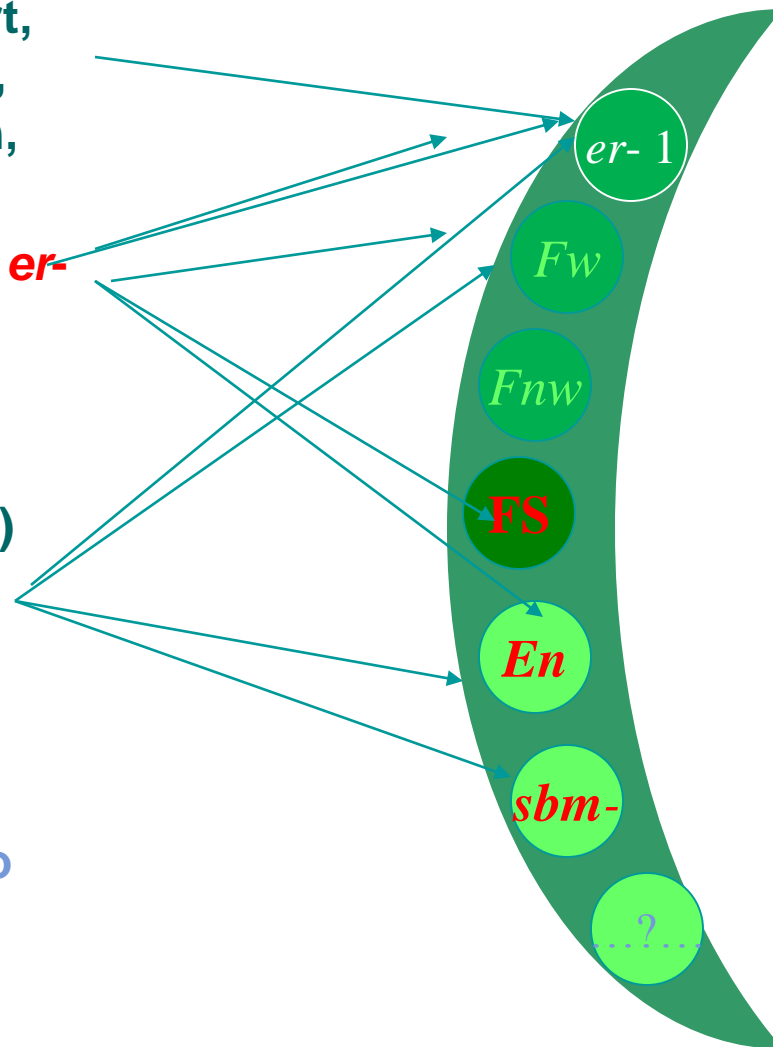


Identifikace 9 shluků na základě molekulárních dat



CHARAKTERISTIKA VÝCHOZÍCH GENOVÝCH ZDROJŮ

- Highlight, R 2, Mozart, Consort, Melfort, SGL 1977, SGL 2024, Stalwarth, Tudor, Cooper, Sage, Meadow, Sriker, Golden, Bronco- (**er-1**)
- 12 linií hrachů (B 99/98-118)- **Fw, Fnw, er-1, En, sbm 1, mo**
- zdroje tolerance k *Fusarium solani*
10 registrovaných linií (Kraft),
(*Aphanomyces*, **Fw, Fnw, er-1**, PSbMV)
- Franklin, Lifter, - **Fw, En, PSbMV, er-1**, *Fusarium solani*
- Novella II, Andes, Almota, Gypsy **Fw, Fnw, er-1, sbm -1**
- Genetické zdroje vyššího výnosového potenciálu - Terno, Zekon, Herold, Sponzor...



HYBRIDIZACE ♀ X ♂ = S x R

- Ověření zdrojů rezistence k EP , FOX, PEMV a PSbMV
- Kombinační křížení s perspektivními zdroji odolnosti k *er-1 er-1*, *FwFw*, *FnwFnw*
- **Kastrace květu - přenos pylu - označení nakříženého květu**



ŠLECHTĚNÍ NA REZISTENCI

Evropa

- *Mycosphaerella*
- *Aphanomyces*
- *Fusarium solani*
- *Erysiphe pisi*

Česká republika

- *Fusarium oxysporum*
rasa 1 a 2
- *Fusarium solani*
- *Erysiphe pisi*
- virózy



PADLÍ HRACHU *ERYSIPHE PISI*



- Je celosvětově nejrozšířenější patogenní houbou hrachu.
- Porosty napadá zpravidla v době květu a po odkvětu - nadzemní části rostlin, se pvlékají charakteristickým moučnatým povlakem
- Semena v luscích fyziologicky nedozrávají, snižují svou hodnotu HTS. Nutriční hodnota semen se zhoršuje a klesá obsah N látek

INOKULAČNÍ TEST V SKLENÍKOVÝCH PODMÍNKÁCH, VE FOLIÓVNÍKU



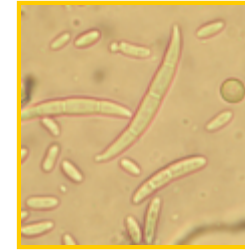
Selekce segregující
populace F2-F3

S x R - 3:1

Er-1 Er-1 x *er-1er-1*
1

TESTOVÁNÍ SOUBORU GENOTYPŮ HRACHU K FUSARIOVÉMU VADNUTÍ

FUSARIUM OXYSPORUM RASA 1 A 2



Standardní metoda
(Haglund, 1989):

- Izoláty hub *F. oxysporum*: C1, W1, W2

- Testovány:

- rodičovské linie

- získané homozygotně rezistentní materiály proti padlí



Hodnocení

$$DI = (0 \cdot a + 1 \cdot b + 2 \cdot c + 3 \cdot d + 4 \cdot e) / n$$

OVĚŘENÍ EFEKTIVNOSTI ROZDÍLNÝCH TESTAČNÍCH METOD

Metody:
máčení semen ve vodě (24 hod),
pak v suspenzi propagul(24
hod)

- Petriho misek na filtr. papír
- agroperlitu (skleník, laboratoř)
- Do zeminy – řádkový výsev ve skleníku
- a v polních podmínkách

Gotik

B99/106



Hodnocení:

vzcházení, morfózy,
úhyn rostlin, poškození kořenů

$$DI = \frac{(0*a + 1*b + 2*c + 3*d + 4*e)}{n}$$



Virózy

PEMV and PSbMV mohou snížit výtěžnost až o 20-30%



TESTOVÁNÍ ROSTLIN RODIČOVSKÝCH LINIÍ, ODRŮD A KMENŮ NA PŘÍTOMNOST VIRÓZ (PEMV, PSBMV) AGRITEC S.R.O.

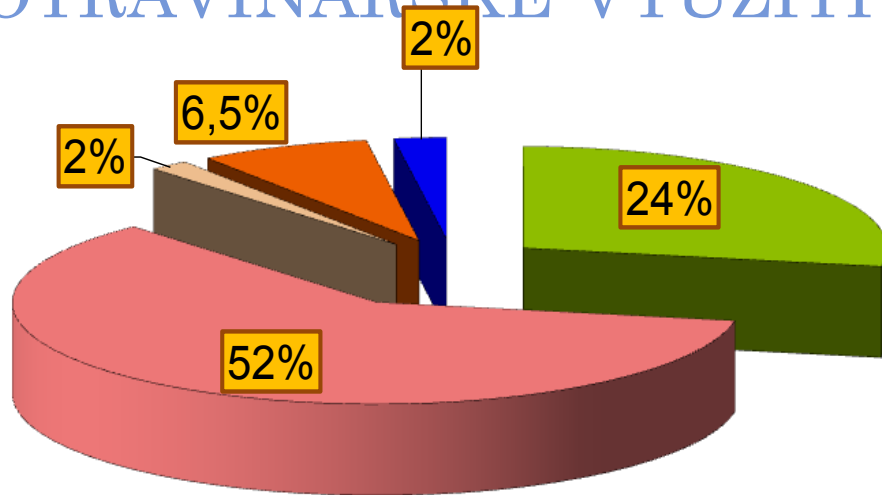


Rezistence potvrzeny:

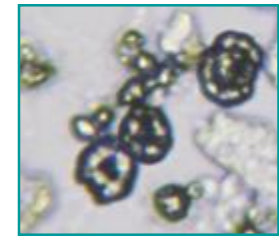
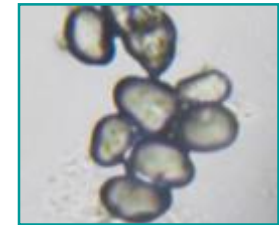
**B99/98-118, Franklin, Lifter,
Andes, Elorac, Almonto,
OSU 663, OSU 668**

FDP9023/16 x B99/118

SLOŽENÍ SEMENE HRACHU – POTRAVINÁŘSKÉ VYUŽITÍ



- Bílkoviny
- Sacharidy
- Tuk
- Vlákna

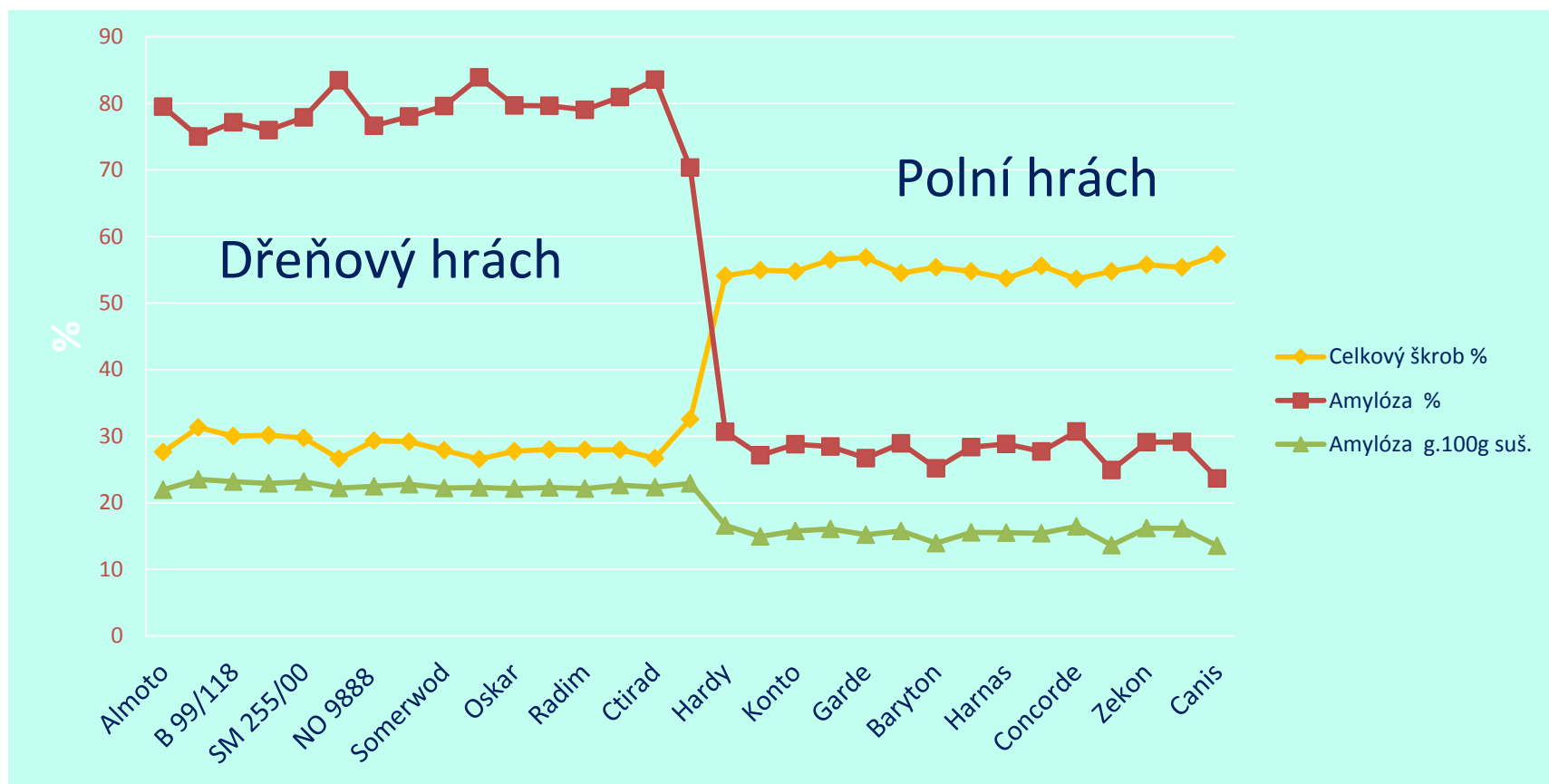


Funkční potraviny – látky s příznivými účinky na zdraví a nižším obsahem složek s negativními účinky

RŠ - dietní vláknina - prebiotikum

Nestrávený škrob + jeho degradační produkty, přechází z tenkého střeva do tlustého, kde je fermentovaný střevní mikroflórou. Vznikají při tom nasycené monokarboxylové kyseliny s krátkým řetězcem (SCFAs). Při optimální činnosti střevní mikroflóry - RŠ prostřednictvím SCFAs příznivě působí na diabetes mellitus 2 typu (nezávislý na inzulínu), na způsobu trávení, na karcinogenezi a na koncentraci cholesterolu a triacylglycerinu v krvi.

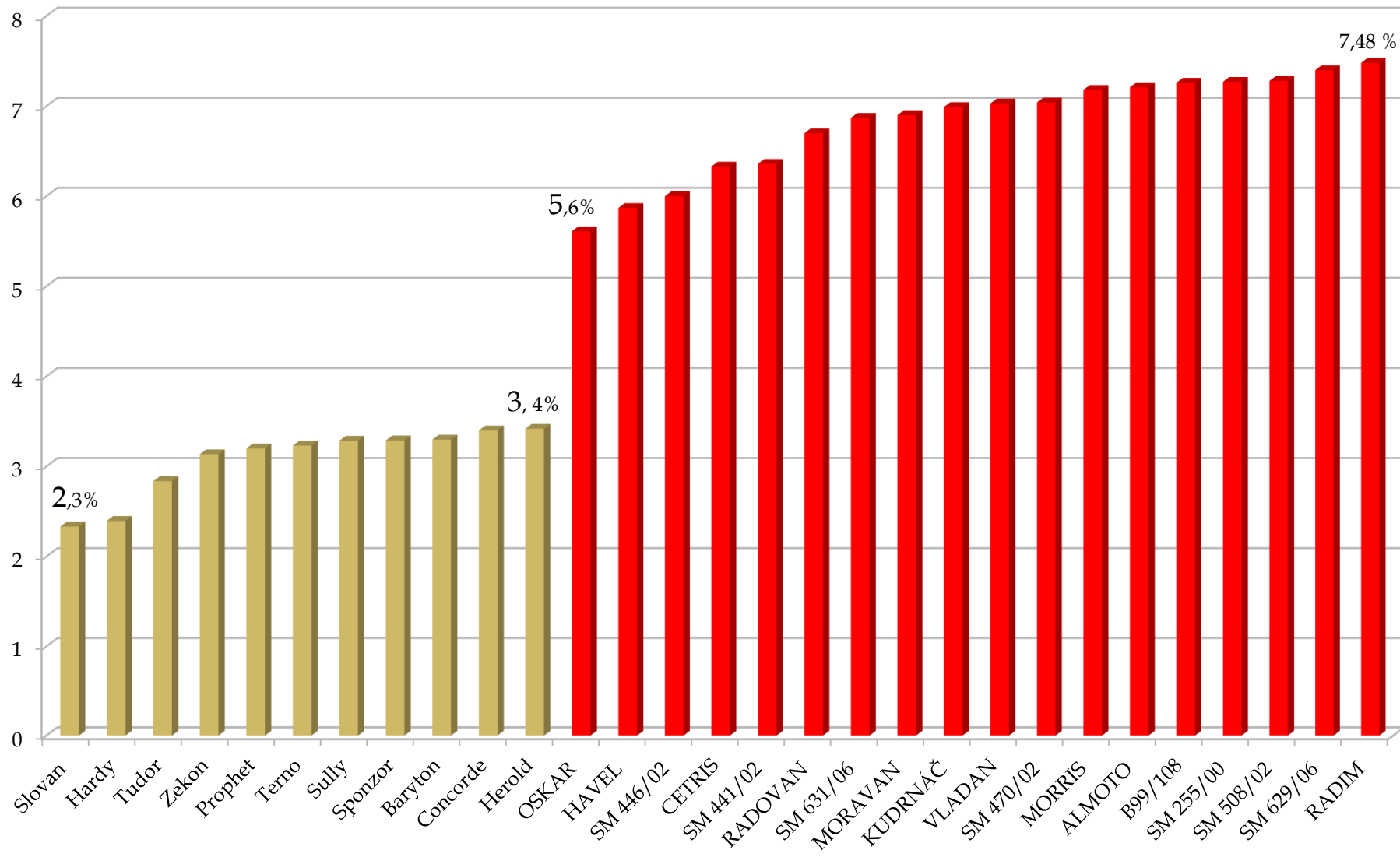
Obsah CŠ, amyλόzy u polního a dřeňového hrachu



NIR-analyzář, interní metodika Agritec, Stanovení celkového škrobu ve vzorcích pro kalibraci - pomocí komerčního kitu Megazyme (AOAC metoda 996.11).

Stanovení rezistentního škrobu (tj. škrobu, který nepodléhá enzymatické hydrolyze) - pomocí komerčního kitu Megazyme (AOAC metoda 2002.02).

RŠ – POLNÍ A DŘEŇOVÝ HRÁCH

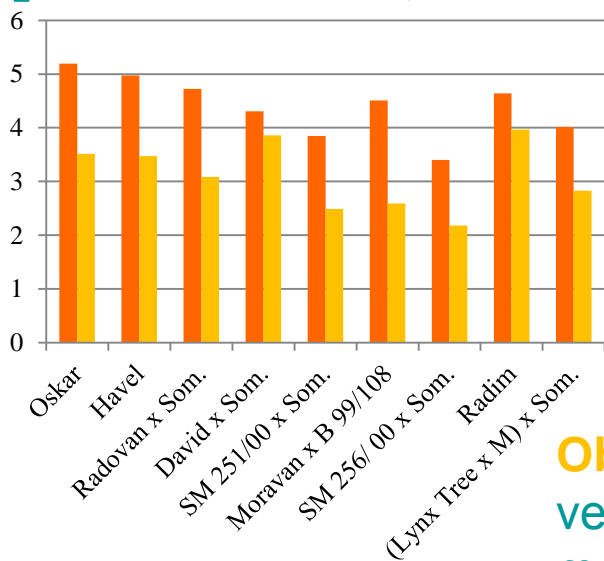




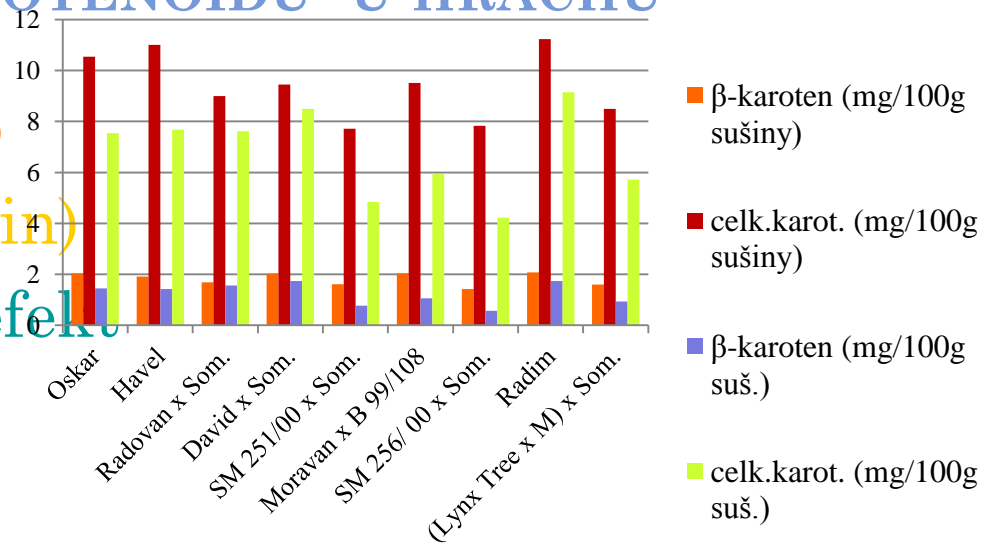
STANOVENÍ OBSAHU KAROTENOIDŮ U HRACHU

Karotenoidy

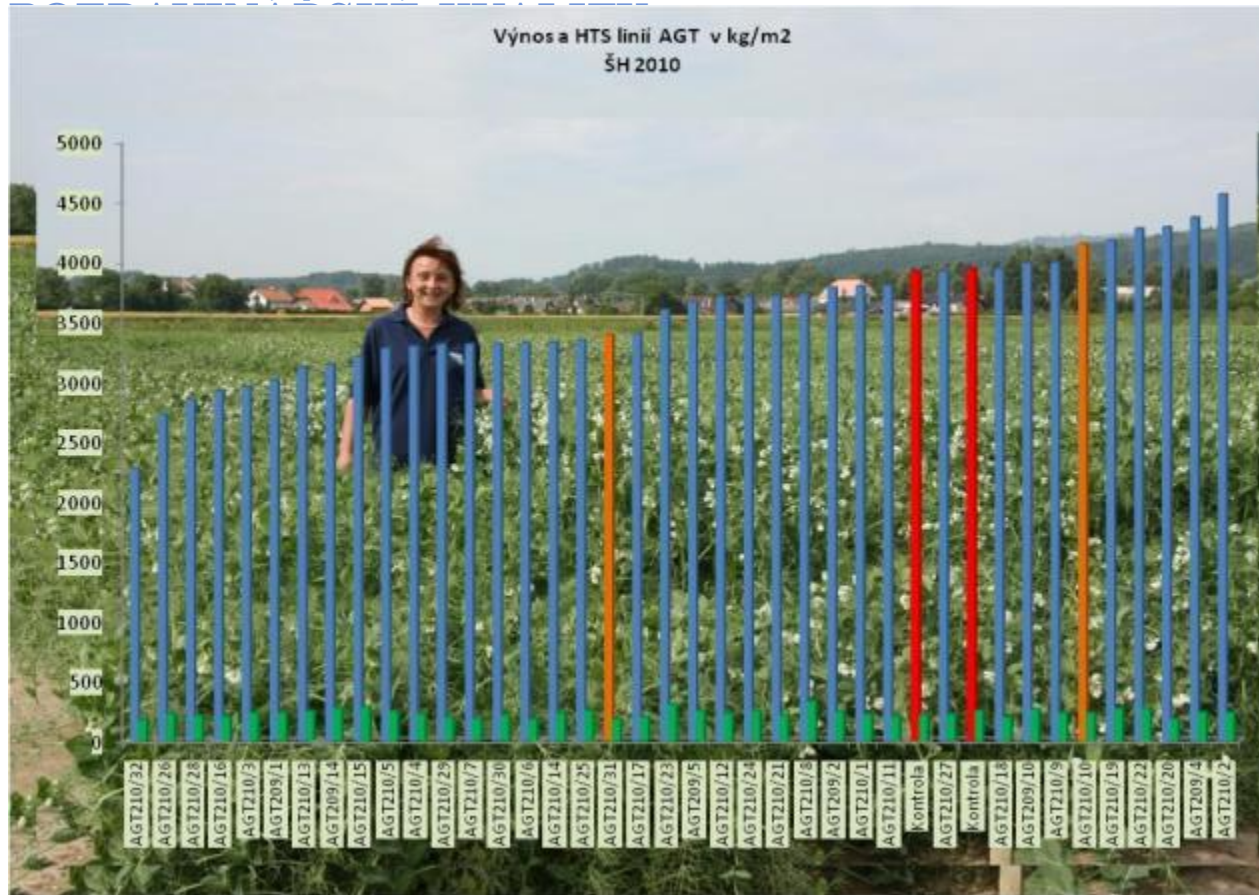
- karoteny (α- a β-karoten)
 - xantofyly (lutein, zeaxantin)
- provitamin A, antioxidační efekty



Obsahy luteinu v jednotlivých odrůdách ve vzorcích z 1. odběru se pohybovaly mezi hodnotami 3,399 a 5,195 mg/100g sušiny-nejvyšší



TVORBA GENOTYPU POLNÍHO HRACHU S CÍLEM ZVÝŠENÍ



Srovnávací pokus pokus linií AGT (generace F6 – F8) s cílem vyhodnocení výnosových parametrů a zjištění úrovně zdravotního stavu. Bylo hodnoceno 40 genotypů zahrnujících standardní komerční odrůdy (Zekon, Terno), odvozené linie s inkorporací genů rezistence proti komplexu houbových patogenů. Část tohoto souboru (14) linií byla testována i na provokačním poli v Šumperku.

KRITÉRIA PRO DOPORUČOVÁNÍ ODRŮD HRACHU POLNÍHO A JEJICH LIMITNÍ HODNOTY:

SDO (SKO -380)
(219/2003 SB.)

Výnos - minimálně 98% alespoň v
jedné oblasti na průměr SSRO

Poléhání před sklizní - minimálně
průměr SSRO - 2,0

Komplex kořenových chorob

- minimálně průměr SSRO - 2,0

**Obsah dusíkatých látek
v sušině** - minimálně obsah N-I. v
sušině 22,0 %

Aktivita trypsin – inhibitoru -
maximálně 9,0 mg/g



VÝSLEDKY

FUNKČNÍ VZORKY – ZDROJE REISTENCE KE KOMPLEXU CHOROB



- **Linie AGT 205.21** – vysoký výnos HTS 280 g, rezistence k virózám, překonala **ve výnosu** semen srovnávací odrůdy a dosáhla v prvním roce zkoušení 117 % kontrol. Podrobný popis dle deskriptoru Pavelková *et al.* (1986) je přístupný v databázi EVIGEZ, v r. 2010 bylo přiřazeno národní evidenční číslo **L01-1035**.



- **Linie AG T206.5**
vyniká vysokým výnosem, HTS 250 g, **rezistencí k padlí (gen er-1)**. Podrobný popis dle deskriptoru Pavelková *et al.* (1986) je přístupný v databázi EVIGEZ, v roce 2010 bylo přiřazeno **národní evidenční číslo L01 – 1038**.



- **Linie AGT 209.1** (Terno x Franklin)
vyniká rezistencí ke komplexu houbových chorob cévnímu vadnutí (*Fusarium oxysporum* f.sp. *pisi* rasa 1) a padlí (*Erysiphe pisi*), má i odolnost k virózám PEMV a PSbMV - **národní evidenční číslo L01 – 1039**.



- **Linie AGT 209.27** (Kamelot x B99/118)
vyniká vysokým výnosem, nižší HTS 200 g a dobrou odolností ke komplexu kořenových chorob a virózám PEMV a PSbMV -
národní evidenční číslo L01 – 1040.

ODRŮDY HRACHU SELGEN A.S - 37



Odrůda	Registrace	Země	Odrůda	Registrace	Země
Dukát	1978	CR	Zekon	1998	CR
Smaragd	1980	CR	Kamelot	2002	CR
Bohatýr	1980	CR	Herold	2003	CR
Tyrkys	1984	CR	Stabil	2004	Austria
Emerald	1989	Canada	Terno	2004	CR
Komet	1990	CR	Bockros	2005	Hungary
Luzsányi	1990	Hungary	Panna	2005	Hungary
Clipper	1992	Canada	Solar 95	2005	Hungary
Adept	1995	CR	Opus	2006	Austria
Menhir	1995	CR	Stilo	2006	Sweden
Merkur	1995	CR	Kavalir	2007	Poland
Saturn	1995	Slovakia	Slovan	2008	CR
Sonet	1996	CR	Natura	2008	Austria
Edit	1997	Germany	Atlas	2010	CR
Faktor	1998	Slovakia	Velvet	2010	CR
Formát	1998	Hungary	Protecta	2010	Austria
Annabela	1998	Hungary	Gambit	2011	CR
Gotik	1998	CR	Eso	2012	CR



Impuls

2014

CR

REGISTRACE ODRŮD

CETRIS 2007, DRAGON 2008,

LINEJE BYLY V LETECH 2004 A 2005 BYLA TESTOVÁNY (*FUSARIUM OXYSPORUM* F.SP. PISI RASY 1 A 2).



DRAGON (SM 27/96) — Green Peas for processing



Very early variety, super fine seeds, high yielding variety, good health.

Thermic Units:	735
Plant height:	65 - 75 cm
Length of pod:	9 cm
Number of seeds in pod:	6-7
Seed:	very small, dark, WTS cca 140 g
Diseases Resistance:	Fusarium oxysporum race 1,2

SEMO s.r.o.
798 17 Smržice u Prostějova
Czech republic

e-mail: semo@semo.cz
Phone: +420 582 301 911 Fax: +420 582 381 189
Export manager: Mr. Vladislav Janeček +420 777 301 939

Morris 2010 - rezistentní k padlí , *Fusarium oxysporum* rasa 1

ČESKÁ REPUBLIKA
ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUSÉBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ
Hroznová 2, 686 06 Brno
Národní ústřední úřad
Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture
Národní ústřední úřad zemědělský

ŽÁDOST O UDĚLENÍ OCHRANNÝCH PRÁV K ODRŮDĚ
podle zákona č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám
APPLICATION FOR GRANT OF PLANT VARIETY RIGHTS
according to Act No. 408/2000 Coll.

Průběh účasti rozhodnutí
for official use only!

Číslo žádosti (application no.): _____
Datum podání (Application date): _____
Číslo odrůdy (variety number): _____
Kód odrůdy (variety code): _____
Příloha: _____

1. Žadatel(é): jméno a adresa:
Applicant(s): Name and address:
SEMO a.s. 90% SEMO Research s.r.o. 5% Agritec 5%
Smržice 414 Smržice 414 Plant Research s.r.o.
798 17 Smržice 798 17 Smržice Zemědělská 16
797 01 Šumperk 797 01 Šumperk

2. Adresa pro korespondenci (jiná než v 1.):
Address for correspondence (if different from 1 above):
SEMO a.s.
Smržice 414
798 17 Smržice

3. Žádá se uvedení adresy / This is the address: Tel: 582 301 911
 individuálně žadatel / of the applicant
 ústředním úřadem žadatel / of the expert Fax: 582 301 189
 jiná (upřesněte) / other (specify) E-mail: semo@semo.cz

4. Botanický taxon (rod, druh nebo poddruh) k němuž odrůda náleží:
Botanical taxon (genus, species, subspecies) to which the variety belongs:
Latiňsky / Latin: **Pisum sativum L. (partim)**
Česky / Czech: **Hrách sašínský**

5. Návrh názvu odrůdy (podle je uváděn, vyplněn i formulář "Návrh názvu odrůdy"):
Variety denomination proposal (where appropriate, please also fill the form "Proposal for plant variety denomination"):
Morris
Předložení označení odrůdy (Bechčíslová označení), musí být uvedeno vždy
Provisional designation of the variety (Breeder's reference), in any case:
SM 247/00

6. Šlechtitel(é) odrůdy - Je (jsem) vědecký žadatel(é)
The original breeder(s) - is (am) the only applicant(s)
- Je (jsem) následující osoba (osoby):
- is (am) the following person(s):
SEMO a.s., Smržice 414, 798 17 Smržice
SEMO Research s.r.o., Smržice 414, 798 17 Smržice
Agritec Plant Research s.r.o., Zemědělská 16, 797 01 Šumperk
Žadatel(é) (šlechtitel(é) nebo (šlechtitel(é) žadatel(é)), uvěřte, jak byla odrůda na žadatele převedena:
If the original breeder(s) is (are) not the applicant(s), how has the variety transferred to the applicant(s):
 šlechtitel
 chovatel
 nástupnickým
Successor
 jinak (uveďte):
other (specify):
Dě: Coi byla odrůda převedena / (Šlechtitel(é) / Czech Republic
The variety was transferred / (Breeder(s))

UKLÁDEJTE: NOVU OZ 2062/067



Twinset 2011- rezistentní k padlí , *Fusarium oxysporum* rasa 1 a 2 a PSbMV 2015 Johan a Cedrik

DĚKUJI ZA POZORNOST



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

