

Hrách setý- možnosti jeho využití

Dostálová Radmila

AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby s.r.o.,



Semo a.s. Smržice,



Selgen a.s.,



5.11. 2013



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



<http://www.agritec.cz/>



1942 - přeložení Kaiser Wilhelm Institut für Bastfaserforschung do Šumperka

1946 - Výzkumný ústav lnářský - Mze

1951 - ČSSS - Výzkumný ústav a šlechtitelský ústav prádňích rostlin

1953 - Výzkumný ústav prádňích rostlin - celostátní působnost

1961 - rozšířena náplň o luskoviny, 1962 o olejninu - Výzkumný ústav technických plodin a luskovin

1977 - Oseva, výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin

příčleněny šlechtitelské stanice

1990 - odtržení šlechtitelských stanic

1992 - Výzkumný ústav technických plodin a luskovin

1.9. 1994 - AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby s.r.o.

2002 - dceřinná nezisková organizace

Agritec Plant Research s.r.o.



Organizační struktura

oddělení

a) luskovin a technických plodin

b) biotechnologií

c) ochrany rostlin

e) provozně - ekonomické

Počet zaměstnanců k 1.1. 12

- **AGRITEC celkem 55 stálých zaměstnanců**

- **Struktura vzdělání – 27 vysokoškolské**
 - » **Ostatní – středoškolské**

Obrat v roce 2011 – 71 mil. Kč



Geneticko - šlechtitelský výzkum přadných a technických plodin, luskovin

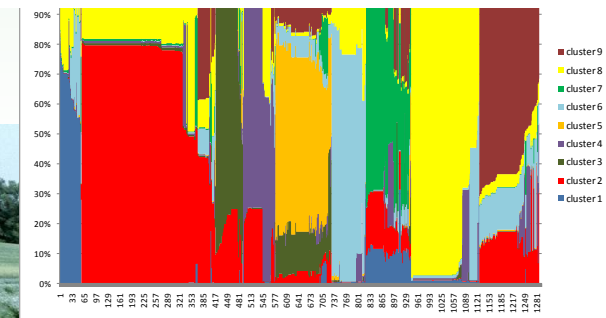
Šlechtění – konvenční x biotechnologické metody



Fig. 2. Histological detection of intercontaining uidA gene expression. A, B - transient GUS expression in developing axillary buds of conyolary nodes 3 to 4 weeks after co-cultivation. C - transient GUS expression in vascular tissue area of conyolary nodes 3 to 4 weeks after co-cultivation. D - endogenous GUS expression in control, non-transformed plant, dark blue coloration of seed coats of immature seeds. E, F, G - GUS expression in plant parts (shoot apex, mature leaflet, pod wall) of positively transformed T0 progenies of both origins (in vitro, in vivo); the presence of uidA gene was later confirmed by molecular analysis.



Genetická struktura kompletní kolekce hrachu
(1281 položek)
izovaná pomocí BAPS analýzy 35 DNA
markerů



Agrobakteriální transformace hrachu, Inu





Technologie pěstování

- » doporučení odrůd
- » vhodná pěstební technologie
- » stanovení úrovně hnojení
- » způsob a termín sklizně
- » posklizňové ošetření
- » marketing



Biologické testování a analytika

Informatika

Semenářství lnu a luskovin

rozborosiv, identifikace odrůd

- výroba a prodej osiv

Integrovaná ochrana

- zkoušení pesticidů v rámci registračního řízení SRS
- metodické pokyny pro použití přípravků na ochranu rostlin

Prodej přípravků pro ochranu rostlin

- komplexní poradenská činnost
 - » vypracování plánů ochrany
 - » identifikace chorob, škůdců a plevelů
 - » doporučení ochrany proti škodlivým činitelům



Hrách setý

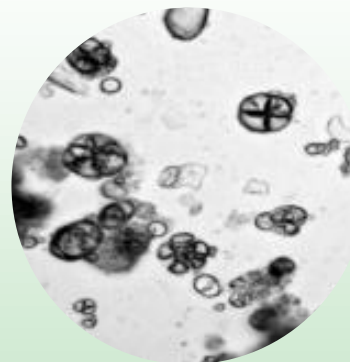
- *Pisum sativum*
var. *sativum*
var. *medullare*
var. *saccharatum*



- *Pisum sativum arvense*



Tvar semen, tvar škrobového zrna



ŠLECHTITELSKÉ PROGRAMY V EVROPĚ



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

současnost - 25 šlech. firem

3:1

• P:

AA x aa



• F1:

Aa Aa Aa Aa



• F2: AA

Aa

Aa

aa



semeno		květ		lusk		stébelko	
typ	období	barva	barva	barva	barva	umístění	velikost
hlavý & kulatý	zraje	bílá	zelená	hlavý	zraje	hlavý a kulatý po celé stonku	hlavý
hlavý & oválný	zraje	hlavý	hlavý	hlavý	hlavý	hlavý a kulatý po celé stonku	hlavý
hlavý & oválný	zraje	hlavý	hlavý	hlavý	hlavý	hlavý a kulatý po celé stonku	hlavý

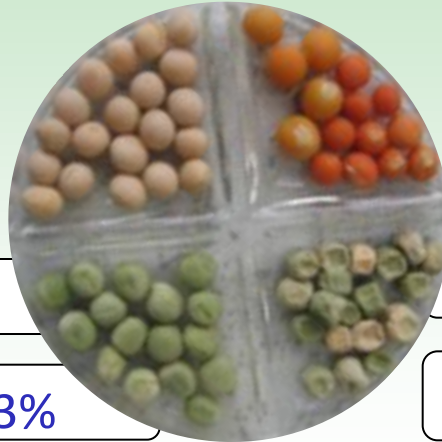


30/25 nových odrůd hrachu

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

Hrách – potravinářské využití



Konzumace luštěnin

Průměrná spotřeba	kg/osoba/rok		g/osoba/den	
	2000	2007	2000	2007
Czech Republic	1.75	2.69	4.80	7.38
India	11.12	12.88	30.48	35.28
Italy	5.42	5.39	14.86	14.78
Niger	22.94	44.05	62.86	120.68
Turkey	13.15	10.18	36.03	27.90
World	5.94	6.49	16.26	17.79
Africa	9.18	9.83	25.15	26.92
Northern America	4.59	4.56	12.57	12.50
South America	10.87	10.68	29.79	29.25
Asia	5.24	5.91	14.35	16.20
Europe	2.66	2.49	7.29	6.89

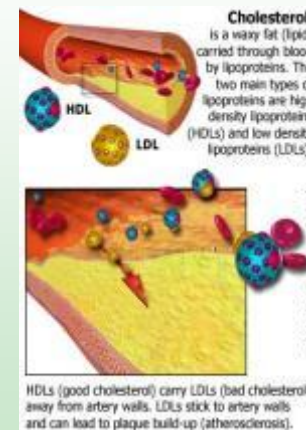
•FAOSTAT | © FAO Statistics Division 2011

Obsah pozitivních složek

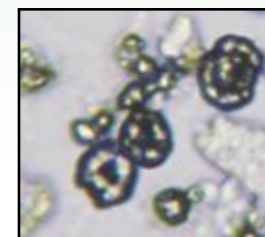
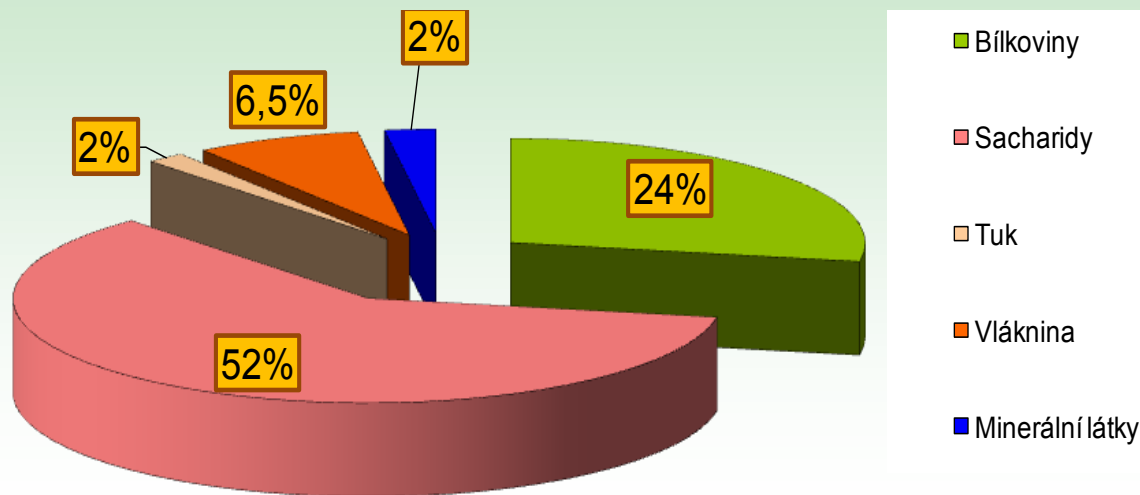
- RŠ
- antioxidanty
- vitamíny
- Fytosteroly - β -sitosterol
- minerály

Redukce rizik chorob

- cholesterolu
- obezita
- diabetes
- srdeční onemocnění
- makulární degenerace
- rakovina



Složení semene hrachu



„Funkční potraviny“ - příznivý účinek na zdraví

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 má příznivé účinky na diabetes mellitus 2 typu (nezávislý na inzulinu), na způsob trávení, na karcinogenezi a na koncentraci cholesterolu a triacylglycerinu v krvi.

Rezistentní škrob

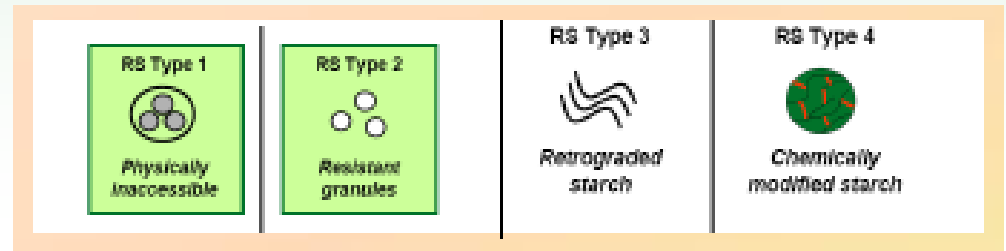
Průměrný příjem RŠ/osoba/den

ČR – 3,2 g (Norsko, Švédsko)

Španělsko- Itálie 5,7-8,5 g

USA 2,8 - 7,9 g

Austrálie 3,4 - 9,4 g



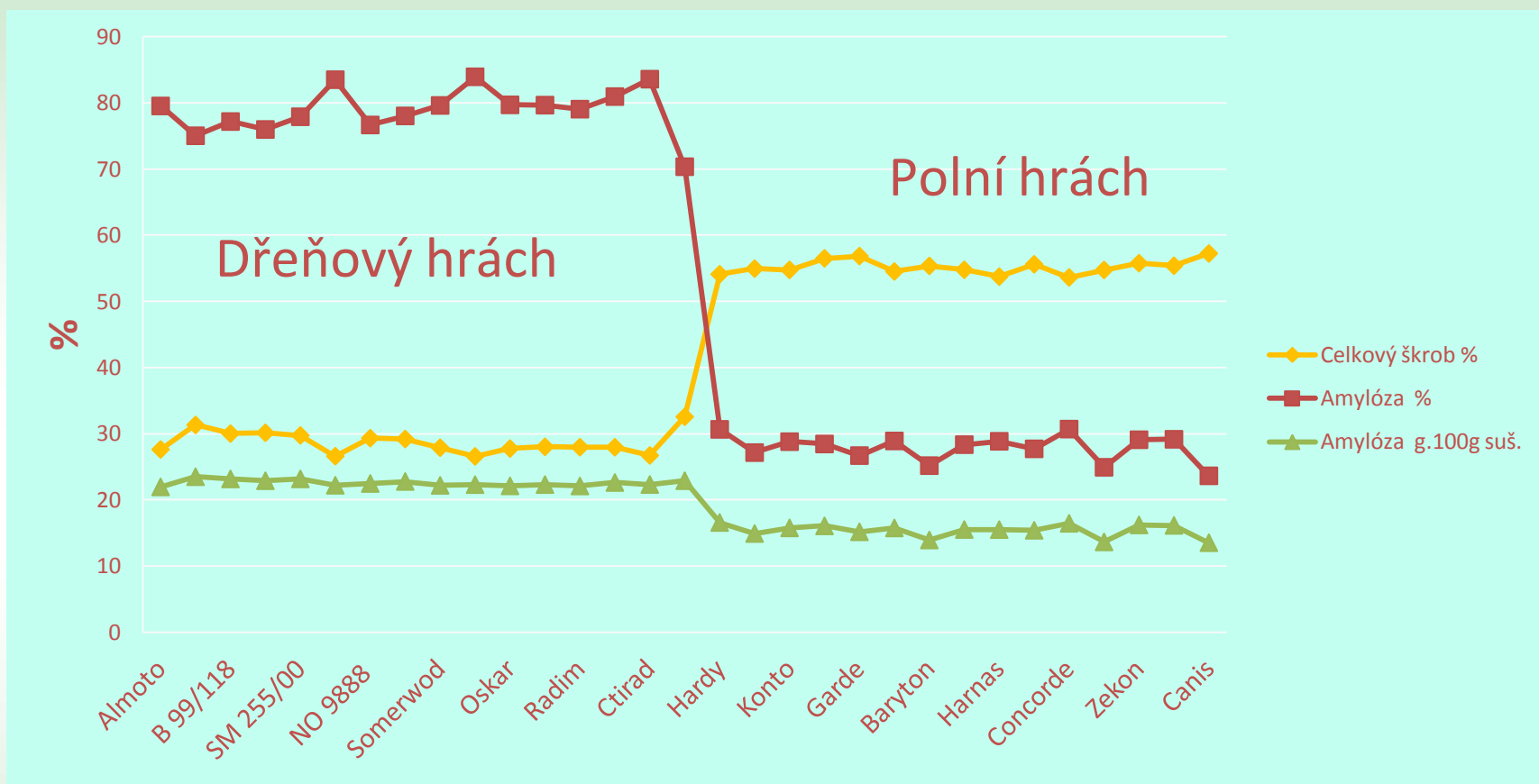
RS 1 je přirozeně fyzicky nedostupný degradaci amylolytickými enzymy trávicího traktu (např. nahrubo pomletá semena).

RS 2 má primární strukturu a složení, které způsobuje jeho odolnost proti degradaci (mutanti s vysokým obsahem amylózy, zelené banány a syrové brambory...).

RS 3 vzniká při běžné úpravě potravin vařením, pečením nebo zamrazováním.

RS 4 je chemicky modifikovaný škrob esterifikací nebo příčnými vazbami.

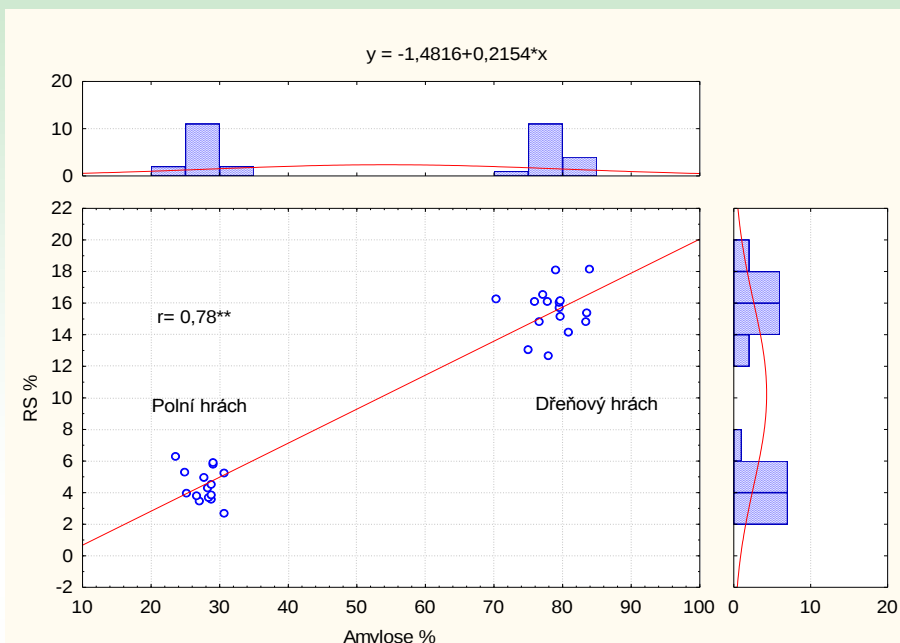
Obsah CŠ, amyλόzy u polního a dřeňového hrachu



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

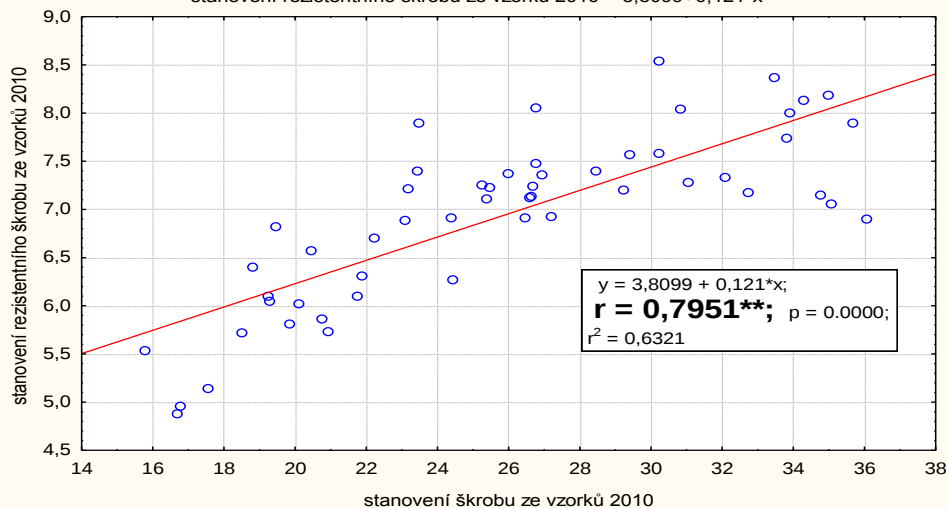
Stanovení **rezistentního škrobu** (tj. škrobu, který nepodléhá enzymatické hydrolýze) - pomocí komerčního kitu Megazyme (AOAC metoda 2002.02).

Sledování vztahů mezi RŠ a amylosem



Bodový graf z stanovení rezistentního škrobu ze vzorků 2010 proti stanovení škrobu ze vzorků 2010
RŠ CŠ stat.2010 v RS 09 16v*53c

stanovení rezistentního škrobu ze vzorků 2010 = $3,8099 + 0,121 \cdot x$



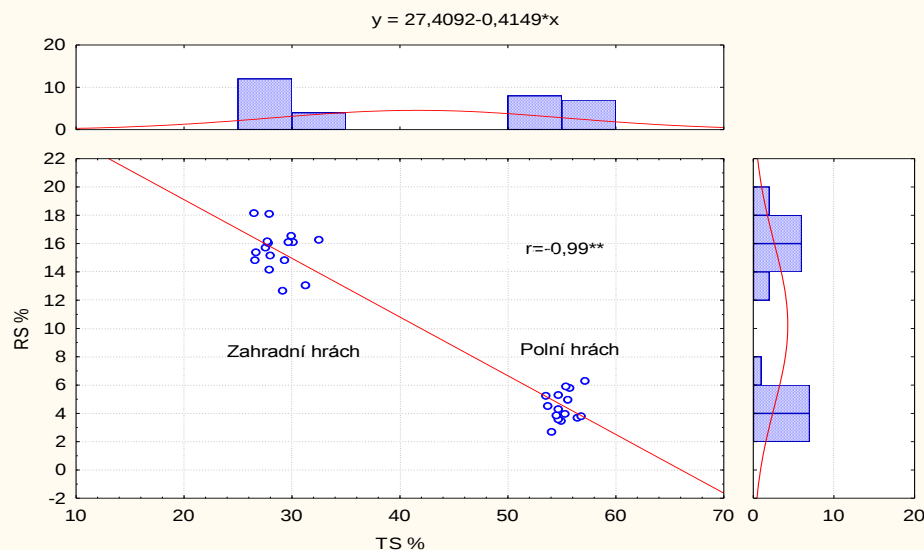
430 vzorků

Pomocí korelační analýzy byla zjištěna vysoce průkazná závislost obsahu **amylose a RŠ**

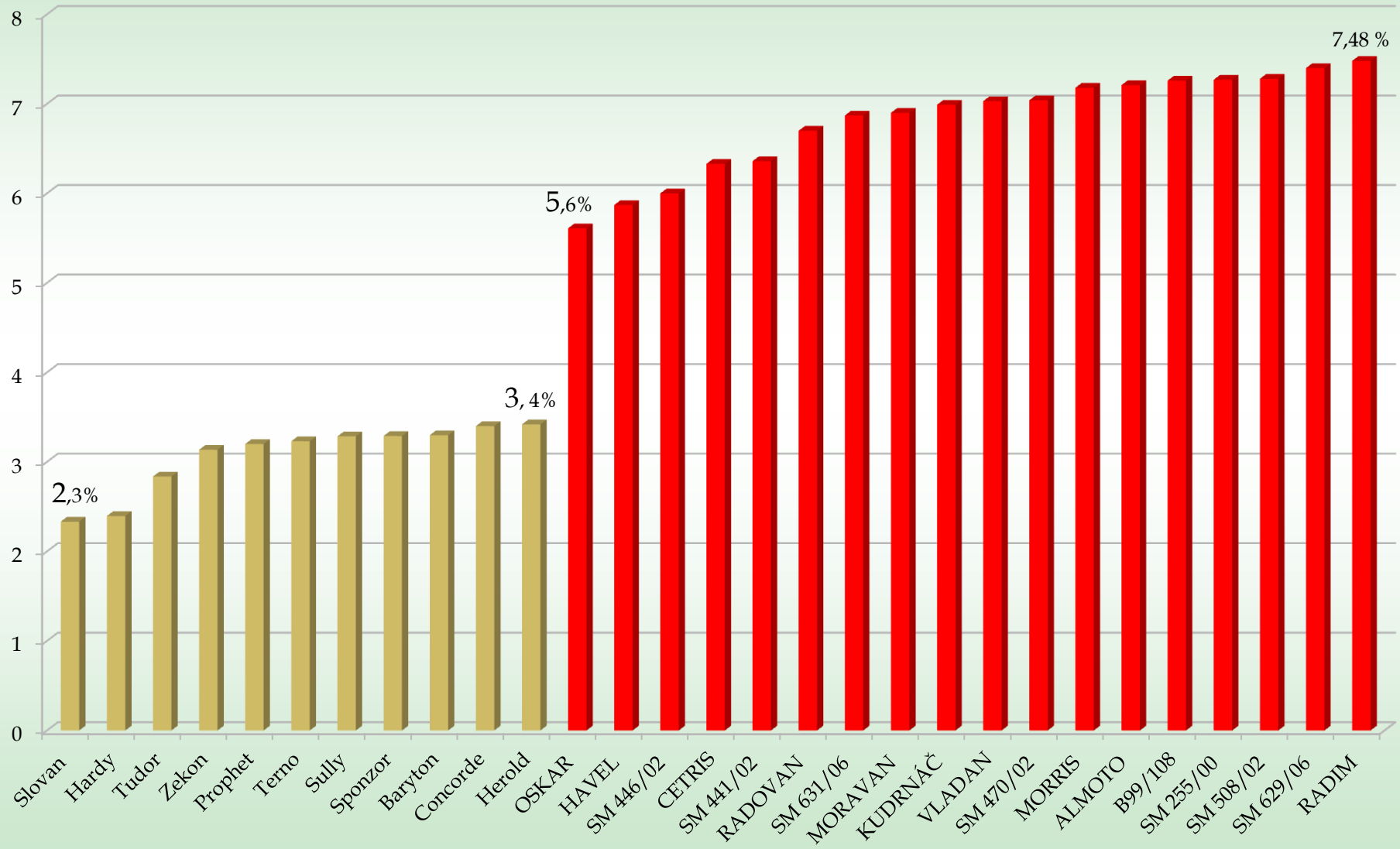
u obou typů hrachů. Obsah RS na amylose lze vyjádřit vysoce průkazným korelačním koeficientem $r = 0,79^{**}$, což odpovídá mnoha literárním zdrojům

Podobně byla zjištěna i závislost CŠ a RŠ, kdy korelační koeficient dosáhl hodnoty $r = -0,94^{**}$

Sledování vztahů mezi RŠ a CŠ



RŠ – polní a dřeňový hrách



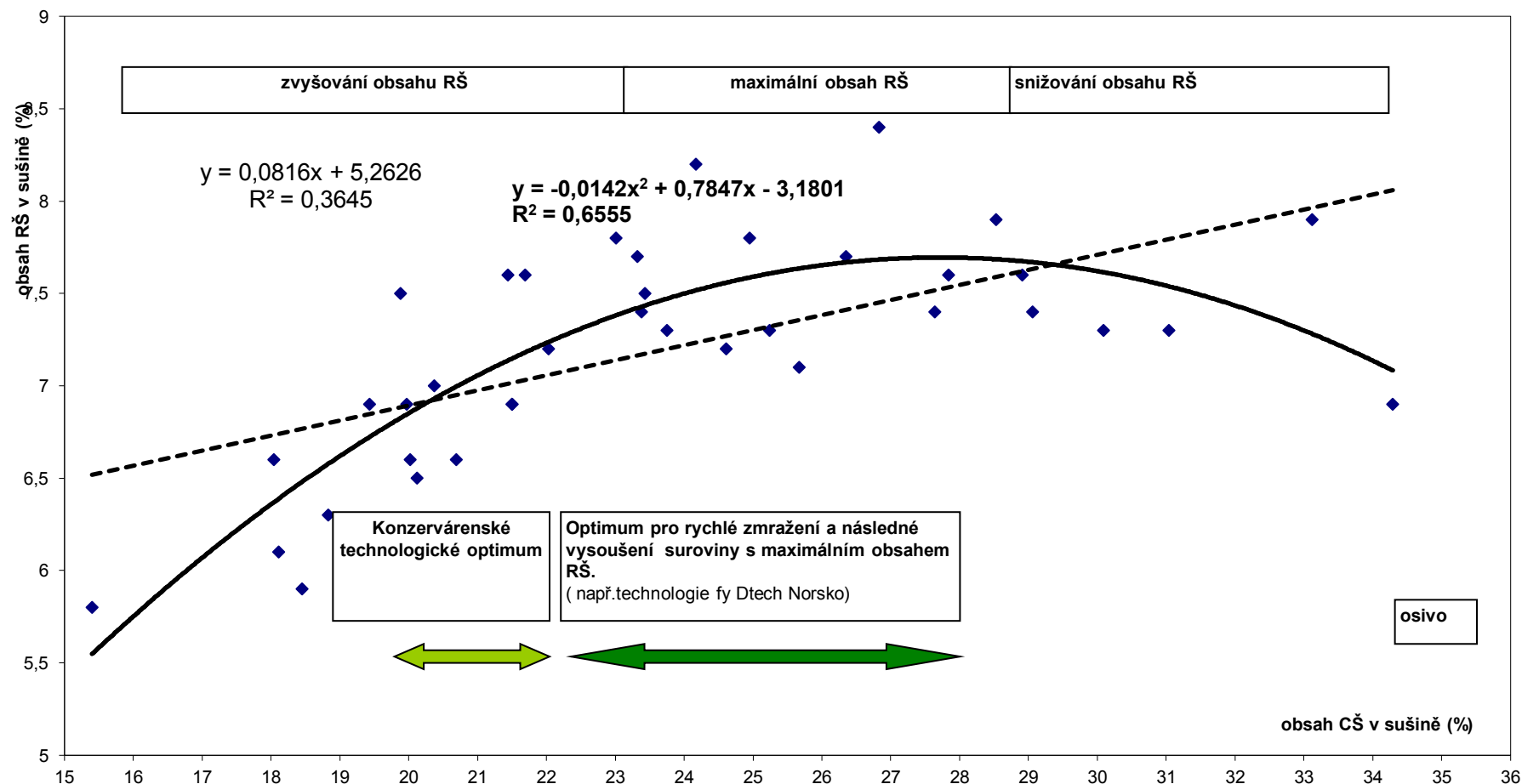


Obsah RŠ a CŠ stanovený v postupně přezrávajících vzorcích hrášku.

Obsah RŠ (%) a CŠ (%) stanovený v sušině .

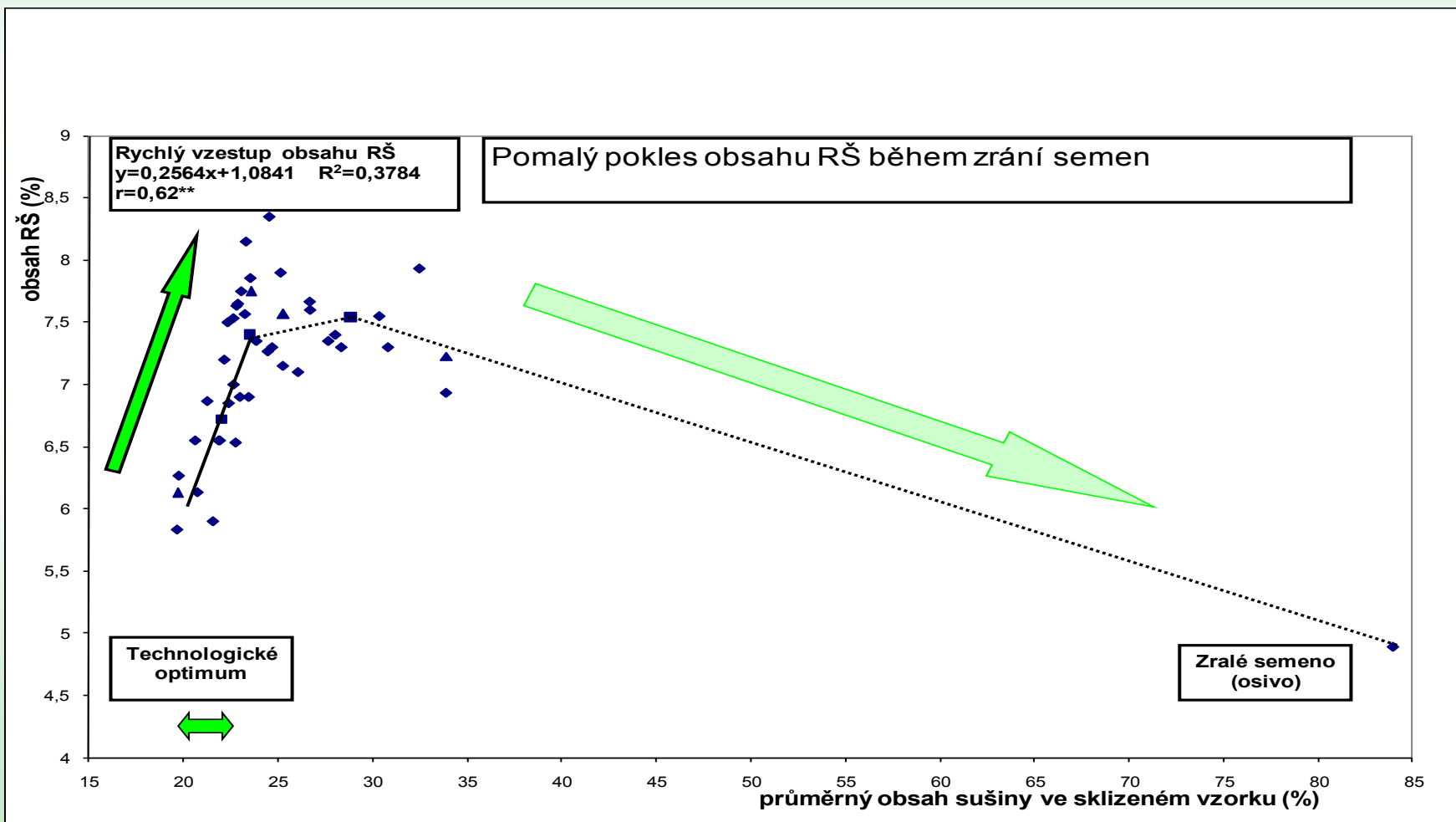
Srovnání aproximací naměřených hodnot.

Nevhodnou lineární a vhodnější nelineární polynomickou křivkou.

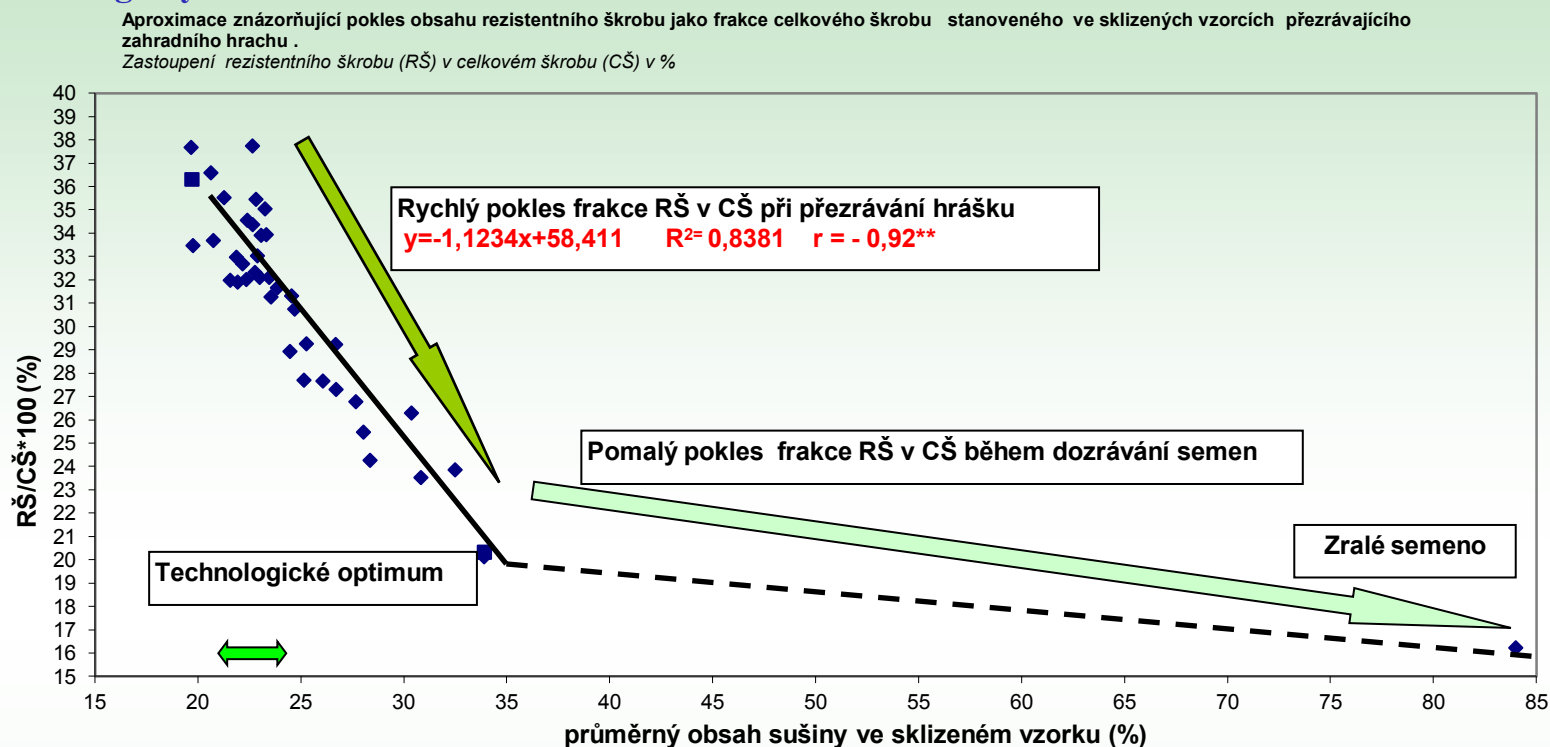


Sledování poklesu obsahu RŠ v různých technologických zralostech.

Aproximace znázorňující postupný vzestup a pokles obsahu rezistentního škrobu ve sklizených vzorcích přezrávajícího zahradního hrachu.



Screening dřevného hrachu na vysoký obsah rezistentního škrobu, sledování poklesu obsahu RŠ v různých technologických zralostech.



1.Odrůda **Oskar** (**RŠ=7,91%**) měla průkazně vyšší obsah RŠ než kultivary: **Havel, Dragon, César, linie SM, Cetrís , Radovan Radim a Ctírad.**

2.Odrůda **Vladan** (**RŠ= 7,72%**) měla průkazně vyšší obsah RŠ než kultivary: **Havel,Dragon,César, linie SM 441/02(Tessa x Horymír x B99/118),Cetrís ,Radovan a Radim.**

3.Odrůda **Dalila** (**RŠ=7,44%**) měla průkazně vyšší obsah RŠ než kultivary : **Havel a Dragon**

4.Odrůda **Ctírad** (**RŠ= 7,23%**) měla průkazně vyšší obsah RŠ než odrůda **Havel.**

V souboru osmi kultivarů nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v obsahu RŠ stanoveného v sušině: **Radim (7,13), Radovan (7,13), Cetrís(7,07), linie SM 441/02 (Tessa x Horymír)xB99/118(7,06), César(6,99), Dragon(6,82) a Havel(6,62 %).**

Vliv posklizňového zpracování dřeňového hrachu

RŠ - závislý nejen době sklizně, genotypu, ale i na **přípravě vzorku před jeho stanovením**.

- Lyofilizované x sušené vzorky
- 4 kultivary, 3 termíny
- Obsahy (CŠ) a rezistentního škrobu (RŠ) ve dvou opakováních. = „párově“ uspořádaný pokus umožnil průkazně rozhodnout, zda se lyofilizované vzorky liší od vzorků, které prošly sušením (48 hodin na 100°C). Získané hodnoty umožnily statisticky ověřit, zda se změní obsah „nativního“ RŠ nebo CŠ.

Obsahy celkového škrobu (CŠ) v lyofilizovaných nebo sušených vzorcích se neliší.

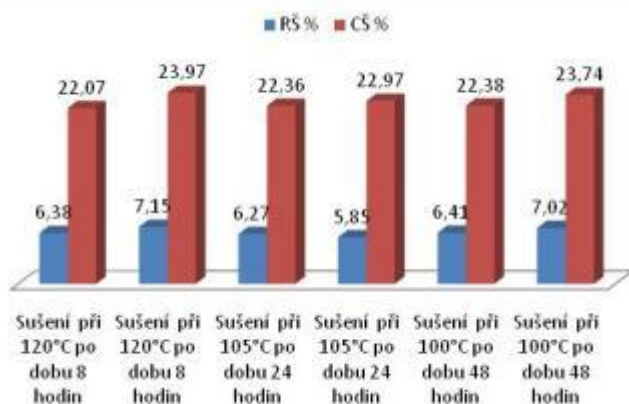
Sušení (tj. 48 hodinové zahřívání při 100 °C) ponechá obsah celkového škrobu beze změny

Obsahy rezistentního škrobu (RS) v celé sérii vzorků vytvořených po lyofilizaci nebo po sušení se vysoce průkazně liší. Sušení, tj. 48 hodinové zahřívání při 100 °C výrazně zvyšuje obsah rezistentního škrobu takřka o polovinu. V celé sérii se průměrný obsah 4,9 % zjištěný v lyofilizovaných vzorcích zvýší po sušení na 7,1 %. Vysoká teplota během sušení zvyšuje obsah RS průměrně o 2,2 %.



Vliv teploty sušení na obsah sušiny RŠ a CŠ

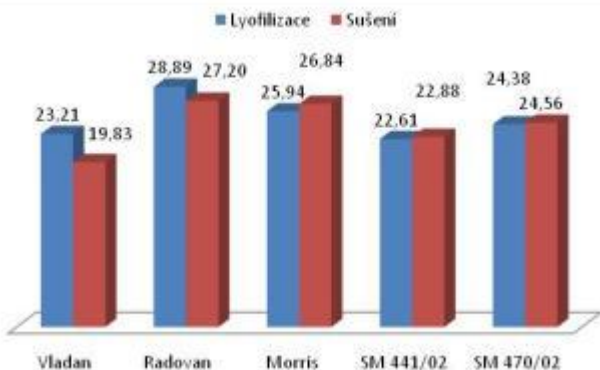
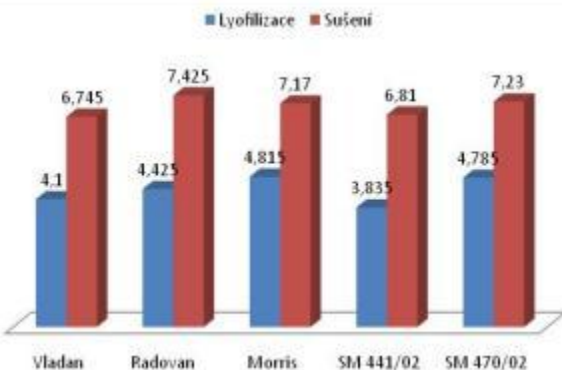
RŠ - závislý nejen době sklizně, genotypu, ale i zejména **na přípravě vzorku před jeho stanovením.**



6 vzorků odrůdy Radovan (ANOVA II)

po sušení při 100 °C po dobu 48 hodin a po sušení při 120 °C po dobu 8 hodin nevznikly statisticky významné rozdíly v průměrných hodnotách 6,71 a 6,77 % **obsahu RŠ v sušině**. Vzorky vystavené 8 hodinovému sušení při 120°C průkazně nezměnily obsah RŠ. V analýze rozptylu, která hodnotí vliv faktorů na stanovení hodnot **obsahu CŠ v sušině**, nebyl prokázán průkazný vliv režimu sušení ani průkazný vliv na jeho interakci. Pro stanovení CŠ lze považovat všechny režimy (teploty i doby) sušení za vyhovující.

Vliv lyofilizace vzorků na obsah RŠ a CŠ



Průměrné hodnoty RŠ, které byly stanoveny po sušení vzorku, **byly o 61% vyšší** než ty, které byly stanovené z mražených a následně lyofilizovaných vzorků. Je pravděpodobné, že nezbytné zahřívání vzorků během sušení zvýší nejméně o polovinu obsah rezistentního škrobu ve srovnání s hodnotami stanovenými v lyofilizovaných vzorcích. Obsahy celkového škrobu (CŠ) v lyofilizovaných nebo sušených vzorcích se neliší.

Charakteristika šesti odrůd vyjádřená proporcemi z proměnlivosti v obsahu celkového škrobu (CŠ v %)

		Proporce proměnlivosti vyjádřené v %.					
Zdroj proměnlivosti :		OSKAR	HAVEL	RADOVAN	CTIRAD	KUDRNÁČ	DALILA
	Patra	48,1	16,1	23,4	5,6	9,6	5,7
	Termíny sklizně	46,7	80,8	70,1	93,1	85,1	92,7
	Patra x Termíny	5,1	3,0	6,3	1,2	5,0	1,6
	Chyba stanovení	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1

OSKAR



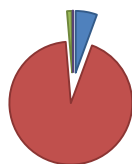
HAVEL



RADOVAN



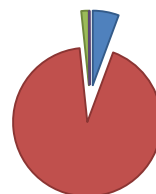
CTIRAD



KUDRNÁČ



DALILA



Charakteristika šesti odrůd vyjádřená proporcemi z proměnlivosti v obsahu rezistentního škrobu (RŠ v %)

		Proporce proměnlivosti vyjádřené v %.					
Zdroj proměnlivosti :		OSKAR	HAVEL	RADOVAN	CTIRAD	KUDRNÁČ	DALILA
	Patra	53,7	3,6	15,7	23,8	11,3	7,2
	Termíny sklizně	25,7	55,2	52,4	40,6	42,0	84,4
	Patra x Termíny	18,9	26,9	28,2	25,6	39,8	3,3
	Chyba stanovení	1,7	14,3	3,7	10,0	6,9	5,1

OSKAR



HAVEL



RADOVAN



CTIRAD



KUDRNÁČ



DALILA



Závěry

- Obsah RŠ je průkazně je vyšší u dřeňového hrachu (vyšší obsah amylózy)
- na jeho obsah má vliv termín sklizně
- posklizňové zpracování
- byly prokázány rozdíly mezi jednotlivými odrůdami v jednotlivých patrech
- pro zachování kvalitativních parametrů hrachu při maximálním výnosu je důležité sklízet hrách v optimální zralosti
 - pro mražení a konzervování- sklizeň ranější (sušina 22%, PAN 15, DT 110)
 - surovina pro sušení do polévek apod., kdy je možno využít jeho vysoký obsah rezistentního škrobu-sklizeň (sušina nad 25-32%, DT 120 a výše).

mechanické metody (finometrická a tenderometrická stanovení zralosti) nebo stanovení PAN (chemická analýza, která zjišťuje zralost hrachu vyčíslením procentického podílu látek nerozpustných v alkoholu („alcohol insoluble solids“ (AIS)).



Stanovení obsahu karotenoidů u hrachu

Karotenoidy

- karoteny (α - a β -karoten)
- xantofyly (lutein, zeaxantin)

provitamin A, antioxidační efekt

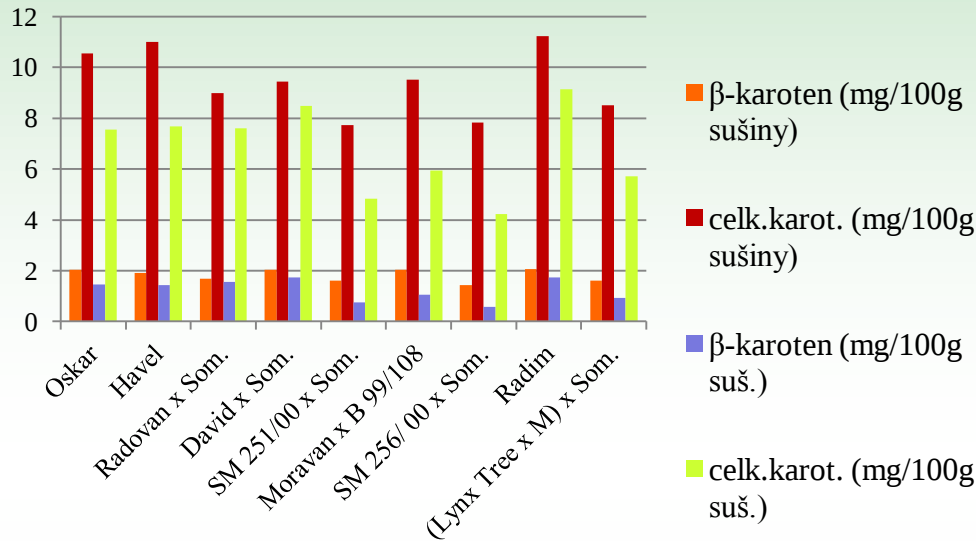


1. Homogenizace vzorku, zmýdelnění a extrakce nezmýdelnitelného podílu
2. HPLC stanovení β -karotenu a luteinu na přímé fázi
3. Stanovení celkových karotenoidů- spektrofotometricky



Obsah β -karotenu, luteinu a celkových karotenoidů v hrachu

Vliv termínu sklizně na obsah karotenoidů dřevňového hrachu – 2 termíny (3-9 dnů)

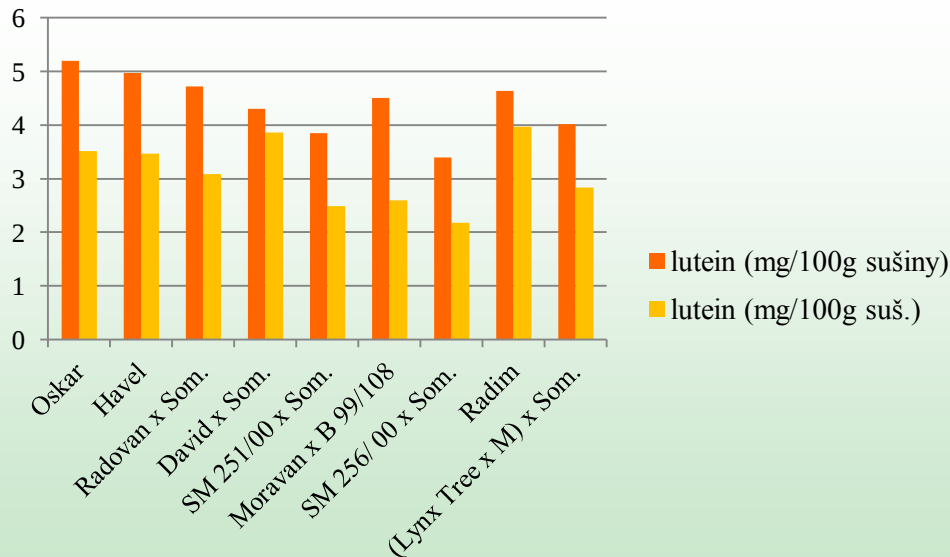


I. 2,077 - 1,424 mg/100g

I. 11,227- 7,720 mg/100g

II. 1,742 – 0,576 mg/100g

II. 3,965 - 2,179 mg/100g



Obsahy luteinu v jednotlivých odrůdách ve vzorcích z **1. odběru** se pohybovaly mezi hodnotami **3,399 a 5,195 mg/100g sušiny**-nejvyšší obsah luteinu - Oskar, hodnoty nad 4,5mg/100g sušiny -Havel, Radovan x Somerwood, Radim a Moravan x B 99/108. Nejnižší obsah vykazuje nšl. SM 256/00 x Somerwood. Obsah luteinu ve vzorcích

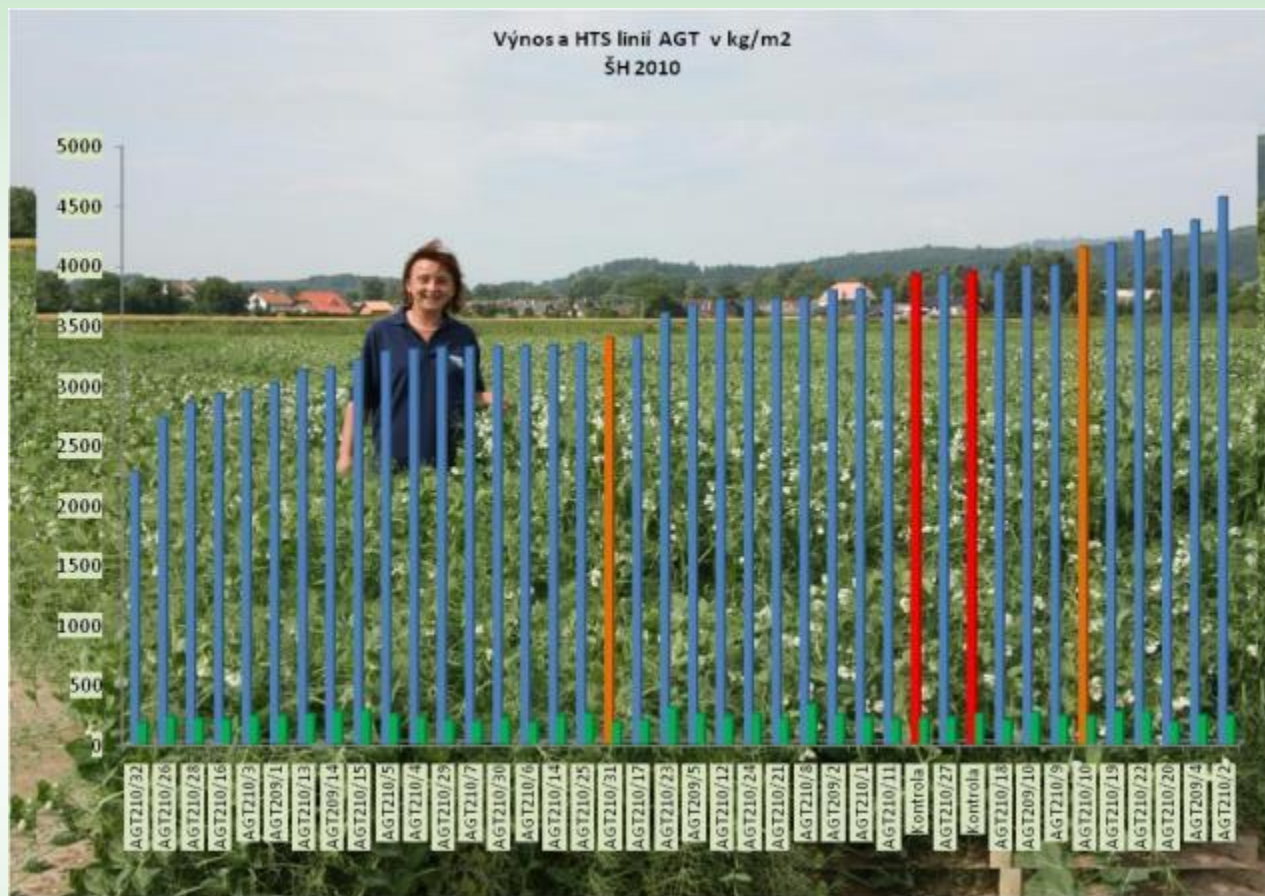
2. odběru leží mezi hodnotami **2,179 a 3,517 mg/100g sušiny**. Nejvyšší pokles, nalezený v rámci aplikovaných termínů, dosáhl až 42,5% původního obsahu.

Možnosti potravinářského využití

Ceria, s.r.o., je česká rodinná firma s mnohaletými zkušenostmi v oboru zdravé výživy. <http://www.ceria.cz>



Tvorba genotypu polního hrachu s cílem zvýšení potravinářské kvality



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.

Spolupráce Agritec x Semo Smržice, a.s.

Výsledky výzkumu jsou prakticky využívány pro tvorbu nových odrůd.



- **Linie 56/96** (**CETRIS**)-2007
- **Linie 27/96** (Dragon) -2008
- přihlášena v roce 2004

Linie byly v letech 2004 a 2005 byla testovány

(Fusarium oxysporum f.sp. pisi rasy C1 a W 2).

Linie 56/96 je k oběma rasám dle výsledku firemních testů rezistentní.

Registrace odrůd

Cetris, Dragon 2008,

Linie 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 a 2

ČESKÁ REPUBLIKA
ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUSEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ
Husarova 2, 658 06 Brno
Národní ústřední úřad
Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture
National Plant Variety Office

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.

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

2. Sídelní příslušnost / residence: ČR
Address for correspondence (if different from 1 above):
SEMO a.s.
Smržice 414
798 17 Smržice

3. Botanický taxon (rod, druh nebo poddruh) k němuž odrůda náleží:
Botanical taxon (genus, species, subspecies) to which the variety belongs:
Jedinci / Latin name: **Pisum sativum L. (partim)**

4. Všechny názvy odrůdy (pokud je uváděn, vyplňte i formulář "Návrh názvu odrůdy"):
All variety names (where appropriate, please also fill the form "Proposal for plant variety denomination"):
Morris

5. Bližší údaje k odrůdám:
Further details of the varieties:
- Je (jso) vložena / Is (are) deposited: ☒
- Je (jso) následující osobou (osobami): ☐
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

6. Jak byla odrůda na žadatele předána:
How has the variety been transferred to the applicant(s):
☐ smyslem
☐ ověřen
☐ nástupnickým
☐ jinou (specif.)
other (specif.):

Další informace k odrůdám v (SBC)(y):
Further information on the varieties in (SBC)(y):

Czech Republic

UKLÁDÁ NOU

OP 206/201



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

REGISTRACE ODRŮD: Ceris, Dragon, Morris a Twinset





Děkuji za
pozornost