



Lze využít výsledky odrůdových pokusů kukuřice v systému IOR?

Marek Povolný
ÚKZÚZ, Národní odrůdový úřad

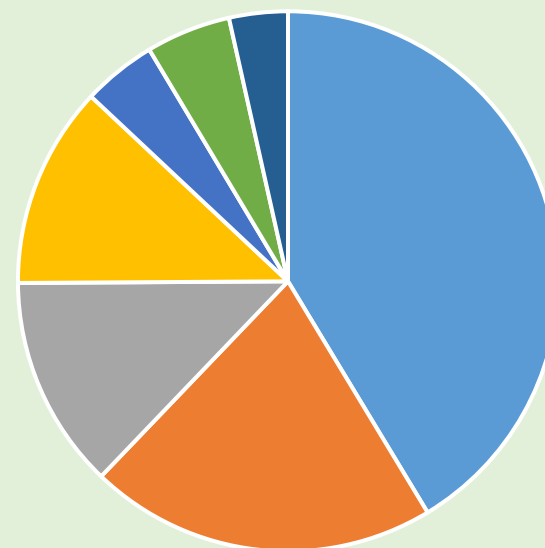


Pěstování kukuřice v ČR (2017)

- **Celková plocha orné půdy 2 463 854 ha**

- Pšenice ozimá 31,8 %
- Řepka olejná 16,0 %
- **Silážní kukuřice 9,8 %**
- Ječmen jarní 9,3 %
- **Kukuřice na zrno 3,4 %**
- Ječmen ozimý 3,9 %
- Cukrová řepa 2,7 %

Podíl významných plodin (%)

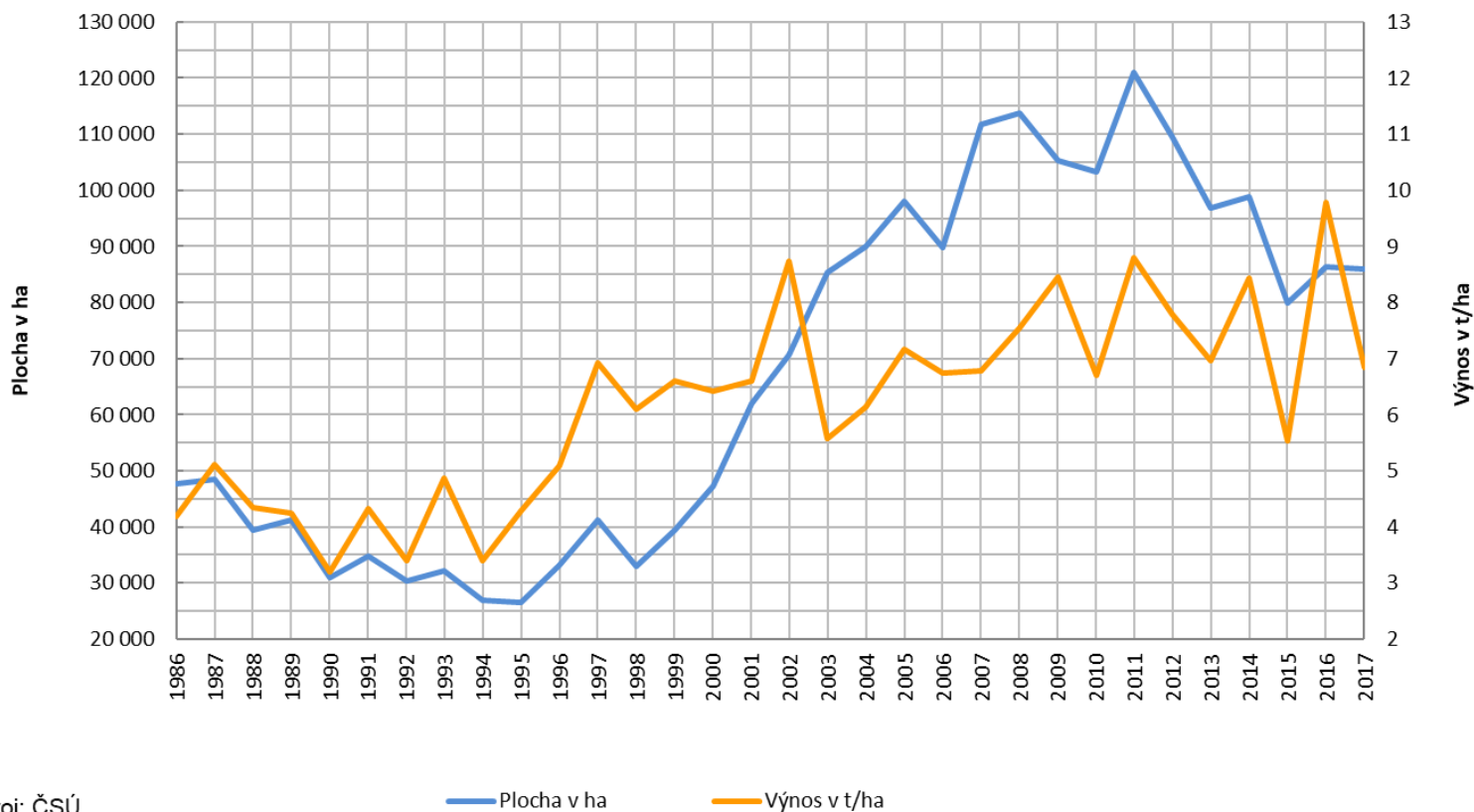


- Pšenice ozimá
- Řepka olejná
- Silážní kukuřice
- Ječmen jarní
- Kukuřice na zrno
- Ječmen ozimý
- Cukrová řepa



Kukuřice na zrno

**Kukuřice na zrno v letech 1986–2017
porovnání plochy a výnosů**

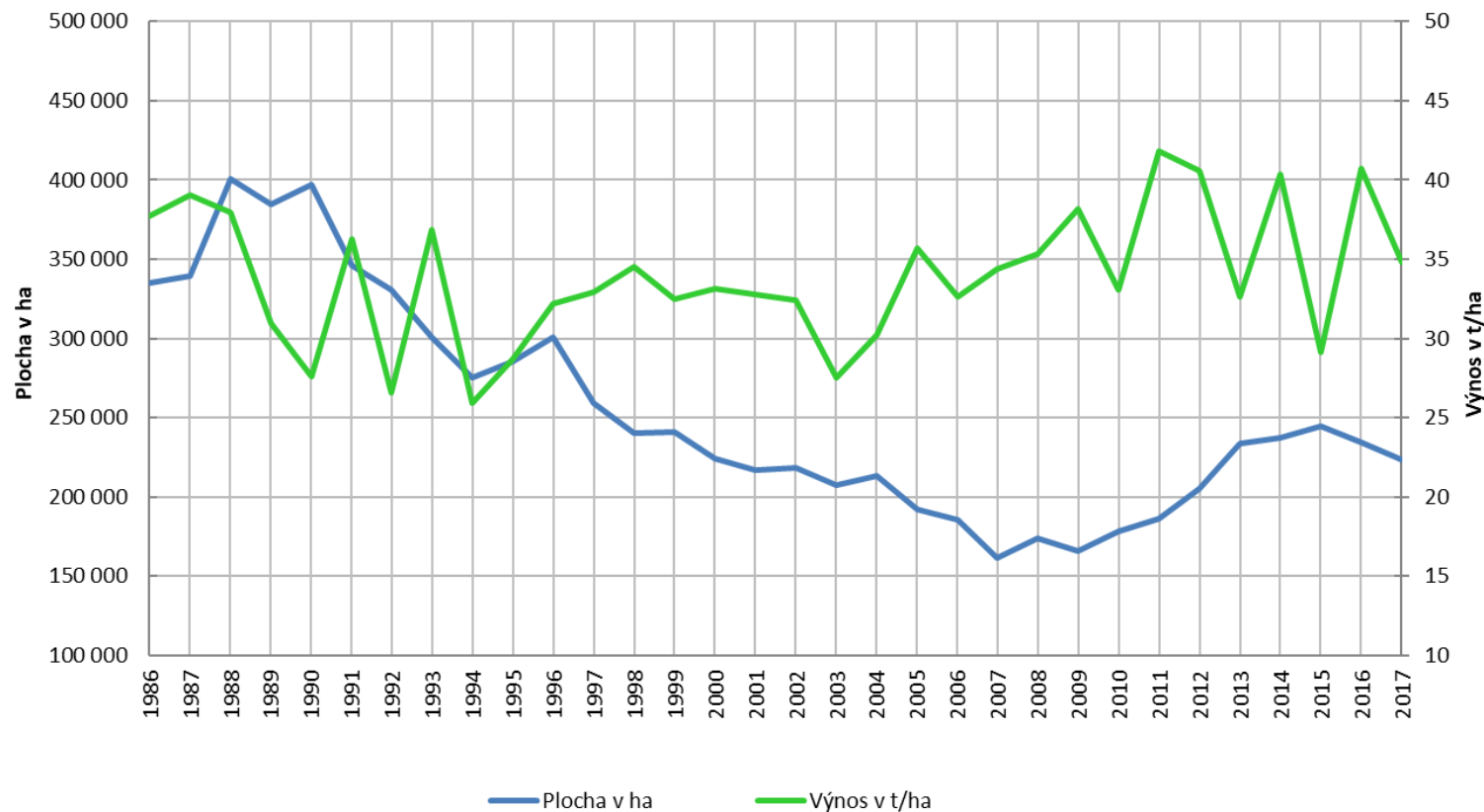


Zdroj: ČSÚ



Kukuřice na siláž

**Kukuřice na siláž v letech 1986–2017
porovnání plochy a výnosů**



Zdroj: ČSÚ



Lze využít výsledky odrůdových pokusů kukuřice v systému IOR?



Odrůdové zkoušky

- **Registrace odrůd**

Základní předpoklad uznávání a uvádění do oběhu rozmnožovacího materiálu odrůd a zárukou vhodnosti odrůd pro půdně-klimatické podmínky ČR,

- zkoušky užitné hodnoty (zemědělské druhy) - ZUH
- zkoušky odlišnosti, uniformity a stálosti - DUS

Seznam registrovaných odrůd v ČR / Společný katalog EU

- **Doporučování odrůd**

U hospodářsky významných zemědělských plodin usnadňuje výběr vhodné odrůdy pro zvolený účel a dané půdně-klimatické podmínky

- zkoušky užitné hodnoty u registrovaných odrůd vybraných plodin - ZUH

Seznam doporučených odrůd (SDO) / Přehled odrůd (PO)

- **Ochrana práv k odrůdám**

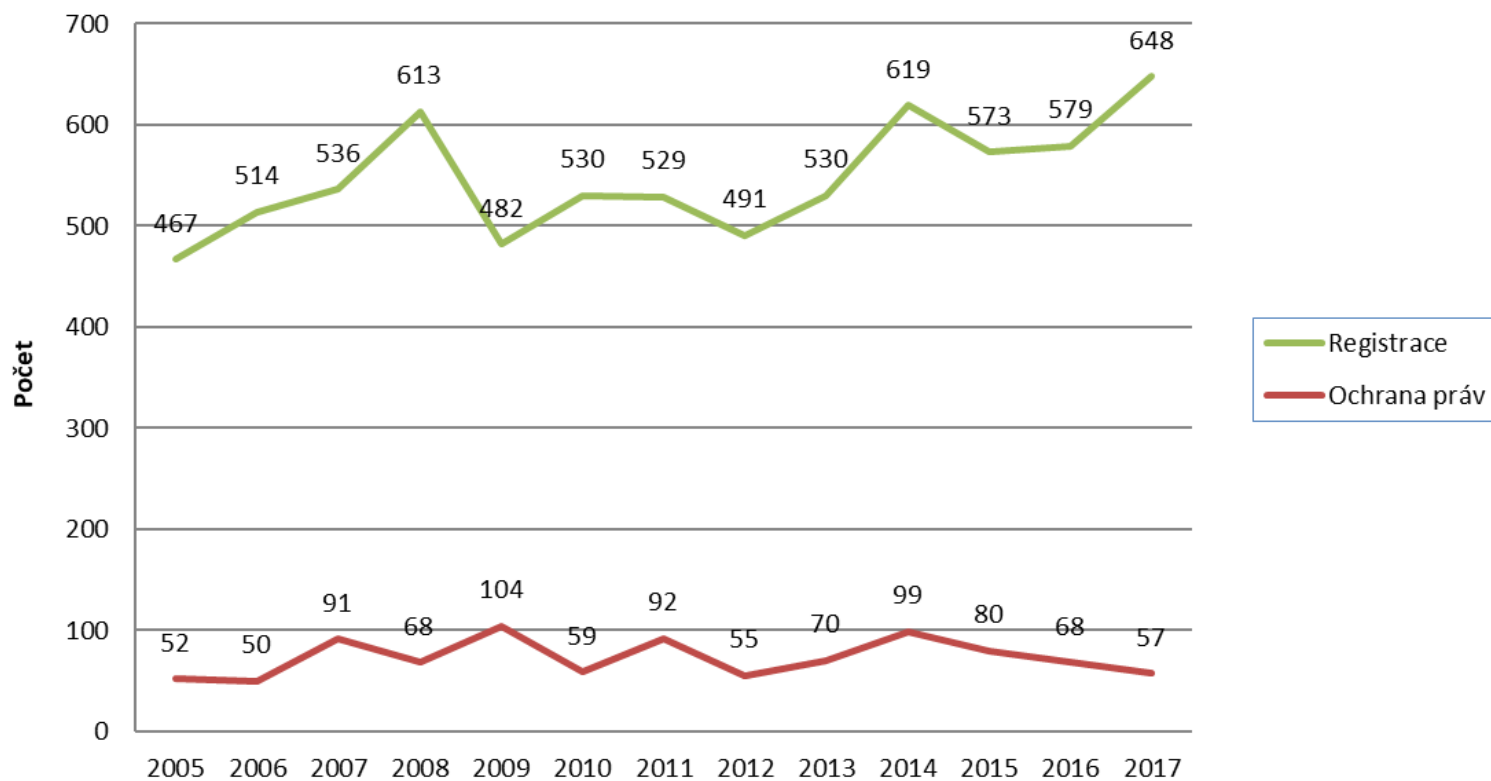
Forma ochrany duševního vlastnictví, držitel ochranných práv má výlučné právo k využívání chráněné odrůdy

- Národní odrůdová práva - v České republice podle zákona č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám, ve znění pozdějších předpisů.
- Odrůdová práva Společenství - na území všech členských států dle nařízení Rady (ES) 2100/94, o odrůdových právech Společenství, v platném znění.

- zkoušky odlišnosti, uniformity a stálosti - DUS



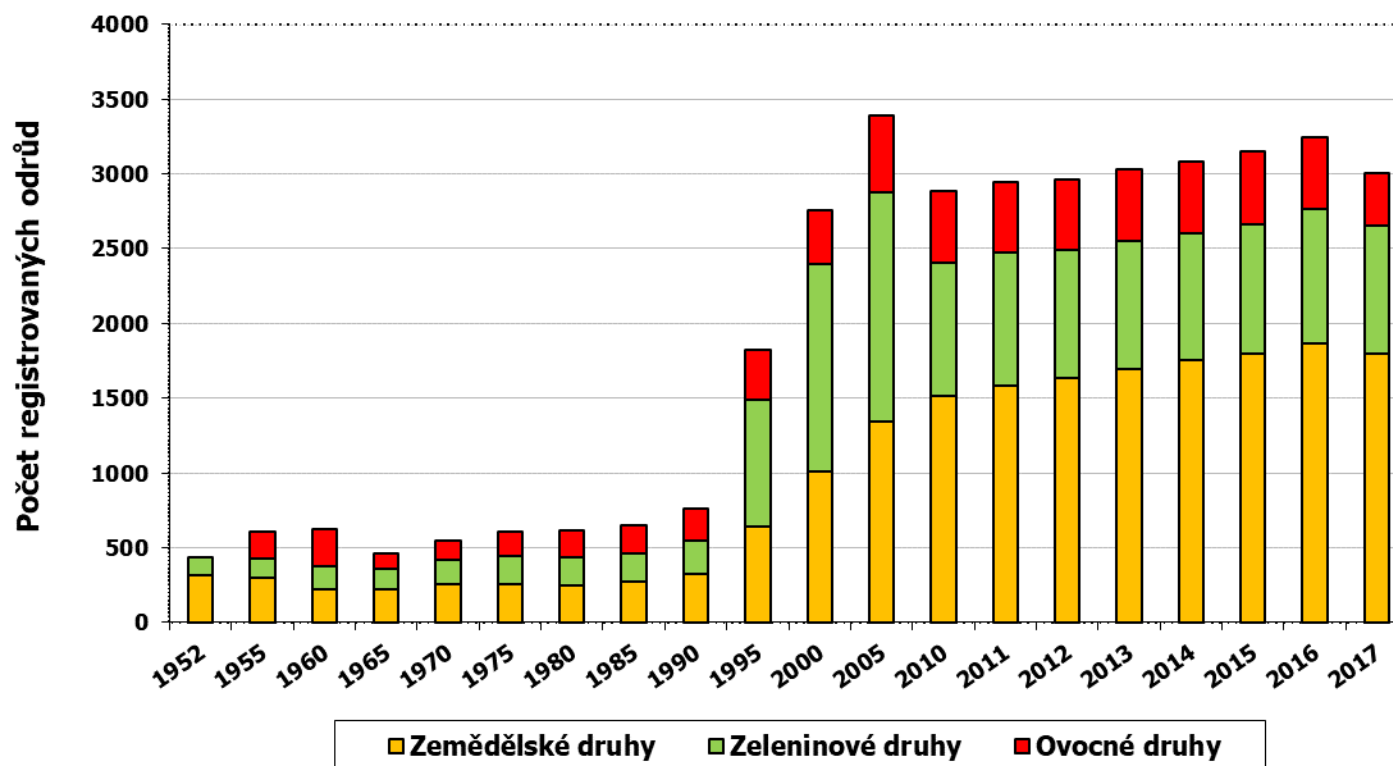
Žádosti o registraci a ochranu práv k odrůdám





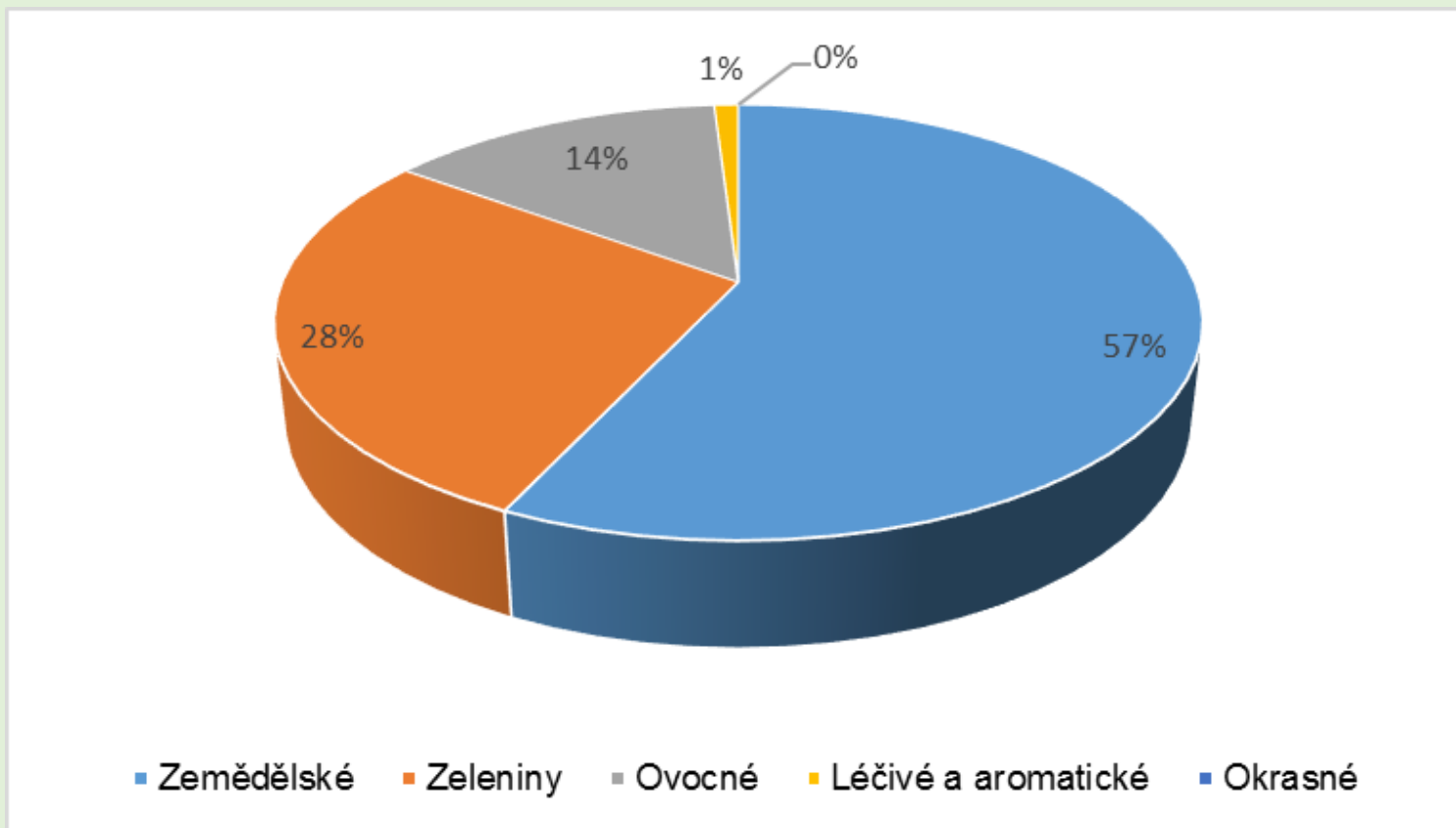
Odrůdy registrované v ČR

Seznam registrovaných odrůd (1952–2017)





Registrováno 3 557 odrůd (k 1.3.2018)





Užitná hodnota odrůd

Je podmínkou registrace odrůd zemědělských druhů

Definice užitné hodnoty dle zákona č. 219/2003 Sb.:

- Odrůda má užitnou hodnotu, představuje-li souhrnem svých vlastností **ve srovnání s jinými registrovanými odrůdami** alespoň v některé pěstitelské oblasti **zřejmý přínos** pro pěstování nebo pro její využití anebo pro produkty od ní odvozené. Vykazuje-li odrůda některé vynikající vlastnosti, může být od jednotlivých horších vlastností odhlédnuto.

UH není podmínkou registrace u:

- odrůd zeleninových, ovocných a okrasných druhů,
- odrůd trav, které nejsou určeny k využití jako pícnina,
- komponent hybridů,
- odrůd registrovaných pouze pro vývoz mimo členské státy



Zkoušky užité hodnoty odrůd

Sledují se významné hospodářské vlastnosti odrůd jako jsou:

- výnos,
- odolnost proti škodlivým organismům a abiotickým stresům,
- odolnost proti poléhání, ranost a další.
 - u vybraných druhů sledují reakci odrůd na různé intenzity pěstování (úroveň hnojení dusíkem, užití fungicidů a morforegulátorů),

Hodnotí se technologické a kvalitativní parametry:

- pekařská kvalita pšenice,
- sladovnická jakost ječmene,
- kvalita silážních hybridů kukuřice
- organoleptické vlastnosti vína,
- stolní hodnota brambor.





Zkoušky užitné hodnoty (pro registraci)

- Metodiky ÚKZÚZ
- 3 roky (2 roky – např. kukuřice, cukrovka, luskoviny a brambor)
- 4 - 19 pokusů
- Pokusy:
 - UKZUZ zkušební stanice (cca 92 %)
 - Smluvní pracoviště (cca 8 %)
- 2-4 opakování
- Velikost parcely 10 m²
- Design pokusu
 - Úplná znáhodněné bloky - REML (do 20 odrůd)
 - Neúplné znáhodněné bloky (alpha design) - REML
- 2 varianty ošetřování v pokusech - obilniny (mimo oves a kukuřici) a cukrovka
 - a speciální testy - náchylnost k chorobám, mrazuvzdornost, dynamika nárůstu hlíz, mechanické poškození (brambor)



Registrace odrůd kukuřice

- ročně je podáno cca **120 žádostí**
- ve zkouškách bylo v roce **2017**
 - 216 kandidátů v řízení o registraci
 - 120 registrovaných + kontrolní hybridy
- úspěšně ukončí registrační řízení cca **30 % hybridů**
- registrováno je celkem **413 hybridů**
 - z nich 27 GM (MON810)
 - 2 hybridy tolerantní k účinné látce cycloxydim

FAO	Hybridů	Siláž	Zrno
< 250	40,7 %	28,0 %	12,7 %
260 - 300	40,5 %	16,7 %	23,8%
310 - 350	13,2 %	4,8 %	8,5 %
> 350	5,6 %	0,3 %	5,3 %
100 % =	413		

Zkoušky užité hodnoty hybridů kukuřice



- odrůdy - kandidáti na registraci - se **srovnávají s kontrolními odrůdami**
- zkouší se pro využití na **zrno** a na **siláž**
- zkoušky trvají **dva roky**
- 4-8 lokalit / sortiment ranosti / rok = **ročně cca 45 pokusů**
- pokusy se zakládají **ve 3 opakováních**, α -design, plocha parcelky 10 m² (celkem 20 m²)
- hodnotí se **agronomické vlastnosti** odrůd, **odolnost** k chorobám, **výnos** a **kvalitativní ukazatele**
- sklízí se **naráz celý pokus** (sortiment ranosti)

- **Ošetření osiva (2017)**
 - thiacloprid (Sonido 7I/t) + Peridiam EV26001 4I/t)
- **Zavíječ kukuřičný**
 - indoxocarb (Steward)
 - Trichogramma evanescens (TrichoLet, 2 aplikace)

sortiment	Zrno - FAO	Siláž - FAO
Velmi raný (VR)	do 250	Do 230
Raný (R)	250 - 300	230 - 260
Středně raný (SR)	300 - 350	260 - 300
Středně pozdní (SP)	nad 350	nad 300



Odrůdový pokus - kukuřice na siláž

Opakování	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18
C	6C	14C	49C	33C	5C	39C	52C	9C	50C	40C	47C	37C	18C	51C	48C	45C	42C	
C	30C	21C	16C	22C	10C	35C	7C	53C	41C	44C	3C	31C	4C	27C	46C	11C	26C	13C
C	12C	25C	8C	36C	19C	24C	17C	1C	43C	28C	32C	2C	20C	34C	23C	15C	38C	29C
B	20B	48B	39B	15B	53B	43B	30B	14B	31B	4B	5B	23B	11B	42B	41B	47B	32B	8B
B	51B	19B	35B	45B	26B	29B	44B	21B	49B	36B	34B	46B	17B	9B	40B	6B	3B	16B
B	22B	27B	24B	7B	38B	50B	28B	25B	18B	2B	33B	10B	52B	1B	13B	12B	37B	
A	11A	1A	40A	28A	21A	49A	20A	5A	46A	45A	9A	13A	30A	32A	8A	22A	19A	
A	15A	26A	41A	6A	25A	18A	33A	48A	23A	7A	42A	29A	12A	14A	31A	36A	27A	35A
A	52A	38A	43A	47A	3A	16A	51A	10A	39A	17A	53A	50A	44A	37A	2A	4A	34A	24A

- 53 odrůd
- 3 opakování
- α design (neúplné bloky)



Distribuce pokusů

Sortiment		Počet odrůd	Čáslav	Dobříčovice	Domanínek	Hradec nad Sv.	Chrastava	Chřlvice	Jaroměřice n.R.	Lednice	Lípa	Nechanice	Oblekvice	Pusté Jakartice	Staňkov	Tursko	Uh. Ostroh	Věrovany	Vysoká	Žatec
Siláž																				
velmi raný	VR	55		◆	◆	◆		◆		◆				◆	◆				◆	
raný	R	59				◆		◆		◆				◆	◆					◆
středně-raný	SR	50	◆					◆		◆		◆					◆	◆		◆
středně-pozdní	SP	14	◆					◆		◆			◆				◆			
Zrno																				
velmi raný	VR	59	◆					◆				◆				◆		◆		◆
raný	R	61	◆	◆				◆				◆				◆	◆	◆		◆
středně-raný	SR	43	◆					◆		◆			◆				◆			
středně-pozdní	SP	18						◆		◆			◆				◆			



Hodnocené agronomické vlastnosti

Kukuřice na siláž

- Dny od zasetí do kvetení
- Rychlost počátečního růstu(9-1)
- Počet rostlin
- Odnožování (9-1)
- **Poléhání (9-1)**
- **Poléhání před sklizní (9-1)**
- Reakce na chlad (9-1)
- Reakce na sucho (9-1)
- Odolnost proti chorobám (9-1), (%)
- **Zlomené rostliny pod palicí (%)**
- Výška rostlin
- Výška nasazení palice
- Stay green (9 nebo 1)
- Ozrnění palic (9-1)
- Obsah sušiny před zrna sklizní
-
- **Výnos zelené hmoty**
- **Výnos suché hmoty**
- **Obsah sušiny při sklizni**

Kukuřice na zrno

dtto

PLUS:

- **Mykózy palic (% , 9-1)**
- **Zavíječ kukuřičný (%)**
-
- **Výnos zrna**
- **Vlhkost zrna při sklizniest**
- **HTZ**



Hodnocené kvalitativní parametry

Kukuřice na siláž

NIRS:

- Škrob, Ewers
- **ELOS** (stravitelnost OH), de Boever
- **DCS** (stravitelnost OH), Model M4, Aufrère, Andrieu
- IVDOM (stravitelnost OH, Tilley & Terry)
- Hrubá vláknina, Weender
- N-látky, Kjeldahl
- ADV, van Soest
- NDV, van Soest
- Cukr, Luff-Schoorl
- Popel

Výpočtem:

- ME (metabolizovatelná energie)
- **NEL** (netto energie laktace)
- DINAG

Kukuřice na zrno

NIRS

- Škrob, Ewers
- N-látky, Kjeldahl

NIRS vybavení:

FT-NIR Nicolet Antaris

Kalibrace:

- VDLUFA, Německo
- ÚKZÚZ
- CRA-W, Gembloux, Belgie

Výpočet:

$$ME (MJ) = 14,27 - 0,147 * \text{popel} - 0,12 * \text{Eulos} + 0,0234 * \text{bílkoviny}$$

$$NEL (MJ) = ME * (0,46 + 12,38 * ME / (1000 - \text{popel} * 10)), \text{ kde Eulos} = 100 - \text{popeloviny} - \text{ELOS} = \text{nestravitelná část}$$

DINAG – stravitelnost OM bez škrobu a stravitelného cukru

$$DINAG = (100 * (DMS - \text{škrob} - \text{cukr})) / (100 - \text{škrob} - \text{cukr})$$

(INRA Lusignan)



Groupe d'Étude et de contrôle
des Variétés Et des Semences

Comparison of maize VCU testing systems in Europe



Fabien Masson National coordinator for VCUS studies

Christophe Grizeau Maize VCUS

MASSON F GRIZEAU C – June 2013

1



Groupe d'Étude et de contrôle
des Variétés Et des Semences

Measurement of silage quality

	FR	AT	BE	BG	HR	CZ	EE	DE	HU	LT	PL	RO	SK	SI	SZ		
Quality results in all locations	12-13			7		6-8	1	14-18	4	3	12			2	8-9		
Quality results in a selected number of locations			3														
Examination of quality by following institution	Only one laboratory / country																
Protein content (chemical analysis or NIRS)	X	Only Grain applications	X	X	Only Grain applications	X	X	X	X	X		Only Grain applications		X	X		
Starch content (chemical analysis or NIRS)	X		X	X		X	X	X	X	X					X	X	
Sugar content (chemical analysis or NIRS)	X		①	X			X		X								
Total Nitrogen Matter (chemical analysis or NIRS)	X		X				X										X
Digestibility (chemical analysis or NIRS and reference method)	X		X	X			X	X	X	X			X				X
Concentration energy index (formula)	X					X		X	X		X			X			

① Optional

■ NIRS

5

C.GRIZEAU

www.ukzuz.cz



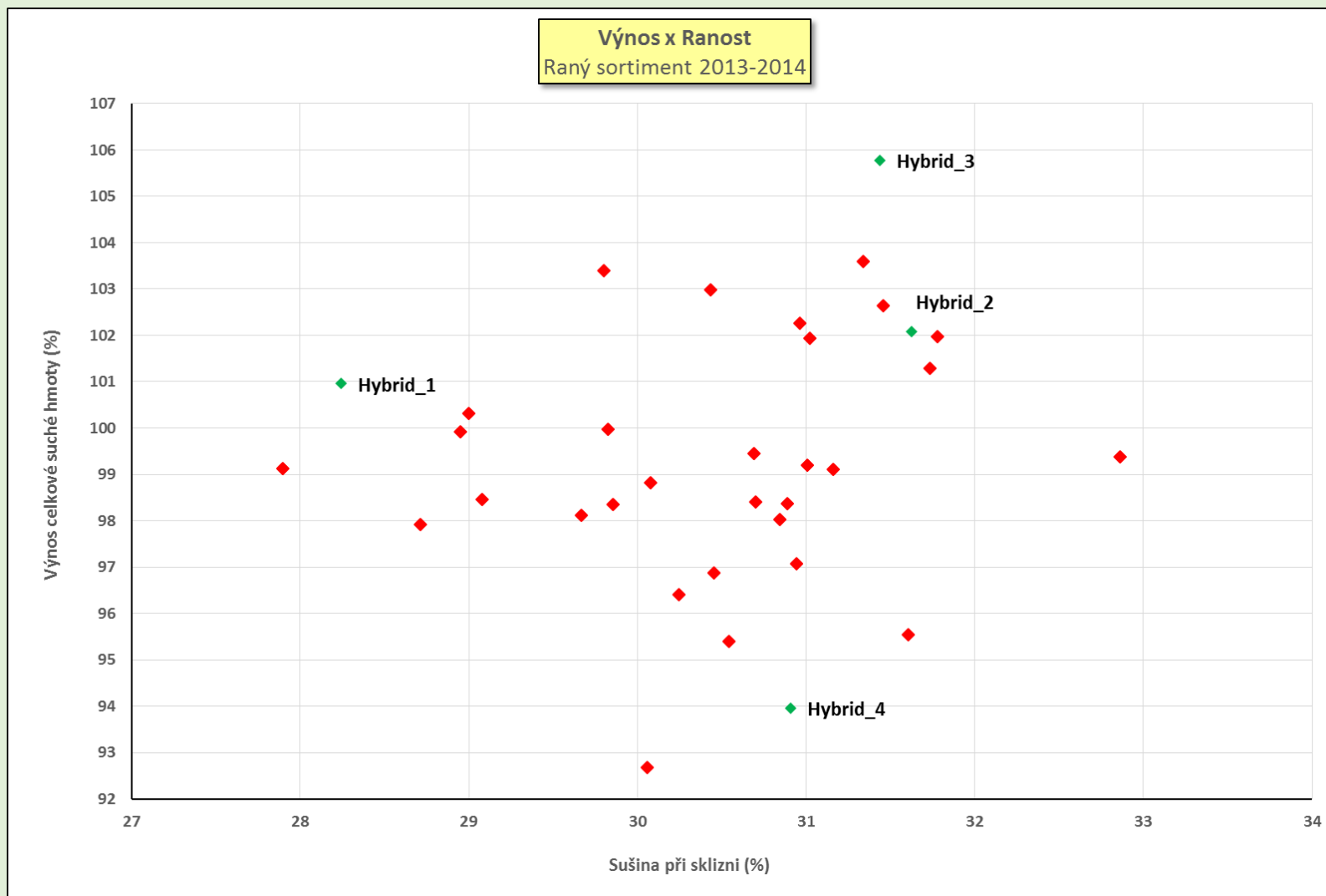
Příklad hodnocení kvality silážních hybridů

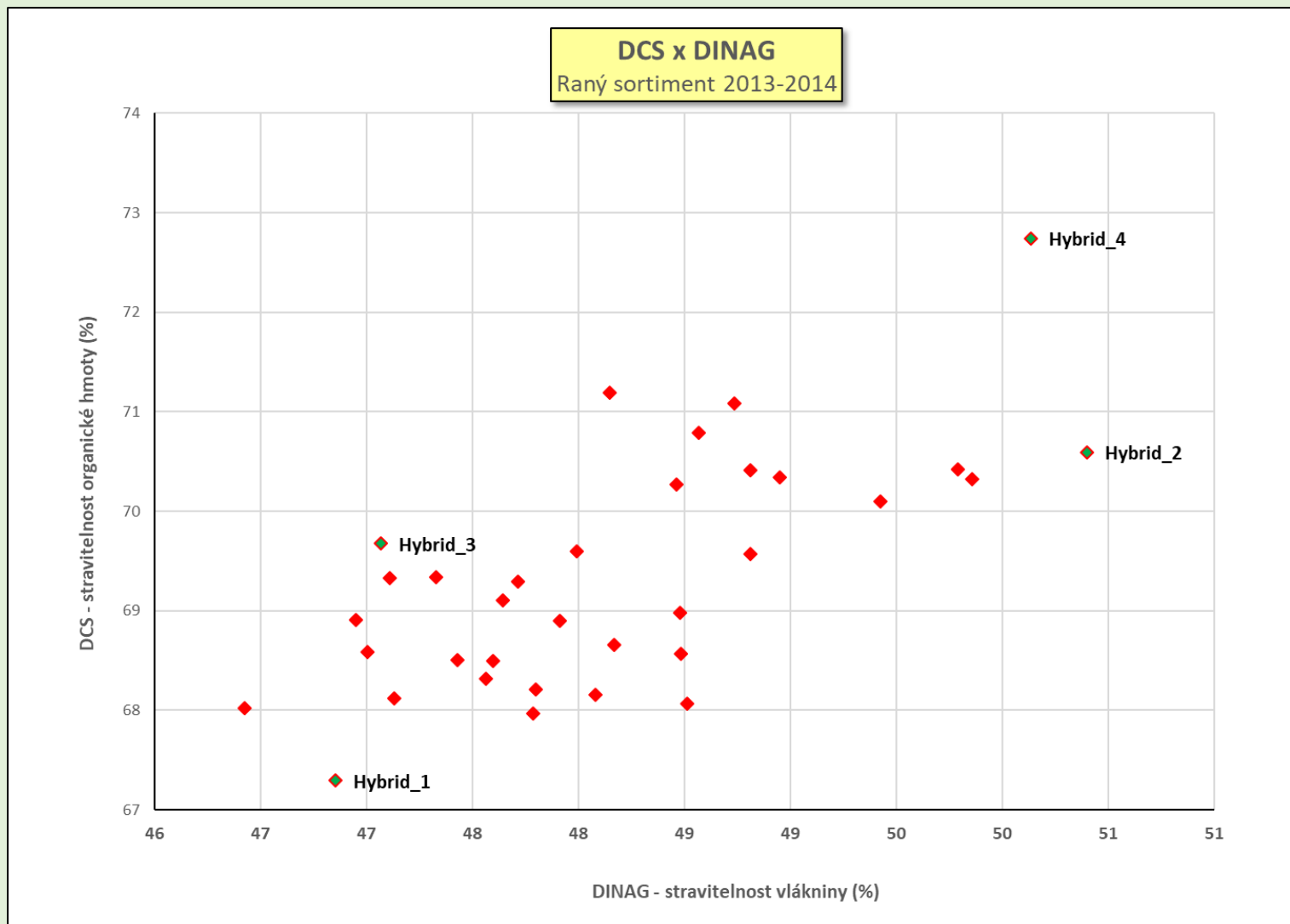
Raný sortiment na siláž

FAO 230 - 260 S

Období: 2013-2014

Počet lokalit: 10





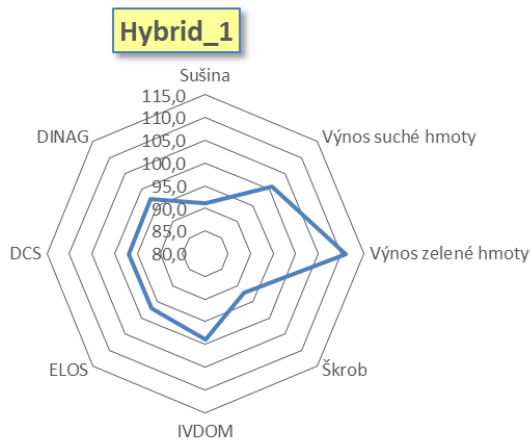


Hybrid	kontrola	OBSAH_ SUS	VYNOS_ S_H	VYNOS_ Z_H	SKROB	IVDOM	ELOS	DMS	DINAG
		99,6	98,0	98,4	102,7	101,0	99,9	99,7	98,8
		90,1	99,1	110,1	86,4	98,9	97,7	97,9	100,4
	A	106,1	99,4	93,6	114,5	101,9	102,4	102,4	99,7
	A	92,7	97,9	105,3	92,0	99,3	98,3	98,2	98,9
		97,7	96,4	99,2	103,7	99,6	99,2	99,2	97,2
		97,1	98,8	102,1	95,5	99,4	98,4	98,3	98,5
Hybrid_1		91,2	100,9	111,0	92,0	98,9	96,9	96,8	97,0
		95,8	98,1	102,5	95,4	99,3	98,4	98,8	99,7
Hybrid_2	A	102,1	102,1	99,7	95,1	101,4	100,7	101,6	104,3
	A	100,0	102,3	102,2	105,3	99,2	100,2	99,8	97,5
		100,2	101,9	101,5	96,5	98,6	98,2	98,0	97,6
		99,7	98,4	98,8	99,9	96,8	98,2	97,9	96,1
	A	99,1	98,4	99,2	93,2	98,2	98,4	98,1	99,5
		100,6	99,1	98,5	100,8	99,7	98,7	98,7	97,3
		102,0	95,5	94,3	101,8	99,6	99,4	99,4	98,6
		102,6	102,0	99,4	105,2	100,2	101,2	101,1	100,3
		93,5	99,9	106,7	97,1	101,5	101,2	101,2	103,2
		99,9	97,1	97,6	103,6	100,1	100,4	100,1	99,3
		100,1	99,2	99,2	99,8	101,1	101,3	101,3	103,1
		93,6	100,3	107,3	92,2	100,5	99,3	99,3	100,4
		98,3	103,0	105,0	91,0	99,5	97,5	97,8	98,9
		98,3	96,9	98,9	97,3	100,5	99,9	100,1	101,0
Hybrid_3		101,5	105,8	104,6	108,7	100,1	100,7	100,3	97,4
Hybrid_4		99,8	93,9	94,1	117,6	102,3	104,6	104,7	103,8
		98,6	95,4	96,7	110,3	101,5	102,9	102,3	100,9
		96,3	100,0	103,8	103,7	100,6	101,6	101,3	101,0
		97,0	92,7	95,4	97,8	101,4	100,8	100,9	102,3
		102,5	101,3	98,5	96,2	99,8	99,3	98,6	98,2
		93,9	98,5	104,9	103,5	99,6	101,1	99,8	98,0
		101,2	103,6	101,8	95,4	99,5	99,1	98,6	98,5
		99,1	99,4	100,3	110,2	101,0	102,0	101,9	100,5
		96,2	103,4	107,4	95,8	100,4	99,5	99,1	99,2
		101,6	102,6	101,6	102,1	100,8	101,1	101,2	101,3
		96,4	98,3	102,2	91,9	100,0	98,3	98,7	100,4
MD 0.05 v %		5,3	6,7	9,1	12,1	1,8	2,8	3,1	3,1
Průměr std. 100 %		31,0	18,8	60,9	31,7	75,4	70,1	69,5	48,3

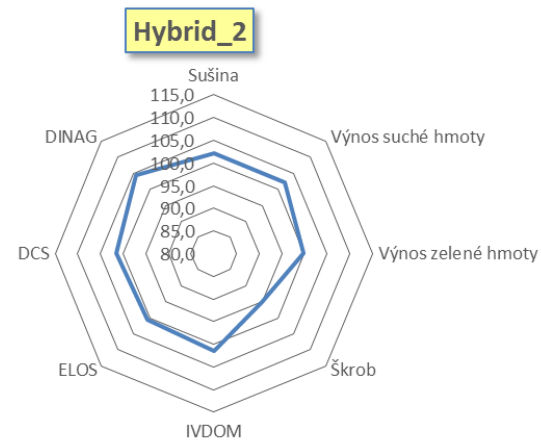


Rozdíly v kvalitativní parametrech silážních hybridů

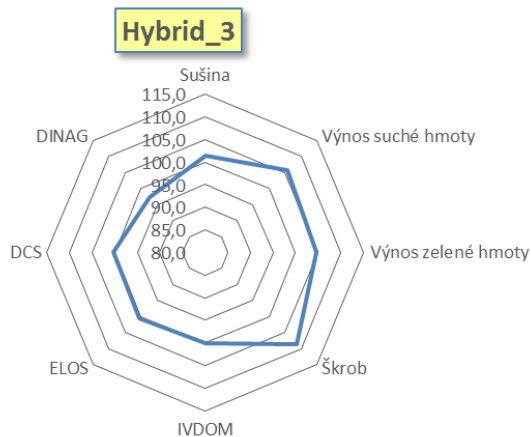
Graf č. 2



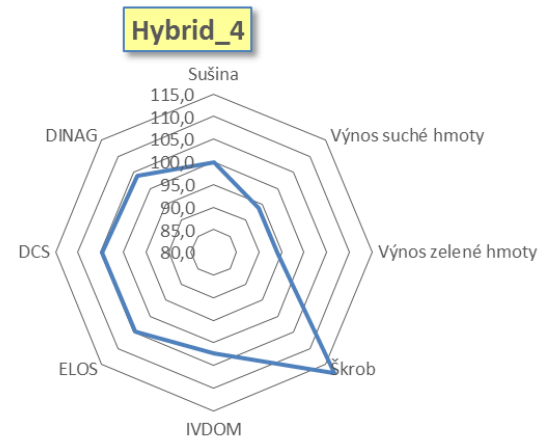
Graf č. 3



Graf č. 4



Graf č. 5





Co je potřebné vzít v úvahu

- **stupeň zralosti v době sklizně**
- **stav porostu**
 - ozrnění palic
 - podíl palic a ostatní hmoty
 - polehlost, lámavost
 - choroby a škůdci
- **další faktory**
 - reprezentativnost hodnoceného vzorku
 - chyba metody hodnocení



Příklad hodnocení výskytu mykóz palic

Středně raný sortiment na zrno

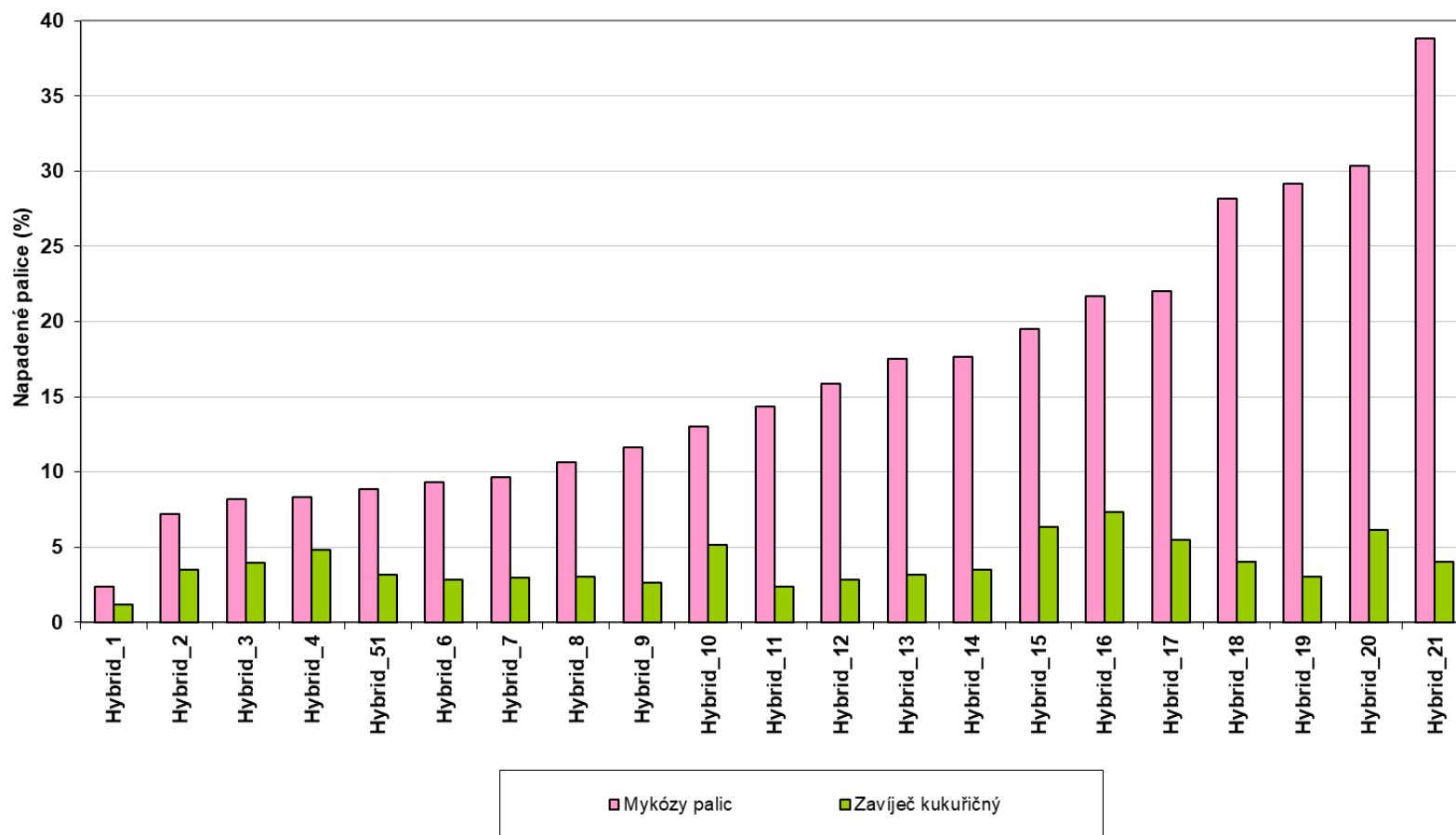
FAO 300 - 350 Z

Období: 2015-2016

Počet lokalit: 9



Mykózy palic × zavíječ kukuřičný
středně raný sortiment 2015–2016



Trendy ve vývoji výnosů v pokusech s kukuřicí 1993-2017



(Zpracoval: Mgr. Martin Tláskal, PhD., ÚKZÚZ, NOÚ)

Model 1:

Výnos (VYNOS_SH, resp. VYNOS) odrůd kukuřice byl vysvětlován pomocí faktorů ODRUDA, ROK, STANICE, a byla uvažována i interakce Roku a Stanice, použit byl aditivní model:

Výnos = efekt odrůdy + efekt roku + efekt stanice + interakce rok x stanice + náhodná složka (odchylka)

Efekt odrůdy byl v lineárním smíšeném modelu uvažován jako pevný efekt, ostatní efekty jsou náhodné.

V dalším kroku byly spočítány predikce (jediným pevným efektem je odrůda, takže lze říci, že data byla „očistěna“ o vliv náhodných faktorů (Rok, Stanice, Náhodná složka)) pro jednotlivé odrůdy.

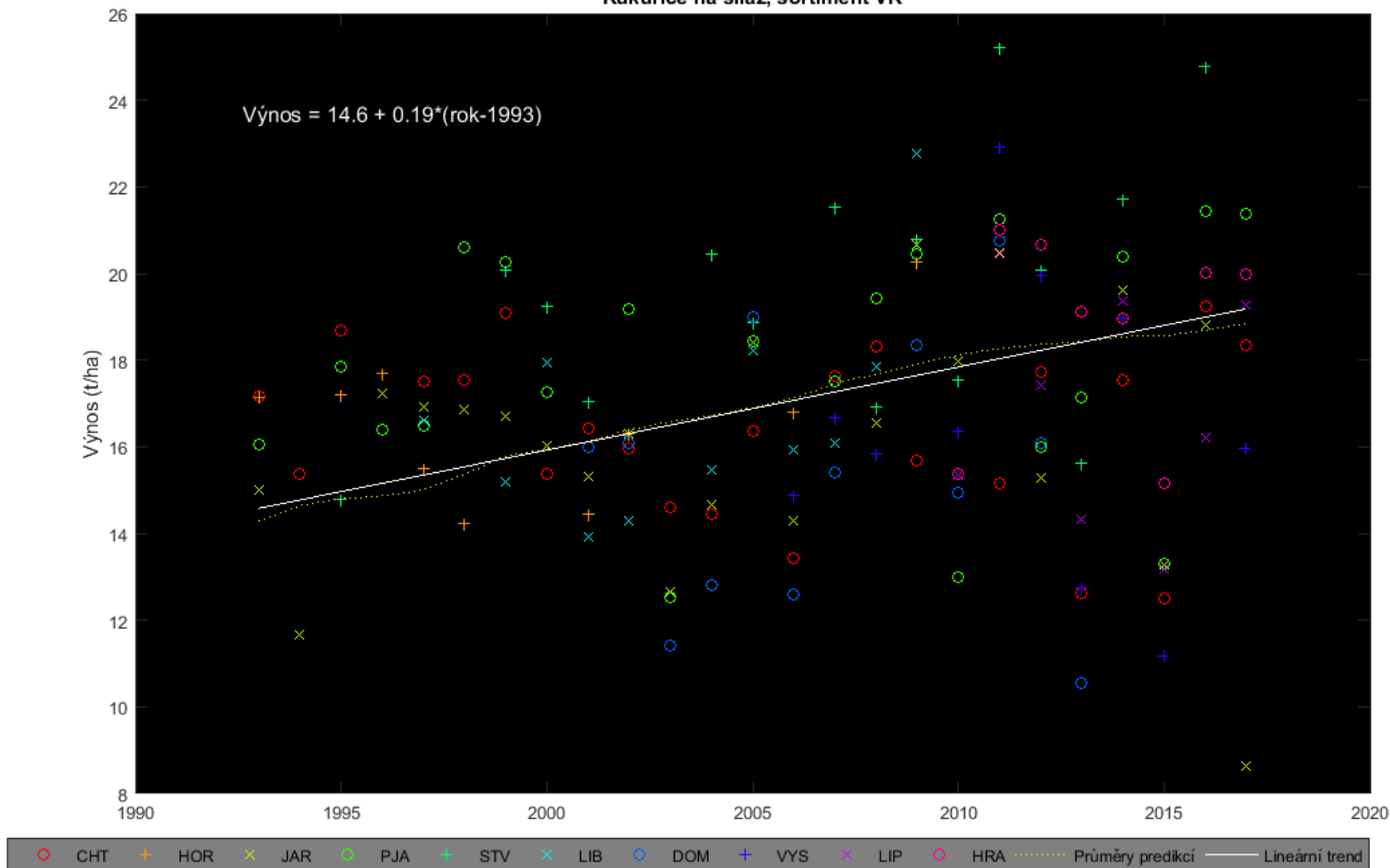
Pro takto očistěná data (predikce výnosů odrůd) byly spočítány pro každý rok (tj. sortiment odrůd v daném roce) aritmetické průměry predikcí – tyto jsou v grafech spojeny žlutou tečkovanou křivkou.

Model 2:

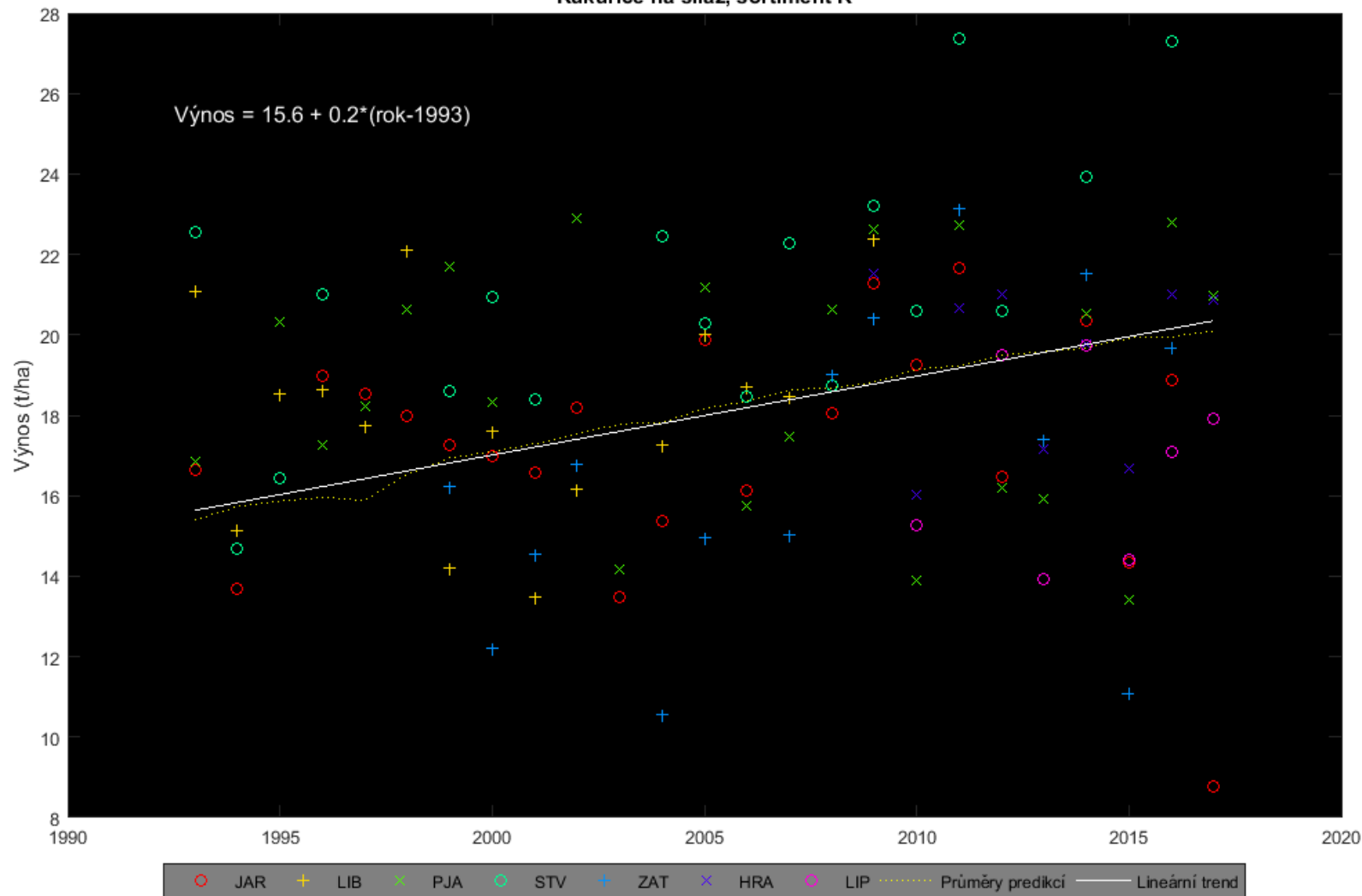
predikce výnosů odrůd = $b_0 + b_1 * (\text{rok} - 1993)$

- Pro znázornění trendu byl pro predikované výnosy vyhodnocen jednoduchý lineární model (Model 2), část příslušné regresní přímky je vykreslena bílou úsečkou, rovněž je vypsána rovnice regresní přímky.
- Příklad Pro kukuřici na siláž, VR sortiment regresní přímka predikuje výnos 14.6 t/ha pro počáteční rok (rok 1993) a průměrný přírůstek (za období 93-2017) ve výnosu činí 0,19 t/ha za rok.
- Poznámka. V grafu jsou různými barvami a symboly zachyceny průměrné výnosy v daných letech pro příslušné zkušební stanice.

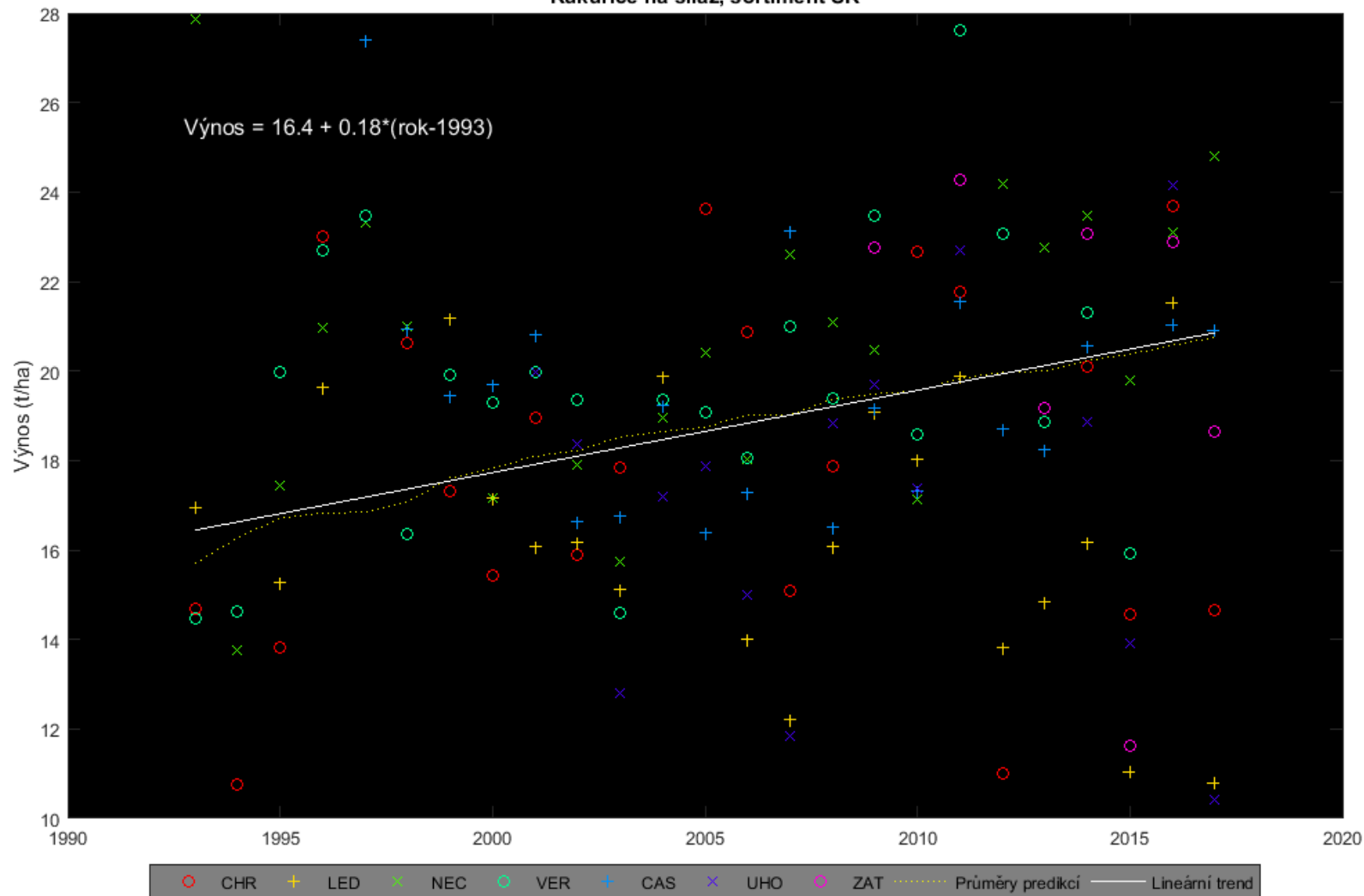
Kukuřice na siláž, sortiment VR



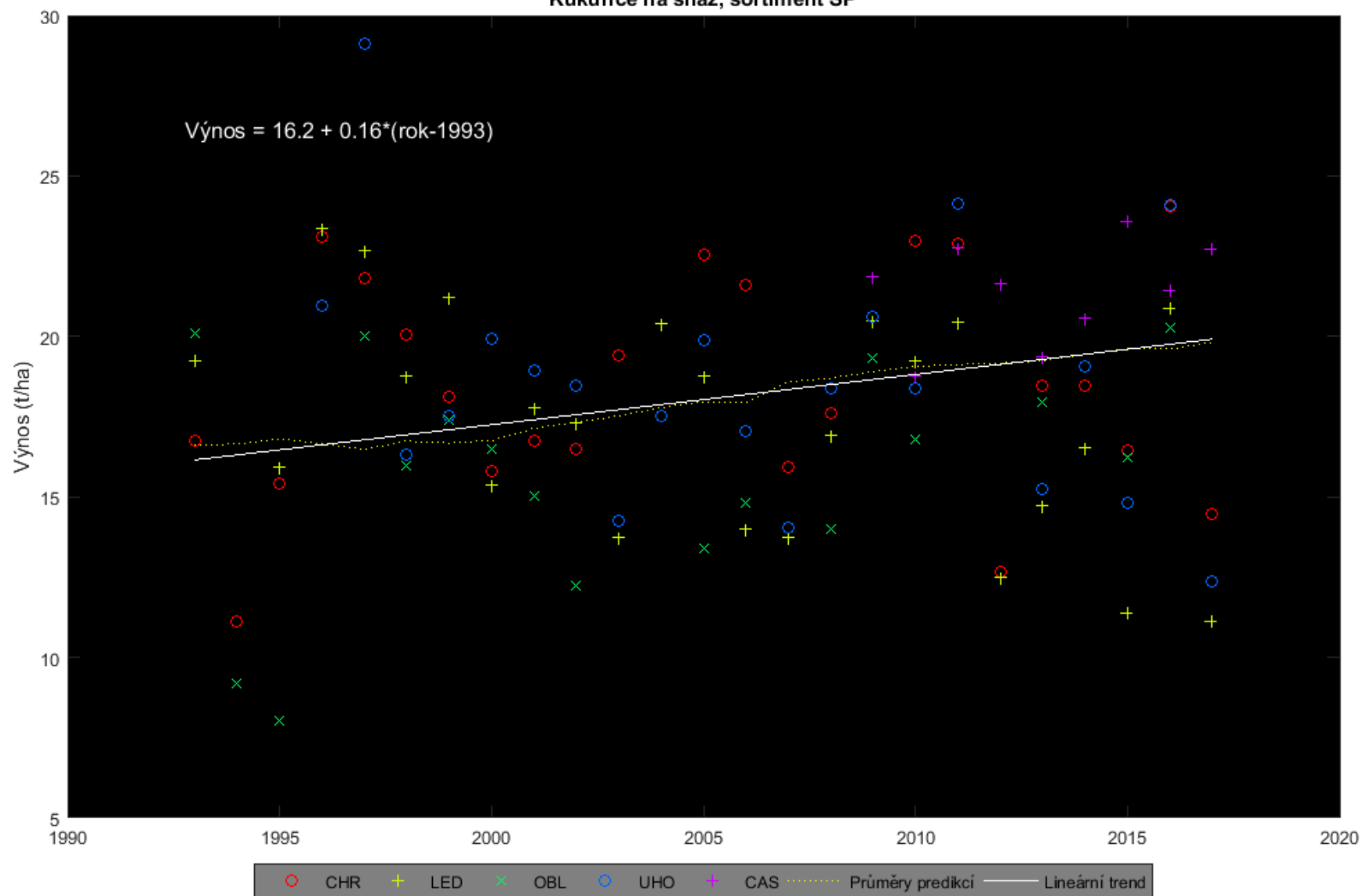
Kukuřice na siláž, sortiment R



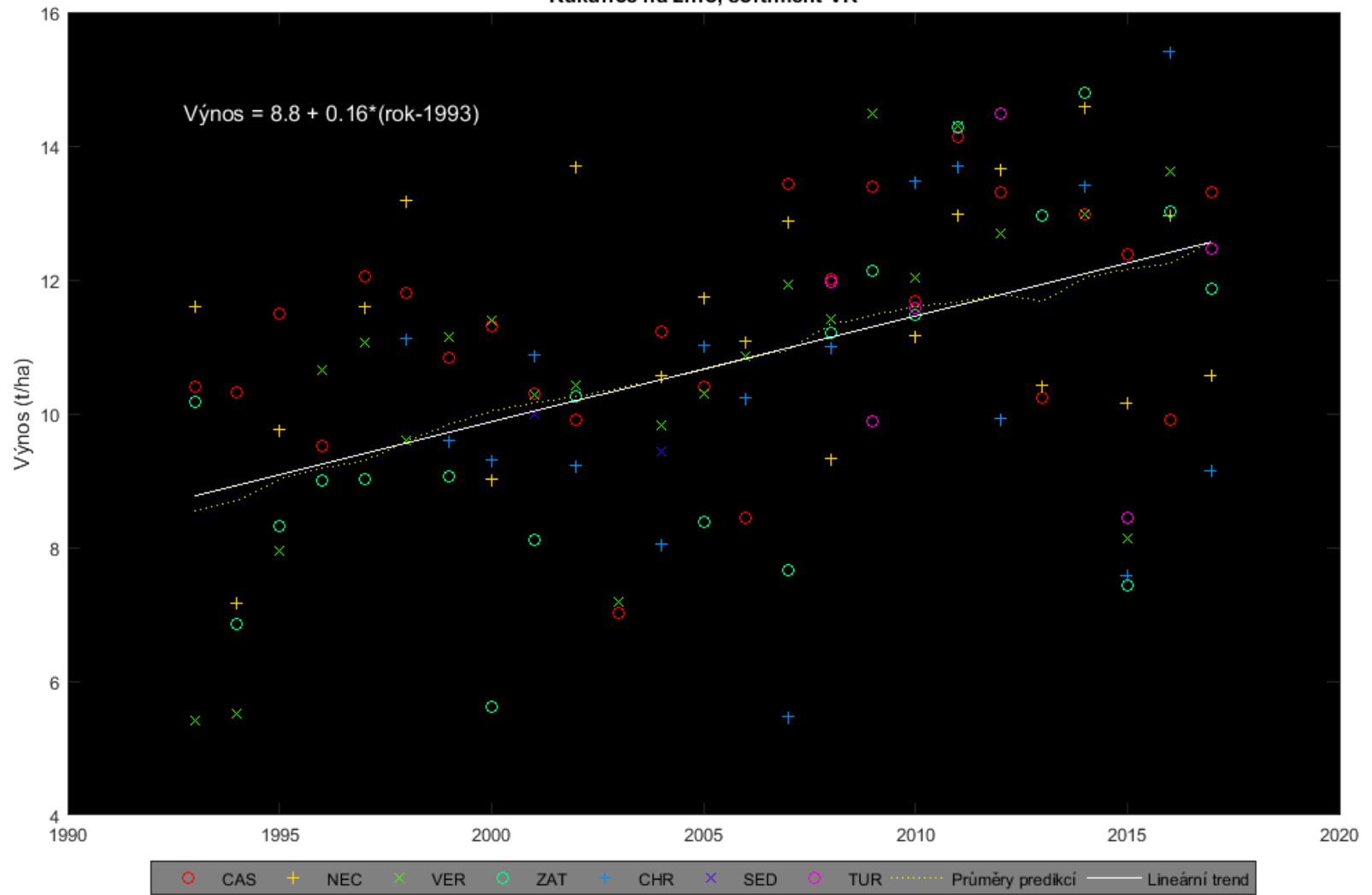
Kukuřice na siláž, sortiment SR



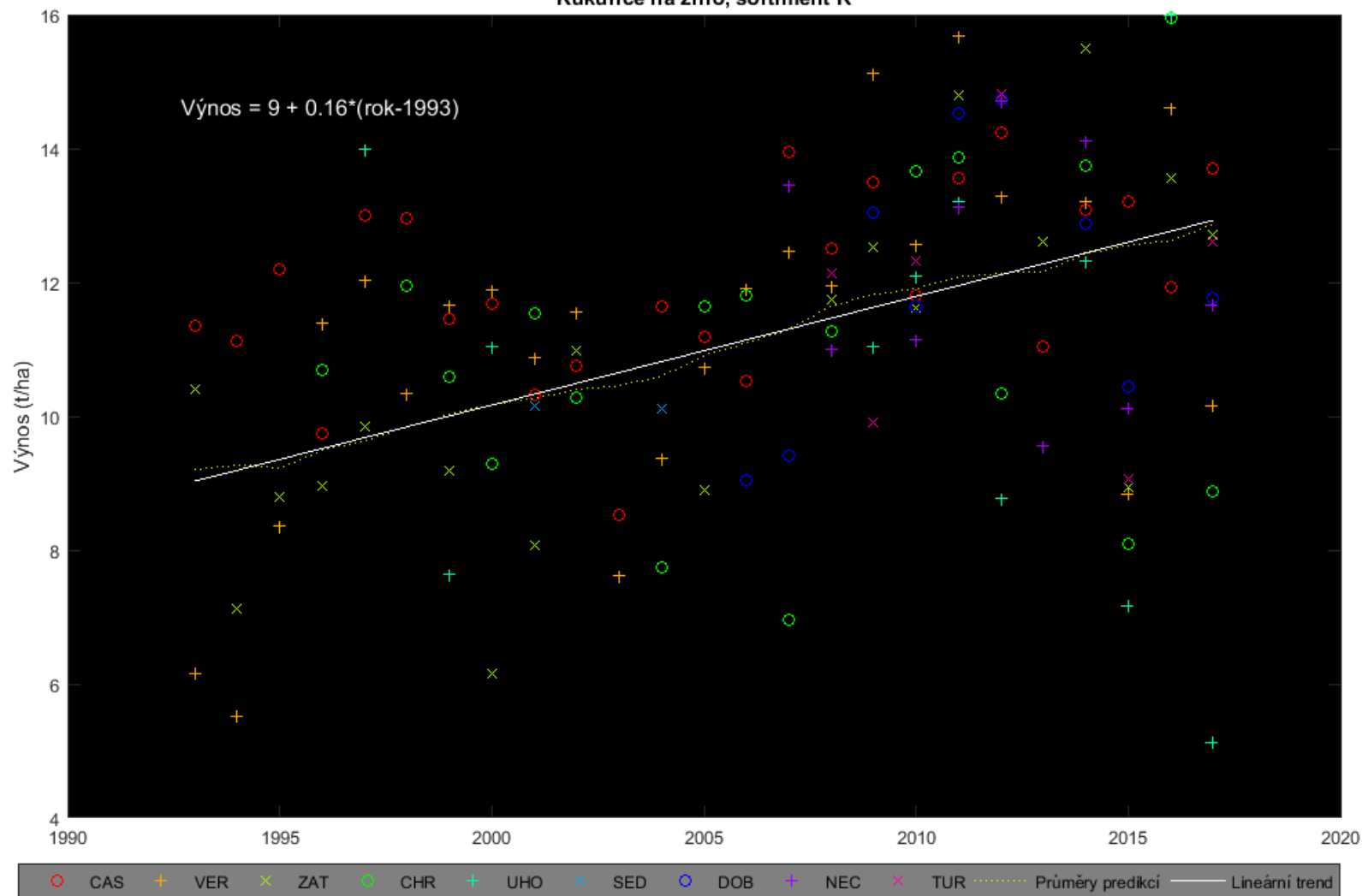
Kukuřice na siláž, sortiment SP



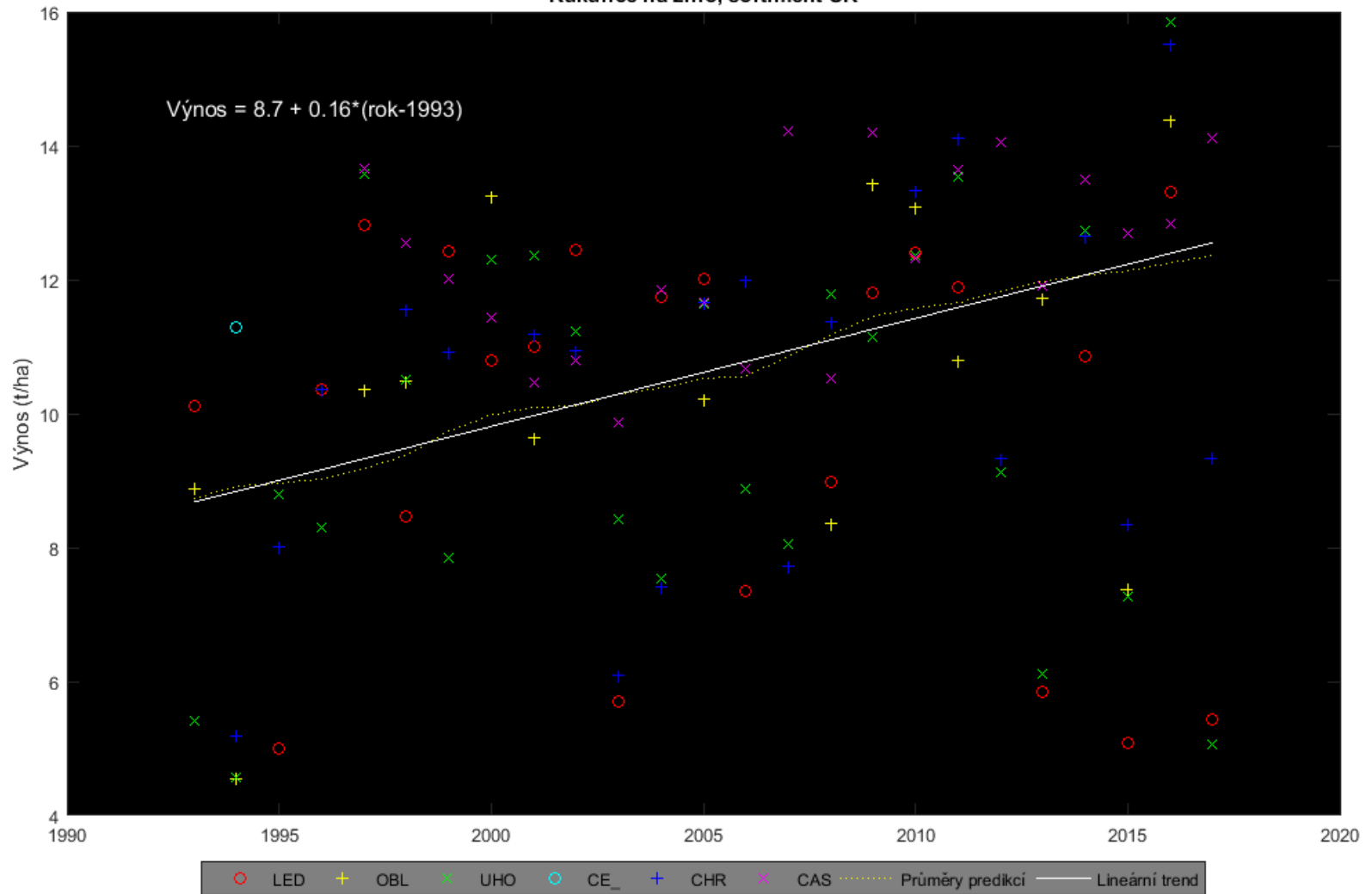
Kukuřice na zmo, sortiment VR



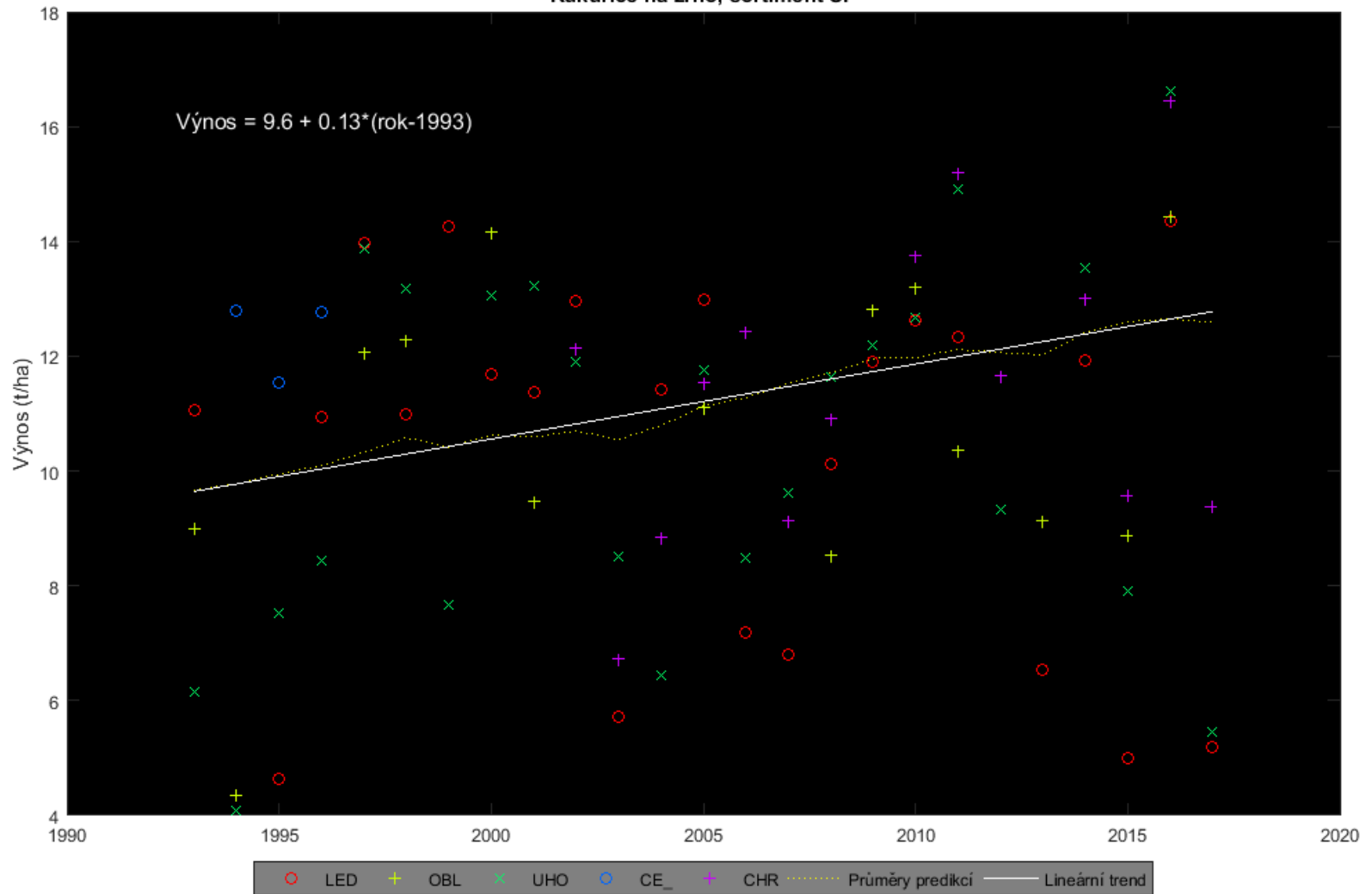
Kukuřice na zmo, sortiment R



Kukuřice na zmo, sortiment SR



Kukuřice na zrno, sortiment SP



Informace o odrůdách pro pěstitele a další zájemce



- **Výsledky odrůdových zkoušek**
 - Seznam doporučených odrůd
 - Přehled odrůd
 - Jednoleté výsledky ZUH
- **Administrativní údaje o odrůdách**
 - Seznam odrůd / Společný katalog EU
 - Seznam chráněných odrůd
 - Věstník ÚKZÚZ (6 x ročně)
 - Databáze odrůd (on-line)
- **www.ukzuz.cz**





Děkuji za pozornost

marek.povolny@ukzuz.cz