



ÚSPĚŠNÉ ZAVRŠENÍ ÚČASTI EPS BIOTECHNOLOGY V MEZINÁRODNÍCH PROJEKTECH EU LIFE – POREM A AGRISED

Dr. Ing. Monika Heřmánková, Mgr. Karel Waska, PhD., DiS.,
Ing. Vlastimil Píštěk, Ing. Miroslav Minařík



www.lifeagrised.com



www.lifeporem.it

Program LIFE – základní přehled



EPS se účastní 2 projektů v zeleně zvýrazněném podprogramu

Podprogram	Priorita	Akceptovatelný typ projektu
Životní prostředí	Životní prostředí a efektivní využívání zdrojů	Demonstrační a pilotní projekty
Životní prostředí	Příroda a biodiverzita	„Best practice“ projekty, Demonstrační a pilotní projekty
Životní prostředí	Státní správa, informace, legislativa	Informační, osvětové a diseminační projekty
Klimatická změna	Zmírnění dopadů klimatické změny	„Best practice“ projekty, Demonstrační a pilotní projekty
Klimatická změna	Adaptace na klimatickou změnu	„Best practice“ projekty, Demonstrační a pilotní projekty
Klimatická změna	Státní správa, informace, legislativa	Informační, osvětové a diseminační projekty

Typ projektu demonstrační:

„uvádějí do praxe, testují, vyhodnocují a šíří postupy, metodiky nebo přístupy, které jsou nové nebo neznámé v daném kontextu projektu, například v kontextu geografickém, ekologickém, socioekonomickém, a které by bylo možné uplatnit někde jinde za podobných okolností“



Klíčová slova EU LIFE projektů

- ❖ Životní prostředí
- ❖ Znovuvyužití
- ❖ Přenositelnost
- ❖ Opakovatelnost
- ❖ Cirkulární ekonomika
- ❖ Uhlíková stopa
- ❖ Návaznost na státní správu
- ❖ Překonání legislativních překážek
- ❖ Zapojení zainteresovaných stran
- ❖ Osvěta
- ❖ Zavedení do praxe



DRŮBEŽÍ
TRUS

PŘEPRACOVÁNÍ

HNOJIVO
VHODNÉ PRO
DEGRADOVANÉ
PŮDY



MÁM NĚCO, CO NECHCI,
CO MUSÍM ŘEŠIT,
ČEHO SE POTŘEBUJI ZBAVIT.
V KRAJNÍM PŘÍPADĚ MI HROZÍ
POSTIH, NEBUDU-LI KONAT

RECEPT DLE EU LIFE

Z PROBLÉMU UDĚLAT VÝHODU,
NĚCO UŽITEČNÉHO.
MŮŽE Z TOHO BÝT FINANČNÍ ZISK
A NAVÍC SE ZACHOVÁM ŠETRNĚ
K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ



VYTĚŽENÝ
SEDIMENT

PŘEPRACOVÁNÍ

ZAHRADNICKÝ
SUBSTRÁT



Cíl projektu AGRISED

*Zavedení inovativních růstových substrátů z
přepracovaných sedimentů dle receptury
AGRISED do praxe komerčních
zahradnictví, rekultivačních projektů a
zelené architektury*



VYTĚŽENÝ
SEDIMENT
+
ODPADNÍ
BIOMASA



PŘEPRACOVÁNÍ



ZAHRADNICKÝ
SUBSTRÁT



5x IT + 1xCZ

1. Vytěžený sediment → 2. přepracování metodou ko-komposting →
3. pěstitelská školka → 4. zeleň všude kolem nás



**AGRISED RECEPTURA
KO-KOMPOSTING
vytěžených sedimentů a
odpadní biomasy**



Foto: Zahradnictvihavlicek.cz



Zelená architektura potřebuje substrát, mnoho substrátů



www.flowee.cz



www.flowee.cz



Living.cz



Czechdesign



Archspace: Zelené střechy v Brně

1. Fáze zajištění materiálu (sediment a biomasa) a jeho testování na přítomnost rizikových látek
2. Fáze ko-kompostování: 3 druhy kompostů sediment:biomasa = 3:1, 1:1, 1:3 a analýza substrátů
3. Fáze porovnání kvality substrátů AGRISED a běžného zahradního substrátu pomocí testovacích rostlin – 2 druhy



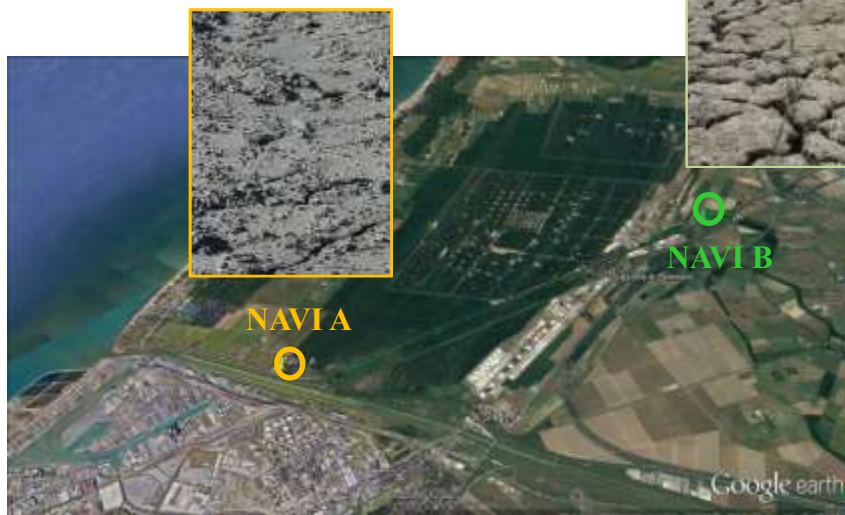
Kalina modroplodá
Viburnum tinus



Blýskalka Fraserova
Photinia x fraseri

SEDIMENTY ITÁLIE

NAVI A: 4.2.2019
NAVI B: 15.5.2019



Navicelli Canal, Pisa



Potok protékající Čejkovicemi
Těžba sedimentu a uložení sedimentu na mezideponii

SEDIMENT ČR

EPS: 23.9.2019

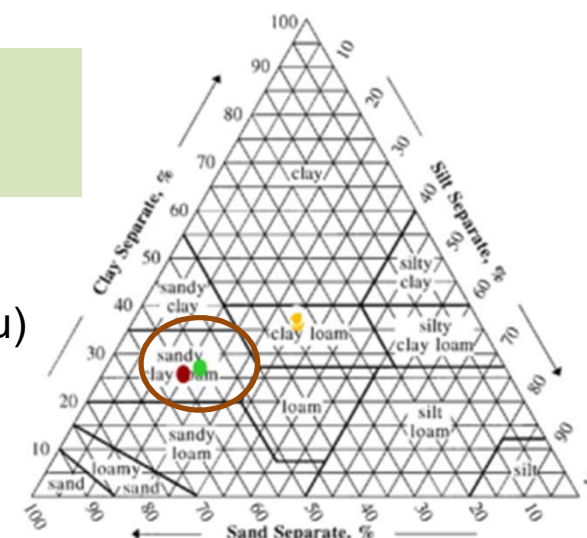


Stejně fyzikální, chemické, biochemické, biologické a toxicologické analýzy sedimentů IT a ČR

Navi A : Vysoký obsah jílu, sediment nevhodný pro kompostování

Navi B a **EPS** : sedimenty písčito-jílovo-prachové, (cca 65% písku) vhodné pro kompostování

SEDIMENTY **Navi B** a **EPS** VHODNÉ, VYUŽITY PRO VÝROBU SUBSTRÁTŮ AGRISED



KO-KOMPOSTOVÁNÍ

ITÁLIE

ČESKÁ REPUBLIKA

- Stejná charakterizace a stejné chemické analýzy
- Stejný typ vstupních materiálů, ale z rozdílných zemí (IT, CZ)
- Stejná konfigurace (poměry sediment:biomasa)

A

mix (1:3)
BIOMASA: SEDIMENT

B

mix (1:1)
BIOMASA: SEDIMENT

C

mix (3:1)
BIOMASA: SEDIMENT

- *Praktická realizace testu v Itálii narazila na legislativní překážky- zpoždění prací 1 rok*
- *Realizace v ČR dle harmonogramu projektu bez legislativních překážek*

TĚŽBA SEDIMENTU V ČEJKOVICÍCH

23.září 2019

Odběr vzorků sedimentů a jejich odeslání do
UNIFI a CNR



SEDIMENT

BIOMASA

ZALOŽENÍ KOMPOSTŮ

30.října 2019

0. den

- 11.0 m³ homogenizovaného sedimentu
- 14.3 m³ odpadní biomasy
- 25.3 kg močoviny

- Compost A = S:GW 3:1 = 4.0m³ + 1.3 m³
- Compost B = S:GW 1:1 = 4.0m³ + 4.0 m³
- Compost C = S:GW 1:3 = 3.0m³ + 9.0 m³



- Electrická vodivost (EC),
- Celkový organický uhlík (TOC)
- Celkový dusík (TN)
- Pměr C/N
- Butyrate esterase aktivita (but),
- Humificace (HR),
- Ekotoxicita – index klíčivosti (GI)
- Monitoring ko-kompostovacího procesu - na začátku T5, uprostřed T168 a na konci T-258

	ko-kompost	EC dS/m	TOC %	TN %	C/N	but $\mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$	HR %	GI %
5. den	A/3S:1GW	1.63±0.04	3.41±0.40	0.26±0.02	13.1	2780±310	71.8	73.1±1.6
	B/1S:1GW	1.52±0.03	4.16±0.10	0.42±0.02	9.9	3716±7	58.2	91.0±1.4
	C/1S:3GW	1.56±0.04	9.09±0.33	0.85±0.04	10.7	3964±236	55.4	89.9±3.1
168. den	A/3S:1GW	0.92±0.02	2.91±0.27	0.27±0.03	10.8	1156±30	71.8	121±10
	B/1S:1GW	0.98±0.02	4.53±0.33	0.35±0.01	12.9	1846±258	69.7	122±16
	C/1S:3GW	1.25±0.08	8.06±0.63	0.60±0.03	13.4	2317±196	51.3	96.3±9.3
258. den	A/3S:1GW	0.86±0.02	3.02±0.27	0.26±0.02	11.61	1214±104	69.2	124±9
	B/1S:1GW	0.78±0.03	3.04±0.15	0.31±0.02	9.8	1531±83	86.1	117±4
	C/1S:3GW	0.75±0.02	5.04±0.27	0.50±0.02	10.1	2214±24	65.4	108±13

Konfigurace testu EPS : celkem 280 pokusných rostlin

20 rostlin x 7 substrátů

Kalina modroplodá
Viburnum tinus
= **V**

20 rostlin x 7 substrátů

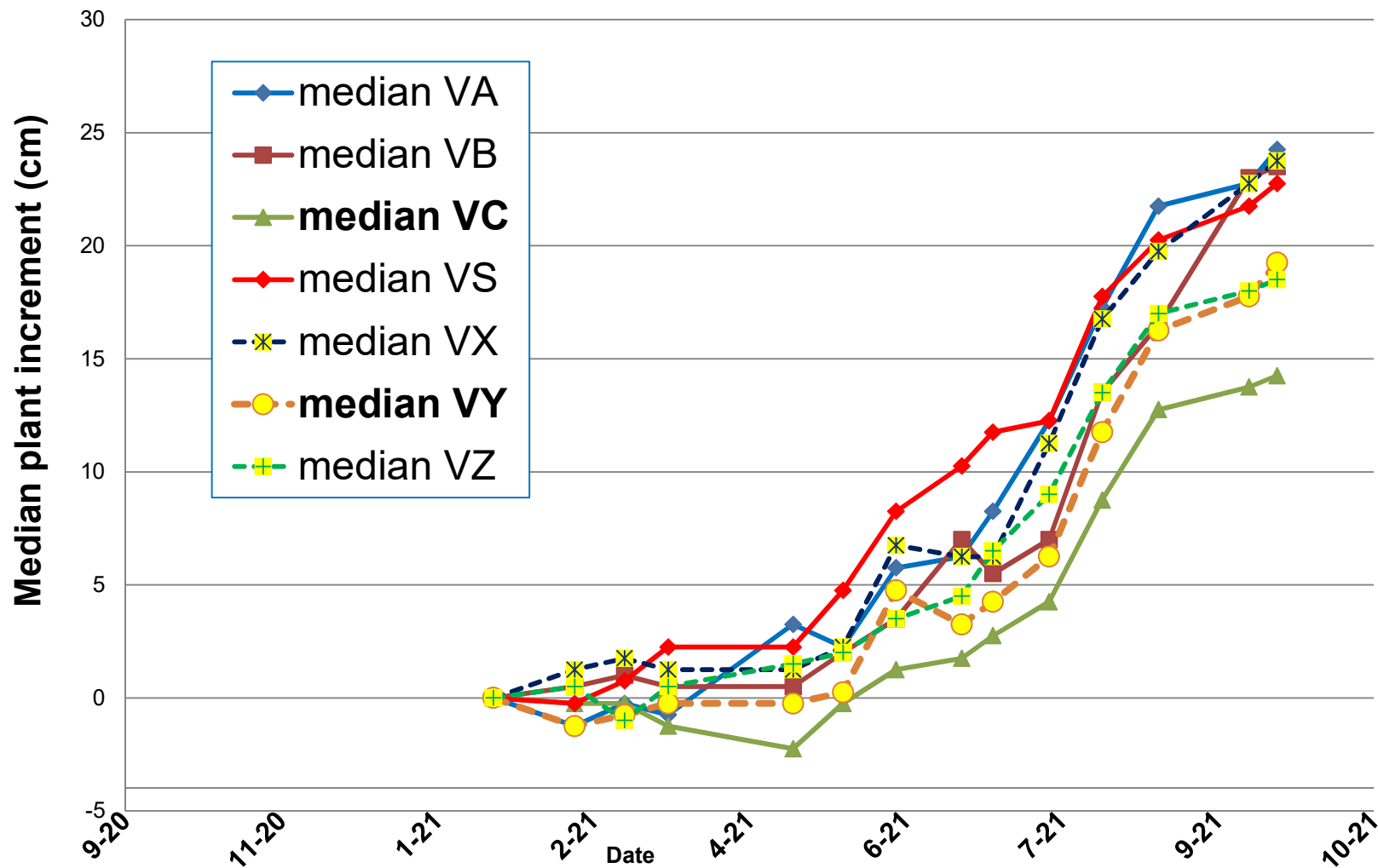
Blýskalka Fraserova
Photinia x fraseri
= **P****7 TESTOVANÝCH SUBSTRÁTŮ:****A** = sediment : biomasa 3:1**B** = sediment : biomasa 1:1**C** = sediment : biomasa 1:3**S** = standardní zahradní substrát**X** = aditiva + sediment : biomasa 3:1**Y** = aditiva + sediment : biomasa 1:1**Z** = aditiva + sediment : biomasa 1:3**VA 1** = ***Viburnum tinus*** , substrát = A, rostlina č.1**PC 9** = ***Photinia x fraseri***, substrát = C, rostlina č.9



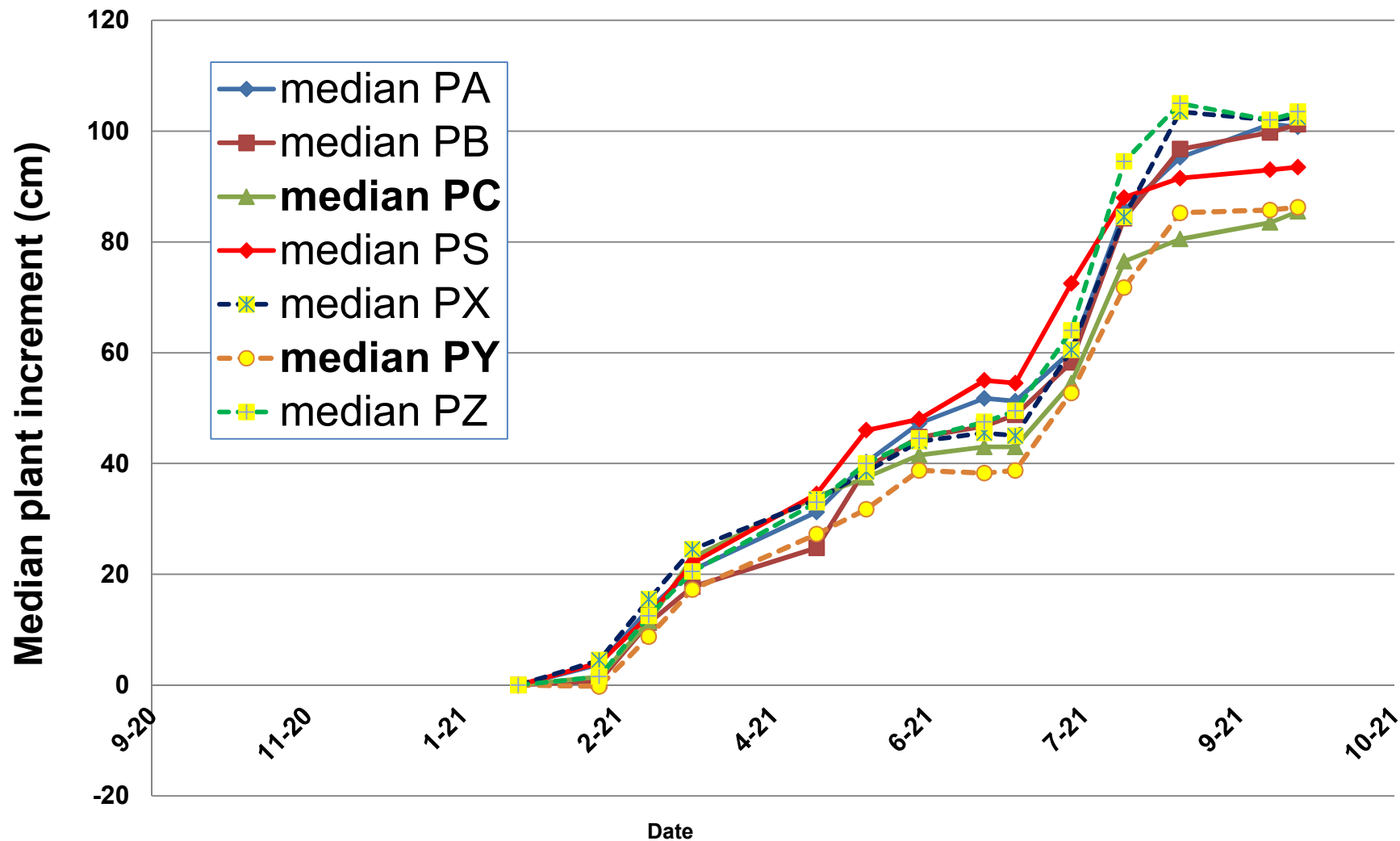


Měření výšky	1.měření v měsíci	2.měření v měsíci
	2020-10-29	<i>Změna metodiky</i>
	2020-12-17	
	2021-01-22	
	2021-02-17	
	2021-03-05	2021-03-19
	2021-04-28	
	2021-05-14	2021-05-31
	2021-06-21	
	2021-07-01	2021-07-19
	2021-08-05	2021-08-23
	2021-09-21	2021-09-30

Median height increments of *Viburnum tinus* by the type of substrate



Median height increments of *Photinia x fraseri* by the type of substrate





Závěr

Na zpracovávání vzorků destrukční analýzy rostlin se ještě pracuje, ale dle hodnocení přírůstků rostlin a vnějšího habitu rostlin lze již nyní konstatovat, že mezi jednotlivými substráty nebyl zásadní rozdíl. To je dobrá zpráva. Vytěžený sediment je možné po roce ko-kompostování využít jako pěstitelský substrát vhodný pro zelenou architekturu



Cíl projektu POREM

Přepracovat drůbeží hnůj pomocí enzymů dle evropského patentu EP 1314710 na bio-hnojivo využitelné pro zúrodňování chudých nebo degradovaných půd



MICRONADIR SL

3x IT + 2x E + 1xCZ



DRŮBEŽÍ TRUS
+
enzymatický
přípravek



PŘEPRACOVÁNÍ



HNOJIVO
VHODNÉ PRO
DEGRADOVANÉ
PŮDY



PILOTNÍ VÝROBA BIOAKTIVÁTORU POREM NA BÁZI DRŮBEŽÍHO HNOJE - CZ, EPS

- 9 tun drůbežího hnoje +36 kg enzymatického přípravku VAP
- 1 hromada = 3 tuny drůbežího hnoje + 12 kg VAP
- Výška hromad cca 105 cm, základna oválného tvaru (220 cm x 295 cm)
- Hromady umístěny do velké dobře větrané stodoly (16 m x 14 m, výška 10 m)
- Doba přípravy bioaktivátoru - 64 dní (13.7.2020-15.9.2020)
- Vzorkování ve dnech: 0 - 29 – 64
- Bylo vyrobeno 7 tun bioaktivátoru, tj. výtěžek 78%



PILOTNÍ VÝROBA BIOAKTIVÁTORU POREM NA BÁZI DRŮBEŽÍHO HNOJE - CZ, EPS

1. Vzorkování – **Den 0:**

13.7.2020

- 15 směsných vzorků
(a=1 kg, a=10 náběrů lopatkou)
- Vzorky odeslány na ledu do
CEBAS
- Příklad značení vzorků
CZ-1/1 T0 2020-07-13
CZ-1/2 T0 2020-07-13



VZORKOVÁNÍ
HROMAD



KONTROLA
HMOTNOSTI
ODEBRANÝCH
VZORKŮ



SET VZORKŮ Z
1 HROMADY



PILOTNÍ VÝROBA BIOAKTIVÁTORU POREM NA BÁZI DRŮBEŽÍHO HNOJE - CZ, EPS

2. Vzorkování – **Den 29:**

11.8.2020



KRUHOVÉ VZORKOVÁNÍ JÁDRA HROMAD, 30.



- **6 směsných vzorků** - každý po 1 kg
- Vzorky odeslány na ledu do CEBAS
- Z každé hromady byly dva druhy vzorků - **jádro a krusta**.
- Jádro = vzorek z hloubky 30 až 70 cm z 6-7 horizontálních vpichů.
- Krusta = vzorek z 0 - 5 cm sbírán ručně
- Příklad značení vzorku:
CZ-1/T29 core 2020-08-11
CZ-1/T29 crust 2020-08-11



**VZORKOVÁNÍ
POVRCHOVÉ
KRUSTY**



PILOTNÍ VÝROBA BIOAKTIVÁTORU POREM NA BÁZI DRŮBEŽÍHO HNOJE - CZ, EPS



3. Vzorkování – **Den 64:**

15.9.2020

- Celý obsah každé hromady samostatně homogenizován bagrem.
- **Odběr 15 směsných vzorků** –
 - každý po 1 kg, každý z 10 náběrů lopatkou,
 - 5 vzorků na hromadu
- Vzorky odeslány do CEBAS na ledu
- Příklad značení vzorku:
CZ-1/1 T64-2020-09-11



MONITORING PLYNŮ BĚHEM PŘÍPRAVY BIOAKTIVÁTORU POREM

Monitorovací body

1. EXPOZICE OKOLÍ

emise za dveřmi stodoly (1m)

2. EXPOZICE PRACOVNÍKŮ

emise 1m od povrchu hromad

3. POVRCHOVÁ EMISE

kontrola procesu, měřící zvon

4. ČISTÉ POZADÍ

čistý vzduch

Monitorované plyny

- CO₂
- NH₃
- H₂S
- O₂
- CH₄

Monitoring teploty

- Uvnitř hromad - kontrola procesu
- Teplota ve stodole



ECOPROBE 5

BIOGAS

Vak s čistým vzduchem

MINIRAE 3000

Monitorovací bod: expozice okolí



Je nutné dodržovat BOZP z hlediska expozice pracovníků vůči **NH₃**



CEBAS-CSIC
Soil Conservation
and
organic wastes



PARTICIPANTS

Dr. Carlos Garcia

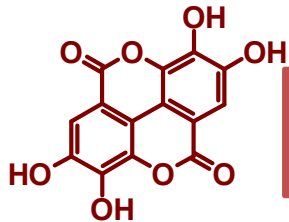
Dra. Teresa Hernández

Dr. J. Luis Moreno

Tech. Lucia Mora

Tech. M^a Dolores Coll

Tech. Carmen ChocanoT



Laboratory



Greenhouses



Field experiment

POREM PROCESS CZECH REPUBLIC

Pile	MOV T0		MOV T30		MOV T60	
Pile 1	67,1	Pile 1 ext	61,39	Pile 1	60,4	
	61,8				55,6	
	59,3				53,4	
	60,5	Pile 1 int			59,44	54,4
	64,1				57,7	
	62,5±3,08				56,3±2,7	
Pile 2	59,1	Pile 2 ext	60,14	Pile 2	53,2	
	62,8				56,5	
	66,2				59,6	
	63,3	Pile 2 int			56,80	56,9
	64,5				58,1	
	63,2±2,62				56,8±2,3	
Pile 3	65,7	Pile 3 ext	59,20	Pile 3	59,1	
	62,2				56,0	
	62,2				56,0	
	59,2	Pile 3 int			57,86	53,3
	63,7				57,3	
	62,6±2,37				56,3±2,1	

Pile	TN T0		TN T30		TN T60	
Pile 1	2,67	Pile 1 ext	2,33	Pile 1	2,65	
	2,55				2,48	
	2,44				2,48	
	2,68	Pile 1 int			1,83	2,77
	2,82				2,62	
	2,63±0,14				2,60±0,12	
Pile 2	2,62	Pile 2 ext	2,50	Pile 2	2,56	
	2,61				2,65	
	2,68				2,72	
	2,63	Pile 2 int			2,53	2,73
	2,70				2,73	
	2,65±0,04				2,68±0,07	
Pile 3	2,70	Pile 3 ext	2,55	Pile 3	2,77	
	2,71				2,69	
	2,46				2,77	
	2,81	Pile 3 int			2,73	2,52
	2,70				2,48	
	2,68±0,13				2,65±0,14	

- Nebyly zjištěny změny v obsahu N (N_{tot}) v během přípravy bioaktivátoru POREM (N_{tot} se neztrácí), prokázána tvorba struvitu
- Obsah těkavých organických látek se snížil – odtěkání + mineralizace

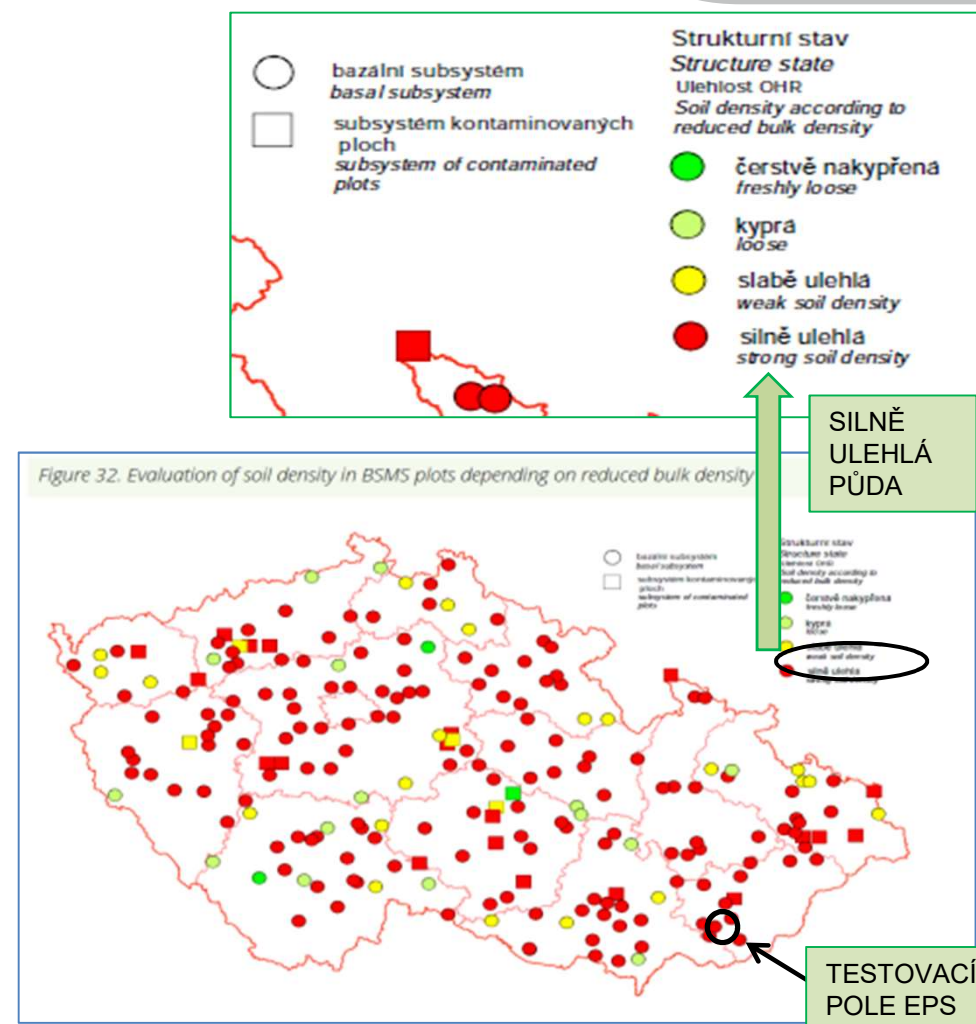
Souhrn výsledků analýz z přípravy bioaktivátoru POREM z Itálie, Španělska a České republiky

- ❑ **Ve všech testovaných bioaktivátorech vyrobených v různých zemích byla obecně pozorována stabilizace organické hmoty a tvorba struvitu**
- Existují určité rozdíly, které mohou být způsobeny různými druhy drůbežího hnoje (více či méně strukturující); povětrnostní podmínky atd.

TERÉNÍ TESTY EPS

POLE BLATNIČKA

- EPS - pronájem pozemku pro test 1ha
- Vybrané testovací pole EPS (katastr obce Blatnička u Uherského Hradiště) odpovídá **charakteru degradované půdy**.
- Degradční vlastnosti negativně ovlivňující kvalitu půdy jsou:
 - degradace fyzikálních vlastností půdy (**strukturální poškození, zhutnění, povrchový tok**)
 - Nežádoucí změny v obsahu živin v půdě (**výluh, biologická a abiotická imobilizace**)



Obr. 32: Monitorování zemědělských půd v České republice, 1992–2013, zveřejněný Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským



Vzorkování půdy před aplikací
bioaktivátoru 2020-09-16,
20 směsných vzorků + 1 kontrola

Vzorkování půdy po aplikaci
bioaktivátoru 2020-10-29,
20 směsných vzorků

Vzorkování půdy po sklizni testovací
plodiny – pšenice ozimé
20 směsných vzorků + 1 kontrola

**Silně ulehlá půda,
vyčerpání obsahu TOC
je na první pohled
patrné**

Úvodní vzorkování půdy před aplikací POREM

2020-09-16



Very hard sampling work

There was impossible to use a spade or pickaxe for soil sampling 0-30cm. We had to use a drilling machine to do low-level soil sampling 0-30 cm.



NEDEGRADOVA NÁ PŮDA

Označení vzorku:
CZ ETALON
2020-09-16



CEBAS analýza půdy 2020_09_16

Pole	Ntot (%)	TOC (%)
T1	0,30	2,72
T2	0,26	2,25
T3	0,23	2,42
T4	0,19	1,96
CZ etalon	0,35	3,96

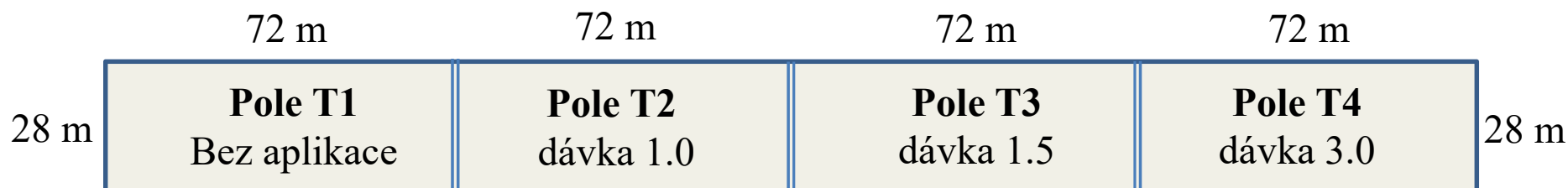
Laboratory analyzes confirmed a significantly higher usability of agriculturally unused land in the sample from bush located in the immediate vicinity of the test field



Soil core from the treatment T4 – very compacted = degraded soil



Soil core from non-degraded soil – loose soil, sampled a few meters next to the treatment T4



EPS Testovací Pole	Dávka POREM	Aplikace POREM na test. pole	Aplikace N na ha
	dávka	kg	kg/ha
T1	0	0	0
T2	1.0	1200	117
T3*	1.5	1800	175
T4	3.0	3600	350

- **Obvyklá dávka N na EPS lokalitě:**

160kg/ha – 200 kg/ha
viz pole T3

- **Obsah N v EPS bioaktivátoru POREM po době maturace 60 dní**
T60 POREM (EPS):

2.60% N - 2.68% N

**běžná dávka N v místě pěstování*

1-year test - WHEAT- conventional farming

Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

POREM Cycle I
2020-2021



Wheat sowing

POREM application

soil sampling

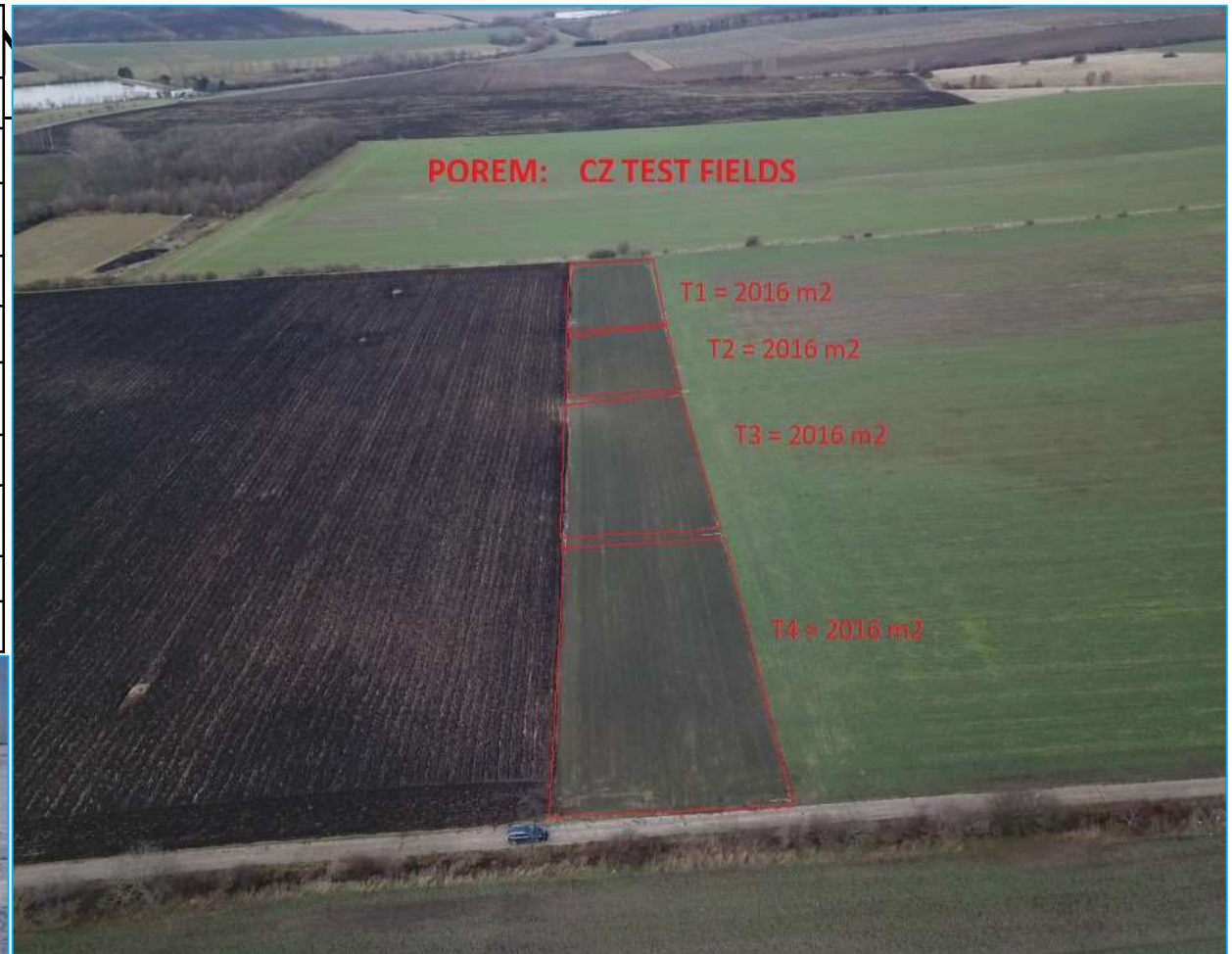
IN PROGRESS

harvest

assessment assessment assessment assessment

soil/plant sampling

DATE (dd/Mon/yy)	Task
16-Sep-2020	Půda – úvodní vzorkování
16-Sep-2020	Aplikace POREM
10-Oct-2020	Setí ozimé pšenice, odrůda „REFORM“
29-Oct-2020	Půda – vzorkování po aplikaci
26-Mar-2021	Monitoring- fáze odnožování
9-July-2021	Monitoring – fáze metání
25-July 2021	Monitoring – mléčná fáze
10-11-Aug 2020	Monitoring – před sklizní
13-Aug-2021	Sklizeň
16-Aug-2021	Půda – vzorkování po sklizni



CZ TEST FIELDS – WINTER 2021



Monitoring růstu ozimé pšenice

1. odnožování, BBCH 25-29
2. metání, BBCH 55-59
3. mléčná fáze, BBCH 73-75
4. před sklizní, BBCH 87-89

Fáze 1 až 3 (20 monit. bodů)

- *Výška rostliny, hustota porostu, žloutnutí, počet odnoží, vitalita, polehlost, zdravotní stav rostlin, délka klasu, počet zrn v klasu,*
- *NDVI – vegetační index – **Green Seeker**, obsah chlorofylu v listech – **Yara tester**,*
- *statistika + ANOVA analýza,*
- *Fotodokumentace*

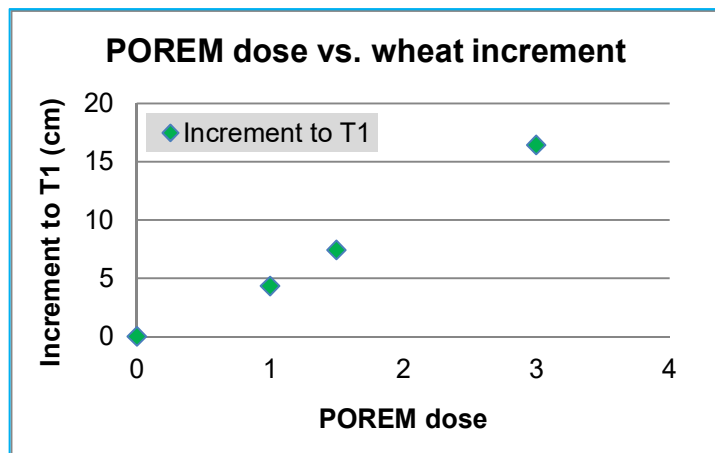
Fáze 4 (20 monit. bodů)

- *Hustota porostu, polehlost,*
- *0,25 m²: počet stébel, počet stébel bez klasu, počet zrn v klasu (n=10), délka klasu (n=20)*
- *1,0 m²: výška rostlin (n=20), hmotnost slámy, hmotnost zrní, vlhkost, výtěžek,*
- *Hmotnost tisíc zrn, hmotnost hektolitru zrn,*
- *statistika + ANOVA analýza,*
- *fotodokumentace*

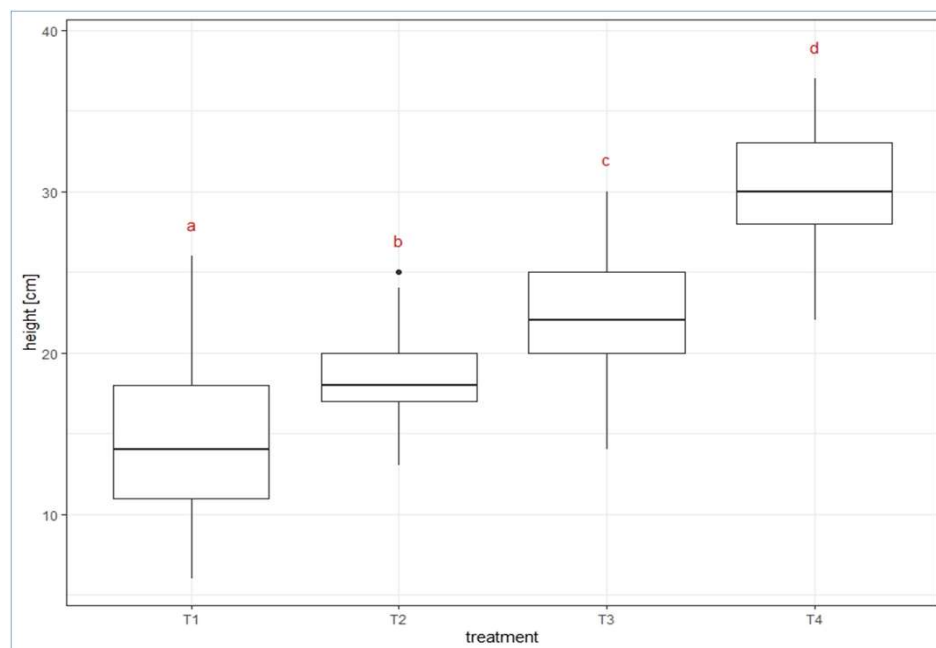
Fáze odnožování

6.května 2021

Měření výšky (cm)



Čím více
POREM,
Tím
vyšší
pšenice



Plant heigh	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E	Increment to T1
mean (n=20)	18,0	10,0	14,6	15,0	15,2	to T1
median (n=20)	17,5	10,0	14,0	15,0	15,5	
T1 plot mean	14,6					0

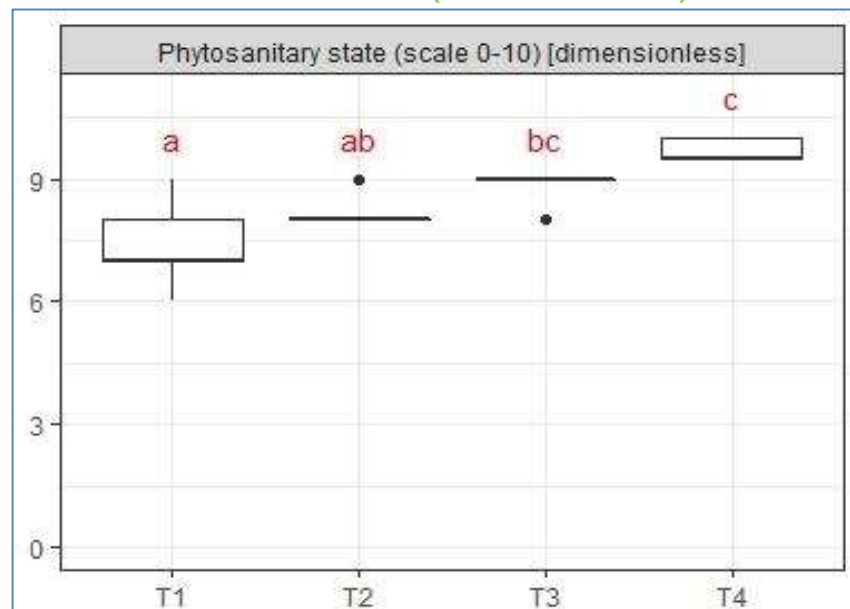
Plant heigh	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E	Increment to T1
mean (n=20)	18,1	17,8	18,5	18,3	21,5	to T1
median (n=20)	18,5	17,5	19,0	18,0	21,5	
T2 plot mean	18,8					4,28

Plant heigh	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E	Increment to T1
mean (n=20)	21,1	21,6	20,9	22,4	24,0	to T1
median (n=20)	21,0	22,5	21,0	22,0	25,0	
T3 plot mean	22,0					7,41

Plant heigh	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E	Increment to T1
mean (n=20)	27,9	27,6	31,3	32,2	36,0	to T1
median (n=20)	28,0	28,5	31,0	32,5	32,5	
T4 plot mean	31,0					16,4



2. Zdravotní stav (scale 0-10)



Phytosanitary state (0-10)	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E
n1	7	6	7	8	9
plot mean	7,4				
plot median	7,0				

Phytosanitary state (0-10)	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E
n1	8	8	8	8	9
plot mean	8,2				
plot median	8,0				

Phytosanitary state (0-10)	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E
n1	9	9	9	9	8
plot mean	8,8				
plot median	9,0				

Phytosanitary state (0-10)	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E
n1	9,5	9,5	9,5	10	10
plot mean	9,7				
plot median	9,5				



Občasný výskyt rzi – žluté skvrny.
Čím více POREM, tím zdravější porost

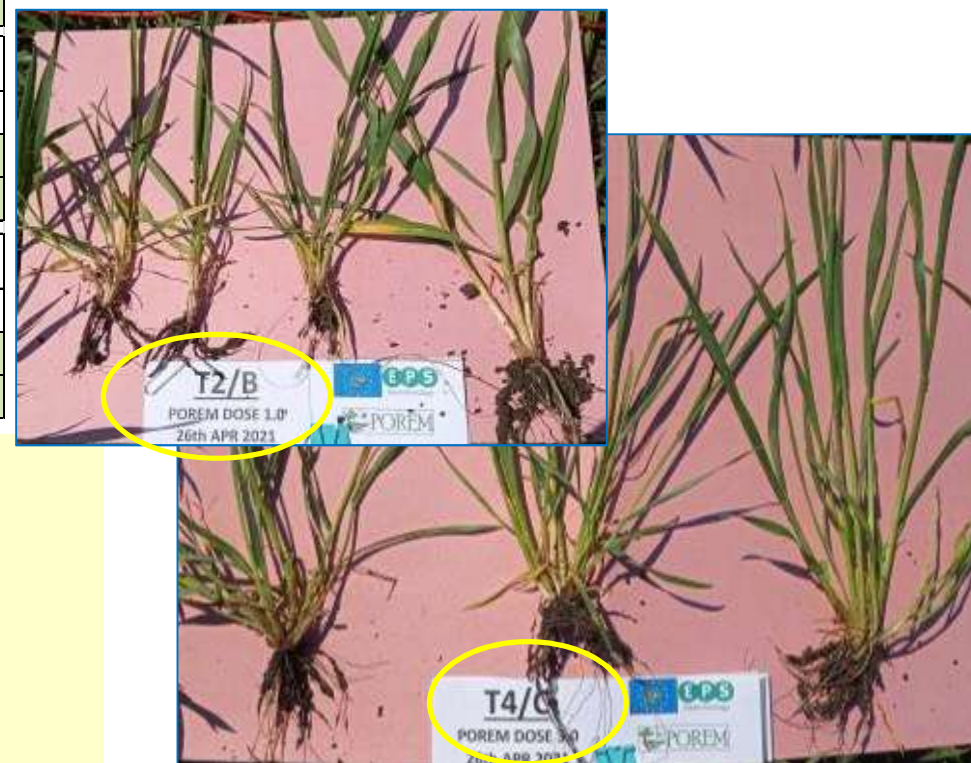
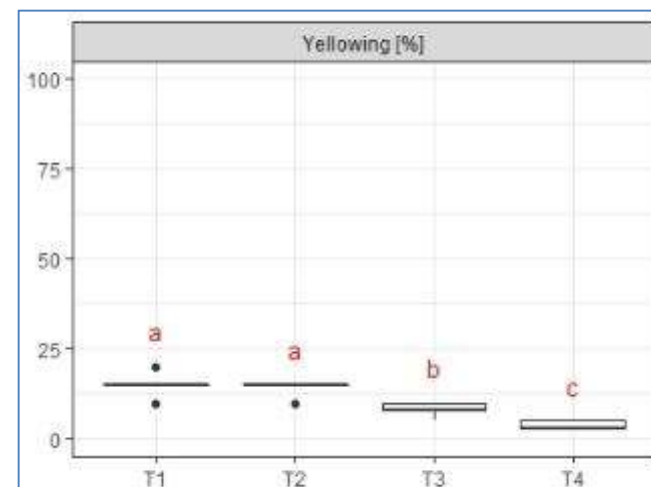
3. Žloutnutí (0-100%)

Yellowing (0-100 %)	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E
n1	15,0	20,0	15,0	15,0	10,0
plot mean	15,0				
plot median	15,0				

Yellowing (0-100 %)	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E
n1	15,0	15,0	15,0	15,0	10,0
plot mean	14,0				
plot median	15,0				

Yellowing (0-100 %)	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E
n1	10,0	8,0	5,0	8,0	10,0
plot mean	8,2				
plot median	8,0				

Yellowing (0-100 %)	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E
n1	5,0	3,0	5,0	3,0	3,0
plot mean	3,8				
plot median	3,0				



Čím více POREM, tím méně
žloutnutí.

POREM Dávka 1.0 obdobné
výsledky jako Dávka 0

4. Hustota porostu(0-100%)

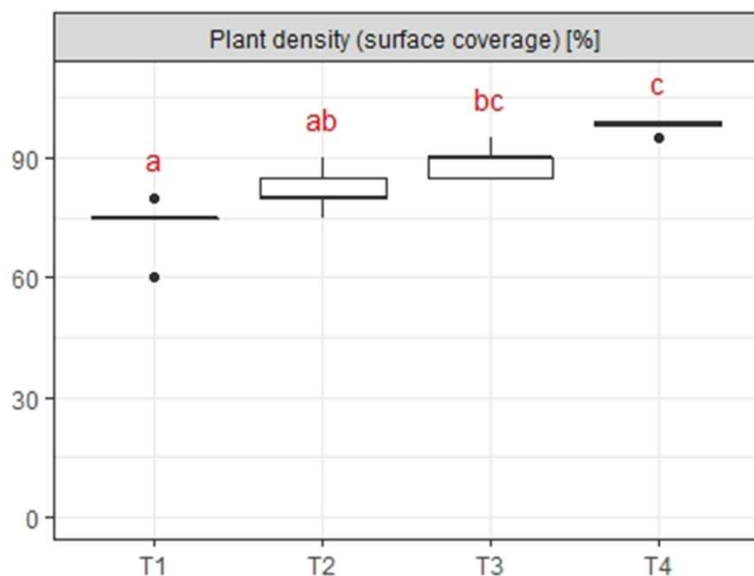
Čím více POREM,
tím hustší porost

Plant density	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E
n1	80	60	75	75	75
plot mean	73				
plot median	75				

Plant density	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E
n1	75	80	85	80	90
plot mean	82				
plot median	80				

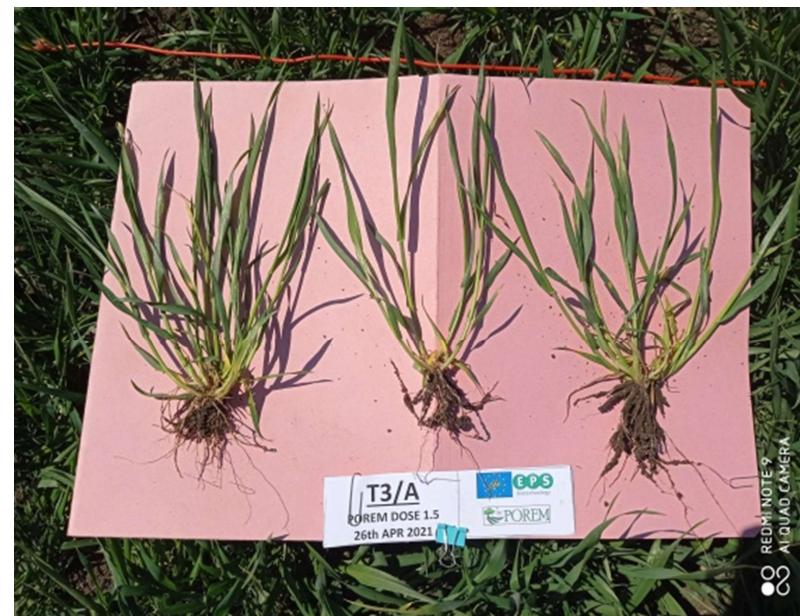
Plant density	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E
n1	85	95	90	90	85
plot mean	95				
plot median	90				

Plant density	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E
n1	95	98	98	99	99
plot mean	98				
plot median	98				



5. Vitalita (%)

Vigour (%)	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E
n1	100	100	100	100	100
plot mean	100				
plot median	100				
Vigour (%)	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E
n1	105	105	105	105	110
plot mean	106				
plot median	105				
Vigour (%)	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E
n1	110	115	110	115	110
plot mean	112				
plot median	110				
Vigour (%)	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E
n1	125	130	135	140	135
plot mean	133				
plot median	135				



Čím více POREM, tím vyšší skóre indexu vitality.
100 % = skóre pole bez aplikace POREM

6. Odnožování (počet odnoží na rostlinu)

Tillering	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E
n=5	3-10	4-9	3-8	3-12	5-8
Growth stage (BBCH)	BBCH26				
Tillering	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E
n=5	5-15	3-5	5-9	6-15	3-8
Growth stage (BBCH)	BBCH27				
Tillering	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E
n=5	4-11	6-15	7-10	7-13	6-8
Growth stage (BBCH)	BBCH29				
Tillering	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E
n=5	8-13	5-11	8-10	6-8	9-12
Growth stage (BBCH)	BBCH31				



Čím více POREM, tím více odnoží a vyšší vývojové stádium BBCH

First node at least 1 cm above tillering node – only at treatment T4 = BBCH31



7. NDVI (bezrozměrné)

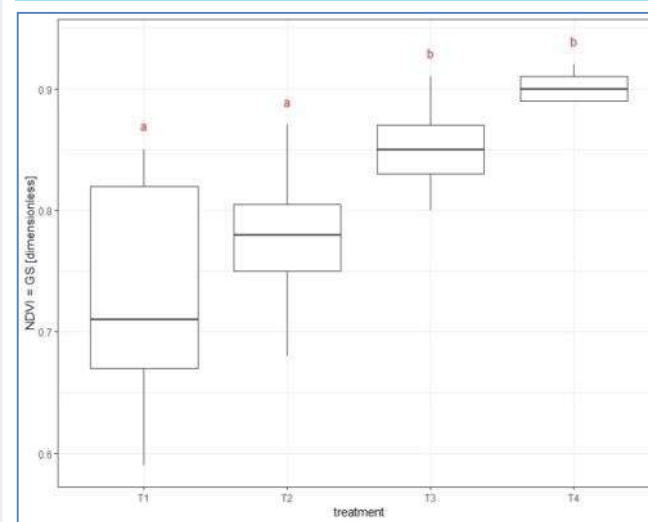
NDVI	T1/A	T1/B	T1/C	T1/D	T1/E
mean (n=3)	0,70	0,65	0,67	0,83	0,83
median (n=3)	0,69	0,65	0,65	0,84	0,85
plot mean	0,74				
plot median	0,69				
NDVI	T2/A	T2/B	T2/C	T2/D	T2/E
mean (n=3)	0,82	0,83	0,69	0,78	0,77
median (n=3)	0,81	0,86	0,68	0,79	0,76
plot mean	0,78				
plot median	0,79				
NDVI	T3/A	T3/B	T3/C	T3/D	T3/E
mean (n=3)	0,76	0,83	0,85	0,85	0,89
median (n=3)	0,75	0,83	0,85	0,85	0,90
plot mean	0,84				
plot median	0,85				
NDVI	T4/A	T4/B	T4/C	T4/D	T4/E
mean (n=3)	0,91	0,85	0,90	0,91	0,89
median (n=3)	0,90	0,84	0,90	0,92	0,89
plot mean	0,89				
plot median	0,90				



Čím více POREM, tím vyšší hodnota NDVI (vegetační index)

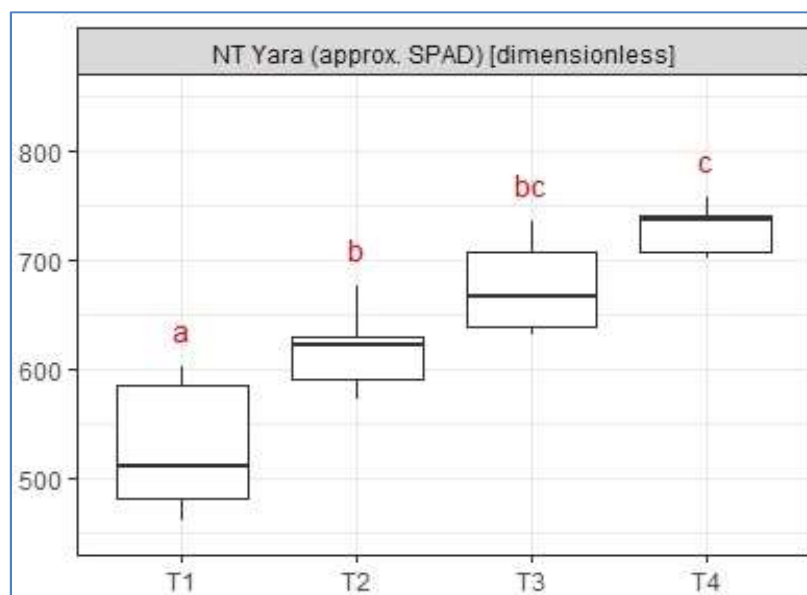


- **NDVI** - Normalized Difference Vegetation Index
- **Instrument:** GreenSeeker, the same instrument as in Italy,
- **3 measurements** per one point (T1A), 15 per one treatment (T1), 60 measurements altogether
- **Rented** measurement by Mendel University in Brno



8. Měření chlorofylu v listech

- Chlorophyll measurement displayed as a nitrogen demand for measured crop
- Instrument : YARA N-Tester, info: <https://www.yara.it/>.
- For cereals, measurements are made by clamping the youngest fully developed leaf into the measuring jaws of the instrument. From **thirty random measurements** at different locations on the one plot (e.g. on T1A), the N-Tester determines the average value of the chlorophyll content and then displays the recommended nitrogen dose (in kg/ha or L/ha) for the respective crop, variety (REFORM in our case) and growth phase. **Yara N-Tester use a different measurement scale then SPAD 502 Plus**
- The chlorophyll meter SPAD 502 Plus is used in CZ primarily for research purposes, there are no recommended tables for determining the dose of nitrogen fertilization for agricultural crops.
- **Rented** measurement by Mendel University in Brno

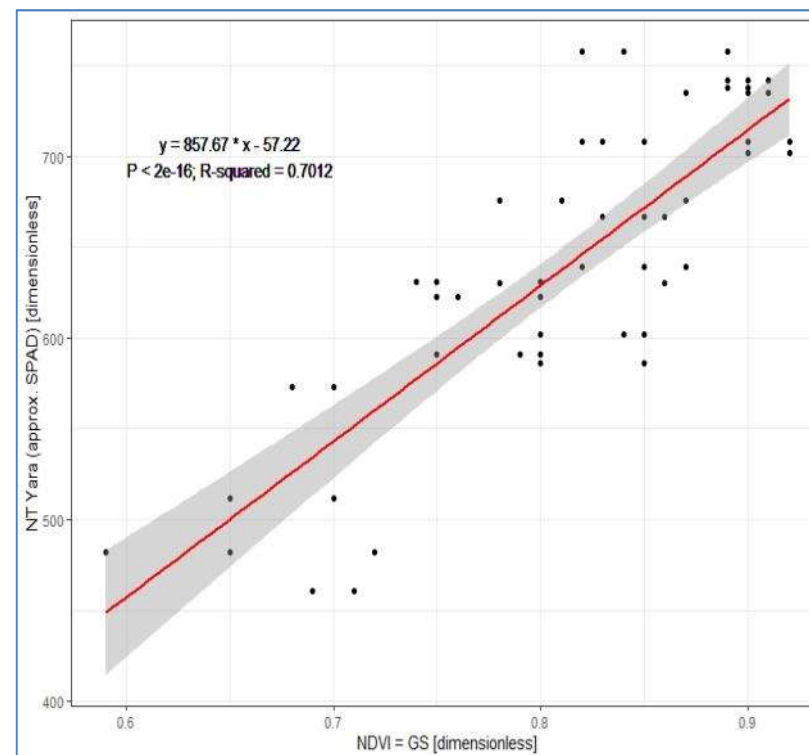


Čím více POREM, tím více chlorofylu

Statistické vyhodnocení

Parameter	n /treatment	ANOVA P-value
Phytosanitary state	5	4,37E-04
Yellowing	5	3,65E-06
Density	5	1,13E-05
Height	100	< 2E-16
NDVI	15	8,82E-09
SPAD (YARA)	5	1,97E-05

the smaller the ANOVA P-value, the more the treatment is affected (P < 0.05 is usually considered significant)



Tukey's Post Hoc Test

	n = 5	n = 5	n = 5	n = 100	n = 5	n = 15
	Phytosanitary state	Yellowing	Density	Height	YARA (SPAD)	NDVI
T1	a	a	a	a	a	a
T2	ab	a	ab	b	b	a
T3	bc	b	bc	c	bc	b
T4	c	c	c	d	c	b

treatments marked with the same letters do not differ significantly. confidence level $\alpha = 0.05$

Mezi testovacími poli T1, T2, T3, T4. byla prokázána významná odlišnost. Čím více POREM, lepší stav ozimé pšenice

Fáze metání

8.června 2021



T1

Více
POREM,
hustší
pšenice



T2



T3

NOTE 9
HD CAMERA



T4



PoleT1

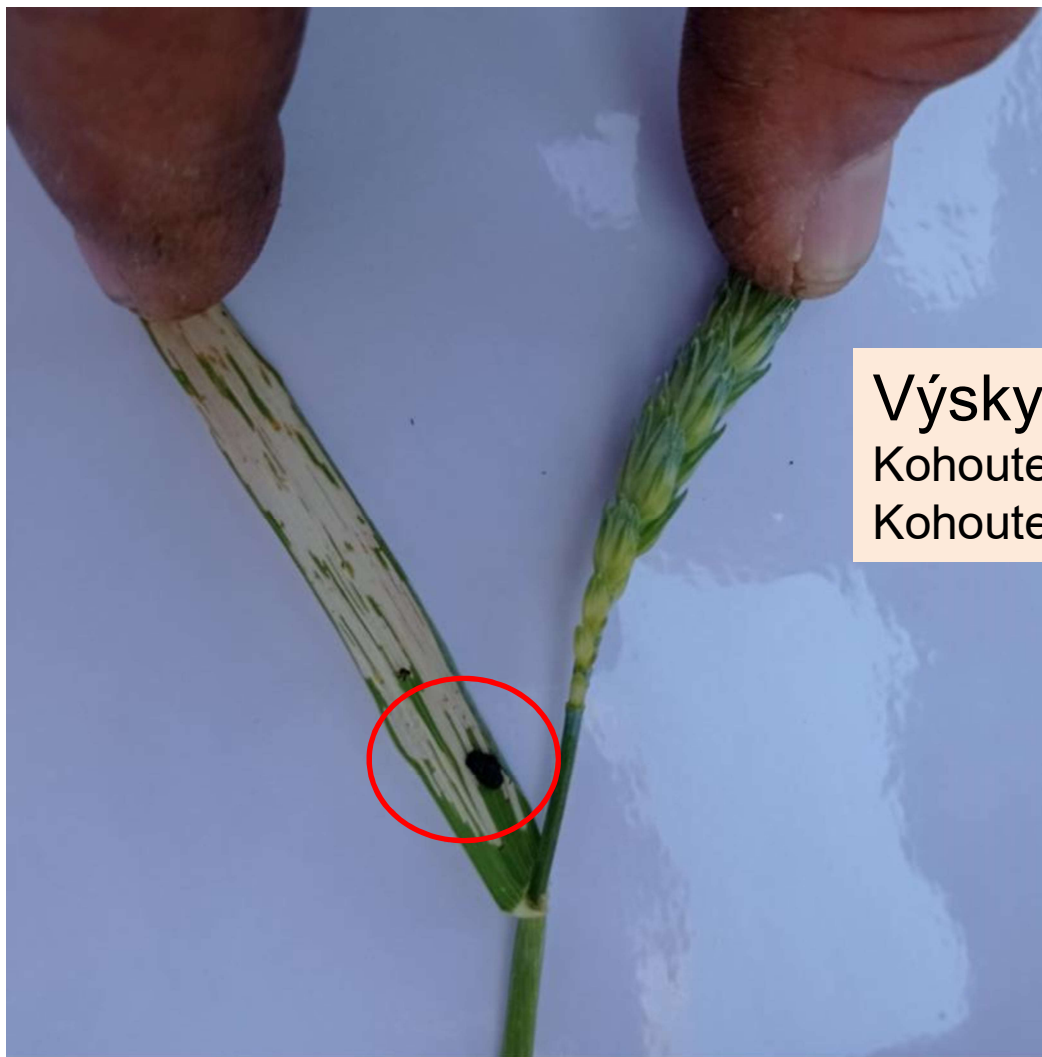




Pole T2



POREM on-line meeting, 2021
September 20th



Výskyt „kohoutka“

Kohoutek černý (*Oulema melanopus*)

Kohoutek modrý (*Oulema galleciana*)

červen 10, 2021:

Postřik proti plísňovým chorobám a proti škůdci *Oulema*

- FungicideHorizon 250EW – 1 L/ha
- Insektici NEXIDE – 0,08 L/ha

Více POREM, více chlorofylu a vyšší hodnota vegetačního indexu

Variable	var	n	Mean	Median	Min	Max	Std.Dev.	Coef.Var.
NT	T1	5	489.20	468.00	457.00	558.00	42.61	8.71
	T2	5	547.40	570.00	487.00	589.00	44.75	8.17
	T3	5	599.80	605.00	546.00	647.00	38.19	6.37
	T4	5	668.40	662.00	642.00	693.00	20.55	3.07
GS	T1	5	0.56	0.55	0.45	0.72	0.10	17.39
	T2	5	0.68	0.68	0.61	0.73	0.05	6.90
	T3	5	0.78	0.78	0.73	0.86	0.05	6.89
	T4	5	0.85	0.85	0.83	0.87	0.01	1.68

NT = Chlorophyll measurement displayed as a nitrogen demand, YARA tester

GS = NDVI = Normalized Difference Vegetation Index, GreenSeeker

Mléčná fáze

25.června 2021





Tukey post-hoc test - MILK STAGE

	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 100	<i>n</i> = 5	<i>n</i> = 15
Testovací pole	zdravotní stav	žloutnutí	hustota porostu	výška	NT	GS
T1	a	a	a	a	a	a
T2	ab	a	ab	b	b	a
T3	bc	b	bc	c	bc	b
T4	c	c	c	d	c	b

n = počet měření na testovací pole

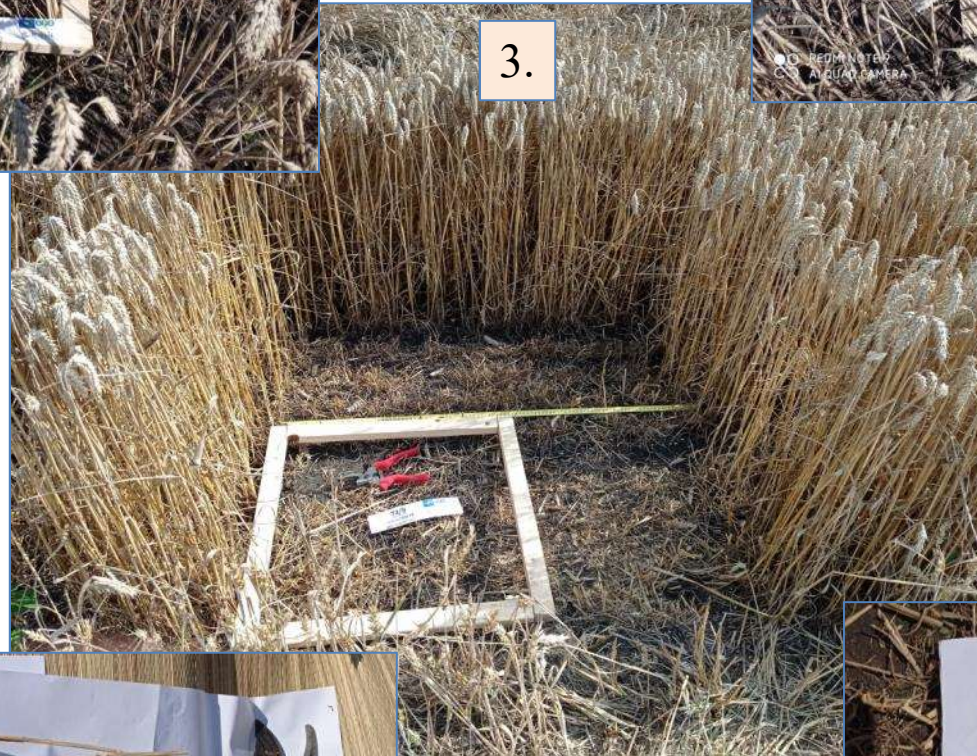


Před sklizní
10.srpna 2021





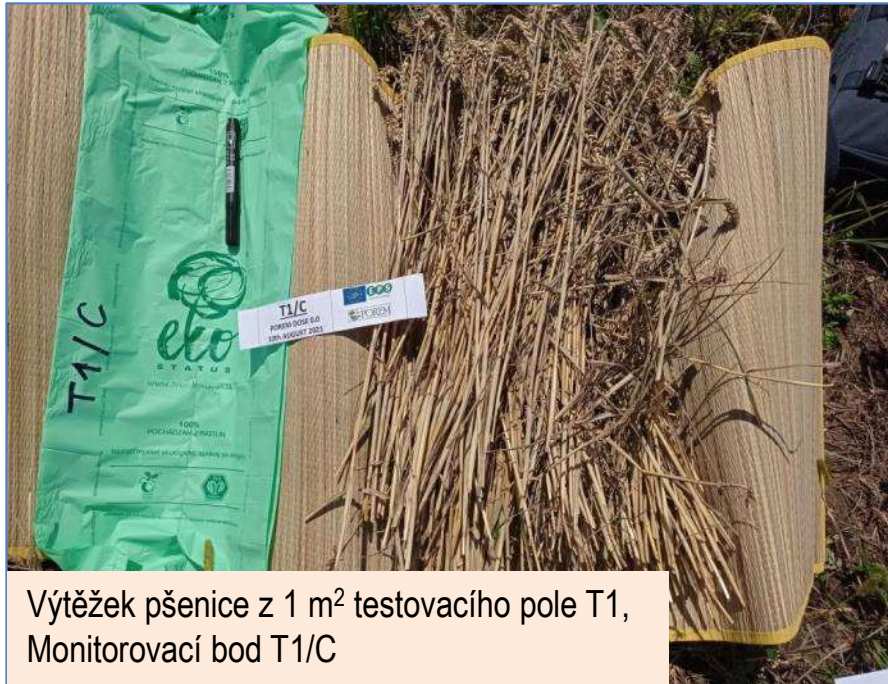
a) 0.25 m² :
Počet stébel
(1.,2.)



b) 1 m² :
Výtěžek zrna a
slámy(3.)
*an area of 0.25 m²
would not be sufficient
for grain and straw
agroanalysis from
treatments T1 and T2*

**METODOLOGIE
MONITORINGU
PŘED SKLIZNÍ**





Výtěžek pšenice z 1 m² testovacího pole T1, Monitorovací bod T1/C



Výtěžky slámy z 1m² plochy testovacích polí T1 až T4

- 20 samples of straw and 20 samples of grain from an area of 1 m², always 5 samples from each treatment
- Agro-analyses of grain and straw were realized in the **Research Institute for Fodder Crops, Ltd. Troubsko**
- 20 samples of grain and 20 samples of straw were send to CEBAS for analysis



Laboratorní mlátička obilí, VÚ Troubsko



Laboratorní odlučovač plev, Troubsko

Agro-analýzy VÚ pícninářský, Troubsko

Testovací pole	n	Hmotnost zrna (g/m ²)	Hmotnost slámy (g/m ²)	Vlhkost zrna (%)	Hmotnost 1000 zrn (g)	Výtěžek zrna Při 14% vlhkosti (t/ha)
median T1	5	365	440	11,0	42,4	3,8
median T2	5	536	900	10,4	42,6	5,6
median T3	5	647	1232	10,5	41,6	6,7
median T4	5	602	1380	10,4	43,1	6,3

Nejvyšší výtěžek byl získán z pole T3 s aplikací POREM odpovídající obvyklé dávce N 175 kg / ha



Skлизеň

13.srpna 2021

Sklizeň každého testovacího pole probíhala odděleně - zrno



Ozimá pšenice, odrůda REFORM, srpen 13, 2021

	Výtěžek zrna				Výtěžek slámy			
	kg/2016 m ²	t/ha	Vlhokost zrna %	t/ha při 14 % vlhlosti	m ³ /2016 m ²	m ³ /ha	kg/2016 m ²	t/ha
T1	830	4,12	11,7	4,9	4,1	20	592	2,9
T2	1240	6,15	11,5	7,5	4,4	22	612	3,0
T3	1340	6,65	11,1	8,4	6,1	30	894	4,4
T4	1290	6,40	11,3	7,9	6,4	32	902	4,5
	4700	n	n	n	21,0	n	n	n

- Max. výtěžek zrna při sklizni byl získán z pole T3 s dávkou porem odpovídající obvyklé dávce N (*důvodem je odlámání těžkých klasů pole T4 z důvodu opožděné sklizně oproti optimálnímu termínu?*)
- Max výtěžek slámy byl získán s testovacího pole s nejvyšší dávkou POREM (2x obvyklá dávka N)
- Výsledky sklizně jsou v souladu s výsledky monitoringu před sklizní

Hluboká orba 0-25 cm



ZÁVĚR



- ***Podářilo se ve 3 státech podle jednotné metodiky připravit bioaktivátor POREM ze slepičího trusu s obdobným chemickým složením***
- ***V testu CZ po aplikaci POREM na půdu bylo pozorováno mírné zlepšení degradované půdy oproti stavu před aplikací v parametru ulehlost půdy, vzorkování Makitou vs. vzorkování sondýrkou***
- ***Výtěžky zrna pšenice ozimé byly nejvyšší při aplikaci bioaktivátoru POREM odpovídající obvyklé dávce N***
- ***Výtěžky slámy byly nejvyšší při aplikaci bioaktivátoru POREM odpovídající nejvyšší (dvojnásobné) dávce N***
- ***Vyhodnocování testů z IT (obilí, rajčata, zelí, boby) a E (mandloně) aktuálně před dokončením***



**ŘEŠITELSKÝ TÝM EPS EVROPSKÝCH VÝZKUMNÝCH PROJEKTŮ
AGRISED A POREM
DĚKUJE PŘÍTOMNÉMU AUDITORIU ZA ZÁJEM
A LASKAVOU POZORNOST**

Dr. Ing. Monika Heřmánková, Mgr. Karel Waska, PhD., DiS.,
Ing. Vlastimil Píštěk, Ing. Miroslav Minařík



www.lifeagrised.com



www.lifeporem.it