



Česká zemědělská univerzita v Praze
Centrum precizního **zemědělství**



intenzifikace, biotické

Pěstební technologie s využitím pomocných plodin jako intenzifikační faktor

MEZIPLODINY, 2019

Václav Brant

Práce vznikla v rámci projektu PRV v operaci 16.1.1 Podpora operačních skupin a projektů EIP, projekt č. 17/005/1611a/453/00010 a projektu TAČR TH03010409

Pomocná plodina

Pomocné plodiny lze vnímat jako rostliny, které svým přímým či nepřímým působením pomáhají k dosažení pěstitelského cíle hlavní plodiny

Výsev pomocných plodin lze provést:

- před založením hlavní plodiny
- souběžně s hlavní plodinou
- po založení porostu hlavní plodiny

Pomocnou plodinou se může stát i hlavní plodina.



Pozitivní působení pomocných plodin

- stabilizace koloběhu energie a organické hmoty
- zdroj energie a živin pro půdní mikroflóru
- produkce dostupných živin pro hlavní plodinu
- eliminace klíčení semen plevelů a růstu plevelných rostlin
- snížení infekčního tlaku chorob a škůdců
- biologické zpracování půdy kořeny a podpora kroužkovců
- omezení rizik větrné a vodní eroze
- stabilizace půdní struktury a podpora infiltrace
- reakce na změny podnebí – sucho, omezení přehřívání půdy
- využití koakce a synergického působení rostlin
- a další.

Rizika využití pomocných plodin

- konkurence o vegetační faktory
- negativní alelopatické působení
- zvýšení nákladů na technologii – osivo
- investice do strojového vybavení
- zvýšené nároky na agronoma
- neznáme rizika častějšího pěstování plodin
- potenciál meziplodin s nárůstem nedostatku vody
- sekundární zaplevelení porostů hlavní plodiny a plodiny následné
- neakceptování technologií legislativou
- apod.

Co očekáváme od pomocných plodin?

1. Zachování produktivnosti pěstebních systémů při omezení průmyslových vstupů (minerální hnojiva, PHM, pesticidy)
2. Možnosti zvyšování produktivnosti stávajících systémů bez navyšování dodatkových vstupů energie a ekonomických vstupů
3. Znovuzavedení principů střídání plodin – osevní postup = biotická intenzifikace
4. Zvýšení stability půdního prostředí z hlediska snížení jeho náchylnosti k rychlým změnám
5. Přizpůsobování se změnám klimatu (sucho, přehřívání půdy, erozní rizika, přeměna organické hmoty, efektivita využití srážek apod.)
6. Kvalita produktů a jejich pozice na globálním trhu

Biologické vlastnosti

Základem je znalost biologických vlastností a možností jejich ovlivnění

Vlastnosti semen (morfologie, teplota klíčení, vzcháživost za sucha, z povrchu půdy, sekundární dormance, dlouhověkost, technologické vlastnosti apod.)

Vlastnosti klíčících rostlin (dynamika růstu nadzemní a podzemní biomasy, nároky na teplotu a vodu, odolnost vůči chorobám a škůdcům, vnitrodruhová a mezidruhová konkurence apod.)

Vlastnosti dospělých rostlin (dynamika růstu, tvar kořenového systému, výška, konkurenční schopnost, obsah živin, alelopatické působení, křehkost stonku, podíl orgánů na rostlině, barva rostlinných zbytků, odolnost k mechanické a chemické regulaci, odolnost k zakvétání apod.)

Vlastnosti semen

Vliv hodnot vodního potenciálu na indukci sekundární dormance (% dormantních semen) u vybraných druhů z čeledi brukvovitých (Hlavičková a Brant, 2005)

	odrůda/ provenience	Vodní potenciál (MPa)						
		-0.2	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0
<i>Ředkev olejná</i>	Teplá	0	1.0	2.2	6.8	4.2	5.5	7.3
	Vrčeň	0	0.3	1.5	0.8	2.3	2.1	3.7
<i>Řepka ozimá</i>	Smart	0	0	0	55.3	67.5	58.5	44.8
	Express	0	0	0	0.8	2.8	5.0	1.3
<i>Lnička setá</i>	Lindo	0	0	0.3	1.1	20.0	24.0	14.0
	Calena	0	0	0	3.0	13.0	7.2	2.1
	Ligena	0	0	0.3	1.9	7.4	3.0	5.7
<i>Hořčice bílá</i>	Dr. Franck's Hohenheimer	0	0	0	0	0	0	0

jetel
podzemní



ředkev
olejná



světlice
barvířská



hrách
rolní



svazenka
vrtičolistá



nedodržení
hloubky
výsevu –
lupina bílá



dlouhověkost semen - ostropestřec

Klíční rostliny

Průměrná suchá hmotnost nadzemní části rostliny (g) v závislosti na způsobu uložení do půdy při výsevu a ve vztahu ke složení vyseté směsi, lokalita Šumice - Uherský Brod. Termín hodnocení 5.9.2017, termín výsevu 4.8.2017. Odlišné indexy v rámci sloupců dokumentují statisticky průkaznou diferenci mezi průměry ($\alpha = 0,05$, Tukey, ANOVA).

způsob výsevu		průměrná suchá hmotnost nadzemní části rostliny (g)					
druh vysetý secí botkou – hlavní zásobník	druh vysetý na povrch půdy před secí botky – zásobník na přísev	hořčice bílá		svazenka vratičolistá		pohanka obecná	
hořčice bílá	svazenka vratičolistá	0,328	ab	0,061	ab	0,196	a
pohanka obecná	svazenka vratičolistá			0,044	a		
pohanka obecná	hořčice bílá	0,218	a			0,223	a
svazenka vratičolistá	hořčice bílá	0,424	b	0,073	b		
svazenka vratičolistá + pohanka obecná	hořčice bílá	0,355	ab	0,057	ab	0,200	a

Dospělé rostliny



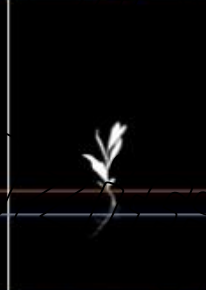
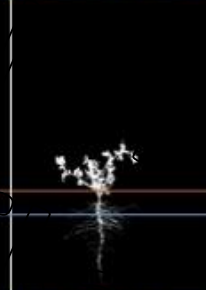
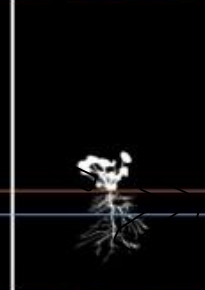
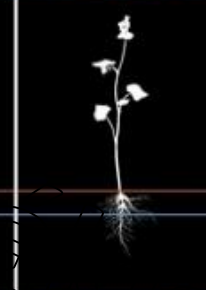

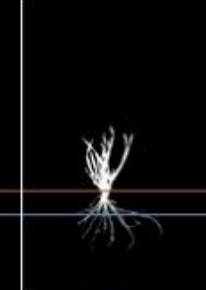
































Obsah energie v suché biomase strniskových meziplodin (MJ kg⁻¹) a míra využití slunečního záření porosty (% meziplodina - M a výtrol předplodiny - V) v letech 2004 – 2006, Odlišné indexy v rámci sloupce označují statisticky průkaznou diferenci na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ mezi průměry, ANOVA.

Brant *et al.*, 2011

Rostlinný druh	Obsah energie (MJ kg ⁻¹)			Využití slunečního záření (%)					
	2004	2005	2006	M	V	M	V	M	V
				2004		2005		2006	
<i>B. napus</i>	17.24ab	17.29cd	17.48cd	0.02a	0.03c	0.05a	0.16a	0.19bc	0.09ab
<i>L. multiflorum</i>	18.29cd	17.56cd	17.49cd	0.07bc	0.01a	0.09a	0.15a	0.03a	0.05ab
<i>L. perenne</i>	18.78d	16.59abc	17.56cd	0.05ab	0.01ab	0.04a	0.19a	0.03ab	0.10ab
<i>P. tanacetifolia</i>	17.09a	15.65a	15.81a	0.12cd	0.01ab	0.17ab	0.11a	0.30c	0.04a
<i>R. sativus</i>		16.01ab	16.44ab			0.32bc	0.13a	0.26c	0.02a
<i>S. alba</i>	17.73bc	17.09c	17.03bc	0.11cd	0.01ab	0.47c	0.07a	0.30d	0.03a
<i>T. incarnatum</i>	17.65ab	16.98bc	18.50e	0.13d	0.03bc	0.10a	0.15a	0.17abc	0.10ab
<i>T. subterraneum</i>		15.73a	18.13de			0.14a	0.14a	0.18abc	0.14b

Dospělé rostliny

Charakteristika vybraných druhů mezplodin při jejich využití jako strniskových (Brant, 2017)

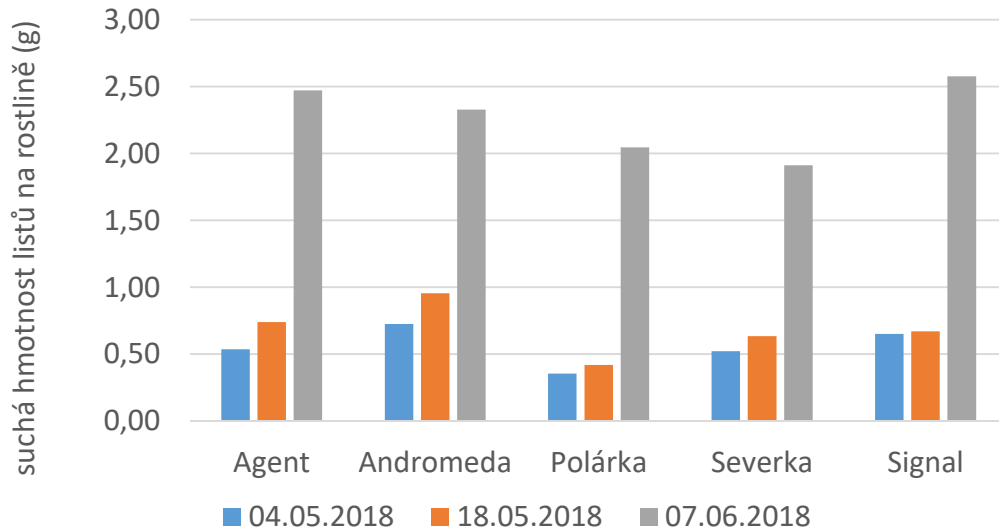
druh/ specifikace	hořčice bílá	ředkev olejná	lnička setá	vikev panonská	jetel inkarnát	pohanka obecná	oves setý	tritikale	svazenka vratičolistá	mastňák habešský
habitus										
povrch půdy										
50 mm										
čeleď	brukvovité	brukvovité	brukvovité	bobovité	bobovité	rdesnovité	lipnicovité	lipnicovité	brutnákovité	hvězdnicovité
typ kořene	kulový	kulový	kulový	kulový	kulový	kulový	svazčitý	svazčitý	kulový	kulový
tvar kořenového systému										
poměr nadzemní a podzemní biomasy	velký	velký/ střední	velký	malý	malý	velký	malý/ střední	malý/ střední	velký	velký
růstová dynamika podzemní biomasy	střední/ velká	střední/ velká	malá	velká	velká	střední/ velká	velká/ střední	velká/ střední	malá	malá
růstová dynamika nadzemní biomasy	velká	střední/ velká	malá/ střední	malá	malá	velká/ střední	střední/ velká	střední/ velká	malá	malá/ střední
konkurenceschopnost na počátku růstu	velká	střední/ velká	malá	malá	malá	velká	střední/ velká	střední/ velká	malá/ střední	malá
nástup generativní fáze	rychlý	střední	střední/ pomalý	pomalý	pomalý	rychlý	pomalý	pomalý	střední	střední

Dospělé rostliny

Biometrické parametry odrůd

Dynamika vývoje průměrné suché hmotnosti listů hořčice bílé na rostlině v čase (g) na lokalitě červený Újezd. Založení porostů bylo provedeno 10.4.2018.

Lokalita Červený Újezd



Průměrná délka rostliny (m), průměrný počet listů na rostlině (kusy), suchá hmotnost listů na rostlině, lodyhy, šesulí a rostliny (g) na lokalitě Praha Suchdol – 6.6.2018. Rozdílné indexy mezi průměry v rámci sloupce dokládají statisticky průkazné rozdíly ($\alpha = 0,05$, ANOVA, LSD test). Založení porostů bylo provedeno 10.4.2018.

Odrůda	výška (m)	počet listů	hmotnost listů (g)	hmotnost lodyhy (g)	hmotnost šesulí (g)	rostlina celkem (g)
Agent	0,763 a	20,9 a	1,576 a	3,442 a	2,091 a	7,109 a
Andromeda	0,820 acb	30,1 a	2,105 ab	4,756 a	2,642 a	9,502 a
Polárka	0,911 c	27,5 a	2,496 ab	5,225 a	3,108 a	10,828 a
Severka	0,869 bc	23,0 a	1,548 a	4,086 a	2,969 a	8,604 a
Signal	0,791 ab	19,3 a	2,531 b	4,197 a	1,884 a	8,612 a

Dospělé rostliny

Biometrické parametry odrůd

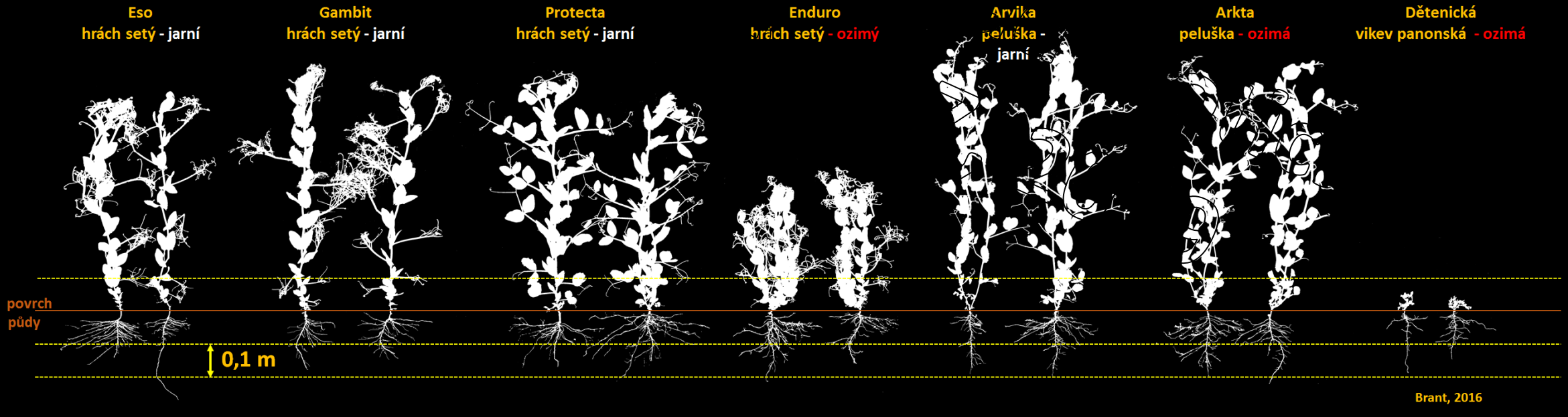
Srovnání habitu rostlin luskovin 22.4.2016 (lokality Stupice, výsev byl proveden 20.3.2016)



klíčící rostliny

dospělé rostliny

Srovnání habitu rostlin luskovin 31.5.2016 (lokality Stupice, výsev byl proveden 20.3.2016)



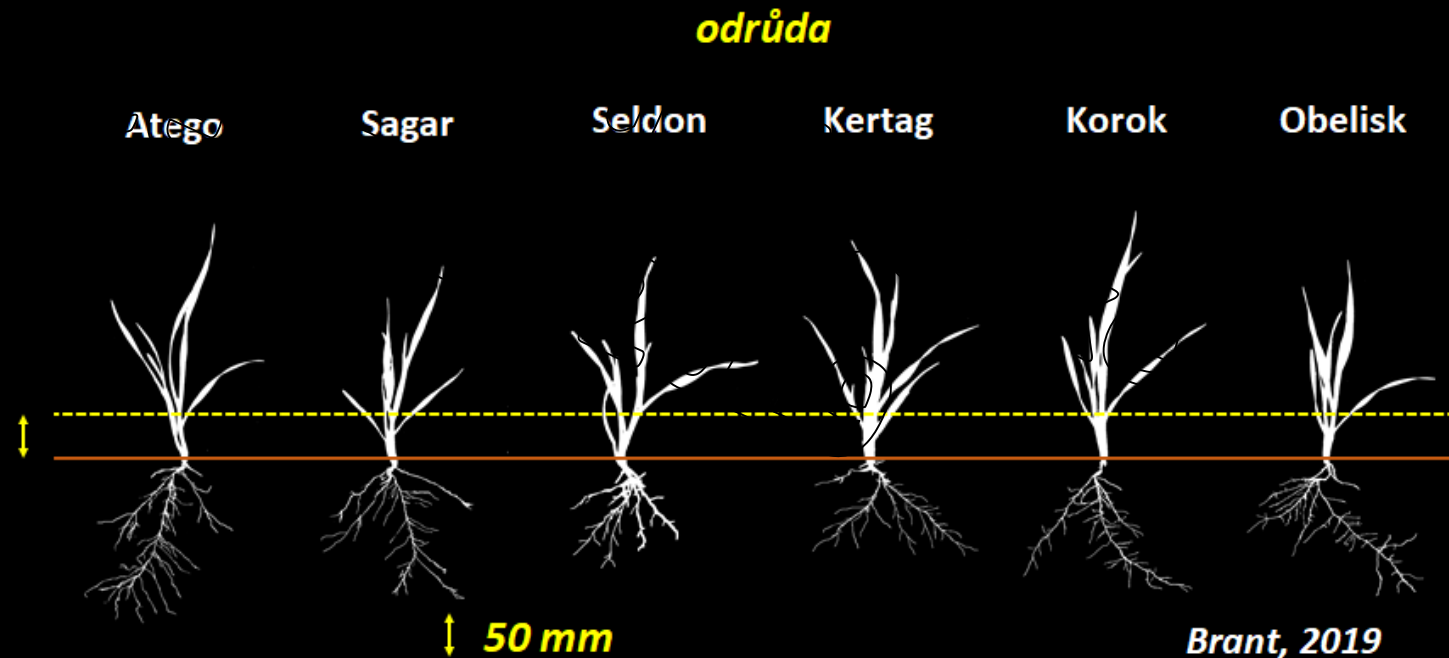
Dospělé rostliny

Biometrické parametry odrůd

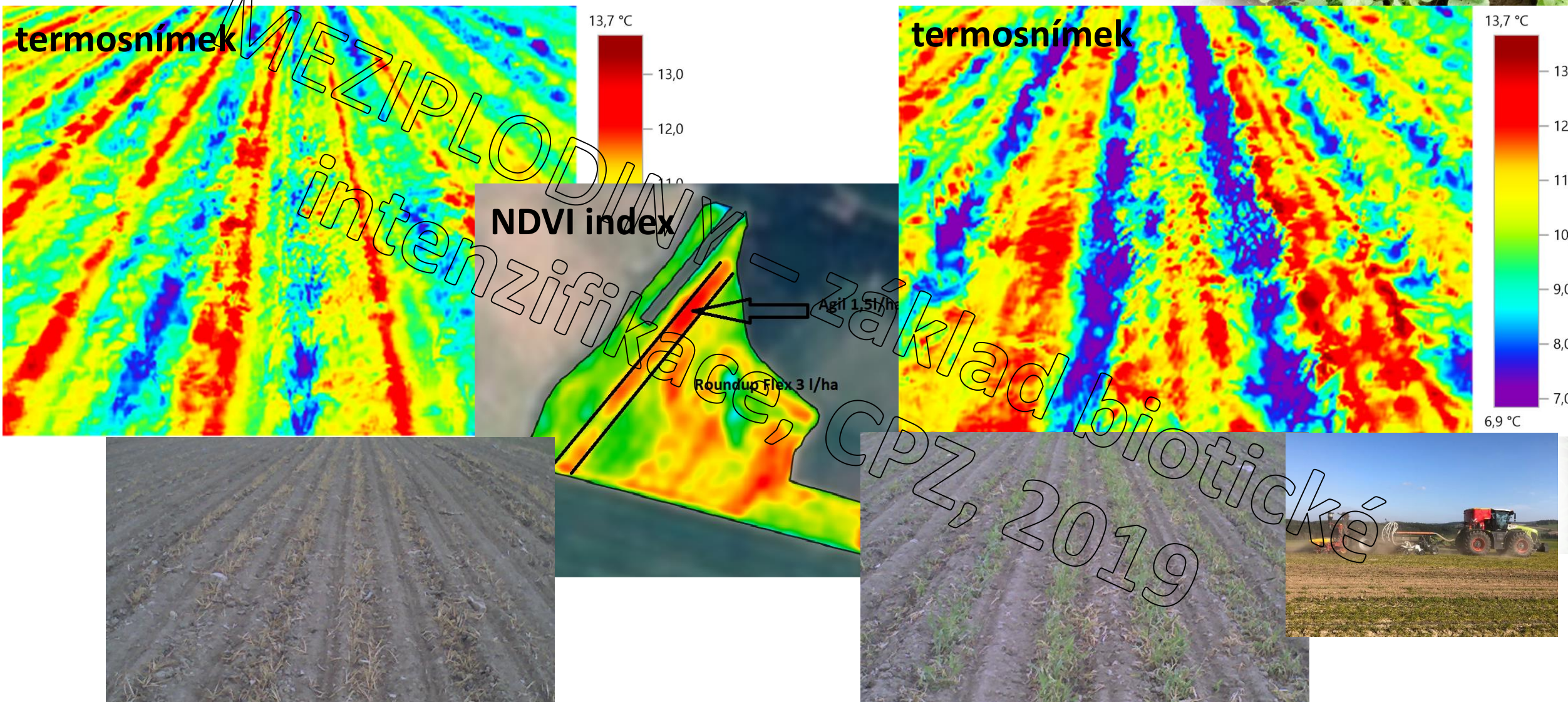
Biometrické parametry odrůd ovsa setého (žlutý), založení porostů 21.3.2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 30.4.2019

Dynamika vývoje odrůd ovsa setého (žlutý), založení porostů 21.3.2019 na lokalitě Stupice, termín hodnocení 30.4.2019

Odrůda	délka rostliny (m) - od odnožovacího uzlu po vrchol nejdelšího listu	průměrný počet odnoží na rostlině (kusy)
Atego	0,221	1,2
Sagar	0,222	1,6
Seldon	0,207	1,3
Kertag	0,236	2,4
Korok	0,240	0,4
Obelisk	0,239	1,9



Možnosti regulace - herbicidy



Porost žita setého ozimé v meziřádku regulovaný Roundup Flex (vlevo) a Agil (vpravo), 7.5.2019.
Lokalita Herálec. Aplikace byla provedena 12.4.2019.

Regulace nechemická

- Vymrznutí
- Mechanická regulace
- Konkurence hlavní plodiny



svazenka
vratičolistá



hořčice
bílá



regenerace jílku
vytrvalého



regenerace ředkve olejné v cukrové řepě

regenerace ředkve olejné v ozimé pšenici



MEZIPLODINY – základ biotické intenzifikace, CPZ 2019

Plečkování a řezné válce

Počáteční vývojová stádia plečkování (problém lipnicovitě)
 Větší rostliny (obilniny na začátku generativní fáze) – řezné válce

Podzimní výsev triticales do pásů a jarní pásové kypření mezi pásy triticales, kam bude vyseta kukuřice seté

Pásové kypření do pásů vysetého triticales na podzim. Pásové kypření bylo provedeno plečkou Bednar s aplikací 100 kg/ha hnojiva Amofos do kypřeného pásu. Hloubka kypření byla nastavena na 60 mm a šířka kypřeného pásu činila 330 mm. Rostliny triticales v budoucím meziřádku nevmrzly a byly umřaveny glyphosátem (4. den před kypřením). Kypření bylo provedeno mezi pásy na podzim vysetého triticales. Stav kypřeného pásu po vysetí na základě barvy půdy dokládá, že v půdě je ještě přítomná voda. Prostor mezi řádky zajistil dobré podmínky pro kypření půdy. Rostliny v budoucím meziřádku neodčerpávají vodu z řádku pro výsev kukuřice seté.

před kypřením

po kypření



Podzimní plošný výsev triticales a podzimní strip till, strip tillem připravené pásy byly kypřeny pomocí pásového jarního kypření pro budoucí výsev kukuřice seté
 Pásové kypření do pásů po strip till do nakypřených pásů při strip till na podzim. Pásové kypření plečkou Bednar s aplikací 100 kg/ha hnojiva Amofos do kypřeného pásu. Hloubka kypření byla nastavena na 60 mm a šířka kypřeného pásu činila 330 mm. Hraniční termín aplikace glyphosátem, 4. den před kypřením. Plečka již měla problém s průchodností rostlinných zbytků.

před kypřením

po kypření



Kypřený pás na podzim pomocí technologie strip till



MEZIRÁDKOVÁ
 JINŽIFIKACE – základ biotického
 CPZ, 2019

Pomocná plodina

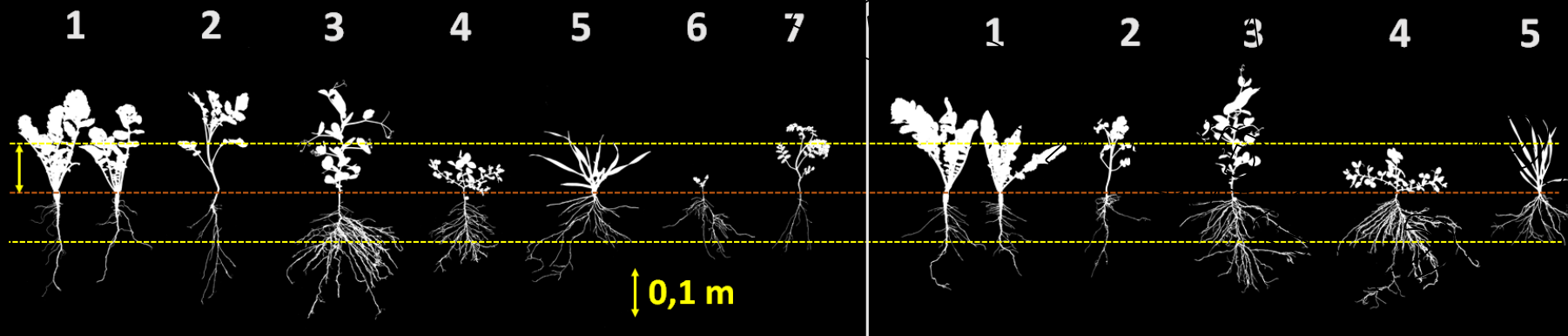
Dynamika růstu a způsob výsevu

Habitus nadzemní a podzemní části rostlin hodnocených druhů na pokusných plochách s pásovým výsevem.

Habitus vyšetřovaných druhů meziplodin při pásovém výsevu v závislosti na způsobu založení na lokalitě Habry 6.11.2018. Výsev byl proveden 7.9.2018.

výsev do pásů plečkou

výsev do pásů sečím strojem



1 – ředkev olejná, 2 – hořčice bílá, 3 – peluška jarní, 4 – peluška ozimá, 5 – oves nahý,
6 – tollice dětelová, 7 – svazenka vrtičolistá

Brant, 2018

Výsev ředkve olejné do řádku sečí botkou –
dlouhý kořen, menší ztloustnutí kořeně



Obsah živin

Obsahy makroelementů v nadzemní biomase meziplodin (%), rozmezí hodnot stanovených za období let 2004 – 2007 (Brant a kol. 2008).

rostlinný druh	obsah makroelementů (%)				
	N	P	K	Ca	Mg
hořčice bílá	2,243 – 2,967	0,256 – 0,495	1,376 – 5,762	0,090 – 2,049	0,084 – 0,433
jetel inkarnát	3,141 – 3,625	0,248 – 0,359	1,507 – 2,672	0,583 – 1,460	0,170 – 0,345
jetel podzemní	2,084 – 3,105	0,257 – 0,306	1,580 – 1,766	0,397 – 0,988	0,106 – 0,172
jílek mnohokvětý	2,064 – 2,221	0,251 – 0,620	1,430 – 4,783	0,225 – 2,035	0,143 – 0,268
jílek vytrvalý	2,022 – 2,645	0,279 – 0,548	1,823 – 4,805	0,189 – 0,562	0,104 – 0,212
lupina bílá	2,791 – 3,337	0,239 – 0,534	1,890 – 3,840	0,862 – 1,410	0,211 – 0,228
ředkev olejná	2,591 – 3,341	0,386 – 0,573	1,447 – 5,833	1,401 – 4,954	0,161 – 0,369
řepka ozimá	2,785 – 3,283	0,321 – 0,584	2,051 – 3,238	1,172 – 3,536	0,191 – 0,321
svazenka vratičolistá	2,677 – 2,814	0,348 – 0,542	1,611 – 5,685	1,144 – 4,738	0,191 – 0,345

Není dostatek informací – nebylo systémově sledováno !!!!!

Obsah živin - nadzemní a podzemní biomasa

Obsahy živin v nadzemní a podzemní biomase meziplodin (% , mg/kg) ozimé formy hrachu setého jako pomocné plodiny v ozimé pšenici stanovené na jaře před umrtvení pomocné plodiny (Brant. 2019)

biomasa	%						mg/kg						
	K	Ca	Mg	P	N	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	Se	Mo
nadzemní biomasa	2,2	1,16	0,23	0,53	3,83	0,312	799,1	13,61	67,57	57,48	20,26	< 0,10	1,272
kořeny	3,1	0,7	0,47	0,7	3,31	0,869	1544	22,7	102	67,44	17,05	0,18	2,432

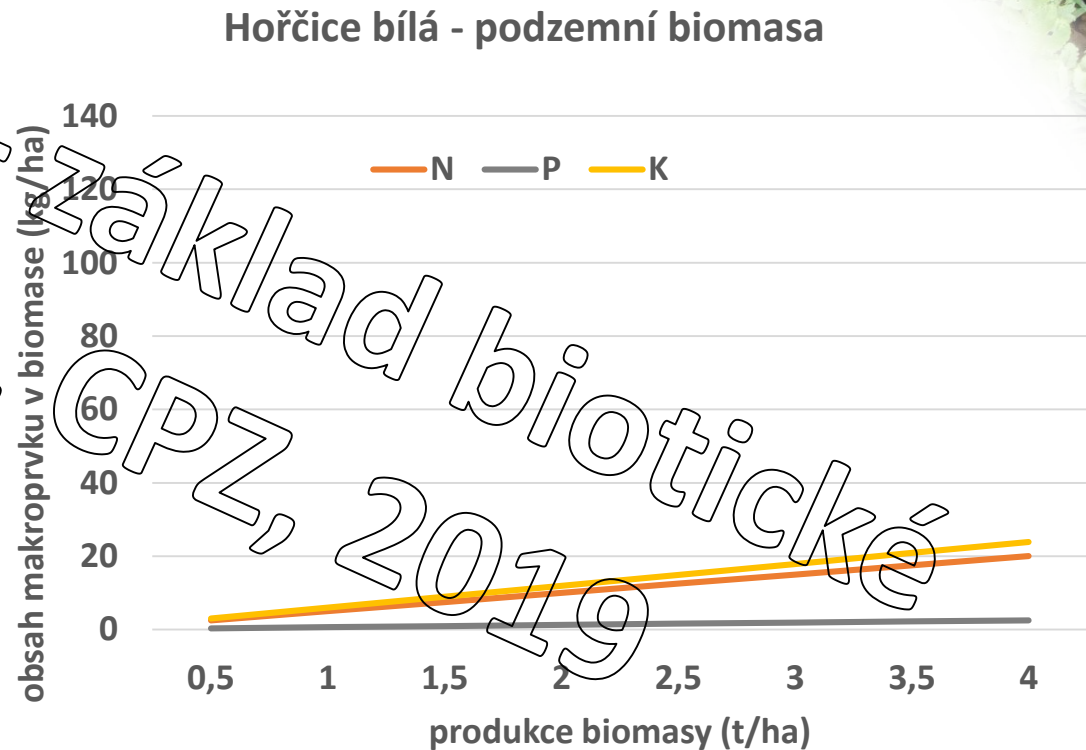
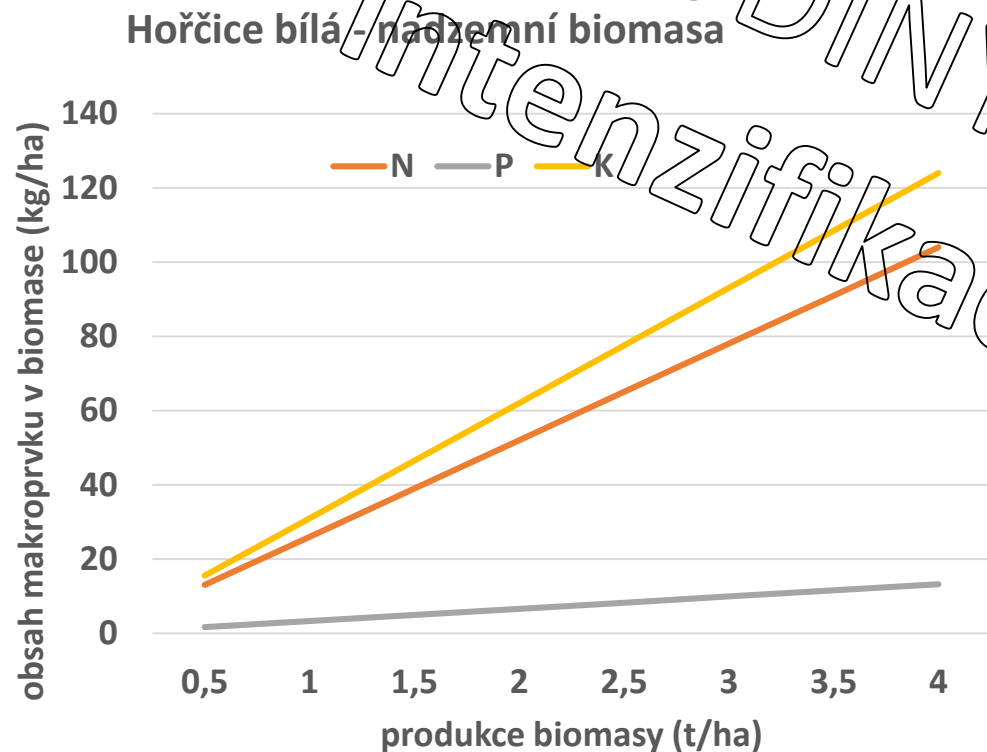


Poměr suché nadzemní a podzemní biomasy (nadzemní/podzemní) meziplodin Brant a kol. 2018

druh	poměr suché nadzemní a podzemní biomasy (nadzemní/podzemní)			
termín hodnocení	5.9.2017		22.9.2017	
tritikale	1,545	a	1,718	a
jetel nachový	2,357	a	3,602	ab
oves setý	2,403	a	2,800	ab
vikev panonská	3,156	ab	4,057	ab
mastňák habešský	4,759	abc	7,445	b
pohanka obecná	5,748	bc	6,783	ab
hořčice bílá	6,674	c	5,159	ab
ředkev olejná	7,409	c	3,768	ab
lnička setá	10,621	d	7,314	b
svazenka vartičolistá	11,727	d	17,417	c

Pomocná plodina

Obsah N, P a K v biomase hořčice bílé



MEZIPLODINY - intenzifikace, základ biotické CPZ, 2019

Pomocná plodina – jak počítat ekonomiku

Celková produkce N u hořčice bílé, cena 1 kg N = 26 Kč

produkce nadzemní biomasy (t/ha)	N obsažený v nadzemní biomase (kg/ha)	N obsažený v podzemní biomase (kg/ha)	celkem (kg/ha)	cena (Kč)
0.5	13	2.5	15.5	403
1	26	5	31	806
1.5	39	7.5	46.5	1209
2	52	10	62	1612
2.5	65	12.5	77.5	2015
3	78	15	93	2418
3.5	91	17.5	108.5	2821
4	104	20	124	3224

Technologie

Stávající technologie - faktory:

- řešení stability zemědělských systémů – vychází z praxe
- dokonalá znalost biologických principů
- stroje pro zpracování půdy doplněné výsevním ústrojím pro výsev meziplodin a využití samostatných zásobníků na osivo
- vývoj secích strojů (výsev více plodin, kombinace výsevních orgánů, změna přítlaku na secí botky)
- rozvoj kultivace v úzkořádkových a v širokořádkových porostech
- systémy lokální aplikace pesticidů a pomocných látek
- další využití navigací a reakce na senzorku a robotizaci
- reakce na omezení pesticidů, min. hnojiv a na „pseudoekologizaci“ zemědělství

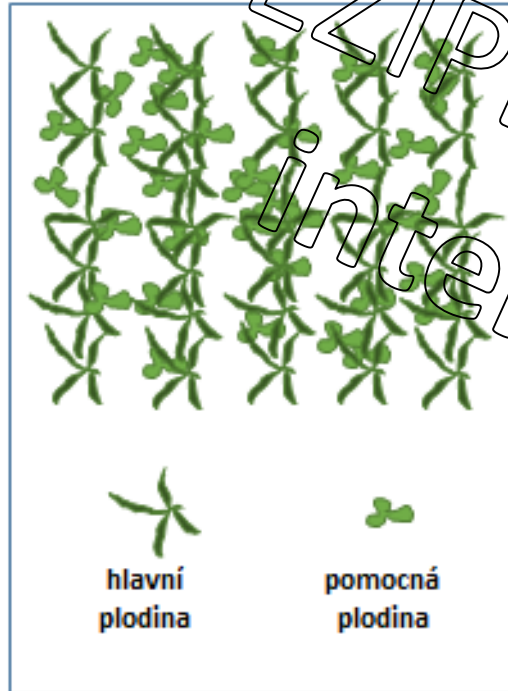
Pomocná plodina

Struktura porostu s pomocnou plodinou – filosofie

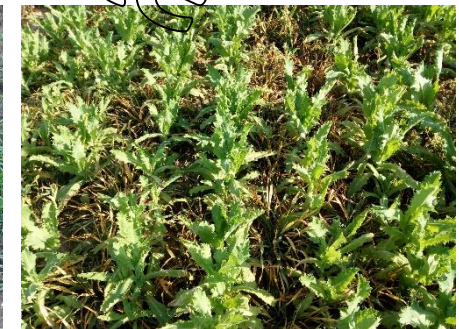
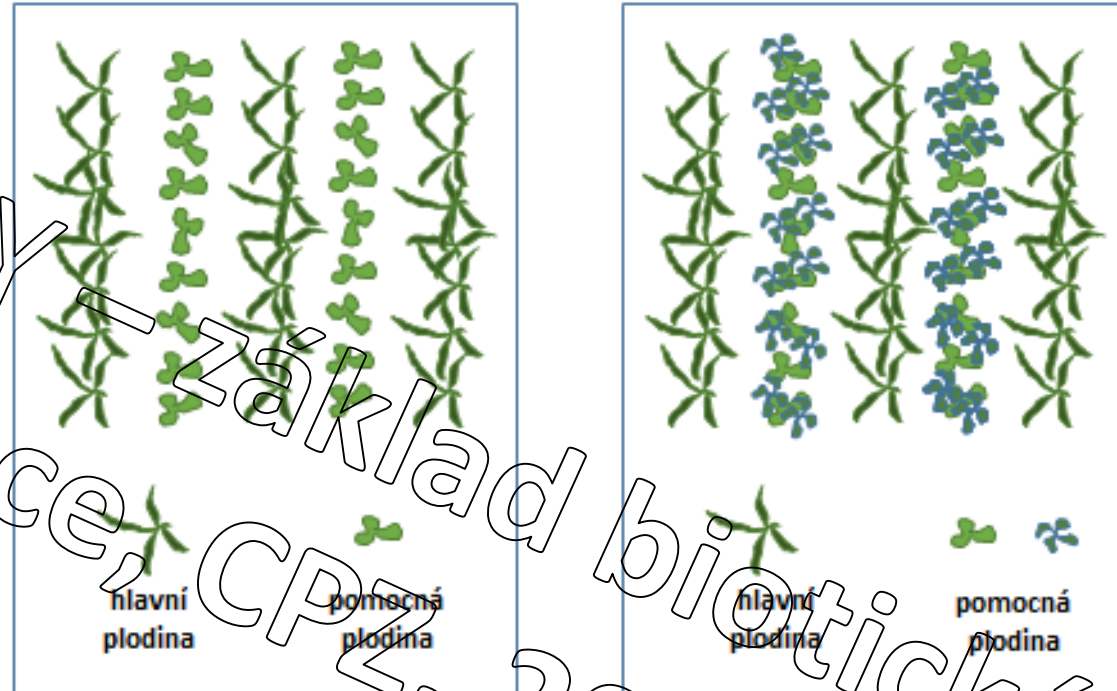
- cílené či náhodné rozmístění pomocné a hlavní plodiny
- cílené či náhodné rozmístění druhů pomocných plodin
- cílený výsev pomocných plodin z hlediska dynamiky růstu nadzemní biomasy
- cílený výsev pomocných plodin z hlediska dynamiky růstu kořenového systému
- cílené rozmístění ve vztahu ke způsobu umrtvení
- cílená ochrana pokryvu meziřádku
- apod.

Struktura porostu – úzkořádkové plodiny

náhodné rozmístění



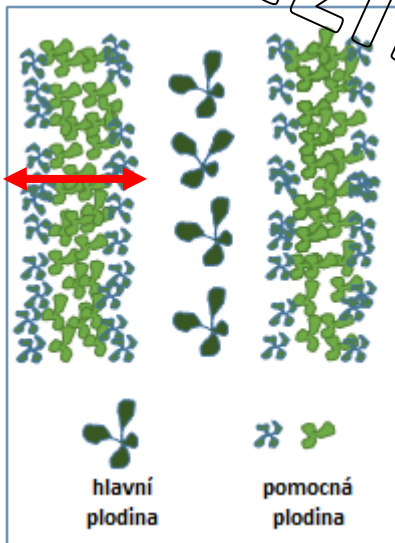
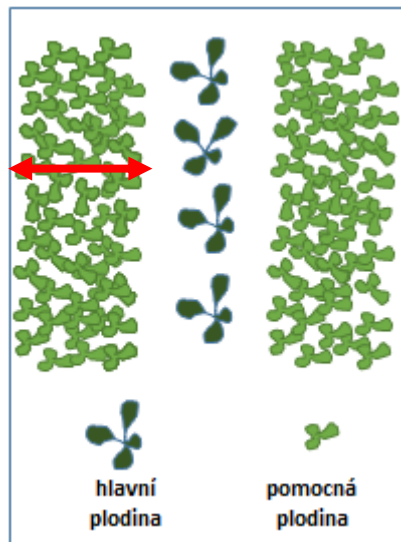
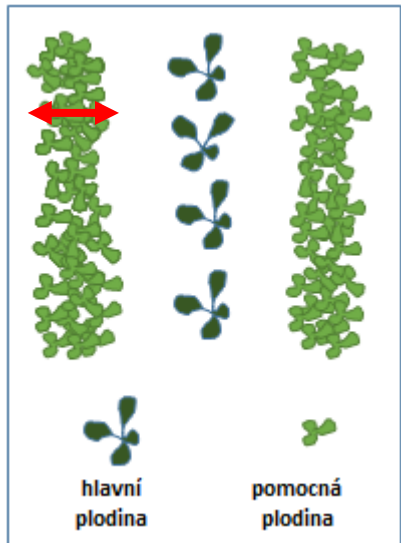
cílené rozmístění



MEZPLODINY – základ biotické intenzifikace, CPZ, 2019

Struktura porostu - širokořádkové

rozmístění rostlin v meziřádku – **cílené !!!!**



Vliv kypřících nástrojů na rozmístění rostlin svazenky vratičolisté při pásovém výsevu pomocí plečky - testovány byly tři typy kypřících pracovních nástrojů, šířka kypřeného pásu 0,3 m

pokusné plochy



rośliny svazenky vratičolisté



trojice plochých podřezávacích radliček

plochá šípová radlička

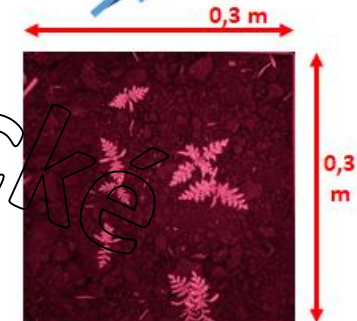
trojice kypřících dlát radliček



mírné rozptýlení rostlin ve vysetém řádku, **dobrá vzcházivost za sucha**

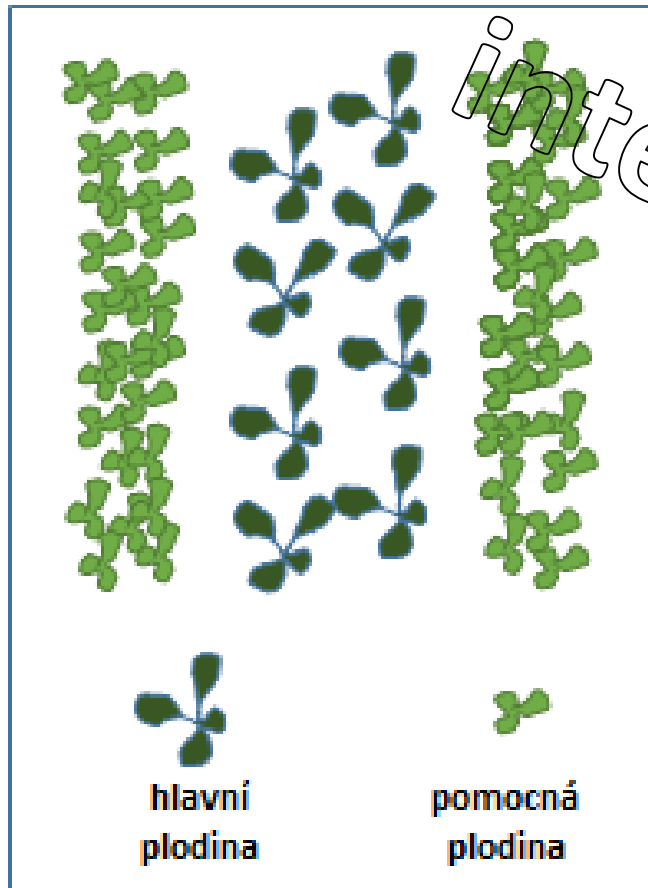


spíše koncentrace rostlin ve vysetém řádku, **dobrá vzcházivost za sucha**



rozptýlení rostlin ve vysetém řádku, **velmi nízká vzcházivost za sucha**

Struktura porostu – plodiny do širších řádků



Potenciál:

- ozimá řepka, mák, sója, bob
- možnost mechanické regulace pomocné plodiny
- jednodušší výsev pomocné plodiny
- omezení rozvoje plevelů v širším meziřadí apod.

ozimá řepka - dvojřádky



Struktura porostu – výsev meziplodin



hořčice bílá + jetel inkarnát



lnička setá + svazanka vratičolistá



svazanka vratičolistá + pohanka obecná
+ hořčice bílá



oves setý + ředkev olejná



oves setý + hořčice bílá



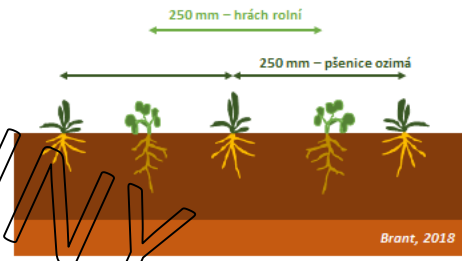
ředkev olejná + hořčice bílá

MEZIPLODINY – základ biotické
intenzifikace, CPZ, 2019

Brant 2017

Pěstování pšenice ozimé s pomocnou plodinou

Hrách rolní jako pomocná plodina v pšenici ozimé – struktura porostu



Cíle technologie

- Eliminace erozních rizik
- Zamezení evaporace po umrtvení hrachu
- Zdroj dostupných živin pro rostliny pšenice – N a P
- Podpora infiltrace během vegetace
- Omezení rozvoje plevelů
- Pozitivní vliv na růst kořene pšenice do půdy



Porost pšenice ozimé s meziřádkovým výsevem ozimé pelušky 13.11.2018 (foto Brant)











Pěstování pšenice ozimé s pomocnou plodinou

Průměrná produkce suché nadzemní biomasy pšenice ozimé - listy a odnožovacího uzlu (odrůda Julie, kg/ha), průměrná nadzemní a podzemní biomasa kořenů ve vrstvě půdy 0,15 m pomocné plodiny (hrách rolní, Arkta, kg/ha) na lokalitách "Vysokomýtské synklinály" stanovená 13.11.2018. Odlišné indexy v rámci sloupce dokumentují statistický průkazný rozdíl mezi průměry na hladině významnosti 95% (ANOVA, Tukey).

lokality	struktura porostu	nadzemní suchá biomasa pšenice ozimé (kg/ha) - listy	podzemní suchá biomasa pšenice ozimé (kg/ha) - odnožovací uzel	celková biomasa pšenice (kg/ha) - listy a odnožovací uzel	nadzemní suchá biomasa pomocné plodiny (kg/ha)	podzemní suchá biomasa pomocné plodiny (kg/ha) do hloubky 150 mm
Statek Bureš	rozteč řádků pšenice 250 mm	1208,4 ^c	295,9 ^{bc}	1531,14 ^b		
	rozteč řádků pšenice 250 mm, rozteč hrachu rolního 250 mm	1235,3 ^c	301,4 ^c	1509,88 ^b	703,58 ^b	141,06 ^a
Dolní Újezd	rozteč řádků pšenice 250 mm	416,7 ^{ab}	122,3 ^a	538,96 ^a		
	rozteč řádků pšenice 250 mm, rozteč hrachu rolního 250 mm	348,8 ^a	98,82 ^a	447,62 ^a	149,56 ^a	79,82 ^a
Morašice	rozteč řádků pšenice 250 mm, rozteč hrachu rolního 250 mm	541,9 ^{ab}	153,84 ^a	695,7 ^a	249,44 ^a	70,8 ^a
Řepníky	rozteč řádků pšenice 250 mm, rozteč hrachu rolního 250 mm	399,1 ^{ab}	108,86 ^a	507,96 ^a	417,06 ^{ab}	111,44 ^a
Sloupnice	rozteč řádků pšenice 250 mm	533,4 ^{ab}	164,84 ^a	698,24 ^a		
	rozteč řádků pšenice 250 mm, rozteč hrachu rolního 250 mm	738,2 ^b	179,98 ^{ab}	918,18 ^a	389,04 ^{ab}	89,2 ^a

Vliv stanoviště na vývoj rostlin

Stav rostlin ozimé pelušky (Arakta) jako pomocné plodiny v pšenici ozimé na hodnocených lokalitách 20.3.2019. *Brant a Slabý, 2019*

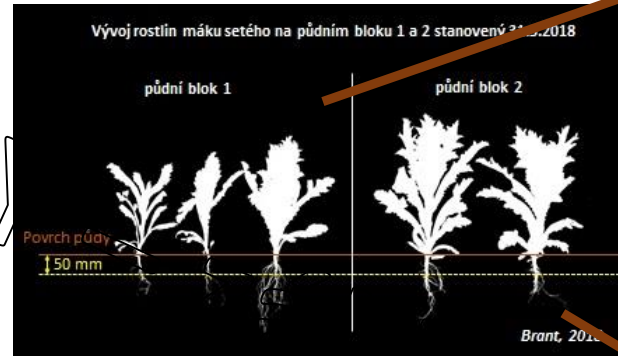
Lokalita	Bučina	Řepnky	Dolní újezd	Morašice	Sloupnice
Habitus nadzemní části rostliny					
Stav kořenového systému ve vrstvě půdy 0 – 0,15 m					
Hloubka prokořenění půdy na základě půdní sondy	0,4 m	0,4 m	0,32 m	0,36 m	0,38 m
Přítomnost hlízek na kořenech - srovnání mezi lokalitami	střední až vysoká	vysoká	nízká	nízká	střední

MEZIPLODINY – základ biotické intenzifikace, CPZ, 2019

Mák s pomocnou plodinou

Cíle technologie

- Eliminace erozních rizik
- Zamezení evaporace po umrtvení
- Zdroj dostupných živin pro mák
- Podpora infiltrace během vegetace
- Omezení rozvoje plevelů



Stav porostů máku na půdním bloku 1 stanovený 31.5.2018 (foto Brant)

Vývoj rostlin máku setého na půdním bloku 1 a 2 stanovený 31.5.2018.



Stav porostů máku na půdním bloku 2 stanovený 31.5.2018 (foto Brant)

Průměrné hodnoty počtu makovic na rostlině (kusy/rostlina), průměrná hmotnost semen v makovici (g), průměrná hmotnost tisíce semen (HTS, g) a výnos semene (t/ha) v termínu sklizně (8.8.2018).

lokalita	ječmen jarní – pomocná plodina	počet makovic na rostlině (kusy)	hmotnost semen v makovici (g)	HTS (g)	výnos semen (t/ha)
PB 1	ne	3,5	2,21	0,40	-
	ano	4,1	2,92	0,52	0,55
PB 2	ne	4,3	2,88	0,52	-
	ano	2,7	2,77	0,51	1,00

Mák s pomocnou plodinou 2019

- pomocná plodina jarní ječmen a oves setý



ječmen

oves



MEZIPLODINY – základ biotické
intenzifikace, CPZ, 2019

Hořčice bílá v ozimém hrachu

Cíle technologie

- Eliminace erozních rizik
- Zdroj dostupných živin pro hrách
- Podpora infiltrace během vegetace
- Omezení rozvoje plevelů

Počet rostlin hrachu rolního (Arkta) na jednotku plochy (m²) a produkce nadzemní biomasy Arky a plevelů (t/ha) na lokalitě Šumice (Uherský Brod), dne 26.4.2018.

varianta	hrách rolní	pomocná plodina hořčice bílá (výsevek)	počet rostlin na m ² (kusy)	suchá nadzemní biomasa hrachu (t/ha)	suchá nadzemní biomasa plevelů (t/ha)
4	Arkta	bez hořčice	243	1,266	0,348
5	Arkta	Andromeda (5 kg/ha)	247	1,252	0,361
6	Arkta	Andromeda (10 kg/ha)	232	1,276	0,264



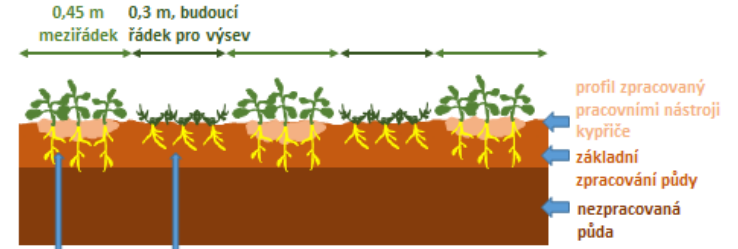
Pásové výsevy

Pásový výsev plečkou → hořčice bílá - PODZIM



Pásový výsev meziplodiny mělkým pásovým kypříčem (plečkou) s odlišným vegetačním krytem v budoucím řádku kukuřice seté – podzimní výsev

Pásový výsev meziplodiny pásovým kypříčem – výsev meziplodin do budoucího meziřádku je proveden secími botkami nebo rozptylem osiva do proudu země. Do meziřádku lze vysévat i vzrůstné druhy meziplodin tvořící hluboký kořenový systém. Do budoucího řádku se vysévají méně vzrůstné druhy, ty lze vysévat plošně (přídavné výsevné ústrojí na secím stroji).



Meziplodiny v budoucím meziřádku a řádku se podílí na tvorbě nadzemní a podzemní biomasy, kořeny zpracovávají půdu a zvyšují infiltraci, nadzemní biomasa eliminuje větrnou a vodní erozi.

Brant, 2018

Pásový výsev meziplodiny secím strojem s odlišným vegetačním krytem v budoucím řádku kukuřice seté – podzimní výsev

Pásový výsev meziplodiny secím strojem – výsev meziplodin do budoucího meziřádku je proveden secími botkami, ostatní secí botky jsou zaslepeny. Do meziřádku lze vysévat i vzrůstné druhy meziplodin tvořící hluboký kořenový systém. Do budoucího řádku se vysévají méně vzrůstné druhy, ty lze vysévat secí botkou (dva zásobníky osiva na secím stroji) nebo plošně (přídavné výsevné ústrojí na secím stroji).



Meziplodiny v budoucím meziřádku a řádku se podílí na tvorbě nadzemní a podzemní biomasy, kořeny zpracovávají půdu a zvyšují infiltraci, nadzemní biomasa eliminuje větrnou a vodní erozi.

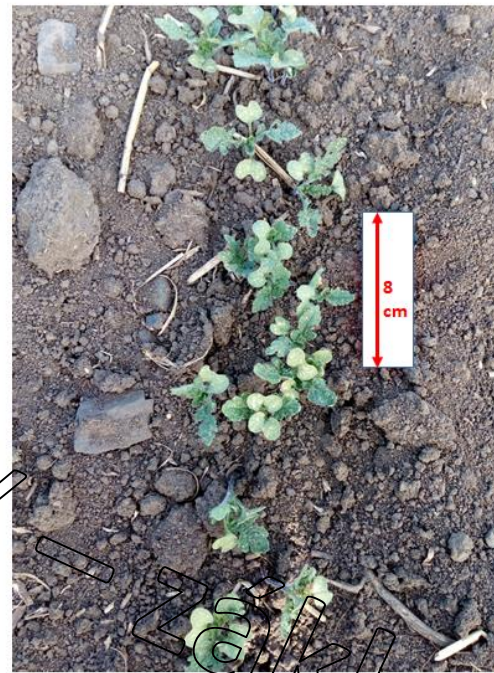
Brant, 2018

Stav vybraných porostů meziplodin 5.9.2017 – měsíc po výsevu.

Struktura porostu

Pásový výsev plečkou - JARO

- časně jaro, před výsevem kukuřice
- umrtvení až po vzejití porostu kukuřice
- zajištění poryvu půdy dle DZES



výsev za plochou šípovou radličkou

Hořčice bílá

- pásový výsev plečkou 2.4.2019
- stav porostů 25.4.2019
- lokalita Klíčany



Brant, 2019



výsev za plochou šípovou radličkou

Svazanka vratičolistá

- pásový výsev plečkou 2.4.2019
- stav porostů 25.4.2019
- lokalita Klíčany



Brant, 2019



výsev za plochou šípovou radličkou

Hráh rolní - Arvika

- pásový výsev plečkou 2.4.2019
- stav porostů 25.4.2019
- lokalita Klíčany



Brant, 2019

Jarní formy hrachu rolního (Arvika) vykazují vyšší růstovou dynamiku na začátku vývoje vůči formám ozimým (Arakta)

Závěry

Zcela reálná implementace do stávajících systémů

Využitelné v ekologickém i konvenčním zemědělství

Kvantifikace přínosů – ekonomické a systémové

Zásadní otázka – vývoj počasí: SUCHO

Nereflektování státní správou v ČR

Děkuji za pozornost