



Agronomická
fakulta



Využití meziplodin v půdoochranných technologiích zpracování půdy

Smutný V., Handlířová M.

- MENDELU
- 1919—2019
- 100 let
-



Meziplodiny - definice

- cíleně pěstované plodiny v tzv. meziporostním období mezi dvěma hlavními plodinami, aby udržely nebo zlepšily podmínky v půdě. Jsou vybírány tak, aby rychle vytvořily souvislý porost a zaručily co nejdříve účinnou ochranu půdy.

Přínosy

- obohacují půdu o organickou hmotu,
- redukují erozi půdy,
- zlepšují infiltraci vody do půdy,
- omezují vyplavování dusíku do půdy a znečištění znečišťování vodních zdrojů dusíkem,
- působí také jako přerušovače obilných sledů (zvyšují diverzitu plodin),
- potlačují plevely, omezují šíření a výskyt chorob a škůdců,
- doplnění a zpestření krmivové základny.

Meziplodiny - rozdělení

PODLE TERMÍNU ZALOŽENÍ POROSTŮ

Ozimé meziplodiny

- výsev na podzim (září),
- přezimují = chrání půdu na konci léta, během podzimu a brzy na jaře, ještě před výsevem hlavní plodiny.
- zajišťují především krmivo pro živočišnou výrobu na jaro a začátek léta.

brukvovité pícniny (např. ozimá řepice),

ozimé žito, triticales, ozimá pšenice,

jílek mnohokvětý,

landsberská směska - jílek mnohokvětý, vikev ozimá, jetel inkarnát

Meziplodiny - rozdělení

PODLE TERMÍNU ZALOŽENÍ POROSTŮ

Letní meziplodiny

- slouží k ochraně půdy a zlepšení jejích vlastností posklizňovými zbytky nebo zaoráním na zelené hnojení.

Meziplodiny strniskové

- ČR patří tento typ k nejvyužívanějším, někdy je řazen do kategorie meziplodin letních,
- sejeme je po sklizni obilnin,
- vhodné plodiny jsou ty, které vyrostou za krátkou dobu (6 – 8 týdnů),

hořčice bílá, pohanka obecná, sléz krmný, svazenka vratičolistá, řepka ozimá.

Meziplodiny - rozdělení

PODLE TERMÍNU ZALOŽENÍ POROSTŮ

Meziplodiny podsevové



- zakládáme je na podzim nebo na jaře do porostu hlavní plodiny,
- můžeme je použít jak do plodin s úzkými řádky, tak do širokořádkových plodin,
- mají pozitivní vliv na půdu, protože vytvářejí větší množství zbytků a kořenů po sklizni,
- mají pomalý počáteční růst, jejich hlavní růst začne až po sklizni hlavní plodiny.

jílek jednoletý, jílek italský (mnohokvětý), jetel plazivý a jetel zvrhlý, komonice bílá a tolici dětelová. Nejčastěji se pro tento podsev používají směsi těchto plodin.

Využití meziplodin – splnění DZES 4

Znění kontrolovaného požadavku DZES 4

Žadatel na jím užívaném dílu půdního bloku s druhem zemědělské kultury standardní orná půda, jehož průměrná sklonitost přesahuje 4°, zajistí po sklizni plodiny založení porostu ozimé plodiny nebo víceleté pícniny, nebo provede některé z těchto opatření:

- ponechání strniště sklizené plodiny na dílu půdního bloku do založení porostu následné jarní plodiny,
- podmínutí strniště sklizené plodiny a jeho ponechání bez orby až do založení porostu následné jarní plodiny,
- ponechání půdy po pásovém zpracování do založení porostu následné jarní plodiny, nebo
- **oseť dílu půdního bloku nejpozději do 20. září meziplodinou a zachování souvislého porostu meziplodiny nejméně do 31. října.**

Tato opatření se neuplatní v případě, kdy je v rámci agrotechnického postupu provedeno zapravení tuhých statkových hnojiv, s výjimkou hnojiv z chovu drůbeže, nebo kompostu v minimální dávce 25 tun na hektar. Při plnění podmínky zapravením ponechaných produktů při pěstování rostlin, například slámy, není podle zákona o hnojivech stanovena minimální dávka.

Meziplodiny – Cross Compliance (greening)

V rámci podmínek podmíněnosti (Cross Compliance) a podmínek pro ozelenění tzv. greeningu dochází k průniku některých prvků greeningu tzv. ekologicky významných prvků (EFA) a požadavků v rámci standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy (DZES), které mohou být plněny současně.

V roce **2019** lze jako EFA vyčlenit tyto plochy/prvky, jejichž podmínky jsou uvedeny v nařízení vlády č. 50/2015 Sb., o stanovení některých podmínek poskytování přímých plateb zemědělcům a o změně některých souvisejících nařízení vlády:

- úhor s porostem využívaný v ekologickém zájmu,
- krajinné prvky využívané v ekologickém zájmu,
- souvrať,
- plochy s rychle rostoucími dřevinami pěstovanými ve výmladkových plantážích,
- zalesněné plochy,
- **plochy s meziplodinami** nebo,
- plochy s plodinami, které vážou dusík.

zákaz použití POR na EFA – dusík vázající plodiny a meziplodiny

V. c) 6. Plocha s meziplodinami - § 17 - pravidla 2018

Upraveny termíny letní a ozimé varianty

- letní varianta: vyseta do 31. července – ponechána do 24. září
- ozimá varianta: vyseta do 6. září – ponechána do 31. října
- zaveden podsev luskovin
- upraven termín pro podsevy (od 1. srpna do 24. září)
- zákaz použití POR v uvedených obdobích
- rozšířen seznam meziplodin

Meziplodiny v rámci EFA jsou pěstovány **za účelem zajištění zeleného pokryvu nebo na zelené hnojení**. Lze je založit výsevem směsi plodin různých druhů nebo podsevem trávy nebo luskoviny do hlavní plodiny. Zapojený porost směsi meziplodin souvisle kryjící půdu („souvislý pokryv půdy“) může obsahovat nejvýše 90 % rostlin jedné plodiny. Souvislý pokryv půdy je hodnocen jako soubor rostlin, v němž se nadzemní části rostlin vzájemně dotýkají, prorůstají nebo překrývají. Při kontrole bude přihlíženo k potenciálu založeného porostu dosáhnout souvislého zápoje vzhledem k vegetační fázi, ve které se právě nachází.

Seznam druhů uvedených v greeningu

Plodinou pro směs meziplodin je:

bér vlašský, bojínek luční, čirok zrnový, čirok dvoubarevný, festulolia sp., jílek mnohokvětý, jílek vytrvalý, kostřava červená, kostřava luční, kostřava rákosovitá, proso seté, žito trsnaté (lesní), srha laločnatá, lesknice kanárská **(lipnicovité)**

jetel nachový (inkarnát), jetel alexandrijský, jetel perský, jetel šípovitý, vikev huňatá, vikev panonská, vikev setá, lupina žlutá, lupina bílá, lupina úzkolistá, peluška (hrách setý rolní) **(bobovité)**

hořčice bílá, hořčice hnědá, ředkev olejná, krambe habešská, lnička setá, **(brukvovité)**

koriandr setý **(miříkovité)**

svazenka shloučená, svazenka vratičolistá **(brutnákovité)**

slunečnice roční, světlice barvířská (saflor), mastňák habešský **(hvězdnicovité)**

sléz krmný **(slézovité)**

pohanka obecná **(rdesnovité)**

Výhody více druhů plodin ve směsi (dle Branta, 2017)

- zajištění vzejití alespoň části porostu při nevhodných podmínkách pro klíčení,
- jistota dobrého pokryvu půdy a tvorby biomasy i při nevhodném průběhu abiotických podmínek pro vývoj rostlin na základě rozdílné reakce jednotlivých druhů.
- zajištění dostatečné konkurence vůči plevelným a zaplevelujícím druhům (především výdrol obilní předplodiny) na základě rozdílné dynamiky růstu a habitu rostlin,
- rovnoměrná tvorba biomasy v nadzemních horizontálních patrech porostu ve vztahu k útlumu kinetické energie deště za účelem snížení vodní eroze a zvýšení využití slunečního záření.
- homogenní rozložení kořenové hmoty v jednotlivých částech půdního profilu, včetně možnosti využití příměsí hlubokokořenících druhů,
- vzájemná podpora druhů na základě synergického působení od chemických procesů (alelopatické působení a komunikace v nadzemní sféře) až po vzájemnou mechanickou podporu druhů.
- zvýšení druhové pestrosti agrofytocenóz z hlediska potravní nabídky pro volně žijící organizmy.

Technické problémy při výsevu směsi meziplojin

Standardním problémem je segmentace osiva při jeho rozdílné velikosti a hmotnosti ve výsevní skříni.

Při zakládání porostů s druhy s rozdílnými velikostmi semen jsou proto využívány secí stroje doplněné o systém výsevu drobnosemenných druhů.

- Větší semena jsou vysévána klasickým výsevním ústrojím a ze zásobníku na drobnosemenné druhy jsou semena transportována k aplikačním koncovkám, nejčastěji zakončených nárazovými destičkami.
- Následné zapravení osiva do půdy poté zajišťují zavlačovače, nebo je zatlačeno do půdy pěchy, případně je ukládáno před secí botky, jejichž kypřící efekt přispěje k částečnému zapravení osiva do horní vrstvy půdy.
- Rozdílná velikost semen je však spojena i s potřebou optimalizace hloubky setí. Při jednotném výsevu se většinou hloubka setí řídí velikostí největších semen, což následně znevýhodňuje semena malá.
- Výsev rozstříkem na povrch půdy však není výhodný pro větší druhy nebo pro druhy, jejichž semena z povrchu obtížněji vzcházejí.
- Je-li meziplodina vysévána klasickým řádkovým secím strojem, tj. do řádku, je za optimálních podmínek pro klíčení potřebné nenavyšovat výsevek, neboť následně dochází k vnitrodruhové konkurenci mezi rostlinami hustě umístěnými v řádku.



Vliv na obsah vody v půdě (% obj.)

Hloubka půdy (m)	2016 (1. 9. – 24. 10.)					2017 (11. 8. – 24. 10)			
	Varianta					Varianta			
	Pohanka obecná	Svazenka vratičolistá	Žito s.	Hořčice bílá	Kontrola	Pohanka obecná	Svazenka vratičolistá	Žito s.	Kontrola
0,1	8,87 ^b	10,13 ^c	6,33 ^a	13,57 ^d	7,43 ^a	0,33 ^d	-2,27 ^c	-4,53 ^b	-6,73 ^a
0,2	1,83 ^{bc}	0,90 ^b	2,26 ^c	-1,97 ^a	4,90 ^d	5,03 ^c	3,10 ^{bc}	1,97 ^{ab}	1,07 ^a
0,3	-11,5 ^b	-20,70 ^a	-3,77 ^d	-6,83 ^c	-6,00 ^c	3,67 ^a	2,47 ^a	7,00 ^b	6,43 ^b
0,4	-7,60 ^b	-11,63 ^a	-2,63 ^d	-4,17 ^c	-0,97 ^e	18,06 ^c	9,17 ^a	15,37 ^b	18,53 ^c
Průměr	-2,10 ^b	-5,43 ^a	0,55 ^c	0,15 ^c	1,34 ^d	6,78 ^c	3,12 ^a	4,96 ^b	4,83 ^b
Výnos	1,04	1,53	0,36	0,79		2,58	1,98	1,05	
Pokryv nost	33	73	58	64		49	92	67	

Výsledky ukazují, že meziplodiny s vyšším pokrytím povrchu půdy efektivně zabraňovaly evaporaci z povrchu půdy při srovnání s půdou s nižším pokrytím či bez pokrytí.

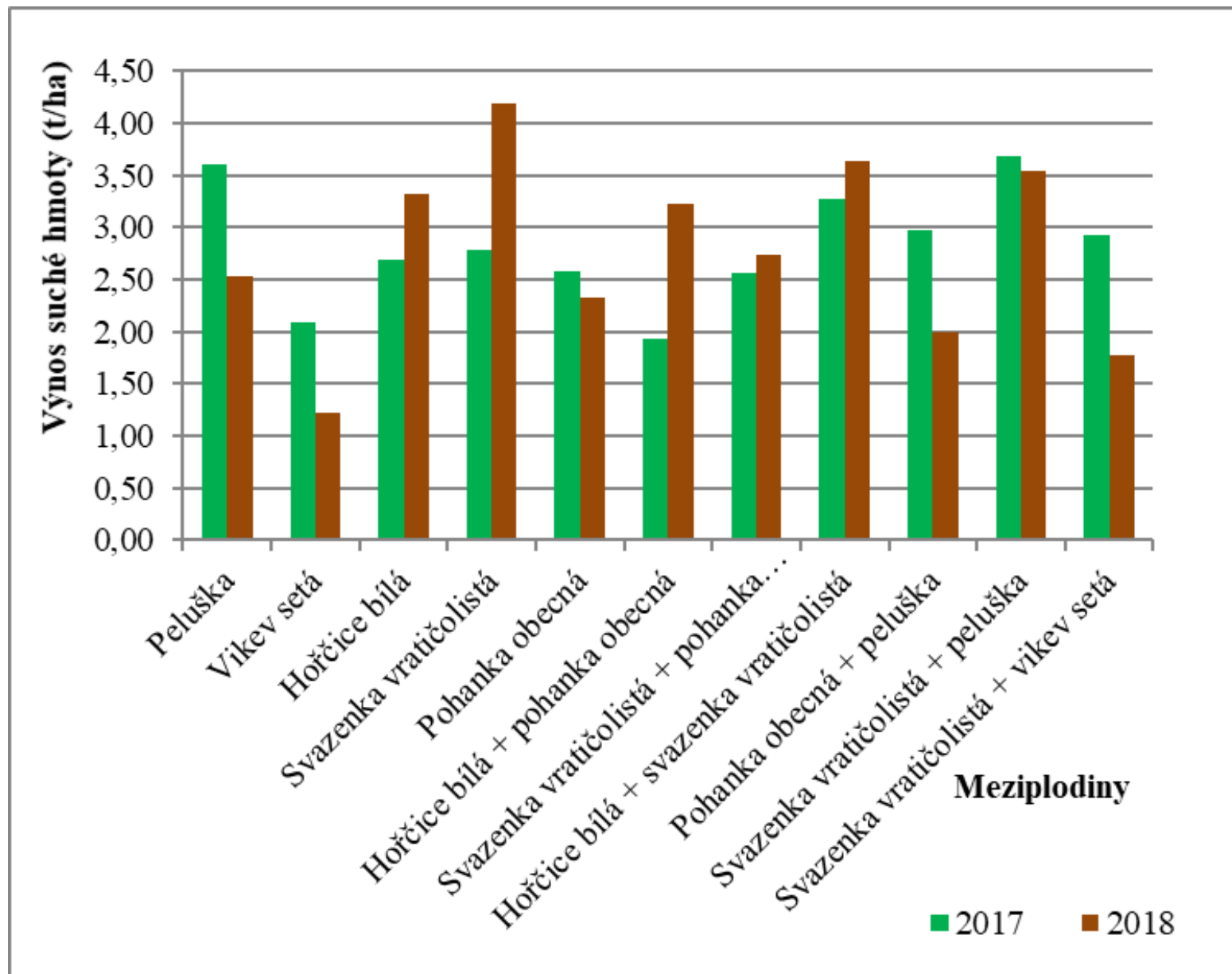
Vliv termínu setí na produkci biomasy

Meziplodiny	kg/ha	Výnos suché hmoty meziplodin (t/ha)	
		2006 - 2016 (Žabčice)	
		2. dekáda v srpnu	2. dekáda v září
Hořčice bílá	25	1.76	0.54
Ředkev olejná	25	1.93	0.52
Svazenka vratičolistá	15	1.69	0.40
Pohanka obecná	70	1.24	
Žito svatojánské	150	0.68	0.20
Proso seté	20	0.49	
Krambe habešská	25	1.64	
Sléz krmný	15	0.82	0.08
Lesknice kanárská	25	0.37	0.05
Světlice barvířská	30	0.93	
Průměr	x	1.15	0.30

Průměrný roční úhrn srážek: **480 mm**

Průměrná roční teplota: **9,2 °C**

Výnosy meziplodin, výsev konec července





10. 10. 2017



Svazenka	5 kg
Pohanka	30 kg

Hořčice	2 kg
Pohanka	30 kg



Svazenka

5 kg

Hořčice

4 kg

10. 10. 2017



Peluška

80 kg

Pohanka

30 kg



Svazenka

5 kg

Peluška

80 kg



10. 10. 2017

Svazenka

5 kg

Vikev

80 kg

Kvalita biomasy – obsah N a C:N

Druh	výnos suché hmoty (t/ha)	N (kg/ha)	% N	C:N
Hořčice bílá	0,96	26,6	2,77	33
Ředkev olejná	1,36	28,45	2,09	16
Svazenka vratičolistá	1,17	22,95	1,96	16
Pohanka obecná	0,91	11,65	1,28	23
Žito svatojánské	0,37	14,38	3,89	19
Proso seté	0,42	11,76	2,80	17
Krambe habešská	0,78	23,24	2,98	15

N je vázán v meziplodině až do jejího následného zapravení do půdy.

Po zapravení meziplodiny do půdy je N mineralizací uvolňován pro následující plodinu.

Efektivita uvolnění N z meziplodiny je dána řadou faktorů, včetně termínu zapravení, rychlosti mineralizace (závisí na vlastnostech organické hmoty, jako je C:N, a na půdních podmínkách).

Obsah makroelementů (Brant, 2008)

Tab. 21: Obsahy makroelementů v nadzemní biomase meziplodin (%), rozmezí hodnot stanovených za období let 2004–2007.

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

Jak zvolit správnou mezipločinu?

Při tvorbě směsi mezipločin je nezbytné **kombinovat druhy, které rychle vzcházejí a omezují konkurenci plevelů s těmi, co se podílejí především na tvorbě půdní struktury a obohacení půdy o živiny.**

50 % směsi mají tvořit leguminózy schopné fixovat vzdušný dusík.

Pravidlo je kombinovat **alespoň 4 druhy mezipločin** ve směsi pro vytvoření vybalancované funkční směsi.

Druhy rychle kryjící půdní povrch

hořčice, ředkev, svazenka, pohanka

Druhy podporující drobtovitou strukturu horních vrstev půdy

svazenka, jetel alexandrijský, peluška, oves hřebílkatý, trávy

Druhy rozrušující utužené vrstvy půdy

ředkev čínská, len, bob, slunečnice

Druhy podporující půdní strukturu ve středních vrstvách půdy

vikev, pohanka, čirok, žito trsnaté

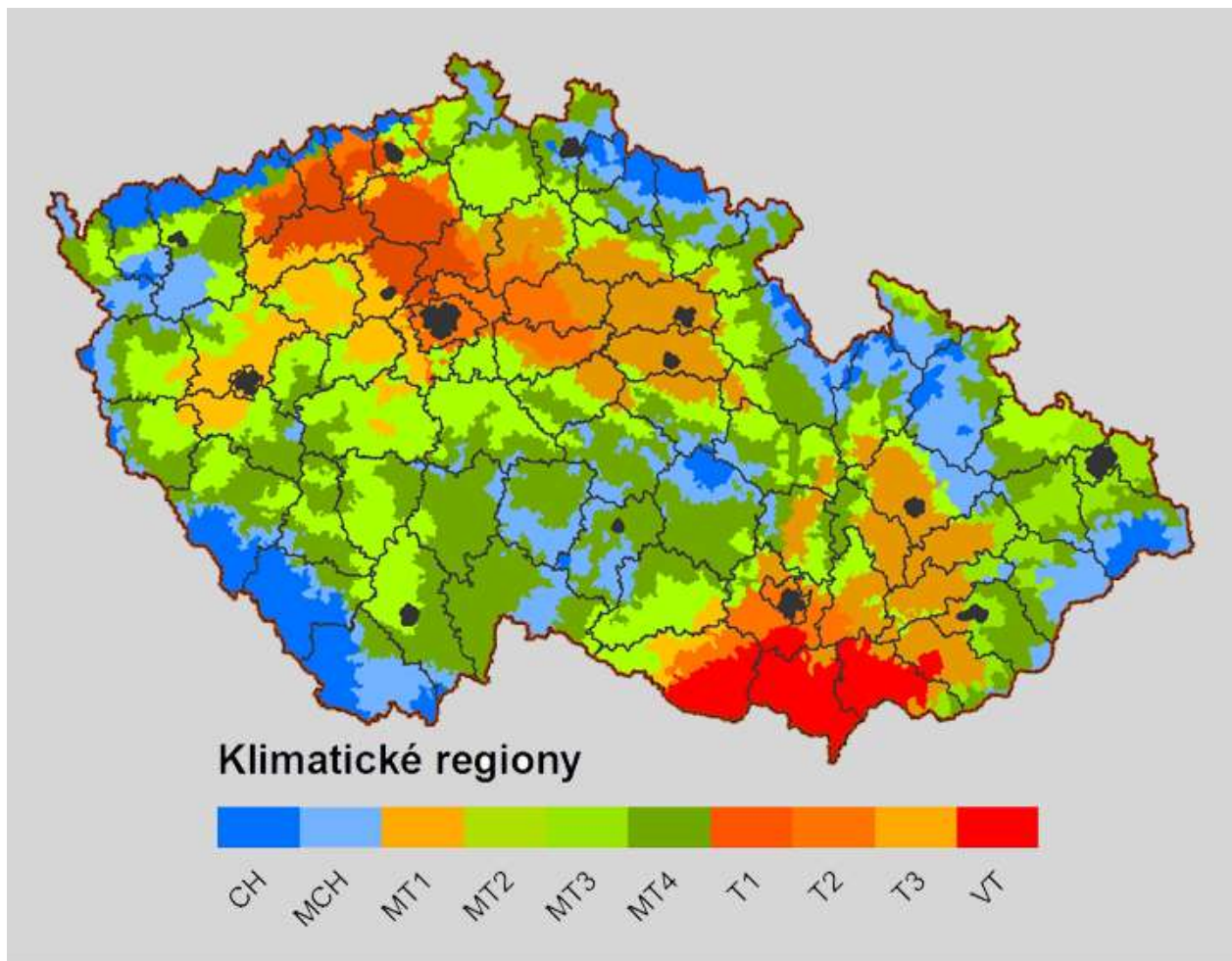
Druhy rychle tvořící semeno již na podzim

pohanka, lnička



Jak zvolit správnou meziplodinu?

<http://www.nitrat.cz/meziplodiny/index.php?aplikace=1>



STANOVIŠTĚ

Klimatický region: KR 0-2 ▾ [ZOBRAZIT PŘEHLED KLIMATICKÝCH REGIONŮ](#)

Zařazení do vymezených zranitelných oblastí: Ne ▾

Vysoká koncentrace obilovin: Ne ▾

Zastoupení řepky olejky nad 15%: Ne ▾

Půdní typ (zrnitost): středně těžká (hlinitá, jílovitohlinitá) ▾

Hloubka půdy: střední ▾

Sklonitost půdy: ≤ 7° ▾

AGROTECHNIKA

Předplodina: obiloviny, řepka ▾

Předpoklady pro vysoký obsah N_{min} : Ano ▾ *(vysoká intenzita hnojení, statková hnojiva na strniště, zaorávka chrástu, nízký výnos předplodiny (v důsledku sucha aj.))*

Obsah minerálního N (0-60 cm): 0-40 kgN/ha ▾

SETÍ A PODMÍNKY PRO RŮST

Termín setí:

Sucho v období setí a vzcházení: Ne ▾

Dlouhodobá předpověď (odhad): Suché a teplé počasí ▾

Častý výskyt přízemních teplot pod 0°C již od září: Ano ▾

Výskyt patogenů, škůdců, plevelů: virózy obilnin ▾

Uplatnění půdoochranných technologií v kombinaci s meziplodinami

Pěstování kukuřice po ozimé pšenici – výsev do vymrzající meziplodiny

VARIANTA 1

- sklizeň pšenice + rozdrcení slámy (sklizeň)
- podmínka – co nejdříve po sklizni + mělce
- výsev meziplodiny (jeden druh nebo směs)
- na jaře – přímý výsev kukuřice do mulče meziplodiny (pokud nevymrzne – glyfosát)

VARIANTA 2

- sklizeň pšenice + rozdrcení slámy (sklizeň)
- podmínka – co nejdříve po sklizni + mělce
- výsev meziplodiny (jeden druh nebo směs)
- podzim/jaro – strip-till do mulče meziplodiny (pokud nevymrzne – glyfosát)
- výsev kukuřice

Strip-till v kombinaci s pěstováním meziplodin



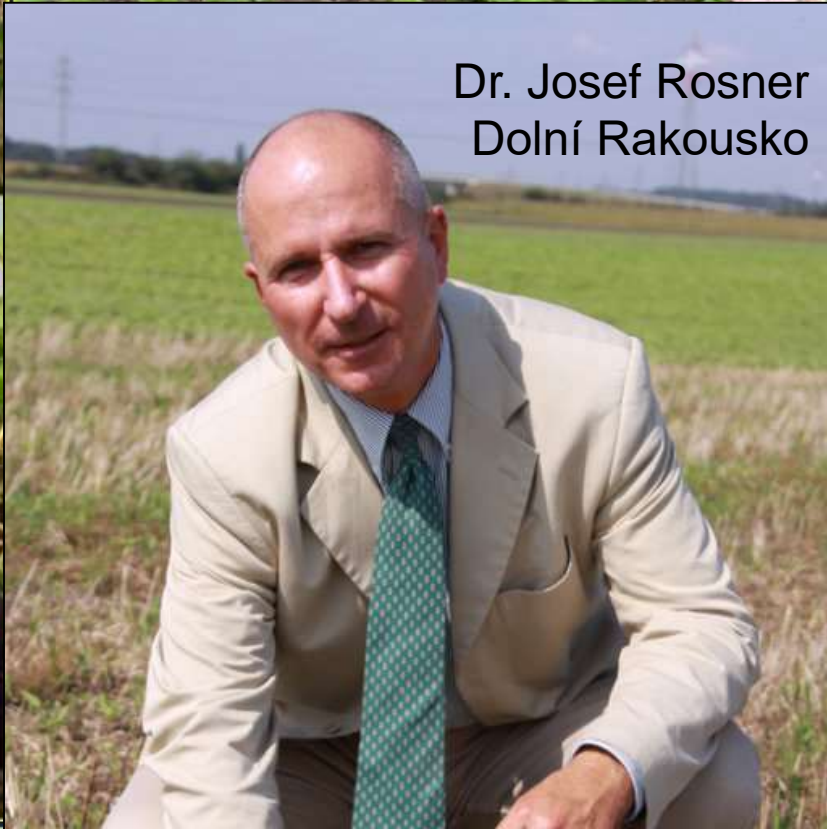
SOLUTION ⇒

Direct drilling without disc harrow in front of seeder

No till drill into straw of winter wheat



Yellow mustard + California bluebell – Phacelia as cover crop



Dr. Josef Rosner
Dolní Rakousko



seeding winterwheat Mistelbach October 2014



Frost effect

chop



Cover crop roller to shred the cover crops with low fuel consumption



**Chop + plow
Most expensive
+
Low yield next year**



Závěry

Meziplodiny

- mají pozitivní vliv na půdu,
- široké téma, dílčí poznatky je třeba vzájemně propojit,
- mohou eliminovat problémy spojené s úzkou skladbou pěstovaných plodin,
- velký potenciál v systémech bez živočišné výroby,
- mohou být efektivní při eliminaci eroze a zároveň mohou být důležitým prvkem v integrované ochraně rostlin.

A wide-angle photograph of a field. The foreground is filled with dark brown soil and some dry straw. The middle ground is dominated by a dense field of green plants, likely a cover crop, with some yellow flowers visible. The background consists of a line of trees under a heavy, overcast sky with grey clouds.

Děkuji za pozornost