

Ochrana biodiverzity starých a tradičních odrůd a mizejících plevelů v systému trvale udržitelného zemědělství a krajinářství

(studijní materiály k akci)

ISBN 978-80-86908-10-6



Zemědělský výzkum, spol. s r. o. Troubsko
a

Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o. Troubsko, Zahradní 1, 664 41, Troubsko, Česká republika
Tel: 547 227 380 E-mail: vupt@vupt.cz Www stránky: <http://www.vupt.cz/>

Realizační výstup projektů „Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity“, 1G46066 „Konzervace biodiverzity rostlin v systému trvale udržitelného zemědělství a krajinářství“ a MSM2629608001 „Geneticko-šlechtitelské a technologické aspekty trvale udržitelného pícninářství“.

TENTO PROJEKT

„Vzdělávání podnikatelů v zemědělství, lesnictví a potravinářství na modelových lokalitách“
JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKOU UNIÍ

Z EVROPSKÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO FONDU PRO ROZVOJ VENKOVA v rámci opatření I.3.1. Další odborné vzdělávání a informační činnost Programu rozvoje venkova ČR
v rámci opatření I.3.1. Další odborné vzdělávání a informační činnost Programu rozvoje venkova ČR



Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova: Evropa investuje do venkovských oblastí



Obsah

1. Moderní odrůdy: příležitost nebo hrozba?
2. Uchování genetických zdrojů kulturních rostlin v České republice
3. Staré a krajové odrůdy – význam a přehled starých a krajových odrůd, regenerace, expedice, sběry a získávání
4. Repatriace – genové banky, ze zahraničí, ztracené odrůdy, regenerace
5. Mizející plané i kulturní druhy, plevele – výsledky pokusů, vzácné a mizející, ale i invazní a karanténní druhy plevelů
6. Biodiverzita trvalých travních porostů v ekologických systémech hospodaření v ČR
7. In situ a on farm konzervace genetických zdrojů rostlin (luskoviny, lékořice...)
8. Pěstování a využití netradičních plodin
9. Energetické plodiny v podmínkách jižní Moravy
10. Opylovači

Autoři textů:

Ing. Karel Vejražka, Ph. D. – kapitola 1

Ing. Jan Pelikán, CSc. a Ing. Daniela Knotová – kapitola 2

Mgr. Tomáš Vymyslický – kapitoly 3,4,5,6,7

RNDr. Jan Hofbauer, CSc. – kapitola 8,9

Mgr. Olga Komzáková – kapitola 9

1. Moderní odrůdy: příležitost nebo hrozba?

Pro posouzení hrozeb a příležitostí, které poskytují moderní odrůdy je nezbytné rámcově porozumět procesu tvorby těchto odrůd. Při posuzování je třeba s nadhledem posoudit všechny aspekty. Ve výsledku bude nejpravděpodobnější situace, kdy je něco vhodné pouze pro určitou část.

Co je to šlechtění?

1. Je tvůrčí, vědomá i intuitivní činnost využívající poznatky vědy ke genetickému pozměňování rostlin.
2. Je v podstatě evoluce, která je podobná evoluci přírodních druhů.

Co nového nám šlechtění přineslo?

SKORO NIC VÍC, než to co v přírodě už je!!! V neomezeně časově dlouhé řadě a vysokém počtu jedinců je vysoká pravděpodobnost výskytu spontánních kombinací, které budou vhodné pro požadovaný směr pěstování. Vzhledem k požadavku pěstitelské a výrobní praxe je nutno tento proces zrychlit. V ideálním případě by si tito zákazníci představovali změnu nejpozději za dva až tři roky. Reálnou dobou pro získání nové odrůdy s požadovanými vlastnostmi je však období 15-20 let. Zrychlení vytváření materiálů s novými vlastnostmi sebou přináší výhody i nevýhody. Nejviditelnější jsou uvedeny níže.

Plusy

RYCHLOST EVOLUCE

kombinace vlastností do požadovaných souborů

potravu pro rostoucí populaci – pěstování v horších podmínkách, vyšší výnosy, zlatá rýže, kukuřice

Mínusy

přispělo k podpoře konzumního života – spektrum olejů, květiny.....
snížilo nám diverzitu

Historie šlechtění

V historii se šlechtění (základně jenom výběr) významně podílel na rozvoji civilizací. Výběr materiálů s ohledem na výnos a vhodnost pěstování v dané lokalitě umožnil pokrýt stoupající poptávku po potravně. S aplikací pozorování a později vědeckých poznatků docházelo k významnému zrychlení procesu šlechtění a nárůstu šlechtitelského pokroku. Významnou měrou se na moderní tváři šlechtění podílel svým dílem J.G.Mendel a jeho následovníci. Dalším mezníkem bylo využití indukovaných mutací. Mutageneze jako nástroj rozšíření variability například založila významnou linii odrůd jarního ječmene (tzv. diamantová řada) a původní mutagenní odrůda tvoří základ více než 250 odrůd na celém světě.

Plinius, Columella

Mathioli – Čechy 12 druhů obilovin a 35 odrůd
Lamarck a Darwin
Mendel
Proskowetz a Tschermak
Bouma

K čemu ta diverzita?

Odlišní jedinci druhu s podrobně popsanými vlastnostmi je základem pro výběr rodičovských komponent pro šlechtění. Výhodou druhové diverzity je přítomnost relativně vzácných genů, např. rezistence vůči chorobám a škůdcům. Přenesení těchto genů je obtížné, protože společně s nimi jsou přenášeny i geny ovlivňující např. nízký výnos, pozdní zralost apod. Základní důvody proč mít uchovanou diverzitu najdete níže.

Podporuje udržitelný systém
Základ budoucí pestrosti produkce
Umožňuje nám reagovat na pohromy – zhroucení civilizace Mayů, hladomor v Irsku Phytophthora infestans
Snižuje výnosy

Principy šlechtění

Základem je VÝBĚR z geneticky variabilního souboru rostlin. Pokud budete například vybírat z porostu pšenice (odrůdy pšenice jsou homogenní a homozygotní) odlišné jedince, jedná se s velkou pravděpodobností o negenetickou variabilitu (vliv prostředí) anebo o příměs jiné odrůdy. Potomstvo takového jedince nebude vykazovat odlišné vlastnosti oproti stávajícímu porostu. Pokud tedy stávající materiál nevykazuje variabilitu je třeba tuto variabilitu zvýšit.

Jak rozšířit variabilitu?

Nejjednodušší variantou je zajít do oblasti původu druhů a tam hledat požadovanou vlohu anebo kombinaci vloh. Při dnešních nárocích však tato varianta nestačí. Nejtradičtější je křížení dvou odlišných rodičů, kdy v potomstvu se vytvářejí jejich kombinace. Pokud ale nemůžeme najít rodiče s vhodnou vlastností nebo její úrovní přichází možnost mutagenese. Mutagenézí se vytvářejí nové vlastnosti. Bohužel se mění vlastnosti všechny a nejenom ty požadované. Úspěšnost mutagenese lze vyjádřit mottem: „Najít vhodnou kombinaci mutací je jako poslepu v černé místnosti trefit černou kočku kulovnicí.“ (upraveno dle Chloupka).

Oblasti původu druhů
Křížení rodičovských komponent
Mutagenese a polyploidizace

Specificky
transgenoze a cisgenoze

Výběr dle typu odrůdy

Pro vlastní proces šlechtění musíme vycházet z biologické podstaty daného druhu a účelu využití. Významným faktorem je způsob opylení květu. Základní rozdělení je na samosprašné a cizosprašné. Toto rozdělení však u některých druhů nemusí být striktní (např. vliv počasí, přítomnost opylovačů). Přesévání semen u odrůd je „úspěšné“ dle typu odrůdy. Všechny typy odrůd, kromě hybridů přenášejí své vlastnosti do dalších generací. Přesévání semen z hybridních rostlin nepřinese kýžený výnos ani vlastnosti (např. papriky, okurky, ořechy).

Typy odrůd:

1. Klon – např. brambory, ovoce
2. Linie – samosprašné – např. obilniny
3. Hybridy – cizo i samosprašné – např. květiny, zeleniny, řepka, cukrovka
4. Populace – cizosprašné – např. vojtěška, žito

Jak vybírat?

Níže jsou uvedeny typy výběru vzestupně dle účinnosti.
podle fenotypu – jak vypadá
podle genotypu - jak vypadají i rodiče
podle potomstva – jak vypadají děti
podle genové výbavy – jak vypadají proužky na gelu

Kde vybírat?

Na zamýšleném místě pěstování
Ve skleníku
Pod tlakem chorob a škůdců

Co je to odrůda?

Soubor jedinců nejnižšího botanického třídění, definovaný projevem znaků, které si při reprodukci zachovává a odlišující se alespoň jedním z projevených znaků nebo jejich kombinací od jiných odrůd.

Co musí odrůda splňovat?

Odlišnost
Uniformita
Stálost
Hospodářská hodnota

Kde sehnat osivo odrůdy?

Semenářské firmy
Majitelé, resp. zástupci odrůd
Genové banky

Botanické zahrady
Skanzeny
Soukromé sbírky

A co ty moderní odrůdy?

Jsou příležitostí:

Pro intenzivní pěstování potravin
Pro snižování spotřeby pesticidů
Rozšiřování nabídky sortimentu a využití produktů
Pro zvýšení poptávky po lokálních produktech ze starých odrůd

Jsou hrozbou:

Pro extenzivní systémy produkce
Pro diverzitu krajiny (společně s plošnou výměrou polí)
Producenty farmářského osiva

Hledejme koexistenci starého a nového.

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)

Provádí správní řízení a vykonává jiné správní činnosti, odborné a zkušební úkony, kontrolní a dozorové činnosti v oblasti odrůdového zkušebnictví, krmiv, agrochemie, půdy a výživy rostlin, osiv a sadby pěstovaných rostlin, trvalých kultur (vinohradnictví a chmelařství) a v oblasti živočišné produkce. Sídlo ústavu je v Brně a jeho činnost je zabezpečována na pracovištích na území celé České republiky.

Registrace a právní ochrana odrůd

Legislativně mohou být odrůdy zaevidovány dvěma způsoby. Odrůda může být registrovaná nebo právně chráněná anebo kombinace obou způsobů.

Registrace odrůd je základním předpokladem uznávání a uvádění do oběhu rozmnožovacího materiálu odrůd hospodářsky důležitých zemědělských a zeleninových druhů, révy a chmele (tj. druhy vyjmenované v druhovém seznamu, který je přílohou zákona č. 219/2003 Sb.).

Pro pěstitele a další uživatele odrůd je registrace nejen zárukou užitné hodnoty odrůdy, odpovídající kvality rozmnožovacího materiálu, ale i zárukou ochrany zdraví lidí, zvířat, rostlin a životního prostředí.

Řízení o registraci odrůdy probíhá podle zákona č. 219/2003 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby), ze dne 25. června 2003, ve znění zákona č. 444/2005 Sb., zákona č. 178/2006 Sb. a zákona 299/2007 Sb. (dále jen „zákon“).

U registrovaných odrůd lze také požádat o právní ochranu. U druhů pro které nejde odrůdy registrovat, lze požádat pouze o právní ochranu této odrůdy.

Právní ochrana odrůdy umožňuje držiteli šlechtitelských práv výlučné právo k využívání odrůd s udělenou právní ochranou podle zákona č. 408/2000 Sb., o ochraně práv k odrůdám rostlin, ve znění pozdějších předpisů a nařízení Rady (ES) č. 2100/94 o odrůdových právech Společenství, v platném znění. Využívání právně chráněných odrůd jinou osobou je možné pouze na základě souhlasu držitele šlechtitelských práv v licenční smlouvě.

2. Uchování genetických zdrojů kulturních rostlin v České republice

Uchování genetických zdrojů kulturních rostlin a jim příbuzných druhů je jednou ze světových priorit. Odhaduje se, že ve světových „*ex situ*“ kolekcích je shromážděno asi 6,5 milionu položek genetických zdrojů, z čehož značné procento představují duplikace (FAO, 1998). Zvláště u významných zemědělských plodin, jako je např. pšenice a rýže, jde o statisíce položek na řadě pracovišť mnoha zemí. V souladu s Globálním plánem FAO (1996) jsou evidence, dokumentace a monitorování genetických zdrojů chápány jako předpoklad pro všechny navazující aktivity.

V České republice je toto legislativně ošetřeno Zákonem o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č. 148/2003 Sb. a prováděcí vyhláškou k zákonu o konzervaci a využívání genetických zdrojů rostlin a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství č. 458/2003 Sb. Na základě těchto předpisů je jako nadřízená struktura vyhlášen Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin, zvířat a mikroorganismů významných pro výživu a zemědělství, přijatý 14. 6. 2006 MZe ČR pro léta 2007 – 2011, jako společná platforma pro konzervaci a využívání genetických zdrojů a sdružuje tři samostatné národní programy:

1. Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity
2. Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů mikroorganismů a drobných živočichů hospodářského významu
3. Národní program ochrany a využívání genetických zdrojů hospodářských zvířat a dalších živočichů využitelných pro výživu a zemědělství.

Poradním orgánem Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity je Rada genetických zdrojů rostlin a práce spojené s aktivitami Národního programu jsou prováděny dle „Rámcové metodiky Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin významných pro výživu a zemědělství. Národní program je financován z prostředků MZe ČR. Koordinací Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity je pověřen Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. v Praze – Ruzyni a realizace probíhá v síti 12 spolupracujících institucí (lokalizovaných na 15 pracovištích).

Spoluřešitelská pracoviště Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agro-biodiverzity:

- **VÚRV, v.v.i. Praha Ruzyně, oddělení genové banky**

Kolekce: pšenice (včetně planých druhů), ozimý ječmen, tritikale, kukuřice, slunečnice, řepa cukrová a krmná, pohanka, laskavec, proso, bér a další alternativní obilniny, Mezinárodní kolekce slunečnice

- **[VÚRV, v.v.i. - oddělení zelenin a speciálních plodin Olomouc](#)**

Zeleniny; kořeninové, aromatické a léčivé rostliny

- **[VÚRV, v.v.i. – Výzkumná stanice vinařská, pracoviště Karlštejn](#)**

Réva vinná (část kolekce)

- **[Zemědělský výzkumný ústav s.r.o. Kroměříž](#)**

Jarní ječmen, oves, žito

- **[AGRITEC, s.r.o. Šumperk](#)**

Hrách, fazol, vikev, bob, vlčí bob, ostatní luskoviny; len a další technické plodiny

- **[OSEVA PRO s.r.o. Výzkumná stanice travinářská Zubří](#)**

Trávy včetně planých ekotypů, fytoocenózy květnatých luk, okrasné traviny

- **[OSEVA PRO s.r.o. Výzkumný ústav olejin Opava](#)**

Řepka, řepice, hořčice, mák, ostatní olejniny

- **[Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský s.r.o. Holovousy](#)**

Třešně, višně, slivoně, jabloně, hrušně a další drobné bobulovité ovoce

- **[Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno, fakulta zahradnická Lednice na Moravě](#)**

Meruňky, broskve, mandloně, réva vinná (část kolekce); vybrané vegetativně množené druhy zelenin a okrasných druhů

- **[Výzkumný ústav pícninářský s.r.o. Troubsko](#)**

Vojtěška, jetel, ostatní pícniny (včetně perspektivních planých druhů), saflor

- **[Výzkumný ústav bramborářský s.r.o. Havlíčkův Brod](#)**

Brambor (včetně planých a příbuzných druhů)

- **[Chmelařský Institut s.r.o. Žatec](#)**

Chmel

- **[Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.v.i. Průhonice](#)**

Okrasné rostliny

- [AMPELOS a.s. Znojmo - Vrbovec](#)

Réva vinná (část kolekce)

- [Botanický ústav AV ČR, v.v.i. Průhonice](#)

Kolekce rodu *Iris*

Pod pojmem genetické zdroje rozumíme:

- Vyšlechtěné odrůdy
- Staré krajové odrůdy
- Plané formy kulturních plodin a jim příbuzných druhů
- Perspektivní rostlinné druhy pro zemědělské využití a tvorbu krajiny

Cíle Národního programu lze shrnout do 6 základních okruhů:

1. Shromažďování:

- A. Odrůdy. Nově vyšlechtěné odrůdy zájmových druhů jsou získávány výměnou, případně darem od majitelů z tuzemska i zahraničí. Staré odrůdy se v současné době velice těžko získávají. Jedinou cestou je repatriace ze zahraničních Genových bank a jejich následná regenerace.
- B. Plané formy a příbuzné druhy jsou shromažďovány formou individuálních sběrů ve volné přírodě, nebo sběrovými expedicemi v tuzemsku a zahraničí. Zahraniční expedice jsou převážně hrazeny z prostředků MŠMT ČR v rámci programů dvoustranné spolupráce se zahraničními partnery, např. program „Kontakt“). V posledním období byly ze strany našeho pracoviště touto formou realizovány sběrové expedice na Slovensku, ve Slovinsku, v Polsku a pro roky 2009 – 2010 jsou uzavřeny dohody s Maďarskem.



Přehled počtů položek získaných VÚP Troubsko sběry ve volné přírodě:

Rok	Celkem položek	Předáno GB (%)
1993	218	35,32
1994	406	48,52
1995	506	41,3
1996	347	31,41
1997	217	35,48
1998	361	30,47
1999	398	13,07
2000	190	27,89
2001	355	36,06
2002	194	9,79
2003	122	16,39
2004	198	31,82
2005	132	13,64
2006	102	3,92
2007	172	3,49
2008	79	24,05
Celkem 1193-2008	3997	29,02

2. Zkoušení genetických zdrojů:

Jednotlivé zájmové druhy mají při jejich zkoušení svá specifika, která jsou uvedena ve výše zmíněné metodice. Motýlokvěté píce jsou zkoušeny v polních podmínkách v pokusech založených metodou znáhodněných bloků na parcelách o velikosti 10 m², ve 3 opakováních na píci a 3 opakováních na semeno. V těchto pokusech jsou hodnoceny výnosové charakteristiky (zelená hmota, seno, semeno) a dále některé charakteristiky hodnotitelné v porostu (stav porostu na jaře, stav porostu před sečí, poléhání, výška porostu apod.). Morfologické charakteristiky jsou hodnoceny v individuálních výsadbách dle znaků uvedených v klasifikátorech příslušných plodin.



3. Popis genetických zdrojů:

Popisná data - charakterizace a vlastní hodnocení (podrobné hodnocení morfologických, fenologických, biologických a hospodářských znaků ve stupních 1 - 9, na základě národních klasifikátorů, které jsou v současnosti vypracovány pro 28 plodin). Dříve byly tyto klasifikátory vydávány v tištěné podobě, v současné době jsou on-line přístupné na www.vurv.cz. Výzkumný ústav pícninářský má zpracovány následující klasifikátory:

- Klasifikátor rodu *Medicago* (vojtěška a příbuzné druhy)
- Klasifikátor rodu *Trifolium* (jetel)
- Klasifikátor rodu *Carthamus* (světlice – saflor)
- Klasifikátor rodu *Cicer* (cizrna)

Připravovány jsou v současné době klasifikátor druhu *Phacelia tanacetifolia* (svazenka vratičolistá), klasifikátor rodu *Lotus* (štírovník) a klasifikátor rodu *Glycyrrhiza* (lékořice)

4. Uchovávání genetických zdrojů:

- A. Generativně množené druhy jsou uchovávány ve formě semenných vzorků v Genové bance: Centrální Genová banka je pro Českou republiku ve VÚRV v.v.i. Praha Ruzyně. Vzorky jsou vedeny ve dvou kolekcích:
- Aktivní kolekce: uchování při teplotě -5°C – veškeré položky splňující parametry: velikost vzorku a klíčivosti. Po přestavbě Genové banky, která bude ukončena v letošním roce, bude tato kolekce uchovávána při teplotě -18°C. Z této kolekce jsou uživatelům poskytovány vzorky v rozsahu cca 200 semen od žádané položky.
 - Základní kolekce: uchování při teplotě -18°C – pouze české původy a zvláště cenné zahraniční materiály a dále semena ohrožených druhů.
 - Bezpečnostní duplikace: ve VÚRV Piešťany (SR), české odrůdy

Položky, které nebyly dosud předány do GB (nejsou zregenerovány, nedostatečná velikost vzorku ap.) jsou uchovávány na pracovišti v tzv. pracovní kolekci. Uchování je realizováno při teplotě -18°C .

B. Vegetativně množené druhy jsou uchovávány:

- V polních kolekcích (chmel, vinná réva, ovocné stromy, vegetativně množené okrasné druhy, některé zeleniny apod.)
- V bance tkáňových kultur (brambory)
- V kryobance – nová metoda konzervace, založená na uchovávání vzrostných vrcholů při záporných teplotách (-196°C)
- On-farm konzervace

5. Evidence genetických zdrojů:

V současné době: centrální elektronická evidence „EVIGEZ“ (**E**Vidence **G**enetických **Z**drojů). Od roku 2010 se přejde na celosvětovou evidenci „Grin Global“. Databáze GZR sestává ze tří základních informačních okruhů:

- Pasportní data
- Popisná data
- Evidence skladu

Centrálně je informace shromažďována v genové bance VÚRV, v.v.i. Praha - Ruzyně a dílčí informace, týkající se jednotlivých kolekcí, jsou distribuovány na jednotlivé spolupracující ústavy. Data jsou pravidelně obousměrně vyměňována. Struktura informací je kompatibilní s mezinárodními standardy. Pasportní data jsou součástí většiny mezinárodních plodinových databází a EVIGEZ je volně dostupný ve verzi on-line a nahrazuje dříve publikované katalogy Genových zdrojů.

6. Regenerace genetických zdrojů:

Regenerace motýlokvětých druhů je záležitost náročná jak z hlediska časového, tak finančního a v neposlední řadě i technického. Je to dáno jednak jejich víceletostí, dále cizospašností a hmyzosnubností, v neposlední řadě je nutno přihlížet také k ekologickým nárokům regenerovaného druhu. Čeleď motýlokvětých je velice široká a např. Dostál (1954) uvádí v ČR 117 autochtonních a 46 adventivních a pěstovaných druhů (včetně dřevin). Na největší problémy se naráží především u nejběžnějších dvou pěstovaných kulturních druhů, vojtěšky seté (*Medicago sativa*) a jetele lučního (*Trifolium pratense*).

Existují dva základní způsoby provedení regenerací, z nichž každá má jednak svoje úskalí, ale i některé přednosti.

Prvním způsobem je tzv. **regenerace v prostorové izolaci**. Zásadním problémem, na který při tomto způsobu narážíme, je volba vhodného pozemku, jednak z hlediska dostatečné izolační vzdálenosti a dále z hlediska předplodiny. Při regeneraci planých druhů je třeba zabezpečit minimální vzdálenost 300m od stejných, případně příbuzných druhů, které se vyskytují ve volné přírodě, aby se

zabránilo jejich zkřížení. Tohoto lze poměrně těžko dosáhnout a u hmyzosubných rostlin nelze tento problém řešit ani kulisovou plodinou. Při regeneraci odrůd je i tato vzdálenost nedostatečná, protože při snaze udržet čistotu odrůdy, je nutno brát v potaz to, že včela má dolet 2km. Pokud se týká předplodiny, je nutno regenerace provádět na plochách, kde byl pěstován stejný druh s minimálním odstupem 4 - 5 roků. Motýlokvěté druhy (zvláště planě rostoucí) jsou charakteristické vysokým obsahem tzv. tvrdých semen, která klíčí až po několika rocích po vysetí. Znamená to, že po vysetí za kratší dobu, se mohou na ploše objevit rostliny z předchozího výsevu, které způsobí znehodnocení regenerovaného materiálu. Máme zkušenosti, že i po 10 letech od posledního pěstování druhu na pozemku se vyskytnou rostliny z tvrdých semen (*Astragalus cicer*, *Trifolium repens*, *Coronilla varia*, *Melilotus officinalis* apod.). V neposlední řadě je problémem při regeneracích v prostorové izolaci také víceletost mnohých motýlokvětých druhů a s tím související nástup kvetení. Většina druhů kvete již v roce výsevu (z víceletých a vytrvalých), ale spolehlivý výnos semene poskytnou teprve ve druhém roce vegetace. Některé druhy poprvé vykvetou až ve druhém (např. *Coronilla varia*, *Melilotus albus*), případně ve třetím roce vegetace (např. *Lathyrus sylvestris*). Z toho to důvodu je nutné ponechat tyto druhy na parcele několik let, což ale komplikuje běžné hospodaření na pozemku a může dojít v průběhu ošetřování (sečení, odvoz hmoty apod.) k poškození nebo zničení regenerovaných kultur i okolních porostů. Z tohoto důvodu je potřeba mít k regeneračním parcelám zabezpečený přístup a tzv. manipulační plochy. Poslední komplikací při tomto způsobu regenerace je nebezpečí poškození porostů volně žijící lesní a polní zvěří, protože většina těchto druhů je pro zvěř atraktivní potravou.



Druhým způsobem je tzv. **regenerace v technické izolaci**. Provádí se na pozemku s vysetým regenerovaným materiálem, který je zaizolován pomocí izolačních klecí s přísunem opylovačů v době kvetení. Při malém množství semen regenerovaného materiálu, kdy by po výsevu na volnou plochu hrozila jeho ztráta, je možno provádět výsev do bedniček ve skleníku a regenerovat opět za přísunu opylovačů přímo ve skleníku. Tento způsob se však využívá ojediněle a je málo efektivní, protože materiál pěstovaný ve skleníku je často pod vlivem stresů (přesychání, nedostatek půdy, vysoké teploty apod.). Další možností při malém množství semenného materiálu je předpěstování ve skleníku a výsadba mladých rostlin na pozemek. Při regeneracích v technické izolaci na pozemku s využitím izolátorů odpadá většina problémů, které vznikají při prostorové izolaci, ale nastupují další. Především se jedná o finanční náročnost způsobu. Tato je dána:

- a) pořízením a údržbou izolačních klecí – pořízení izolační klece s dřevěným rámem o velikosti 100 x 100 x 120cm vychází na 750,- Kč, pořízení pokryvu na kovovou klec o velikosti 300 x 300 x 250cm stojí 15 000,- Kč.



- b) pořízením, přísunem a ošetřováním vhodných opylovačů
- c) větší náročností na chemickou ochranu porostů proti škůdcům – v izolovaných prostorách vzniká pro škůdce a jejich množení lepší mikroklima, takže je větší nebezpečí napadení porostů oproti množení v prostorové izolaci.
- d) větší potřebou lidské práce při ošetřování regenerovaného druhu – menší možnost na uplatnění mechanizace při odplevelování, zakládání, ošetřování a sklizni porostů.

Naopak výhodou tohoto způsobu je, že je možno regenerovat větší množství položek na poměrně malé ploše, nejlépe přímo v areálu pracoviště (pokud se najdou vhodné plochy). Další výhodou je možnost každodenní kontroly regenerovaného materiálu a menší nebezpečí poškození porostu.

Jak bylo výše uvedeno nedílnou součástí práce s genofondy je důkladná evidence. Tato sestává ze tří částí:

Pasportní data: uvádějí základní informaci o položce.

- Evidenční číslo národní (ECN) – jedná se o devítimístné číslo, které je přiřazováno každé položce. První dvojčíslí je kódem pracoviště (např. 13 = Troubsko), další tři znaky jsou kódem plodiny (T01 = vojtěška setá) a posledních pět čísel představuje číslo původu (00001 = Hodonínka)
- Rok zařazení do kolekce
- Dárce
- Druh
- Odrůda
- Způsob uchování
- Ploidie
- Stát původu
- Typ vegetace

- Údaje o odrůdě (kdo vyšlechtil, kdy byla povolena, kdy bylo ukončeno šlechtění, kdy restringována)

U sběrových položek planých forem dále přistupují údaje:

- Název expedice
- Kdo sbíral
- Lokalita
- Nadmořská výška
- Zeměpisná délka
- Zeměpisná šířka
- Datum sběru
- Ekologická charakteristika lokality

Popisná data: jsou uváděny body dle klasifikátoru do příslušné kolonky znaku označené číslem.

Evidence skladu: (vede Genová banka)

- Datum naskladnění
- Vlhkost
- Klíčivost
- Velikost vzorku
- Evidence odběrů
- Evidence kontrol (kontroly klíčivosti)
- Umístění ve skladu (regál, přepravka, sklenice)

Využívání genetických zdrojů: Zájemci o některé z položek evidovaných a dostupných mají možnost jejich vyhledání na <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/>. Existuje ON-Line přístup a prohledávání je členěno podle:

- Ústavu řešitele
- Skupiny plodin
- Druhu

Identifikátorem genetického zdroje je ECN (evidenční číslo národní). V současné době jsou nejčastějšími zájemci vysoké školy, výzkumná pracoviště a šlechtitelská pracoviště.

Stav kolekcí: uvedeny pouze položky, u nichž jsou v GB semenné vzorky

<i>Skupina</i>		<i>Odrůdy</i>	<i>Plané</i>	<i>Celkem</i>
T01	<i>Medicago sativa</i>	477	6	483
T02	<i>Trifolium pratense</i>	332	59	391
T03	<i>Trifolium repens</i>	160	58	218
T04	<i>Trifolium hybridum</i>	16	23	39
T05	<i>Trifolium ost.</i>	50	138	188
T06	<i>Anthyllis</i>	2	15	17
T08	<i>Astragalus</i>	1	60	61
T09	<i>Coronilla</i>	3	34	37
T10	<i>Chamaecytisus</i>	0	7	7
T11	<i>Dorycnium</i>	0	5	5
T12	<i>Galega</i>	1	2	3
T13	<i>Genista</i>	0	22	22
T14	<i>Lotus</i>	18	39	57
T15	<i>Medicago lupulina</i>	4	27	31
T16	<i>Medicago x varia</i>	29	1	30
T17	<i>Medicago ost.</i>	5	27	32
T18	<i>Melilotus</i>	7	52	59
T20	<i>Ononis</i>	1	1	2
T21	<i>Onobrychis</i>	9	16	25
T22	<i>Ornithopus</i>	1	1	2
T23	<i>Tetragonolobus</i>	0	6	6
T25	<i>Trigonella</i>	3	3	6
T27	<i>Malva</i>	1	5	6
T30	<i>Lavatera</i>	0	1	1
T31	<i>Leuzea</i>	0	1	1
T34	<i>Silphium</i>	0	1	1
T36	<i>Scorpiurus</i>	0	2	2
T38	<i>Stylosanthes</i>	1	0	1
T39	<i>Phacelia</i>	23	1	24
O14	<i>Carthamus</i>	16	3	19
Celkem		1160	616	1776

Pozn.: dále jsou v kolekci Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r.o. Troubsko položky vikví, hrachorů a komponenty květnatých luk, které pro rozsáhlost druhového spektra neuvádíme.

Literatura:

Dostál J.: Klíč k úplné květeně ČSR. Praha, 1954.

FAO (1996): Global plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO, Rome, 63 pp.

FAO (1998): The state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. FAO, Rome, 510 p.

3. Staré a krajové odrůdy – význam a přehled starých a krajových odrůd, regenerace, expedice, sběry a získávání

Staré a krajové odrůdy

Staré odrůdy jsou obecně mnohem méně prošlechtěné ve srovnání s moderními metodami. Při jejich šlechtění bylo používáno klasických šlechtitelských postupů, především negativní výběr. Krajové odrůdy jsou vázány na určitý region, kde byly pěstovány/vyšlechtěny a předávány po generace. Velmi často nejsou krajové materiály skoro vůbec prošlechtěny.

Proč vlastně chránit staré a krajové odrůdy kulturních rostlin?

Patří mezi kulturní dědictví národa, protože byly pěstovány a udržovány po mnoho generací a mají vztah k určitému regionu. Je to v podstatě jakási forma folkloru.

Po druhé světové válce bohužel z území Československa téměř vymizely díky intenzifikaci a kolektivizaci zemědělství. Dnes se vyskytují jen ojedinělé fragmenty, hlavně ovocných dřevin v oblastech s extenzivním zemědělstvím (horské oblasti, pohraničí, chráněné krajinné oblasti...). Staré a krajové odrůdy skrývají významnou genetickou variabilitu, na rozdíl od moderních odrůd, které jsou často geneticky uniformní. Mají sice menší výnosy než moderní odrůdy, ale v nepříznivých podmínkách dávají lepší a stabilnější výnosy než nové moderní odrůdy. Navíc, jsou zdroji rezistence vůči chorobám a škůdcům.

V poslední době jsou jejich fragmenty opět vyhledávány, mapovány a konzervovány. Dokonce jsou i někdy využívány ve šlechtění jako nositelé cenných vlastností.

Metody šlechtění

Při vzniku starých a krajových odrůd byly využívány především klasické šlechtitelské postupy. Negativní výběr spočíval v tom, že se z porostu zájmové plodiny vybíraly nevyhovující rostliny a ty ostatní pak poskytly osivo pro další množení. Naopak, pozitivní výběr spočíval v tom, že semeno bylo sklíženo pouze z několika nejlepších rostlin.

Dále se až do dnešních dnů využívá hromadného křížení několika genotypů a výsledkem je nový materiál. Dále se tvoří tzv. syntetické populace (např. u vojtěšky), kdy je nový materiál tvořen směsí několika nejlepších variabilních populací.

Mezidruhové a mezirodové křížení dává často zajímavé nové materiály. V minulosti touto cestou vznikala kulturní pšenice. Vznikala jak mezidruhovým tak i mezirodovým křížením. V tomto procesu hrály roli dva rody – *Triticum* a *Aegilops*. V dnešní době takto vznikli noví kříženci žita a pšenice (*Tritikale*) nebo žita a ječmene (*Tritordeum*).

Moderní metody šlechtění jsou založeny na přesných technologiích. Jedná se třeba o mutační šlechtění za použití kolchicinu, které způsobí znásobení chromozomových sad v buňce a umělý vznik

polyploidního jedince – tzv. polyploidizace. Nejmodernější postup dávající nejpřesnější výsledky je tzv. marker assisted selection (MAS). Tato metoda používá markery (úseky DNA, obsahující určitý gen) a spočívá ve sledování daného markeru (genu) přímo v DNA potomstvu nově vzniklých/namnožených rostlin. Následně se proces vzniku nových rostlin opakuje do doby, než dosáhneme cíleného výsledku. Důležité je to že se nerozhodujeme podle projevu znaku ve fenotypu ale podle genotypu jedince.

Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r. o., Oddělení genetických zdrojů

Ve Výzkumném ústavu pícninářském v Troubsku u Brna se věnujeme mnoha činnostem, ve kterých se setkáváme s biodiverzitou, starými a krajovými odrůdami a s jejich využitím. Většina těchto činností je soustředěna na Oddělení genetických zdrojů. Jedná se o následující činnosti:

- 1) Šlechtění a využití netradičních pícních druhů v zemědělství a při tvorbě krajiny: Jedná se o druhy, které se v současné době v zemědělství téměř nevyužívají nebo pocházejí z jiných oblastí a v podmínkách České republiky se ukazují jako perspektivní. Jedná se např. o druhy: *Trifolium alexandrinum*, *T. incarnatum*, *Phalaris canariensis*, *Onobrychis viciifolia*, *Anthyllis vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *L. ornithopodioides*, *Medicago lupulina*, *Secale cereale* var. *multicaule*, *Bromus secalinus* aj.
- 2) Spolupráce s NP Podyjí: spolupráce při on-farm konzervaci krajových a starých odrůd kulturních rostlin. V NP Podyjí je množství krajových a starých odrůd ovocných dřevin, proto byl vysazen nový sad s těmito materiály a v současnosti se připravuje projekt na záchranu starých sadů a přeroubování odrůd. Od roku 2002 probíhá úzká spolupráce při in-situ konzervaci a repatriaci vybraných ohrožených druhů rostlin, při ukládání semenných vzorků do genové banky, při přípravě výzkumných projektů, v rámci poradenství aj.
- 3) Spolupráce s CHKO Moravský kras: spolupráce při on-farm konzervaci krajových a starých odrůd kulturních rostlin. Ve spolupráci s ČSOP Poníkva byly založeny plochy se starými a krajovými odrůdami. Dále probíhá spolupráce při monitoringu závrtů, při přípravě výzkumných projektů, v rámci poradenství aj.
- 4) Poradenská činnost: akreditovaný poradce Ministerstva zemědělství zaměřený na ochranu krajiny, ekologické zemědělství, trvalé travní porosty atd.
- 5) Semenářská laboratoř: klíčivost, kvalita semen, rozborů semenných vzorků, čistota atd.
- 6) Výzkumná činnost.

Projekty na ochranu genofondů a mezinárodní spolupráce

Hlavním cílem těchto projektů bylo a stále ještě je inventarizovat současný stav domácího genofondu. Velmi důležité je vyhledat existující zbytky tradičních krajových forem zemědělských plodin, případně provést jejich repatriaci z genových bank okolních států.

Důležité je posoudit možnosti jejich alternativního uchování metodou in situ nebo on farm konzervace. On farm konzervace je závislá především na atraktivitě materiálu/odrůdy a možnostech jejího tržního uplatnění. In situ konzervace se uplatňuje především u planých druhů rostlin, kdy chráníme aktivně lokalitu jejich výskytu.

Shromáždění semenných vzorků probíhá většinou po více let opakovanými sběry v období zralosti semen. Někdy jsou odebírány vegetativní vzorky a ty jsou pak pěstovány a jsou z nich sklízena semena. Cílem sběrů jsou především vzorky planých druhů využívaných nebo potenciálně využitelných v zemědělství pro rozšíření biodiversity v zemědělství.

Současná situace v České republice

V minulosti neexistoval ucelený přehled historického šlechtěného materiálu genetických zdrojů rostlin a krajových odrůd. Tento přehled byl zpracováván v devadesátých letech minulého století, v současné době je veden v databázi v programu Excel. Je v něm asi 4000 záznamů, bohužel mnoho údajů je neúplných a v současné době již nedohledatelných.

Krajové materiály byly jen minimálně literárně podchyceny. Zdrojem dat pro databázi proto byly většinou databáze genové banky a bývalých plodinových výzkumných ústavů, regionální zemědělské časopisy, herbářové sbírky, informace od pamětníků a pěstitelů atd.

Nebylo známo, co se z toho dochovalo a co ztratilo. Do dnešních dnů se bohužel většina materiálů, které nebyly uloženy v genové bance, ztratila.

V kolekcích genové banky je jen malé množství planých příbuzných druhů a užitkových druhů z území ČR. I když je v posledních 10 letech vyvíjena intenzivní snaha o rozšíření kolekcí a repatriace ztracených materiálů z genových bank okolních států, tak dodnes není situace uspokojivá. Bohužel, s časem rychle klesá šance na nalezení a záchranu starých krajových odrůd přímo v místě jejich vzniku, pěstování nebo na jejich lokalitě výskytu (v případě planých druhů).

Materiál a metodika

Cílem našeho zájmu jsou krajové formy a staré kultivary zahradních a zemědělských plodin. Dále vyhledáváme i v přírodě rostoucí plané druhy – příbuzné, ancestrální nebo využitelné v zemědělství.

Po jejich nalezení a zaznamenání lokality následuje determinace taxonu, mapování v terénu, hodnocení, fytoecologické snímkování, monitorování, posouzení ohroženosti – in situ.

V případě dostatku semen je proveden jejich sběr, následuje regenerace, popis a hodnocení – ex situ. Repatriace vzorku – buď do genové banky, nebo na lokalitu původního výskytu (výsevy, výsadby).

Návrhy a realizace konzervace in situ, on farm. Existuje několik fungujících případů. V případě in situ konzervace jsou výsledky monitoringu předávány Agentuře ochrany přírody a krajiny. Ještě užší spolupráce probíhá s NP Podyjí, kde se přímo aktivně podílíme na vhodném managementu lokalit těchto druhů. On farm konzervace semenných druhů běží ve Valašském muzeu v přírodě, ve skanzenu v Zubrnici (oblast Českého Středoohoří) a u několika nadšenců, pěstujících tyto materiály na zahrádkách. V případě ovocných dřevin je situace o mnoho lepší, nejenže dodnes jsou staré a krajové odrůdy zachovány v kultuře a v přírodě – především díky dlouhověkosti stromů, ale jsou na mnoha místech zakládány nové genofondové výsadby (Bílé Karpaty, Orlické hory, Šumava, Krkonoše, Podyjí...).

Projekty na vyhledání, shromáždění a konzervaci krajových a starých odrůd.

Tyto aktivity se datují už do devadesátých let, kdy v roce 1990 proběhla první společná Československá expedice do oblasti Bílých Karpat. V letech 1993-1995 probíhaly sběry planých druhů a krajových odrůd v České republice.

V letech 1995-2000 byl řešen grantový projekt „Mapování, sběr a konzervace mizejících krajových forem a planých příbuzných druhů kulturních rostlin v ČR a přilehlém evropském regionu“.

Následoval projekt „Mapování, sběr a konzervace mizejících krajových forem a planých příbuzných druhů kulturních rostlin v ČR a přilehlém evropském regionu“ (1996 – 2000) a „Metody konzervace a monitorování mizejícího genofondu krajových forem a ohrožených planých druhů užitkových rostlin“ (2000 – 2003).

Zatím posledním řešeným projektem byl projekt s názvem „Konzervace biodiversity rostlin v systému trvale udržitelného zemědělství a krajinářství“ (2004 – 2008).

Využití těchto materiálů pro zdravou lidskou výživu a pro potravinářství je zkoumáno v projektu „Minoritní plodiny pro specifické využití v potravinářství“ (2006 – 2009).

Mezinárodní spolupráce

Z hlediska studia genetických zdrojů je důležitá fungující mezinárodní spolupráce. Velmi důležité jsou osobní kontakty, usnadňující následnou sběrovou činnost uskutečňovanou v rámci mezinárodních sběrových expedic a repatriaci semenných vzorků z genových bank.

V letech 1999-2002 probíhal první projekt dvoustranné spolupráce „Genetická diversita, sběr, výměna a hodnocení materiálu krajových odrůd a planých druhů v ČR a ve Slovinsku“. V letech 2000-2008 následovaly další projekty zaměřené na sběry krajových odrůd a planých druhů v ČR a na Slovensku, v letech 2005-2008 byly řešeny společné projekty se Slovinskem a v letošním roce započalo řešení projektu dvoustranné spolupráce s Maďarskem.

Navíc, na základě osobních kontaktů běží neformální spolupráce s genovými bankami: Radzikow (Polsko), Tápioszélé (Maďarsko), Gatersleben (Německo) a Linz (Rakousko).

Sběry a sběrové expedice

Každoročně jsou organizovány tuzemské a zahraniční sběrové expedice. Expedice jsou cílené sběry semen planých druhů a starých krajových odrůd kulturních druhů rostlin v určitém, nejčastěji geograficky vymezeném území. Jsou to nejčastěji jeden týden trvající sběry, kterých se účastní mnoho odborníků z různých ústavů. Snahou je, aby se expedice účastnili také místní lidé (od místních botaniků, ochranářů, zemědělců až po úředníky ze správ chráněných oblastí atd.).

Semenné vzorky získané na expedicích jsou po vyčištění uloženy v genové bance a dále využívány, zejména při šlechtění a při on farm a in situ konzervaci.

Samozřejmě, mimo sběrových expedic se uskutečňují i individuální sběry, ale jejich rozsah je malý a jsou většinou cílené na daný konkrétní druh nebo jsou uskutečňovány v rámci cest pracovníků do zahraničí.

Regenerace

V případě získání malého vzorku osiva, nebo když originální osivo v genové bance ztratí klíčivost, přistupujeme k tzv. regeneraci neboli přemnožení osiva. Tato regenerace se provádí výsevem osiva přímo na pokusný pozemek nebo výsadbou předem ve skleníku předpěstovaných rostlin. Regenerace se provádí buďto bez izolace (samosprašné druhy) nebo v prostorové izolaci (pozemky prostorově oddělené) a v technické izolaci (v kulisové plodině na poli nebo pod izolačními sítěmi/klecemi, ve kterých jsou umístováni opylovači (nejčastěji včely nebo čmeláci). My preferujeme čmeláky, protože jsou v kleci klidnější než včely, létají i za nepříznivého počasí a chladných teplot. Navíc, jsou méně agresivní než včely, zejména za dusného počasí.

Sklizené osivo je po usušení a vyčištění podrobeno zkouškám klíčivosti, po které je uloženo do genové banky. Zde vydrží podle druhu nejméně 20 let, po jejichž uplynutí se regenerace opakuje.

4.Repatriace – genové banky, ze zahraničí, ztracené odrůdy, regenerace

Jak již bylo uvedeno ve třetí kapitole (Staré a krajové odrůdy), v oblasti studia a uchování genetických zdrojů rostlin je nezbytná mezinárodní spolupráce. Mezinárodní spolupráce se děje nejčastěji na základě osobních kontaktů. Tyto kontakty se získávají osobními setkáními na konferencích a workshopech, při jednáních, v rámci připravovaných i běžících dvoustranných a mezinárodních projektů nebo při výměně materiálů. Takto běží neformální spolupráce s genovými bankami: Radzikow (Polsko), Tápioszelé (Maďarsko), Gatersleben (Německo) a Linz (Rakousko). Velmi dobrá spolupráce je se slovenskou genovou bankou při Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Piešťanech.

Mnoho historických materiálů původem z území České republiky bylo v minulosti ztraceno. Souvisí to zejména se změnou hospodaření (intenzifikace a kolektivizace zemědělství) po druhé světové válce, kdy se začalo pěstovat pouze úzké spektrum odrůd, a většina odrůd upadla v zapomnění. Některé z nich přežívaly ještě do sedmdesátých let minulého století, ale dodnes se na území České republiky téměř nikde nezachovaly. Ovšem to hovoříme o semenných druzích. V oblasti ovocných dřevin je situace o poznání lepší, protože se jedná o dlouhověkové kultury, které jsou dodnes součástí sadů, ale i roztroušené zeleně, jako jsou aleje a stromořadí.

Velkou výhodou byl fakt, že na území Československa měla práce s genetickými zdroji rostlin od nepaměti vysokou úroveň. Dále i to, že si pracovníci těchto ústavů uvědomovali jejich důležitost a hlavně to, že v případě semenných druhů, bylo mnoho materiálů uchováváno v genových bankách v bývalých plodinových ústavech. Po vzniku Československé genové banky v roce 1988 bylo toto osivo převezeno a centrálně uloženo ve standardizovaných podmínkách v genové bance v Praze-Ruzyni. I přesto v souvislosti s transformací po roce 1989 došlo k nenahraditelným ztrátám právě v oblasti genetických zdrojů, které se nepodařilo převést a uložit do Československé genové banky. Další ztráty nastaly v souvislosti s rozdělením Československa a s dělením kolekcí. Naštěstí, kolekce se dělily racionálně podle dohodnutých pravidel, ale mnoho materiálů bohužel bylo odvezeno na Slovensko a do České republiky se dodnes nedostaly. Velmi dobré vztahy mezi Českou a Slovenskou genovou bankou jsou předpokladem nadále fungující výměny vzorků a jejich společné repatriace a regenerace.

Proto se snažíme vyhledat zájmové materiály v zahraničních genových bankách a repatriovat (navrátit) je do české genové banky. Takto se už podařilo získat mnoho vzácných a v České republice ztracených historických materiálů. Bohužel, velmi často se cenné staré materiály nepodaří už nikdy vyhledat a navrátit.

Repatriace probíhá samozřejmě i z České republiky do zahraničí. V této souvislosti je ještě potřeba připomenout fakt, že Česká republika dosahuje velmi dobré úrovně práce s genetickými zdroji rostlin a v mnoha aspektech patří mezi evropskou špičku. Navíc je dobře zapojena do mezinárodní spolupráce, v rámci které se daří udržovat dobré vztahy se zahraničními genovými bankami a institucemi zapojenými do práce s genetickými zdroji rostlin.

Vlastní repatriaci předchází dohoda o transferu a využití vzorků – tzv. „Material transfer agreement“. Po získání těchto materiálů následuje jejich regenerace (přemnožení), protože nejčastěji se posílá jen 100 nebo 200 semen. V některých případech se podaří dohoda s poskytovatelem o tom, že se polovina daného vzorku přemnoží a další polovina se ponechá jako rezerva v genové bance, odkud

daný vzorek pochází. Regenerace tak probíhá společně na dvou místech, čímž se sníží riziko neúspěchu a možné ztráty vzorku.

Jelikož naše pracoviště pracuje převážně se semennými vzorky pícnin, tak zde udáváme příklady materiálů, které se podařilo získat ze zahraničí:

Podařilo se získat staré české (a slovenské) krajové odrůdy vojtěšky seté (*Medicago sativa*):

Německo (IPK Malchow): "Stupická", "Česká", "Slovenská Podunajská", "Moravia", "Kaštická".

Maďarsko (GB Tápiószele): "Moravská", "Kaštická".

Dále jsme získali z Německa (IPK Malchow) vzorky odrůd jetele lučního (*Trifolium pratense*) „Moravia“ a „Bohemia“.

Tyto materiály jsou v současné době v procesu regenerace a po jejím ukončení budou vzorky uloženy v české genové bance i v genové bance, odkud materiál pochází.

5. Mizející plané i kulturní druhy, plevele – výsledky pokusů, vzácné a mizející, ale i invazní a karanténní druhy plevelů

Příčiny ústupu druhů

Vlivem intenzifikace zemědělství od padesátých let minulého století se spektrum pěstovaných rostlin velice zúžilo. Začaly převažovat moderní výnosné kultivary, které ovšem dávaly ideální výnos pouze v optimálních podmínkách.

Krajové odrůdy se udržely do osmdesátých let v okrajových oblastech (např. v Bílých Karpatech) a dodnes se zachovaly převážně už jen ovocné dřeviny. Od devadesátých let minulého století probíhá renesance starých a krajových odrůd. V zemědělství je požadavek na diverzifikaci produkce i na introdukci nových druhů do zemědělství.

V souvislosti se zájmem zákazníků o nové potraviny, diverzifikaci jídelníčku i s rozšiřujícím se vegetariánstvím se otevírají nové možnosti pro nové plodiny a rostliny pro lidskou výživu.

Navíc je kladen čím dál větší důraz na biodiverzitu krajiny a její složky. I zde mohou tyto druhy nalézt nové uplatnění.

Plané druhy

V případě planých druhů největší ohrožení představuje intenzivní zemědělství ovlivňující okolní ekosystémy nebo v některých případech prováděné přímo na plochách s těmito druhy.

Proto se dodnes vysoká druhová rozmanitost zachovala především na nepřístupných lokalitách, v nepříznivých podmínkách (skalnaté půdy, suchá místa, vyšší polohy, trvale zamokřená místa, pohraniční oblasti atd.). Obecně to jsou místa, kde bylo prováděno extenzivní zemědělství, intenzivní zemědělství do těchto lokalit neproniklo nebo pouze omezeně či po krátkou dobu. Mnoho z těchto

oblastí má dnes nějaký stupeň ochrany území (chráněné krajinné oblasti, národní parky, oblasti Natura 2000, přírodní rezervace, přírodní památky aj.)

Jelikož si uvědomujeme hodnotu těchto oblastí a území, tak proto především do těchto oblastí plánujeme sběrové expedice, protože zde je stále možné nalézt zachovalá společenstva s cennými a zajímavými druhy rostlin.

Získané semenné vzorky jsou po vyčištění a případně po regeneraci uloženy v genové bance (ex situ konzervace). Ovšem pro jejich aktivní ochranu je důležitá také in situ konzervace spojená s vhodným managementem (hospodařením) na lokalitě výskytu. Pokud je stav populace špatný, tak lze využít semen ze vzorku uloženého v genové bance k regeneraci druhu.

Konkrétním případem úspěšně prováděné repatriace je Národní park Podyjí. Zde se již po několik let intenzivně věnujeme druhům *Filago lutescens*, *Verbascum speciosum*, *Tordylium maximum*, *Carex hordeistichos* a *Salix rosmarinifolia*.

Vzácné a ohrožené plevele

Situace a důvody vymizení jsou podobné jako u mizejících druhů a krajových odrůd. V současné době je spektrum plevelných druhů mnohem užší, než tomu bylo v minulosti. Vzácné plevele jsou vázány především na políčka a jejich okraje, na úhory a opuštěné pozemky.

Jelikož do této kategorie spadají převážně konkurenčně slabé druhy, tak pro ně velké nebezpečí představují konkurenčně silné druhy, expanzivní a invazní druhy.

Důležitá je proto i v tomto případě in situ konzervace spojená s hospodařením s omezením nebo vyloučením herbicidů; s omezením pojezdů techniky a se snížením výsevního množství plodiny tak, abychom vytvořili mezerovitý porost, kde budou mít tyto druhy šanci k uchycení.

Rezistentní plevele

Na druhé straně intenzivní zemědělství podporuje díky používání herbicidů vznik rezistentních druhů a jejich šíření nejen na zemědělské půdě (např. turanka kanadská – *Conyza canadensis*). Podobnými biotopy jako zemědělská půda jsou i plochy nezemědělské půdy s opakovanou aplikací herbicidů (např. železnice, průmyslové areály, okolí novostaveb).

Tyto druhy se pak velmi obtížně likvidují chemickou cestou, důležité je použít herbicidní prostředek s jinou účinnou látkou nebo skupinou účinných látek.

Expanzivní a invazní druhy, karanténní plevele

Pokud se daný druh začne šířit v krajině, hovoříme o expanzivním druhu. Tento druh může být druhem domácím, který díky změně podmínek prostředí začne být konkurenčně zvýhodňován a šíří se na nová stanoviště.

Jestliže je ale tento druh z geograficky odlišné oblasti, tak se hovoří o invazním druhu. Tyto druhy se šíří v novém prostředí z nejrůznějších příčin. Může to být absence přirozených nepřátel a patogenů, nalezení volných nik v krajině nebo velká schopnost generativního nebo vegetativního rozmnožování. Příkladem v České republice je bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) nebo netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*).

Důležité je, že invazi předchází dlouhé období aklimatizace a adaptace na nové podmínky, kdy druh může úspěšně uniknout pozornosti. V momentě, kdy se druh začne intenzivně šířit, je už pak pozdě. Náklady na jeho likvidaci jsou mnohonásobně vyšší než v případě jeho včasného podchycení. Druhy z předchozích dvou skupin ohrožující zemědělskou půdu jsou uvedeny v seznamu karanténních plevelů a jejich výskytu je věnována zvýšená pozornost. Nalezené populace jsou intenzivně likvidovány. Dovážené osivo a sadba jsou kontrolovány na přítomnost těchto rostlin (nejčastěji ve formě semen).

Z tohoto důvodu je potřeba používání pesticidů provádět uváženě a v rozumné míře, prostředky střídát a dodržovat návody na použití tak, abychom omezili možnost vzniku rezistencí.

Úhory

Ve spolupráci se Správou NP Podyjí se věnujeme studiu úhorů v zemědělské krajině a jejich významu pro rostlinná i živočišná společenstva.

Na pokusně založených maloplošných úhorech v NP Podyjí pozorujeme druhovou pestrost a podařilo se nám najít mnoho zajímavých a dokonce i neznámých druhů rostlin i živočichů.

Více informací o úhorech je uvedeno v samostatné Příloze 1.

Výsledky pokusů se vzácnými a ohroženými druhy plevelů

Ve Výzkumném ústavu pícninářském jsme v roce 2002 založili pokusy s výskytem vybraných plevelů v obilovinách a s přežíváním plevelů v půdní semenné bance. Zkoušeli jsme tři vzácné a ohrožené druhy: hlaváček letní (*Adonis aestivalis*), dejvorec stroškovitý (*Caucalis platycarpus*) a chrpa modrá (*Centaurea cyanus*). Z výsledků čtyřletých pokusů vyplývá, že druhy jsou schopné přežít v půdě po mnoho let, některé i desítky let. To jsou druhy s tzv. dormantními (přeléhavými) semeny, patří mezi ně první dva výše zmíněné druhy.

Ty druhy, v našem případě *Centaurea cyanus*, které dormantní semena nemají, naopak produkují velká množství semen, díky nimž jsou schopné kolonizovat nové volné plochy a rychle vyklíčit v příznivých podmínkách.

Všechny tři druhy ale spojuje jejich současná vzácnost, způsobená intenzivním používáním herbicidů, vůči nimž nejsou tyto druhy rezistentní.

6. Biodiverzita trvalých travních porostů v ekologických systémech hospodaření v ČR

Úvod

V České republice zaujímají trvalé travní porosty 22,7 % z celkové rozlohy zemědělské půdy. Plocha trvalých travních porostů má rostoucí tendenci, v souvislosti s útlumem zemědělské činnosti nejen v České republice, ale prakticky v celé Evropské unii. Ekologické zemědělství v roce 2005 obhospodařovalo 6 % veškeré zemědělské půdy v České republice. Podíl orné půdy byl nízký (8 %), z trvalých travních porostů bylo v ekologických systémech hospodaření zařazeno celkem 82 %

(Rozsypal 2006). V ekologických systémech hospodaření jsou především zařazeny porosty ve vyšších polohách nebo v chráněných územích. V těchto oblastech ekologické zemědělství vyhovuje zájmům ochrany přírody a zemědělci navíc dostávají dotace nejen na ekologické zemědělství, ale i na hospodaření v méně příznivých podmínkách.

Na druhé straně plochy trvalých travních porostů jsou v nižších polohách využívány především intenzivně. Z hlediska způsobu výroby převažuje výroba píce na orné půdě (kukuřice na siláž, krátkodobé porosty vojtěšky a jetele, jetelovino-travní směsky aj.). Pokud se v nižších polohách vyskytují trvalé travní porosty, tak jsou většinou vázány na nepříznivé lokality (většinou údolní aluviální louky) a většina z těchto ploch je nebo v minulosti byla oseta druhově chudými jetelovino-travními směskami, složených převážně z úzkého spektra komerčních odrůd. V těchto směskách chybějí staré krajové odrůdy, ale stále více se uplatňují odrůdy zahraniční, přizpůsobené často odlišným klimatickým podmínkám. Tyto druhově chudé a často velmi produkční směsky jen omezeně umožňují pronikání dalších lučních druhů z okolních ekosystémů.

Z hlediska kvality píce je mnoho ploch trvalých travních porostů degradovaných a v tomto případě je vhodné využít přísevě do travních porostů. Z hlediska technologií přísevě existuje mnoho postupů. Přísevy jsou vhodné, pokud podíl jetelovin a trav v porostu klesne pod 50% (Hrabě 2006).

Většina konvenčně obhospodařovaných intenzivních porostů je pouze kosena a z takto získané hmoty je nejčastěji získávána senáž. Využití na seno a pasení jsou méně časté. Zatímco u trvalých travních porostů v ekologických systémech hospodaření je častější využití na seno a podíl pasených ploch je mnohem větší než u intenzivních porostů. I když v posledních dvaceti letech počty hospodářských zvířat v České republice klesají, je potřeba zajistit vhodnou údržbu krajiny. Abychom uchovali dostatečnou biodiverzitu na lokalitě a abychom zabránili vyplavování dusíku a eutrofizaci, tak je potřeba omezit dlouhodobé mulčování, které urychluje rozklad biomasy ve srovnání s neobhospodařovanými porosty. U porostů mulčovaných vícekrát do roka dochází sice k poklesu produkce nadzemní biomasy o 15-45%, ale není umožněno vysemeňování lučních druhů. Přes výše zmíněná negativa se jeví mulčování jako vhodná krátkodobá alternativa údržby krajiny zejména proto, že zamezuje expanzi dřevin (Hrabě et al. 2006).

Vzhledem k nadprodukcí biomasy na trvalých travních porostech v posledních letech stále více na významu získává využití nadbytečné biomasy pro energetické účely (spalování) nebo její kompostování. Zhruba 25 % travních porostů nemá využití pro krmení, a další plochy přibývají s postupným zatravňováním orné půdy.

V ekologických systémech hospodaření jsou velmi často trvalé travní porosty využívány střídavě – tj. každý rok mají jiný způsob obhospodařování. Tyto změny se projevují pozitivně na druhovém složení takových porostů.

Potlačení převážně vzrůstných převládajících travních druhů v dříve intenzivně využívaných kulturních porostech by mělo být prvním zásahem, důležitým pro pozvolné zvýšení jejich druhové pestrosti. Zde se jako vhodný zásah uplatňuje úprava pH vápněním a následné důsledné odstraňování vyprodukované biomasy (Mrkvička et al. 1997).

Význam tradičního managementu pro uchování biodiverzity často není kompatibilní s požadavky intenzivního chovu dobytka. Hrozí opuštění od zemědělského využívání a proto jsou nutné finanční kompenzace pro farmáře, aby pokračovali v udržování managementu travních porostů. Extenzivní pastva má potenciál přispět k obnově druhově bohatých travních porostů a umožňovat individuální projevy pasených zvířat (Isselstein et al. 2005).

Obhospodařování trvalých travních porostů bude stále více odpovídat požadavkům ochrany přírody. Květnaté louky s různou úrovní obhospodařování a časově diferencovanou dobou sklizně splňují požadavky na vytvoření přírodě blízkých biotopů (Hrabě et al. 2004). V posledních letech se

v ochraně přírody stále více uplatňuje ponechání části lokalit neposečených/nepasených až do dalšího roku. Toto opatření je velmi důležité pro zachování a rozvoj biodiverzity všech organismů vyskytujících se na takovýchto lokalitách. Na tato společenstva je vázáno mnoho druhů hmyzu, který potřebuje pro úspěšné dokončení reprodukčního cyklu stojící a přezimující biomasu. V dnešní době je mnoho takových druhů hmyzu ohroženo vyhynutím (Škorpík - ústní sdělení, 2006). Na druhově bohatých plochách je také důležité provádění senosečí v pozdním termínu, kvůli umožnění dozrání a vysemenění diaspor lučních druhů. Mnoho ceněných lučních druhů jsou totiž rostliny krátkověké, dvouletky nebo jednoletky. Půdní zásoba semen se pak po určité době vyčerpá a druh na lokalitě vymizí. Dalším důležitým předpokladem pro uchování a rozvoj biodiverzity je odstraňování nadměrně vyvinutého mechového patra, zejména na půdách s nízkým pH, a udržování plošek bez vegetace. Vhodným managementem je vláčení branami v časně jarním období.

Mnohé z ohrožených druhů rostlin (např. čeled' vstavačovitých - *Orchidaceae*) nesnáší minerální hnojení a vícenásobné sečení. Důležité je provádět sečení plochy až po dozrání a vysemenění diaspor. Zároveň jim ale nevyhovuje ani úhorový systém hospodaření. Z hlediska těchto druhů je mulčování nevhodné. Obecně hnojení do 50 kg dusíku na hektar zachovává floristický obraz travního porostu. Vyšší hnojení zvyšuje podíl trav na úkor bylin, snižuje se počet druhů a zvyšují se prázdná místa v porostu. Travní porosty obecně výrazně snižují nebezpečí promývání živin a škodlivých látek. V dnešní době nabývají stále více na významu druhově bohaté trávníky a proto je důležitá i jejich obnova a zvyšování jejich diverzity. Význam zachování druhově bohatých trávníků a pestré tradiční mozaikovitě krajiny je především v chráněných krajinných oblastech. V některých oblastech se v dnešní době dokonce obnovují nebo znovu zakládají druhově bohaté trávníky s využitím regionálních směsí a starých krajových nebo tradičně vyšlechtěných odrůd jetelovin a trav. Vzorovým příkladem je CHKO Bílé Karpaty, která ve spolupráci s místními zemědělci i s vědeckými pracovníky v oborech botanika a zemědělství znovu obnovili v posledních letech desítky hektarů druhově bohatých trvalých travních porostů na místech jejich historického výskytu. Regionální směsi mají nízkou produkci biomasy, a tím jsou vhodné do oblastí, kde mají trvalé travní porosty plnit mimoprodukční funkce.

V našich klimatických podmínkách je pouze omezená možnost celoroční pastvy, zejména v nižších polohách. Při mírné zimě dochází k narušení drnu, eutrofizaci a vyplavování živin. Nevhodná je na svažitých pozemcích a ve vyšších polohách. Vlivem častého a nízkého spásání z porostu ustupují trávy a vysoké byliny, více se projevují druhy s přízemním rozložením asimilačních orgánů. Intenzivní pastviny mají zatížení 2-4 DJ.ha⁻¹, výška souvislého porostu je pod 5 cm a podíl nepasených ploch je do 10% plochy. V minulosti byly tyto porosty časté na plochách obecních pastvin (tzv. draha) a obsahovaly mnoho charakteristických rostlinných druhů. Extenzivně využívané pastviny mají heterogenní vegetaci s ostrůvkovitou strukturou. Zvířata preferují mladou pící na již dříve spasených plochách (Hrabě et al. 2006).

Pro optimální botanické složení je vhodné dvousečné využívání porostů. Nevhodné je pozdní mulčování, neboť zůstává na zemi ležet nerozložená stařina, omezující vzcházení semenáčků rostlin. Takto jsou z porostu eliminovány jednoleté a dvouleté druhy rostlin, které vyžadují pro svou existenci na lokalitě pravidelný přísun diaspor. Mulčování však může být s úspěchem využito k redukci nedopasků s vyšším podílem plevelných rostlin (šťovíky, pcháče), za předpokladu včasného provedení zásahu, ještě před dozráním semen (Hrabě et al. 2006).

Silné stránky hospodaření na trvalých travních porostech v České republice:

- Dlouhá tradice hospodaření na trvalých travních porostech, historicky v celé České republice, zejména pak ale v horských a podhorských oblastech. Tato tradice se zachovala na části území ČR až do dnešních dní.
- Dotacemi podporovaný systém ekologického zemědělství, navíc s možností získat finanční prostředky z Agroenvironmentálních opatření.
- Dobré znalosti o botanickém složení trvalých travních porostů v České republice, zejména po dokončení mapování Natura 2000.
- Dobrá úroveň vzdělanosti zemědělců v České republice a jejich chuť a zájem spolupodílet se na zachování krajinného rázu a biodiverzity krajiny.
- Dostupná činnost poradců, zaměřených jak na oblast zemědělství, tak i na ochranu přírody a krajiny.
- Možnost certifikace regionálních lučních směsí a jejich využití při obnově druhově bohatých luk.
- V České republice je na dobré úrovni vědeckovýzkumná základna, speciálně zaměřená na pícniny, trvalé travní porosty, botaniku a entomologii.

Slabé stránky hospodaření na trvalých travních porostech v České republice:

- Plošně převažující druhově chudé porosty, nevhodné z hlediska udržování biodiverzity organismů na loukách.
- Nedostatečná komunikace mezi ochránci přírody, zemědělci a vlastníky pozemků a z toho vyplývající častá nekonzistentní rozhodnutí.
- Velké výměry trvalých travních porostů, často od sebe navzájem zcela izolovaných.
- Vysoká míra eutrofizace v krajině, přetrvávající vysoký spad atmosférického dusíku.
- Nedostatek krajových a tradičních odrůd lučních komponent (zejména trav) pro obnovu stávajících nebo pro zakládání nových trvalých travních porostů. U některých druhů chybějí dodnes jakékoliv domácí odrůdy.
- Vysoká cena vyprodukovaných biopotravin a tím omezená skupina zákazníků.

Příležitosti hospodaření na trvalých travních porostech v České republice:

- Velký rozvoj ekologického zemědělství v ČR v posledních letech.

- Zvyšování ploch trvalých travních porostů v posledních letech, zatravňování nových pozemků.
- V chráněných územích snaha zatravňovat regionálními směsmi.
- Významné mimoprodukční funkce trvalých travních porostů.
- Zvýšená poptávka po biopotravinách v posledních letech.

Hrozby hospodaření na trvalých travních porostech v České republice:

- Masová výstavba v okolí měst, rekreačních a horských středisek, komunikací a s tím související zánik trvalých travních porostů.
- Převaha zahraničních odrůd jetelovin a trav v sortimentu.
- Nedostatek financí z EU a ve státním rozpočtu na pokrytí dotací na ekologické zemědělství, na Agroenvironmentální opatření.
- Nedostatek financí na dotace poradenské činnosti, nezájem zemědělských podniků o poradenství.
- Zajištění odbytu vlny, masa a mléka z vyprodukovaných zvířat. V současné době je na trzích EU nadprodukce těchto komodit, pocházejících z konvenčních chovů. Zemědělci produkující bioprodukty jsou pak u nás často nuceni prodávat svoje komodity za ceny konvenčních produktů.

Zakládání trvalých travních porostů

Prvním a velmi důležitým krokem při zakládání trvalých travních porostů je výběr pozemku pro zatravnění. Obecně jsou zatravňovány pozemky jak v nižších tak i ve vyšších polohách. V nižších polohách se jedná většinou o pozemky v aluviích vodních toků nebo pozemky zamokřené, často živinami bohaté; naopak ve vyšších polohách se jedná o pozemky svažitě, na živinami chudých stanovištích. Pozemky s nejlepšími půdními vlastnostmi pak ponecháváme jako ornou půdu. Pokud zatravňujeme všechny pozemky v rámci zemědělského podniku, pak je důležité provést jejich klasifikaci a podle toho pak dále postupovat při zatravňování.

Příprava pozemku je velmi důležitá pro úspěšné uchycení a vývoj travního porostu. Velmi důležité je v případě výskytu vytrvalých plevelů nebo náletu semenáčku dřevin provést plošnou aplikaci totálního herbicidu na ploše, která bude zatravněna. V případě nutnosti tento zásah opakovat po cca třech týdnech, podle charakteru počasí. Vhodné je tento zásah provést po posečení a odstranění biomasy, nejlépe na jaře nebo na začátku podzimu. Je důležité provádět aplikaci tehdy, když jsou rostlinné druhy pokrývající plochu ve vegetačním období s vyvinutými asimilačními orgány. Aplikace herbicidů je možná, pokud byl pozemek obhospodařován konvenčně a po zatravnění proběhne jeho převod do ekologického systému. Pokud se jedná o pozemek v ekologickém systému, pak lze jako alternativu doporučit hlubokou podzimní orbu a následně vyvláčení oddenků v časně jarním období před setím. Po zlikvidování nežádoucích druhů nebo v případě, že se na pozemku tyto druhy nevyskytovaly ve větší míře, přistoupíme k orbě pozemku. Vhodná je důkladná a hluboká orba, aby

došlo k dobrému zaklopení travního drnu. Poté je vhodné, ještě před nadměrných zaschnutím zorané plochy, provést vláčení branami nebo zrotavátorování plochy.

Velmi důležitým krokem je výběr směsi pro osetí pozemku. Obecně jsou vhodné druhově bohaté směsi s dostatečným zastoupením jetelovin a alespoň s několika druhy bylin. Složení směsi je potřeba přizpůsobit lokalitě. Pokud zatravňujeme běžně využívané pozemky, pak je možné použít druhově méně bohatou směs. Pokud provádíme zatravňování v chráněných oblastech nebo pokud chceme použít regionální směsi, pak budeme sít semena 10-30 druhů ve směsce. Před setím v chráněných územích je nutné prokonzultovat tuto skutečnost s pracovníky ochrany přírody. Nevýhodou druhově bohatých směsí je jejich vyšší cena, ale zase na druhé straně v případě kvalitně provedené předseťové přípravy půdy stačí výsevek 10–20 kg·ha⁻¹. Nejlepším termínem pro setí je jarní období (březen až květen podle polohy), setí lze provádět i na podzim. U pozemků, které nejsou na rovině, hrozí při podzimním termínu setí v následujícím zimním období eroze a to zejména při tání sněhu. Setí je vhodné načasovat na období před začátkem významnějších jarních srážek tak, aby zaseté osivo co nejrychleji vzešlo a dobře se uchytilo před příchodem přísušků.

Po vzejití směsi je potřeba kontrolovat výskyt nežádoucích druhů – pokud bude pozemek zařazen do ekologického zemědělství, pak nepoužíváme herbicidy, ale provádíme mechanické vypichování nebo vytrhávání rostlin nežádoucích druhů. Při výšce porostu 20-30 cm provedeme první seč a v následujícím roce lze již pozemek běžně kosit. Pastvu ale zahájíme až po úplném zatažení porostních děr a zpevnění drnu, nejdříve rok po výsevu.

V tomto místě je ještě potřeba zmínit možnosti využití spontánní sukcese, která je nejlevnější metodou zakládání trvalého travního porostu. Je ale potřeba pozemek často kontrolovat a v případě masového výskytu nežádoucích druhů pak provést opatření směřující k nápravě. Obecně je spontánní sukcese vhodná na živinami chudých a vysychavých půdách v nižších polohách.

Zvyšování diverzity trvalých travních porostů přísevy

Pokud je na pozemku druhově chudý porost; porost s dominancí jen jednoho druhu; mezerovitý porost či porost s výskytem mnoha jednoletých druhů, pak je potřeba rozhodnout se jestli pozemek znovu zatravnit nebo provést zlepšení metodou přísevů. Přísevy jsou vhodné zejména proto, že ve srovnání se znovu zatravněním pozemku jsou mnohem levnější. Existují tři základní typy přísevů – přímý přísev do 1-2 cm úzkých řádků, které v travním porostu vyříznou disky nebo se provádí vyfrézování pásků 10-15 cm širokých a výsev přímo do nich. Pokud chceme do porostu přidat konkurenčně slabší druhy bylin nebo jetelovin, je vhodnější druhý způsob. Je také možné v pozemku znovu zatravnit druhově bohatou směsí několik metrů široké pásy, ze kterých se pak druhy rozšiřují do druhově chudého okolí pásu.

Po provedení přísevu je potřeba provádět poměrně časté přesekávání porostu tak, aby byla omezena konkurence původního porostu a aby bylo umožněno vzcházení a uchycení vysetých semen.

Možnosti využití regionálních druhově bohatých směsí a vícekomponentních směsí pro lepší kvalitu píce

Regionální druhově bohaté směsi a vícekomponentní směsi jsou vhodné pro zakládání nebo obnovu květnatých luk, zejména v chráněných oblastech. Regionální směsi mají nízkou produkci biomasy, a tím jsou vhodné do oblastí, kde mají trvalé travní porosty plnit mimo produkční funkce. Jsou i velmi vhodné pro ekologické zemědělství. V některých oblastech se v dnešní době ve velkém obnovují nebo znovu zakládají druhově bohaté trávníky s využitím regionálních směsí a starých krajových nebo

tradičně vyšlechtěných odrůd jetelovin a trav. Vzorovým příkladem je CHKO Bílé Karpaty, kde znovu obnovili v posledních letech desítky hektarů druhově bohatých trvalých travních porostů na místech jejich historického výskytu.

Regionální směsi je nejlepší obstarat si sklizní druhově bohatých luk v regionu, nejlépe ve více termínech sklízet různé části louky, abychom měli zastoupené široké spektrum rostlinných druhů. Sklizeň je potřeba načasovat až do období zralosti cílových druhů. Semena některých druhů lze také sbírat ručně, ale to práce časově velmi náročná. Směsky pro zakládání tzv. květnatých luk lze také zakoupit u specializovaných podniků, ale zde obsažené osivo postrádá regionalitu a je poměrně drahé.

Druhové složení trvalých travních porostů a jeho změny při přechodu z konvenčního na ekologický způsob hospodaření

Pokud začínáme hospodařit na trvalém travním porostu, tak je pro naše další rozhodování velmi důležitý výchozí stav porostu. Pokud je porost nevyhovující, pak přistoupíme k celkové obnově nebo k přesevům. Je ale nutné si uvědomit, že mnoho změn v druhovém složení porostu můžeme uskutečnit bez nutnosti radikálního zásahu sami vhodným managementem. Mnoho takových nevyhovujících ploch bylo v minulosti opuštěných a nyní na nich proto převládají ruderalní druhy. Ty ale můžeme s úspěchem eliminovat kosením 2-3x ročně a důsledným odstraňováním biomasy. Nitrofilní ruderalní druhy indikují nadbytek dusíku v půdě, proto takové plochy zpočátku nepaseme, abychom zabránili přísunu živin s výkaly zvířat zpět na plochu.

Právě nadměrný výskyt ruderalních druhů v půdě je nejčastějším problémem při přechodu z konvenčního na ekologický způsob hospodaření na lokalitě. Mnohé z nich jsou podporovány minerálními hnojivy (*Taraxacum officinale* agg., *Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica* aj.) a proto na plochách často dominují. Zároveň na takovýchto plochách chybí mnohé vzácné nebo chráněné druhy citlivé na minerální hnojení (např. *Orchidaceae*, poloparazité – *Euphrasia* spp., *Rhinanthus* spp. aj.). Po vyloučení jakéhokoliv hnojení se tyto druhy na lokalitu vracejí – buďto z okolních porostů nebo jsou jejich semena přítomna v půdní semenné bance.

Jakmile omezíme ruderalní a nitrofilní druhy, můžeme pomoci zvýšení diverzity rostlin ale i živočichů tím, že necháme části pozemku nepokosené a provedeme kosení až na konci vegetačního období. Tím umožníme vysemenění žádaných lučních druhů, jejich rozšíření do okolí, a zároveň umožníme vývojovým stádiím hmyzu, aby dokončily svůj vývoj.

Druhové složení trvalých travních porostů a jeho změny při různých způsobech hospodaření

Snad největším problémem je nadměrný výskyt ruderalních a nitrofilních druhů na živinami bohatých plochách – zejména kopřiva (*Urtica dioica*), šťovíky (*Rumex* sp.) a pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale* agg.). V praxi se tento problém vyskytuje zhruba na polovině ploch. Zde je jako příklad uvedeno doporučení, které bylo dáno na základě floristického rozboru lokality (celoroční pastvina): Druhově pestrá plocha, ovšem je zde vyšší výskyt ruderalních a nitrofilních druhů, proto doporučuji omezit množství zvířat na ploše v zimním období nebo rozšířit pastvinu. Na konci vegetačního období provádět mulčování, zejména v níže položených místech pastviny s hojným výskytem šťovíku doporučuji provádět mulčování cca 4x během vegetace, aby nedocházelo k vysemenění zralých nažek. V roce 2006 v létě nebyla plocha pasena ani kosena a byla značně zarostlá. Hojný výskyt druhů *Daucus carota*, *Achillea millefolium* agg. a *Rumex obtusifolius* značí ruderalizaci v důsledku nadměrného sešlapu dobyt看em.

Dalším problémem je nadměrný sešlap dobytka, který se projevuje nižší pokryvností bylinného patra, výskytem ploch zcela bez vegetace a nadměrnou erozí půdy. V bylinném patře dominují druhy jako např. *Matricaria discoidea*, *Sisymbrium officinale*, *Capsella bursa-pastoris* aj. Zde je jako příklad uvedeno doporučení, které bylo dáno na základě floristického rozboru lokality (celoroční pastvina): Druhově chudá plocha, která se jeví po stránce vegetace jako přirozená. Nižší počet druhů rostlin je dán přítomností kyselého podloží. Místa s výskytem nitrofilních a ruderalních druhů (*Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*) doporučuji cca 3x ročně mulčovat. Probíhá zde pastva krav a místa u vjezdu na pastvinu jsou rozdupána a zbavena vegetačního pokryvu – zde se masově vyskytují druhy *Matricaria discoidea* a *Sisymbrium officinale*. Na takovýchto místech se zatím ale nešíří expanzivní nebo nitrofilní druhy rostlin. Doporučuji v zimě pravidelně přemísťovat krmné vozy a tím omezovat koncentraci dobytka jen na jednom místě.

Speciálně šťovíky rodu *Rumex* – zejména šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a šťovík kadeřavý (*Rumex crispus*) jsou velkým problémem na živinami bohatších intenzivně pasených plochách, dále problémy na pastvinách působí pcháče rodu *Cirsium* – zejména pcháč obecný (*Cirsium vulgare*) a pcháč rolní (*C. arvense*). Zde je jako příklad uvedeno doporučení, které bylo dáno na základě floristického rozboru lokality (plocha kosená i pasená): Druhově bohatší, vysetá plocha s mezofilní vegetací, ovšem s vyšším výskytem ruderalních nebo nitrofilních druhů, hlavně šťovíku. Výskytu ruderalních druhů (*Rumex obtusifolius*, *Urtica dioica* aj.) lze zabránit včasnou pastvou na jaře a mulčováním nebo kosením nedopasků dříve, než se stihnou tyto druhy vysemenit (cca polovina června).

Některé plochy jsou nadměrně hnojeny nebo jsou eutrofizovány splavenými živinami. Zde je jako příklad uvedeno doporučení, které bylo dáno na základě floristického rozboru lokality (louka kosená 2x ročně): Druhově pestrá plocha, která byla v nedávné minulosti vyseta. Vegetace je bujná, což indikuje dostatek živin v půdě. Doporučuji zachovat stávající management, ale omezit nebo úplně vyloučit hnojení, aby se v ploše nešířily nitrofilní druhy rostlin. Na ploše se roztroušeně vyskytuje šťovík. V letošním roce na ploše probíhala pastva krav a plocha byla na jaře pokosena.

Počet druhů na pastvinách bývá obvykle nižší než na květnatých loukách. Na uměle založených loukách bývá naopak ve srovnání s pastvinami počet druhů nižší. Z hlediska počtu druhů na plochách (12–28 druhů) byly monitorované ekologicky obhospodařované porosty ve srovnání s běžnou luční vegetací spíše druhově chudší. Z výsledků výzkumu dvaceti ekologicky hospodařících podniků vyplývá, že celkový počet druhů byl vyšší na plochách mechanicky poškozených, nejčastěji pastviny dobytka, s výskytem ruderalních a plevelných druhů, které by se v zapojených travních porostech nevyskytovaly, naopak nižší počty byly zaznamenány na plochách uměle založených a pravidelně kosených.

Pro uchování pestrého a vyrovnaného botanického složení porostů je nejdůležitější pravidelné kosení a pasení. Na chudých plochách (kde bylo zaznamenáno méně než 17 druhů) lze doporučit mechanické narušení povrchu půdy a přísev v oblasti původních lučních druhů, jenž zlepší kvalitu píce a sena. Nelze doporučit přísevy produkčních druhů trav (*Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Lolium multiflorum*), které pak utlačují ostatní méně konkurenceschopné druhy hlavně dvouděložných rostlin.

Obhospodařování druhově bohatých trávníků v chráněných krajinných oblastech za spolupráce zemědělců a ochránců přírody

Pro optimální botanické složení je vhodné v nižších a teplejších polohách dvousečné využívání porostů. Ve vyšších polohách nebo v případě porostů s dominujícími vysokými druhy trav a ostřic

(*Phalaris arundinacea*, *Molinia caerulea*, *Carex buekii*) lze doporučit jen jednu seč v pozdně letním období. Tyto porosty zároveň nejsou vhodné pro pastvu, protože jsou sešlapem zvířat likvidována. Pastva je lepší extenzivní, rozložena do několika pastevních cyklů. Pokud je to možné, jsou vhodné smíšená stáda dobytka.

Střídání kosení a pastvy v jednotlivých letech je ve většině případů nevhodnějším managementem pro uchování nebo obnovu biodiverzity květnatých luk.

Výchozí stav mnoha trvalých travních porostů bývá velmi často špatný. Porosty byly po mnoho let zanedbané a jsou osídleny převážně ruderálními druhy a dominantu tvoří jeden nebo několik málo druhů. Je proto potřeba zahájit kosení 2-3x ročně s následným odklizením biomasy. Po několika letech dochází ke zlepšení. Jakmile omezíme ruderální a nitrofilní druhy, můžeme pomoci zvýšení diverzity rostlin ale i živočichů tím, že necháme části pozemku nepokosené a provedeme kosení až na konci vegetačního období. Tím umožníme vysemenění žádaných lučních druhů, jejich rozšíření do okolí, a zároveň umožníme vývojovým stádiím hmyzu, aby dokončily svůj vývoj.

Zároveň na takovýchto zanedbaných plochách chybí mnohé vzácné nebo chráněné druhy citlivé na minerální hnojení (např. *Orchidaceae*, poloparazité – *Euphrasia* spp., *Rhinanthus* spp. aj.). Po vyloučení jakéhokoliv hnojení se tyto druhy na lokalitu vracejí – buďto z okolních porostů nebo jsou jejich semena přítomna v půdní semenné bance.

Alternativní způsoby hospodaření a mimoprodukční funkce trvalých travních porostů

Mulčování bývá velmi často používáno jako způsob údržby trvalých travních porostů s mimoprodukční funkcí. Výzkumy bylo zjištěno (Hrabě et al. 2006), že mulčování 2-3x ročně snižuje druhovou diverzitu na mezofilních loukách, pokud se mulčovaná hmota stačí do podzimu rozložit. Nevhodné je pozdní mulčování, neboť zůstává na zemi ležet nerozložená sašina, omezující podzimní a jarní vzcházení semenáčků rostlin. Takto jsou z porostu eliminovány jednoleté a dvouleté druhy rostlin, které vyžadují pro svou existenci na lokalitě pravidelný přísun diaspor. Mulčování však může být s úspěchem využito k redukci nedopasků s vyšším podílem plevelných rostlin (šťovíky, pcháče), za předpokladu včasného provedení zásahu, ještě před dozráním semen.

Ekonomický přínos hospodaření na trvalých travních porostech v České republice

Z hlediska ekonomiky se sice nejedná o výrazně ekonomicky přínosnou činnost, ale na druhé straně je tato činnost (a to nejen v případě ekologického zemědělství) pokryta dotacemi. Míra rentability je závislá především na počasí v daném roce. Výnos a tím i úživnost trvalých travních porostů značně kolísá v závislosti na počasí. Z tohoto pohledu je nejrizikovějším sucho v časném létě (přelom května a června).

Celkové náklady meziročně rostou, vlivem rostoucích cen vstupů. Cena osiv jetelotravních směsí se pohybuje od 55 do 85 Kč/Kg (Kavka M. et al. 2003), cena druhově bohatých a regionálních směsí se pak pohybuje řádově v tisících Kč/kg směsi. Náklady na obhospodařování luk v ČR byly v roce 2001 3362 Kč/ha, průměrný výnos byl 15,81 t/ha. Náklady na pastvu byly 2434 Kč/ha, průměrný výnos byl 13,58 t/ha. Cena jatečného hovězího dobytka se pohybovala v roce 2002 od 17 728 do 37 290 Kč/t živé váhy; cena ovcí, beranů a skopců byla 17 422 Kč/t živé váhy (Kavka M. et al. 2003).

Dotace by měly pokrývat podstatnou část nákladů na obhospodařování trvalých travních porostů. Dotace na ekologické zemědělství je 1100 Kč/ha, navíc mohou zemědělci žádat finanční prostředky z programů rozvoje venkova (hospodaření v méně příznivých oblastech, agroenvironmentální opatření včetně ekologického zemědělství, investice do zemědělských podniků). Mezi agroenvironmentální

opatření patří následující dotační tituly: ekologické zemědělství (1 100 Kč/ha), ošetřování travních porostů (2 890 Kč/ha, 4 330 Kč/ha v ZCHÚ), zatravňování orné půdy (7 265 Kč/ha, v CHKO Bílé Karpaty 9 210 Kč/ha - při použití regionální travní směsi), tvorba travnatých pásů na svažitých půdách (9 440 Kč/ha), pěstování meziplodin (4 580 Kč/ha), trvale podmáčené louky a rašelinné louky (12 100 Kč/ha), ptačí lokality na travních porostech (chřástal polní: 5 180 Kč/ha, bahňáci: 5 550 Kč/ha), pásy orné půdy oseté vybranými plodinami za účelem zvýšení potravní nabídky ptačích společenstev a živočišných druhů vázaných na polní stanoviště (10 630 Kč/ha), osevní postup v ochranných zónách jeskyní - toto opatření lze uplatnit pouze na území chráněné krajinné oblasti Moravský kras (540 Kč/ha). Od roku 2007 přibudou ještě další oblasti související s rozvojem venkova (například agroturistika, produkce regionálních specialit, území Natura 2000, podpora mladých zemědělců) (Leibl, 2005). Dalším zdrojem financí mohou být dotace na hospodaření v méně příznivých oblastech - LFA (2 800-4680 Kč/ha), jednotné platby na plochu - SAPS (2 517,80 Kč) (www 1). Vzhledem k obvyklé poměrně velké rozloze pozemků je problematika ekonomického přínosu a využití dotací při ekologickém obhospodařování trvalých travních porostů velmi důležitá. Aby byla tato činnost rentabilní, je potřeba rozumné hospodaření a využívání zdrojů. Navíc kromě ekonomického přínosu, je touto činností působen velký dopad je na krajinu a na zachování jejího rázu, což jsou hodnoty penězi nevyčíslitelné.

Použitá literatura:

- Hrabě F. et al. (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. – Ing. Petr Baštan, vydavatelství, Olomouc.
- Hrabě F. et al. (2006): Vše pro trávy a jeteloviny. – Ing. Petr Baštan, vydavatelství, Olomouc.
- Isselstein J., Jeangros B. et Pavlů V. (2005): Agronomic aspects of extensive grassland farming and biodiversity management. – In: "Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity", Grassland Science in Europe, 10: 211-220.
- Kavka M. et al. (2003): Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu. – Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha.
- Leibl M. (2005): Ekologické zemědělství – šance pro rozvoj venkova. – Zpravodaj MZe 2/2005, Praha.
- Mrkvička J., Šantrůček J. et Veselá M. (1997): Možnosti přechodu intenzivně využívaných trvalých lučních porostů na druhově bohatší společenstva. – sborn. Konf. „Obnova druhově bohatých luk“, Hluk: 24-32.
- Rozsypal R. (2006): Aktuální pohled na biozemědělství v ČR. – Sborn. Konf. (cd disk) „Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin“, 15-19.
- www1: Státní intervenční zemědělský fond - <http://www.szif.cz>. Přístup dne 5. 1. 2007

7. In situ a on farm konzervace genetických zdrojů rostlin (luskoviny, lékořice...)

On farm konzervace genetických zdrojů rostlin

V rámci řešení výzkumných projektů ve Výzkumném ústavu pícninářském v Troubsku šlechtíme i množíme některé netradiční plodiny.

Mezi perspektivní patří např. hrachor setý (*Lathyrus sativus*) nebo lékořice lysá (*Glycyrrhiza glabra*). Osivo mnoha netradičních druhů je dostupné v našem ústavu i u jiných organizací.

Mnohé druhy se dobře uplatňují při on farm konzervaci.

Spolupráce s ČSOP Ponikva při CHKO Moravský kras.

Plánem do budoucna je realizovat on farm konzervaci těchto druhů ve skanzenech, v NP a CHKO. V případě zájmu ze strany pěstitelů chceme realizovat pěstování těchto druhů pro komerční využití, zejména v ekologických systémech hospodaření.

Něco z historie

1990 – 2000: Zkoušeno 5 vzorků dvouzrnků (*Triticum dicoccon*) z Bílých Karpat, 1 položka vybráno pro on farm konzervaci v CHKO Bílé Karpaty.

2006: Ve spolupráci se ZO ČSOP Ponikva byly založeny výsevy vybraných netradičních druhů a krajových odrůd v CHKO Moravský Kras.

Lékořice lysá (*Glycyrrhiza glabra*)

Lékořice (*Glycyrrhiza glabra*) byla dříve pěstována na jižní Moravě, nyní existují zbytky někdejších kultur především v okolí Hustopečí.

Provádíme podrobné monitorování na lokalitách, rostliny byly přeneseny a jsou pěstovány v kultuře v Troubsku.

Soustředíme se zejména na studium generativní reprodukce a možností mechanizované sklizně oddenků a kořenů tohoto druhu.

Podrobnosti o pěstování lékořice budou k dispozici ve druhé polovině roku 2009 v Metodice pěstování, která bude vydána v tištěné i v elektronické podobě na www stránkách Výzkumného ústavu pícninářského, spol. s r. o. v Troubsku.

In situ konzervace

V rámci výzkumného projektu „Konzervace biodiverzity rostlin v systému trvale udržitelného zemědělství a krajinářství“ byly vytipovány plané druhy rostlin příbuzných kulturním druhům, které jsou ohrožené v české květeně a zároveň představují cenné genetické zdroje.

Celkem bylo v letech 2004-2008 monitorováno 17 druhů z čeledi *Fabaceae*: *Astragalus austriacus*, *Astragalus excapus*, *Astragalus onobrychis*, *Corothisamnus procumbens*, *Dorycnium germanicum*, *Genista pilosa*, *Genista sagittalis*, *Glycyrrhiza glabra*, *Chamaecytisus albus*, *Chamaecytisus virescens*, *Medicago prostrata*, *Medicago minima*, *Oxytropis pilosa*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium retusum*, *Trifolium striatum* a *Trigonella monspeliaca*. Počty všech nalezených lokalit druhů čeledi *Fabaceae* jsou uvedeny v Tabulce.

U všech druhů byly na vybraných lokalitách od května do září zapisovány fytoecologické snímky podle standardní metodiky Curyško-Montpeliérské školy v sedmičlenné Braun-Blanquetově stupnici. Současně je pro každou lokalitu zpracovávána evidenční karta lokality, kde jsou podrobně uvedeny biologické a populační charakteristiky zájmového druhu (počet rostlin na 4m² ploše, počet rostlin na lokalitě, ontogenetická fáze, zdravotní stav, stav populace, faktory působící na ohrožení druhu), ale i geologická charakteristika lokality, antropogenní vlivy, míra poškození druhu, návrhy na uchování populace a lokality aj. Použitá kombinovaná stupnice odhadu početnosti a pokryvnosti umožňuje dostatečně přesně odhadnout zastoupení jednotlivých druhů a jejich fluktuace.

Zájmové druhy a jejich stručná charakteristika

Allium schoenoprasum ssp. *schoenoprasum* (pažitka pobřežní) – je typická rostlina doprovázející vodní toky. Je známa z lokalit podél Vltavy, Sázavy, Berounky a Labe, na Moravě a na Slovensku chybí. Byly vybrány lokality v Povltaví (Zbraslav) a v Polabí (Děčín, Jílovský a Luční potok), které byly monitorovány od roku 2001. Na lokalitě Zbraslav se vyskytovala bělokvětá forma pažitky. Lokalita byla poškozena dvakrát povodní v roce 2002 a 2006, ale vždy se několik bělokvětých rostlin zachovalo. Břehové úpravy koncem roku 2006 lokalitu zcela zničily. V roce 2007 byly nalezeny malé semenáčky na okraji dlážděného výhonu, jejich květy byly ale pouze růžové. Populace pažitky na lokalitě Děčín se naopak rozšiřuje - jednak početní stav rostlin, ale také plocha výskytu. Je zde i patrná variabilita materiálu v průměru listů a v barvě květu. Plané pažitky jsou cennými genetickými zdroji pro kulturní formy a ohledem na variabilitu obsahu aromatických látek.

Astragalus austriacus (kozinec rakouský) – v České republice se vyskytuje na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách. Na sledovaných lokalitách není druh bezprostředně ohrožen, pravidelně sledovaná populace v katastru obce Popice (okres Břeclav) je vitální a životaschopná. Tato vytrvalá bylina není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnický využívána, ale mohla by být perspektivní pícninou do suchých oblastí jižní Moravy, kde je druh původní.

Astragalus excapus (kozinec bezlodyžný) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách. Ze sledovaných lokalit je nejvitálnější populace na lokalitě Pouzdřany, další malá, ale dobře se obnovující populace, je na vrchu Radobýl nad Litoměřicemi. Na těchto lokalitách je tento druh pravidelně monitorován. Zdejší populace tohoto druhu nejsou bezprostředně ohroženy. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnický využíván, ale mohl by být perspektivní pícninou do suchých oblastí jižní Moravy a severních Čech, kde je tento druh původní. Svými nápadnými žlutými květy v jarním období by se tato vytrvalá bylina mohla uplatnit i v okrasném zahradnictví.

Astragalus onobrychis (kozinec vičencolistý) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách, obdobně jako předchozí druh. Na sledovaných lokalitách není bezprostředně ohrožen, ze všech třech studovaných druhů tohoto rodu je tento nejhojnější. Na studované lokalitě Pouzdřany je druh hojný a není ohrožen. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnický využíván, ale mohl by být perspektivní pícninou do suchých oblastí jižní Moravy a severních Čech, kde je tento druh původní. Svými fialovými květy, které kvetou po celé léto, by se tato vytrvalá bylina mohla uplatnit i v okrasném zahradnictví.

Corothis procumbens (kručinkovec poléhavý) – druh vázaný svým výskytem v ČR na oblast jižní Moravy, kde se vyskytuje na stepních lokalitách většinou na bazických podkladech, převážně s hlubokou půdou. Na sledované lokalitě v katastru obce Popice (okres Znojmo) se druh vyskytuje v několika rozsáhlejších polykormonech. V rámci celé jižní Moravy se jedná o poměrně hojný druh.

Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale na jaře tento keř rozkvétá žlutými květy, které jsou velmi dekorativní.

Dorycnium germanicum (bílojetel německý) – druh stepní, vyskytující se jen na jižní Moravě na stepích a na suchých loukách. Na obou lokalitách druh není ohrožen. Sledovaná lokalita Pouzdřany patří k velmi bohatým a vitálním populacím. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale po celé léto tento keřík rozkvétá drobnými bílými květy.

Genista pilosa (kručinka chlupatá) – druh rostoucí na kyselých půdách acidofilních světlých lesů, křovin, pastvin a vřesovišť jihozápadní Moravy. V Čechách neroste. V rámci celé jihozápadní Moravy se jedná o hojný druh, který není výrazněji ohrožen. Na pravidelně monitorované lokalitě v Národním parku Podyjí (katastr obce Podmolí) je druh hojný, tvoří zde rozsáhlé polykormony. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale na jaře tento keřík rozkvétá žlutými květy, které jsou velmi dekorativní.

Genista sagittalis (kručinka křídlatá) – v současnosti ustupující druh, rostoucí jen na několika lokalitách v rámci České republiky. Na Moravě je druh znám v NP Podyjí na jediné lokalitě u Popic, zde rostoucí ve vřesovištní vegetaci, na lokalitě má druh tendenci se rozšiřovat. Otázkou je původnost výskytu na této lokalitě. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale na jaře tento keř rozkvétá žlutými květy, které jsou velmi dekorativní.

Glycyrrhiza glabra (lékořice lysá) – druh, který byl v minulosti pěstován v teplejších oblastech středních a severních Čech a na jižní Moravě. Zde se zejména v okolí Hustopečí zachovaly rozsáhlé porosty - pozůstatky kultury. Druh je ohrožen likvidací bývalých agrárních teras, zarůstáním lokalit a šířením invazních druhů rostlin. Na sledované lokalitě poblíž Popic je druh velmi hojný a populace je stabilní. Tento velmi vzrůstný vytrvalý druh není v současnosti v České republice zemědělsky využíván ani pěstován, ale v minulosti se jednalo o velmi významnou léčivou rostlinu, navíc hojně využívanou při výrobě cukrovinek (zahuštěný sirup pro výrobu pendreků, bonbónů aj).

Hierochloë odorata (tomkovice vonná) – je kriticky ohrožený druh známý z České republiky jen fragmentárně na několika lokalitách v Polabí a u Pomoraví (Bzenec a Čejč). V Polabí je jen 5 malých lokalit, z nichž významnější jsou Grado a Václavská tůň u Čelákovic. Obě lokality jsou monitorovány od roku 2000. Obě populace jsou vitální, na rozloze asi 60 a 40 m². Nebyly shledány známky poškození nebo úhynu rostlin. Tomkovice vonná je tráva využívaná jako aromačinná látka s kumarinem do likéru Zubrovka. Může mít i meliorační uplatnění na písčitéch a břehových lokalitách. *Chamaecytisus albus* (čilimník bílý) – stepní druh, rostoucí v ČR jen na jižní Moravě. Vyskytuje se na několika lokalitách v oblasti jižně od Brna. Na sledované lokalitě u Rebešovic není tento druh ohrožen, vyskytuje se zde asi 100 trsů. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale na přelomu jara a léta tento keř rozkvétá žlutobílými květy, které jsou velmi dekorativní.

Chamaecytisus austriacus (čilimník rakouský) – druh rostoucí na stepích a na suchých loukách, v ČR jen na jižní Moravě. Vyskytuje se hlavně v oblasti jihovýchodně od Brna. Na sledované lokalitě u Kobeřic je druh hojný a populace je vitální. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale v létě tento keř rozkvétá nažloutlými květy, které jsou velmi dekorativní.

Chamaecytisus virescens (čilimník zelenavý) – druh rostoucí na stepích a na suchých loukách, v ČR jen na jižní Moravě. Vyskytuje se hlavně v oblasti jihovýchodně od Brna. Na sledované lokalitě u Nosislavi je druh velmi hojný a tvoří zde v zarůstajícím sadu rozsáhlé porosty. Druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnicky využíván, ale mohl by být perspektivní pícninou do suchých oblastí jižní Moravy, kde je tento keř původní. Navíc během léta rozkvétá žlutými květy, které jsou velmi dekorativní.

Medicago prostrata (tolice rozprostřená) – vyskytuje se na jižní Moravě pouze na dvou lokalitách se stepní vegetací (Pálava a Moravský Krumlov). Na sledované lokalitě u Moravského Krumlova tento druh není hojný, navíc jeho reprodukční potenciál je slabý, takže je potřeba jej sledovat i do budoucna a v případě poklesu početnosti jedinců v populaci provést potřebná opatření. Tento vytrvalý druh, vzhledem velmi podobný vojtěšce seté nebo srpovité, není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnický využíván, ale mohl by být perspektivní píceinou do suchých oblastí jižní Moravy, kde je tento druh původní.

Medicago minima (tolice nejmenší) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách. Na sledované lokalitě u Moravského Krumlova je tento druh hojný, ale jeho výskyt v jednotlivých letech značně kolísá. Tento jednoletý druh není v současnosti v České republice zemědělsky využíván, ale mohl by se uplatnit jako složka druhově bohatých jetelovinotravních společenstev do suchých oblastí jižní Moravy a severních Čech, kde je tento druh původní.

Oxytropis pilosa (vlnice chlupatá) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách. Na sledovaných lokalitách je tento druh obvykle hojný a někdy tvoří i dominantu ve vegetaci. Tak je tomu i v případě Pouzdřanské stepi. Tento vytrvalý, vlnatými chlupy hustě pokrytý druh není v současnosti v České republice zemědělsky ani zahradnický využíván, ale mohl by se velmi dobře uplatnit jako složka druhově bohatých jetelovinotravních společenstev do suchých oblastí jižní Moravy, kde je tento druh původní. Navíc během léta rozkvétá žlutými květy, které jsou spolu s hustým ochlupením vlnatými chlupy velmi dekorativní.

Poa riphaea (lipnice jesenická) – představuje Jesenický endemit s nejomezenějším plošným výskytem, ne větším než 10 m². Nachází se jen na boku vrcholové skály Petrovy kameny, ve skalních štěrbinách převážně na západní straně. Populace tohoto druhu je monitorována od roku 2000. Stav populace se nemění. Druh v kultuře dobře roste a poskytuje semena ve VST, OSEVA Zubří (Ševčíková a Holubec, 2005). Lipnice jesenická představuje skalní nízký druh morfologicky podobný lipnici smáčknuté (*Poa compresssa*) vhodný na kamenité podklady do mezofytních podmínek.

Trifolium fragiferum (jetel jahodnatý) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na zasolených místech. Na sledovaných lokalitách vytváří tento druh obvykle rozsáhlé porosty, často roste na ruderalních a narušovaných místech. Na monitorované lokalitě u Sedlce (okres Břeclav) je druh hojný, jeho populace jsou stabilní. Tento vytrvalý druh, vzhledem velmi podobný jeteli plazivému, není v současnosti v České republice zemědělsky využíván, ale mohl by se velmi dobře uplatnit jako složka druhově bohatých jetelovinotravních společenstev do zasolených a suchých oblastí jižní Moravy a severních Čech, kde je tento druh původní.

Trifolium retusum (jetel malokvětý) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách, na výslunných stráních. Na sledované lokalitě u Havraníků v Národním parku Podyjí je tento druh poměrně hojný, ale jeho výskyt v jednotlivých letech značně kolísá. Tento jednoletý druh není v současnosti v České republice zemědělsky využíván, ale mohl by se uplatnit jako složka druhově bohatých jetelovinotravních společenstev do suchých oblastí jižní Moravy a severních Čech, kde je tento druh původní.

Trifolium striatum (jetel žíhaný) – vyskytuje se na jižní Moravě a ve středních a severních Čechách na stepních lokalitách, na výslunných stráních. Roste na podobných místech jako předchozí druh. Na sledované lokalitě u Moravského Krumlova se tento druh vyskytuje roztroušeně, navíc jeho výskyt v jednotlivých letech značně kolísá. Tento jednoletý druh není v současnosti v České republice zemědělsky využíván, ale mohl by se uplatnit jako složka druhově bohatých jetelovinotravních společenstev do suchých oblastí jižní Moravy a severních Čech, kde je tento druh původní.

Trigonella monspeliaca (pískavice thesalská) – v současnosti se vyskytuje pouze na jediné lokalitě na jižní Moravě, kde roste ve stepní vegetaci na výslunných stráních. Druh byl ověřován několikrát na historické lokalitě Radobyl v severních Čechách, kde nebyl nalezen. Na sledované lokalitě u Moravského Krumlova je tento druh hojný, ale jeho výskyt v jednotlivých letech značně kolísá. Tento drobný jednoletý druh by se mohl uplatnit v okrasném zahradnictví pro své velmi dekorativní lusky.

Většina z těchto druhů je dostatečně chráněna v chráněných územích. Tyto druhy jsou pouze občasně narušovány disturbancemi, způsobenými divokými zvířaty (stezky, nory a okus) a lidmi (vyšlapané cesty a stezky, úmyslné ničení rostlin atd.).

U žádného monitorovaného druhu nebyl naštěstí pozorován výrazný a dlouhodobý negativní trend. Pokles počtu druhů byl pozorován v suchých letech (2004, 2007), naopak ve vlhkých letech (2006, 2008) byl pozorován nárůst počtu druhů díky většímu výskytu jednoletých druhů a efemerů.

Druhy rostoucí na extrémních lokalitách mají tendenci mít větší fluktuace ve velikostní struktuře jejich populací, ale jsou na druhou stranu lépe chráněny před lidským vlivem.

Pro vyhodnocení stavu vegetace na každé lokalitě je lepší využít jak Shannonův index diverzity, tak data o druhové bohatosti. Cílem projektu je záchrana populací těchto ohrožených druhů, a proto by měly být zahrnuty do projektu *in situ* konzervace.

Počty nalezených lokalit

Největší počet lokalit byl během řešení projektu ověřen u druhů *Genista pilosa* (24) a *Dorycnium germanicum* (22). Naopak nejnižší počet lokalit (pouze jediná) byl zjištěn u druhů *Genista sagittalis* a *Chamaecytisus albus*. Počty nalezených lokalit jsou uvedeny v Tabulce 1 a dobře korespondují s mírou ohroženosti jednotlivých druhů. Výsledky byly získány pouze u druhů čeledi *Fabaceae* během let 2004 až 2008.

Tabulka 1: Počet nalezených lokalit zájmových druhů čeledi *Fabaceae* v České republice.

Druh	Počet lokalit
<i>Astragalus austriacus</i>	10
<i>Astragalus excapus</i>	4
<i>Astragalus onobrychis</i>	17
<i>Corothamnus procumbens</i>	7
<i>Dorycnium germanicum</i>	22
<i>Genista pilosa</i>	24
<i>Genista sagittalis</i>	1
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	5
<i>Chamaecytisus albus</i>	1
<i>Chamaecytisus austriacus</i>	3
<i>Chamaecytisus virescens</i>	2
<i>Medicago prostrata</i>	2
<i>Medicago minima</i>	6
<i>Oxytropis pilosa</i>	11
<i>Trifolium fragiferum</i>	5
<i>Trifolium retusum</i>	2
<i>Trifolium striatum</i>	2
<i>Trigonella monspeliaca</i>	2

Počty druhů ve fytoocenologických snímcích

Medicago minima (18), *Trifolium fragiferum* a *Trifolium striatum* (19) měly nejnižší průměrný počet druhů ve snímcích. *Dorycnium germanicum* (35) a *Genista sagittalis* (30) měly naopak nejvyšší průměrné počty nalezených druhů ve snímcích. V roce 2008 bylo v průměru zaznamenáno 26 rostlinných druhů v jednom snímku, zatímco v letech 2005, 2006 a 2007 to bylo 23 druhů. Průměrný počet druhů byl 24, což znamená, že byly fytoocenologické snímky zaznamenávány v druhově bohatých vegetačních typech. Nižší počty druhů byly nalezeny v terofytní vegetaci tvořené převážně jednoletými druhy *Medicago minima*, *Trifolium fragiferum*, *Trigonella monspeliaca*, *Trifolium striatum* aj. Vyšší počty nalezených druhů byly zaznamenány v zapojené stepní vegetaci svazu *Cirsio-Brachypodium pinnati* s druhy *Dorycnium germanicum*, *Corothamnus procumbens*, *Genista sagittalis* aj.

Tabulka 2: Počet druhů ve snímcích v letech 2004-2008. Zjišťováno u moravských lokalit.

Druh	2004	2005	2006	2007	2008	Průměr
<i>Astragalus austriacus</i>		26	19	21	18	21
<i>Astragalus excapus</i>		20	22	27	28	24
<i>Astragalus onobrychis</i>		26	27	26	31	28
<i>Corothamnus procumbens</i>	37	27	24	24	33	29
<i>Dorycnium germanicum</i>		29	33	36	40	35
<i>Genista pilosa</i>	27	25	26	22	25	25
<i>Genista sagittalis</i>	30	26	27	27	38	30
<i>Glycyrrhiza glabra</i>		19	25	25	24	23
<i>Chamaecytisus albus</i>		18	21	20	23	21
<i>Chamaecytisus virescens</i>		16	20	24	25	21
<i>Medicago prostrata</i>		19	19	18	24	20
<i>Medicago minima</i>		21	19	15	18	18
<i>Oxytropis pilosa</i>		29	27	26	29	28
<i>Trifolium fragiferum</i>		19	16	17	23	19
<i>Trifolium retusum</i>		24	24	22	24	24
<i>Trifolium striatum</i>		21	19	13	21	19
<i>Trigonella monspeliaca</i>		23	21	20	24	22
Průměr	31	23	23	23	26	24

Fotografie:

- 1) Druh *Chamaecytisus virescens* (čilimník zelenavý) v kultuře v době kvetení
- 2) Detail plodné rostlinky druhu *Trigonella monspeliaca* (pískavice thesalská)
- 3) Kvetoucí *Astragalus excapus* (kozinec bezlodyžný) na Pouzdřanské stepi
- 4) Plodenství druhu *Trifolium fragiferum* (jetel jahodnatý) připomínají jahody
- 5) Hrachor setý (*Lathyrus sativus*) v kultuře v Troubsku





8. Pěstování a využití netradičních plodin

V poslední době se začaly rozšiřovat v zemědělské výrobě nové a i staronové plodiny. Jsou to pupalka dvouletá, brutnák lékařský, světlice barvířská-saflor, dyně bezslupkatá, katrán habešský, lnička setá, guizotia, len olejný, ostropestřec a další.

Pupalka dvouletá (*Oenothera biennis*) je tzv. invazní rostlina. Pochází z Ameriky. Je suhomilná. V přírodě roste na mezích, náspech, okrajích silnic. Je to dvouletá i jednoletá rostlina. V prvním roce vytváří přízemní růžici. V druhém roce tvoří květní stvol se střídavými listy. Kvete od června až do podzimu. Plod tvoří čtyřhrannou tobolku. Semena jsou velmi malá 1-1,5 mm velká. HTS semen 0,3-0,4 g. Semena obsahují olej včetně kyseliny gama linoleové. Tato kyselina je ceněna v lékařství.

Pěstování: Výsev se provádí do velmi malé hloubky až povrchově na jaře nebo na podzim do řádků 25-45 cm. Výsevní množství 5 kg, z herbicidů možno použít Stomp nebo Afalon. Pozemek není nutné hnojit. Sklizeň kombajnem po desikaci Reglonem. V současné době v ČR nejsou žádné povolené odrůdy pupalky. V devadesátých letech se v ČR pěstoval jednoletý původ z Anglie, který se i vykupoval pro lisování oleje.

Využití a zpracování: Semena obsahují 20-24% oleje a 9-11% kyseliny gamalinolenové. Zpracování semene pupalky dvouleté se provádí lisováním za studena, kdy z množství oleje obsaženého v semeni pupalky dvouleté se vylisuje cca 50 % oleje. Při lisování pupalky dochází k velkému opotřebování lisu. Moderní získávání oleje se provádí superkritickou extrakcí, kdy výtěžnost oleje představuje až 95%. Pupalkový olej se doporučuje na léčení atopických ekzémů. Není však účinný na všechny typy tohoto onemocnění. Byly dělány pokusy i u zvířat a i zde je možnost využití na kožní onemocnění.

Brutnák lékařský (*Borago officinalis*) je jednoletá bylina z čeledi brutnákovitých (*Boraginaceae*), která je pěstována především v Evropě, Severní Americe a Střední Asii. Doba vegetace od zasetí do získání semen je 3 měsíce.

Brutnák se uvádí se jako léčivka, v poslední době i jako olejnína. Obsahuje kyselinu gama-linolenovou jako pupalka dvouletá (*Oenothera biennis*). Rostlina dorůstá do výšky až 80 cm. Její stonek se silně větví, listy jsou střídavé, přisedlé, vejčité a celokrajné. Celá rostlina je pokryta tuhými chlupy. Květy jsou světle modré, popřípadě růžové, výjimečně bílé. Plod je tvrdka. Rostliny kvetou v červnu až srpnu podle data výsevu a jsou hojně navštěvovány včelami a čmeláky. Snůška medu dosahuje až 200 kg.ha⁻¹.

Pěstování: Semeno brutnáku lékařského se vysévá na jaře koncem dubna až do června, výsevek 5-7 kg.ha⁻¹ do hloubky 2-3 cm, při šířce řádků až 40 cm. Pro likvidaci plevelů je vhodné porosty plečkovat. Semena klíčí za 1-2 týdny. Brutnáku vyhovují půdy hlinitopísčité, vápenité a výživné. Snáší však i těžké půdy a polostín. Dobře roste i na suchých stanovištích. Do brutnáku byl registrován v roce 2005 přípravek na dvouděložné PYRADEX FL (účinná látka chloridazon 430) v dávce 3,5-5 l na 200 – 400 l vody, jedno ošetření preemergentně.

Sklizeň semene je značně problematická, neboť semena dozrávají průběžně a snadno samovolně vypadávají. V době zralosti prvních semen jsou četné boční větve ve vegetativním stavu, rostliny ještě intenzivně kvetou a postupně se vyvíjejí další semena. Ptactvo si navykne na novou plodinu a velmi likviduje semenářské porosty.

Sklizeň semene se provádí dvoufázově poté, co první semena jsou viditelně tmavě hnědá až černá, což odpovídá konci července a počátku srpna. Po posečení na řádky a dvou až třídním zavadnutím zelené hmoty rostlin se provádí kombajnová sklizeň semene, dále jeho dosoušení na rostech a

čistění. Při dosoušení dozrávají také semena, která při sklizni mají světle hnědou barvu. V menších porostech lze využít motorového fukaru na odfoukávání posečené trávy s opačným chodem. 2-3krát týdně lze projít mezi porostem a vysát dozrálá semena. I přes problémy související se sklizní semene, je možné v našich podmínkách dosáhnout výnosu až 250 kg.ha⁻¹. HTS byla zjištěna 17,9 až 25,7 g.

Využití a zpracování: Spolu s pupalkou dvouletou (*Oenothera biennis*) je brutnák lékařský jedním z důležitých zdrojů kyseliny gamalinolenové. Je zjištěno, že v semenech brutnáku lékařského je obsaženo až 30-35 % tuků. V semeni je 20 až 25 % kyseliny gamalinolenové. Lisování je velmi jednoduché. Je možno použít i superkritickou extrakci ale ta je vhodnější u pupalky.

Ve včelařství využití pro včely a čmeláky jako zdroj potravy. Květy obsahují značné množství nektaru. Semena lze vysévat postupně od dubna do června a tím zabezpečit potravu po celou vegetaci.

Léčivá rostlina: nať do nálevů při chorobách srdečních, kožních, trávicích.

Koření: v mladém stavu pro okurkovou vůni a chuť vhodné k ochucování pokrmů, případně při přípravě salátů.

Výhodnost pěstování brutnáku ve srovnání s pupalkou: Vyšší obsah tuku v semenech 30 % oproti 20-24% u pupalky a vyšší obsah GLA (25% oproti 10-11% u pupalky), snazší lisování a možnost vyšších koncentrací v kapslích. Další výhodou je i snazší čistění semene než u pupalky. Nevýhodou je nižší výnos semen u brutnáku.

Světlice barvířská – saflor (*Carthamus tinctorius*) je jednoletá rostlina z čeledi složnokvětých, pocházející ze stepních a polostepních oblastí. Rostlina je 50 až 110 cm vysoká, s vegetační dobou 100 až 130 dnů. Je kvalitní potravinářskou olejninou pro vysoký obsah kyseliny linolové (80%). U druhu *Carthamus* se projevuje druhová proměnlivost v barvě květů od nejběžnější barvy žluté přes oranžovou až červenou. Další znak značně proměnný je celkový obsah oleje v semeni, který kolísá od 20 do 40 %. Mastné kyseliny rovněž kolísají hlavně v obsahu kyseliny linolové. Existují vyšlechtěné typy až s 80 % obsahem kyseliny linolové (linolové typy). Tento obsah šlechtitelskou prací byl změněn až na olejové typy s obsahem kyseliny olejové do 75 %. Rovněž značně kolísá výška rostlin, větvení hlavního stonku, ostnitost listů, tvar nažek, barva nažek, síla slupky nažek.

Světlice se pěstuje ve světě hlavně jako olejovina pro lisování oleje z nažek za studena. Olej se využívá k lidské výživě. V poslední době je zájem o semeno této plodiny pro krmení okrasného ptactva jako ptačí zob.

U nás se pěstuje převážně v suchých podmínkách jižní Moravy. Dříve se v naší republice pěstoval na poměrně velkých plochách a v Listině povolených odrůd v padesátých letech byly odrůdy Jas a Brněnský bezostný. Později se od jeho pěstování ustoupilo a obě uvedené odrůdy byly restringovány. Od roku 1997 je v ČR povolena nová odrůda Sabina jako pícnina. Odrůda SABINA je rovněž povolena v Německu. V poslední době opět zaznamenáváme poměrně prudký nárůst ploch této zajímavé plodiny.

Saflor je rostlina citlivá na vlhké počasí s vyššími teplotami v letním období v době počátku kvetení do úplného dokvetení porostu. Při tomto průběhu počasí dochází k zapaření květenství a následné hnilobě květního lůžka, která se projevuje nevyvinutím semen. Pokud se semena vyvinou, ztrácejí svoji bílou barvu (hnědnou, až černají) a velice podstatně se snižuje jejich klíčivost a hmotnost tisíce semen. K této chorobě jsou obzvláště citlivé v našich klimatických podmínkách zahraniční odrůdy, u nichž může dojít až k 100 % napadení květů. Z chorob se vyskytují choroby houbového původu *Fusarium*, *Alternaria* a *Sclerotium*. V poslední době se rozšiřuje nebezpečná houbová choroba *Colletotrichum acutatum*.

Pěstování: Agrotechnika safloru je snadná, výsev 25-30 kg.ha⁻¹ v polovině března, používají se herbicidy preemergentně do slunečnice (Stomp 330 E 5-6l, Afalon 50 WP 1,5 l, Synfloran 48 EC 2 l).

Klíči při 5-6°C. Seje se do řádků 12,5-25 cm, 3 cm hluboko tak, aby na každý m² bylo 20-25 klíčnicích rostlin. Je odolná na jarní mrazíky (do -6°C).

Sklizeň semene se provádí kombajnem bez desikace v plné zralosti při 10 % vlhkosti. Velmi dobře se mlátí a čistí. Semeno podobné slunečnici. Výnos 1,5-3,0 t.ha⁻¹. HTS nažek je 25-50g.

Saflor je vhodný na semeno pouze do teplých oblastí, poněvadž trpí hnilobou květního lůžka v době vlhkého počasí. Česká odrůda Sabina je velmi tolerantní k této hnilobě oproti zahraničním odrůdám. Výhodou druhu je, že patří do čeledi složnokvětých a lze ji vysévat po brukvovitých. Saflor se začal pěstovat opět v České republice od roku 1992, v roce 1994 byly plochy 25 ha, 1995 100 ha, 1996 500 ha, v roce 1997 1000 ha, v roce 1998 1500 ha a v roce 1999 asi 2000 ha. V roce 2000 bylo cca 2500 ha.

Využití a zpracování: V současné době je v českém sortimentu povolena odrůda Sabina, která má obsah oleje 25 %. Pro lisování však není ekonomicky vhodná. V zahraničí existují odrůdy s obsahem oleje 40%. V současné době nelze použít v České republice odrůdy s vysokým obsahem oleje ze zahraničí pro vysokou citlivost na hnilobu květního lůžka.

Saflor se v současné době hlavně pěstuje pro krmení okrasného ptactva a na vývoz. Je alternativní plodinou pro suché oblasti. Dále lze využít saflor jako meziplodina a na zelené hnojení. Saflor je možno i zkrmovat zvířatům do fáze butonizace pro vysoký obsah cukrů. Rovněž lze využít pro krmení šroty a po lisování pokrutiny při krmení drůbeže. V době kvetení je vhodnou rostlinou pro včely pro vysoký obsah nektaru v pozdním létě, kdy prakticky je snůška pouze ze slunečnice. V době kvetení lze sbírat z květů korunní plátky pro přírodní barvivo /nepravý šafrán/.

Len olejný (*Linum usitatissimum*)

Jednoletá plodina, výsev kolem 70 kg. Existují povolené herbicidy do Inu. Se sklízí a pěstováním nejsou žádné problémy. Olej se používá v potravinářství a jako surovina ve farmaceutickém průmyslu. Obsah oleje je kolem 40%. Olej ze semen Inu setého je zdrojem esenciálních mastných kyselin omega-3 a omega-6, jež jsou velmi důležité pro zdraví člověka, ale které si lidské tělo neumí samo vytvořit. Olej obsahuje 20-23 % kyseliny linolenové, Různé odrůdy olejného Inu dodávají firmy Agritec Šumperk, Elita, Oseva Uni. V poslední době se rozšiřuje pěstování hlavně pro potravinářské využití.

Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*)

Prvořadé použití ostropestřce je na všechny druhy jaterních onemocnění. Jeho semena se považují za vůbec nejlepší lék na játra. Semena obsahují účinnou látku silymarin. Ze semen se lisuje olej. Využití ve farmacii.

Semena zpracovávala firma Ivax Pharmaceuticals, s.r.o., Opava. Snad po různých vlastnických změnách bude o tuto surovinu větší zájem.

Ostropestřec je jednoletá plodina, botanicky zařazena do složnokvětých. Je velmi ostnitá, značně suchomilná. Velkou nevýhodou jsou problémy při sklizni semene. Úbory se rozpadávají a plodina druhotně značně zapleveluje pozemek.

Pískavice řecké seno (*Trigonella foenum-graecum*)

Jednou z nových a perspektivních kořeninových rostlin je pískavice řecké seno. Tato rostlina je uváděna i jako jedna z nejstarších uváděných píceň. Římané označovali rostlinu "řecké seno", což svědčí o tom, že byla používána jako pícnina. Podporuje tvorbu mléka. Pochází z jihozápadní Asie. Ve světě existuje několik odrůd (Kanada, Řecko, Maďarsko).

V ČR je registrovaná odrůda HANKA. Pískavice řecké seno je jednoletá bylina z čeledi bobovitých. K léčebným účelům jsou používána semena, nebo extrakt ze semen. Semeno obsahuje v průměru 30 procent slizovitých látek (saponin), bílkoviny, tuk., silici, báze trigonellin a cholin, ale také mnoho organicky vázaného fosforu a železa.

Snižuje hladinu krevního cukru, podporuje tvorbu mateřského mléka, povzbuzuje trávení, usnadňuje odkašlávání a zvyšuje obranyschopnost organismu.

Pískavice patří mezi rostliny, které tvoří hlízkové bakterie fixující vzdušný dusík tak jako vojtěška, jetel a další bobovité.

Semena pícniny pískavice řeckého sena (*Trigonella foenum-graecum*) jsou aktivní složkou nového přírodního ochranného stimulantu Stifénia nedávno schváleného ve Francii pro potlačování padlí réвовého.

Pískavice řecké seno se vysévá koncem dubna až počátkem května při výsevu 20 kg.ha⁻¹.

K pícninářskému využití doporučujeme užší řádky, k pěstování semene je vhodná šířka řádků 35 až 40 cm. Nesmí se set do půdy po jetelovině jako předplodině a to nejméně 5 let.

Rostliny vzcházejí během deseti dnů a koncem června dosahuje porost výšky 50 až 60 cm a je v plném květu. K pícninářským účelům je vhodné sklízet zelenou hmotu na počátku květu porostu. Seno, kterého je možné získat 1,3 až 1,5 t z hektaru se může použít i ke zchutňování krmných směsí. Pískavici řecké seno pěstovanou k přímému konzumu domácím zvířectvem je možné využít jako předplodinu, poněvadž již koncem června uvolňuje ve sledu plodin místo další plodině. Sklizeň semene se provádí v době, kdy dozrávají dvě třetiny lusků, což časově odpovídá konci srpna až počátku září., je možné dosáhnout výnosu semene, který se blíží 500 až 800 kg.ha⁻¹ při HTS od 14,36 do 18,11 g. Při polním pěstování může se počítat s výnosy semene 500 kg.ha⁻¹.

I u dobře založených, vzešlých a zapojených porostů může dojít, především od fáze plného kvetení do zralosti semene k redukci počtu rostlin. Příčiny tohoto jevu spočívají v menší odolnosti rostlin vůči houbovým a bakteriálním chorobám. I při značném prořídnutí porostu je možné dosáhnout kvalitních výnosů semene.

Pupalka



Brutnák



Světlice



9. Energetické plodiny v podmínkách jižní Moravy

V podmínkách jižní Moravy byly odzkoušovány výnosy možných energetických plodin (žito svatojánské (*Secale cereale* var. *multicaule*), lopuch větší (*Arctium lappa*), jestřabina východní (*Galega orientalis*), šťovík krmný Uteuša (*Rumex tianshanicus* x *Rumex patientia*), křídlatka (*Reynoutria* spp.). Výnosem hmoty je vhodný pro spalování šťovík Uteuša a žito lesní. Jestřabina východní svým výnosem je vhodná pro výrobu bioplynu. Invazní křídlatku pro tvorbu semen nedoporučujeme pro pěstování. Lopuch nedosahuje dostatečných výnosů.

K využití rostlinné produkce (biomasy) v energetice bylo v minulosti již uvedeno dostatek údajů. Podle různých odhadů v ČR je nadbytečných minimálně 500 tisíc a více hektarů zemědělské půdy. Stojíme před problémem co s touto půdou a jak ji využít. Jednou z možností je produkce hmoty pro spalování.

K získání hmoty pro spalování lze využít značného množství rostlinných druhů. Je však třeba tyto rostliny odzkoušet přímo v konkrétních podmínkách. Využití rostlin lze kombinovat. U některých lze spalovat pouze hmotu jako odpad při sklizni např. obilovin nebo spalovat veškerou vyprodukovanou hmotu. Sklizeň, uskladnění a další využití vyprodukované hmoty jsou dány konkrétní mechanizací. Výběr plodin bude odvislý rovněž od typu půdy a klimatických podmínek. Pro tyto účely lze vytipovat značné množství plodin od jednoletých až po víceleté.

Z trav lze uvést psineček velký, ovsík vyvýšený, kostřava rákosovitá. Při vytrvalosti kolem 4 roků lze získat u těchto trav 4-8 t sušiny.

U orné půdy lze na vhodných stanovištích využít tradiční plodiny (pšenice ozimá, žito ozimé, triticales, kukuřice, řepka). U těchto plodin lze využívat slámu nebo celé rostliny pro energetiku. Z dalších plodin, u kterých je na trhu osivo lze uvést konopí, čirok, proso, koriandr, chrastice rákosovitá.

U dalších plodin, které označujeme jako netradiční, jsou rovněž osiva k dispozici. Lze uvést z jednoletých: Krmný sléz (*Malva verticillata*), světlice barvířská – saflor (*Carthamus tinctorius*), lesknice kanárská (*Phalaris canariensis*), komonice bílá - jednoletá forma (*Melilotus albus*). Z dvouletých uvádíme komonice bílá - dvouletá forma (*Melilotus albus*), žito svatojánské (*Secale cereale* var. *multicaule*), lopuch větší (*Arctium lappa*). Z víceletých lze použít čičorku pestrou (*Coronilla varia*), jestřabinu východní (*Galega orientalis*), *Miscanthus* (sazenice), šťovík krmný Uteuša (*Rumex tianshanicus* x *Rumex patientia*), křídlatka (*Reynoutria* spp.).

Po několik let jsme se zabývali jestřabinou východní, žitem lesním, šťovíkem Uteuša, křídlatkou a lopuchem. Pokusy byly prováděny na parcelách 10 m².

Z výsledků výnosů suché hmoty uvádíme výsledky u jestřabiny. Byly provedeny sklizně hmoty z 1. a 2. seče. Výnos 8,5 t.ha⁻¹ v 1. užitkovém roce. Ve 2. užitkovém roce celkem ze dvou sečí 9-9,5 t.ha⁻¹. Je zde vzestupná výnosová tendence. Dle literatury lze získat 10-11 t.ha⁻¹.

U žita lesního byl průměrný výnos za tři roky je 12,1 t.ha⁻¹.

U šťovíku Uteuša jsme získali v užitkových letech 10-12 t.ha⁻¹.

U lopuchu většího byl výnos v roce výsevu 4,1 t.ha⁻¹, v uživatelském roce pouze 5 t.ha⁻¹ z pokusných parcel.

U křídlatky (*Reynoutria* spp.) lze v uživatelských letech získat výnosy 15 t.ha⁻¹ i více.

Ze získaných výsledků lze doporučit pro spalování, co do výnosu suché hmoty v podmínkách okolí Brna, žito lesní, šťovík Uteušu. Jestřabina východní má potenciál vyšších výnosů hmoty. Ale z důvodu sušení hmoty na pozemku, ji lze doporučit pouze pro využití zelené hmoty na výrobu bioplynu. Lopuch větší v podmínkách okolí Brna nedosáhl potřebného výnosu. Co se týče křídlatky (*Reynoutria* spp.), je potenciál výnosů vysoký, ale z důvodů tvorby lehkých a klíčivých semen nelze tuto invazní plodinu doporučit. Právě tvrzení různých autorů, že je možno křídlatku sklízet od podzimu do jara - nejlépe na umrzlém povrchu podporuje šíření této nebezpečné invazní plodiny.

Závěrem lze konstatovat, že bez stálých účinných dotací na energetické plodiny nelze pěstovat tyto plodiny bez ekonomické ztráty pro energetické účely. Nejvhodnější je využívání posklizňových zbytků a tím se ekonomika pěstování zlepšuje.

Výhled

Z důvodu zvýšené potřeby výroby bioetanolu a biodieslu bude muset být zásadně přehodnocena i politika pěstování energetických plodin pro spalování včetně uvádění půdy do klidu. Půda v klidu musí být znovu změněna v aktivní článek. Bude se muset zásadně rozšířit pěstování rostlin na výrobu biopaliv (bioetanolu a biodieslu) na úkor energetických plodin pro spalování.

Invazní křídlatka s nažkami dne 27.10. Nevhodná pro pěstování



10. Opylovači

Čmeláci patří spolu se včelami mezi nejdůležitější opylovače mnoha zemědělských i divoce rostoucích rostlin v celém mírném pásmu severní polokoule. Stejně jako včely jsou v zoologickém systému řazeni do blanokřídlého hmyzu (*Hymenoptera*). Čmeláci, jakožto společenský hmyz, žijí ve velkých „rodinách“, které tvoří jedna matka – zakladatelka rodiny, pak dělnice, samečci a samozřejmě vajíčka, larvy a kukly. Čmeláci se od příbuzných včel odlišují tzv. eusociálním způsobem života, tzn., že jejich hnízdo na podzim zaniká a zimu přežívají pouze oplodněné samičky-matky.

Když se na jaře oteplí a začínají rozkvétat první živné rostliny, mladé samičky opouštějí svá zimoviště, konzumují pyl a nektar a připravují se na založení hnízda. V nadmořské výšce 200-300m se u nás mohou za příznivého počasí objevovat první samičky čmeláka hájového (*Bombus lucorum*) už koncem února a u čmeláka zemního (*Bombus terrestris*) v první polovině března. Hnízda pak všechny druhy zakládají většinou nejpozději v druhé dekádě dubna. Jakmile se samičky dostatečně nakrmí, začnou vyhledávat vhodné hnízdiště. Umístění hnízda bývá často druhově specifické (nory po myších, dutiny v kořenech a kmenech stromů, opuštěné ptačí budky, mech, drny, střešní dutiny atd.). Jakmile samička nalezne vhodné místo pro hnízdění, vystele ho vhodným stelivem z okolí (tráva, srst, peří, mech atd.), a potom vystaví první plodovou buňku, kam naklade vajíčka. Plodová buňka je z vosku jejich voskových žláz, které se podobají včelím voskovým žlázám a jsou umístěny na břišní straně zadečku. Z vosku postaví také tzv. medový džbánek pro ukládání nektaru, který je zásobárnou potravy za nepříznivého počasí. Z vajíček se postupně vyvinou larvy, které samička krmí pylem a zahřívá. V této fázi se o larvy musí starat sama. Čmeláci, podobně jako včely prodělávají dokonalou proměnu. Larvy se postupně přemění na kukly, které jsou opředeny vlákénky ze svých slinných žláz a nazývají se kokony. Za normální situace, když je samička oplozená a zdravá, jsou prvním potomstvem v hnízdě dělnice. První dělnice se vylíhnou přibližně za čtyři týdny od založení plodové buňky. Jakmile dosáhnou schopnosti vylétávat pro potravu, tj. během několika dní, samička přestane opouštět hnízdo a už jen klade vajíčka a pečuje spolu s dělnicemi o plod. Tak se postupně hnízdo rozrůstá a ve svém vrcholu, podle druhu čmeláka, může dosáhnout počtu až několika set jedinců.

V další fázi života společenství čmeláků dochází u samičky k postupnému snižování počtu oplozených vajíček a přibývá vajíček neoplozených. Tato změna se nazývá bod zvratu. A nastupuje v různou dobu od počátku kladení. Nástup bodu zvratu je ovlivněn mnoha faktory a jeho mechanismus není dosud zcela uspokojivě vysvětlen. Nastává období produkce dokonalých pohlavních jedinců, tj. samiček-matek a samců. Samička postupně ztrácí svou nadvládu nad společenstvím, části dělnic se začnou rozvíjet vaječníky a kladou neoplozená vajíčka. V průběhu této fáze samička – zakladatelka hyne a chod společenství řídí dělnice. Mladé samičky - matky se zpočátku zdržují v hnízdě, ale posléze je opouští, aby se spářily se samečky z jiných hnízd. Hnízdo se postupně dostává do stádia rozpadu a stejně jako před tím samička, tak nyní dělnice omezují kladení a postupně hynou. Hnízdní materiál postupně strádá působením škůdců (brouci, mravenci, roztoči), plísní atd. a život hnízda končí. Mladá, oplozená samička se ještě po spáření obvykle několik dní krmí a pak vyhledává vhodný úkryt k přezimování, do kterého se uchýlí na dobu obvykle delší než 6 měsíců. Toto období se nazývá diapauza. Zimoviště je většinou pod povrchem země, pod kameny, kořeny, v dutinách a chrání samičku před mrazem a vodou až do jarních měsíců, kdy mladé matky zimoviště opustí a založí nové hnízdo.

Výskyt čmeláků v přírodě závisí na mnoha faktorech a může se rok od roku lišit. Co se početnosti týče, velkou roli zde hraje zejména průběh zimy a jara, nedostatek vláhy či záplavy. Druhové zastoupení čmeláků na lokalitě ovlivňuje především přítomnost živných rostlin vhodných pro jednotlivé druhy,

dále také vlhkost stanoviště, nabídka hnízdních míst, u některých druhů nadmořská výška a podobně. Ke změně početnosti a druhového spektra čmeláků na lokalitě často také dochází po zásahu člověka do přírodního prostředí. Mnohé odborné studie se shodují na celoevropském trendu úbytku čmeláků v přírodě jako důsledku intenzivní zemědělské činnosti a urbanizace krajiny. Podle Zákona ČNR 114/1992Sb O ochraně přírody a krajiny a vyhlášky MŽP č.395/1992Sb jsou všechny druhy čmeláků v České republice na seznamu chráněných živočichů. Z území České republiky je známo 28 druhů čmeláků. Z nichž nejběžnější jsou čmelák hájový *Bombus lucorum*, čmelák zemní *Bombus terrestris*, čmelák zahradní *Megabombus hortorum*, čmelák polní *Megabombus pascuorum*, čmelák úhorový *Megabombus ruderarius*, čmelák lesní *Megabombus sylvarum*, čmelák rokytový *Pyrobombus hypnorum*, čmelák skalní *Pyrobombus lapidarius* a čmelák luční *Pyrobombus pratorum*. Počátky řízného chovu čmeláků za účelem opylování jsou datovány přibližně do začátku minulého století. První pokusy s chovem byly podle stavu tehdejších poznatků, desítky let zaměřeny prakticky jen na sezónní chov ve volné přírodě, případně později na řízené zimování samic pro jejich snazší dostupnost na jaře. Až nové poznatky z oblasti biologie čmeláků získané v 80. letech minulého století umožnily zahájit ve velkém laboratorní chov především druhu *Bombus terrestris*, a to zejména ke komerčnímu využití. Zvládnutí chovu v laboratorních podmínkách umožňuje časovat vývoj úlku podle kvetení rostlin i v době, kdy v přírodě ještě rozvinutá hnízda nejsou k dispozici. Pyl pro výživu laboratorních hnízd zabezpečují hluboko zmražené zásoby pylu nashromážděného v sezóně včelami a nektar je nahrazován cukerným roztokem. V laboratořích je třeba zajistit teplotu okolo 30°C a vysokou vzdušnou vlhkost. Zimování matek je pak řešeno pomocí chladniček s teplotou okolo 4°C. Když se v hnízdě objeví první dvacet dělnic, je možno hnízdo umístěné v úlku použít na opylování. Pokud je pak zabezpečen dostatečný zdroj potravy, hnízdo velice dobře prospívá a rozrůstá se. Laboratornímu chovu čmeláků se věnujeme také na našem pracovišti Zemědělského výzkumu v Troubsku.

Bombus terrestris (čmelák zemní) – hnízdo



Opylovači (včely, čmeláci) a jejich potravní zdroje v krajině

V současné době jsou včely a čmeláci nejdůležitější opylovači zemědělských plodin. Množství včel v krajině je dáno počtem chovatelů včel. Množství chovatelů se snižuje, z důvodu nízké rentability chovu včel, rozšiřování chorob a škůdců (roztoč *Varroa* a mor včelího plodu), zvyšování cen cukru, snížení výkupních cen medu, zvýšení importu medu ze zahraničí a rovněž zvyšující se průměrný věk včelařů.

Spektrum rostlin, které lze použít v zemědělské výrobě a současně jsou atraktivní ve včelařství je velice široké. Z tradičních plodin jsou to samozřejmě jeteloviny a to především jetel plazivý (*Trifolium repens*) - vytrvalý druh, jetel hybridní (*Trifolium hybridum*), taktéž známý pod názvem jetel švédský (dvouletý druh vhodný pro vlhčí stanoviště), jetel luční a vojtěška setá. Z dalších plodin, atraktivních pro včely, je nutno jmenovat svazenko vratičolistou, řepku, hořčice a bob.

Z netradičních a méně známých plodin chceme upozornit především na druhy z čeledi bobovitých (*Fabaceae*). Tolice dětelová (*Medicago lupulina*) je jednoletá a ozimá plodina vhodná jako zdroj nektaru. V ČR je registrovaná odrůda Ekola. Komonice bílá (*Melilotus albus*) existuje ve dvou formách: jednoletá forma je v sortimentu zastoupena odrůdou Adéla a dvouletá forma je zastoupena odrůdami Krajová a nově povolenou odrůdou Běla. Komonice bílá je však vhodnou plodinou na špatné, degradované půdy a je plodinou vyhledávanou včelaři. Méně známou jetelovinou je jetel nachový (*Trifolium incarnatum*) známý pod názvem inkarnát. Jedná se o jedno až dvouletý druh, který je v našem sortimentu zastoupen červeně kvetoucí odrůdou Kardinál. Rovněž štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) je plodinou atraktivní pro včely. Jedná se o víceletý druh, zastoupený na našem trhu odrůdami Lotar a Malejovský. Je doplňkovou pícninou na pastvinách ve směskách s travami. Nová odrůda jednoletého štírovníku (*Lotus ornithopodioides*) Junák je rovněž doplňkovou pícninou žlutě kvetoucí a má svůj význam při produkci nektaru. Okrajová pícnina úročník bolhoj (*Anthyllis*

vulneraria) je zastoupen odrůdami Třebíčský a Pamír. Tato rostlina je ozimého charakteru, vyžaduje vápenité půdy. Vičenec setý (*Onobrychis viciifolia*), zvaný taktéž ligrus, případně esparzeta je stará víceletá plodina. V ČR je registrovaná odrůda Višňovský, rovněž včelaři využívána. Novou plodinou vhodnou jak pro zemědělskou výrobu, tak i pro včelaře je i jednoletý jetel perský (*Trifolium resupinatum*), taktéž známý pod názvem jetel zvrácený nebo šabdár. Na trhu je v současné době nově povolená odrůda Vulkán. Tento druh je více náročný na vodu a je charakteristický vysokou produkcí nektaru a kvetoucí porost intenzivně voní. Oproti tomuto druhu víceletá čiřorka pestrá (*Coronilla varia*) odrůda Eroza je vhodná do sušších podmínek a je dobrým zdrojem pylu a částečně i nektaru. Kvete od června až do konce srpna a je hojně navštěvovaná včelami a čmeláky.

Včelaři mohou využít i některé píceiny, které jsou i léčivé a produkují nektar. Je to jednoletá píčina pískavice-řecké seno (*Trigonella foenum-graecum*) odrůda HANKA. Dále je možno též použít jestřabinu lékařskou (*Galega officinalis*) odrůda Běla. a jehlici rolní (*Ononis arvensis*), odrůda Renata, která je zdrojem pylu.

V poslední době jsou v sortimentu i nově vyšlechtěné lupiny, které lze rovněž využít pro včelaře na horší půdy. Jedná se zde o jednoletou lupinu bílou (*Lupinus albus*), v sortimentu zastoupenou čtyřmi zahraničními odrůdami (Oležka, Amiga aj.) a jednoletou lupinu žlutou (*Lupinus luteus*), zastoupenou dvěma zahraničními odrůdami.

Význam pro včelaře mají také vikve, a to ozimá vikev huňatá (*Vicia villosa*), zastoupená domácími odrůdami Modra, Negra a Viola, ozimá vikev panonská (*Vicia pannonica*), zastoupená domácí odrůdou Dětenická, v neposlední řadě jarní vikev setá (*Vicia sativa*), zastoupená domácí odrůdou Ebena.

Z dalších netradičních rostlin lze rovněž doporučit složnokvětou světlici barvířskou (*Carthamus tinctorius*), zvanou saflor nebo též kardi. Je to jednoletá píčina vhodná i pro produkci oleje a používá se také jako meziplodina jako náhrada řepky. Tato plodina produkuje nektar a včely ji navštěvují hlavně ráno. U nás je registrovaná odrůda Sabina.

Brutnák lékařský (*Borago officinalis*) je známá a velmi vhodná jednoletá plodina pro včelaře. Používá se i jako léčivka pro olej v semenech. Problémem této plodiny je, že na trhu není dostatek levného osiva. Jednoletou svazenkou vratičolistou (*Phacelia tanacetifolia*) odrůda Větrovská nebo zahraniční povolené odrůdy v České republice, lze využít jako meziplodinu a tím i jako zdroj pastvy pro včely. Její význam pro včelaře je dostatečně znám. Pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum*) má rovněž značný význam pro včelaře. Tento druh je v sortimentu zastoupen vedle tří zahraničních odrůd také tuzemskou odrůdou Pyra.

Uvedené druhy jsou v sortimentu zastoupeny odrůdami zapsanými ve Státní odrůdové knize (www.ukzuz.cz) a jejich osiva jsou k dostání na trhu. Získání těchto osiv je možné jednak v maloobchodní síti a dále u semenářských firem jako jsou Agritec, spol. s r. o. Šumperk, Agrogen, s.r.o. Troubsko, Elita Brno, Oseva PRO, s.r.o. Praha, Oseva UNI Choceň, a.s., Oseva Brno, Selekt Praha, Selgen Praha, SEVA-FLORA Valtice, šlechtitelská stanice Hladké Životice, Tagro, s.r.o. Červený Dvůr, Výzkumný ústav pícninářský, s.r.o. Troubsko, a další. Na webových stránkách těchto společností lze zjistit kontakty na tato pracoviště a sortiment jimi dodávaných osiv.

Použití těchto plodin je možné ve směsích a je závislé na půdních a klimatických podmínkách. Rovněž doba kvetení a jejich vytrvalost ovlivňuje použití těchto plodin.

Výsledky monitoringu čmeláků z na vybraných lokalitách Moravy

Co se obecně týká výskytu čmeláků v přírodě v ČR, byl proveden monitoring na několika lokalitách Moravy, kde byly zjištěny tyto druhy čmeláků (*Bombus*) a pačmeláků (*Psithyrus*):

Z celkového počtu 31 druhů vyskytujících se na území ČR se nám na území Moravy podařilo zjistit 15 druhů. Kromě běžných 9 druhů (viz Tabulka) jako *Bombus hortorum*, *B. hypnorum*, *B. lapidarius*, *B. lucorum*, *B. pascuorum*, *B. pratorum*, *B. ruderarius*, *Soroensis proteus*, *B. sylvarum*, *B. terrestris* byl zaznamenán i vzácný čmelák klamavý *Confusibombus confusus*, čmelák písečný *Megabombus veteranus* a čmelák proměnlivý *Megabombus humilis* (Bílé Karpaty). Dále jsme zachytili v Troubsku výskyt nehojného čmeláka pruhovaného *Megabombus subterraneus* a čmeláka humenního *Megabombus ruderatus*. Ve Žďárských vrších (Světnov) a u Šternberka (Olomouc) byl odchycen druh *Bombus cryptarum*, který byl a stále často je zaměňován s nehojnějším druhem, a to čmelákem zemním *B. terrestris*. Druhovou příslušnost odchycených jedinců lze prověřovat analýzou jejich DNA.

Z pačmeláků byl zjištěn *Psythirus bohemicus*, *P. rupestris*, *P. sylvestris*. *P. vestalis*.

Nejnavštěvovanější kvetoucí rostliny v letech 2004-2008: čistec lesní - *Stachys sylvatica*, dymnivky - *Corydalis* sp. , plicník lékařský - *Pulmonaria officinalis*, šalvěj luční - *Salvia pratensis*, šalvěj lékařská - *Salvia officinalis*, štirovník - *Lotus corniculatus*, pcháč - *Cirsium vulgare*, chrpa čekánek - *Centaurea scabiosa*, slunečnice - *Helianthus annuus*, kostival - *Symphytum officinale*, jetel luční - *Trifolium pratense*, jetel červenavý - *T. rubens*, jetel inkarnát - *T. incarnatum*, vikev ptačí - *Vicia cracca*, hadinec obecný - *Echium vulgare*, čičorka pestrá - *Coronilla varia*, svazenka vratičolistá - *Phacelia tanacetifolia*, brutnák lékařský - *Borago officinalis*, kyprej vrbice - *Lythrum salicaria*, rozrazil klasnatý - *Pseudolysimachion spicatum*, jestřabina lékařská - *Galega officinalis*, hluchavka nachová - *Lamium purpureum*, dále řepka, úročník, vičenec...

Způsoby aktivní podpory čmeláků lze shrnout do následujících bodů:

1. Výsev potravních zdrojů - monokultury, směsky, postupné výsevy.
2. Úprava doby seče na loukách dle doby kvetení. Sečení luk na etapy.
3. Využití meziplodin i jako potravní zdroje.
4. Finanční podpora pěstování jetelovin a meziplodin na semeno.
5. Výsev travních směsí s vyšším podílem kvetoucích rostlin.

Při ošetřování směsek se musí počítat s tím, že porost by se měl posekat nejdříve až 6 týdnů po zakvetení porostu.

Louky a pastviny mohou mít značný vliv na rozšíření potravních zdrojů pro čmeláky. Zde je třeba hlavně upravit doby seče na loukách dle doby kvetení nebo sečení luk na etapy. Měla by se dodržet zásada doby seče 5 týdnů po začátku kvetení jednotlivých druhů. Za tuto dobu u většiny druhů aspoň částečně dozrají semena. Rovněž by se měla změnit skladba směsí dočasných i trvalých luk. Dočasné louky jsou tvořeny hlavně vysoko produkčními travními hybridy s omezeným procentem jetelovin z důvodu cenového a produkčního.

Správné ošetřování zemědělských plodin přípravky je důležitým faktorem v ochraně opylovačů. Jedná se o používání pouze povolených pesticidů, které jsou šetrné k opylovačům. Zde je navíc důležitá doba postřiku a vzdálenost od kvetoucích rostlin. Kromě toho u přípravků, na které jsou včely a čmeláci citliví, je nevhodné je používat na okrajích polí či u kvetoucích kulturních plodin. Hlavní problémy s tímto související nastávají u pěstování řepky na semeno, ale i u dalších kvetoucích zemědělských rostlin jako jsou různé druhy jetelů, vojtěška, bob, lupiny. I zde se používají přípravky,

kteří likvidují živočišné škůdce, a mohou mít při nesprávné aplikaci negativní vliv i na opylovače-čmeláky a včely.

Dalším ochranným opatřením je například ponechávání neobdělávaných ploch, což je však v dnešní době, kdy nastává nedostatek zemědělské půdy, značně obtížné.

Progresivní zásahy v krajině na podporu čmeláků v krajině lze provádět vysazováním stromů, keřů, vyséváním živných rostlin a plánovitou údržbou luk, pastvin.

V současné době jsou včely a čmeláci nejdůležitější opylovači zemědělských plodin. Avšak množství včel medonosných v krajině ubývá v souvislosti se snižujícím se počtem včelařů z důvodu nízké rentability chovu včel (ceny cukru, výkupní ceny medu, odbyt medu), rozšiřování chorob a škůdců (roztoč *Varroa* a mor včelího plodu), zvýšení importu medu ze zahraničí a menšího zájmu mladší generace o chov včel. Z těchto důvodů by časem mohl být úbytek včel tak závažný, že by se to projevilo na výnosech zemědělských plodin a mohlo by to mít negativní vliv také na divoce rostoucí entomofilní rostliny. Tudíž je velice důležité podpořit přirozený výskyt opylovačů v přírodě jako např. čmeláků, kteří jsou schopni v opylování včely často nahradit.

Ozývají se hlasy z praxe o nižších výnosech semene jetelovin. Jako příčina se uvádí špatné opylení např. u jetele plazivého.

Závěrem lze říci, že je žádoucí rozšířit plochy kvetoucích rostlin vhodných jako potravní zdroj pro čmeláky, kteří by nahradili úbytek včel v krajině, a to zejména v oblastech s intenzivní zemědělskou činností, kde čmeláci postrádají pestrou potravní nabídku. Výběr osiv je dostatečný, avšak v současné době chybí dotační titul pro tento účel.



Rezidua akaricidů ve včelím vosku.

Včelí vosk je důležitou surovinou pro průmysl a pro včely. Pro výrobu mezistěn musí být nezávadný, to znamená, že nesmí obsahovat rezidua různých léčiv. Vosk se vrací po použití u včelařů přes výroby mezistěn opět zpět do úlů a je zde reálné nebezpečí kumulace reziduí ve vosku.

V prostředí úlu

Při několikaletém používání léčiv pro likvidaci roztoče *Varroa destructor* jako MP-10 FUM obsahující při jednom ošetření 1mg fluvalinátu a Gabon PF 90 obsahující 160 mg na ošetření, léčiva Gabon PA 92 obsahujícího 1,5 mg acrinathrin na pásek což odpovídá cca 6 mg na ošetření se dostává do prostředí úlu určitá množství těchto látek. Zabývali jsme se analytikou a stanovením těchto dvou ve vosku, mezistěnách a propolisu pomocí plynové chromatografie.

Česká republika = čistý vosk

V roce 2004-2006 byly sledovány rezidua těchto látek v mezistěnách různých výroben v České republice a v plástech po různých aplikacích léčiv. Mezistěny byly získány od firem Včelpro s.r.o., Obora, Vašek Kewa Boskovice, Výrobna mezistěn s.r.o. Strážisko. Získané výsledky nám prozatím ukázaly velmi dobrou situaci v České republice. Nezjistili jsme žádná detekovatelná množství reziduí fluvalinátu a acrinathrinu. Pracovali jsme s citlivostí detekce u fluvalinátu do 0,5 mg / 1 kg vosku a u

acrinathrinu do 0,1 mg/1 kg vosku. Tyto látky jsou lipofilní a nelze je z vosku odstranit a proto se mohou dostat i z vosku do medu. Z výsledků plyne, že v medu mohou být množství fluvalinátu desetkrát nižší a to pod 0,05mg/kg medu a u acrinathrinu pod 0,01mg /kg medu.

Zahraničí = rezidua ve vosku = nebezpečí

Situace v zahraničí při používání těchto léčiv a hlavně fluvalinátu ve formě léčiva Apistan, který při použití obsahuje 1600 mg fluvalinátu je mnohem horší. Zde se již nachází fluvalinát ve vosku v množství 1,9-2,9 mg/kg vosku. Důvod zvýšené úrovně těchto látek ve vosku a medu je dán již dlouhodobým používáním léčiv, které obsahují akaricidy, např. u Apistanu 10 násobně vyšší množství než český přípravek Gabon PF 90. Rovněž nekontrolovatelná distribuce léčiv a nedisciplinovanost včelařů v zahraničí způsobuje zvýšený obsah nežádoucích látek ve vosku.

Nutná zvýšená pozornost

Nebezpečím pro český med zůstává v současné době dovoz vosků ze zahraničí nebo výměna zahraničního vosku za mezistěny, který by mohl být kontaminován těmito látkami. Výrobou mezistěn z tohoto vosku by se mohly tyto látky dostat ve značné míře do mezistěn, a následně i do medu. Do budoucna je třeba monitorovat obsah reziduí ve vyráběných mezistěnách, které mohou být hlavním možným zdrojem těchto reziduí ve včelařské praxi. Rovněž pravidelná obměna díla v úlech je namístě jak z hlediska zdravotního stavu včel tak i hygienického snížení a zředění obsahu nežádoucích látek ve vosku.

Mezistěna z vosku



Roztoč *Varroa destructor*

