

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a biometeorologie



Příměs semen plevelů v krmivu pro ptactvo

Bakalářská práce

Autor práce: Lenka Michnová

Vedoucí práce: Ing. Josef Holec, Ph.D.

© 2014 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Příměs semen plevelů v krmivu pro ptactvo“ vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury, která je uvedena v seznamu literatury na konci práce.

V Praze dne _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Josefu Holcovi, Ph.D. za trpělivost, věnovaný čas a rady, které mi poskytoval při zpracování této práce. Dále všem kamarádům a všem mým blízkým, kteří mě celou dobu podporovali.

Souhrn

Vzhledem k tomu, že se celá řada plevelů včetně invazních druhů může šířit ve formě nečistot ve sklizených zemědělských produktech, mezi které patří i semena a plody používané jako ptačí zob, se tato práce zaměřuje na stanovení podílu těchto příměsí v semenech a jejich směsích prodávaných jako krmivo pro ptactvo. Pro zjištění nežádoucích plevelných semen a jiných příměsí bylo hodnoceno celkem 14 vzorků krmiv (proso seté žluté, proso seté červené, oves nahý, konopí, různé druhy slunečnic a směsí). Devět analýz probíhalo ve třech opakováních při jednotné navážce 100 g a zbývajících pět vzorků bylo analyzováno pouze jednou, a to celé balení, z důvodu předpokládaného malého množství vyskytujících se semen plevelů. Jednotlivé komponenty byly identifikovány co do druhu a poté byl pomocí průměru vypočten celkový obsah příměsí v každém vzorku. Následně bylo možné v jednotlivých vzorcích krmiva stanovit průměrný počet semen každého plevelného druhu a příměsí, průměrný počet semen celkem a také bylo možné znázornit hmotnostní podíl nežádoucích příměsí semen a plodů plevelů. Výsledky jednotlivých vzorků byly přepočteny na 100 g.

Celkem bylo nalezeno 12 druhů nežádoucích plevelných semen, ale také osm druhů jiných příměsí (semena kulturních rostlin). Z celkového průměrného počtu plevelných semen byl zaznamenán nejhojnější výskyt ježatky kuří nohy, béru sivého, plevelného prosa a ova hluchého. Ačkoliv byla semena durmanu obecného nalezena pouze ve třech vzorcích, obsadil v průměru celkově pátou příčku nejhojněji vyskytujících se semen.

Podle hmotnostního podílu nežádoucí příměsí v každém analyzovaném vzorku obsahoval vzorek ova nahého 0,0316 % příměsí a jednoznačně je považován za nejméně znečištěný. Opakem toho byla jedna z analyzovaných směsí (Směs č. 3), která obsahovala 0,763 % příměsí a tudíž obsadila první příčku jako nejvíce znečištěný vzorek.

V průměru se v každém zakoupeném balení vyskytovalo sedm druhů nežádoucích semen. Průměrná hmotnost těchto směsí byla 0,324 %. Tento obsah plevelných a kulturních semen je nejčastěji způsoben nedokonalým čištěním osiva, které způsobuje jejich výskyt ve výrobcích.

Klíčová slova: plevele, semena, krmivo, ptačí zob, zimní příkrmování.

Summary

Many weeds, including the invasive species, may spread as impurity of harvested agriculture products including the seeds and fruits used as birdseed. Considering this fact, the thesis focuses on estimating the share of those admixtures in seeds and their mixtures, which are sold as birdseed. Fourteen samples of fodder were evaluated in order to detection of weed seeds and other admixtures (*Panicum miliaceum*, *Avena nuda*, *Cannabis sativa*, different types of *Helianthus* and mixtures). Nine analyses took place in three recapitulations with united weight of 100 g and remaining five samples were analyzed just once, whole package, due to anticipated low occurrence of weed seeds. The single kinds of each component were identified and the general share of admixture in each sample was estimated using the arithmetic mean afterwards. That process led to determination of average quantity of all seeds, each weed species seeds and admixture. It also made possible to depict the share of unsolicited weed seeds and fruits admixtures based on the weight. Each sample results were recalculated in the 100 g basis.

Altogether were found 12 species of unsolicited weed seeds and eight kinds of other admixtures (seeds of cultured plant). The worst occurrence from general average amount of weed seeds appeared by following species: *Echinochloa crus - galli*, *Setaria pumila*, *Panicum miliaceum* var. *ruderae* and *Avena fatua*. Even though the seeds of *Datura stramonium* were found only on three samples, occupies *Datura stramonium* the fifth place in ranking of most abundant seeds.

Regarding the weight share of undesirable admixture in each analyzed sample, the *Avena nuda* sample contained 0,0316 % of admixture and is unequivocally considered as the least polluted one. On the other hand one of the analyzed mixtures (Mixture No. 3), which contained 0,763 %, occupied the first place as the most polluted sample.

On average, in each purchased package seven unsolicited seeds were represented. Average weight of those admixtures was 0,324 %. The appearance of weed and cultured seeds in fodder products is often caused by imperfect seeds cleansing.

Key words: weed, seed, fodder, birdseed, winter feeding.

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Cíl práce.....	10
3. Literární rešerše	11
3.1 Krmivo pro ptactvo	11
3.2 Druhy zrnin a jejich význam pro krmení ptáků.....	11
3.2.1 Olejnaté zrniny.....	11
3.2.1.1 Slunečnice.....	11
3.2.1.2 Kukuřice	12
3.2.1.3 Konopné semeno – semenec	12
3.2.1.4 Lněné semínko.....	12
3.2.1.5 Řepka.....	12
3.2.2 Ostatní zrniny.....	13
3.2.2.1 Proso	13
3.2.2.2 Lesknice.....	13
3.2.2.3 Oves	13
3.3 Zimní přikrmování	13
3.4 Nakupování zrnin a jejich čistota	14
3.5 Škodlivost polních plevelů	14
3.6 Vznik plevelných rostlin	15
3.7 Klasifikace plevelů.....	15
3.7.1 Plevelé jednoleté.....	15
3.7.2 Plevelé dvouleté až víceleté, rozmnožující se převážně generativně	17
3.7.3 Plevelé vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně	17
3.8 Rozmnožování plevelů.....	18
3.8.1 Generativní rozmnožování.....	19
3.8.2 Vegetativní rozmnožování	19

3.9	Způsoby rozšiřování plevelů	20
3.10	Cizí expanzivní plevele	21
3.10.1	Rozšiřování osiva cizích expanzivních plevelů	21
3.11	Jedovaté plevelné druhy	22
3.11.1	Durman obecný (<i>Datura stramonium</i> L.)	22
3.11.2	Lilek černý (<i>Solanum nigrum</i> L.)	23
3.11.3	Bolehlav plamatý (<i>Conium maculatum</i> L.)	23
3.12	Konkrétní druhy plevelů v krmivu pro ptactvo a jejich význam	24
3.12.1	Ježatka kuří noha (<i>Echinochloa crus - galli</i> (L.) P. Beauv.)	24
3.12.2	Plevelné proso seté (<i>Panicum miliaceum</i> L. var. <i>ruderales</i> KITAG.)	24
3.12.3	Bér sivý (<i>Setaria pumila</i> (POIR.) ROEMER & SCHULTES)	25
3.12.4	Šťovík kadeřavý (<i>Rumex crispus</i> L.)	26
3.12.5	Oves hluchý (<i>Avena fatua</i> L.)	26
3.12.6	Laskavec ohnutý (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	26
3.13	Metody regulace zaplevelení	27
3.13.1	Nepřímé metody	27
3.13.1.1	Čistota osiva	27
3.13.2	Přímé metody	29
3.13.2.1	Fyzikální	29
3.13.2.2	Mechanická metoda	29
3.13.2.3	Chemická - Herbicidní regulace plevelů	29
3.13.2.4	Biologická	29
4.	Materiál a metody	31
4.1	Použité produkty	31
4.2	Zpracování výsledků	31
5.	Výsledky	33
6.	Diskuze	46

7. Závěr	49
8. Seznam použité literatury	50
9. Seznam příloh	53
10. Přílohy.....	54

1. Úvod

V současné době existuje na trhu několik desítek speciálně připravených, míchaných a balených směsí určených ke krmným účelům. V těchto směsích se s očekáváním vyskytují nežádoucí semena, která ačkoliv nejsou zdraví škodlivá (s výjimkou durmanu obecného), přesto tvoří nežádoucí příměs zhoršující sensorické vlastnosti podávaných směsí. Mezi nejčastěji se vyskytujícími příměsmi v produktech pro krmné účely jsou semena plevelů a jiných kulturních rostlin. Vzhledem k tomu, že jsou některá semena těžko odstranitelná, je vždy k obsahu nežádoucích příměsí v těchto výrobcích určita tolerance.

Jehlík (1998) uvádí, že čištění a kontrola osiva jsou dnes důležitými součástmi ochrany zemědělských ploch před šířením plevelů. Je to především zásluhou používání celé soustavy moderních čistících strojů, kde je využíváno různé specifické hmotnosti, velikosti, tvaru, povrchu a také barvy semen. Ovšem i po dokonalé úpravě mohou být produkty ke krmným účelům nevyhovující díky obsahu nežádoucích příměsí. Nečistým osivem se převážně šíří druhy jednoletých, popř. dvouletých plevelů. Za plevelné rostliny považujeme ty, které rostou na polích, zahradách a loukách proti naší vůli. V současné době se tyto rostliny odstraňují chemicky pomocí herbicidů. Problematice plevelných rostlin je věnována velká pozornost z důvodu vynaložených nákladů na jejich regulaci. Jejich negativní dopad se ve srovnání s jinými škodlivými činiteli projevuje každoročně ve všech plodinách.

2. Cíl práce

Vzhledem k tomu, že se celá řada plevelů včetně invazních druhů může šířit ve formě nečistot ve sklizených zemědělských produktech, mezi které patří i semena a plody používané jako ptačí zob, bylo cílem práce stanovení podílu těchto příměsí v semenech a jejich směsích prodávaných jako krmivo pro ptactvo.

3. Literární rešerše

3.1 Krmivo pro ptactvo

V posledních letech se výrazně zlepšil stav poznání v oblasti nároků na výživu u ptáků v zajetí. Začalo se využívat mnoha nových druhů potravy. Hodně chovatelů ovšem nadále spoléhá na zrniny jako na základ ptačí výživy. Zrní bývá hlavní složkou potravy mnoha zrnozobých. Je tvořeno převážně glycidy, v menším množství jsou v něm obsaženy bílkoviny a tuky. Další skupina semen, nazývaná olejnatá semena, obsahuje především tuk a bílkovin má více než zrní. Ve specializovaných prodejnách obdržíme směsi semen určené pro jednotlivé skupiny ptáků.

3.2 Druhy zrnin a jejich význam pro krmení ptáků

Nejvýznamnějšími druhy zrnin v ptačí potravě jsou lesknice a různé druhy prosa. Ve specializovaných prodejnách vždy nalezneme několik druhů prosa, například proso seté, které je vhodné pro všechny ptáky. Oblíbenými olejnatými semeny jsou slunečnicová semena (bílé druhy obsahují víc bílkovin a méně oleje než proužkované) (Alderton, 1992). Směsi pro menší ptactvo většinou obsahují malou bílou slunečnici, malou pruhovanou slunečnici, oves, ječmen, pohanku, drcenou pšenici, proso seté, proso červené a velmi malé množství semence a lesknice (Low, 2013).

3.2.1 Olejnaté zrniny

3.2.1.1 Slunečnice

Slunečnic rozeznáváme několik druhů. Drobnozrnnou či velkozrnnou, dále podle barvy slupky černou, žíhanou a bílou. Dáváme přednost spíše slunečnici drobnější, neboť její jádra nejsou o tolik menší než u velkozrnné, a je cenově daleko výhodnější. Celá léta se mezi chovateli říká, že důležitá je barva slupky. Zatímco černá slunečnice je údajně pro papoušky nevhodná, obsahuje velké množství tuku a navíc je špatně stravitelná, bílá slunečnice oproti tomu obsahuje tuku méně, je lépe stravitelná, nezatěžuje tolik ptačí organismus, dokonce obsahuje bílkoviny. Slunečnice žíhaná je někde mezi černou a bílou. Černou slunečnici bychom měli omezit nebo úplně vypustit z ptačího jídelníčku. Slunečnice obecně obsahuje značné množství minerálních látek. Podáváme ji hlavně v zimě jako zdroj energie.

3.2.1.2 Kukuřice

Kukuřici uplatníme hlavně při krmení velkého ptactva. Hlavní živinou kukuřice je škrob, obsahuje velké množství barviva karoten. Daleko lepší je kukuřici klíčit, díky tomu se změní její výživové hodnoty a místo tuku bude obsahovat více vitaminů, enzymů apod. Můžeme ji také vařit, ptáci ji přijímají mnohem ochotněji než v suchém stavu. Rozhodně na ni však nezapomínáme koncem léta, kdy je k dispozici v tzv. mléčné zralosti (Šamalová, 2010).

3.2.1.3 Konopné semeno – semenec

Semenec je oblíbenou plodinou pro ptáky, kteří rádi konzumují malá semena. Je známý vysokým obsahem oleje (44 %), a proto se musí podávat v přiměřeném množství. Má rovněž vysoký obsah bílkovin (33 %) a některé velmi prospěšné složky včetně tokoferolů, komplexu vitamínu E, fytosterolů (steroidových sloučenin podobných cholesterolu, které se vyskytují pouze v rostlinách) a stopových minerálů. Pokud předpokládáme, že jeho olejový profil je stejně prospěšný pro ptáky jako pro člověka, je velmi zdravý ve srovnání s mnoha jinými semeny (Low, 2013).

3.2.1.4 Lněné semínko

Lněné semínko je malé ploché tmavé semeno. Do komerčních směsí pro větší ptactvo se nepřidává, pouze někdy je součástí směsí pro malé ptactvo. Obzvláště cenné je pro svůj obsah kyseliny linolové, což je zdravá polynenasycená esenciální mastná kyselina (Low, 2013). Lněné semínko příznivě ovlivňuje trávení ptáků, hlavně při zácpě. Jeho nadbytek naopak způsobuje průjemy, proto ho nedáváme větší množství. Jako většina olejin má pozitivní vliv na opeření, především na jeho lesk. Obsahuje asi 40 % oleje, omega 3 mastné kyseliny, lignany (Šamalová, 2010).

3.2.1.5 Řepka

Je základní zrninou nejen pro krmení kanárů, ale i dalších pěnkavovitých ptáků. Dáváme ji též holubům a hrabavým. Pro papoušky se zpravidla nepoužívá, nepřijímají ji kvůli obsahu palčivých látek a silic. Kromě toho řepka obsahuje asi 44 až 47 % oleje, je to tedy velmi hodnotné a kalorické krmivo (Šamalová, 2010).

3.2.2 Ostatní zrniny

3.2.2.1 Proso

Proso je vynikající formou sacharidů, je totiž lehce stravitelné a má nízký obsah tuku (Low, 2013). Dalo by se říct, že nahrazuje ptákům travní semena, kterými se žíví v přírodě. Známe mnoho druhů prosa, které se liší hlavně barvou slupky, také velikostí zrna a tuhostí slupky – proso žluté, červené, zelené, šedé, dále například japonské, senegalské (Šamalová, 2010). Téměř všichni ptáci, kteří se žíví semeny, včetně papoušků, vybírají semena z klasů (Low, 2013). Proso obsahuje asi 70 % až 73 % sacharidů, 11 až 14,5 % bílkovin a 3 až 4 % tuku. Dále obsahuje například aminokyseliny, nasycené i nenasycené mastné kyseliny, minerály (železo) a vitaminy (B1, B2) (Šamalová, 2010).

3.2.2.2 Lesknice

Lesknice patří mezi lepší a také dražší krmiva. U ptáků je zpravidla mimořádně oblíbená. Podáváme ji, stejně jako proso, hlavně papouškům, kanárům, holubům i drobným hrabavým. Je výživná, lehce stravitelná, obsahuje více bílkovin, ale méně tuku než například oves. Důležitý je obsah tryptofanu, aminokyseliny, potřebné pro látkovou výměnu. Obsahuje asi 16 až 19 % bílkovin a 5 % tuku.

3.2.2.3 Oves

Oves patří mezi tradiční krmiva. Známe oves setý (který se zpravidla pro ptáky loupe) nebo tzv. nahý, bez slupky. Má vysokou energetickou a nutriční hodnotu. Naklíčený oves je velmi užitečný na jaře, podporuje díky obsahu vitamínu E a B1 u ptáků hnízdění. Oves obsahuje asi 16 až 21 % bílkovin, 6 až 10 % tuku, aminokyseliny, nenasycené mastné kyseliny, minerální látky (hořčík, železo, zinek, mangan a arsen) a vitaminy E a B1.

Kromě výše uvedených druhů zrnin se používá ještě pšenice, pohanka, mák. Dále v menší míře například ječmen, dýňové semeno. Nezanedbatelné místo především ve směsích k naklíčování pro ptáky mají luštěniny (mango, sója, hrách, čočka, fazole...) pro svůj vysoký obsah bílkovin (Šamalová, 2010).

3.3 Zimní příkrmování

Jelikož v dnešní době naši ptáci už většinou nežijí v prostředí odpovídajícím přirozeným podmínkám, nýbrž v prostředí méně nebo více silně pozměněném člověkem, je přiměřené krmení v zimě naprosto na místě. Někteří odborníci dokonce už dospěli k názoru,

že by se příkrmování mělo rozšířit také na podzimní a jarní měsíce, a dokonce i na léto, aby se kompenzovaly případné výpadky potravy. Ve Velké Británii se ptáci příkrmují už více než dvě stě let a pečlivě tam sledují, jaký dopad to má na ochranu přírody a výskyt ptactva. Dlouhodobé pozorování přináší zcela jednoznačné výsledky – krmení ptáků v zimě není vůbec vyhadzování peněz, ani neslouží k vykrmení pár běžných ptáků, nýbrž je opravdu důležitým prostředkem na ochranu druhů (Singer, 2013).

3.4 Nakupování zrnin a jejich čistota

Ptačí zoby se prodávají buď v namíchaných směsích, nebo jednotlivě. Balíčky míchaných směsí bývají dražší, ale jejich kvalita bývá lepší než u samostatných semen, neobsahují obvykle prach a nečistoty ze sklizně. Někdy jsou i samostatné zrniny čisté, ale jelikož jsou v obchodech s chovatelskými potřebami často uloženy volně, mohou se znehodnotit vlhkostí (Alderton, 1992). Důležité je kupovat kvalitní směsi semen. Levné budou pravděpodobně obsahovat mnoho nečistot (semena plevelů, semena kulturních rostlin, atd.), protože náklady na čištění semen jsou vysoké. Dobrá semena stojí víc, jsou totiž několikrát čištěna. Jedna renomovaná společnost na výrobu krmení pro ptáky uvádí, že levná semena obsahují nejméně 10 % nečistot včetně plísní, prachu, písku, plev a průmyslových látek, které mohou způsobovat vážné zdravotní problémy (Low, 2013).

3.5 Škodlivost polních plevelů

Polní plevele způsobují zemědělství každoročně velké škody a ztráty na pěstovaných plodinách, což se celkově projevuje ve snížení produktivity práce v zemědělství (Hron a Vodák, 1959).

Škodlivý účinek jednotlivých druhů plevelů je různý. Nelze hodnotit po stránce škodlivosti stejně např. oves hluchý a drchničku rolní nebo pcháč oset a šť'ovík menší. I když je v porostech zemědělských plodin obvykle pokládána za nežádoucí přítomnost jiných než záměrně pěstovaných druhů, přece musí být v praxi věnována pozornost především těm plevelům, které mohou vážně ohrožovat pěstované plodiny (Hron a Vodák, 1959).

Úspěšný boj s plevelem je dnes jedním z nejdůležitějších úkolů našeho zemědělství, které potřebuje dosahovat stále vyšších hektarových výnosů. Není proto divu, že se hubení polních plevelů věnuje dnes zvýšená pozornost. Plevely značně brzdí růst a snižují produkci hospodářských rostlin, neboť jim odebírají světlo, vodu, živiny, vzduch i sluneční paprsky. Kromě toho poskytují často úkryt škodlivému hmyzu i mnohým druhům parazitických hub.

Některé druhy plevelů se ovíjejí kolem těla kulturních rostlin, zastiňují je a způsobují jejich poléhání (Lhotská, 1957).

Škodlivost některých plevelů se může projevat také v tom, že se jejich jednotlivé orgány (semena, plody, nadzemní i podzemní části) dostávají různými cestami do sklizených produktů a zhoršují jejich kvalitu (Hron a Vodák, 1959). Některé druhy plevelů obsahují jedovaté látky a mohou tak při zkrmování způsobit mnohé potíže nebo dokonce otravy u hospodářských zvířat. Jiné zase kazí mléko a mléčné výrobky tím, že jim dodávají nepříjemnou chuť nebo i zápach (Lhotská, 1957).

3.6 Vznik plevelných rostlin

Polní plevele vznikly dvojitým způsobem. První se objevily již na počátku polního hospodářství, a to z rostlin ruderalních, rostoucích v blízkosti lidských obydlí a na rumišťích. Další druhy plevelů vnikaly do polí za feudalismu, kdy v zemědělství panoval systém tak zvaného úhoření, kdy pole byla po určité době vždy ponechána ladem. Na této ladem ležící půdě se vytvořila určitá rostlinná společenstva, z nichž potom většina druhů rostlin vnikla i do hospodářských kultur. Do Evropy přišly po objevení Ameriky nové druhy hospodářských rostlin a s nimi i nové druhy plevelů (Lhotská, 1957).

Podle Kohouta (1997) se plevelem může stát kterýkoliv rostlinný druh, který se z různých příčin na stanovišti přemnoží a je třeba jeho výskyt regulovat. Plevelem (zaplevelující rostlinou) jsou na orných půdách stále častěji i samotné plodiny (obilniny, ozimá řepka, slunečnice ale i plevelná řepa).

3.7 Klasifikace plevelů

Na základě biologických vlastností (především životního cyklu, způsobu reprodukce a dalších) ve vztahu k jejich regulaci je v našich podmínkách nejčastěji používána následující klasifikace polních plevelů. (Jursík a kol., 2011).

3.7.1 Plevle jednoleté

Jednoleté plevele jsou odkázány na generativní rozmnožování (prostřednictvím semen a plodů), které probíhá pouze v rámci jedné sezóny. Ozimé druhy včetně efemérních převážně vzcházejí na podzim a dozrávají v následujícím roce, ostatní druhy vzcházejí, kvetou a plodí v témž roce. Podrobnější členění vychází z doby vzcházení a schopnosti přečkat zimu (Jursík a kol., 2011). Mezi tyto drobné a méně nebezpečné druhy patří například rozrazil břečťanolistý nebo osívka jarní. (Mikulka a kol., 1999).

Jednoleté plevely zahrnují tyto skupiny:

Plevely jednoleté efemérní – mezi efemérní plevely patří druhy, které mají velmi krátký životní cyklus. Druhy této skupiny vzcházejí na podzim, během zimy nebo brzy na jaře. V tomto období využívají prosvětlení porostů plodin na počátku vegetace a dostatek půdní vláhy pro svůj růst. Vyskytují se ve víceletých píceřích a ozimech. Jelikož setrvávají na stanovišti krátkou dobu a jsou spíše subtilního vzrůstu, nepatří mezi významné plevely. Svůj rozvoj ukončují zpravidla na jaře. Do této skupiny patří například osívka jarní, rozrazil břechťanolistý nebo oseníček rolní. (Kazda a kol., 2010). Je to nejméně početná skupina (Kohout, 1997).

Plevely časné jarní – do této skupiny řadíme plevely, klíčící již při teplotách málo nad 0 °C, které nepřežívají zimní období. Zaplevelují zejména jařiny. Předset'ovou přípravou k pozdním jařinám bývají ve značné míře zničeny. Mezi tyto plevely patří silenka roční, opletka obecná, hořčice polní, oves hluchý a další (Dvořák, 2003).

Plevely pozdní jarní – tyto druhy začínají vzcházet až při vyšších teplotách půdy (nad 10 °C), masově tedy začínají vzcházet koncem dubna až začátkem května. Obvykle vzcházejí i později v průběhu vegetace. Do pozdně jarních plevelů řadíme teplomilnější druhy, které bývají citlivé na zastínění a mohou mít pomalejší počáteční vývoj. Patří sem ježatka kuří noha, merlík bílý nebo laskavec ohnutý (Jursík a kol., 2011). Některé druhy pozdních jarních plevelů (např. merlík bílý, rdesno blešník) jsou schopny vytvářet mnoho semen, které jsou důležité pro polní ptactvo (Hyvönen and Huusela – Veistola, 2008).

Plevely ozimé – ozimé plevely jsou variabilní skupinou, do které patří celá řada v současné době významných plevelů. Charakteristickou vlastností druhů této skupiny je, že vzcházejí na konci léta nebo na podzim a do zimy vytvoří rostliny, které přezimují nejčastěji ve fázi listové růžice. Po přečkání zimního vegetačního klidu pokračují na jaře v růstu (Kazda a kol., 2010). Hakansson (2003) uvádí, že semena většiny ozimých plevelů mohou klíčit v každém ročním období za vhodné teploty a vlhkostních podmínek, což jim umožňuje zaplevelovat všechny druhy plodin. Patří sem chundelka metlice, heřmánkovec nevonný, chrpa polní, kokoška pastuší tobolka, hluchavka objímavá a úhorník mnohodílný (Kazda a kol., 2010).

3.7.2 Plevelle dvouleté až víceleté, rozmnožující se převážně generativně

V této skupině jsou zařazeny druhy, u kterých je hlavním způsobem rozmnožování tvorba a rozšiřování generativních orgánů. Současně je ale převážná většina druhů této skupiny schopná vegetativního rozmnožování (např. částmi křídlového kořene). Vegetativní rozmnožování ale nebývá tak významné jako rozmnožování generativní. Dvouleté druhy nekvetou v roce vzejití, kdy vytvoří pouze listové růžice a podzemní orgány. V tomto stavu přezimují a v příštím roce vytvářejí semena a odumírají. Druhy, které po zralosti generativních orgánů neodumírají, ale pokračují v růstu, řadíme k vytrvalým druhům (Dvořák, 2003). Mezi dvouleté druhy patří mrkev obecná a škarda dvouletá. Víceleté druhy jsou zastoupeny širokolistými šťovíky (tupolistý, kadeřavý, alpský), pampeliškou, jitroceli (kopinatý, prostřední, větší), lopuchy, pelyňkem černobýlem, sedmikráskou chudobkou, kostivalem lékařským, silenkou širolistou, a mnoha dalšími (Jursík a kol., 2011).

3.7.3 Plevelle vytrvalé, rozmnožující se převážně vegetativně

Zařazené druhy v této skupině jsou schopny se množit oběma způsoby, tj. generativně i intenzivně vegetativně. Podle stanovištních podmínek jeden ze způsobů převažuje. Na orné půdě převažuje vegetativní, na ulehých a neobhospodařovaných půdách generativní rozmnožování (Mikulka, 2005). Další členění této skupiny vychází z hloubky, do které vegetativní orgány v půdě pronikají (Jursík a kol., 2011).

Plevelle mělčejí kořenící – tyto rostliny mají uloženy vegetativní orgány na povrchu půdy nebo v ornici. Rostliny jsou potlačovány zpracováním půdy (Mikulka a kol., 2005).

Plevelle s plazivými kořenícími lodyhami – málo významná skupina plevelů, rozšiřující se pomocí plazivých lodyh, které na uzlinách zakořeňují. Mezi tuto skupinu plevelů patří mochna plazivá, mochna husí nebo pryskyřník plazivý (Jursík a kol., 2011).

Plevelle s pevnými a tuhými oddenky – rostliny mají uložen kořenový systém, složený z horizontálních či šikmo uložených oddenků, ve svrchní vrstvě půdy. Oddenky jsou pevné, tuhé a článkované. Každá uzlina článku nese kořenové pupeny a stonkový pupen. Terminální pupen je krytý šupinou a umožňuje oddenku pronikat utuženou půdou, ale i různými tvrdými bariérami (např. dřevo, brambory, mrkev apod.). Na orné půdě dochází při zpracování půdy k rozrušování oddenků na menší části. Již na úlomcích oddenků velkých 1 – 2 cm jsou schopny za vlhka rašit pupeny a dát vznik novým rostlinám. Části oddenků vytažené na půdu

za sucha odumírají. Patří k nim např.: pýr plazivý, troskut prstnatý, psineček výběžkatý (Mikulka a kol., 1999).

Plevele s měkkými a křehkými výběžky – oddenky prostupují celou vrstvou ornice a jsou uloženy převážně vodorovně až šikmo na svislé článkované ose. Jsou článkované, křehké a šťavnaté. Vodorovné křehké oddenky se při obdělávání půdy snadno lámou na drobné části a nelze je nářadím z půdy vytáhat. Naopak jsou jimi roznášeny po poli a umožňují další šíření plevelů. Radíme sem pouze dva vytrvalé plevele - čistec bahenní a mátu rolní (Kohout, 1997).

Plevele vytvářející hlízy, cibule a ztlustlé kořeny – skupina, která má své zásobní látky uložené ve ztlustlých částech různého původu. Jedná se o kořenové hlízy, ztlustlé kořeny a cibule (Jursík a kol., 2011).

Plevele hlouběji kořenící – mají bohatě větvené podzemní orgány vegetativního množení, uspořádané v systém vodorovných a svislých výběžků, které pronikají hlouběji do spodiny. Vodorovné výběžky jsou rozloženy v ornici často patrovitě nad sebou. Svislé výběžky často zasahují hluboko do podorničních vrstev, kde nejsou zasahovány mechanicky při obdělávání půdy (Kohout, 1997).

Plevele vytvářející oddenky – oddenky jsou podzemní výběžky stonkového původu. Snadno je od kořenových výběžků poznáme podle zřetelného článkování. Bývají tuhé a pevné. Mezi hlouběji kořenící vytrvalé druhy plevelů s oddenky patří rdesno obojživelné, přeslička rolní, podběl lékařský, bršlice kozí noha, rákos obecný (Jursík a kol., 2011).

Plevele vytvářející kořenové výběžky – kořenové výběžky mají obdobnou morfologickou a anatomickou stavbu jako kořeny. Nejsou však článkované, ale jsou křehké, šťavnaté a snadno lámavé. Stonkové i kořenové pupeny jsou nepravidelně rozmístěné na celém povrchu kořenových výběžků, nejsou chráněny šupinou a jsou menší a méně zřetelné. Úlomky kořenových výběžků regenerují a dále se vegetativně rozmnožují (Kohout, 1997). Patří sem mléč rolní, pcháč rolní, svlačec rolní (Mikulka a kol., 1999).

3.8 Rozmnožování plevelů

Rozmnožování plevelů je základní biologická vlastnost rostlin plevelů podmiňující zastoupení určitých druhů v daných podmínkách, která je na rozdíl od rostlin kulturních zvláště výrazná (Kohout, 1997). Všechny oddělené orgány nebo části rostlin sloužící k jejich rozmnožování a rozšiřování označujeme diaspory. Diaspora může mít charakter jak

generativního (výtrus, semeno, plod), tak vegetativního orgánu (květní cibulky a jiné části rostlin). Naše polní plevel patří k rostlinám krytosemenným. Generativně (pohlavně) se rozmnožují semeny nebo plody. U řady druhů je významné i vegetativní (nepohlavní) rozmnožování a rozšiřování (Dvořák, 2003).

3.8.1 Generativní rozmnožování

Základní způsob rozmnožování, vlastní všem plevelným druhům, je rozmnožování pohlavní (generativní). Diasporami generativního rozmnožování jsou výtrusy, semena či plody. Termín semeno je však obecně užíván i v tomto případě, že se z morfologického hlediska jedná o plod (např. nažka nebo obilka). Semeno je relativně nejméně proměnlivý orgán rostliny. Také variabilita velikosti a hmotnosti semen v rámci jednoho druhu je většinou malá (Mikulka a kol., 1999). Zárukou setrvání druhu na dané lokalitě je snaha plevelů vytvořit velké množství semen a plodů. Počty udávané u jednotlivých druhů jsou vesměs hodnoty průměrné, charakterizující běžnou produkci semen za normálních podmínek. Maximální počty se týkají mohutně vyvinutých, samostatně rostoucích jedinců na vyhnojených stanovištích. Počet semen má však velmi často negativní korelaci s jejich velikostí. Z celkového množství vytvořených semen se jich také uplatní jen poměrně malá část. Kromě toho vysoká produkční schopnost druhu také nemusí odpovídat jeho nebezpečnosti jako plevelu. Pro přežití druhu na lokalitě jsou však podstatné i další faktory jako například rytmus vzcházení semen během vegetace, období klidu po uzrání (dormance) nebo životnost semen v půdě (Mikulka a kol., 2005).

3.8.2 Vegetativní rozmnožování

Mnohé plevely našich polí se rozmnožují nejen generativně, ale také vegetativně. Tato schopnost jim umožňuje setrávat na stanovišti i při nepříznivých změnách podmínek. Jsou to úporné, těžko hubitelné plevely. Vegetativní rozmnožování je vlastnost především vytrvalých plevelů. Můžeme se s ní ale také setkat u některých jednoletých druhů. V některých případech vegetativní rozmnožování nabývá převahu nad generativním rozmnožováním, jako je tomu např. u pýru plazivého, pcháče osetu. I v těchto případech jsou významné vnější podmínky. Na orgánech vegetativního rozmnožování nalézáme osní a kořenové pupeny. Z osních pupenů vznikají osy (oddenky, lodyhy, stébla) s dalšími orgány, z kořenových pupenů vznikají kořeny. Každá část rozmnožovacího orgánu (oddenku, kořenového výběžku, hlízy apod.), na které jsou osní a kořenové pupeny, může dát vznik novému jedinci. Tato „dělitelnost“

rostliny, kdy se může z její části vyvinout nová rostlina, a která je základem jejího rozmnožování, umožňuje zachování druhu i za nepříznivých podmínek (Dvořák, 2003).

3.9 Způsoby rozšiřování plevelů

O zaplevelení půdy rozhoduje nejen vysoká produkce rozmnožovacích orgánů, nýbrž také zajištění ohnisek, způsobů a příčin jejich šíření na nová stanoviště. Způsoby rozšiřování rozmnožujících jednotlivých druhů plevelů jsou rozmanité a převážně závislé na způsobu rozmnožování (pohlavní, nepohlavní). Nejvýznamnějšími způsoby rozšiřování plevelů jsou zejména tyto:

Rozšiřování přímým způsobem – je vypadávání plodů (semen) po uzrání přímo pod mateřskou rostlinu (např. merlík bílý, hořčice rolní, peníze rolní, laskavec ohnutý) (Kohout, 1997).

Autochorie – při autochorním rozšiřování jsou semena od mateřské rostliny rozptylována vlastními mechanizmy. Semena vikví a hrachorů jsou vymršťována při puknutí dozrálého lusku tím, že se chlopně lusků naráz prudce zkroutí. Rovněž např. tobolek violky rolní pukají naráz a tím jsou semena vymršťována do okolí mateřské rostliny. Semena planých máků vypadávají otvory pod víčkem tobolek (makovice), jsou-li rostliny v době zralosti rozkvívány větrem, okolo probíhajícím živočichem nebo nárazem sklízecích strojů při sklizni pěstované plodiny (Hron a Vodák, 1959).

Anemochorie – semena jsou rozšiřována větrem. K přenosu na velké vzdálenosti bývají vybavena chmýrem (pcháč oset, pěťoury, pampeliška lékařská). Drobná semena mohou být, vzhledem ke své malé hmotnosti, unášena vzdušnými proudy. K překonání menších vzdáleností slouží semenům opěrné plochy nebo křídla (šťovíky, lebedy), které umožňují jejich rotaci ve větru a tím kratší let (Dvořák, 2003).

Hydrochorie – představuje šíření semen a plodů pomocí vody (Jursík a kol., 2011). Lehké plody a semena jsou snadno odnášeny při přívalech, vodní erozi a spolu se splavenou ornici na níže položené části pozemků, popř. i vodními toky na velké vzdálenosti. Zvláště vhodné pro transport jsou plody či semena opatřena plovacím zařízením (chmýr, křídélka, vzduchové měchýře) (Kohout, 1997).

Zoochorie – je šíření semen a plodů prostřednictvím živočichů (Jursík a kol., 2011). Některé plody mají na povrchu četné háčky (svízel přítula, mrkev obecná) nebo při smáčení

ve vodě mají lepkavý povrch a snadno se přichycují na srst zvířat či peří ptáků a jsou roznášeny na velké vzdálenosti (tzv. exozoochorie). Rozmnožovací orgány obsažené v pící (např. merlíky, oves hluchý, laskavec ohnutý, rdesna) procházejí nepoškozeny zaživačím ústrojím zvířat nebo ptáků a výkaly se opět dostávají daleko na nová stanoviště, nebo přicházejí do chlévské mrvy, kejdy a ostatních statkových hnojiv a přicházejí zpět do půdy (tzv. endozoochorie) (Kohout, 1997).

Antropochorie – rozšiřování činností člověka je stále jedním z nejvýznamnějších způsobů zaplevelení půdy. Je to zejména používání špatně vyčištěného osiva, neочиštěného nářadí, zaplevelených kompostů, nevyzrálé chlévské mrvy, kejdy a dalších odpadů, výskyt plevelů v ohniscích zaplevelení (příkopy, rumiště, meze apod.) (Kohout, 1997). Takto se rozšiřují zejména plevely cizí (Lhotská, 1957).

3.10 Cizí expanzivní plevelé

Cizí expanzivní plevelé jsou podle Jehlíka (1998) rostliny cizího původu, které jsou k nám soustavně a opětovně zavlečeny a které mají schopnost trvalé samoreprodukce.

Cizími expanzivními plevely se stávají vždy adventivní rostliny, avšak ne každá adventivní rostlina je cizím expanzivním plevelem. Tím může být jen takový adventivní druh, který se vyznačuje nejen velkou biologickou a ekologickou přizpůsobivostí, ale který vyniká i expanzivním šířením, a to i do zemědělských kultur. Adventivní rostliny čili adventivy jsou v historické době na určitém území zavlečené, zplaněné nebo zdomácnělé rostliny cizího původu (Jehlík, 1998).

3.10.1 Rozšiřování osiva cizích expanzivních plevelů

V zemědělství platí již od nepaměti pravidlo, že dodržování správné agrotechniky spolu s použitím odrůdově jakostního, vhodného, zdravého a čistého osiva jsou nejdůležitějšími předpoklady pro dobré výsledky v rostlinné výrobě. Zemědělcům bylo již záhy známo, že jedním z hlavních způsobů rozšiřování většiny plevelů je použití nečistého osiva. Proto byla věnována čištění osiva vždy velká péče a prostředky k jeho kontrole a čištění se neustále zdokonalovaly a specializovaly. Jednou z důležitých možností zavlečení cizích druhů plevelů je zavlečení pomocí krmných semen či semen určených k lidské výživě, případně semen k technickým účelům. Zatímco osiva bývají v poslední době dovážena již většinou dosti čistá, obsahují ostatní semena často příměsí semen různých plevelných druhů. Také zvířata, kterými jsou znehodnocená semena plevelů z osivového odpadu zkrmována, se mohou stát jejich

rozšiřovateli, neboť semena mnohých druhů klíčí i po projití zaživacím traktem (Jehlík, 1998).

3.11 Jedovaté plevelné druhy

Mnohé druhy plevelů jsou pro člověka nebo hospodářská zvířata toxické, po pozření mohou vyvolávat zaživací i jiné potíže, v případě silně jedovatých druhů až smrt. Mezi jedovaté patří především druhy z čeledi lilkovitých, pryšcovitých, miříkovitých. Mezi nejjedovatější rostliny, které se u nás vyskytují, patří bolehlav plamatý, který může způsobovat smrtelné otravy již při pozření malého množství, dále blín černý, durman obecný nebo lilek černý (Jursík a kol., 2011). Mezi nejvýznamnější plevele, které obsahují jedovaté látky (alkaloidy, glykosidy, saponiny, silice, pryskyřné látky, hořčiny atd.) však také patří bažanka roční, drchnička rolní, hořčice rolní, chrpa modrá, kokoška pastuší tobolka, konopice polní, mák vlčí, opletka obecná, peníze rolní a mnoho dalších (Mikulka a kol., 1999).

3.11.1 Durman obecný (*Datura stramonium* L.)

Na orné půdě patří mezi méně významné plevele, avšak celá rostlina je jedovatá. Obsahuje alkaloidy hyoscyamin, skopolamin, atropin, apoatropin a kuskhygrin (nejvíce kořen, méně semena a nejméně listy). Nebezpečný je zvláště v máku, protože dozrává stejně jako pěstovaná plodina a může se dostat do sklizeného produktu (Mikulka a kol., 1999).

Tato jednoletá rostlina je dosti hojně rozšířena jako plevel v teplejších oblastech od nížiny do podhůří. Vyskytuje se hlavně na rumištích, úhorech apod. kvete od června do září (Mikula, 1989). Za příznivých půdních podmínek a v nezapojených porostech dorůstá velkých rozměrů a vytváří velké množství semen. I když výskyt na polích a zahradách je v porovnání s ostatními plevele podstatně nižší, je třeba vzhledem k velké jedovatosti jeho důsledné hubení (Kohout, 1997).

Vzhledem k tomu, že je durman obecný snadno dostupný, může být akutní intoxikace výsledkem náhodného požití kontaminovaných potravin nebo požití s vražednými úmysly. Nicméně, ve většině případů intoxikace dochází po úmyslném zneužívání jako halucinogen. Těžká intoxikace může být fatální, proto včasná a přesná diagnóza a řádné léčby jsou nezbytné (Diker et al., 2006). Pro obsah alkaloidů je pěstován jako léčivá rostlina (Mikulka a kol., 1999).

Durman obecný se hubí vytrháváním nebo vykopáváním jednotlivých rostlin před vytvořením plodu nejen v okopaninách, ale i na neobdělávaných půdách. Po seseknutí

obyčejně již neobráží (Deyl a Ušák, 1964). Tento jedovatý plevel odebírá velké množství fosforečnanů, tudíž může být půda časem neúrodná (Flowerdew, 2011).

3.11.2 Lilek černý (*Solanum nigrum* L.)

Lilek obsahuje jedovaté alkaloidy solanin a solanidin, třísloviny, dusičnany a doprovodné saponiny. Toxicita těchto alkaloidů závisí na průběhu počasí během vegetace, růstové fázi rostliny a na půdním typu. Rostlina lilku obsahuje nejvíce toxických látek v období tvorby zelených bobulí (Mikulka a kol., 1999). Příznaky otravy se projevují např. zamdleností, nejistou chůzí, těžkým dechem, zvracením a průjmem. Další příznaky mohou chybět, protože jed solanin se obtížně vstřebává a zvracením se zpravidla odstraní dříve, než může projevit nebezpečný účinek (Mikula, 1989).

Lilek černý je bylinná rostlina a divoce rostoucí zelenina, která běžně roste v mírných klimatických pásmech. V Číně se používá k tradiční lidové medicíně díky jeho diuretickým a antipyretickým účinkům. V poslední době tato rostlina přitahuje velkou pozornost. Bylo prokázáno, že má pozoruhodný protinádorový účinek (Ding et al., 2011).

Tento plevel se vyskytuje na vlhkých humosních půdách, v okopaninách a zahradách, na kompostech a v křovinách od nížin až do hor, u nás ve dvou plemenech. Roznáší se zpravidla zaplevelenými komposty (Vodák a kol., 1956). Rozmnožuje pouze semeny, kterých na jedné rostlině uzraje až tisíc. Na biologicky činných půdách nevydrží semena dlouho životná, a pokud není každoročně půda obohacována novými semeny, je půdní zásoba semen velmi rychle vyčerpána (Jursík a kol., 2011). Při hubení této rostliny je třeba se soustředit hlavně na včasné ničení mladých rostlinek v porostech širokořádkových plodin. Vyspělejší rostliny je nutno před květem vytrhat a odstranit z pole (Hron a Vodák, 1959).

3.11.3 Bolehlav plamatý (*Conium maculatum* L.)

Jedná se o jednu z nejjedovatějších rostlin nejen u nás, ale i celosvětově. Hlavní toxickou látkou je alkaloid koniin, jehož relativně malé dávky mohou být smrtelné. Obsahuje však ještě celou řadu dalších jedovatých alkaloidů. Nejjedovatější částí jsou nezralé plody (Jursík a kol., 2011). K otravě stačí i čichání k většímu množství čerstvého bolehlavu. Po rozemnutí nebo při zavadání silně zapáchá myšinou. Konkurenčně jde o velmi zdatnou rostlinu, která zastíňuje okolní porost, bere mu vodu a živiny z půdy. Při sklizni se mohou semena dostat do sklizeného produktu. I když sušená hmota bolehlavu obsahuje nižší množství alkaloidů, stále je jedovatá (Mikulka a kol., 1999).

Protože se bohlav dostává na zemědělskou půdu převážně z lemových společenstev, jako preventivní opatření k eliminaci jeho výskytu v plodinách obvykle postačuje důsledná údržba ploch kolem pozemků sečením alespoň 2x za vegetaci (Jursík a kol., 2011).

3.12 Konkrétní druhy plevelů v krmivu pro ptactvo a jejich význam

3.12.1 Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus - galli* (L.) P. Beauv.)

Ježatka kuří noha patří mezi velmi významné plevele, který škodí na celém území. Vysoce se rozšířil od konce 60. let, kdy se pěstovala monokulturně kukuřice s používáním vysokých dávek triazinových herbicidů. Je označována jako 3. nejškodlivější plevel světa. V posledních letech se rychle šíří i v oblastech, kde se dříve nevyskytovala (Mikulka a kol., 2005).

U nás roste hlavně v nížinách, ale postupně proniká i do vyšších poloh. Dříve byla rozšířena na lehkých půdách zelinařících zemědělských podniků, nyní se postupně rozšiřuje i do oblastí vysloveně těžkých půd. Hlavní podmínkou intenzivního výskytu je vyšší zastoupení okopanin, zeleniny a kukuřice na orné půdě. Rostliny kvetou od června do podzimu a dozrává na nich několik tisíc obilek, které snadno opadávají (Kohout, 1997). Z hlediska nepřímých způsobů regulace ježatky je významné zejména střídání plodin. V případě jeho přemnožení je vhodné na několik let přerušit nebo alespoň omezit pěstování okopanin a zvýšit podíl ozimů v osevním postupu. Z důvodu přežívání obilek při průchodu trávicím traktem zvířat by statková hnojiva měla před aplikací projít dostatečným fermentačním procesem (Jursík a kol., 2011).

Tento plevel se vyskytuje v mnoha plodinách, včetně rýže (*Oryza sativa* L.), bavlny (*Gossypium hirsutum* L.), kukuřice (*Zea mays* L.), čiroku (*Sorghum bicolor* L.), arašíd (*Arachis hypogaea* L.), cukrové třtiny (*Saccharum officinarum* L.), manioku (*Manihot esculenta*), zeleniny a okopanin (Chauhan and Johnson, 2011).

3.12.2 Plevelné proso seté (*Panicum miliaceum* L. var. *ruderales* KITAG.)

Na území České republiky a Slovenské republiky se vyskytuje *Panicum miliaceum* ve 3 poddruzích: *Panicum miliaceum* subsp. *miliaceum* (proso seté pravé), neboli kulturní proso, *Panicum miliaceum* subs. *agricolum* (proso seté polní) a *Panicum miliaceum* subsp. *ruderales* (proso seté rumištní). Plané proso (zejména subsp. *agricolum*) se od kulturního prosa mnohdy

jen obtížně rozlišuje. *Panicum miliaceum* subsp. *agricolum* je dosud známé pouze se střední Evropy, kde bylo zaznamenáno v těchto zemích: Česká republika, Francie, Itálie, Maďarsko, Německo, Rakousko, Slovenská republika, Slovinsko. Lokality planého prosa v Čechách vděčí za svůj vznik často zavlečení se severoamerickými olejinami, např. se sójovými boby nebo též se sójovým šrotem (Jehlík, 1998).

Od kulturního prosa se liší především tmavou barvou obilek, které po dozrání snadno vypadávají z laty. Silně odnožuje, laty jsou volně rozprostřené. Ačkoliv se v ČR poprvé objevilo až v posledních desetiletích 20. Století, rychle se rozšířilo a představuje významný plevel především v kukuřici, kde se může při opakovaném pěstování na témže pozemku silně rozmnožit. Kromě kukuřice roste i v porostech ostatních okopanin, zde je ale jeho regulace snadnější. Může se uplatnit i v zeleninách a luskovinách. Jeho konkurenční schopnost je poměrně značná. Je odolné triazinovým herbicidům, což v minulosti vedlo k vyšší možnosti uplatnění na pozemcích, kde byly tyto přípravky aplikovány (Jursík a kol., 2011).

Plané proso je rozšiřováno zejména při různé pracovní činnosti člověka, dále ptáky, při sběru potravy, větrem i vodou a s největší pravděpodobností i endozoochorně různými živočichy. Zavlečení s čistým osivem se nepovažuje za možné (Jehlík, 1998).

3.12.3 Bér sivý (*Setaria pumila* (POIR.) ROEMER & SCHULTES)

Bér sivý patří do čeledi lipnicovitých. Podobně jako příbuzný bér zelený (*Setaria viridis*) a bér přeslenitý (*Setaria verticillata*) je řazen do skupiny pozdních jarních plevelů. Společně s ježatkou a rosičkami bývají béry označovány jako tzv. prosovitě trávy (Jursík a kol., 2011). Patří mezi významné druhy, ale v našich podmínkách působí škody pouze lokálně (Mikulka a kol., 2005).

Bérům nejlépe vyhovují porosty později seté, které se zapojují špatně nebo vůbec. Nejčastěji se jedná o zeleniny a okopaniny. Béry však mohou vzcházet a uplatňovat se i v porostech jarních obilnin, poté, co během dozrávání dojde k zasychání listů a porost se prosvětlí. V nezapojených, řídkých, popřípadě mezerovitých porostech kvetou a plodí ještě před sklizní, častěji však až na strništi. Škodlivě mohou vystupovat i v porostech prosa, ke kterému mají svým životním cyklem i nároky velmi blízko (Jursík a kol., 2011). Rozmnožuje se pouze generativně, plodem jsou drobné, lesklé obilky. Rostliny kvetou od června do podzimu a na jedné rostlině dozrává až několik tisíc obilek (Kohout, 1997).

Ve světě (převážně v subtropických a tropických oblastech Afriky) se mladé rostliny berů v případě výskytu využívají i jako dobré pícní trávy a to jak k pasení, tak i k sušení. Místy jsou využívány i jako ochrana před půdní erozí (Jursík a kol., 2011).

3.12.4 Šťovík kadeřavý (*Rumex crispus* L.)

Šťovík kadeřavý je považován za jednu z pěti nejrozšířenějších rostlin na světě, jeho původní areál výskytu již dnes není možné stanovit (Jursík a kol., 2011). Tato rostlina patří mezi významné plevely, škodlivost je však nižší než u šťovíku tupolistého. Konkurenční schopnost šťovíku kadeřavého je poměrně vysoká, avšak menší než u šťovíku tupolistého a alpského. Vyskytuje se hojně po celém území na živných půdách, loukách, pastvinách, podél vodních toků, na rumišťích a na orné půdě (Mikulka a kol., 2005). Škodí především utlačováním kulturních rostlin. Jeho mohutné, pevné a tvrdé lodyhy zatěžují sklizeň a pro značný obsah vody v pletivech zpomalují prosýchání (Hron a Vodák, 1959).

3.12.5 Oves hluchý (*Avena fatua* L.)

Oves hluchý patří k mimořádně konkurenčně schopným plevelům. Řadí se mezi velmi významné plevely, které se prosadí i v hustých porostech. Je významným hostitelem škůdců a přenašečem chorob obilnin (Mikulka a kol., 1999).

Oves hluchý je nepříjemný plevel zejména časněji vysévaných jařin. Jedna rostlina vytváří několik stovek obilek, které jsou v čerstvém stavu špatně klíčivé. Ke klíčení dochází na jaře. Obilky jsou zanášeny na pole především špatně vyčištěným osivem, dále se mohou šířit na srsti zvířat nebo zemědělskými stroji. Někdy může docházet k záměnám za oves setý (*Avena sativa*), od kterého se liší především vyšším vzrůstem, chlupatou obilkou a dlouhou tmavě zbarvenou osinou (Kocián, 2010).

Základním způsobem jeho hubením jsou vyrovnané osevní postupy, čistota osiva, cílevědomý systém zpracování půdy, i speciální herbicidy proti ovsu hluchému (Kohout, 1997).

3.12.6 Laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus* L.)

Laskavec ohnutý je jednoletý, diploidní plevelný druh původem ze Severní Ameriky. První zmínka druhů v oblasti České republiky pochází z roku 1818. Dnes je druh distribuován v celé zemi s výjimkou vysokohorských oblastí (Mandák a kol., 2010). Laskavec ohnutý patří mezi nejvíce problematické zemědělské plevely (Holm et al., 1997). Rozmnožuje se pouze semeny. Tento druh patří k plevelům s nejvyšší reprodukční schopností. Na jedné rostlině,

v případě dostatku prostoru a živin, vytvoří statisíce semen. Stačí tedy i malý počet rostlin k vytvoření bohaté a perzistentní půdní zásoby, ze které může v následujících letech vzcházet velké množství rostlin a významně zaplevelovat porosty okopanin (Jursík a kol., 2011).

Amaranthus retroflexus byl druhým rezistentním plevelem zjištěným na území České republiky. Nárůst laskavce nastal především s pěstováním kukuřice. Je to velmi významný plevel, konkurence schopný, který po vytvoření křídlového kořene velice rychle roste a potlačuje ostatní rostliny tím, že jim odebírá vláhu, živiny a zastiňuje je. Roste na výživných půdách, snáší i zasolené půdy, je tolerantní k půdní reakci. Vyskytuje se na rumištích, skládkách, podél cest, silnic, vodních toků, železnic, zapleveluje širokořádkové plodiny, vinice, sady a zahrady, ale prosadí se také v prořídých a mezerovitých porostech obilnin. V dobře zapojených a hustě setých plodinách se neprosadí. Protože jde o pozdně jarní plevel (ke svému klíčení a vzcházení potřebuje vyšší teploty), konkuruje pouze tam, kde kulturní porost roste pomaleji a později (Slavíková-Holcová a Mikulka, 2008).

3.13 Metody regulace zaplevelení

Metody, které se při regulaci zaplevelení používají, můžeme podle charakteru používaných prostředků rozdělit do následujících skupin:

- Metody nepřímé (preventivní)
- Metody přímé
 - fyzikální
 - mechanické
 - chemické
 - biologické (Mikulka a kol., 2005)

3.13.1 Nepřímé metody

Preventivní opatření se uplatňují v boji proti plevelům nepřímo (neničí rostliny plevelů přímo). Jsou však velmi účinná a nezbytně nutná proto, že chrání půdu před zanášením semen plevelů a orgánů vegetativního rozmnožování, podporují tzv. samočištění půdy a zajišťují příznivé růstové podmínky pěstovaným rostlinám (Hron a Vodák, 1959).

3.13.1.1 Čistota osiva

Šíření diaspor plevelů prostřednictvím osiva je významným zdrojem zaplevelení porostů, zvláště u plodin, které mají obdobný tvar (hmotnost, velikost) semen jako plevely a

není možné je spolehlivě z osiva oddělit čištěním. Zvláště často dochází k šíření plevelů necertifikovaným, tzv. obchodním nebo farmářským osivem, které neprochází uznávacím řízením. V minulosti mělo čištění osiva velký podíl na ústupu některých obtížných druhů, jako je např. koukol polní (obiloviny), kokotice jetelová (víceleté píceiny). Některé druhy plevelů se z osiva obtížně odstraňují – širokolisté šťovíky a knotovka bílá (osivo jetelovin), oves hluchý (obiloviny), pýr plazivý (travní semena), svízel přítula (řepka, hořčice), aj. Prostřednictvím osiva jsou zavlékány také některé invazní druhy, které by se přirozenými způsoby nemohly do nových areálů výskytu rozšířit (plevelné proso, plevelná řepa, mračňák Theophrastův aj.). Příměsi plodin a zplaněných rostlin mnohdy nejsou z přírodního osiva odstranitelné. Příkladem může být kontaminace osiva cukrové řepy plevelnou řepou, která je křížencem cukrové řepy a planě rostoucích forem řepy. Klubíčko je morfologicky velmi podobné kulturním formám, není možné jej v kontaminovaném osivu detekovat a jedinou prevencí před zavláčením osivem je povinné testování větších partií osiva na příměs těchto jednoletých plevelných forem vegetační zkouškou (Mikulka a kol., 2005). Harper (1977) uvádí, že osivo zemědělských plodin nesmí být prodáváno, pokud obsahuje více než 1 % váhy zplevelení.

V současné době jsou čištění a kontrola osiva důležitými součástmi ochrany ploch před šířením plevelů. Je to především zásluhou používání celé soustavy čistících strojů, kde je využíváno různé specifické hmotnosti, tvaru, velikosti, povrchu a v zahraničí také barvy semen, takže se některé druhy plevelů stávají na našich polích stále většími vzácnostmi. Jde zejména o druhy jednoletých, popř. dvouletých plevelů, u nichž hraje nečistým osivem podstatnou úlohu (Jehlík, 1998). Čištěním se odstraňují ze semen kulturních rostlin nežádoucí příměsi – semena plevelů, semena jiných kulturních rostlin, různé minerální příměsi – písek, kameny a podobně, příměsi organické – plevy, sláma, cibulky česneku polního, zrna hluchá, porostlá, zadinová a napadená škůdci, příměsi mechanické – motouzy, hřebíky, papíry a podobně. Nejběžnější způsoby čištění jsou: čištění vzdušnými proudy, čištění na sítích, čištění na tak zvaných triérech a karterech, čištění odstředivou silou, magnetické čištění a optická metoda (Lhotská, 1957).

Úsporný boj o čistotu osiva však není nikdy skončen. O to se stará jednak příroda sama svou ohromnou plodností, mnohotvárností a přizpůsobivostí, jednak - a to v nemalé míře – člověk sám tím, že proti své vůli rozšiřuje sortiment plevelů neustále o nové druhy (Jehlík, 1998).

3.13.2 Přímé metody

Přímé metody jsou takové pracovní postupy, které jsou na pozemcích vykonávány primárně s cílem regulovat zaplevelení porostů plodin. Rozdělujeme je na metody mechanické, fyzikální, biologické a chemické, tj. využití herbicidů (Jursík a kol., 2011).

3.13.2.1 Fyzikální

Pod pojmem “Fyzikální metody regulace plevelů“ obecně rozumíme všechny způsoby využívající k regulaci plevelů pouze “fyzikální faktory“, jakými jsou například teplota, vlhkost, ultrazvuk, silová pole, elektromagnetické záření, laser a jiné (Landa, 1992).

Nejpoužívanější jsou metody termické, tedy využití vysoké teploty. Mezi ty řadíme používání plamenových pleček, hořáků, využívajících jako palivo nejčastěji propan-butan. Ty se používají jako mimo ornou půdu na pevných površích, tak i v porostech širokořádkových plodin, jako jsou okopaniny a zeleniny, především v ekologickém zemědělství (Jursík, 2011).

3.13.2.2 Mechanická metoda

Mechanické hubení plevelů se ve většině případů uplatňuje v systému zpracování půdy při pěstování jednotlivých plodin, jehož hlavním cílem je úprava orničního profilu a regulace vzdušného, vodního a tepelného režimu půdy. Jen v menším rozsahu se dosud uplatňuje mechanické hubení jako jednoúčelový zásah. Přesto nepatří zcela minulosti pletí a vytrhávání plevelů při druhotném zaplevelení porostů okopanin a zeleniny, kosení nežádoucí vegetace na ohniscích zaplevelení a vytrhávání zvláště obtížných plevelů před sklizní semenářských porostů (Kohout, 1997).

3.13.2.3 Chemická - Herbicidní regulace plevelů

Herbicidy jsou chemické látky používané k potlačení nebo zpomalení růstu a vývoje plevelných rostlin na zemědělské půdě. Jedná se o pesticidy, které zahrnují insekticidy, fungicidy, a další. Jsou také stále více využívány k obnově oblastí dříve napadených invazními plevele. Herbicidní látky se staly hlavním technologickým nástrojem a jsou zodpovědný, alespoň částečně, za zvýšení produkce plodin (Radosevich et al., 2007).

3.13.2.4 Biologická

Biologický způsob hubení je vlastně ničení určitých druhů plevelů jejich přirozenými nepřáteli. Proto se záměrně podporuje rozvoj chorob nebo škůdců napadajících a ničících pouze určité druhy plevelů (Hron a Vodák, 1959).

Biologické metody využívání mikroorganismů a škůdců parazitujících na plevelných druzích v našich výrobních podmínkách doposud nedoznaly většího rozšíření z následujících důvodů:

- jsou zpravidla využitelné proti jednomu plevelnému druhu
- účinnost po infestaci je příliš ovlivněna průběhem povětrnostních podmínek
- za nepříznivých podmínek možnost napadení kulturního porostu
- obtížná skladovatelnost (Mikulka a kol., 1999)

Biologická ochrana zřejmě v budoucnosti zaujme významnější postavení pouze při hubení plevelů na nezemědělské půdě, kde nejsou výše zmíněné nedostatky zásadní a přirození škůdci mohou po určité době dosáhnout potřebného snížení výskytu kalamitního plevele (Mikulka a kol., 1999).

4. Materiál a metody

Jednotlivé vzorky byly rozebrány roku 2012 v laboratoři Katedry agroekologie a biometeorologie Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů České zemědělské univerzity v Praze.

4.1 Použité produkty

Analyzovány byly vzorky krmiv pro ptactvo, které jsou běžně dostupné na trhu. Jednalo se především o různě zbarvené proso seté, slunečnice (žíhaná, černá, bílá), oves nahý, konopí a různé směsi semen. Poté z nich byly zjišťovány nežádoucí příměsi semen plevelů a jiných kulturních rostlin. Vzorky byly pečlivě rozebrány v diasporologické laboratoři KAB FAPPZ.

Tabulka 1: Přehled analyzovaných produktů

Název výrobku	Výrobce	Váha výrobku [g]
Slunečnice žíhaná (proužkovaná)	Apetit	800
Slunečnice bílá	Avicentra	500
Slunečnice žíhaná velká	Agrochovex s.r.o.	300
Oves nahý	Apetit	1000
Červené proso	Granum s.r.o.	500
Žluté proso	Granum s.r.o.	500
Konopí	Agrochovex s.r.o.	500
Krmivo pro drobné exotické ptactvo	Apetit	1000
Exoti – kompletní krmivo pro exoty	Agrochovex s.r.o.	850
Slunečnice žíhaná (proužkovaná)	Aros – osiva s.r.o.	500
Slunečnice černá	Aros – osiva s.r.o.	500
Proso seté žluté	Aros – osiva s.r.o.	500
Proso seté červené	Aros – osiva s.r.o.	500
Směs pro andulky speciál	Anima CZ s.r.o.	1000

Tabulka číslo jedna ukazuje přehled všech analyzovaných vzorků, kterých bylo celkem čtrnáct.

4.2 Zpracování výsledků

Pro zjištění příměsí semen plevelů bylo hodnoceno celkem 14 vzorků krmiv pro ptactvo (viz. Tabulka 1), z čehož devět analýz probíhalo ve třech opakováních a zbývajících pět vzorků bylo analyzováno pouze jednou, a to celé balení, z důvodů předpokládaného malého množství vyskytujících se plevelů.

U devíti analyzovaných vzorků byla stanovena navážka, která činila 3 x 100 g pro jeden vzorek. U zbývajících pěti vzorků byla navážka různá, dle váhy balení. Následně pomocí

kruhových sít o různé velikosti, lupy a pinzety byly zjištěny nežádoucí semena plevelů, která se z každého opakování uchovávala odděleně v Petriho misce s příslušným popisem.

Jednotlivé směsi se následně zvažily na přesných digitálních váhách typu AND GX 300 (A&D Instrumewnts, LTD) v diasporologické laboratoři č. dveří 134 na Katedře agroekologie a biometeorologie.

Jednotlivé komponenty byly identifikovány co do druhu a poté byl pomocí průměru a směrodatné odchylky vypočten celkový obsah příměsí v každém vzorku. Následně bylo možné v jednotlivých vzorcích krmiva stanovit průměrný počet semen každého plevelného druhu a jiné příměsí, průměrný počet semen celkem a také bylo možné znázornit hmotnostní podíl nežádoucích příměsí semen a plodů plevelů. Výsledky jednotlivých vzorků byly přepočteny na 100 g.

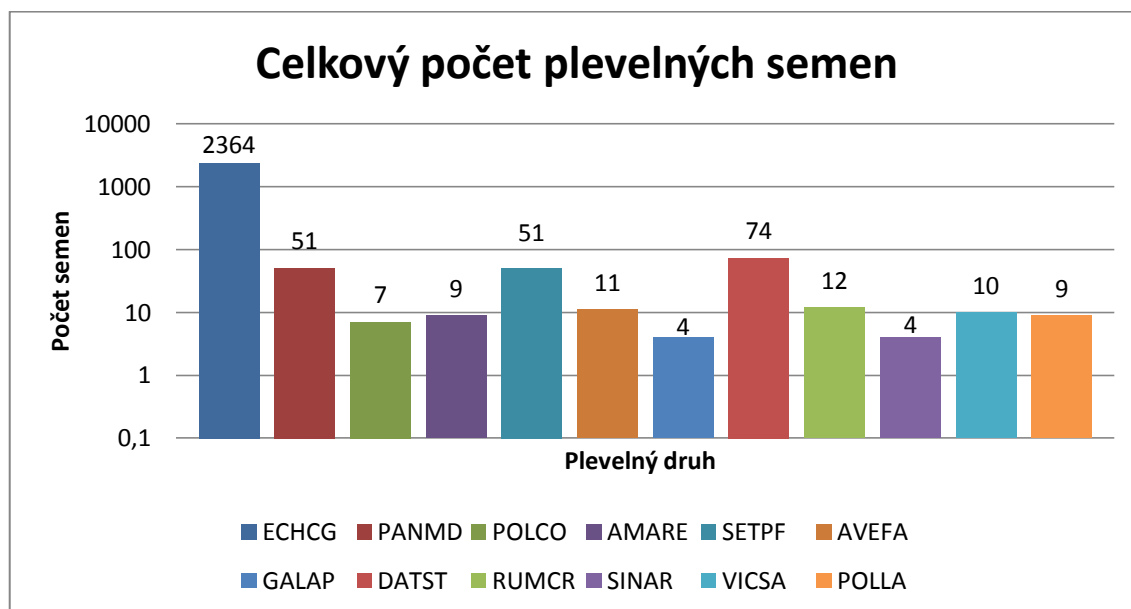
Tabulka 2: Bayer kódy jednotlivých druhů plevelů a jiných příměsí

Český název	Vědecký název	Bayer kód
Ježatka kuří noha	<i>Echinochloa crus - galli</i> (L.) P. Beauv.	ECHCG
Proso seté	<i>Panicum miliaceum</i> L.	PANMI
Durman obecný	<i>Datura stramonium</i> L.	DATST
Řepka	<i>Brassica napus</i> L.	BRSNN
Bér sivý	<i>Setaria pumila</i> (POIR.) ROEMER & SCHULTES	SETPF
Plané proso	<i>Panicum miliaceum</i> L. var. <i>runderale</i> KITAG.	PANMD
Oves nahý	<i>Avena nuda</i> L.	AVENU
Šťovík kadeřavý	<i>Rumex crispus</i> L.	RUMCR
Vikev setá	<i>Vicia sativa</i> L.	VICSA
Čirok cukrový	<i>Sorghum vulgare</i> PERS.	SORVU
Opletka obecná	<i>Fallopia convolvulus</i> L. A. LÖVE	POLCO
Pšenice setá	<i>Triticum aestivum</i> L.	TRZAX
Ječmen setý	<i>Hordeum vulgare</i> L. em. LAM.	HORVX
Len setý	<i>Linum usitatissimum</i> L.	LIUUT
Oves hluchý	<i>Avena fatua</i> L.	AVEFA
Hořčice rolní	<i>Sinapis arvensis</i> L.	SINAR
Svízel přítula	<i>Galium aparine</i> L.	GALAP
Pohanka setá	<i>Fagopyrum esculentum</i> MOENCH	FAGES
Rdesno blešník	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	POLLA
Laskavec ohnutý	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	AMARE

V tabulce číslo dva jsou Bayer kódy jednotlivých názvů plevelů a jiných příměsí, které jsou použity ve zpracovaných grafech.

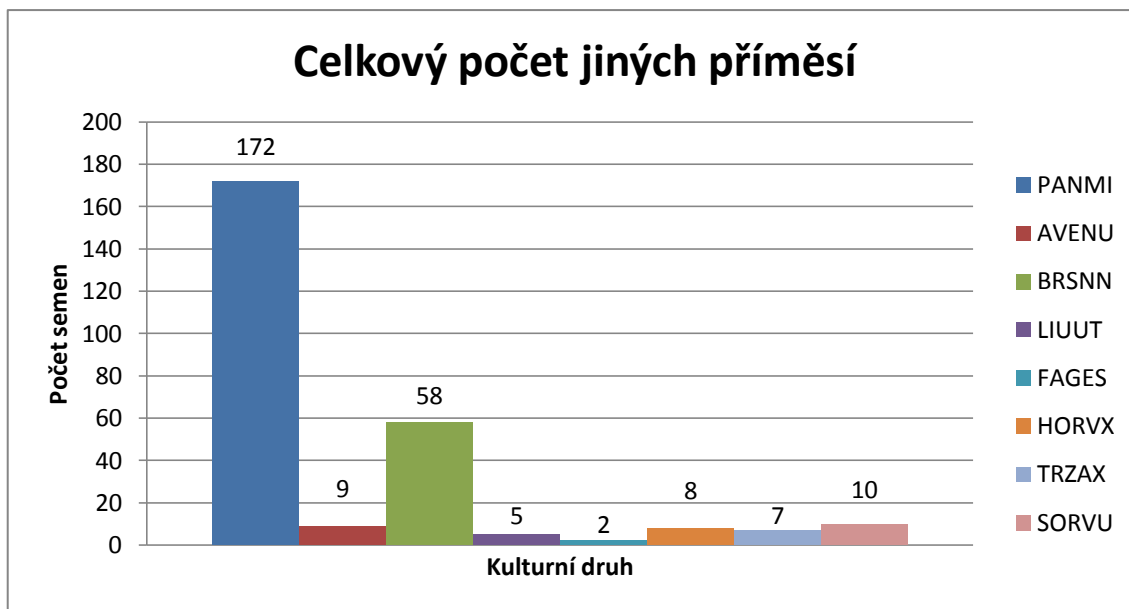
5. Výsledky

V každém analyzovaném vzorku bylo nalezeno několik nežádoucích příměsí plevelných a kulturních semen. Ačkoliv se tato práce zabývá nežádoucími plevelnými příměsmi, kulturní semena, která se v krmivu vyskytla, jsou považována za příměs, která by se v daných výrobcích objevovat neměla. Tento obsah plevelných a kulturních semen je nejčastěji způsoben nedokonalým čištěním osiva, které způsobuje jejich výskyt ve výrobcích.



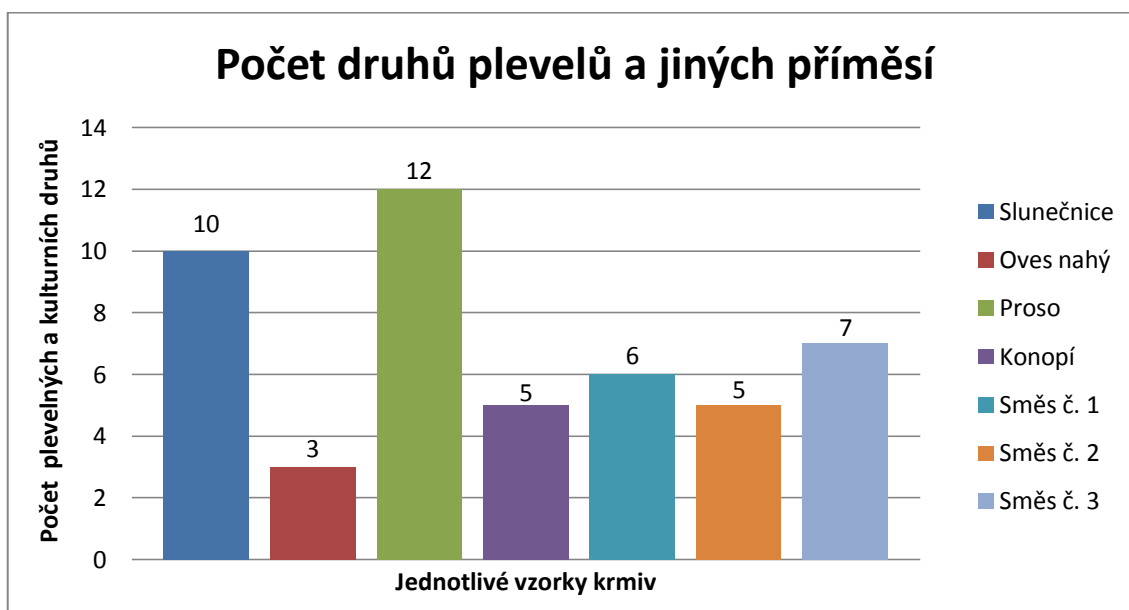
Graf č. 1: Celkový počet plevelných semen

Tento graf znázorňuje celkový počet nalezených plevelných semen. První příčku obsadila s přehledem ježatka kuří noha (ECHCG). Druhé místo obsadil durman obecný (DATST), ačkoliv se jeho semena objevila pouze ve třech vzorcích. O třetí příčku se dělí bér sivý (SETPF) a plané proso (PANMD), které se od prosa setého liší barvou obilek. V nejmenším počtu se vyskytla semena svízele přítuly (GALAP), hořčice rolní (SINAR) a opletky obecné (POLCO).



Graf č. 2: Celkový počet příměsí

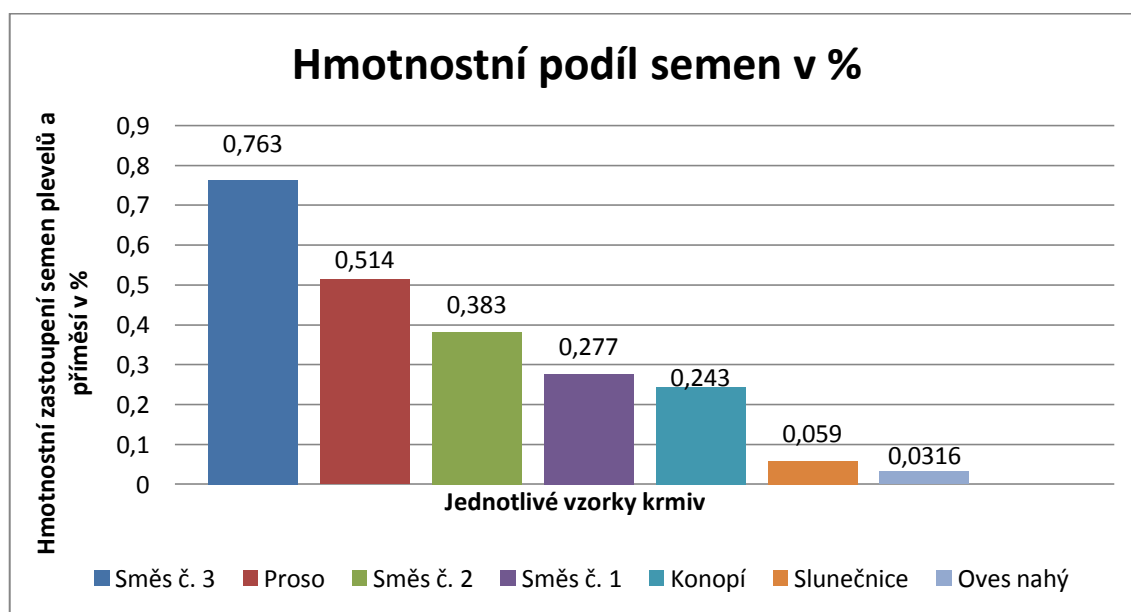
Graf znázorňující celkový počet jiných příměsí dokládá, že se v analyzovaných vzorcích krmiva objevilo také osm druhů kulturních semen, mezi které patřilo proso seté (PANMI), řepka (BRSNN), čirok cukrový (SORVU), oves nahý (AVENU), ječmen setý (HORVX), pšenice setá (TRZAX), len setý (LIUUT) a pohanka setá (FAGES). Tyto příměsi se vyskytly téměř ve všech vzorcích krmiv.



Graf č. 3: Počet druhů plevelů a jiných příměsí

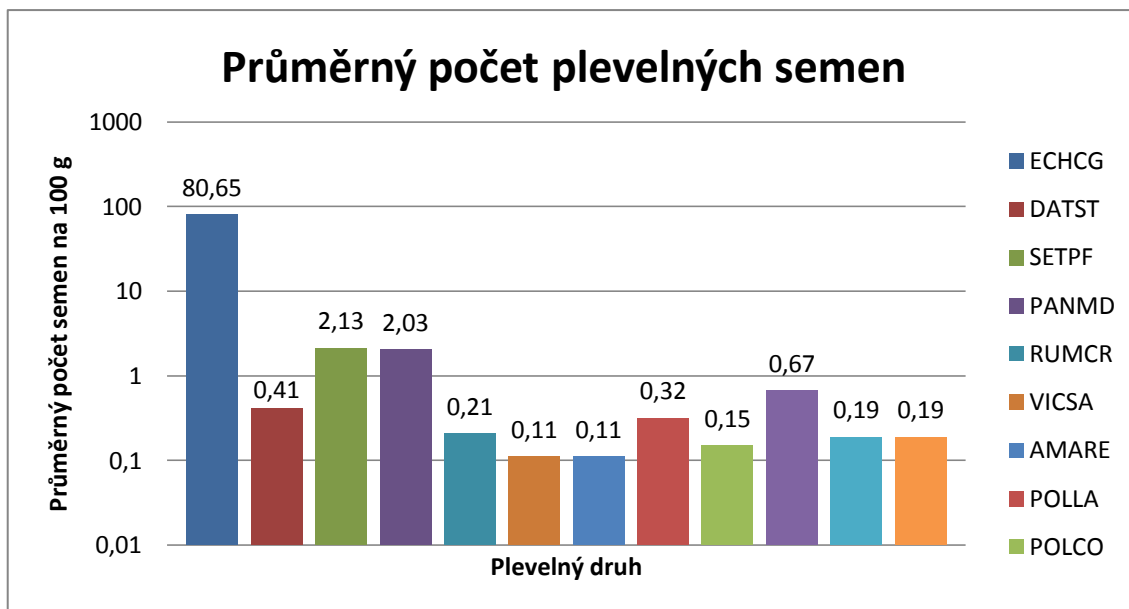
Tento graf znázorňuje počet druhů plevelů a příměsí v každém analyzovaném krmivu. Bylo zjištěno, že nejvíce nežádoucích druhů plevelů a příměsí se vyskytlo v prosu, slunečnici a ve

směsi číslo tři, která obsahovala semena obilovin a pekařských výrobků. Nejméně příměsí obsahoval oves nahý, ve kterém se vyskytly pouze tři druhy semen. Tento vzorek byl vyhodnocen jako nejméně znečištěný. Podle průměru se v každém zakoupeném balení může objevit až sedm druhů nežádoucích semen.



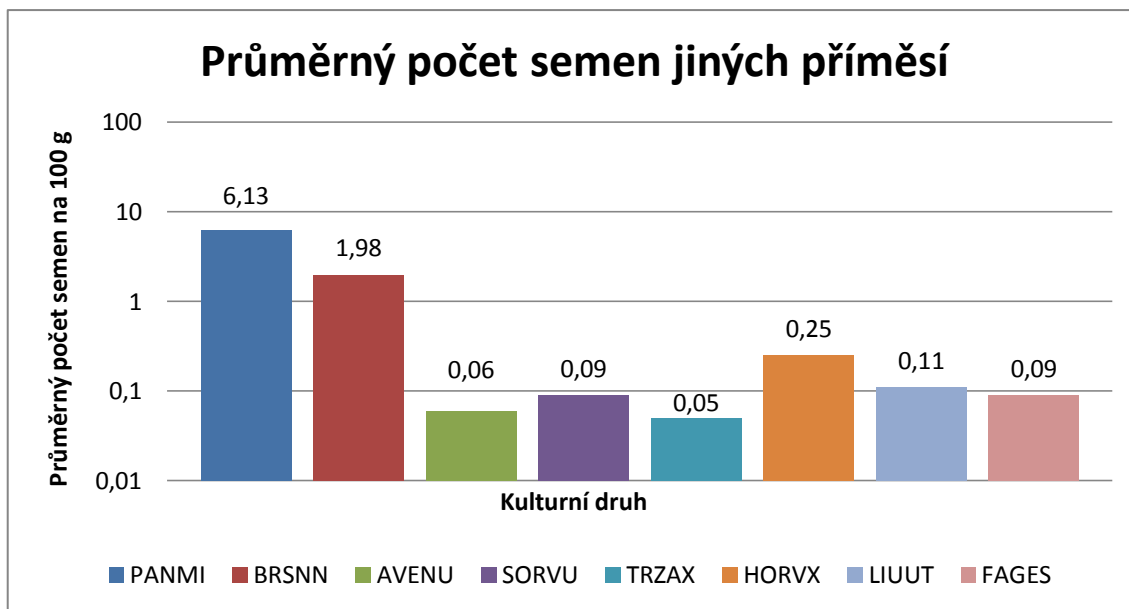
Graf č. 4: Hmotnostní podíl plevelů v %

Z grafu číslo čtyři je vidět poměrné zastoupení semen plevelů a příměsí nalezených v jednotlivých vzorcích vyjádřené v procentech. Hmotnostně nejvíce nežádoucích příměsí obsahovala směs číslo tři, proso a směs číslo dva. Směs číslo tři obsahovala přes 300 semen ježatky kuří nohy, tudíž se řadí na první příčku. Naopak nejmenší hmotnostní podíl semen obsahoval oves nahý a slunečnice. Průměrná hmotnost těchto směsí je 0,324 %.



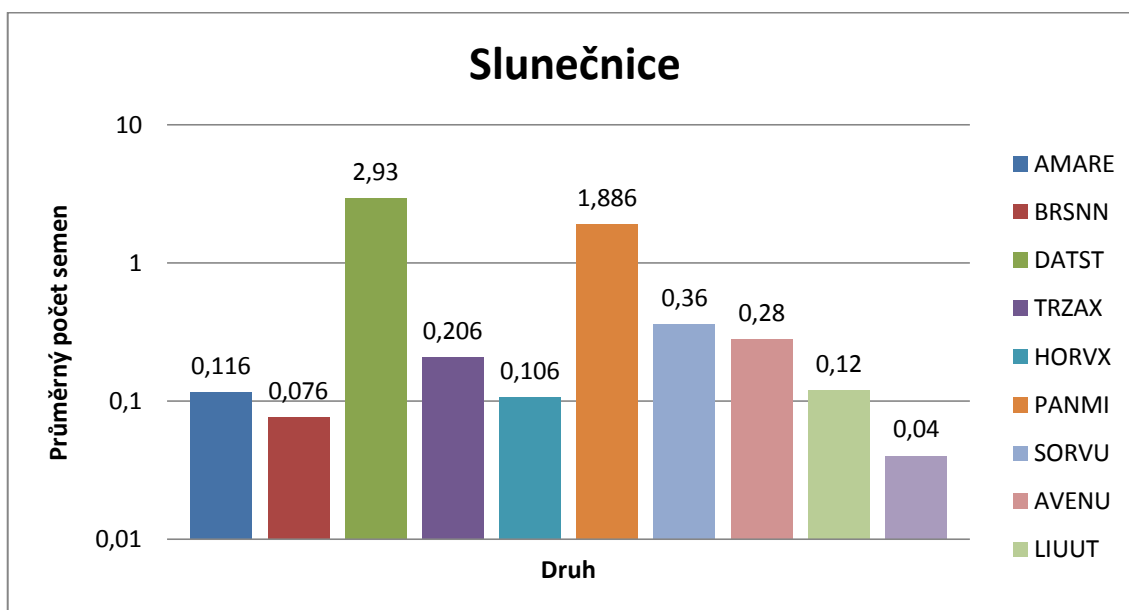
Graf č. 5: Průměrný počet plevelných semen

Tento graf vyznačuje průměrný počet semen jednotlivého plevelného druhu vyskytujících se v každém analyzovaném vzorku. Celkově se vyskytlo 12 druhů plevelných semen. Průměr vychází pouze ze sedmi vzorků z toho důvodu, že jsme hodnotili všechny vzorky slunečnic a všechny vzorky prosa, jako dva jednotlivé vzorky. Z celkového průměrného počtu nežádoucích plevelných semen převažuje ježatka kuří noha (ECHCG), bér sivý (SETPF) a plané proso (PANMD). Naopak nejméně se v průměrném počtu vyskytla semena laskavce ohnutého (AMARE), vikve seté (VICSA) a opletky obecné (POLCO).



Graf č. 6: Průměrný počet kulturních semen celkem

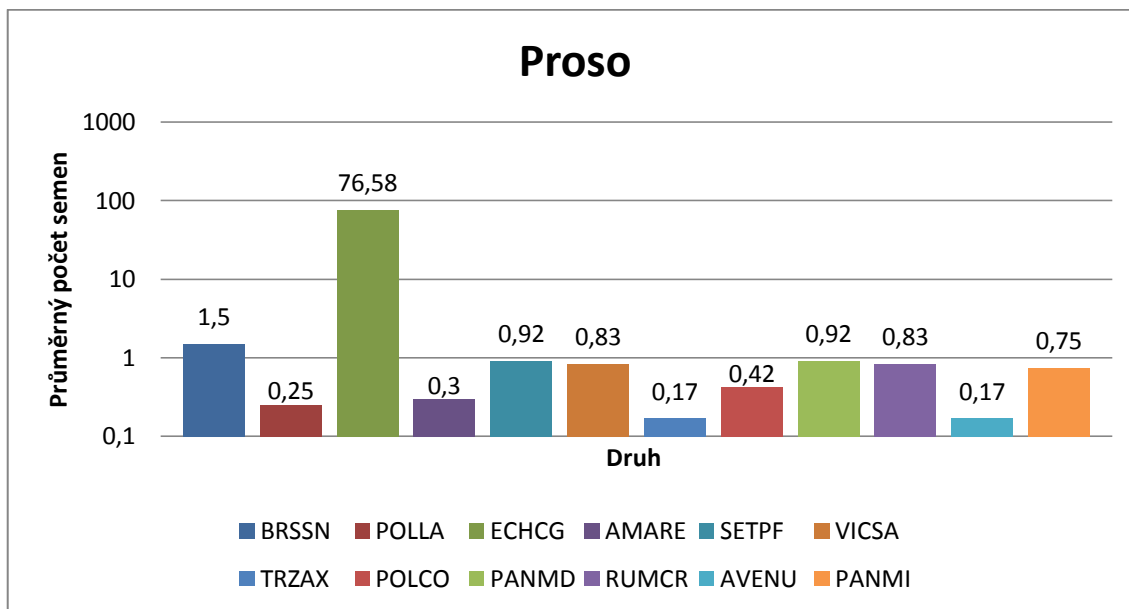
Celkově se vyskytlo osm druhů jiných příměsí. Průměr taktéž vychází ze sedmi analyzovaných vzorků, které byly přepočteny na 100 g. Z průměrného počtu nežádoucích příměsí obsadilo první příčku proso seté (PANMI). Dále se zde průměrně nejhojněji vyskytla řepka (BRSNN) a ječmen setý (HORVX). Naopak v nejmenším počtu se vyskytla semena pšenice seté (TRZAX), ovsa nahého (AVENU) a čiroku cukrového (SORVU).



Graf č. 7: Průměrný počet semen ve slunečnici

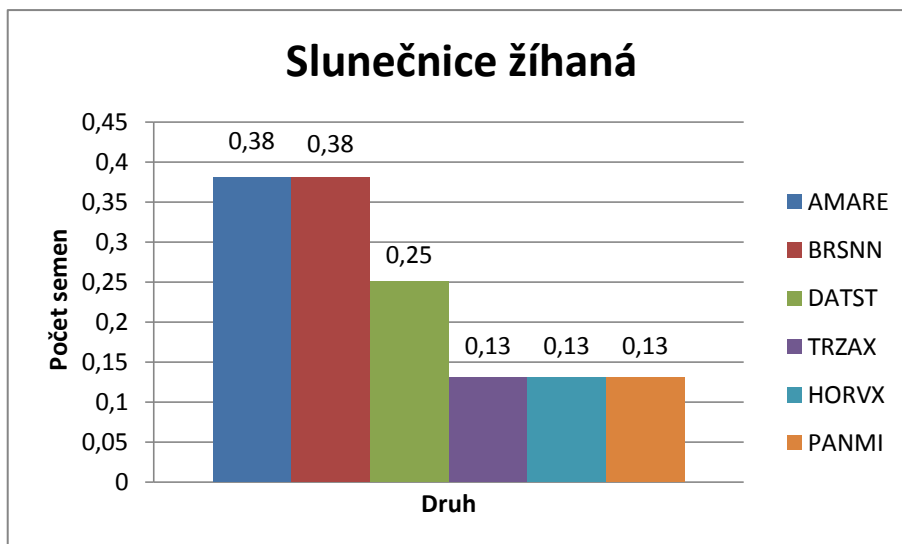
Tento graf vyjadřuje průměrný počet plevelných semen a příměsí ve všech vzorcích slunečnic. Rozebrána byla semena slunečnice černé, žíhané a bílé. Nejhojněji se v průměru

vyskytla semena durmanu obecného (DATST), která byla analyzována pouze ve třech vzorcích z pěti, a semena prosa setého (PANMI). Celkově se zde vyskytly tři druhy plevelných semen (durman obecný, laskavec ohnutý a ježatka kuří noha) a sedm druhů jiných příměsí, mezi kterými bylo i proso seté (PANMI), které obsadilo druhou příčku nejhojněji se vyskytujícími nežádoucími semeny ve slunečnici.



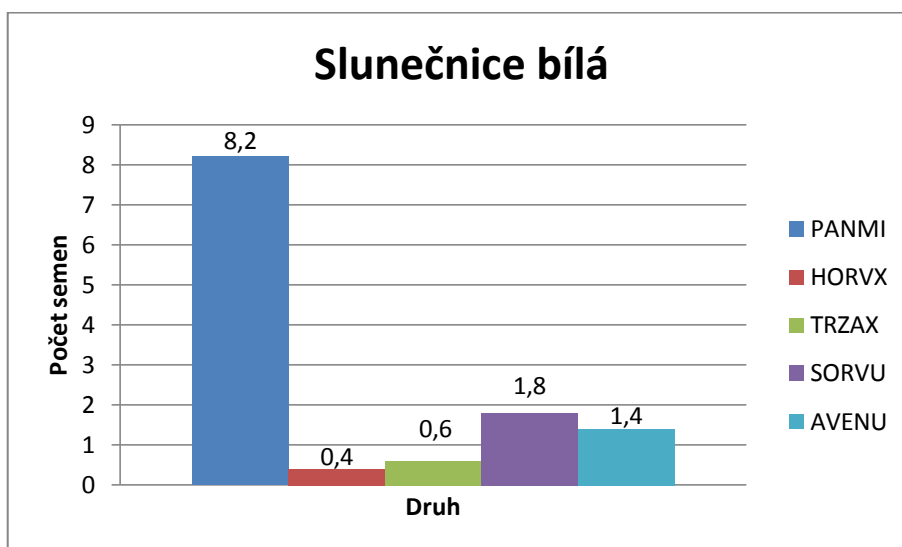
Graf č. 8: Průměrný počet semen v prosu setém

Graf číslo osm vyjadřuje celkový průměrný počet nežádoucích semen v prosu setém. Analyzováno bylo proso seté žluté a červené. Nejvyšších hodnot dosahuje ježatka kuří noha (ECHCG). Dále se pak v menším počtu vyskytla semena řepky (BRSNN), bérů sivého (SETPF) a planého prosa (PANMD). Celkem se v prosu setém vyskytlo 12 různých druhů semen.



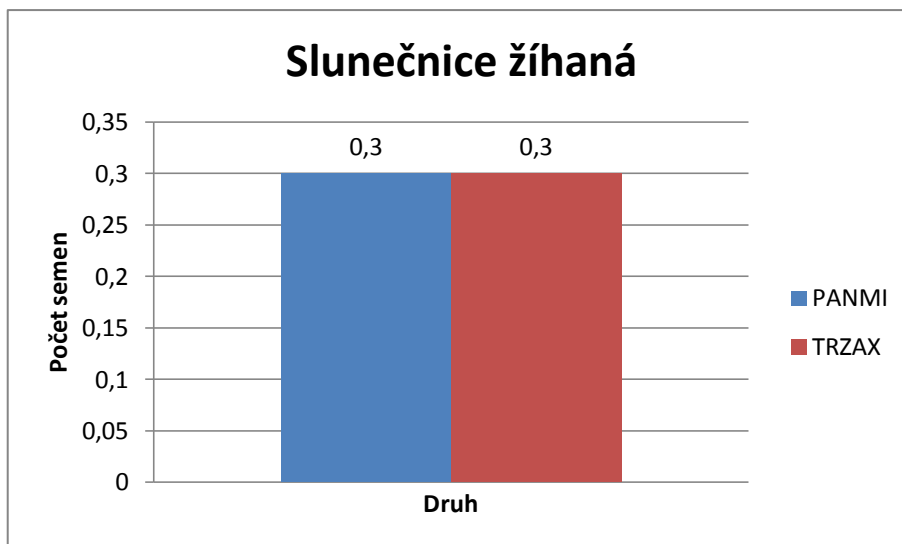
Graf č. 9: Počet semen ve slunečnici žíhané

V tomto vzorku se vyskytlo šest různých druhů příměsí. První příčku obsadil laskavec ohnutý (AMARE), který se díky své velikosti obtížněji odstraňuje. Druhou příčku obsadila kulturní semena řepky (BRSNN). Třetím nejvíce zastoupeným druhem je s největším překvapením durman obecný (DATST), který je jedovatý, zdraví škodlivý a v krmivu pro ptačtvo by se tento druh objevovat neměl.



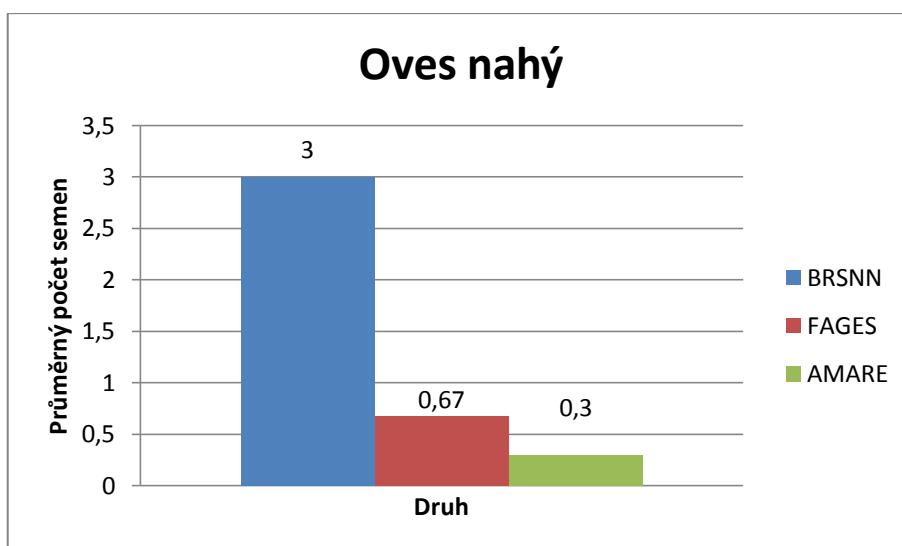
Graf č. 10: Počet semen ve slunečnici bílé

V bílé slunečnici byla analyzována pouze semena pěti kulturních druhů, kde s přehledem převládá proso seté (PANMI). Dále se tu vyskytl čirok cukrový (SORVU), oves nahý (AVENU) a v nepatrném množství pšenice setá (TRZAX) a ječmen setý (HORVX).



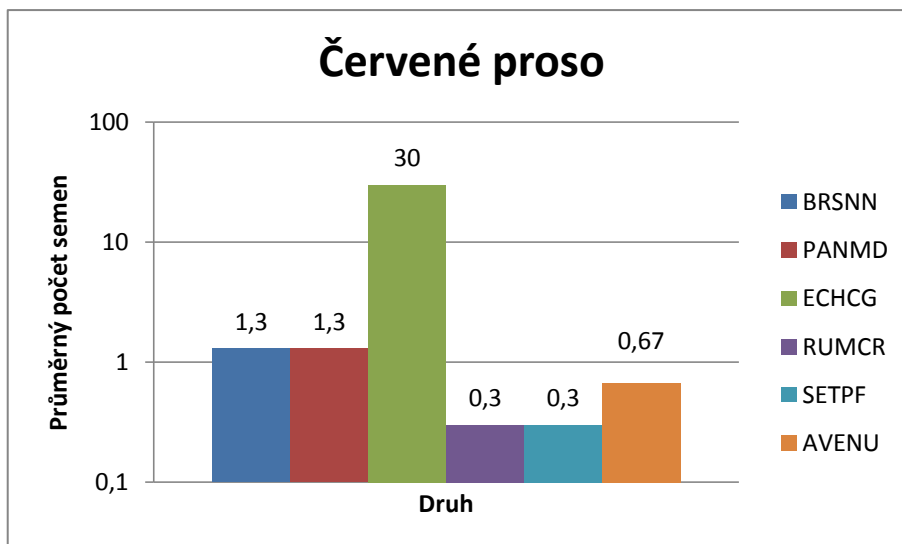
Graf č. 11: Počet semen ve slunečnici žíhané

Ve druhém vzorku slunečnice žíhané se nevyskytl žádný z plevelných druhů. Minimální zastoupení zauímají příměsi kulturních druhů prosa setého (PANMI) a pšenice seté (TRZAX), které nijak neškodí v krmivu podávaného pro ptactvo.



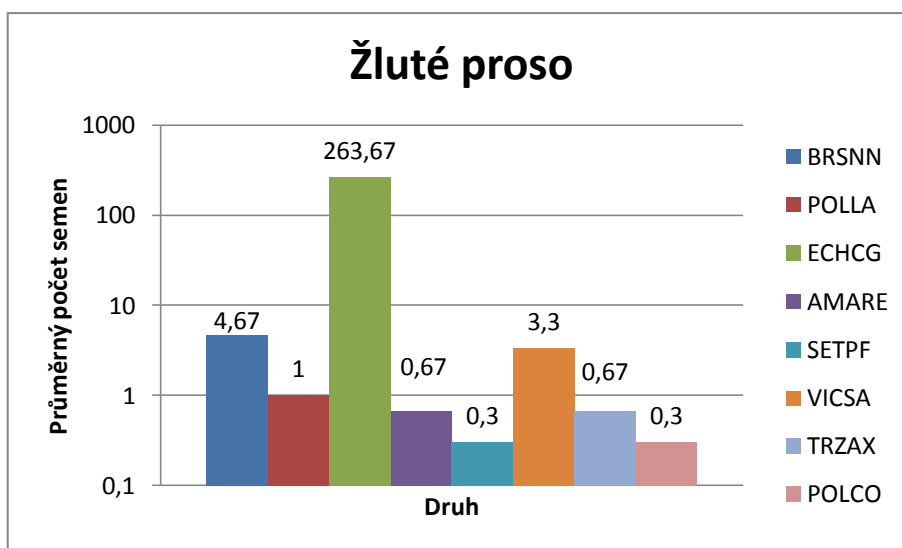
Graf č. 12: Průměrný počet semen v ovsu nahém

V tomto vzorku se nejvíce vyskytovala příměs semen řepky (BRSNN) a pohanky obecné (FAGES) a z plevelných semen se zde vyskytovala semena laskavce ohnutého (AMARE). Tento vzorek je považován za nejčistší.



Graf č. 13: Průměrný počet semen v červeném prosu

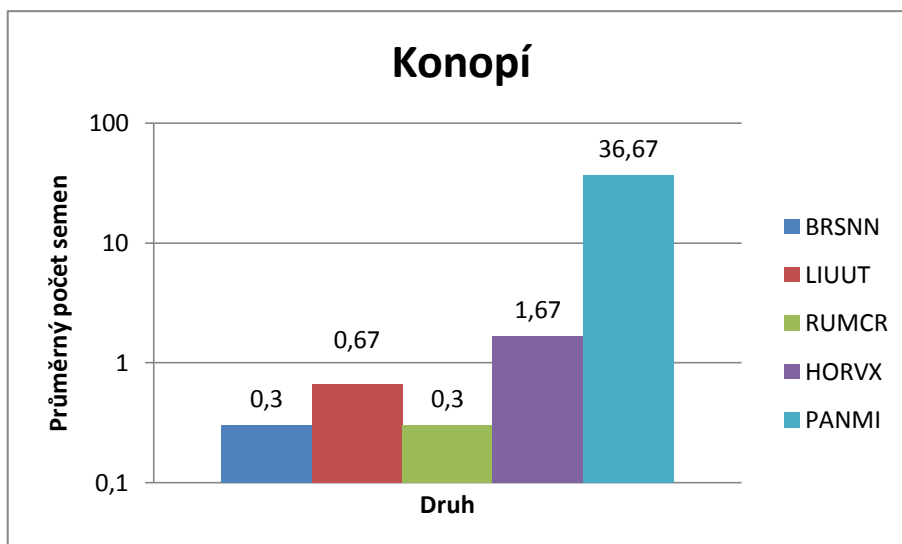
V prvním vzorku červeného prosa se vyskytly čtyři plevelné druhy semen a dvě různé příměsi. Nejvyšší počet nepříznivých semen představuje ježatka kuří noha (ECHCG), která svým výskytem ve všech vzorcích krmiva pro ptactvo obsadila první příčku z celkového průměrného počtu semen všech nalezených plevelných druhů. Dále se zde vyskytlo plané proso (PANMD), které je od červeného prosa kvůli stejné velikosti a tvaru obtížněji odstraněno.



Graf č. 14: Průměrný počet semen ve žlutém prosu

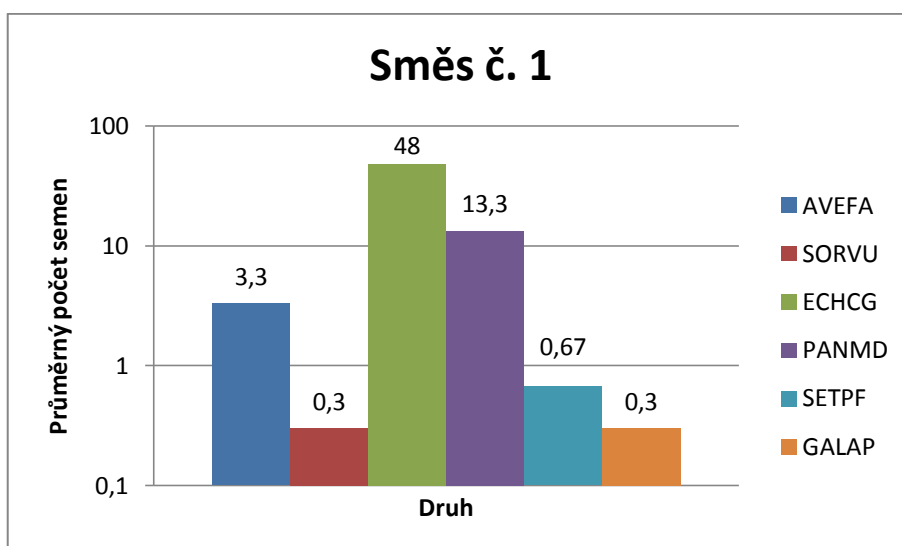
První vzorek žlutého prosa obsahoval nejvíce příměsí plevelných a kulturních semen. Převažují semena obvyklého plevelného druhu, kterým je ježatka kuří noha (ECHCG). V tomto vzorku také stojí za povšimnutí nalezení semen béru sivého (SETPF), který svým

výskytem ve vzorcích krmiva pro ptactvo obsadil druhou příčku z celkového průměrného počtu semen všech nalezených plevných druhů.



Graf č. 15: Průměrný počet semen v konopí

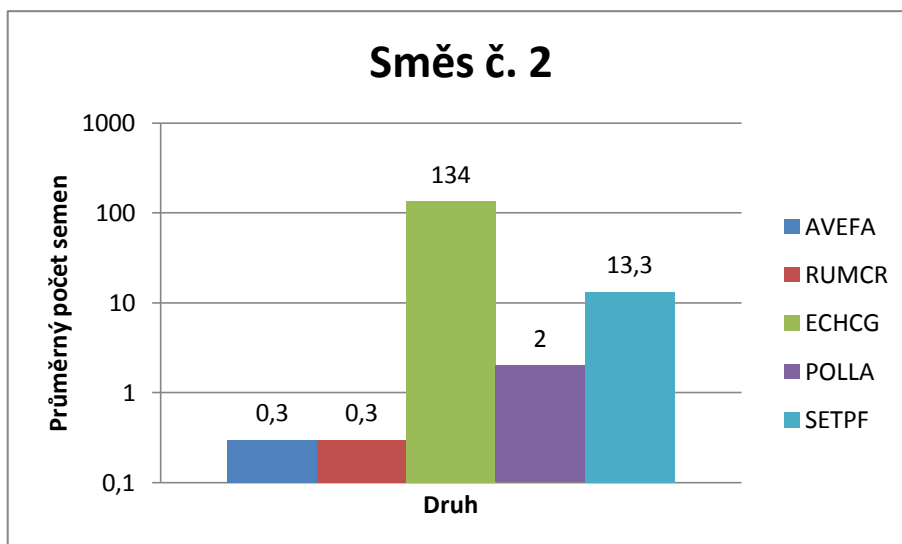
V tomto vzorku se vyskytl pouze jeden plevný druh a to š'ovík kadeřavý (RUMCR). První příčku nejvíce zastoupených nežádoucích kulturních semen obsadilo proso seté (PANMI), dále pak ječmen setý (HORVX), len setý (LIUUT) a řepka (BRSNN).



Graf č. 16: Průměrný počet semen ve směsi č. 1

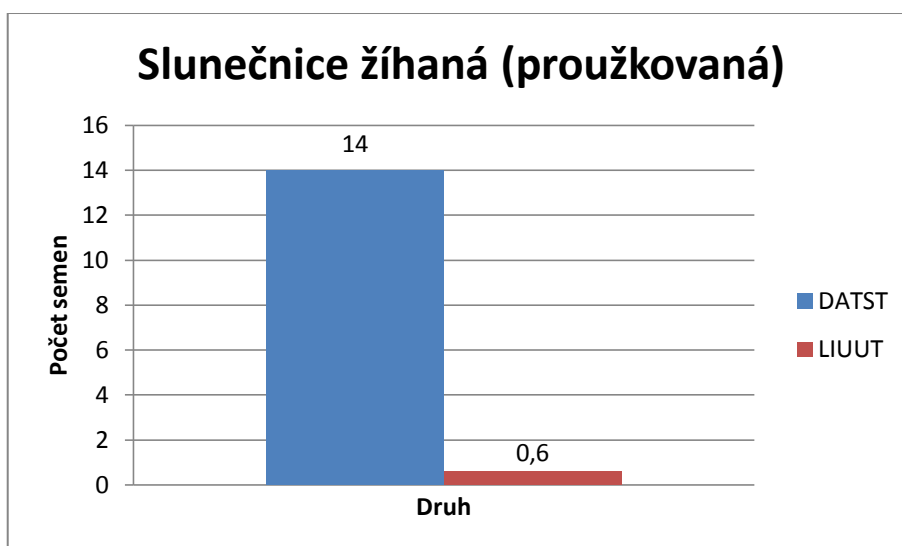
Ve směsi, která obsahovala semena z obilovin, byl opět nejhojnější počet semen ježatky kuří nohy (ECHCG), druhé místo obsadilo plané proso (PANMD), které se řadí mezi cizí expanzivní plevele. Od kulturního prosa se liší tmavou barvou obilek. V tomto vzorku se dále

vyskytl menší počet semen ovsa hluchého (AVEFA), svízele přítuly (GALAP) a béru sivého (SETPF).



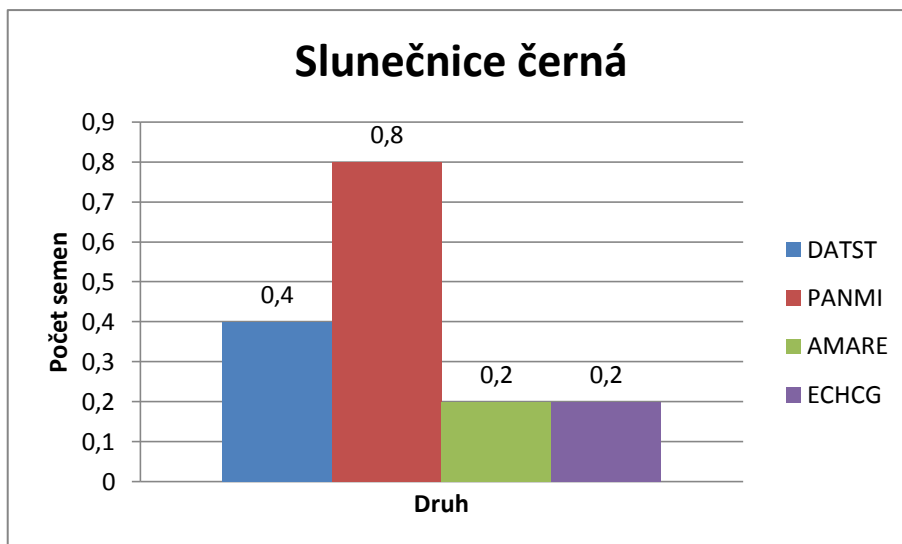
Graf č. 17: Průměrný počet semen ve směsi č. 2

V druhém vzorku směsi se opět nejvíce vyskytla semena ježatky kuří nohy (ECHCG) a béru sivého (SETPF), který je od ježatky hůře rozpoznatelný kvůli podobnému tvaru. Na třetím místě se v tomto vzorku umístilo rdesno blešník (POLLA). Tato směs obsahovala proso žluté, senegalské proso, mák, kukuřici, oves nahý, konopí, lesknici, proso červené, a lněné semínko.



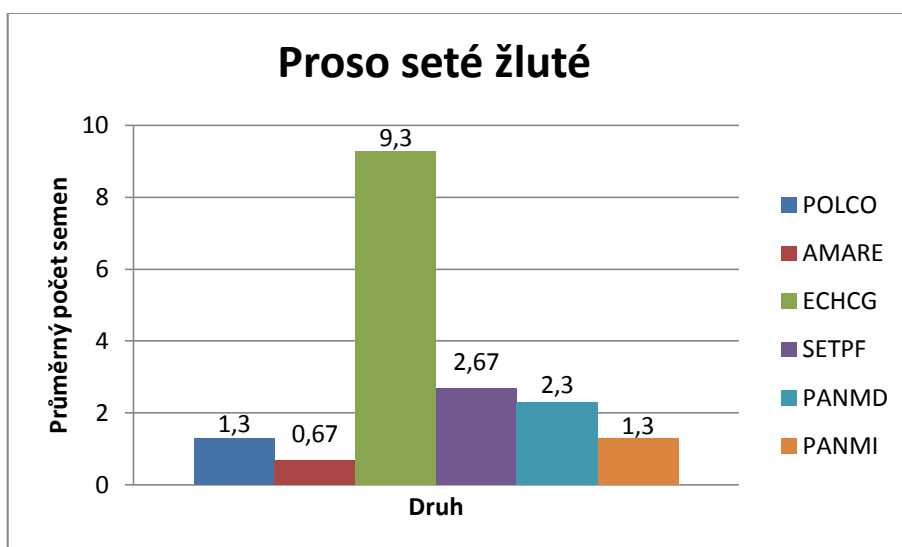
Graf č. 18: Počet semen ve slunečnici žíhané (proužkované)

V tomto vzorku značně převažuje výskyt durmanu obecného (DATST), jehož příměs v takovéto míře nebyla předvídána. Dále se zde objevila kulturní semena lnu setého (LIUUT).



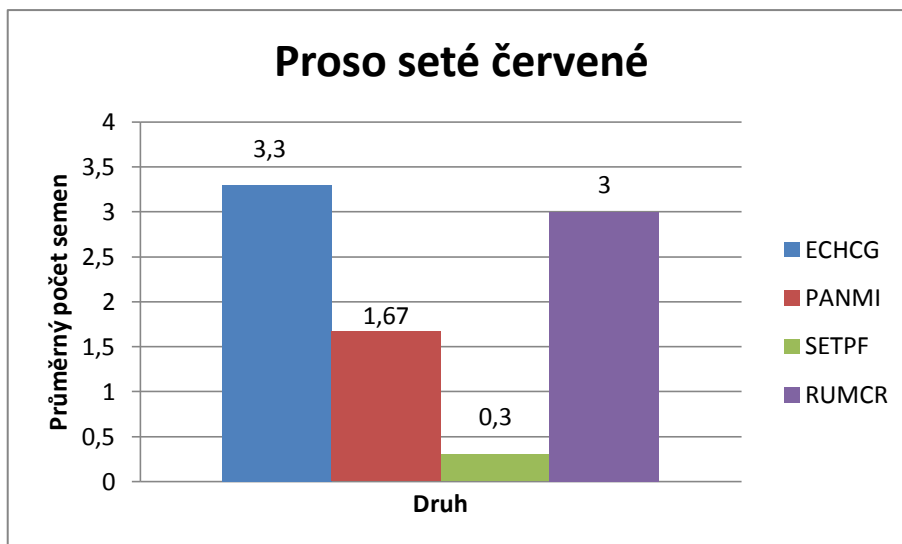
Graf č. 19: Počet semen ve slunečnici černé

Druhý vzorek slunečnice černé obsahoval čtyři plevelné druhy. Nejvíce zastoupená byla příměs prosa setého (PANMI). Druhým nejvíce zastoupeným druhem byl durman obecný (DATST). Třetí a čtvrtou příčku obsadili laskavec ohnutý (AMARE) a ježatka kuří noha (ECHCG).



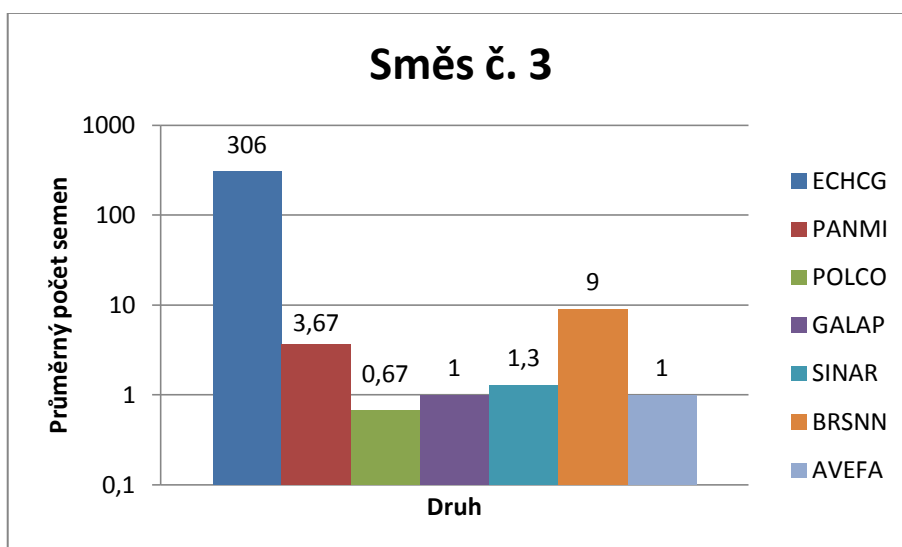
Graf č. 20: Průměrný počet semen ve žlutém prosu setém

Ve druhém vzorku prosa žlutého se opět nejvíce vyskytovala semena ježatky kuří nohy (ECHCG). Dále se zde objevila semena bėru sivého (SETPF) a planého prosa (PANMD). Nepatrný podíl zaujímá příměs opletky obecné (POLCO). V tomto vzorku se vyskytla i semena prosa setého jiného zbarvení.



Graf č. 21: Průměrný počet semen v červeném prosu setém

Ve druhém vzorku červeného prosa byly analyzovány čtyři různé druhy semen. Ježatka kuří noha (ECHCG) obsadila první příčku, jako u většiny analyzovaných vzorků krmiv. Dále se zde vyskytl šťovík kadeřavý (RUMCR), bér sivý (SETPF) a žluté proso (PANMI), které jsme od červeného také oddělovali z důvodu jiného zbarvení a zařadili do příměsí.



Graf č. 22: Průměrný počet semen ve směsi č. 3

Tato směs krmiva byla při vyhodnocování umístěna na první příčce jako nejvíce znečištěný vzorek. Vyskytlo se zde přes tři sta semen ježatky kuří nohy (ECHCG). Směs obsahovala semena z obilovin a pekařských výrobků.

6. Diskuze

Záměrem této práce bylo zjistit obsah nežádoucích semen plevelů a jiných příměsí, které se můžou šířit ve formě nečistot ve sklizených zemědělských produktech, mezi které patří i semena a plody používané jako ptačí zob.

Harper (1977) uvádí, že osivo zemědělských plodin nesmí být prodáváno, pokud obsahuje více než 1 % váhy zaplevelení. U slunečnice, prosa, konopí i ovsahého je požadovaná 98 % čistota osiva. Předmětem našeho hodnocení však nebylo osivo, ale semena a plody určené ke krmným účelům. Přesto i zde by měly být určité standardy čistoty dodržovány.

Požadavek na čistotu splnily všechny analyzované vzorky. V prosu setém bylo nalezeno 12 různých plevelných druhů a jiných příměsí. Dle Hradecké a Petra (1977) jsou největší problémy s ovsem hluchým, ježatkou a ostatními prosovitými plevely. Toto tvrzení potvrdily naše výsledky, kde nejčastěji se vyskytujícími plevely byly ježatka kuří noha nebo plevelné proso.

Ve slunečnici se vyskytlo celkem deset různých plevelných druhů a jiných příměsí. Podle výsledků jsme se přesvědčili o tvrzení Mikulky a Andra (2012), že ve slunečnici se vyskytují především pozdní jarní plevele, z nichž všeobecně rozšířené jsou zejména merlíky, laskavce, ježatka kuří noha a rdesno blešník. V posledních letech je zjišťován nárůst škodlivosti durmanů (Baranyk a kol., 2010). Dle našich výsledků se ve slunečnici vyskytl durman obecný s celkovým počtem 74 semen, laskavec ohnutý a ježatka kuří noha. V případě durmanu je navíc nutno brát v úvahu jeho silnou toxicitu.

Konopí je známo svým alelopatickým působením na plevele, takže v hustém a vysokém porostu konopí nemají plevele většinou šanci růst, s výjimkou okrajů pole (Kubánek, 2009). Podle našich výsledků se v balení krmiva konopí vyskytlo pouze jedno semeno šťovíku kadeřavého, tudíž mohu říct, že toto tvrzení je pravdivé.

Alderton uvádí (1992), že balíčky míchaných směsí bývají dražší, ale jejich kvalita bývá lepší než u samostatných semen, neobsahují obvykle prach a nečistoty ze sklizně. Jelikož se jedna z analyzovaných směsí (Směs č. 3) umístila při vyhodnocování na první příčce jako nejvíce znečištěný vzorek s hmotnostním podílem 0,763 %, dovolím si s tímto tvrzením nesouhlasit, neboť průměrný počet nežádoucích semen v této směsi dosáhl celkem v průměru 323 semen. Zde bych se odvážila tvrdit, že čištění této směsi nebyla věnována dostatečná pozornost.

Šíření diaspor plevelů prostřednictvím osiva je významným zdrojem zaplevelení porostů, zvláště u plodin, které mají obdobný tvar (hmotnost, velikost) semen jako plevely a není možné je spolehlivě z osiva oddělit čištěním. Prostřednictvím osiva jsou zavlékány také některé invazní druhy, které by se přirozenými způsoby nemohly do nových areálů výskytu rozšířit (plevelné proso, plevelná řepa, mračňák Theophrastův aj.) (Mikulka a kol., 2005). Toho je důkazem výskyt plevelného prosa, které se od prosa setého liší svou barvou obilek, nebo ježatka kuří noha, která má obdobný tvar jako proso seté.

Čištěním se odstraňují ze semen kulturních rostlin nežádoucí příměsi, mezi které patří i semena plevelů a semena jiných kulturních rostlin. Lhotská (1957) uvádí, že nejběžnější způsoby čištění jsou: čištění vzdušnými proudy, čištění na sítích, čištění na tak zvaných triérech a karterech, čištění odstředivou silou, magnetické čištění a optická metoda.

Ježatka kuří noha se vyskytla v osmi analyzovaných vzorcích a z celkového průměrného počtu obsadila první příčku, neboť průměrný počet dosáhl 80 semen. Podle Mikulky a kol. (2005) je označována jako 3. nejškodlivější plevel světa rozmnožující se obilkami, kterých jedna rostlina vyprodukuje až několik tisíc. Na orné půdě škodí převážně v širokořádkových plodinách.

Durman obecný patří na orné půdě mezi méně významné plevely, avšak celá rostlina je jedovatá. Nebezpečný je zvláště v máku, protože dozrává stejně jako pěstovaná plodina a může se dostat do sklizeného produktu (Mikulka a kol., 2005). Za příznivých půdních podmínek a v nezapojených porostech dorůstá velkých rozměrů a vytváří velké množství semen. I když výskyt na polích a zahradách je v porovnání s ostatními plevely podstatně nižší, je třeba vzhledem k velké jedovatosti jeho důsledné hubení (Kohout, 1997). Na orné půdě se prosadí v širokořádkových porostech (Mikulka a kol. 2005). Ačkoliv byla semena durmanu obecného nalezena pouze ve třech vzorcích, obsadil v průměru celkově pátou příčku nejhojněji vyskytujících se semen.

Bér sivý patří mezi významné druhy, ale v našich podmínkách působí škody pouze lokálně (Mikulka a kol., 2005). Bérům nejlépe vyhovují porosty později seté, které se zapojují špatně nebo vůbec. Nejčastěji se jedná o zeleniny a okopaniny. Škodlivě mohou vystupovat i v porostech prosa, ke kterému mají svým životním cyklem i nároky velmi blízko (Jursík a kol., 2011). Rozmnožuje se pouze generativně, plodem jsou drobné, lesklé obilky. Rostliny kvetou od června do podzimu a na jedné rostlině dozrává až několik tisíc obilek (Kohout, 1997). Semena bérů sivého se vyskytla v šesti analyzovaných vzorcích.

Semena plevelného prosa se vyskytla ve třech vzorcích krmiva. Plané proso se od kulturního prosa mnohdy jen obtížně rozlišuje (Jehlík, 1998). Liší především tmavou barvou obilek, které po dozrání snadno vypadávají z laty. Silně odnožuje, laty jsou volně rozprostřené. Ačkoliv se v ČR poprvé objevilo až v posledních desetiletích 20. století, rychle se rozšířilo a představuje významný plevel především v kukuřici, kde se může při opakovaném pěstování na téže pozemku silně rozmnožit (Jursík a kol., 2011).

Oves hluchý patří k mimořádně konkurenčně schopným plevelům. Řadí se mezi velmi významné plevele, které se prosadí i v hustých porostech (Mikulka a kol., 1999). Jedna rostlina vytváří několik stovek obilek, které jsou v čerstvém stavu špatně klíčivé. Ke klíčení dochází na jaře. Obilky jsou zanášeny na pole především špatně vyčištěným osivem, dále se mohou šířit na srsti zvířat nebo zemědělskými stroji. Někdy může docházet k záměnám za oves setý, od kterého se liší především vyšším vzrůstem, chlupatou obilkou a dlouhou tmavě zbarvenou osinou (Kocián, 2010). Právě jeho semena byla nalezena ve třech analyzovaných vzorcích.

Low (2013) uvádí, že levná semena obsahují nejméně 10 % nečistot včetně plísní, prachu, písku a plev a průmyslových látek, které mohou způsobovat vážné zdravotní problémy. Semena plevelných druhů a jiných příměsí vyskytující se v jednotlivých směsích sice nejsou jedovatá (s výjimkou durmanu obecného), ale i přesto tvoří nežádoucí příměs, která zhoršuje senzorické vlastnosti semen.

7. Závěr

Výsledky práce dokládají výskyt nežádoucích semen plevelů a příměsí v krmivech pro ptactvo běžně dostupných na trhu. Celkem bylo hodnoceno čtrnáct vzorků krmiv, ve kterých bylo nalezeno dvacet různých plevelných druhů a příměsí.

Z celkového průměrného počtu plevelných semen byl zaznamenán nejhojnější výskyt ježatky kuří nohy, béru sivého, plevelného prosa a ovsu hluchého. Ačkoliv byla semena durmanu obecného nalezena pouze ve třech vzorcích, obsadil v průměru celkově pátou příčku nejhojněji vyskytujících se semen. Z příměsí kulturních semen se nejhojněji vyskytovalo proso seté a řepka. Naopak nejméně se vyskytovala semena vikve seté, laskavce ohnutého a rdesna blešníku.

Jednotlivé vzorky obsahovaly různý počet semen a různý počet plevelných druhů a příměsí. Vzorek ovsu nahého obsahoval 0,0316 % nežádoucí příměsí a jednoznačně je považován za nejméně znečištěný. Opakem toho je jedna z analyzovaných směsí (Směs č. 3), která obsahovala 0,763 % příměsí, tudíž obsadila první příčku jako nejvíce znečištěný vzorek.

V prosu setém bylo celkově nalezeno dvanáct druhů semen a díky hmotnostnímu podílu, který činil 0,514 %, se jeví jako druhý nejhůře znečištěný vzorek.

Ačkoliv byl v konopí a ve směsi č. 2 nalezen stejný počet druhů, směs č. 2 byla vyhodnocena jako třetí nejvíce kontaminovaný vzorek díky svému obsahu příměsí 0,383 %, zatímco konopí obsahovalo 0,243 % příměsí, hodnotíme tento vzorek jako pátý nejhůře kontaminovaný.

Směs č. 1 obsahující semena obilovin a pekařských výrobků byla vyhodnocena jako čtvrtý nejvíce znečištěný vzorek s podílem 0,277 %. I když vzorek slunečnice obsahoval semena deseti druhů plevelných semen a příměsí, celkově obsadil šestou pozici, co se týče kontaminace. Hmotnostní podíl nežádoucí příměsí činil 0,059 %.

V průměru se v každém zakoupeném balení vyskytovalo sedm druhů nežádoucích semen. Průměrná hmotnost těchto směsí byla 0,324 %.

8. Seznam použité literatury

Alderton, D. 1992. Vaše ptactvo. Kompletní příručka pro chovatele ptáků ve voliérách a klecích. Péče o ptáky, zdravotní otázky, chov ptáků. Průdy. Bratislava. 224 s. ISBN: 80-85355-06-X.

Baranyk, P., Balík, J., Hájková, M., Havel, J., Kazda, J., Lošák, T., Málek, B., Markytán, P., Plachká, E., Richter, R., Soukup, J., Stražil, Z., Šaroun, J., Škeřík, J., Šmirous, P., Štranc, P., Volf, M., Vrbovský, V., Zehnálek, P., Zelený, V., Štranc, J., Štranc, D. 2010. Olejniny. Profi Press s.r.o. Praha 2 – Vinohrady. 206 s. ISBN: 978-80-86726-38-0.

Deyl, M., Ušák O. 1964. Plevel polí a zahrad. ČSAV. Praha. 380 s.

Diker, D., Markovitz, D., Rothman, M., Sendovski U. 2006. Coma as a presenting sign of *Datura stramonium* seed tea poisoning. European journal of internal medicine. 18 (4). 336–338.

Ding, X., Fangshi, Z., Yang, Y., Li, M. 2013. Purification, antitumor activity in vitro of steroidal glycoalkaloids from black nightshade (*Solanum nigrum* L.). Food chemistry. 141 (2). 1181–1186.

Dvořák, J., Smutný, V. 2003. Herbologie – Integrovaná ochrana proti polním plevelům. MZLU. Brno. 186 s. ISBN: 80-7157-732-4.

Flowerdew, B. 2011. Jak na plevel bez chemie. Metafora, spol. s.r.o. Praha. 112 s. ISBN: 978-80-7359-275-2.

Hakansson, S. 2003. Weeds and weed management on arable land. CAB International. Wallingford UK. 274 p. ISBN: 0-85199-651-5.

Harper, J. L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press. London. 892 p. ISBN: 0-12-325-852-9.

Hyvönen, T., Huusela – Veistola, E. 2008. Arable weeds as indicators of agricultural intensity – A case study from Finland. Biological Conservation. 141 (11). 2857-2864.

- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J., Herberger, J. 1997. *Amaranthus retroflexus*. World weeds: natural histories and distribution. New York: John Wiley and Sons. 1129 p. ISBN: 0-471-04701-5.
- Hron, F., Vodák, A. 1959. Polní plevelé a boj proti nim. SZN. Praha. 380 s. D 592153.
- Chauhan, B. S., Johnson, D. E. 2011. Ecological studies on *Echinochloa crus-galli* and the implications for weed management in direct-seeded rice. *Crop protection*. 30 (11). 1385-1391.
- Jehlík, V., Hejný, S., Kropáč, Z., Lhotská, M., Kopecký, K., Slavík, B., Svobodová, Z. 1998. Cizí expansivní plevelé České republiky a Slovenské republiky. Academia. Praha. 506 s. ISBN: 80-200-0656-7.
- Jursík, M., Holec, J., Hamouz, P., Soukup, J. 2011. Plevelé - biologie a regulace. Kurent s.r.o. 232 s. ISBN: 978-80-87111-27-7.
- Kazda, J., Mikulka, J., Prokinová, E. 2010. Encyklopedie ochrany rostlin. Profi Press s.r.o. Praha. 399 s. ISBN: 978-80-86726-34-2.
- Kohout, V., Mentberger, J. 1992. Hubíme plevelé. AZ servis. Praha. 125 s. ISBN: 80-900998-5-8.
- Kohout, V. 1997. Plevelé polí a zahrad. Agrospoj. Praha. 235 s.
- Kubánek, V. 2009. Konopí a mák. Pěstování, výroby, legislativa. Tribun EU s.r.o. Brno. 143 s. ISBN: 978-80-7399-895-0
- Landa, I. 1992. Fyzikální metody regulace plevelů. Studijní informace. ÚVTIS. Praha. 92 (7). 5.
- Lhotská, M. 1957. Určování semen a plodů v zemědělské praxi. SZN. Praha. 323 s. D 564720.
- Low, R. 2013. Výživa papoušků a drobného exotického ptactva. Dona s.r.o. České Budějovice. 190 s. ISBN: 978-80-7322-167-6.
- Mandák, B., Zákravský, P., Dostál, P., Plačková I. 2011. Population genetic structure of the noxious weed *Amaranthus retroflexus* in Central Europe. *Flora*. 206 (8). 697–703.

Mikula, A. 1989. Plody planých a parkových rostlin. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 287 s. ISBN: 80-04-23826-2.

Mikulka, J., Chodová, D., Martinková, Z., Kohout, V., Soukup, J., Uhlík, J. 1999. Plevelné rostliny polí, luk a zahrad. Farmář - Zemědělské listy. Praha. 160 s. ISBN: 80-902413-2-8.

Mikulka, J., Kneifelová, M., Martinková, Z., Soukup, J., Uhlík, J. 2005. Plevelné rostliny. Profi Press, s.r.o. Praha. 148 s. ISBN: 80-86726-02-9.

Mikulka, J., Andr, J. 2012. Metody regulace plevelů ve slunečnici. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. 44 s. ISBN: 978-80-7427-113-7.

Petr, J., Hradecká, D. 1997. Základy pěstování pohanky a prosa. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Praha. 32 s. ISBN: 80-7105-141-1.

Radosevich, S. R., Holt, J. S., Ghera, C. M. 2007. Ecology of weed and invasive plants. Relationship to agriculture and natural resource management. 3rd. Wiley interscience. Canada. 454 p. ISBN: 978-0-471-76779-4.

Singer, D. 2013. Krmení ptáků v zimě. Pozorujeme, určujeme a správně krmíme. Grada Publishing, a.s. Praha. 126 s. ISBN: 978-80-247-4602-9.

Šamalová, M. 2010. Druhy zrnin a jejich význam pro krmení ptáků. Fauna. 21. 16-17.

Vodák, A., Kropáč, Z., Nejedlá, M. 1956. Klíč. Semena nebo plody našich kulturních rostlin a nejčastějších plevelů. Klíčící rostliny našich běžných plevelů. Československá Akademie Zemědělských Věd ve SZN. Praha. 242 s.

Internetové zdroje:

Kocián, P. 2010. Oves hluchý. Květena ČR. [cit. 2013-12-15]. Dostupné z:
<<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=816>>.

Slavíková-Holcová, L., Mikulka J. 2008. Rezistentní plevele v ČR – Laskavec ohnutý. [cit. 2013-12-15]. Dostupné z:
<http://www.vurv.cz/weeds/cz/html/rezistentni_plevele/amaranthus_retroflexus_laskavec_ohnuty.html>.

9. Seznam příloh

Tabulkové přílohy:

Tabulka 1: Přehled analyzovaných produktů.....	31
Tabulka 2: Bayer kódy jednotlivých druhů plevelů a jiných příměsí.....	32
Tabulka 3: Průměrný počet semen v ovsu nahém	54
Tabulka 4: Průměrný počet semen v červeném prosu č. 1	54
Tabulka 5: Průměrný počet semen ve žlutém prosu č. 1	54
Tabulka 6: Průměrný počet semen v konopí	54
Tabulka 7: Průměrný počet semen ve směsi č. 1	55
Tabulka 8: Průměrný počet semen ve směsi č. 2	55
Tabulka 9: Průměrný počet semen ve žlutém prosu č. 2	55
Tabulka 10: Průměrný počet semen v červeném prosu č. 2	55
Tabulka 11: Průměrný počet semen ve směsi č. 3	56
Tabulka 12: Průměrný počet semen ve všech vzorcích slunečnic.....	56
Tabulka 13: Průměrný počet semen ve všech vzorcích prosa	56

Obrázkové přílohy:

Obrázek 1: Příměs semen durmanu obecného ve slunečnici žíhané.....	57
Obrázek 2: Příměs semen ve slunečnici bílé	57
Obrázek 3: Příměs semen ve směsi č. 2.....	58
Obrázek 4: Příměs semen ve směsi č. 3	58
Obrázek 5: Příměs semen ve směsi č. 2.....	59
Obrázek 6: Příměs semen v ovsu nahém	59
Obrázek 7: Příměs semen v prosu setém červeném.....	60
Obrázek 8: Durman obecný (<i>Datura stramonium</i> L.)	60
Obrázek 9: Ježatka kuří noha (<i>Echinochloa crus - galli</i> (L.) P. Beauv.).....	61
Obrázek 10: Bér sivý (<i>Setaria pumila</i> (POIR.) ROEMER & SCHULTES)	61
Obrázek 11: Oves hluchý (<i>Avena fatua</i> L.)	62
Obrázek 12: Šťovík kadeřavý (<i>Rumex crispus</i> L.).....	62
Obrázek 13: Plané proso (<i>Panicum miliaceum</i> L. var. <i>ruderales</i> KITAG.).....	63

10. Přílohy

Tabulka 3: Průměrný počet semen v ovsu nahém

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Řepka	3	0,81
Pohanka obecná	0,67	0,94
Laskavec ohnutý	0,3	0,47
Celkem	4	0,74

Tabulka 4: Průměrný počet semen v červeném prosu č. 1

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Řepka	1,3	1,24
Plané proso	1,3	1,88
Ježatka kuří noha	30	6,37
Šťovík kadeřavý	0,3	0,47
Bér sivý	0,3	0,47
Oves nahý	0,67	0,94
Celkem	34	1,89

Tabulka 5: Průměrný počet semen ve žlutém prosu č. 1

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Řepka	4,67	4,10
Rdesno blešník	1	1,41
Ježatka kuří noha	263,67	10,20
Laskavec ohnutý	0,67	0,47
Bér sivý	0,3	0,47
Vikev setá	3,3	3,29
Pšenice setá	0,67	0,94
Opletka obecná	0,3	0,47
Celkem	274,67	2,67

Tabulka 6: Průměrný počet semen v konopí

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Řepka	0,3	0,47
Len setý	0,67	0,47
Šťovík kadeřavý	0,3	0,47
Ječmen setý	1,67	1,24
Proso seté	36,67	8,17
Celkem	39,67	2,16

Tabulka 7: Průměrný počet semen ve směsi č. 1

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Oves hluchý	3,3	2,86
Čirok cukrový	0,3	0,47
Svízel přítula	0,3	0,47
Ježatka kuří noha	48	7,78
Plané proso	13,3	2,05
Bér sivý	0,67	0,94
Celkem	66	2,43

Tabulka 8: Průměrný počet semen ve směsi č. 2

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Oves hluchý	0,3	0,47
Šťovík kadeřavý	0,3	0,47
Ježatka kuří noha	134	14,16
Rdesno blešník	2	2,16
Bér sivý	13,3	2,49
Celkem	150	3,95

Tabulka 9: Průměrný počet semen ve žlutém prosu č. 2

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Opletka obecná	1,3	0,47
Laskavec ohnutý	0,67	0,47
Ježatka kuří noha	9,3	1,69
Proso seté	1,3	0,94
Bér sivý	2,67	3,77
Plané proso	2,3	3,29
Celkem	17,67	1,77

Tabulka 10: Průměrný počet semen v červeném prosu č. 2

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Ježatka kuří noha	3,3	2,35
Proso seté	1,67	1,69
Bér sivý	0,3	0,47
Šťovík kadeřavý	3	1,63
Celkem	8,3	1,54

Tabulka 11: Průměrný počet semen ve směsi č. 3

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Ježatka kuří noha	306	39,21
Proso seté	3,67	1,24
Opletka obecná	0,67	0,47
Svízel přítula	1	0,81
Hořčice polní	1,3	1,88
Řepka	9	1,63
Oves hluchý	1	0,81
Celkem	322,67	6,58

Tabulka 12: Průměrný počet semen ve všech vzorcích slunečnic

Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Laskavec ohnutý	0,116	1,16
Řepka	0,076	1,2
Durman obecný	2,93	27,61
Pšenice setá	0,206	1,09
Ječmen setý	0,106	0,8
Proso seté	1,886	15,85
Čirok cukrový	0,36	3,6
Oves nahý	0,28	2,8
Len setý	0,12	1,2
Ježatka kuří noha	0,04	0,4
Celkem	6,12	5,57

Tabulka 13: Průměrný počet semen ve všech vzorcích prosa

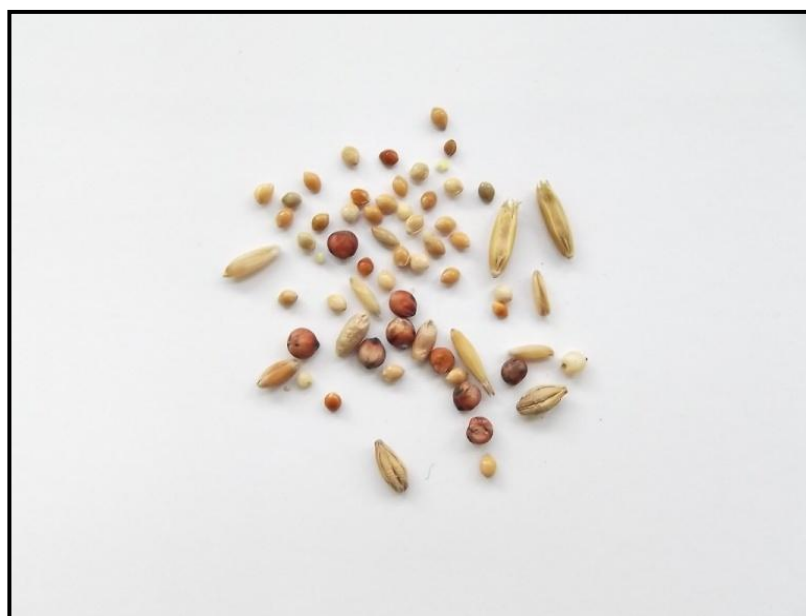
Počty na 100 g	Průměr	Směrod. odchylka
Řepka	1,5	1,90
Rdesno blešník	0,25	0,43
Ježatka kuří noha	76,58	108,46
Laskavec ohnutý	0,3	0,33
Bér sivý	0,92	1,01
Vikev setá	0,83	1,44
Pšenice setá	0,17	0,28
Opletka obecná	0,42	0,54
Plané proso	0,92	0,98
Šťovík kadeřavý	0,83	1,25
Oves nahý	0,17	0,28
Proso seté	0,75	0,75
Celkem	83,64	9,80

Obrázek 1: Příměs semen durmanu obecného ve slunečnici žíhané



(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 2: Příměs semen ve slunečnici bílé



(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 3: Příměs semen ve směsi č. 2



(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 4: Příměs semen ve směsi č. 3



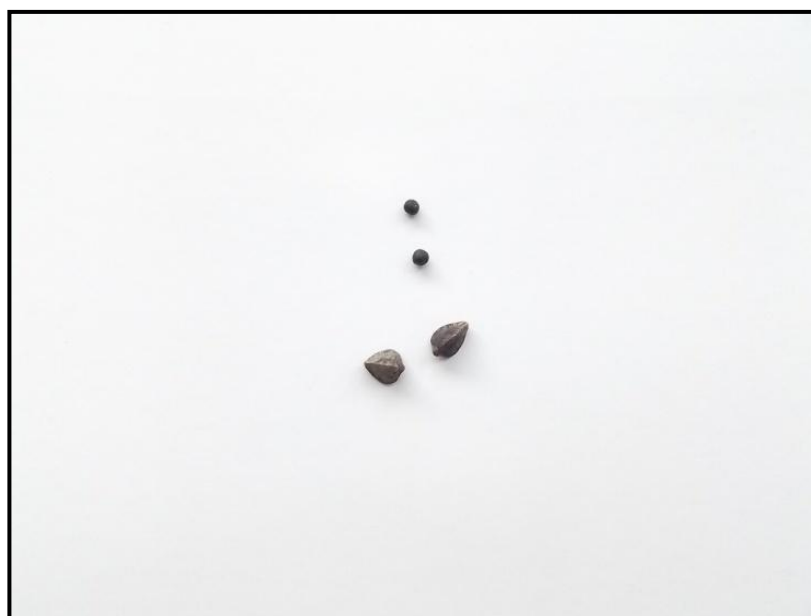
(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 5: Příměs semen ve směsi č. 2



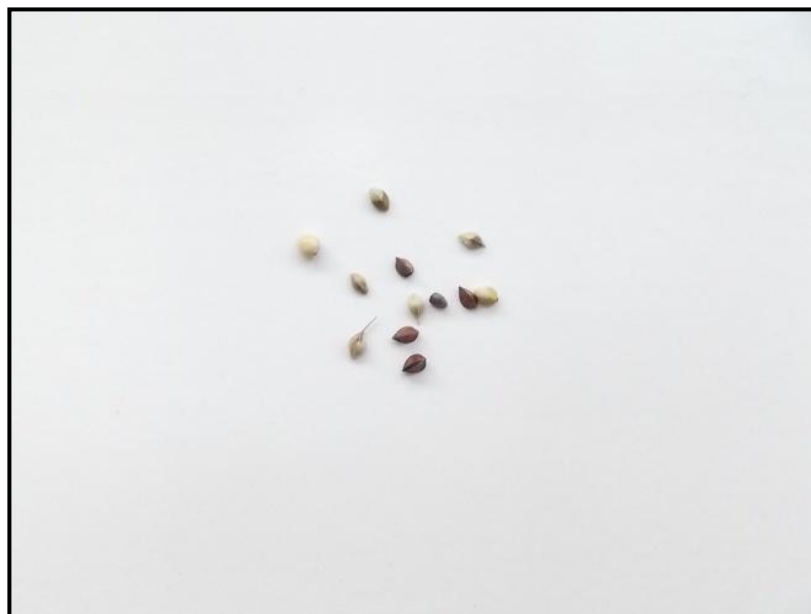
(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 6: Příměs semen v ovsu nahém



(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 7: Příměs semen v prosu setém červeném



(Lenka Michnová, 2013)

Obrázek 8: Durman obecný (*Datura stramonium* L.)



(Josef Holec, 2007)

Obrázek 9: Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus - galli* (L.) P. Beauv.)



(Josef Holec, 2012)

Obrázek 10: Bér sivý (*Setaria pumila* (POIR.) ROEMER & SCHULTES)



(Josef Holec, 2013)

Obrázek 11: Oves hluchý (*Avena fatua* L.)



(http://www.wmap.cz/opk/vmp/images/ros/jpg/oves_hluchy_05.jpg)

Obrázek 12: Šťovík kadeřavý (*Rumex crispus* L.)



(Josef Holec, 2008)

Obrázek 13: Plané proso (*Panicum miliaceum* L. var. *ruderae* KITAG.)



(Josef Holec, 2004)