

Č.j.: UKZUZ 087973/2023

Česká republika–Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
organizační složka státu, se sídlem v Brně
Sekce zemědělských vstupů

Oddělení výživy rostlin



Stanovení počtu klíčivých semen plevelů v kompostech odebraných v rámci kontroly hnojiv

Zpráva o výsledcích z vegetačních testů za rok 2022

Zpracoval: Ing. Ivana Komprsová
Ing. Silvie Jančíková

Schválil: Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.
vedoucí Oddělení výživy rostlin

Předkládá: Ing. Miroslav Florián, Ph.D.
ředitel Sekce zemědělských vstupů

Brno, duben 2023

1. Úvod

Název testu: Stanovení počtu klíčivých semen plevelů v kompostech odebraných v rámci kontroly hnojiv

Účel testu: jedním z cílů kompostování je eliminace zárodků nežádoucích organismů včetně semen plevelů. K eliminaci dochází biologickým rozpadem a vysokými teplotami v průběhu kompostování.

Cíle testu: hodnocení počtu vzešlých semen plevelů

Hypotézy a očekávané výsledky: vliv složení zakládky kompostu na množství semen a druhy vzešlých plevelů. Potvrzení hypotézy, že procesem kompostování dochází k eliminaci nebo alespoň snížení množství zárodků nežádoucích organismů včetně semen plevelů.

Druh testu: po každém odběru vzorků kompostu byl zakládán ve vegetační hale v Brně (jarní a podzimní odběry).

Délka trvání: průběžně ve vegetačním roce 2022

2. Kompost a pravidla kompostování

2.1. Kompost

Kompost je materiál získaný řízeným aerobním rozkladem, při němž se činností makro a mikroorganismů přeměňuje využitelný rostlinný odpad na substrát bohatý na humusové látky.

V současné době nabývají komposty nového významu, především z důvodu využití biologicky rozložitelných odpadů (BRO) coby zdroje organické hmoty a živin v zemědělství. Rozvojem sítě kontejnerů na bioodpad, vytvářením sběrných dvorů a využíváním odpadů z městské zeleně roste potřeba zpracovávat tento bioodpad za pomoci kompostáren. Kompost je tak významnou součástí nového přístupu k udržitelnému rozvoji lidské společnosti a blíží se k uzavřenému přírodnímu cyklu.

2.2. Proces kompostování

Při procesu kompostování dochází ke snížení objemu a hmotnosti vstupních surovin, poklesu obsahu vody a potlačení nežádoucích organismů. Během tohoto přirozeného procesu probíhají dva základní děje: mineralizace a humifikace.

U mineralizace dochází k přeměně organických látek na látky anorganické přijatelné rostlinami. Naopak u humifikace dochází k přeměně organických látek na humusové látky. V obou těchto procesech je zapojen půdní edafon (živé organismy). Kompostovací proces musí být řízen tak, aby byl zajištěn aerobní mikrobiální rozklad organické hmoty bez vzniku zápachu a bez emisí methanu (ČSN 46 5735). Z důvodu ochrany životního prostředí je nutné využívat „nejlepší technologii kompostování“.

Pro zajištění optimálního průběhu kompostovacího procesu je potřeba monitorovat určité mikrobiologické, fyzikálně-chemické a chemické vlastnosti kompostu dle PLÍVY a kol.

(2006). Jsou to např. teplota, vlhkost, obsah kyslíku v hromadě kompostu, test fytotoxicity, mikrobiální hodnocení kompostu, agrochemické hodnocení kompostu, monitorování plyných emisí. Po ukončení kompostovacího procesu je stanovována stabilita a zralost kompostu, mikrobiologické hodnocení a chemické hodnocení (PLÍVA a kol., 2016).

Kvalita kompostu je dána kvalitou vstupních materiálů (surovin či odpadů) a dodržením technologické kázně. Druhy odpadů určené ke kompostování musí být v souladu se zákonem o odpadech 541/2020 Sb. a příslušnou prováděcí vyhláškou o nakládání s biologicky rozložitelnými odpady. Ke kompostování je možné využít nejen bioodpad, ale také chlévskou mrvu, nekvalitní objemná krmiva, přebytečnou slámu a další organické materiály. Odpad velkých rozměrů (např. větve ze stromů) je nutné nejdříve naštěpkovat nebo rozdrtit. Dále je vhodné z materiálu určeného ke kompostování odstranit nerozložitelné materiály (plasty, kov).

Vlastní kompostování většinou probíhá v pásových hromadách trojúhelníkového profilu o šířce 2 m a výšce 1,5 m. Délka je dána možnostmi stanoviště. Proces kompostování trvá přibližně 12 týdnů dle meteorologických podmínek a skládá se ze 3 základních fází. V průběhu těchto fází dochází ke změnám ve složení a struktuře kompostovaného materiálu.

První je **fáze rozkladu (mineralizace)**, trvá 3-4 týdny. Díky rozkladu odpadu se zvyšuje teplota až na 50–70 °C. Ze snadno rozložitelných látek (cukry, škroby a bílkoviny) vznikají organické kyseliny (octová, mravenčí, máselná), způsobující pokles pH. V této fázi je důležité zajistit přístup vzduchu překopáváním kompostu, aby se podpořila především činnost mikroorganismů.

Druhá fáze je **fáze přeměny** (trvá 4-6 týdnů), během které lze ještě rozpoznat zbytky původních materiálů. Teplota klesá až na 25 °C. Kromě mikroorganismů je zde velmi prospěšná činnost žížal a dalších bezobratlých. Vznikající kompost se postupně homogenizuje a vedle rozkladných procesů mineralizace nastupuje i proces humifikace a tvorba humusových kyselin. Zde je důležité zajistit dostatečnou vlhkost pravidelným zavlažováním. V této fázi má kompost největší hnojivé účinky, dosahuje zralosti a přestává být fytotoxický.

Fáze zrání je poslední fází kompostování. Teplota kompostu je blízká okolí, pH opět stoupá na slabě kyselé až neutrální podle druhu vstupních materiálů. Kompost má již drobtovitou strukturu a není v ní patrna struktura původních materiálů. Dochází k tvorbě stabilního trvalého humusu, jehož účinnost se zvyšuje, avšak hnojivý účinek je slabší, neboť živiny jsou stále pevněji vázány. Hmotnost původní zakládky se sníží zhruba na polovinu. Následuje prosévání kompostu a odstranění nerozložených a nežádoucích materiálů.

2.3. Kompostování a semena plevelů

Zásadní význam z hlediska množství životaschopných semen plevelů v kompostech hraje zejména fáze rozkladu neboli mineralizace, při které dochází k eliminaci nežádoucích organismů. Kompost může obsahovat plody a semena plevelů, která se jen velmi obtížně rozpoznávají a odstraňují. Do kompostu se dostávají většinou přímo z kompostovaného materiálu (např. vytrhané rostliny plevelů ze zahrádek, na kterých semena dozrávají) nebo jsou součástí bioodpadu vytrvalé druhy s vegetativními rozmnožovacími orgány. Touto cestou se do kompostu mohou dostat semena merlíků, laskavců, lebed, šruchy zelné, ježatky kuří nohy, pětourů, bérů a dalších druhů, případně vegetativní rozmnožovací orgány topinamburu,

svlačce rolního, pýru plazivého a pcháče osetu. Dalším zdrojem semen rostlin může být bioodpad z domácností, tj. semena tykví, rajčat, ale také prosa, řepky, hořčice a dalších plodin.

Druhou cestou jsou semena vzešlých plevelů přímo v procesu kompostování nebo během skladování vyzrálého kompostu. Zde často dominují druhy schopné velmi brzy vytvářet plody a semena (truskavec ptačí, ptačinec prostřední, heřmánkovec nevonný, merlíky a další).

Proces přeměny bioodpadů a kompostovaných materiálů na zralý kompost není příznivý pro udržení životaschopnosti semen plevelů. Dochází ke zvýšení činnosti mikroorganismů a následně se zvyšuje teplota kompostu a klesá pH. Semena rostlin jsou však vybavena pevnou testou neboli o semením a u některých druhů i oplodím a ty jim umožňují zachování životaschopnosti a klíčivosti i za velmi nepříznivých podmínek. Tato vlastnost je druhově specifická. Při správném kompostování jsou semena rostlin ničena dlouhodobější vlhkostí, amoniakálními roztoky a snáze podléhají rozkladu. Rychlejší zkáze podléhají také druhy, jejichž semena se šíří větrem nebo jinými mechanismy. Naopak poměrně odolná semena, která jsou schopná přežít celý proces kompostování, mají druhy, kdy se semena příliš nešíří od mateřských rostlin.

2.4. Požadavky na zpracovávané suroviny, složení zakládky

PLÍVA a kol. (2010) uvádí, že zpracovávány mohou být pouze ty suroviny, které nebudou mít po ukončení kompostovacího procesu charakter cizorodých látek. Kvalita surovin je dokladována protokolem o odběru vzorku a protokolem o výsledcích laboratorní analýzy, které musí být archivovány. Stanovují se následující ukazatele:

- Sušina
- Spalitelné látky
- N_{celk} .
- C : N
- pH
- nerozložitelné příměsi

2.5. Druhy plevelů šířící se kompostem

Potenciál šířit se pomocí kompostů mají zejména některé pozdně jarní druhy (lebeda lesklá, lebeda rozkladitá, merlík bílý, laskavec ohnutý a lilek černý), a rovněž druhy označované jako ruderalní, jejichž výskyt byl do nedávna zanedbatelný (hulevník Loeselův, hulevník lékařský). Potenciál mají i druhy invazivní (proso seté rumištní, laskavec bílý, býtel metlatý). Problematické jsou i některé plodiny (rajčata, brambory, řepka, obilniny), a to nejen jako zdroj zaplevelení, ale i jako zdroj škůdců a původců chorob plodin uvádí WINKLER a kol. (2019).

Níže jsou uvedeny druhy, které byly nejčastěji zjištěny v rámci testování kompostů v jarní a podzimní části roku 2022.

Merlík bílý (*Chenopodium album*) jednoletý pozdně jarní plevelný druh, rostlina může být vysoká 20 až 150 cm, dřevnatělý hlavní kořen může sahát do hloubky 1 až 2 metry, postranní kořeny rostou horizontálně a bývají široce rozloženy. Plodem je nažka zcela uzavřená do okvěti. Semena jsou leskle černá se zbytky oplodí. Na jediné silně větvené rostlině může být až 20 000 semen, která si podržují klíčivost i 10 let. Nejlépe vzchází z povrchu půdy nebo z hloubky asi do 2 cm. Patří k nejvýznamnějším ruderalním druhům, hojně roste na rumištních, kompostech, polních hnojištích, pustých místech aj. Je rovněž nejrozšířenějším druhem v půdní zásobě semen plevelů.



Merlík bílý



Šrucha zelná

Šrucha zelná (*Portulaca oleracea*) v současné době zaznamenává intenzivní šíření v intravilánech měst, zahrádkách, vinných sadech a stále častěji i na orné půdě v porostech kukuřice a čiroku. Do kompostů se může dostat jako součást bioodpadu ze zahrádek a městské zeleně. Její semena mají potenciál přežít celý proces kompostování. Šrucha je poměrně odolný druh, schopný rozmnožování i během procesu kompostování. Rostlina vytvoří 5 000-10 000 okrouhlých, plochých, černých, mírně lesklých semen.

Kopřiva žahavka (*Urtica urens*) jednoletá bylina menšího vzrůstu, má velmi rozvětvený kořenový systém, a to hlavně pod povrchem do hloubky 14–18 cm. Kopřiva je jednodomou bylinou, v jednom květenství se tedy nachází prašníkové i pestíkové květy. Rostlina kvete od května do listopadu a jejím plodem je světle hnědá až zelenavě hnědá zploštělá nažka. V zahradnictví je brána především jako nežádoucí plevel.



Kopřiva žahavka



Lilek americký

Lilek americký (*Solanum americanum*) pozdně jarní, jednoletý plevel, rostliny dorůstají výšky 15-50 cm. Do kompostů je zavlékán především bioodpadem ze zahrádek. Proces kompostování jeho semena přežívají bez výraznějšího snížení klíčivosti.

Lipnice roční (*Poa annua*) je drobná, trsnatě rostoucí tráva, rostlina se rozmnožuje pouze generativně semeny (obilkami). Kvete po velmi dlouhou dobu, obvykle od března do listopadu, na jedné rostlině postupně dozraje okolo 500 obilek s velmi krátkou

dobou dormance. Vrcházejí brzy po vysemenění, nejlépe z povrchu půdy nebo jen z hloubky několika centimetrů. Životnost obilek hluboko v půdě je krátká.

Laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*) je to šedá, žlutozelená někdy až slabě načervenalá, pozdně jarní, jednoletá rostlina s více lodyhami vysokými až 100 cm, rostlina rozmnožující se výhradně semeny. Ta obvykle po dozrání vypadnou na půdu nebo se při sklizni dostanou mezi semena užitkových rostlin, do kompostu nebo statkového hnoje. Mnohdy se semena drží na uschlých rostlinách i přes zimu. Roznášejí je také přívaly vody nebo silný vítr. Klíčivost si udrží v suchém prostředí asi 3 a v půdě 5 let. Semena po dozrání již ten rok neklíčí, vyklíčí až na jaře.

Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) je středně vysoká plevelná bylina z čeledi lipnicovitých. Z husté sítě svazčitých kořenů rostou přímá nebo poléhavá, 30 až 100 cm vysoká stébla s načervenalými, slabě ochlupenými kolénky. Plodem je asi 2 mm dlouhá a 1,5 mm široká, lesklá, žlutá pluchatá obilka, která je na svrchní straně vypouklá a na spodní zploštělá. Rostliny jsou považovány za velice nebezpečný plevel hlavně u širokořádkových plodin, jako jsou okopaniny, zelenina nebo kukuřice.

3. Materiál a metody

3.1. Vzorkování kompostů

Sledované komposty byly odebrány v rámci Cílené kontroly statkových a organických hnojiv 2022 dle platného metodického pokynu - 21/SZV Vzorkování hnojiv.

Kontrola byla prováděna u podniků, které uvádějí do oběhu registrované organické hnojivo i u provozovatelů kompostáren používající své výrobky výhradně na vlastní zemědělskou půdu. Inspektoři ÚKZÚZ provedli kontrolu surovinového složení, tedy zda se používají pouze ty suroviny, které jsou uvedeny v receptuře – provozním řádu (kontrola fyzicky a/ nebo podle dokumentace). Dále bylo kontrolováno dodržování jakostních ukazatelů stanovených provozním řádem podniku, zda je vstupní a výstupní kontrola prováděna v souladu s provozním řádem.

V případě, že provozovatel/podnikatel používá hnojiva na pozemky ve vlastním užívání, bylo kontrolováno skladování, používání a evidence hnojení. Součástí kontroly byl odběr vzorku kompostu a jeho předání k následným testům. V roce 2022 bylo do testování klíčivosti plevelů zařazeno celkem 102 vzorků.

3.2. Legislativa v Rakousku a postup AGES

Založení a průběh testu byl inspirován rakouským Nařízením spolkového ministra zemědělství, lesnictví, životního prostředí a vodního hospodářství o požadavcích na kvalitu kompostů vyrobených z odpadu (nařízení o kompostu – AGES compost ordinance). Cílem je testování množství životaschopných semen a částí rostlin, které mohou produkovat výhonky. Dle tohoto nařízení probíhá pozorování následovně: 3 l vzorku jsou vloženy do klíčicího lože (např. polystyrénová nádoba, přibližně 540 mm x 400 mm x 80 mm) a rovnoměrně rozložena. Před zahájením musí být kompost zředěn přidáním 0,5 l křemičitého písku (zrnitost ≤ 3 mm) při vodivosti při 20 ° C $\leq 1,7$ mS / cm (odpovídá přibližně 1% roztoku chloridu draselného, KCl). Zkoušený substrát je navlhčen na plnou vlhkost pomocí jemného nástřiku a zkušební nádoba je poté rovnoměrně překryta skleněnou deskou (čímž je zajištěno optimální klima a je zajištěno, že po dobu jednoho týdne není nutné přidávat další vodu). Zkušební nádoba je poté ponechána 3 dny vychladit na přibližně 4 ° C. Následně je umístěna při teplotě 20 ° C mimo

přímé sluneční světlo. Po jednom týdnu ve skleníku je třeba skleněnou desku odstranit a případně provést počáteční počítání. Kompost musí být udržován vlhký a po dvou týdnech se počítají naklíčená semena plevelů a přepočítají na 1 l skutečného kompostu. Vyjádření výsledků: Počet vyklíčených rostlin na 1 l skutečného kompostu. Mezní hodnotou pro regulaci hnojiv jsou uváděna 3 vyklíčená semena na litr kompostu.

3.3. Metodika testu ÚKZÚZ

Metodika testování byla přizpůsobena podmínkám a možnostem pracoviště vegetační haly ÚKZÚZ. Pro testování počtu klíčivých semen plevelů v kompostech odebraných v rámci kontroly hnojiv byly použity plastové kultivační boxy naplněné 3 l kompostu a 0,5 l křemičitého písku. Kompost s křemičitým pískem o zrnitosti 0,6–1,2 mm byl dokonale promíchán, aby bylo dosaženo vodivosti menší než $1,7 \text{ ms.cm}^{-1}$ při 20°C . Testovaný kompost byl nasycen vodou a překryt PE sáčkem, aby bylo dosaženo optimálních mikroklimatických podmínek. Testovací boxy byly ponechány při zhruba 4°C po dobu 3 dnů a po té byly umístěny do prostoru mimo přímé sluneční záření a překryty ochrannou netkanou textilií. Po 14 dnech bylo provedeno počáteční sčítání vyklíčených semen a dále byl kompost udržován při stálé vlhkosti pro dobu 2–4 týdnů. Po třech týdnech (21 dní) byla spočítána vyklíčená semena v kompostu. Vyklíčené plevele byly druhově zařazeny.



Kultivační boxy se vzorky kompostu



Umístění kultivačních boxů ve vegetační hale ÚKZÚZ

3.4. Hodnocené parametry

Počet vyklíčených semen za dobu sledování 21 dnů přepočtený na 1 l kompostu a druhové zařazení. Výsledek testu byl předán jednotlivým subjektům, u kterých byly vzorky odebrány.

4. Výsledky

4.1. Množství vyklíčených semen

V roce 2022 bylo testováno celkem 102 kompostů od různých dodavatelů. Nejčastějšími zákládkami sledovaných kompostů byly: tráva, dřevo/štěpka, listí, BRKO, BRO, jiné BIO odpady a zbytky z veřejné zeleně, v menší míře odpady z ČOV, hnůj, zemina a sláma.

V jarním období bylo od 2. 5. 2022 do 2. 7. 2022 testováno 78 vzorků kompostů, v podzimní části bylo hodnoceno postupně 24 vzorků od 1. 8. 2022 do 10. 10. 2022. Vzorky byly do testování zařazovány ihned po odběru v kompostárně, tedy v souladu s celostátním plánem kontrol.

Ve sledovaných 102 vzorcích vyklíčilo a rostlo po dobu min. 21 dní jedno a více semen plevelů ve 46 vzorcích, to znamená, že v 45,1 % kompostů byla zjištěna životaschopná semena plevelů. Ve 23 kompostech z těchto 46 bylo zjištěno jen do 9 vyklíčených semen, tj. 3 semena na litr kompostu (mezí hodnota dle rakouské metodiky).

Jarní období: semena vyklíčila v 38 kompostech v počtu 1-137.

Podzimní období: semena vyklíčila v 8 kompostech v počtu 1-34.

Ve třech dalších vzorcích vyklíčilo jedno semeno, ale jeho vývoj se po pár dnech zastavil a rostlina uhynula (nepřežila požadovaných 21 dní). Tyto komposty nebyly zahrnuty do kompostů s „pozitivním“ výsledkem.

4.2. Zakládka kompostů s vyklíčenými semeny

Tab. č. 1: Složení kompostů (%) a počet vzešlých semen, rok 2022 jaro a podzim

č. vz.:	zakládka kompostu v %													počet rostlin vzešlých	počet rostlin na l/kompostu
	BRKO	BRO	siláž, senáž, sláma	tráva	dřevo, větve, štěpka	listí + (tráva)	bio ostatní	zbytky z veř. zeleně	kuchyně, stravovny	kaly z ostat. provozů	kaly ČOV hnůj	zemina	ovoce, zelenina		
4	70									25				30	10
5								100						130	44
6				30	40	30								11	4
7														8	3
9				55	20	15						5	5	50	17
10				78	22									3	1
11		100												2	1
12					40	60								84	28
13				39	25	20								11	4
14				40	60						6 (hnůj)			54	18
15		93					6					3		32	11
18				70	20							10		26	9
19		100												25	9
21				70		30								1	1
22				60	30	10								4	1
23	100													2	1
24				70	20	10								114	38
26		70					30							2	1
29					40	60								8	3
30				70	5	25								8	3
34		95					5							1	1
35					20	80								1	1
41					20	80								132	44
42	55		20								25 (hnůj)			137	45
43	100													1	1
44					20	80								80	27
46		60			40									1	1
47					30	70								82	28
49					30	70								30	10
50					30	70								28	10
52	100													3	1
55		96					3				1			49	17
62				40	20	40								1	1
63					22	71					7			21	7
66					30	70								5	2
68			40		30	30								39	13
69		21					27			29	18	5		6	2
76					30			70						20	7
80				30	15	15					50 (hnůj)			22	8
84	73				27									3	1
85					25			60		10	5 (hnůj)			5	2
92					15		65							1	1
93		80					5				15			1	1
97		100												1	1
99		93								4		3		2	1
100				93	6	1								34	12

*BRKO biologicky rozložitelné komunální odpady, BRO biologicky rozložitelné odpady

**zaokrouhlováno směrem nahoru (možnost porovnání s rakouskou metodikou)

Z tabulky č.1 je zřejmé, že komposty s největším počtem vyklíčených semen (vzorek č.: 5, 12, 14, 24, 41, 42, 44, 47 a 49) měly převážně složení: štěpka/dřevo, listí, tráva, BRKO, BRO, zbytky z kuchyní, sláma a hnůj.

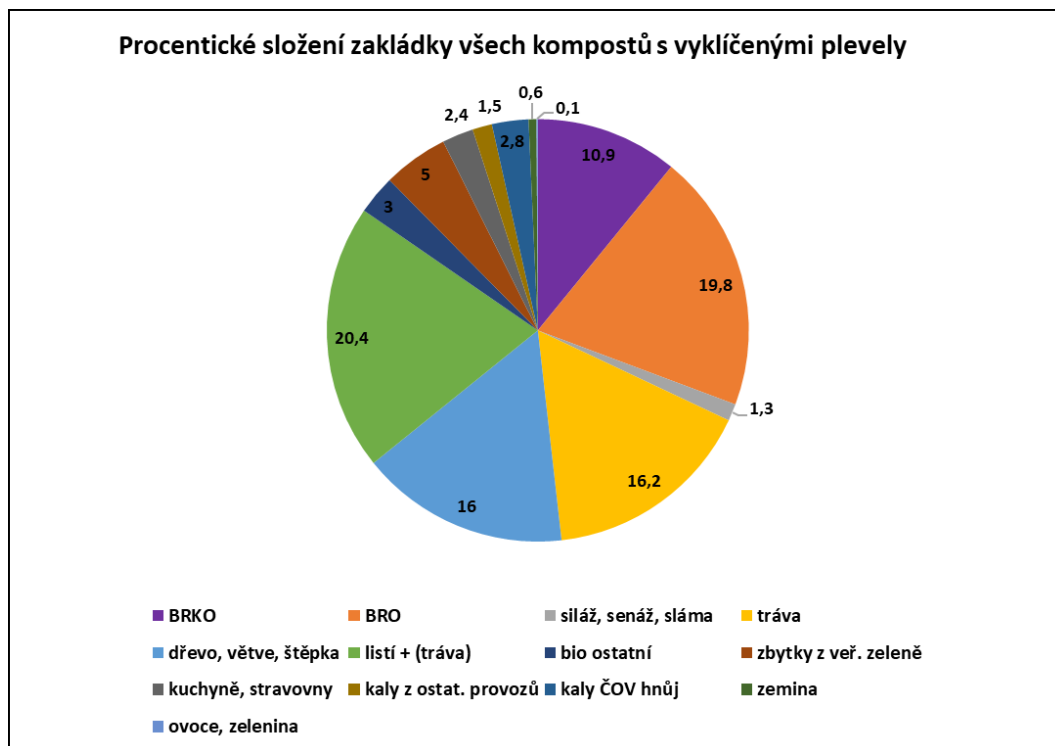


Vzorek č. 41



Vzorek č. 44

Graf č. 1: Složení základky kompostů



4.3. Druhé složení plevelů

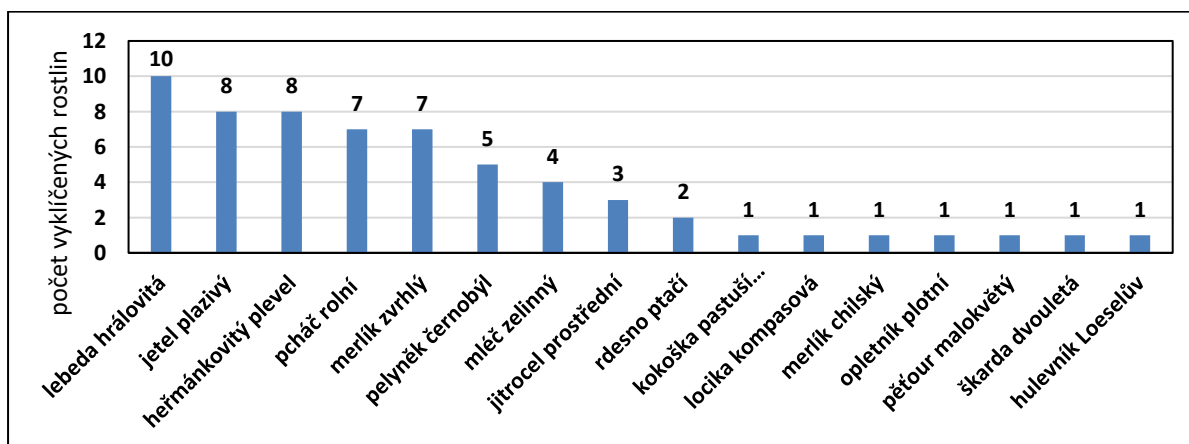
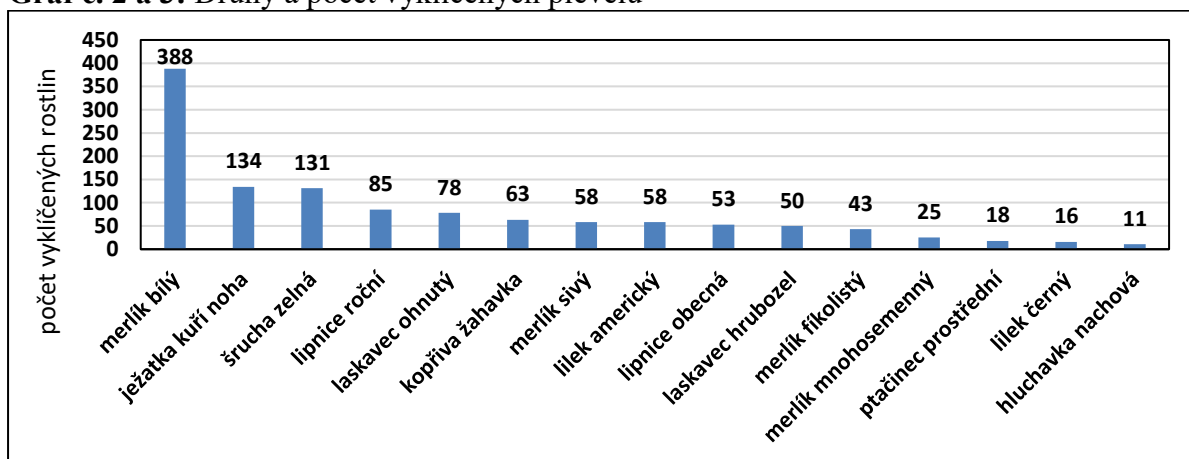
Při sčítání vyklíčených semen 14. den nebyl ještě jejich počet konečný. Další semena vyklíčila i v rozmezí mezi 14-21 dnem. Po 21 dnech sledování byl stanoven konečný počet a identifikováno ve všech kompostech 31 druhů plevelů.

Tab. č. 2: Druhy a počty zjištěných plevelů

pořadí	druh	počet rostlin
1.	merlík bílý	388
2.	ježatka kuří noha	134
3.	šrucha zelná	131
4.	lipnice roční	85
5.	laskavec ohnutý	78
6.	kopřiva žahavka	63
7.	merlík sivý	58
7.	lilek americký	58
9.	lipnice obecná	53
10.	laskavec hrubozel	50
11.	merlík fíkolistý	43
12.	merlík mnohosemenný	25
13.	ptačinec prostřední	18
14.	lilek černý	16
15.	hluchavka nachová	11
16.	lebeda hrálovitá	10

17.	jetel plazivý, heřmánkovitý plevel	8+8
18.	pcháč rolní, merlík zvrhlý	7+7
19.	pelyněk černobýl	5
20.	mléč zelinný	4
21.	jitrocel prostřední	3
22.	rdesno ptačí	2
23.	kokoška pastuší tobolka, locika kompasová, merlík chilský, opletník plotní, pětour malokvětý, škarďa dvouletá, hulevník Loeselův	1

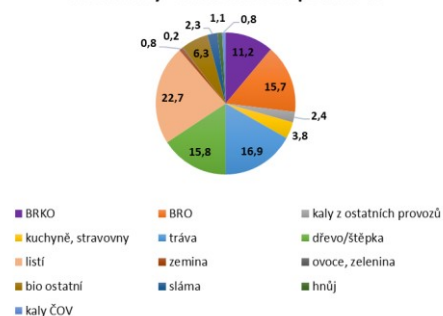
Graf č. 2 a 3: Druhy a počet vyklíčených plevelů



Merlík Bílý (*Chenopodium album*) byl zjištěn celkem ve 28 vzorcích (v 26 jarních), ve kterých převažovalo druhové složení zakládky: dřevo/štěpka, tráva/listí, BRKO, BRO, bio ostatní, zbytky z kuchyní a kaly z ostatních provozů.

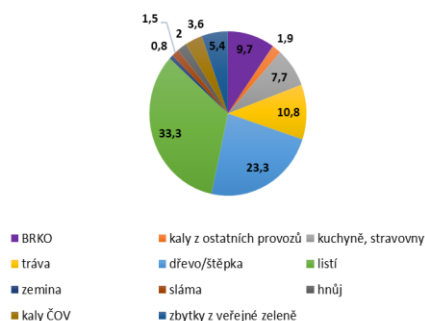


Merlík bílý - zakládka kompostu v %



Ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*) vyklíčila ve 13 jarních vzorcích, ve kterých převažovalo druhové složení: listí, tráva, dřevo/štěpka, BRKO, zbytky z kuchyní a stravoven, zbytky z veřejné zeleně.

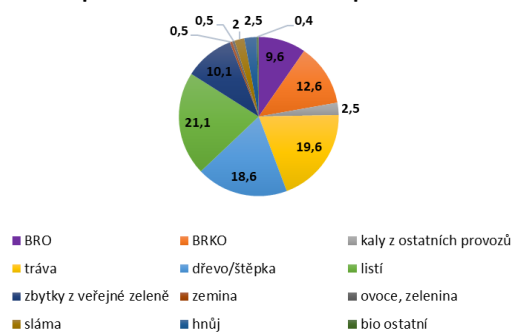
Ježatka kuří noha - zakládka kompostu v %



Lipnice roční (*Poa annua*) vyklíčila v 10 jarních vzorcích, zakládka kompostu byla druhově bohatá: BRO, dřevo/štěpka, listí, tráva, bio ostatní, kaly ČOV, bio ostatní, zbytky z veřejné zeleně.



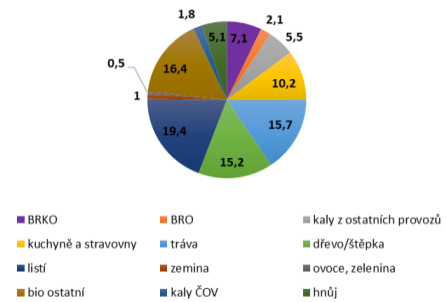
Lipnice roční - zakládka kompostu v %



Šrucha zelná (*portulaca oleracea*) vyklíčila celkem v 10 vzorcích (z toho 2 byly podzimní), ve kterých převažovalo složení: tráva, dřevo/štěpka, listí, bio ostatní, zbytky z kuchyní a stravoven, kaly z ostatních provozů a hnůj.



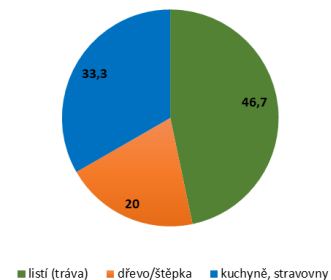
Šrucha zelná - základka kompostu v %



Lilek americký (*Solanum americanum*) byl zjištěn ve 3 jarních vzorcích, ve kterých byly jen tři vstupní komponenty: listí, dřevo/štěpka, zbytky z kuchyní a stravoven.

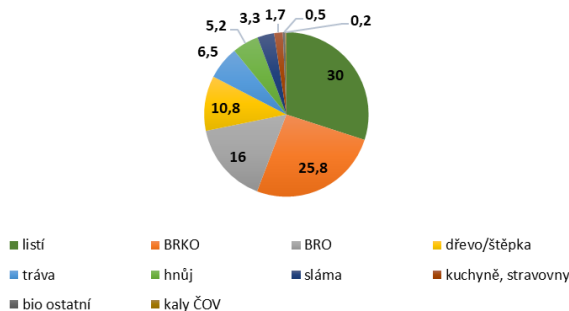


Lilek americký - základka kompostu v %



Laskavec ohnutý (*Amaranthus retroflexus*) vyklíčil v 6 jarních vzorcích, základka kompostu byla druhově bohatá: BRKO, BRO, dřevo/štěpka, listí, tráva, hnůj a sláma.

Laskavec ohnutý - základka kompostu v %



Z výše uvedených grafů nelze jednoznačně říct, která vstupní komponenta z druhového složení základky způsobuje zvýšené množství životaschopných semen v jednotlivých kompostech.

Některé vstupní suroviny opakovaně pozorujeme u zjištěných plevelů a lze tedy usuzovat na nějakou spojitost, ale zásadní význam hraje správná technologie kompostování, zejména fáze rozkladu (mineralizace), při kterém zvýšením teploty a činností mikroorganismů dochází k eliminaci nežádoucích organismů, ale i semen plevelů a dále následné vysemenění během kompostování. Tímto testováním byla potvrzena hypotéza, že procesem kompostování dochází k eliminaci nebo alespoň snížení množství zárodků nežádoucích organismů včetně semen plevelů.

Zajímavým poznatkem při určování druhového složení vyklíčených semen plevelů bylo, že některé druhy byly zjišťovány pouze na jaře, jiné pouze na podzim a několik bez rozdílu období testování. V literatuře je uváděna u jednotlivých druhů plevelů velká variabilita v období klíčení.

Tab. č. 3: Sezónnost a počet jednotlivých druhů plevelů

Druhy plevelů a počty zjištěných v jednotlivých obdobích		
jaro	jaro i podzim	podzim
heřmánkovitý plevel (8)	jitrocel prostřední (2+1)	hulevník Loeselův (1)
hluchavka nachová (11)	kopřiva žahavka (63+2)	jitrocel prostřední (1)
jetel plazivý (8)	lilek černý (16+2)	kopřiva žahavka (2)
ježatka kuří noha (134)	lipnice obecná (19+34)	lilek černý (2)
jitrocel prostřední (2)	lipnice roční (85+6)	lipnice obecná (34)
kokoška pastuší tobolka (1)	merlík bílý (382+10)	lipnice roční (6)
kopřiva žahavka (63)	merlík fíkolistý (42+3)	merlík bílý (10)
laskavec hrubozel (50)	merlík mnohosemenný (24+1)	merlík fíkolistý (3)
laskavec ohnutý (78)	merlík sivý (57+1)	merlík mnohosemenný (1)
lebeda hrálovitá (10)	pelyněk černobýl (5+1)	pelyněk černobýl (1)
lilek americký (58)	pěťour malokvětý (1+1)	pěťour malokvětý (1)
lilek černý (16)	ptačinec prostřední (18+1)	rdesno ptačí (2)
lipnice obecná (19)	šrucha zelná (130+3)	ptačinec prostřední (1)
lipnice roční (85)		šrucha zelná (3)
locika kompasová (1)		
merlík bílý (382)		
merlík fíkolistý (42)		
merlík chilský (1)		
merlík mnohosemenný (24)		
merlík sivý (57)		
merlík zvrhlý (7)		
mléč zelinný (4)		
opletník plotní (1)		
pcháč rolní (7)		
pelyněk černobýl (5)		
pěťour malokvětý (1)		
ptačinec prostřední (18)		
škarda dvouletá (1)		
šrucha zelná (130)		

4.4 Kvalitativní parametry kompostu

Limitní hodnoty pro povinné kvalitativní parametry kompostu jsou dány normou ČSN 46 5735. Testované komposty spadají do Skupiny 1 podle vyhlášky č. 273/2021 Sb.

Parametr	Jednotka	Hodnota
Vlhkost	% hm.	30-65
Spalitelné látky	% hm. v sušině	min. 20
Celkový dusík	% hm. v sušině	min.0,6
Poměr C:N	max.	30
pH	-	6-9
Nerozložitelné příměsi > 20mm	% hm. ve vzorku	< 3,0
Nežádoucí příměsi > 5mm	% hm. ve vzorku	< 0,5
Klíčivá semena v 1l kompostu	ks	≤ 3

Komposty použité na test klíčivosti jsou registrované komposty a aplikované na vlastní zemědělské a lesní pozemky, údaje uvedené na odběrových protokolech vyhovují výše uvedeným limitům, parametr „klíčivá semena na 1l kompostu“ není povinný a není zatím vyžadován.

4.5 Uskladnění kompostů

Ze sledovaných 102 kompostů mělo 99 % uvedeno jako druh balení – volně loženo a 94 % způsob uskladnění – volně loženo na zpevněné nezastřešené ploše v areálu kompostárny nebo v nezastřešeném skladovacím boxu. Pouze 5 kompostů bylo uskladněno na zastřešené ploše a v žádném z nich nevyklíčila semena plevelů. Jeden z testovaných kompostů by uskladněn v plastovém begu a vyklíčilo v něm jedno semeno. Ze způsobu uskladnění a druhu balení nelze vysledovat přímou spojitost s množstvím vyklíčených semen plevelů, ale nulový výskyt životaschopných semen plevelů v kompostech ložených na zastřešené ploše, může indikovat, že správné skladování zabrání náletu semen z okolního prostředí.

5. Závěry

- V 45,1 % sledovaných kompostů byla zjištěna životaschopná semena plevelů.
- V 50 % kompostů s vyklíčenými semeny bylo jen do 9 semen, tj. 3 semena na litr kompostu.
- Celkem 80,6 % testovaných kompostů vyhovělo pracovnímu limitu (3 semena na litr kompostu)
- Obvyklé složení kompostů s vyklíčenými semeny bylo: BRO, BRKO, listí, tráva, dřevo/štěpka, zbytky z veřejné zeleně a bio ostatní.
- Nejčastěji zjištěnými plevely byly: merlík bílý, ježatka kuří noha, šrucha zelná, lipnice roční, laskavec ohnutý, kopřiva žahavka, merlík sivý, lilek americký, lipnice obecná, laskavec hrubozel.
- Druhy vzházejících plevelů se liší dle období testování.
- Sledované komposty splňují ostatní kvalitativní parametry.

6. Použitá literatura

1. ČSN 46 5735 Kompostování
2. BOUDA T., Formánková M., 2020. Stanovení fytotoxicity kompostů.
3. HOUČEK J., 2020. Metodický pokyn č. CK-1/SZV/2020 - Cílená kontrola statkových a organických hnojiv na rok 2020
4. KURAŠ, M., 2014. Odpady a jejich zpracování.
5. MISRA R.V., ROY R.N., H. HIRAOKA H., 2003. On-farm composting methods: Land and water discussion paper [online].
6. PLÍVA P., MAREŠOVÁ K., 2009. Sborník přednášek k seminářům "Dejte šanci bioodpadu - získejte finanční prostředky z OPŽP": Technika vhodná ke kompostování zemědělských odpadů a bioodpadů v obci.
7. PLÍVA, P., BANOUT J., HABART J., JELÍNEK A., KOLLÁROVÁ M., ROY A., TOMANOVÁ D., 2016. Zakládání, průběh a řízení kompostovacího procesu [online].
8. PLÍVA P., ALTMANN V., HANČ A., HEJÁTKOVÁ K., ROY A. VALENTOVÁ L., 2006. Kompostování a kompostárny
9. PLÍVA, Petr, Stanislav LAURIK a Amitava ROY, 2010. Kompostování biomasy v místě jejího vzniku: Metodický postup [online].
10. VÁŇA, J., 2002. Kompostování odpadů [online].
11. Winkler, J. a kol., 2019, 2020. Kompostování bioodpadů jako zdroj zaplevelení
12. Zákon o odpadech 541/2020 Sb.