

Č.j.: UKZUZ 117237/2024

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 2023

Zpracoval: Ing. Ivana Komprsová
Ing. Silvie Jančíková

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

Předkládá: Ing. Josef Svoboda, Ph.D.
ředitel Sekce zemědělských vstupů

Brno, červen 2024

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 2023

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
- $N_{\text{celk.}}$
- 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 roce 2023.

Merlík bílý (*Chenopodium album*) jednoletý pozdně jarní plevelný druh, rostlina může být vysoká 20 až 150 cm, zdřevnatělý 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 rumišťích, kompostech, polních hnojištích, pustých místech aj. Je rovněž nejrozšířenějším druhem v půdní zásobě semen plevelů.



Kopřiva žahavka



Merlik bílý

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.



Lipnice roční



Laskavec ohnutý

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. Vzchází 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 2023 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, anebo 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 2023 bylo do testování klíčivosti plevelů zařazeno celkem 88 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 $20^\circ\text{C} \leq 1,7$ mS / cm (odpovídá přibližně 1% roztoku chloridu draselného, KCl). Zkoušený substrát je navlhčen na plnou vlhkost pomocí jemného nástřiku a zkušební nádoba je poté 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 v lednici s konstantní teplotou 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 poté 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) se spočítají vyklíčená semena v kompostu. Vyklíčené plevele se druhově zařazují.



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. Výsledky testu se každoročně předávají jednotlivým subjektům, u kterých byly vzorky odebrány.

4. Výsledky

4.1. Množství vyklíčených semen

V roce 2023 bylo testováno celkem 88 kompostů od různých dodavatelů. Nejčastějšími zákládkami sledovaných kompostů byly: tráva/listí, dřevo/štěpka, BRO, BRKO, odpady z ČOV, zbytky z rostlin v menší míře hnůj, suroviny nevhodné ke spotřebě, siláž/senáž, digestát. V loňském roce byly komposty testovány pouze v jarním/letním období od 12. 5. 2023 do 4. 8. 2023. Vzorky byly do testování zařazovány co nejdříve po odběru v kompostárně, tedy v souladu s celostátním plánem kontrol.

Ve sledovaných 88 vzorcích vyklíčilo a rostlo po dobu min. 21 dní jedno a více semen plevelů ve 27 vzorcích, to znamená, že v 30,7 % kompostů byla zjištěna životaschopná semena plevelů. V 16 kompostech z těchto 27 bylo zjištěno jen do 9 vyklíčených semen, tj. 3 semena na litr kompostu (mezí hodnota dle rakouské metodiky).

Semena vyklíčila v počtu 1-143.

Tab. č. 1: Přehled počtu testovaných vzorků od roku 2020

rok	počet vzorků	vzorky s vyklíčenými semeny	>3 semena/litr
2020	88	27	15
2021	95	42	18
2022	102	46	23
2023	88	27	11

4.2. Základka kompostů s vyklíčenými semeny

Tab. č. 2: Složení kompostů (%) a počet vzešlých semen, rok 2023

	zakládka kompostu v %													
č. vz.:	BRKO	BRO	siláž senáž sláma	tráva listí	štěpka dřevo větvě	kaly ČOV	hnůj	zbytky z rostlin	digestát	odpady z výroby vlny	suroviny nevhodné ke spotřebě	počet rostlin vzešlých	počet rostlin na l/kompstu	
1				80	20							8	3	
8				60	40							1	1	
12				83	17							1	1	
13		100										143	48	
14	100											1	1	
16				88	7	5						7	3	
18				75	25							13	5	
19		70				30						3	1	
20				70	15			15				1	1	
30	40		4				25				31	23	8	
32				80	20							7	3	
36				60	40							5	2	
40				70	30							10	4	
41				70	30							2	1	
42		97				1		2				12	4	
43				70	30							2	1	
45				30	30	40						1	1	
57					30			70				26	9	
60	100											30	10	
61				70	30							3	1	
62				35	65							1	1	
67		100										32	11	
68		100										1	1	
71			5	55	5	15			10	10		23	8	
75				70	30							31	11	
77				79	15	6						126	42	
86		100										7	3	

*BRKO biologicky rozložitelné komunální odpady, BRO biologicky rozložitelné odpady

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

Z tabulky č.2 je zřejmé, že komposty s největším počtem vyklíčených semen (vzorek č.: 13, 18, 30, 42, 57, 60, 67, 71, 75 a 77) měly převážně složení: tráva/listí, dřevo/štěpka, BRO, BRKO, zbytky z rostlin.

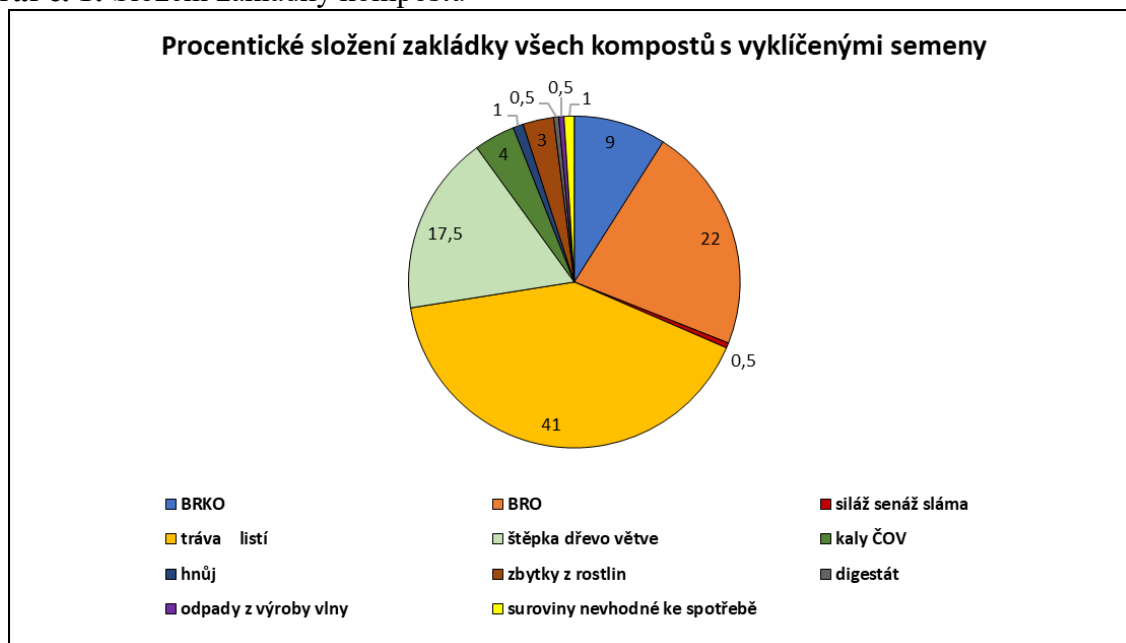


Vzorek č. 13



Vzorek č. 77

Graf č. 1: Složení zakládky kompostů



4.3. Druhové složení plevelů

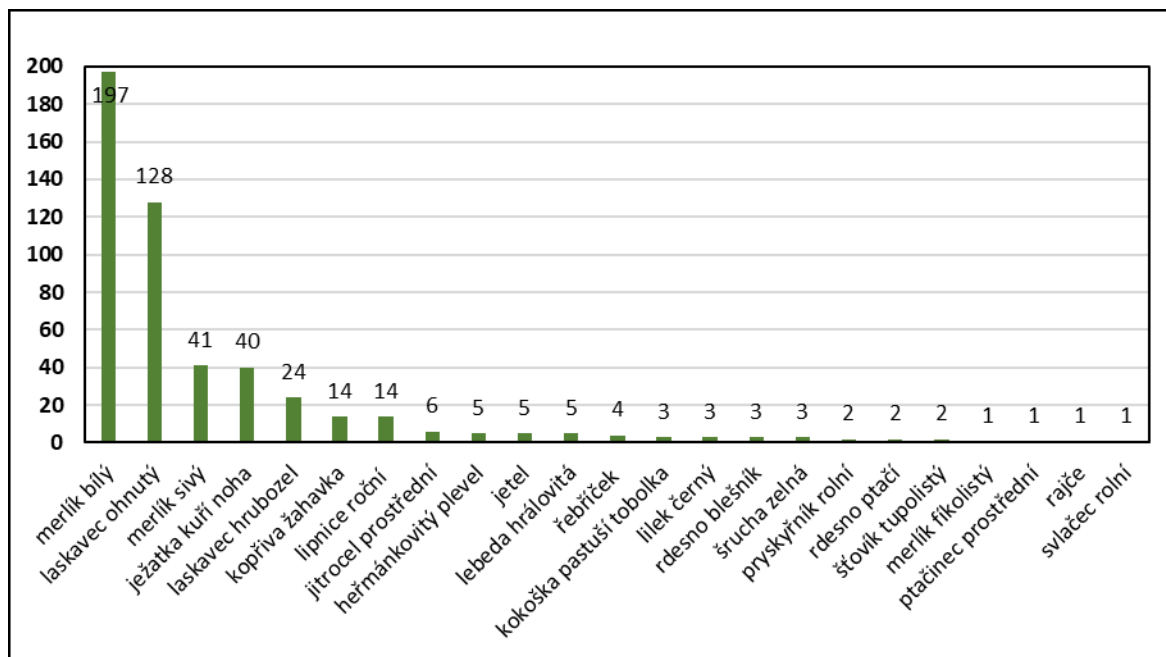
Při sčítání vyklíčených semen 14. den nebyl ještě jejich počet konečný. Další semena vyklíčila i v rozmezí mezi 14-21 dnem. Po 21 dnech sledování byl stanoven konečný počet a identifikováno ve všech kompostech 24 druhů plevelů.

Tab. č. 3: Druhy a počty zjištěných plevelů

pořadí	druh	počet rostlin
1.	merlík bílý	197
2.	laskavec ohnutý	128
3.	merlík sivý	41
4.	ježatka kuří noha	40
5.	laskavec hrubozel	24
6.-7.	kopřiva žahavka	14
6.-7.	lipnice roční	14
8.	jitrocel prostřední	6
9.-11.	heřmánkovitý plevel	5
9.-11.	jetel	5
9.-11.	lebeda hrálovitá	5
12.	řebříček	4
13.-16.	kokoška pastuší tobolka	3
13.-16.	lilek černý	3
13.-16.	rdesno blešník	3
13.-16.	šrucha zelná	3
17.-19.	pryskyřník rolní	2
17.-19.	rdesno ptačí	2
17.-19.	šťovík tupolistý	2

20.-24.	merlík fíkolistý	1
20.-24.	ptačinec prostřední	1
20.-24.	rajče	1
20.-24.	svlačec rolní	1

Graf č. 2: Druhy a počet vyklíčených plevelů v roce 2023



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.

4.4 Kvalitativní parametry kompostu

Limitní hodnoty pro povinné kvalitativní parametry kompostu jsou dány normou ČSN 46 5735 a Vyhláškou 474/2000Sb. o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů. Novela platná od 1. 7. 2024 v §1 odstavec 6 nově zavádí limit pro klíčivá semena.

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 (Skupina 1), údaje uvedené na odběrových protokolech vyhovují výše uvedeným limitům, parametr „klíčivá semena na 11 kompostu“ nebyl v roce 2023 povinný a nebyl vyžadován.

4.5 Uskladnění kompostů

Ze sledovaných 88 kompostů mělo 89 % uvedeno jako druh balení – volně loženo na nezastřešené ploše kompostárny. Pouze 7 kompostů bylo uskladněno na zastřešené ploše a v žádném z nich nevyklíčila semena plevelů. Tři z testovaných kompostů byly uskladněny ve skladu nebo boxech a rovněž v nich nevyklíčila žádná semena. 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.

4.6 Rezidua pesticidů v kompostech

Hodnocení reziduí pesticidů bylo provedeno v 15 vybraných vzorcích konvenčních kompostů, v nichž nebylo zaznamenáno během testu vyklíčení žádných plevelů. Kapalinovou chromatografií s tandemovou hmotnostní spektrometrií bylo stanoveno 111 pesticidních látek a jejich metabolitů, nejčastěji detekovaným pesticidem byl clopyralid, a to v rozmezí od 0,00276 do 0,0802 mg.kg⁻¹.

Použití clopyralidu, který je účinnou látkou několika selektivních herbicidních přípravků používaných k likvidaci širokého spektra dvouděložných plevelů je spojeno s rizikem perzistence pro klíčení a růst následných citlivých plodin. Rozklad clopyralidu je v řádu několika měsíců, riziko se zvyšuje zejména pokud nejsou rezidua přípravku v rostlinných pletivech zcela rozložena a vstoupí do kompostovacího procesu.

Limitní hodnotu 0,01 mg.kg⁻¹ určovala vyhláška č. 13/1994 Sb., která již není platná, přesto byla tato hodnota použita pro interpretaci výsledků, neboť současnou legislativou není limit stanoven. Chemickými analýzami bylo zjištěno překročení limitu u 10 vzorků z celkových 16. Komposty, v nichž bylo zaznamenáno překročení limitu 0,01 mg.kg⁻¹ pochází z různých městských kompostáren. Nejrizikověji se projevil vzorek kompostu č.11 v němž bylo zjištěno 0,0802 mg.kg⁻¹ a vzorek č. 50 s obsahem 0,0752 mg.kg⁻¹.

V kompostech pocházejících z kompostáren Štěpánov nad Svratkou, Dolní Rožínka a Dobříš byl zjištěn obsah na úrovni detekčního limitu < 0,00200 mg.kg⁻¹. V kompostu z ekologické farmy Malonty, který byl použit jako referenční vzorek clopyralid taktéž nebyl detekován (< 0,00200 mg.kg⁻¹).

Číslo vzorku	clopyralid mg.kg ⁻¹	Číslo vzorku	clopyralid mg.kg ⁻¹
13	<0,00200	58	0,0200
60	<0,00200	25	0,0207
68	<0,00200	87	0,0244
89 Malonty	<0,00200	78	0,0262
63	0,00276	33	0,0327
61	0,00556	17	0,0432
70	0,0148	50	0,0752
79	0,0186	11	0,0802

Použití kompostu, ve kterém se sice neprokázal růst plevelů, ale těžce odbouratelný pesticid, se u citlivých rostlin projevuje deformacemi růstu nebo dokonce úhynem rostlin. Doba perzistence je v řádu mnoha měsíců, z tohoto důvodu by regulace růstu plevelů v kompostárně

a blízkém okolí neměla být prováděna primárně s použitím herbicidů. Zeleň ošetřená clopyralidem by neměla vůbec do procesu kompostování vstupovat z důvodu následných pěstitelských problémů.

Testováním klíčivosti semen plevelů v registrovaných kompostech je potvrzována hypotéza, že procesem kompostování dochází k eliminaci nebo alespoň snížení množství zárodků nežádoucích organismů včetně semen plevelů. Výskyt semen plevelů v kompostu na jedné straně vede k jejich zavlékání a rozšiřování na pozemek, na druhé straně je jistotou, že vstupní suroviny i kompostovací proces nebyly zatíženy intenzivním použitím herbicidů. Za kvalitu kompostu odpovídá provozovatel kompostárny, v jeho zájmu by měla být produkce kvalitního a bezpečného produktu.

5. Závěry

- V 30,7 % sledovaných kompostů byla zjištěna životaschopná semena plevelů,
- V 59,3 % kompostů s vyklíčenými semeny bylo jen do 9 semen, tj. 3 semena na litr kompostu,
- Celkem 87,5 % testovaných kompostů vyhovělo pracovnímu limitu (3 semena na litr kompostu),
- Obvyklé složení kompostů s vyklíčenými semeny bylo: tráva/listí, dřevo/štěpka, BRO, BRKO, zbytky z rostlin,
- Nejčastěji zjištěnými plevele byly: merlík bílý, laskavec ohnutý, merlík sivý, ježatka kuří noha, laskavec hrubozel, kopřiva žahavka, lipnice roční, jitrocel prostřední, heřmánkovitý plevel, jetel,
- Sledované komposty splňují ostatní kvalitativní parametry,
- V kompostech skladovaných na zastřešené ploše nebo ve skladu nevyklíčila žádná semena
- 10 vzorků ze 16, ve kterých nevyklíčila žádná semena, překročilo limit obsahu reziduí pesticidů, nejčastěji detekovaný byl clopyralid.

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.