

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí

Studijní obor: BOZP



Bínová Mariana

Problematika domácího kompostování v ČR Problems of domestic composting in the Czech Republic

Bakalářská práce

Školitel: Ing. Libuše Benešová, CSc.

Praha, 2014

Poděkování: Chtěla bych zejména poděkovat vedoucí mé bakalářské práce Ing. Libuši Benešové, CSc. za její cenné a přínosné rady a rovněž pak za její vstřícnost a trpělivost. Dále děkuji všem, kteří mi pomohli při mém hledání a shromažďování informací a stejně tak těm, kdo mi pomáhali se složitějšími překlady odborné literatury.

Prohlášení: Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 5.8.2013

Podpis:

Abstrakt: Biologicky rozložitelné odpady jsou velmi problematickou skupinou odpadů, jež zejména na skládkách vyvolává řadu negativních důsledků, jako je uvolňování skleníkových plynů, nestabilita skládky, výskyt patogenních organismů a řada dalších. Domácí kompostování, tedy přeměna biologicky rozložitelného odpadu na stabilizovaný výstup- kompost, je z hlediska legislativy považováno za jeden ze způsobů předcházení vzniku odpadů. Práce se zabývá v úvodu legislativní stránkou dané problematiky, a to českou i evropskou. Další část tvoří příklady jednotlivých měst a jejich způsobů podpory domácího kompostování u nás i ve světě, včetně jejich cílů a plnění. V této práci jsou popsány jednotlivé typy a možnosti kompostování, rovněž procesy, které při kompostování probíhají. Důležitým bodem práce je specifický typ kompostování, tzv. vermikompostování, kompostování pomocí žížal, které lze provozovat na terasách bytů nebo přímo v nich. Následuje srovnání klasického kompostování a vermikompostování, jejich výhody a nevýhody. Práce je doplněna o výsledky krátkého dotazníku, jež má za účel zjistit současný stav provozování domácího kompostování, informovanost a názor na něj. V závěru jsou uvedena vlastní doporučení pro šíření osvěty a tedy rozšiřování domácího kompostování v ČR.

Klíčová slova: bioodpady, domácí kompostování, vermikompostování, mikroorganismy, makroorganismy, aerobní proces

Abstract: Biological degradable wastes are highly problematic group of waste. In landfills cause a number of negative consequences, such as the release of greenhouse gases, landfill instability, the occurrence of pathogenic organisms and many others. Home composting, thus biological conversion of biodegradable waste into stabilized output- compost, in terms of legislation is considered to be one of the ways of prevention. Introduction of the thesis deals with the Czech and European legal side of the issue. Another part consists of examples of individual cities and their ways of promoting home composting at home and abroad, including their objectives and performance. In this work are describes the different types and options composting, also the processes that take place during composting. An important point of this work is a specific type of composting called vermicomposting, composting using earthworms, which can be run on the terraces of apartments or within them. The following is a comparison of classical composting and vermicomposting, their advantages and disadvantages. The work is complemented by the results of a short questionnaire, which is intended to determine the current state of operation of home composting, information and opinion of him. It concludes

with its own recommendations for raising awareness and thus expansion of home composting in the Czech Republic.

Keywords: Biowaste, Home composting, Vermicomposting, Microorganisms, Macroorganisms, Aerobic process

Obsah:

1	Úvod:.....	7
2	Legislativa.....	9
2.1	Legislativa ČR.....	9
2.1.1	Plán odpadového hospodářství 2003-2013.....	11
2.1.2	Plán odpadového hospodářství 2015-2024.....	12
2.2	Legislativa EU.....	13
3	Podpora domácího kompostování u nás i ve světě.....	14
3.1	Podpora domácího kompostování v České republice.....	14
3.2	Podpora domácího kompostování v zahraničí.....	16
4	Typy domácího kompostování.....	18
4.1	Kompostování na zahradách.....	18
4.1.1	Správné umístění kompostéru.....	19
4.1.2	Vzduch:voda.....	20
4.1.3	Složení kompostu.....	20
4.1.4	Problematický materiál.....	22
4.1.5	Fáze rozkladu organického materiálu.....	24
4.1.6	Kompostování podle teploty.....	25
4.1.7	Mikro- a makroorganismy podílející se na procesu kompostování.....	26
4.2	Vermikompostování.....	28
4.2.1	Základní princip.....	28
4.2.2	Nároky na podmínky.....	29
4.2.3	Používané druhy.....	30
4.2.4	Materiál pro vermikompostování.....	30
4.2.5	Metody vermikompostování.....	30
4.2.6	Výhody a nevýhody vermikompostování.....	30
4.2.7	Zajímavost.....	31
4.3	Srovnání klasického kompostování a vermikompostování.....	31
5	Průzkum.....	32
5.1	Úvod.....	32
5.2	Výsledky získané dotazováním.....	33
5.3	Metodika.....	35
5.4	Diskuze.....	35

5.5	Závěr.....	36
6	Závěr:	37
7	Seznam použité literatury.....	39
8	Přílohy.....	44

1 Úvod:

Jedna z definic pojmu kompostování vysvětluje tento proces takto: Kompostování odpadů je aerobní proces (za přístupu vzduchu), při němž se činností mikro a makro organismů využitelný biologicky rozložitelný odpad přeměňuje na stabilizovaný výstup – kompost. Mnohem důležitější než ona definice je ovšem vysvětlení, proč bychom měli tuto proceduru podstupovat doma. Dříve se domácí kompostování považovalo zejména za rekreační činnost spojenou se zahradnictvím, jakožto oblíbeným koníčkem většiny chatařů, chalupářů či majitelů rodinných domů a byla provozována naprosto běžně. Dnes většina bioodpadů z domácností končí ve spalovnách či na skládkách komunálního odpadu.(Zemánek et al., 2010). Celkové množství odpadu v ČR v posledních letech se pohybuje kolem $25 \cdot 10^9$ - $30 \cdot 10^9$ kg za rok. Z tohoto celkového množství představuje ca 11,9% odpad komunální a z těchto necelých 12%, pak 30-40% biologicky rozložitelný komunální odpad.(Tesařová et al., 2010). Pro lepší představu uvedu i data z jiného zdroje, který uvádí hodnoty v kilogramech vztažených na osobu za rok . Současná úroveň produkce biologicko rozložitelného komunálního odpadu pak představuje u velkých zástaveb 60-120 kg na osobu za rok, u malých činí 40-80 kg na osobu za rok. Tato data se po přepočtu shodují s daty předešlými (Zemánek et al., 2010). Nejedná se tedy o nikterak malé množství, které se většinou převáží na skládky a zde působí zejména těmito negativními vlivy:

Biologický rozklad odpadů uložených na skládku je provázen produkcí skleníkových plynů, které mají negativní vliv na klimatické změny na Zemi(Kotoulová et al., 2001).

Působí zvětšování objemu odpadu

Působí zvětšování hmotnosti odpadu(Tesařová et al., 2010)

Vyvolává zvětšování počtů a aktivity patogenních mikroorganismů a parazitů

Vyvolává destabilizaci skládky (Kompostárny Podyjí)

V současné době se domácí kompostování považuje za jeden ze směrů, který může tvořit potenciální odklon organických domácích odpadů od uložení na skládky(Jasim et al., 2003) a je v souladu s evropskou směrnicí o skládkách odpadu (CEC,1999).

Domácí kompostování by ovšem nemělo být vnímáno jako alternativní způsob zpracování všeho organického odpadu v kraji, nýbrž pouze jako doplňkové řešení (Andersen et al., 2010).

Potenciál domácího kompostování je možno spatřovat v následujících bodech:

- Poskytuje flexibilní, nízkonákladový přístup k nakládání s odpady a usnadňuje udržitelnou recyklaci pro jednotlivé vlastníky rodinných domů
- Není potřeba dalších investic do výstavby sběren a na přepravu organického materiálu
- Produktem je kompost, který může být využit na zahradě jako kvalitní hnojivo, čímž nahradí umělá hnojiva (Andersen et al., 2010)
- Při kompostování dochází ke zmenšování objemu a hmotnosti odpadů
- Odpady jsou procesem kompostování hygienizovány
- Dochází k omezování (nikoliv k zamezení) úniku skleníkových plynů do atmosféry (Tesařová et al., 2010)

Domácí kompostování má ovšem i své nevýhody a omezení. Hlavní nevýhodou je produkce skleníkových plynů přispívající ke globálnímu oteplování a produkce průsakové vody (Andersen et al., 2010), dalšími nevýhodami jsou dále relativně dlouhá doba zrání kompostu a nedostatečné procesní teploty (Zemánek et al., 2010).

Limitujícím faktorem, který ovlivňuje průběh kompostování a samotnou kvalitu kompostu jsou materiály. Následuje tabulka, v níž jsou tyto materiály sepsány

Vhodné	Nevhodné
Zbytky ovoce a zeleniny	Vařené, tekuté a kašovitě zbytky jídel
Pevné zbytky jídel	Kosti, zbytky masa a uzenin
Vaječné skořápky	Impregnované dřevo
Kávové filtry, čajové sáčky	Vata, dětské pleny
Peří a srst hospodářských zvířat	Popel
Spadané listí, posečená tráva	Textil, kůže
Zbytky z údržby zeleně	Cigarety
Květiny. Okrasné rostliny	Kovy,plasty
Odpad z klecí domácích zvířat	Časopisy, barevné tiskoviny
Malé množství novinového papíru	Zbytky tapet
	Barvy
	Léky
	Prací prostředky
	Baterie
	Chemikálie

Tab. 1 Materiály vhodné a nevhodné pro zakládání domácích kompostů (Zemánek et al., 2010)

2 Legislativa

2.1 Legislativa ČR

Opěrným bodem pro nakládání s tímto i dalšími typy odpadů je Zákon 185/2001 Sb. ze dne 15.května 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů ve znění zákona č.477/2001 Sb., zákona č. 76/2002 Sb., zákona č. 275/2002 Sb., zákona č. 320/2002 Sb., zákona č.356/2003 Sb., zákona č. 167/2004 Sb., zákona č. 188/2004 Sb., zákona č.317/2004Sb., zákona č. 7/2005 Sb., zákona č. 444/2005 Sb., zákona č.186/2006Sb., zákona č. 222/2006 Sb., zákona č. 314/2006 Sb., zákona č. 296/2007 Sb., zákona č. 25/2008 Sb., zákona č.34/2008 Sb., zákona č. 383/2008 Sb., zákona č. 9/2009 Sb., zákona č. 157/2009 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 227/2009Sb., zákona č. 281/2009 Sb., zákona č.291/2009 Sb., zákona č. 297/2009 Sb., zákona č. 326/2009 Sb., zákona č. 154/2010 Sb., zákona č. 31/2011 Sb., zákona č. 77/2011Sb., zákona č. 264/2011 Sb., zákona č. 457/2011

Sb., zákona č. 18/2012 Sb., zákona č.85/2012 Sb., zákona č. 165/2012 Sb. a zákona č.167/2012 Sb.

V tomto zákoně je v části § 9a uvedena tzv. Hierarchie způsobů nakládání s odpady, jež je stanovena takto:

- a) předcházení vzniku odpadů,
- b) příprava k opětovnému použití,
- c) recyklace odpadů,
- d) jiné využití odpadů, například energetické využití,
- e) odstranění odpadů

Pro naše účely je nejdůležitější část a), jež stojí na nejvyšším prioritním stupni. Domácí kompostování je totiž z hlediska legislativy považováno za předcházení vzniku odpadů. Při realizaci a plánování kompostování je ovšem nutno řídit se i následujícími zákony a vyhláškami:

- Vyhláška 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb.,
- Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb.,
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady),
- Vyhláška č. 474/2000 Sb. o stanovení požadavků na hnojiva.,
- Zákon. č. 254/2001 Sb., Vodní zákon- nesmí dojít k poškození životního prostředí.,
- § 58 vyhlášky č. 299/2003 Sb. o opatřeních pro předcházení a zdolávání nákaz a nemocí přenosných ze zvířat na člověka.,
- §127 zákona č. 40/1964 Sb., občanského zákoníku- není možno obtěžovat při výkonu této činnosti nad míru přiměřenou jiného.,
- Vyhláška 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametru biomasy .,
- Nařízením vlády č.197/2003 Sb.,Plán odpadového hospodářství (mzp).

2.1.1 Plán odpadového hospodářství 2003-2013

Tento plán řešil nakládání s biologickým odpadem pouze rámcově a nezabýval se žádnými způsoby ani konkrétními návrhy či doporučeními. Udával pouze obecnou nutnost snížit množství biologického odpadu ukládaného na skládky tak, aby podíl této složky činil v roce 2010 nejvíce 75 % hmotnostních, v roce 2013 nejvíce 50 % hmotnostních a výhledově v roce 2020 nejvíce 35 % hmotnostních z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995, jak stanoví Směrnici č. 1999/31/ES o skládkách odpadu. Za tímto účelem uváděl řadu zcela obecných potřeb, jež vedou k danému cíli.

- vytvářet podmínky k oddělení a shromažďování jednotlivých druhů biologicky rozložitelných odpadů vznikajících v domácnostech, živnostech, průmyslu a úřadech, mimo směsný odpad;
- omezovat znečišťování biologicky rozložitelných odpadů jinými odpady zejména mající nebezpečné vlastnosti;
- zvyšovat v maximální možné míře materiálové využití druhů odpadů tvořících BRKO vytríděných z komunálního odpadu, zejména papíru a lepenky;
- zpracovat Realizační program České republiky pro biologicky rozložitelné odpady komplexně řešící nakládání s těmito odpady, zejména se zaměřením na snižování množství BRKO ukládaného na skládky;
- navrhovat a vytvářet ekonomicky a technicky zdůvodněná společná řešení, v rámci dvou i více krajů, za účelem docílení požadovaného snížení množství BRKO ukládaného na skládky;
- podpořit vytvoření sítě regionálních zařízení pro nakládání s komunálními odpady tak, aby bylo dosaženo postupného omezení BRKO ukládaných na skládky; při vytváření regionální sítě se zaměřovat zejména na výstavbu kompostáren, zařízení pro anaerobní rozklad a mechanicko-biologickou úpravu těchto odpadů;
- zpracovat na základě dat a informací zejména z krajských koncepcí nakládání s odpady analýzu kapacit, provozních podmínek a technologického vybavení současných zařízení pro materiálové využití BRKO a případně stanovit opatření pro jejich uvedení do souladu s právním řádem České republiky;
- upřednostňovat kompostování a anaerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů kromě odpadů podle písm. c) s využitím výsledného produktu zejména v zemědělství, při rekultivacích, úpravách zeleně; odpady, které nelze takto využít, upravovat na palivo a nebo energeticky využívat;

- dodržovat důsledně požadavek zákazu ukládat na skládky odděleně vytríděné biologicky rozložitelné odpady s výjimkou řešení krizových situací způsobených živelními pohromami a jinými mimořádnými událostmi;
- vyhodnocovat na základě ohlašování odpadů každý rok množství a úroveň snižování podílu BRKO ukládaného na skládky a zveřejňovat výsledky vyhodnocení za uplynulý kalendářní rok vždy ke dni 30. září následujícího roku ve Věstníku Ministerstva životního prostředí

2.1.2 Plán odpadového hospodářství 2015-2024

Tento plán je v současné době projednáván a je k dispozici pouze členům rady pro odpadové hospodářství. Na rozdíl od předešlého plánu obsahuje již některé konkrétní návrhy a opatření. Pro naše účely je důležitý zejména tento:

Podpora domovního a komunitního kompostování následujícími způsoby :

- Podporovat technicky a osvětovými kampaněmi domácí, komunitní a obecní kompostování u fyzických osob. Program podpory domácího, komunitního a obecního kompostování a jeho naplňování ve spolupráci s obcemi zapracovat do krajských plánů OH
- Stanovit minimální požadavky na technologie pro zpracování BRO a na vlastnosti výstupních produktů, za účelem dosažení vysokého využití produktů a splnění všech nároků na ochranu lidského zdraví a životního prostředí. Toto 2. opatření se sice netýká přímo domácího kompostování, nicméně je na něm dobře patrný více restriktivní charakter nového navrhovaného plánu odpadového hospodářství.

Vzhledem k tomu, že POH pro dalších 10 let je nyní v připomínkovém řízení, je jedním z výše uvedených cílů práce poskytnout podklady pro krajské plány.

2.2 Legislativa EU

Česká republika, jakožto jeden ze členů Evropské unie je povinna řídit se rovněž předpisy EU, na jejichž plnění EU dohlíží a nečinnost v těchto věcech sankcionuje. Jedná se zejména o tyto předpisy:

- Směrnici č. 1999/31/ES o skládkách odpadu. Cílem této směrnice je snížit množství skleníkových plynů produkovaných při biologicko-chemických reakcích na skládkách a rovněž zlepšit celkový stav a zabezpečení skládek. Stanovuje povinnost omezení ukládání na skládky BRO z komunálního odpadu a to do roku 2010 na 75% hmotnosti tohoto druhu odpadu vzniklého v roce 1995, do roku 2013 na 50% hmotnosti a do roku 2020 na 35%. V souladu s touto směrnicí byla Evropskou komisí v období vstupu ČR do EU odsouhlasena počáteční hodnota produkce BRKO v naší republice pro rok 1995 na 1 530 000 tun. Tedy pro roky 2010-2012 to je 1.147.500 t. rok⁻¹, pro období 2013-2019 to je 765 000 t rok⁻¹ a od roku 2020 to bude již jen 535 000 t.rok⁻¹.(biologicky rozložitelné odpady a kompostování)
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu. Toto nařízení stanovuje pravidla pro sběr, přepravu, nakládání , ukládání, využití a odstranění všech vedlejších produktů živočišného původu, jež nejsou určeny pro lidskou spotřebu (mzp).

Velmi důležitý materiál, jež z hlediska problematiky biologicky rozložitelných odpadů nelze opomenout , je takzvaná Zelená kniha neboli „green paper“. Byla publikována 3. prosince roku 2008 Komisí EU a pojednává o základech problematiky tohoto tématu, rovněž o přístupu a politice jednotlivých států EU k této otázce. Hodnotí stav aktuální, možné dopady jednotlivých přístupů, výhody, nevýhody , prognózy do budoucna a dává prostor k zamyšlení a diskuzi. Cílem tohoto materiálu je sjednotit dostupné znalosti a na jejich základě prozkoumat nové metody nakládání s biologicky rozložitelným odpadem a snížit tak množství tohoto odpadu ukládaného na skládky (Matějů, 2009, Zelená kniha, 2008).

3 Podpora domácího kompostování u nás i ve světě

3.1 Podpora domácího kompostování v České republice

S tím, jak se zvyšuje množství odpadu, tedy i domácího, zvětšuje se zároveň důležitost podpory alternativního zpracování jednotlivých částí odpadu. Ani naše země v tomto směru není výjimkou. V jednotlivých městech a regionech vznikalo a stále vzniká velké množství programů pro podporu jak finanční, tak osvětovou. Následně uvádím jednotlivé příklady programů.

Hl. m. Praha :

V červenci 2011 byla Odborem ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy ve spolupráci s poradenskou společností ISES, s.r.o. zahájena realizace projektu Podpora domácího kompostování občany hl. m. Prahy. Tento projekt vychází z Plánu odpadového hospodářství hl. m. Prahy, jehož cílem je snížení podílu biologicky rozložitelného odpadu v komunálním odpadu. Projekt probíhá po dobu 40 měsíců. Ukončen bude v září letošního roku, tedy roku 2014. Na základě tohoto projektu bylo účastníkům zdarma zapůjčeno 805 kompostérů z recyklovaného plastu typu S 900 o objemu 905 litrů na základě Smlouvy o výpůjčce a Předávacího protokolu. Po skončení projektu bude kompostér ponechán ve vlastnictví účastníka projektu zdarma nebo za symbolickou cenu (ENVIS).

Další projekty probíhají a budou probíhat v rámci jednotlivých městských částí hl.m. Prahy. Například Praha 4 nabízí k zapůjčení 500 kusů kompostérů o objemu 900 l. Očekávaný termín odběru kompostérů uživateli je březen roku 2014. Podmínkou pro zapůjčení je trvalé bydliště na území městské části Praha 4 a umístění na vlastním či pronajatém oploceném pozemku. Nákup kompostérů je podporován ze SFŽP ČR v rámci programu Operační program Životní prostředí (Městská část Praha 4).

7.4. roku 2009 byla v Praze zahájena kampaň na podporu domácího kompostování, jež připravilo sdružení Ekodomov s pomocí magistrátu hl. města Prahy. Tato kampaň s názvem „Dejte šanci bioodpadu!“ se snaží upozornit na individuální odpovědnost každého občana s nakládáním s odpady. V rámci této kampaně vznikl například projekt s názvem „Vracejte přírodu, vrátí vám to,“ který vznikl ve spolupráci Magistrátu hlavního města Prahy a společnosti Pražské služby. Obsahem tohoto projektu je založení služby sběru a svozu odpadu ze zahrad a z domácností. Pro shromažďování bioodpadů společnost Pražské služby nabízí speciální kompostéry o obsahu 120 nebo 240 litrů. Svoz probíhá společností Pražské služby,

a. s. 1x za 14 dní ve vegetačním období, tzn. od 1. 4. do 30. 11. kalendářního roku(Štěpánek, 2009).

Brno:

Mezi lety 2010-2012 byl v městské části Brno-Žebětín realizován „ Pilotní projekt domácího kompostování „ jako součást mezinárodního projektu „Návrh, realizace a zhodnocení inovačního a udržitelného strategického plánu vedoucí k minimalizaci městského organického odpadu v zemích EU,“ ve zkratce MINIWASTE. Tento projekt je zaměřen na předcházení vzniku odpadů, a to zejména minimalizací kompostovatelných složek ve zbytkovém odpadu. V rámci pilotního programu bylo do domácností rozmístěno 350 kusů kompostérů o objemu 390 litrů do rodinných domů a 10 kusů kompostérů o objemu 720 litrů k domům bytovým. Po dobu trvání tohoto projektu byla sledována kvalita, množství a složení kompostu a zároveň snížení množství vzniklého komunálního odpadu. Dne 1.1. 2013 se občané využívající těchto kompostérů stali jejich vlastníky.

V současné době v rámci udržitelnosti Pilotního projektu domácího kompostování v městské části Brno- Žebětín prodává město Brno dotované kompostéry pro objekty nalézající se na území města Brna. Tyto kompostéry se prodávají za 50% nákupní ceny, tedy kompostéry K 400 o objemu 400 litrů za 790,- a kompostéry Thermoking 900 o objemu 900 litrů za 960,- (miniwaste.cz).

Sázava :

Tento projekt si klade za cíl pořízení a zapůjčení kompostérů občanům města Sázava a přidružených obcí Dojetřice, Bělokozly a Čeřenice. Jedná se o plastové kompostéry o objemu min. 700 l. Tato výpůjčka bude realizována bezplatně. Dalším cílem projektu je osvětová a informační kampaň. Celkový rozpočet tohoto projektu je 1 408 890, z toho celkem 1 176 038 jde z příspěvků EU a 207 536 je získáno z národních veřejných prostředků(RIS).

Mělník:

V rámci tohoto programu budou účastníkům projektu bezplatně zapůjčeny plastové kontejnery o objemu 900 l. a to po dobu trvání tohoto projektu, tedy po dobu pěti let. Jedná se celkem o 2000 ks kontejnerů. Tento projekt získal 90% dotace z celkových nákladů a 10% z rozpočtu města. Kompostéry budou distribuovány mezi účastníky v únoru letošního roku, tedy roku 2014(odpadové centrum).

Bělá pod Bezdězem:

V rámci tohoto programu město Bělá pod Bezdězem, požádalo na jaře roku 2013 o dotaci z Operačního programu pro životní prostředí na nákup 600 kusů kompostérů. Tato dotace byla přiznána a kompostéry byly pořízeny a distribuovány uživatelům na katastrálním území Bělá pod Bezdězem, Bezdědice, Vrchbělá, Březinka pod Bezdězem a po dobu udržitelnosti projektu (5 let) jej využívat k danému účelu, po uplynutí této doby kompostéry účastníkům zůstávají. Výpůjčka byla realizována bezplatně (odpadové centrum).

3.2 Podpora domácího kompostování v zahraničí

Košice, Slovenská republika:

Program na podporu domácího kompostování v Košicích z roku 2002 byl zahájen průzkumem současného stavu nakládání s bioodpadem v dané lokalitě. Z tohoto průzkumu bylo zjištěno následující:

- Velký výskyt nelegálních skládek s vysokým obsahem bioodpadu
- Obvyklá praxe pálení bioodpadu
- Nízká úroveň informovanosti o kompostování
- Časté předsudky vůči kompostování

Následně byla vybrána městská část Vyšné Opátske, kde byl největší zájem o spolupráci. Byl vytvořen nový dotazník pro tuto městskou část a po jeho vyhodnocení byl vypracován program pro podporu domácího kompostování v dané lokalitě. Tento program obsahoval následující body:

- „Osvěta od domu k domu“
- Možnost zapojení do soutěže „Nádoba bez bioodpadu“
- Nabídka bezplatných dřevěných kompostovacích zásobníků o objemu 1m³ (bylo rozdáno 63 kompostérů)
- Možnost bezplatné výpůjčky drtiče biologického odpadu

Zhodnocení projektu:

- Rozpoutání diskuze o kompostování na odborné úrovni
- Zvýšení informovanosti obyvatel o domácím kompostování

- Vzor pro další města a obce
- Základ změny legislativy o malých formách kompostování (Moňok, 2004)

Luzern, Švýcarsko :

V letech 1999-2003 vznikl ve městě Luzern program na podporu komunitního a individuálního kompostování. Kromě osvěty a poradenství je majitelům kompostovišť přiznán finanční příspěvek na rozšíření či založení kompostoviště ve výši 50 švýcarských franků. Tato částka však není dostatečná a jednotlivé rodiny se musí na provozu finančně podílet. Obecně je za těchto podmínek výhodnější spojení více rodin. Tento příspěvek byl zachován i po ukončení projektu. V rámci velké informační kampaně s cílem podpořit domácí kompostování bylo provedeno mnoho besed, byli zapojeny významné osobnosti, významná byla rovněž propagace v novinách a jiných tiskovinách stejně jako zakládání informačních stánků.

Cíl kampaně:

- Podpora domácího kompostování
- Zřízení komunitních kompostovišť na sídlištích

Zhodnocení projektu:

- Mírný nárůst množství svezeneho odpadu mezi lety 1999-20003 z 3019 tun na 3760tun.
- Nárůst komunitních kompostovišť ze 4 na 14 (Popelková, 2004)

Flandry, Belgie:

V roce 1997 byl ve Flandrech zahájen program na podporu domácího kompostování, jež zahrnoval:

- Veřejné kampaně se zaměřením na prevenci vzniku odpadu
- Vytvoření institutu „Mistra kompostáře“-jedná se o proškolené dobrovolníky, jež jsou podporovány místními úřady. Jejich úkolem je podpora a osvěta obyvatel v tématu kompostování. Tito dobrovolníci vysvětlují a popisují děje vlastními slovy a obecně mají u obyvatelů větší respekt než pracovníci městských úřadů
- Vyšší vzdělávací kurzy pro,, graduované mistry kompostáře“

Výsledkem bylo například zvýšení procenta kompostujících obyvatel mezi lety 1997-2002 z 19% na 35% a snížení množství produkovaného komunálního odpadu o 100 tis. tun za stejné období (Buysse et al. 2003).

4 Typy domácího kompostování

Neexistuje pouze jeden jediný způsob, kterým se dá kompostovat a rovněž není pravdou, že kompostovat se dá pouze na zahradách a majitelé bytů jsou o tuto příležitost ochuzeni. Kompostovat se dá mnoha různými způsoby a na mnoha různých místech. Dnes snad již většina lidí ví, že kompostovat se dá i na balkoně bytu nebo přímo v něm a při správné údržbě kompostéru, nepocítíme žádné negativní důsledky jako je zápach. Pro větší přehlednost zjednoduším pro naše účely rozdělení na kompostování na zahradě a na vermikompostování, které se dá uplatnit i uvnitř bytu (dá se provozovat stejným či obdobným způsobem i na zahradě).

4.1 Kompostování na zahradách

Kompost na našich zahradách může nabývat nejrůznějších podob. Může se jednat například o hromadu nebo o domácky sestavené či koupené boxy z cihel, prken, z kulatin, z drátěných pletiv, kovu nebo plastu (Hohenberger, 1999). Kompostér může nabývat i dalších podob, jako například otočný kompostér či kompostér zapuštěný do země.

Hromada: Při tomto způsobu kompostování stačí materiál jednoduše navršit. Výhodou tohoto způsobu je finanční nenáročnost, respektive nepotřebujeme žádné peníze. Nevýhodou ovšem je relativně velký zábor půdy. Doporučuje se šířka 100 až 120 cm a výška okolo 1 metru. Postupně se hromada může prodlužovat

Dřevěné boxy: Boxy nebo zásobníky se obecně hodí tam, kde je třeba ušetřit místo. Dřevěný box si může každý sestavit na své zahradě sám. Jedná se o nejvzhllednější variantu, protože dřevo do okolí přirozeně zapadá. Nevýhodou je však menší životnost dřeva, na které působí veškeré vnější vlivy (bio-info, 2010).

Plastové boxy: Jsou nejznámějším komerčním produktem z tohoto okruhu kompostérů. Vyrábí se obvykle z recyklovaného plastu. Jejich výhodou je dlouhá životnost. Je vhodné vybírat kompostéry světlejší barvy, při barvě tmavší by mohlo docházet k nežádoucímu vysoušení směsi (Habart, 2005).

Boxy z pletiva: Je velice snadné si takovýto zásobník vyrobit sami. Je vhodný zejména na sběr a rozklad listů.

Betonové boxy: Jejich výhodou je velmi dlouhá životnost nicméně na zahradách nepůsobí příliš přirozeným dojmem. Je důležité nezapomenout na díry pro větrání (Habart, 2005).

Otočné kompostéry: V tomto případě se jedná o nejrychlejší způsob, jak si vyrobit větší množství vlastního kompostu. Otočný kompostér je uzavřená nádoba upevněná na pevné konstrukci a otáčející se kolem vlastní osy. Tímto otáčením se kompost promíchává. Kompost bude hotov za 4 týdny poté, co ho přestaneme plnit. Jeho další velkou výhodou je malý zábor místa. Tento typ kompostéru lze zakoupit, šikovnější jedinci si ho zvládnou vyrobit i sami.

Kompostéry zapuštěné do země: Nejedná se o kompostéry v pravém slova smyslu, spíše o rozkladače, jež rozloží kuchyňský i zahradní odpad, který se ve formě tekutiny vsákne do země. Je složen z uzavíratelné vrchní nádoby a do země zapuštěného košíku. Odpad se sype do vrchní nádoby, kde dochází k jeho rychlému rozkladu. Tekutina se pak dostává do půdy otvory zapuštěném košíku. Je možno použít i syrové či vařené maso. Kompost se zde netvoří. (bioinfo, 2010).

Ať už se rozhodneme pro jakýkoliv typ kompostování, je důležité dodržovat základní podmínky:

4.1.1 Správné umístění kompostéru

Obecně se udává, že nejlepší variantou je umístit hromadu tak, aby byla v kontaktu s půdou a měli do ní přístup jak půdní mikroorganismy, tak také svinky, roztoči, červi, či chvostokoci (Hohenberger, 1995). Nicméně mechanismus bude fungovat i na betonu, pokud budeme dodržovat správné složení kompostu a posypeme již hotovým kompostem nebo zdravou ornici, aby se do směsi mohli dostat půdní mikroorganismy (Nicky Scott, 2006).

Kompost je vhodné umístit, co nejdále od domu a to tak, aby byl přístupný ze všech koutů zahrady.

Pro kompost je třeba zabezpečit dobré zastínění, aby ho neponičily teplotní výkyvy, popřípadě aby ho nevysušily příliš silné sluneční paprsky. Často se doporučuje jeho umístění pod strom. I zde si je však třeba dát pozor na to, pod jaký strom budeme kompost situovat. Problém by se mohl dostavit například u břízy, jež by kompostu vysávala živiny a odebírala velké množství vody. Jako vhodný se uvádí černý bez (Hohenberger, 1995).

4.1.2 Vzduch:voda

Voda stejně jako vzduch jsou hlavní elixíry života každého kompostu. Voda slouží k rozpouštění a transportu živin, enzymů a plynů (Tesařová et al., 2010). Ideální obsah vody je 50-70%. Je-li obsah větší, nezůstává místo pro vzduch. V tomto případě nemohou přežít aerobní mikroorganismy, které zajišťují rozklad a množí se mikroorganismy anaerobní, jejichž působením vzniká zapáchající hnilobná hmota nepříznivě působící na růst rostlin (Kropáček, 2005). Je-li obsah vody v kompostu naopak malý, dochází k velkému rozvoji mikromycet a aktinomycet a omezuje se rozvoj bakterií (Tesařová et al., 2010).

Typ odpadu	Obsah vody(v %)
Piliny,stromová kůra	40-70
Sláma, listí	13-20
Kuchyňský odpad	65-80
Odpad ze zeleniny	80-90
Chlévská mrva	70-80
Kejda	90-98

Tabulka 2 Obsah vody v některých bioodpadech(Tesařová et al., 2010)

4.1.3 Složení kompostu

Základní otázkou se zdá být tato: „Co všechno se dá vlastně kompostovat ? “ Na tuto otázku se dá odpovědět celkem jednoduše. „Kompostovat se dá vše, co ještě nedávno žilo.“ Jedná se o netoxický odpad ze zahrad stejně tak, jako z kuchyně (Scott, 2006). Naopak na kompost nepatří všechny nerozložitelné látky jako sklo, kovy, porcelán, plasty atd. Rovněž sem nepatří rostliny ošetřované pesticidy (Hohenberger, 1995).

Materiály, které jsou vhodné a nevhodné pro kompostování jsou shrnuty v následujících tabulkách.

Odpad z kuchyně	Odpad ze zahrad	Jiný organický odpad
Zbytky ovoce a zeleniny	Květiny	Popel ze dřeva
Zbytky vařených jídel	Posekaná tráva	Hoblíny
Potraviny	Listí, kořeny	Dřevené piliny
Čaj, kávový výluh	Shnilé ovoce	Hnůj a trus
Kuchyňské oleje (v malém množství)	Vypletý plevel (s omezením, viz. níže)	Vlasy a peří v malém množství
Potravinami znečištěný papír	Zemina max do 20% zakládky kompostu	Papírové ubrousky, krabice od vajíček

Tabulka 3 Odpady vhodné ke kompostování (Habart, 2005)

Recyklovatelné látky	Problémové suroviny	Další
Kovy	Barvy	Prach ze smetí a vysávání
Plasty	Staré léky	Kosti a zvířecí zbytky
Textil	Staré motorové a jiné než kuchyňské oleje	
Sklo	Baterie	
	Chemické prostředky	

Tabulka 4 Odpady nevhodné pro kompostování (Habart, 2005)

Průběh kompostování velkou měrou závisí na složení a namíchání surovin. Při kompostování bychom měli dodržovat 4 hlavní zásady:

1. V ideálním případě by měl kompost obsahovat rostlinný, živočišný a minerální materiál.
2. Jednotlivé suroviny bychom měli dobře promíchat. Není vhodné přidávat na kompost velké množství pouze jednoho materiálu.
3. Větší a hrubší suroviny je vhodné před uložením na kompost rozřezat.
4. Je třeba dbát na to, abychom smíchali suroviny obsahující velké množství dusíku se surovinami s malým obsahem dusíku (Hohenberger, 1995).

Obecně se dá říci, že existují dva typy materiálů:

Zelené- jedná se o vlhké, zelené, měkké suroviny bohaté na dusík

Hnědé- jedná se o tvrdé, suché a savé suroviny bohaté na uhlík. Tyto suroviny podléhají rozkladu pomalu a tudíž zachovávají poréznost celé hmoty

Dusík je nutný k tomu, aby mohli organismy produkovat bílkoviny, uhlík je pak potřebný jako zdroj energie. Ideální poměr C:N je stanoven na 35-30:1. Je-li poměr vyšší (nad 50:1) vzniká kompost chudobný na živiny, mikroorganismy mají nedostatek bílkovinné potravy a proces kompostování se zpomaluje. Je-li naopak poměr nižší, dusík se přeměňuje na amoniak, který silně zapáchá a proces se opět zpomalí (Kropáček, 2005). Abychom mohli přibližně dosáhnout tohoto poměru je dobré znát hodnoty C:N nejčastěji používaných surovin. Tyto poměry shrnují následující dvě tabulky.

Hnůj s vysokým podílem slámy	25:1 až 30:1
Slepičí trus	13:1 až 18:1
Bobovité rostliny pro zelené hnojení	15:1 až 25:1
Odpad ze zeleniny	12:1 až 15:1
Kuchyňský odpad	12:1 až 20:1
Posekaná tráva	12:1 až 25:1

Tabulka 5 Suroviny s vysokým obsahem dusíku (Hohenberger, 1995)

Papír	1000:1
Piliny	100:1 až 500:1
Odřezky dřeva	100:1 až 150:1
Sláma	60:1 až 100:1
Borovicové a smrkové jehličí	50:1
Kůra	35:1
Listí	30:1 až 60:1

Tabulka 6 Suroviny s vysokým obsahem dusíku (Hohenberger, 1995)

4.1.4 Problematický materiál

Jak již bylo předesláno, nelze na správně fungující kompost házet vše a v jakémkoliv množství. Existuje mnoho více či méně problémových materiálů, jež jsou vhodné pouze v určitém množství nebo po úpravě. Jedná se zejména o tyto:

Zbytky vařených jídel- Doporučuje se smíchat s hrubším materiálem, zejména kvůli zachování poréznosti (Habart, 2005).

Slupky citrusů a banánů- Tyto suroviny by se do kompostu měly přidávat nasekané a pouze v malém množství. Slupky z chemicky ošetřovaných citrusů jsou v tomto menším množství neškodné, nicméně ke svému rozkladu potřebují delší čas (Hohenberger, 1995).

Hnůj- Z hygienických důvodů přidáváme hnůj pouze od býložravců (Habart, 2005).

Pokosená tráva- Pokosená tráva obsahuje velké množství vody a tudíž se na kompostu pomalu rozkládá a zapáchá. Je tedy třeba ji ihned smíchat se suchým sypkým materiálem nebo ji nechat nejprve usušit. Na kompost vršíme vždy jen tenkou vrstvu trávy (Hohenberger, 1995).

Plevel-Zacházení s plevelem je velice náročné. Nejjednodušší způsob, jak se vyhnout problémům, je plevel na kompost vůbec nepřidávat. Rozhodneme-li se je však na kompost přeci jenom přidat, jejich škodlivosti se obecně můžeme zbavit dvojím způsobem:

1.Plevel bez světla odumřou:

Poměrně snadnou metodou je plevel i s hrudkami zeminy shromáždit na hromadu, kterou přikryjeme černým plastem, aby se dovnitř nedostalo žádné světlo. Výsledkem je jílovitá půda bez plevelů.

2.Většina plevelů odumře utopením:

Nejjednodušším způsobem je vložit plevel do barelu s vodou a barel uzavřít. Po několika týdnech začne barel výrazně zapáchat a rostliny zčernají. Nyní je možné uložit rostliny bez obav na kompost (Scott, 2006).

Listí- Tento materiál obsahuje velké množství uhlíku a málo dusíku a proto je nutné ho nejprve smíchat s posekanou trávou, kuchyňským nebo živočišným odpadem (Hohenberger, 1995). Listí z ovocných stromů, jilmu, jasanu, břízy, javoru a lípy se rozkládá rychleji než z tvrdých dřevin jako je dub, buk, kaštan či ořech (Habart, 2005). Listí dubu a ořechu navíc obsahuje velké množství kyseliny tříslové, proto je v tomto případě nutno přidat vápenec, čímž urychlíme tlení (Hohenberger, 1995).

Popel ze dřeva- Tato surovina obsahuje velké množství minerálů a to zejména vysoký obsah Ca a K. Je tedy žádoucí přidávat maximální množství 1-2l/m³ kompostu (Habart, 2005).

4.1.5 Fáze rozkladu organického materiálu

Při zachování zásad správného kompostování mikroorganismy odbourávají živiny nahromaděné v kompostovaném materiálu, z uvolňované energie se vytváří teplo a vzniká kyslík a voda. Proces rozkladu následně probíhá v těchto fázích:

1.Fáze odbourávání, jinak také fáze hygienizace

Tato fáze probíhá v rozmezí jednoho až třech týdnů a teploty se mohou vyšplhat až na 70°C (Kalina, 2004). Dochází při ní k rozkladu jednoduchých látek jako jsou bílkoviny, cukry, aminokyseliny a mastné kyseliny. Tento rozklad je provázen uvolňováním energie a tedy tvorbou tepla. Rychlost růstu teploty je přímo úměrná aktivitě mikroorganismů (Tesařová et al., 2010).

2.Fáze přestavby

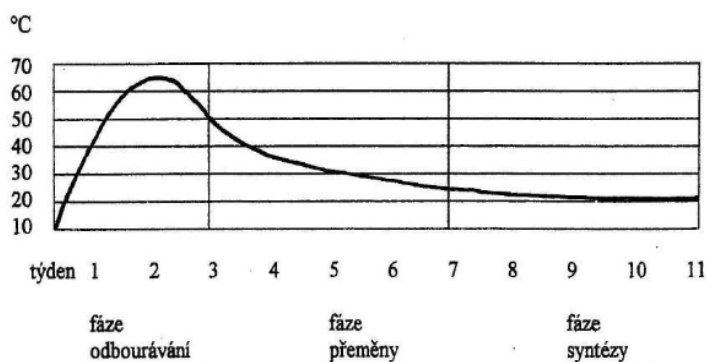
Při této fázi dochází k rozkladu hůře rozložitelných látek jako je celulóza, hemicelulóza, tuky a ligniny houbami. Teplota se pohybuje v rozmezí 30-45°C (Tesařová et al., 2010). Kompost získává stejnoměrně hnědou barvu a má drobovitou strukturu (Kalina, 2004).

3.Fáze výstavby

Mezi osmým až dvanáctým týdnem dochází k tvorbě humusových látek a rozvoji malých živočichů jako jsou například chvostokoci, roztoči, červi a podobně. Na scénu přicházejí také žížaly zvyšující množství minerálních a organických částí.

4.Fáze dozrávání

V této fázi vzniká zralý kompost s obsahem humusových látek. Za plynulého okysličování a při hodnotách pH okolo 7 vzniká kvalitní dokončený kompost, který je typický svou lehkou a drobovitou strukturou (Kropáček, 2005).



Obrázek č.1 Teplotní charakteristika biochemických přeměn kompostovaného materiálu (Martínková, 2013).

4.1.6 Kompostování podle teploty

V neposlední řadě se zmíním ještě o jednom rozdělení kompostování. Jedná se o variantu horkou a studenou.

4.1.6.1 Studené kompostování:

Tento typ je mnohem více rozšířen než varianta horká. Nejčastěji se k tomuto účelu používají kontejnery typu „Pyramida, „ které mají malý objem a tedy nedrží dobře teplo. Předešlý popis kompostování patří právě k této variantě. Obvykle se na zahradách setkáváme právě s tímto způsobem proto, že horké kompostování může správně fungovat pouze tehdy, máme-li velké množství surovin najednou. Tento typ kompostování trvá zpravidla 6 měsíců až jeden rok, nicméně může trvat i déle (Scott, 2006).

4.1.6.2 Horké kompostování:

Tento typ se uplatňuje zejména tehdy, potřebujeme-li zničit semínka či kořeny plevelu nebo dokonce potenciální patogeny. Jak jsem již v předešlém odstavci avizovala, základem tohoto typu je velké množství surovin. Hodí se například kopřivy a jakékoliv další plevele, listí, devěné štěpky, lepenka, posekaná tráva, slámový hnůj atd. Dá se říci, že prakticky cokoli seženeme, ale musí toho být tolik, abychom naplnili alespoň kontejner o objemu 1,2m na 1,2m.

Nyní budeme střídat vrstvy s vysokým obsahem uhlíku o síle ca 5-10cm s tenčí vrstvou bohatou na dusík. Jakmile tímto způsobem hromadu navrstvíme, přikryjeme ji igelitovou folií pro zachování vlhkosti a textilním pokryvem pro zachování tepla. Přibližně po jednom dni by měla být hromada úplně horká. V následujících dnech bude teplota opět klesat,

což je správný čas pro obrácení hromady, při níž se promíchají jednotlivé suroviny. Po tomto obrácení by se měla hromada opět rozehrát. Zhruba po dvou až třech překopávkách by měli být zničeny veškeré plevele. Tato doba může být i kratší než jeden měsíc. V této chvíli je dobré nechat kompost chladnout a zrát. Postupně se sem budou stěhovat žížaly a další malí živočichové, jež celý proces dokončí. To trvá zpravidla šest měsíců až jeden rok (Odbor životního prostředí Magistrátu města Brna, 2011)

4.1.7 Mikro- a makroorganismy podílející se na procesu kompostování

4.1.7.1 Mikroorganismy:

O celkovém počtu a druhovém složení jednotlivých mikroorganismů zajišťujících zrání kompostu prozatím není příliš informací. Nadcházející informace pocházejí zejména z výsledků klasických metod kultivace mikroorganismů na různých živných půdách.

Mezi zástupce bakterií, jež se vyskytují v kompostu řadíme zejména druhy rodu *Bacillus*, *Proteus*, *Pseudomonas* a *Micrococcus*. Počáteční materiál obsahuje obvykle i značné množství patogenních bakterií, jako je *Salmonella*, *Escherichia*, *Yersinia*, *Streptococcus* či *Staphylococcus*. Jako další patogenní organismy můžeme zmínit rovněž například *Enteroviry* (viry hepatitidy A), *Aspergillus* patřící mezi Mikromycety nebo *Ascaris lumbricoides* (hlísti) patřící mezi parazity. Dalšími osadníky kompostu jsou vláknité houby rodů *Penicillium*, *Aspergillus* a *Mucor* a také kvasinky.

Se vzrůstající teplotou kompostovaného materiálu klesá růst a rozmnožování mezofilních mikroorganismů, tedy i patogenů a dochází k rozvoji organismů termotolerantních (<45°C), jako jsou například kvasinky, jejichž teplotní maximum je 50°C, dále organismů termofilních (optimum 45-60°C) a striktně termofilních (>60°C). Do skupiny striktně termofilních organismů nacházejících se v kompostu řadíme zejména sporetvorné bacily jako je *Geobacillus* sp. a *Thermobacillus* sp.

Postupný pokles teploty je pak provázen rozvojem mezofilních mikroorganismů, kam řadíme zejména mikromycety, jejichž zástupci jsou druhy rodu *Aspergillus*.

V konečné fázi kompostování při rozkladu humusových látek se uplatňují zejména zástupci rodů *Ascomycetes*, *Fungi Imperfectii* a *Basidiomycetes*, z aktinomycet jsou to především druhy rodu *Streptomycetes* (Tesařová et al., 2010).

Mikroorganizmy	KTJ*/1g kompostovaného materiálu
Bakterie	10^3-10^{11}
Aktinomycety	10^4-10^8
Mikromycety	10^3-10^7

*KTJ=Kolonie tvořící jednotky

Tabulka 7 Počty mikroorganizmů v kompostovaném materiálu (Tesařová et al., 2010)

4.1.7.2 Makroorganizmy:

Makroorganizmy se uplatňují zejména v pozdějších fázích kompostování, kdy překopávají, sají, tráví a míchají kompostovaný materiál. Nicméně mohou rovněž drtit větší materiál na menší části, které jsou pak lépe stravitelné pro mikroorganizmy. Důležité jsou také jejich výkaly, které působí jako zdroj živin. Následující přehled shrnuje některé nejdůležitější makroorganizmy obývající kompost.

Mravenci- obohacují kompost o fosfor a draslík a pomáhají procesu kompostování tím, že přinášejí houby a další organismy do svých hnízd.

Stonožky- lámou rostlinný materiál a jí měkké odumírající části rostlin.

Svinky- žijí se hniječnými dřevitými materiály a jinými rozkládajícími se částmi rostlin

Chvostokoci- jedná se zejména o velké požírače hub, nicméně žijí se rovněž odumírajícími částmi rostlin

Mouchy- požírají prakticky jakýkoliv druh organického materiálu. Důležitou funkcí je také vzdušný přenos bakterií. Množství těchto organismů regulují zejména vysoké teploty, jež larvy much nepřežijí a zároveň roztoči, které larvy požírají.

Šneci a slimáci- žijí se primárně živými rostlinami, nicméně mohou požírat i odumírající části rostlin.

Pavouci- žijí se hmyzem a drobnými bezobratlými. Jsou velmi užitečné při regulaci zahradních škůdců.

Žížaly jsou nejdůležitějším makrospopickým rozkladačem v kompostu. Jejich střevní šťávy jsou bohaté na hormony, enzymy a další látky, které podporují proces kvašení. Žížaly požírají organický materiál, který přeměňují na trus, který je bohatý na živiny, jako je dusík, vápník, hořčík a fosfor. Mohou denně vyprodukovat tolik trusu, kolik samy váží. Přítomnost žížal v kompostu je důkazem dobré mikrobiální aktivity (University of Illinois extension, 2014).

4.2 Vermikompostování

Zvláštním typem domácího kompostování, jež lze praktikovat nejen na zahradách rodinných domů, chalup, chat a podobně, ale rovněž například na balkónech bytů nebo přímo v nich je tzv. vermikompostování. Tento způsob kompostování je poměrně moderním způsobem, jež se stává čím dál tím více oblíbeným.

4.2.1 Základní princip

Jedna z definic pro termín vermikompostování by mohla znít takto: Vermikompostování je dekompoziční proces, při kterém dochází k oxidaci a stabilizaci organických materiálů spolupůsobením žížal a mikroorganismů (Dominguez et al., 2011). Zjednodušeně se dá říci, že základním principem vermikompostování je použití žížal, nejčastěji rodu *Eisenia foetida*, jež pohlavně dozrávají ve třech měsících, a tedy se relativně rychle množí. Udává se, že dva hermafroditní jedinci mohou ročně vyprodukovat až 1500 jedinců nových, a to po dobu až šestnácti let (Tesařová et al., 2010). Tento druh je používán také pro svou schopnost zkonsumovat velké množství substrátu za poměrně krátkou dobu. 0,5 kg žížal spotřebuje denně zhruba 0,25 kg odpadu (Časopis Priorita, 3/2011).

Žížaly rozměňují organické zbytky odpadů, čímž dochází ke zvyšování jejich povrchu, který je následně osidlován mikroorganismy. Stoupá schopnost poutat N_2 ze vzduchu bakteriemi *Azotobacter Chroococcum*. Žížaly rovněž podporují činnost mikroorganismů zabezpečující syntézu humusových látek (Tesařová et al., 2010). Vermikompostování je tedy výsledkem součinnosti mikroorganismů a žížal (Albacete et al., 2013). Během tohoto procesu jsou důležité rostlinné živiny v organickém materiálu. Jedná se pak zejména o dusík, draslík, fosfor a vápník, které jsou mikrobiální činností převedeny do rozpustnějších forem a jsou tudíž následně pro rostliny lépe dostupné (Edwards, 1995). Důležitá je skutečnost, že žížaly jsou schopny přežít jen za aerobních podmínek. Výhodou vermikompostování ovšem je, že žížaly samy jsou schopny obracení organického materiálu a jeho udržení v aerobním stavu, tedy bez našeho vnějšího zásahu. Žížaly nemohou přežít teplotu 35°C . Nadměrnému zvyšování teploty předejdeme přidáváním materiálu po tenkých

po sobě jdoucích vrstvách. Obecně lze říci, že je optimální přidávat 1-2 cm substrátu denně. Dalšími skutečnostmi, jež negativně ovlivňují život či činnost žížal je nadměrné množství amoniaku a solí. Nejsou schopny přežít koncentraci nad 0,5 mg amoniaku na gram odpadu a více než 0,5 procenta soli (Edwards, 1995). Obsah proteinů nad 45% z materiálu má rovněž za následek úhyn žížal. Jiné látky pak mohou vést k útlumu aktivity žížal. Jsou jimi například rezidua pesticidů, přítomnost těžkých kovů a různé organické polutanty (Tesařová et al.2010).

Počty a aktivita bakterií	Půda->Trávicí trakt->Exkrementy
Počet bakterií v 1kg suché hmoty	10^6 -> 10^8 -> 10^{10}
Poutání vzdušného N ₂ bakterií Azotobacter chroococcum (v %)	100 -> 200-300

Tab. 7 Změny průchodu v počtu půdních mikroorganizmů po průchodu trávicím traktem (Tesařová et al., 2010)

4.2.2 Nároky na podmínky

Tato metoda domácího zpracování odpadů má své specifické nároky na podmínky, v nichž se mohou žížaly množit a rovněž přežívat. Následující tabulka shrnuje nejdůležitější parametry.

Faktor prostředí	Optimum	Limitní hodnoty	
		Minimum	Maximum
Teplota(°C)	19-22	>7	>33
Vlhkost(%)	78-82	>60	>90
pH	6,5-7,5	>6	>8
C:N	20:1		
Organická hmota(%)	93-97%		

Tab. 8 Nároky žížal na podmínky prostředí (Tesařová et al.,2010, Albacete et al., 2012)

4.2.3 Používané druhy

Existuje celá řada žížal a dešťovek, které jsou vhodné pro vermikompostování. Patří mezi ně zejména Žížala hnojní (*Eisenia foetida*), Žížala kalifornská (*Eisenia andrei*), Žížala načervenalá (*Lumbricus rubellus*), Africká dešťovka (*Eudrilus eugeniae*) a „Modrý červ“ (*Perionyx excavatus*). V našich zeměpisných podmínkách se k vermikompostování využívá především žížala hnojní a žížala kalifornská (Slejška, 1995). Každý z těchto druhů má své specifické vlastnosti a je tedy třeba vybrat dle podmínek nejvhodnější druh.

4.2.4 Materiál pro vermikompostování

Žížaly můžeme krmit prakticky jakýmkoliv kuchyňským organickým materiálem, který se nám již nehodí. Nejvhodnější jsou zbytky ovoce a zeleniny nebo například čajové sáčky či kávová sedlina. Vhodné jsou rovněž skořápky vajec, které navíc obohacují substrát o vápník. Vyvarovat bychom se naopak měli zejména masu, mléčným výrobkům a příliš mastným potravinám, zejména proto, že tyto produkty při rozkládání výrazně páchnou. Jak již bylo zmíněno, při vermikompostování nenastává takový nárůst teploty, jež by zničila patogenní organismy. Je tedy velmi důležité, aby pro vermikompostování byl použit nepatogenní materiál (Priorita, 3/2011).

4.2.5 Metody vermikompostování

Pro domácí vermikompostování se nejčastěji používají dřevěné nebo plastové boxy sestávající obvykle z více regálů (Dominguez et al., 1997).

Takovýto vermikompostér si můžeme pořídit již hotový v obchodě nebo si jej vyrobit sami. Pakliže použijeme již hotový vermikompostér, žížaly vložíme do horního regálu na již připravenou podestýlku. Vyrábíme-li si box sami, jako podestýlku můžeme použít novinový papír, listí či půdu. Dolní díl boxu ponecháme prázdný, bude tam odtékat přebytečná vlhkost, již lze použít jako hnojivo. Regál s žížalami postupně plníme kuchyňským odpadem až do jeho zaplnění. Poté můžeme jednoduše přidat další díl, kam část žížal přesuneme. Přeměna odpadu trvá obvykle kolem 2-3 měsíců (Ekolist, 2012).

4.2.6 Výhody a nevýhody vermikompostování

Vermikompostování lze rozdělit organické zbytky na jemně rozdělená růstová média rostlin s vynikající pórovitostí, větráním a jímavostí vody, bohaté na dostupné živiny. Materiál získaný procesem vermikompostování je obvykle kvalitnější nežli materiál získaný

v procesu klasického kompostování. Hlavní nevýhodou tohoto procesu jsou ovšem nízké reakční teploty, při nichž nedochází k úplné likvidaci patogenních mikroorganismů, v tomto ohledu se tedy jedná o proces materiálově poměrně náročný (Edwards et al.,1995).

Další výhody jsou:

- účinnost v porovnání s účinností chlévského hnoje je 60 –70 krát vyšší,
- má velký vnitřní povrch, tedy i dobré sorpční vlastnosti, čímž zabraňuje vysychání zeminy a optimalizuje vodní a vzdušný režim půdy,
- obsahuje stimulatory růstu, růstové hormony a enzymy,
- vermikompost je bez zápachu, dobře se s ním manipuluje
- nezatěžuje životní prostředí, což umožňuje jeho použití v oblastech ochranného pásma vodních zdrojů a v lázeňských oblastech (Skleničková, 2011).

4.2.7 Zajímavost

Vědci z univerzity v indickém Puducherry při svých testech zjistili, že tři druhy žížal dokáží odstranit až 75 % těžkých kovů z celkového objemu rozkládané hmoty. Jedná se konkrétně o tyto druhy: *Eudrilus eugeniae*, *Eisenia fetida*, *Perionyx excavates*. Navíc dokáží absorbovat kadmium, měď, olovo, mangan a zinek, předtím, než dojde k dalšímu zpracování kompostované hmoty. Získaný biohumus lze využít pro další pěstování rostlin, aniž by se v půdě hromadily těžké kovy (ScienceDaily, 2013).

4.3 Srovnání klasického kompostování a vermikompostování

Kompostování a Vermikompostování jsou vysoce žádané biologické procesy pro transformaci organických odpadů (Domfnguez et al. 1997). Pokud jde o srovnání vermikompostování s klasickým způsobem kompostování, je nutno říci, že výsledná kvalita vždy závisí na původním materiálu a tedy není možno zcela generalizovat, který z těchto dvou způsobů vytváří kvalitnější produkt.

Přesto, že se u obou již zmiňovaných způsobů jedná o biooxidativními procesy, jež stabilizují organickou hmotu, existují mezi nimi značné rozdíly. Kompostování zahrnuje termofilní fáze (45-65 ° C), během nichž je účinnost patogenů účinně snížena (Golueke,1991), zatímco vermikompostování nezahrnuje termofilní fáze (teploty nad 35 ° C zabíjí žížaly). Vzhledem k faktu, že vermikompostování postrádá termofilní fáze , není zaručeno snížení lidského patogenu v konečném produktu. Kromě toho, vermikompostování vyžaduje obsah vlhkosti 70 až 90 procent (Edwards et al.,1995), tedy o mnoho vyšší, než je

požadováno u klasického kompostování, zde jsou požadované hodnoty 40 až 60 procent (Golueke, 1991).

Obecně je možno tvrdit, že vermikompost obsahuje vyšší obsah živin a stimuluje vyšší mikrobiální aktivitu (Riggle et al.,1994).

	Půda	Kompost	Vermikompost
Organické látky(%)	1-9	25-40	65-75
N(%)	0,1-0,8	0,6-1,5	1,0-2,0
C:N	25-40:1	12-30:1	8-15:1
Bakterie*	10^6-10^9	10^3-10^{11}	
Mikromycety*	10^4-10^5	10^3-10^7	
Aktinomycety*	10^3-10^4	10^4-10^8	

*počet v 1 g sušiny

Tab.9 Obsah organických látek, živin a mikroorganismů v kompostech a vermikompostech ve srovnání s půdou (Tesařová et al.,2010)

5 Průzkum

5.1 Úvod

Jako součást této bakalářské práce jsem vytvořila krátký dotazník pro zjištění současného názoru a povědomí o domovním kompostování obyvatel ČR. Na tento dotazník odpovědělo celkem 50 zástupců rodin žijících v České republice. Nejednalo se z hlediska bydliště ani typu bydlení o nijak propojenou skupinu respondentů. 32% zúčastněných žije v rodinném domě na vesnici, 26% žije v rodinném domě ve městě (nejedná se pouze o Prahu), 24% žije v bytech a 18% respondentů uvedlo, že se jedná o chatu či chalupu. Z otázek v dotazníku bylo dotazováno na jednoduché, elementární otázky. Zjišťovalo se, kolik procent respondentů kompostuje, v opačném případě, co je k nezájmu o provozování kompostování vede. Dále bylo zjišťováno, zda jsou domácnosti ochotné do kompostování investovat určitý obnos peněz, či nikoliv, zda mají povědomost o základních otázkách týkající se legislativy spojené s tímto tématem, jaká je jejich ochota rozšiřovat dále své znalosti o správném kompostování a jaký je jejich celkový pohled na domácí kompostování.

5.2 Výsledky získané dotazováním

70% respondentů uvedlo, že provozují domácí kompostování a 30% uvedlo, že nikoliv. Z těchto 30%, což vytváří 15 rodin, 3 respondenti žijí mimo byt. 1 dotazovaný uvedl, že zatím nekompostuje, nicméně se chystá tento rok začít a pouze 2 respondenti žijící mimo byt uvedli, že nekompostují kvůli své lenosti či liknavosti.

68% dotazovaných na otázku, zda mají povědomost o domácím kompostování uvedlo, že ano, zbylých 32% uvedlo, že pouze velmi malou. Žádný z respondentů neuvedl, že by jeho znalost byla nulová. Nicméně v tomto případě se jednalo o čistě subjektivní otázku, jež s pravým stavem věci nemusí mít mnoho společného a některé z dalších otázek objasnily, že znalost není vždy tak dobrá, jak dotyčný předpokládá.

Další otázka směřovala k ochotě investic do komerčně vyráběných kompostérů. Zde celých 70% respondentů, kteří kompostují, uvedlo, že používají kompostér doma vyrobený, někteří z nich dopsali, že komerčně vyráběné kompostéry jsou příliš drahé. Z těchto dovětek je možno se zamyslet nad tím, zda jsou lidé dostatečně informováni o možnostech zapůjčení kompostérů v některých programech na podporu domácího kompostování či zda je takovýto programů dostatek. Rovněž také, jaká je ochota obyvatel takovéto informace aktivně vyhledávat.

Velmi zajímavou a z mé strany mnoho vypovídající byla dvojotázka, zda respondenti vědí o existenci speciálních komerčně vyráběných kompostérů a zda rovněž vědí, kde by se takovýto produkt dal zakoupit. 2% procenta respondentů, což tvoří ovšem pouze jednoho odpovídajícího, uvedlo, že o existenci takovýto kompostérů neví a tedy ani neví, kde by bylo možno je zakoupit. Zbylých 98% vědělo, že takovéto produkty existují, nicméně celých 37% z nich nevědělo, kde by měli takovýto kompostér hledat. Toto poměrně velké procento opět vypovídá o relativně malé informovanosti obyvatel. Je důležité obyvatele informovat o vhodných surovinách pro kompostování, zároveň je ovšem potřeba uvést i organizační stránky věci.

V dalších dvou otázkách byl dotazník zaměřen na povědomí o legislativní stránce domácího kompostování. Zde byly položeny dvě elementární otázky. V prvním případě se jednalo o otázku, zda respondenti vědí, že z hlediska legislativy je domácí kompostování považováno za předcházení vzniku odpadu. V tomto případě se respondenti rozdělili na přesnou polovinu. 50% dotazovaných odpovědělo, že tuto informaci nemají, dalších 50% pak odpovědělo, že to vědí nebo minimálně to předpokládají. Z toho je tedy možno usuzovat, že si

lidé nejsou vědomi problémů, jež bioodpady na skládkách vytváří a dalších problémů s tím spojených a berou kompostování a následný kompost zejména jako dobrý a bezplatný substrát používaných na svých zahradách. Větší informovanost by pak mohla vyvolat pocit větší zodpovědnosti a přimět více lidí kompostovat. Druhá otázka v této oblasti byla, zda potřebujeme k použití kompostu vyprodukovaného na vlastních zahradách a použitého tamtéž nějaké povolení. Zde byla odpověď jasná. Celých 98% respondentů odpovědělo, že žádné takové povolení potřeba není nebo si toho alespoň nejsou vědomi. Jeden jediný respondent, který tvoří zbylé 2%, odpověděl, že takovéto povolení potřeba je. Zde bylo zaměřeno na kontext věci. V tomto případě se jednalo o respondenta, který bydlí v bytě, nekompostuje, nicméně na otázku o povědomí o domácím kompostování odpověděl, že povědomí má. Zde se ukázala subjektivita jedné z předešlých otázek.

Součástí dotazníku byla rovněž otázka zjišťující ochotu obyvatel dále aktivně vstřebávat podrobnější informace ohledně dané problematiky. Na otázku, zda by se dotýčný zúčastnil informativního kurzu v oblasti domácího kompostování celých 75% respondentů odpovědělo, že ne nebo spíše ne. 25% respondentů odpovědělo, že by se takového kurzu zúčastnili a jeden z těchto 25% dodal, že se již takového kurzu v minulosti zúčastnil. Je tedy zřejmé, že lidé nejsou příliš ochotni vstřebávat informace takovýmto způsobem. Tento způsob od nich již od prvopočátku vyžaduje jistou, relativně velkou aktivitu. Takovýto kurz si musí sami vyhledat, dostavit se na určité místo a tam po definovanou dobu zůstat. To již vyžaduje značné odhodlání a velký zájem o danou problematiku.

Jako jisté shrnutí dotazníku byla položena otázka, jaký je celkový názor dotazovaných na domácí kompostování a zda jej nepovažují za obtěžování občanů. Zde byly odpovědi velmi různorodé a pojaté mnoha způsoby. Obecně je u dotazovaných kompostování vnímáno kladně, ve výjimečných případech je vnímáno neutrálně, popisováno jako možnost volby každého jednotlivého občana. Za obtěžování občanů je nepovažoval žádný z respondentů, nicméně byly připisovány podmínky, za jakých k tomu nedochází. V jednom případě, bylo dopsáno, že okolí dotazovaného jejich kompostování za obtěžování považuje. Ve většině případů na otázku názoru na domácí kompostování byla odpověď „prospěšné.“ Zde byla dále rozepisována celá řada názorů. Pouze v málo případech odpovědi vybočovaly z kladně daného průměru. Ve dvou případech byl vysloven názor, že domácí kompostování, v případě existence zahrady, by mělo být pro každou rodinu povinné. V jednom případě byl vysloven názor zcela opačný. Tedy, že je domácí kompostování zbytečné a bioodpady se stejně dobře rozloží na skládce.

5.3 Metodika

Předešlé informace byly získány formou anonymního vyplňování dotazníku přístupného z internetu. Na první pohled respondenti věděli, na jaké téma je dotazník vytvořen a mohli si tedy dobrovolně zvolit, zda dotazník vyplní či ne. Je tedy možné, že dotazník si za účelem vyplnění vybrali osoby, jež dané téma zajímá. V rámci těchto skutečností mohou být informace určitým způsobem zkresleny a bylo by potřeba rozsáhlejšího a déle trvajících průzkumu. Jistá možnost by byla i formou sběru informací „od domu k domu.“

5.4 Diskuze

Česká republika, jakožto jeden ze členů států Evropské unie se zavázala řídit se Směrnicí č. 1999/31/ES o skládkách odpadu. Tato směrnice stanovuje povinnost omezení ukládání na skládky BRO z komunálního odpadu a to do roku 2010 na 75% hmotnosti tohoto druhu odpadu vzniklého v roce 1995, do roku 2013 na 50% hmotnosti a do roku 2020 na 35%. V souladu s touto směrnicí byla Evropskou komisí v období vstupu ČR do EU odsouhlasena počáteční hodnota produkce BRKO v naší republice pro rok 1995 na 1 530 000 tun. Tedy pro roky 2010-2012 to je 1. 147.500 t. rok⁻¹, pro období 2013-2019 to je 765 000 t rok⁻¹ a od roku 2020 to bude již jen 535 000 t.rok⁻¹.(biologicky rozložitelné odpady a kompostování). Místo postupného snižování hmotnostního podílu BRKO dochází ovšem v posledních letech naopak k jeho zvyšování (v roce 2006 na 92,5%)(Calla.cz).

Jedná-li se o domácí kompostování, jež je považováno za předcházení vzniku odpadů, směrnice nestanovuje žádné konkrétní množstevní či procentuelní cíle, které by musel členský stát splnit. Nicméně je zřejmé, že účinná podpora programů na předcházení vzniku odpadů by se měla projevit ve sníženém množství BRKO odváženém na skládky (Kořínek,2011).

Neexistují žádné oficiální statistiky, jak velké procento rodin žijících v České republice se účastní domácího kompostování. Obdobně je tomu i v dalších státech Evropské unie. Celkovou míru podpory a vyspělosti v této problematice můžeme usuzovat například podle celkového množství kompostovaného materiálu. V tomto případě se však jedná zejména o materiál zpracováváný v průmyslových kompostárnách. Velmocemi v této oblasti jsou Belgie, Německo, Rakousko a Holandsko. Další možný ukazatel je možno spatřovat rovněž v procentuálním množství BRKO ukládaného na skládku. Mezi země, které skládkují méně než 35% produkovaného BRKO se řadí Dánsko, Rakousko, Holandsko a vlámská oblast Belgie. Francie, Finsko, Norsko, Německo a Itálie jsou země, které skládkují mezi 35 % a 75 % produkovaného BRKO . Mezi země, které skládkují více než 75 % produkovaného

BRKO patří Španělsko, Spojené království, Irsko, Řecko a Portugalsko. Tyto údaje pocházejí z materiálu, který v roce 2002 zveřejnila Evropská agentura životního prostředí (EEA) "O hospodaření s biodegradabilním komunálním odpadem v Evropě."

Samotná podpora domácího kompostování je dnes v západní Evropě již na vysoké úrovni. V některých zemích jsou finančně zvýhodněny domácnosti, kde probíhá domácí kompostování. Náklady na sběr odpadů z domácností jsou založeny na sbíraném množství. Náklady pro domácnosti, které se účastní domácího kompostování jsou tudíž sníženy. Jedná se o následující země či jejich části: Rakousko, Belgie(Flandry), Dánsko, Finsko, Německo, Baden-Württemberg, Irsko, Itálie, Švédsko, Spojené království (Matulová, 2002).

Na povědomí občanů ČR v oblasti domácího kompostování panují různé názory. Z projektů v této oblasti z posledních let je však zřejmé, že je silně závislá na propagaci a medializaci. Tyto činnosti by tedy měli být do budoucna silně a dlouhodobě podporovány. Změnit naše návyky a náhled na danou problematiku však může i přes trvalou podporu ze strany státu, měst či obcí trvat velkou řadu let (Kořínek,2011).

5.5 Závěr

Shrňme-li výsledky předešlého průzkumu, zjistíme několik zajímavých informací.

- Domácnosti, které mají zahradu a zúčastnili se tohoto průzkumu, kompostují. Problém je ovšem ve skutečnosti, že mnoho rodin v České republice zahradu nemá, žijí obvykle v bytech na sídlištích, a pro ty je tedy třeba hledat náhradní řešení sběru biologického odpadu.
- Velké procento obyvatel nemá povědomost o základních legislativních bodech daného tématu. Konkrétně neví, že je kompostování z hlediska legislativy považováno za předcházení vzniku odpadů a je tedy možné, že nekompostují pro prevenci, nýbrž pro vlastní účely použití kompostu na zahradách či vnímají kompost, jako možné místo, kam uložit bioodpad, jež by se nemusel vejít do popelnice
- Dalším a nejdůležitějším bodem je malá osvěta obyvatel. Zde nacházíme dva hlavní důvody. Na jedné straně se jedná o neochotu obyvatel k aktivnímu vyhledávání a vstřebávání informací ohledně dané problematiky. To bylo možné vyzorovat na otázce, zda by se dotazovaný zúčastnil informativního kurzu o kompostování, kde 3/4 respondentů odpověděli negativně. Na straně druhé nedostatečná propagace ze stran státu, měst, obcí apod.

- Pozitivním bodem dotazníku byl celkový pohled respondentů na kompostování. Zde bylo domácí kompostování popisováno až na výjimky jako dobrá a prospěšná věc, mající své opodstatnění. V žádném z padesáti případů jej respondent nevnímal jako obtěžující děj ani jiným striktně negativním způsobem.

6 Závěr:

Domácí kompostování je ideální ekologické využití bioodpadu, tedy odpadu, jenž na skládkách vyvolává velkou řadu nežádoucích procesů. Zároveň zde z odpadu vzniká řadou přeměn kvalitní kompost. Jak je tedy možné, že současný trend v provozování domácího kompostování je klesající. Vysvětlení je poměrně jednoduché. V minulosti téměř každé obydlí mělo na svém pozemku alespoň malý kompost, kde se zpracovávaly bioodpady, produkované domácností, včetně zahradní zeleně. Vesnická stavení jsou dnes často provozována jako chalupy, kde obyvatelé nemají zájem o „znehodnocení“ zahrady kompostem.

Co je největším problémem rozvoje domovního kompostování, které je podporováno, jako recyklace – tedy nejžádanější způsob nakládání s odpadem ?

- Velmi malá informovanost veřejnosti o způsobech a možnostech domovního kompostování. Většina lidí je přesvědčena, že kompost je zdrojem much a páchne,
- Moderní chalupaření, které odmítá jakýkoli způsob odstraňování bioodpadu na vlastním pozemku ,
- Nedostatečná legislativa, která zavádí podporu jako jeden z hlavních činitelů zvýšení recyklace, ale v praxi je tato podpora nedostatečná a kontrola plnění získané podpory je téměř nulová
- Relativně vysoká cena kompostérů.

Návrh na zlepšení současné situace

- Nový Návrh POH na roky 2015-2025 uvádí nutnost osvětových kampaní. Informativní kurzy jsou jistě výborné, nicméně zúčastní se jich většinou jen ten, kdo se o kompostování sám zajímá a aktivně informace o něm vyhledává. Přesto tato forma osvěty je důležitá a je-li spojena s podporou domovního kompostování vede ke zvýšení recyklace bioodpadu.

- Prvotní počín, vyplývající ze zákona, je zapracování podpory domovního kompostování do krajských plánů OH.
- Ideálním místem pro primární osvětu jsou billboardy. Zde je možné jednoduchým vzkazem a obrázkem předat občanům jasnou zprávu o nutnosti kompostování, o jeho výhodách, o surovinách a podobně.
- Letáky- dalším možným způsobem, jak informovat veřejnost jsou letáky distribuované přímo do poštovních schránek občanů. Cca dvoustránkový, obrázkový leták malého formátu se stručným textem by mohl vzbudit pozornost a vyvolat chuť k vyhledání podrobnějších informací. Důležité je rovněž distribuovat letáky do bytů. Na sídlištích v ČR žije zhruba 1/3 obyvatel. Většina vlastní chaty nebo venkovské usedlosti.
- Velmi důležitá je podpora domovního kompostování formou například zapůjčení kompostérů či částečné dotace na nákup kompostérů a tím motivace obyvatel.

Současná vládní politika směřuje ke zvýšení podílu recyklace na požadovaných 50 % v roce 2020. Domovní kompostování je jednou z cest jak zvýšit podíl recyklace a zároveň využít bioodpad.

Ekonomické řešení, t.j. zvýšení poplatků za vyprodukovaný bioodpad je jednak nepopulární opatření, jednak může vést k negativním reakcím ze strany původců odpadů. Vysoké poplatky za odpad vedou pravidelně ke zvýšení množství odpadů poházených v krajině a ke zvýšení výskytu černých skládek.

7 Seznam použité literatury

Albacete, E ; Artola, A ; Barrena, R ; Font, X ; Lleo, T ; Sanchez, A.. 2013. Home and vermicomposting as sustainable options for biowaste management. Journal of cleaner production. Volume 47. P.70-76. ISSN: 0959-6526.

Andersen J.K., Boldrin A., Christensen t. h., Scheutz C.,2010, Mass balances and life cycle inventory of home composting of organic waste. Waste management 31 1934-1942.

Bio-info.cz, informační portál. Vyberte si ten správný kompostér [online]. 2010. [cit. 2014-01-28]. Dostupné z:- <http://www.bio-info.cz/zijte-bio/vyberte-si-ten-pravy-komposter> .

Biom.cz . 2011. Vermikompostování: šikovné žížaly [online].Priorita ,3/2011, Informační zpravodaj Operačního programu Životní prostředí.[cit. 2014-03-20]. Dostupné z:- <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vermikompostovani-sikovne-zizaly>

Buysse J., Gerrit van dale. Překlad Antonín Slejška. Hnutí Duha. Olomouc. Jak podporovat domovní a komunitní kompostování, příklady z praxe, příručka pro obce. S 18,19.

Calla.cz. 2008. Kde končí naše odpady. Také online. [cit. 2014-05-07] Dostupné z:- www.calla.cz/images/odpady/vystava/protisk/Text.doc.

Dominguez, J.Edwards, C.A., A comparison of vermicomposting and composting BioCycle. Apr97, Vol. 38 Issue 4, p57. 3p. 1 Color Photograph.

DOMÍNGUEZ, J., EDWARDS, C. A. Effects of stocking rate and moisture content on the growth and maturation of *Eisenia andrei* (Oligochaeta) in pig manure. Soil Biology & Biochemistry. 1997, č. 29, s. 743-746. DOI 10.1016/S0038-0717(96)00276-3).

Edwards, CA.. 1995. Historical overview of vermicomposting. Source:Biocycle.Volume 36. Issue:6. P. 56-58.

Ekolist.cz. 2012.Vermikompostování: Když se o bioodpad starají vaše žížaly [online].[cit. 2014-02-20]. Dostupné z:- <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/vermikompostovani-kdyz-se-o-bioodpad-staraji-vase-zizaly>.

ENVIS, informační servis o životním prostředí. Neplaťte za bioodpad-kompostujte sami ! [online]. [cit. 2014-01-23]. Dostupné z:- <http://envis.praha->

mesto.cz/%282uceyfim5dj2rw55bzb1an55%29/default.aspx?id=86305&ido=6088&sh=1391579736

Golueke, C.G., 1991. Compost specifications for the production and characterization of compost from MSW. In: Compost: production, quality and use. Comm. of the European Communities. Elsevier Applied Science, London. P. 30-50.

Golueke,C.G. 1991. Understanding the process. In: Staff of BioCycle (Eds.). The BioCycle Guide to the Art and Science of Composting. The JG Press, Inc., Emmaus, Pennsylvania,USA. P. 14-27.

Habart J., Kropáček I. 2005. Jak správně kompostovat. Hnutí Duha. Olomouc. S. 7,9,13,14,15.

Hohenberger E.. 1995. Půda, kompost, hnojení. Knižní klub, Balios. Praha. S.31,32,39,36,35. ISBN:80-242-0032-5.

Jasim,S,Smith, S.R., 2003. The practicability of home composting for the management of biodegradable domestic soild waste. Final report. Centre for Environmental Control and Waste Management, Department of Civil of environmental Engineering, Imperial College, London.

Kalina M.. 2004. Kompostování a péče o půdu. Grada. S.20. ISBN: 80-247-0907-4.

Kompostárny Poddyjí. Kompost vs. skládka [online].[cit. 2014-01-23]. Dostupné z : - <http://www.kompostarnapodyji.cz/kompost-vs-skladka.html> .

Kořínek, Robert. 2011. Prevence v oblasti odpadového hospodářství. Odpadové fórum 9. S. 18.

Kotoulová Z., Váňa J. 2001. Příručka pro nakládání s komunálním odpadem. Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Českým ekologickým ústavem. Praha. S.12. ISBN:80-7212-201-0.

Martínková M. 2013. Izolace mikroorganismů produkujících depolymerizační enzymy, diplomová práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. S. 18.

Matějů V.. 2009. Zelená kniha o nakládání s bioodpady v Evropské unii. Odpadové fórum 3. S. 10,11.

Matulová Dragica. 2002. Strategie a nástroje pro nakládání s biodegradabilními komunálními odpady v Evropě [online]. [cit. 2014-05-07]. Dostupné z www: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/strategie-a-nastroje-pro-nakladani-s-biodegradabilnimi-komunalnimi-odpady-v-evrope>>. ISSN: 1801-2655.

Městská část Praha 4. 2014. V Praze dnes byla zahájena kampaň podporující domácí kompostování [online]. [cit. 2014-04-10]. Dostupné z :- <http://www.praha4.cz/OBCAN/Kompostery-Prahy-4> .

Miniwaste.cz. Prodej dotovaných plastových kontejnerů [online].[cit. 2014-03-20]. Dostupné z:- <http://www.miniwaste.cz/website/mainmenu/mainpage/>

Moňok B., 2004. Hnutí Duha. Olomouc. Jak podporovat domovní a komunitní kompostování, příklady z praxe, příručka pro obce. S.3,4,5,6.

Mzp- ministerstvo životního prostředí [online]. Dostupné z :- <http://www.mzp.cz/>.

Odbor životního prostředí Magistrátu města Brna. 2011. Pilotní projekt domácího kompostování v městské části Brno- Žebětín. [cit. 2014-03-20]. Dostupné z:- . http://www.miniwaste.eu/mediastore/11/16707_1_FR_original.pdf

Odpadovecentrum.cz. Domácí kompostování. Mělník [online].[cit. 2014-03-20]. Dostupné z:- <http://www.odpadovecentrum.cz/realizace-mesto-melnik>

Odpadovecentrum.cz. Domácí kompostování. Bělá pod Běždezem [online].[cit. 2014-03-20]. Dostupné z:- <http://www.odpadovecentrum.cz/realizace-mesto-05-bela-pod-bezdezem>

Popelková J.. 2004. Hnutí Duha. Olomouc. Jak podporovat domovní a komunitní kompostování, příklady z praxe, příručka pro obce. S. 12,13,14.

Riggle, D. and H. Holmes. 1994. New horizons for commercialvermiculture. *BioCi/clc*, 10: 58-67.

Ris.cz, regionální informační servis. Kompostéry pro občany města Sázava [online].[cit. 2014-03-20]. Dostupné z:- <http://www.risy.cz/cs/vyhledavace/projekty-eu/detail?id=116655>.

ScienceDaily. Bioremediation of Toxic Metals Using Worms: Earthworms Soak Up Heavy Metal.[online]. 2012-08-16 [cit. 2014-03-22]. Dostupné z: <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/08/120816133420.htm>

Scott N.. 2006. Překlad Buršíková S.. Kompostování pro všechny . Zera. Náměšť n.O.. S. 11,15,27,28. ISBN: 80-903548-2-3.

Skleničková, A.. 2011. Zpracování biologicky rozložitelného odpadu vermikompostováním. Diplomová práce. Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava, Hornicko-geologická fakulta.

Slejška, A. Vermikompostování. 1999. Regena., č. 5, s. 19. ISSN 1212-2289.

Tesařová M., Filip Z., Szostková M., Morscheck G.. 2010. Biologické zpracování odpadů. Mendelova univerzita v Brně. Brno. S. 8. 10,12,30,33,36,37,38,48,49,50,56. ISBN:978-80-7375-420-4.

University of Illinois extension. 2014. Composting for the homeowner [online]. [cit. 2014-03-12]. Dostupné z:- <http://web.extension.illinois.edu/homecompost/science.cfm> .

ZELENÁ KNIHA o nakládání s biologickým odpadem v Evropské unii [online]. 2008 [cit. 2014-02-20]. Dostupné z <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0811:FIN:CS:PDF>.

Zemánek P. a kolektiv. 2010. Biologicky rozložitelné odpady a kompostování. VÚZT, v.v.i. Praha. S.4,5,22,33,46. ISBN:978-80-86884-52-3.

Nařízení vlády č.197/2003 Sb.,Plán odpadového hospodářství .

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002 o hygienických pravidlech pro vedlejší produkty živočišného původu, které nejsou určeny pro lidskou spotřebu.

Vyhláška 341/2008 Sb. o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb..

Vyhláška č. 294/2005 Sb.o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb..

Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady)..

Vyhláška č. 474/2000 Sb. o stanovení požadavků na hnojiva..

§ 58 vyhlášky č. 299/2003 Sb. o opatřeních pro předcházení a zdolávání nález a nemocí přenosných ze zvířat na člověka..

Zákon 185/2001 Sb. O odpadech

Zákon. č. 254/2001 Sb., Vodní zákon

§127 zákona č. 40/1964 Sb., občanského zákoníku- Vyhláška 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů využití a parametru biomasy

Směrnice č. 1999/31/ES o skládkách odpadu

Plán odpadového hospodářství ČR

8 Přílohy



Dřevěný box na kompostování

Zdroj fotky: <http://www.bio-info.cz/zijte-bio/vyberte-si-ten-pravy-komposter>



Kompostér z pletiva

Zdroj fotky: <http://www.katura.cz/novinky/>



Plastový kompostér, komerční produkt, typ 308 l Compogreen

Zdroj fotky: <http://www.hobynaradi.cz/cs/kompostery/24696-plastovy-komposter-380l-compogreen.html>



Betonový kompostér

Zdroj fotky: <http://www.betonovevyrobky.eu/vychytvky/betonov-kompostr/>



Otočný kontejner, komerční produkt, typ Jora 125

Zdroj fotky: <http://www.ekonakup.cz/kompostery-a-kompostovaci-toalety/otocne-kompostery/zatepleny-otocny-komposter-jora-125-4-6-osob>



Kompostér zapouštěný do země

Zdroj fotky: <http://www.bio-info.cz/zijte-bio/vyberte-si-ten-pravy-komposter>