

# **PERSPEKTIVES OF WEGETABLE WASTE COMPOSTING**

## **PERSPEKTIVY KOMPOSTOVÁNÍ ZELENINOVÉHO ODPADU**

**Mach P., Tesařová M., Mareček J.**

Department of Agriculture, Food and Environmental Engineering, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic

E-mail: [xmach1@mendelu.cz](mailto:xmach1@mendelu.cz), [tesarova@mendelu.cz](mailto:tesarova@mendelu.cz), [marecekj@mendelu.cz](mailto:marecekj@mendelu.cz)

---

### **ABSTRACT**

The goal of this study was to gain knowledge about effect of compost from waste produced at vegetable-working facility, and mineral structure of grow on plants. Followed in relation to this subject, also exanimate effects of compost, mineral fertilizer and mycorhiza. The lettuce (*Lactuca sativa*) was grown as an experimental plant. Results of nitrogen and phosphorus analyses in shoot biomass of lettuce in different variants, shows good assimilation of phosphorus in lettuce grown on soil with compost, or compost with mycorhized fungi. The highest content from the total amount of nitrogen substance was noticed at lettuce grown only on soil with mineral fertilizer adjunct. It can be submitted, that composting of vegetal waste from vegetable-working facilities is very perspective and the produced compost presents quality fertilizer for plant cultivation.

**Key words:** compost, minerals, vegetable, plant, lettuce

## ÚVOD

V roce 2009 vstoupí v platnost nové znění zákona o odpadech, kterým vzniknou obcím a podnikům řady nových možností a povinností při třídění a likvidaci odpadů, především bioodpadů. Budeme-li uvažovat ekologicky i ekonomicky, pak dojdeme k závěru, že nezbývá jiná možnost, než plnit základní motto zákona, které přikazuje předcházet vzniku odpadů a omezovat jejich množství.

Jedním z nepřírozenějších a neekologičtějších způsobů využívání biodegradabilních odpadů je jejich kompostování. Kompost je nejpřírozenějším prostředkem ke zlepšení půdy. Jeho příprava je založena na využití organických odpadů z domácnosti a ze zahrady. Kompost je významný nejen pro zlepšování půdy, ale i pro výživu rostlin.

Cílem této studie bylo kompostování a jeho perspektivy při využití odpadů vznikajících při zpracování zeleniny. Především bylo sledováno praktické využití kompostu vyrobeného z odpadů ze zpracování zeleniny a jeho vliv na růst a minerální složení pěstovaného hlávkového salátu (*Lactuca sativa*). V této souvislosti byl porovnáván vliv přidavku dalších komponent ovlivňujících kvalitu půdy a růst rostlin, a to vše s ohledem na životní prostředí.

## MATERIÁL A METODIKA

Složení zakládky kompostu bylo vypočteno z celkového množství získaného zeleninového odpadu, ke kterému byla přidána pšeničná sláma pro korekci poměru C:N a sušiny. Při kompostování byla použita metoda rychlokompostování v malém kompostéru při výšce zakládky přibližně 1 m. Kompostér byl zakryt stínidlem, aby nedošlo k ovlivnění kompostu slunečními paprsky v průběhu kompostovacího procesu.

Surovinová skladba kompostu byla: 100kg slámy, 210kg ledového salátu, 200kg brambor, 160kg mrkve, 70kg zelí bílého, 25kg petržele, 25kg celeru, 20kg rajčat, 20kg zelí červeného, 10kg řepy červené, 10kg okurek, 100kg zeminy. Celková surovinová skladba tedy činila 950kg.

Suroviny byly na sebe navrstveny ve výše uvedeném pořadí a následně byla provedena první homogenizační překopávka, čímž došlo k zahájení kompostovacího procesu o době trvání 6 týdnů. Další překopávky byly prováděny ve dvoudenních intervalech až do 12. dne stáří kompostu. Následující překopávky již byly prováděny jednou týdně až do ukončení kompostovacího procesu. Hotový kompost byl využit k pěstování salátu a porovnání s dalšími způsoby jeho pěstování.

Celkem bylo k rozboru pro stanovení obsahu minerálních látek (fosforu, draslíku a dusíku) v nadzemní části hlávkového salátu, odrůdy Major, a porovnání vlivu kompostu s aplikací minerálních hnojiv a efektu mykorhizy, použito šest variant salátu vypěstovaných na půdách s různými způsoby hnojení (Tab. 1).

Tab. 1 Skladba jednotlivých variant substrátu pro pěstování hlávkového salátu

var.	popis varianty
1.	půda (kambizem pseudoglejová, zjištěný obsah celkového dusíku 1,35 g/kg)
2.	1 kg půdy + 64,5 g kompostu (celkem 0,33 g N)
3.	1 kg půdy + 0,97 g ledku amonného s obsahem dusíku 34,0% (celkem 0,33 g N)
4.	1 kg půdy + 15,0 g přípravku BEG 25 (inokulum mykorhizní houby <i>Glomus m.</i> )
5.	1 kg půdy + 64,5 g kompostu + 15 g přípravku BEG 25
6.	1 kg půdy + 15,0 g přípravku BEG 25 + zálivka roztokem s 0,97 g ledku amonného

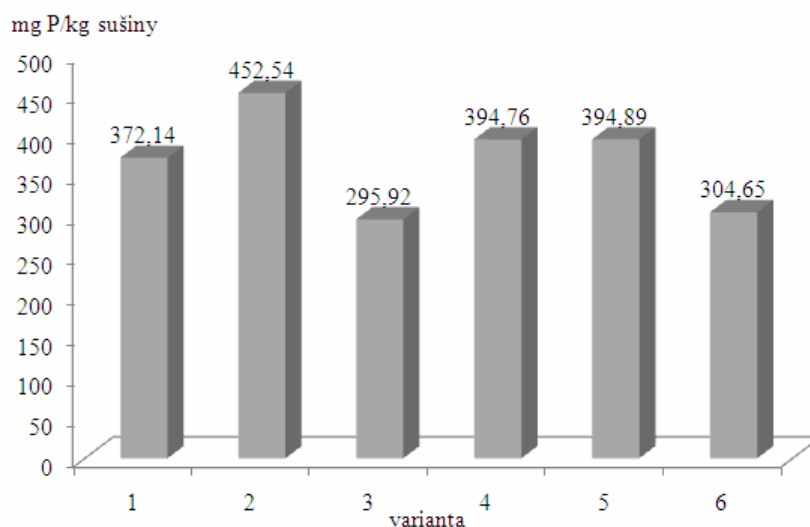
Pokus byl založen metodou přímého výsevu do plastových květináčů. Pokusné květináče byly umístěny do skleníku s regulovanou teplotou a osvětlením. Zálivka byla prováděna u všech variant stejným způsobem. Ve stáří 1 měsíce byl salát vyjednocen na jednu rostlinu v květináči. Celá fáze růstu salátu byla ukončena odříznutím tvořící se hlávky v oblasti kořenového krčku v době 50 dní od výsevu semen. Odříznutá hlávka salátu byla usušena v sušárně při 55°C a připravena pro následující analýzu na stanovení obsahu minerálních prvků (dusík, fosfor, draslík).

Stanovení fosforu bylo provedeno kolorimetricky vanadičnanovou metodou, draslíku metodou atomové absorpce a dusíku Kjaldahlovou metodou.

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Stanovením obsahu fosforu ve zkoumaných vzorcích vypěstovaného hlávkového salátu (Obr. 1) bylo zjištěno, že salát pěstovaný pouze na použité půdě jako kontrolní vzorek, obsahoval fosfor v průměrném množství 372,14 mg/kg sušiny, kterážto hodnota odpovídá hodnotám uváděných v tabulce (Tab. 2) sestavené podle Veliška (1999).

Obr. 1 Obsah fosforu v nadzemní hmotě hlávkového salátu



Přídavek připraveného kompostu k půdě způsobil vyšší příjem minerálních látek rostlinou, a tak nashromáždění většího množství fosforu v nadzemní části salátu, kde dosahovala hodnoty 452,54 mg/kg sušiny. Salát vypěstovaný na půdě s přídavkem ledku amonného, vykazoval nejnižší obsah fosforu v salátu v množství 295,92 mg/kg sušiny.

*Tab. 2 Skladba jednotlivých variant substrátu pro pěstování hlávkového salátu*

Obsah v mg.kg <sup>-1</sup> sušiny						
Na	K	Cl	Mg	Ca	P	S
30-100	2200	400	150-290	400-800	300-390	120-190

Na půdě s přídavkem mykorhizních hub a na půdě s přídavkem mykorhizních hub v kombinaci s kompostem vykazoval salát obdobný příjem fosforu, který jen nepatrně přesahoval uváděnou horní hranici 390 mg P/kg sušiny. Tato skutečnost poukazuje, že přídavek mykorhizních hub do substrátu je pro pěstovanou rostlinu přínosný a symbiotický vztah jí zajišťuje rovnoměrný příjem minerálních látek z prostředí, dle jejích potřeb.

Ke stejnému závěru dochází Tesařová a Stroblová (2006), které konstatují, že podle současných poznatků zlepšuje arbuskulární mykorhiza (AM) růst, výnosy i zdraví rostlin a to hlavně díky zvýšení příjmu některých živin rostlinou, zlepšení vodního režimu rostliny, zvýšení odolnosti proti houbovým onemocněním a zvýšení odolnosti rostliny vůči abiotickým environmentálním stresům.

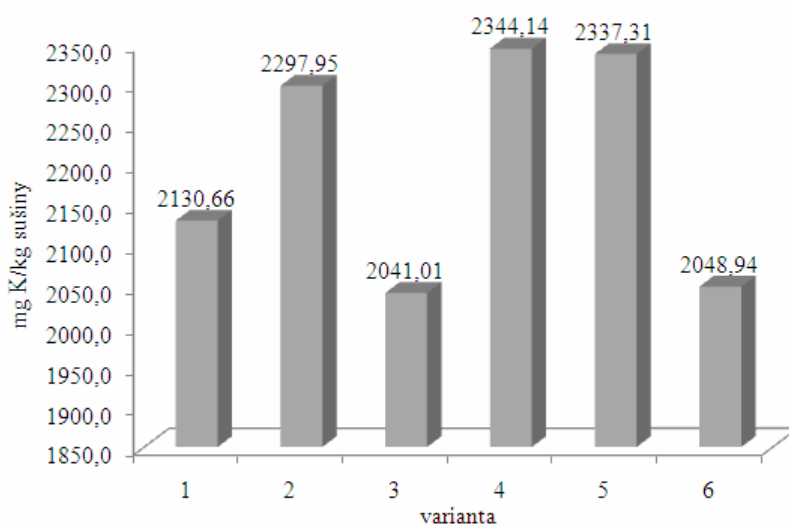
Salát pěstovaný na půdě s přídavkem ledku amonného a mykorhizních hub vykazoval příjem fosforu v množství nepatrně nad dolní hranici uváděného rozmezí (Tab. 2).

Porovnáním salátu pěstovaného na půdách s přídavkem minerálního hnojiva s ostatními variantami vypěstovaného salátu, lze usuzovat, že přídavek minerálního hnojiva výrazně snižoval příjem fosforu. Naopak přídavek mykorhizních hub a jejich symbióza s kořeny rostlin, zajišťoval vyrovnanější příjem minerálních látek rostlinou a je příkladem vhodnosti využívání mykorhizy v zahradnické praxi.

Podpora arbuskulární mykorhizy (AM) je rovněž dle Tesařové a Stroblové (2006) pro zahradnictví perspektivní z ekonomického i ekologického hlediska. Využití přirozené zásoby propagulí AM hub v půdě a nalezení způsobů stimulačních jejich rozvoj může v budoucnu ušetřit agrochemikálie a zlepšit zdraví půd i rostlin.

Hodnoty obsahu draslíku zjištěné v salátu (Obr. 2) se u všech variant blížily k hodnotám uváděných literaturou, která podle Velíška (1999), a rovněž tak podle Kopeckého (1998) tabulek nutričních hodnot ovoce a zeleniny činí 2200 mg K/kg sušiny.

Obr. 2 Obsah draslíku v nadzemní hmotě hlávkového salátu

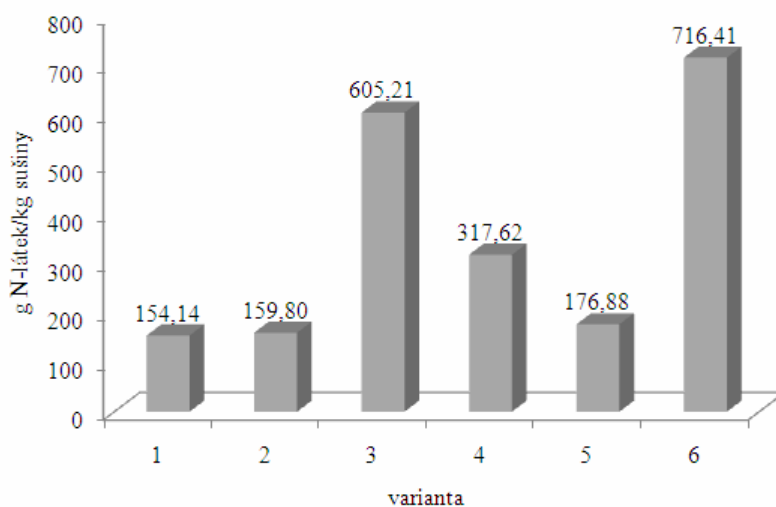


Z hlediska stanoveného obsahu draslíku byla stanovena nejnižší hodnota obsahu u salátu pěstovaného v půdě s přidavkem minerálního hnojiva a v půdě s přidavkem minerálního hnojiva a mykorhizních hub. Naopak nejvyšších hodnot obsahu draslíku dosahovaly rostliny, kde byly k půdě přidány mykorhizní houby a připravený kompost.

V porovnání s kontrolní variantou, kde byl salát pěstován pouze v půdě, lze konstatovat, že přidavek kompostu a mykorhizních hub měl za následek zvýšený příjem draslíku z kompostu, kde již kompostovaná zelenina mohla obsahovat ve zvýšeném množství draslík. Naopak u variant s přidavkem minerálního hnojiva byl příjem draslíku nižší v porovnání s kontrolou, kdy jeho příjem mohla brzdít aplikace ledku amonného.

Procentický obsah dusíku a veškerých dusíkatých látek (Obr. 3) byl stanoven jako obsahově nejnižší u kontrolní varianty pěstovaného salátu, kde v nadzemní hmotě jeho hodnota činila 154,14 g N-látek/kg sušiny. U salátu, kde byl aplikován k půdě připravený kompost a mykorhizní houby, byly stanovené hodnoty nepatrně vyšší v porovnání s kontrolní variantou.

Obr. 3 Obsah dusíku v nadzemní hmotě hlávkového salátu



Salát, u kterého byl do půdy aplikován ledek amonný v kombinaci s mykorhizními houbami, vykazoval nejvyšší množství veškerých dusíkatých látek ze všech sledovaných variant, a to v hodnotě 716,41 g N-látek/kg sušiny. Rovněž vysoká hodnota byla stanovena u salátu pěstovaného na půdě s aplikací pouze ledu amonného. Varianta salátu s přidavkem pouze mykorhizních hub do půdy vykazovala v porovnání s ostatními variantami vyrovnanou střední hodnotu obsahu veškerých dusíkatých látek.

Hodnota nitrátového dusíku, který je ze zdravotního hlediska v zelenině sledován, nelze Kjeldahlovou metodou plně kvantitativně stanovit, protože zejména v rostlinných produktech je podíl nitrátového dusíku ve srovnání s dusíkem organickým velmi malý, a proto stanovený dusík je pokládán za veškerý.

Nadzemní biomasa salátu byla ze všech sledovaných variant nejvíce ovlivněna přidavkem kompostu. Byl-li salát pěstován v půdě obohacené kompostem, vzrostla hmotnost jeho nadzemní části oproti kontrole o 16%. Pokud byl kompost použit v kombinaci s AM houbami, vzrostla biomasa nadzemní části o 75% v porovnání s kontrolou.

Obsah veškerých dusíkatých látek se v nadzemní biomase zvýšil nepatrně. Totéž platí i pro obsah fosforu a draslíku. Je třeba poznamenat, že nejvyšší hodnoty celkových dusíkatých látek v nadzemní hmotě byly zjištěny ve variantách, kde bylo aplikováno minerální hnojivo (ledek amonný).

## ZÁVĚR

Kompost vyrobený ze zbytků zeleniny vznikajících v podniku Beskyd Fryčovice, a.s. (producent sortimentu chlazených zeleninových salátů, zeleninových polévkových směsí) byl využit k pěstování salátu (*Lactuca sativa*) v kombinaci s minerálním hnojivem (ledek amonný) a mykorhizními houbami. U vypěstovaného salátu jednotlivých variant bylo provedeno stanovení obsahu dusíku, fosforu a draslíku.

Výsledky analýz nadzemní biomase salátu jednotlivých variant poukazují, že:

- salát pěstovaný v půdě s přidavkem kompostu nebo kompostu v kombinaci s mykorhizními houbami velice dobře přijímal fosfor,
- pro příjem fosforu rostlinou byl zaznamenán rovněž významný vliv pouze přidavku mykorhizních hub,
- salát pěstovaný pouze v půdě bez přidavku hnojiva a také v půdě s přidavkem kompostu měl obsah dusíku v porovnání s dalšími variantami nízký,
- nejvyšší obsah celkového dusíku v rostlinné hmotě byl zaznamenán u variant s přidavkem ledku amonného,
- kompost a případný přídavek mykorhizních hub zabezpečil rostlinám dostatečný přísun sledovaných živin.

Závěrem lze tedy konstatovat, že kompostování rostlinného odpadu ze zpracování zeleniny je velice perspektivní. Vzniká tak kvalitní kompost, představující kvalitní hnojivo pro pěstování rostlin.

## LITERATURA

Gryndler, M. a kol. (2004): *Mykorhizní symbióza - O soužití hub s kořeny rostlin*. ACADEMIA, Praha. ISBN 80-200-1240-0

Kalina, M. (1999): *Kompostování a péče o půdu*. Grada Publishing, Praha. ISBN 80-7169-697-8

Kopec, K. (1998): *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. ÚZPI, Praha. ISBN 80-86153-64-9

Tesařová, M., Stroblová, M. (2006): *Mykorhiza v zahradnické praxi*. Zahradnictví 5/2006, s. 56, vydal Profi Press, Praha.

Velíšek, J. (1999): *Chemie potravin 1*. OSSIS, Tábor. ISBN 80-902391-3-7

Velíšek, J. (1999): *Chemie potravin 2*. OSSIS, Tábor. ISBN 80-902391-4-5