

# SKLADOVÁNÍ SLÁMY A VÝVOJ MIKROORGANISMŮ

Jiří Souček, Barbora Petráčková

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.

## ***Anotace***

*S nárůstem energetického využívání biomasy vyvstává problematika zachování potřebné kvality surovin v průběhu skladování. Autoři realizovali v laboratorních podmínkách zkoumali vývoj počtu plísni pomocí simulace různých skladovacích podmínek. Počty plísni se pohybovaly v rozmezí 100 až 10 000 KTJ.g<sup>-1</sup> v závislosti na obsahu vody a teplotě okolí.*

***Klíčová slova:*** skladování, simulace podmínek prostředí, biopaliva, zdravotní rizika

## **ÚVOD**

Současný rozvoj bioenergetiky v sobě skrývá několik aspektů důležitých z logistického hlediska. Důležité je zajistit dlouhodobě množství surovin potřebné k ekonomicky rentabilnímu provozu. Z hlediska legislativního je nutné zabezpečit i nakládání se zbytkovými surovinami typu popele nebo digestátu. Neméně důležitou složkou celého procesu je ale i správné skladování které zajistí dlouhodobou dostupnost surovin v potřebné kvalitě.

Problematikou skladování surovin k výrobě tuhých biopaliv se zabývalo několik autorů zejména z pohledu technického zajištění vhodných podmínek skladování. Dosavadní poznatky vycházejí především ze zásad skladování v rostlinné a živočišné výrobě. Příkladem je využití technologie provzdušňovaných seníků pro sušení dřevní štěpky (Hutla, Sladký 2000). Autoři použili modifikovaný algoritmus provzdušňování objemných krmiv v seníku (Adamovský, Sladký, Neuberger, 1996) při snižování obsahu vody v naskladněné dřevní štěpce. Ze zahraničních pracovních skupin se intenzivně věnoval problematice skladování slámy ve formě briket (Smith a kol., 1977). Venkovní skladování ve formě balíků se věnovala v obecné rovině řada autorů, ovšem přesnější údaje ve formě konkrétních naměřených hodnot podmínek prostředí a vlastností materiálu nejsou k dispozici.

Problematika vývoje plísni v dřevní štěpce na základě podmínek skladování je řešena autorem (Souček, 2014) pro tři režimy skladování topolové štěpky s různým obsahem vody. Na stejnou problematiku je zaměřen výzkum slámy popsany v tomto příspěvku.

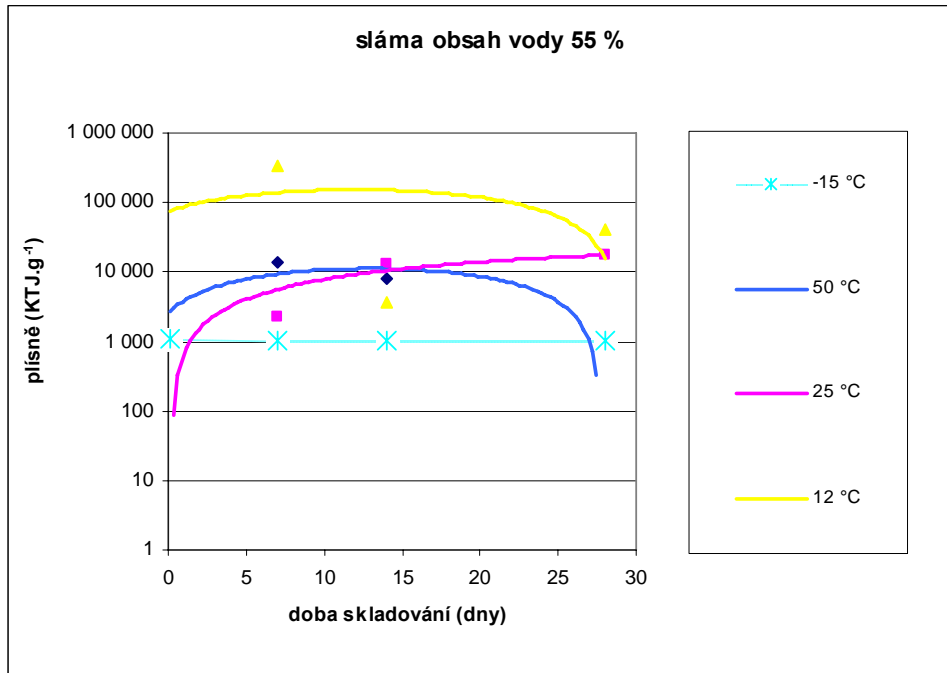
## **MATERIÁL A METODIKA**

Cílem realizovaných pokusů bylo stanovit vývoj obsahu plísni a kvasinek při různých teplotách a různém obsahu vody. Pokus byl simulací vhodných a nevhodných podmínek skladování. Materiál pro pokusy (sláma pšenice) byl získán ruční sklizní porostu a nařezáním na částice o střední délce 7,53 mm (sterilizovanou ruční řezačkou).

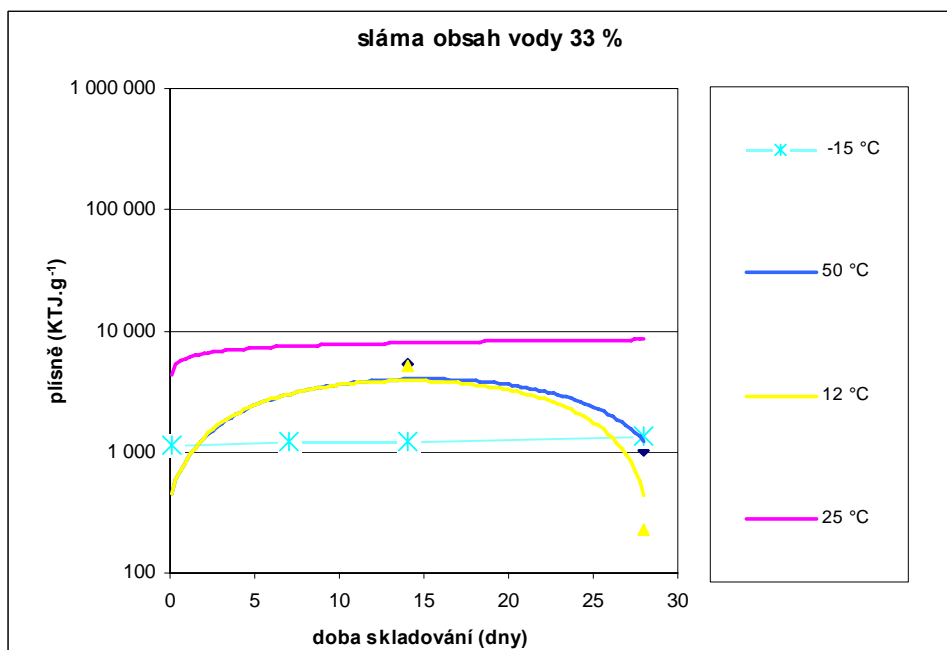
Takto připravené vzorky byly umístěny do sterilních nádobek o objemu 0,2 l a těsně uzavřeny. Uzavřené nádobky byly skladovány při stálé teplotě. Těsnost byla kontrolována porovnáním hmotnosti vzorku při založení pokusu a před rozbořem. Obsah vody ve vzorcích byl stanoven dle ČSN 44 1377.

Pokusy byly realizovány při 4 vlhkostech. Rozdílného obsahu vody bylo dosaženo odsoušením v sušárně (při 60 °C). Teploty při skladování byly -15 °C (mrazák), +12 °C (lednice), +25 °C (termostat 1) a +50 °C (termostat 2). Vzorky pro mikrobiologické vyšetření byly odebírány 4x v průběhu pokusu (28 dní).

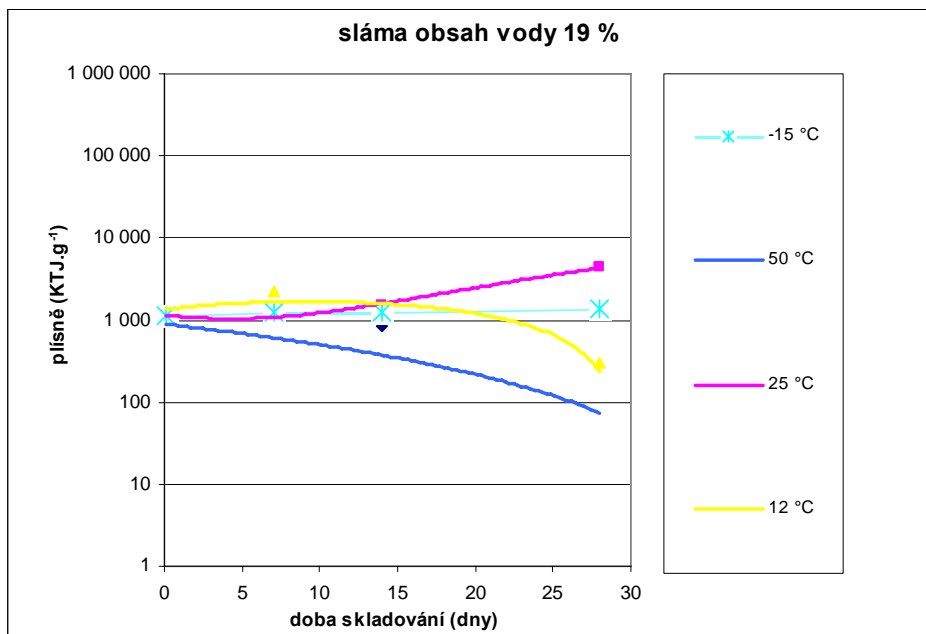
Pokus byl založen ihned po sklizni a realizovaných úpravách, aby byla minimalizována kontaminace mikroorganismy z okolního prostředí.



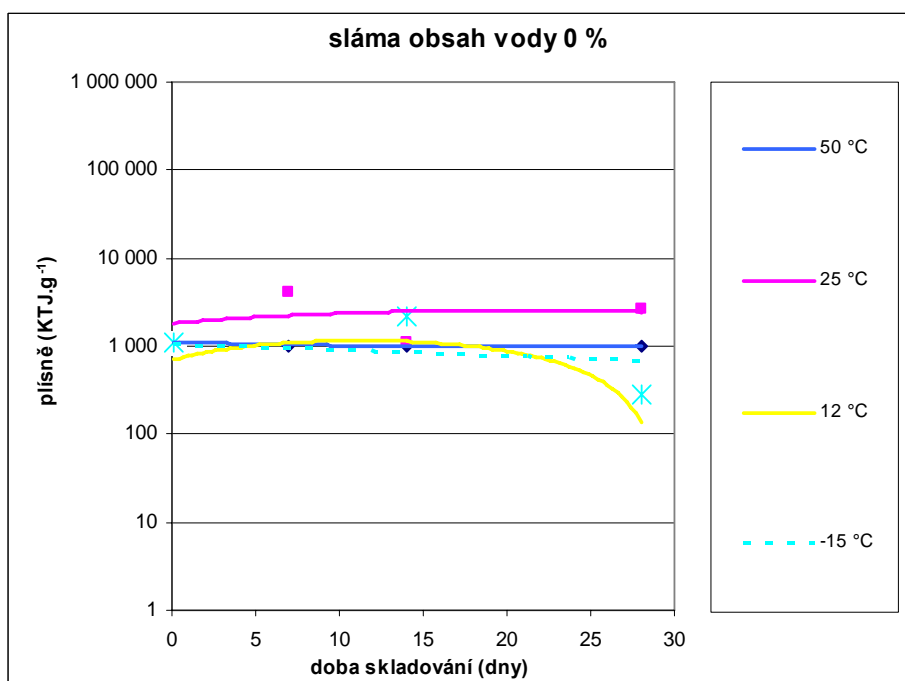
**Obr. 1:** Vývoj počtu plísní ve slámě pšenice při obsahu veškeré vody 55 %.



**Obr. 2:** Vývoj počtu plísní ve slámě pšenice při obsahu veškeré vody 33 %.



**Obr. 3:** Vývoj počtu plísní ve slámě pšenice při obsahu veškeré vody 19 %.



**Obr. 4:** Vývoj počtu plísní ve slámě pšenice při obsahu veškeré vody 0 %.

## ZÁVĚR

Při obsahu vody 55 a 33 % je z grafů patrné, že se počet mikroorganismů v průběhu skladování měnil. V počáteční fázi byl zaznamenán nárůst počtu. Od 15. dne skladování počet mikroorganismů klesal nebo stagnoval. U vzorků s nižším obsahem vody (19 a 0 %) v průběhu skladování nedošlo k významné změně počtu plísní ani kvasinek, nepodstatné změny měly spíše klesající trend. Mírný nárůst byl zaznamenán u materiálu s obsahem vody 19 % při teplotě skladování 25 °C. Nárůst ale nebyl zaznamenán v řádu desetinásobku

KTJ.g<sup>-1</sup>, proto jej lze z mikrobiologického hlediska označit za nevýznamný. V případě skladování při teplotě -15 °C zůstávala mikrobiologická kontaminace materiálu stejná bez ohledu na dobu skladování

V porovnání s výsledky dosaženými při pokusech s dřevní štěpkou je zřejmé, je sláma mírně odolnější proti nárůstu mikrobiologických činitelů. Z technologického hlediska je výhodou slámy snazší způsob snižování vlhkosti vysycháním na pozemku s následným sběrem (případně lisováním) a možností dopravy přímo na místo skladování.

## POUŽITÁ LITERATURA

Adamovský, R., Sladký, V., Neubauer, P.: Automatizované řízení sušicího procesu ve velkokapacitním seníku, In: *Sborník vědeckého semináře Ekologické aspekty využití a výroby energie v zemědělství*, Techagro 96, ČZU, 1996, ISBN 80-213-0272-0

Hutla, P., Sladký, V.: Zvýšení výhřevnosti energetických dřevin sušením, In: *Sborník přednášek z konference Technika a technologie pro nepotravinářské využití půdy a její udržování v klidu*, Techagro Brno, VÚZT, Praha 2000, ISBN 80-312-0619-X

Smith, I.E., Probert, S.D., Stokes, R.E., Hansford, R.J.: The briquetting of wheat straw, *Journal of Agricultural Engineering Research*, Volume 22, Issue 2, June 1977, Pages 105-111

**Souček J.: Moulds occurrence in woodchips, Res. Agr. Eng., 60 (2014): 155-158**

***Kontaktní adresa***

***Ing. Jiří Souček, Ph.D.***

***Ing. Barbora Petráčková***

*Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i*

*Drnovská 507*

*Praha 6 - Ruzyně*

[\*jiiri.soucek@vuzt.cz\*](mailto:jiiri.soucek@vuzt.cz)

[\*barbora.petrackova@vuzt.cz\*](mailto:barbora.petrackova@vuzt.cz)