



TESTOVÁNÍ BIOKOMPOZITŮ PRO VÝROBU NOVÝCH KONSTRUKČNÍCH MATERIÁLŮ

Irena Petrželová, Lukáš Spíchal, Petr Tarkowski



Vysokoškolský ústav CATRIN, Univerzita Palackého v Olomouci
Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i., odbor genetiky a šlechtění rostlin

Předmět studia:

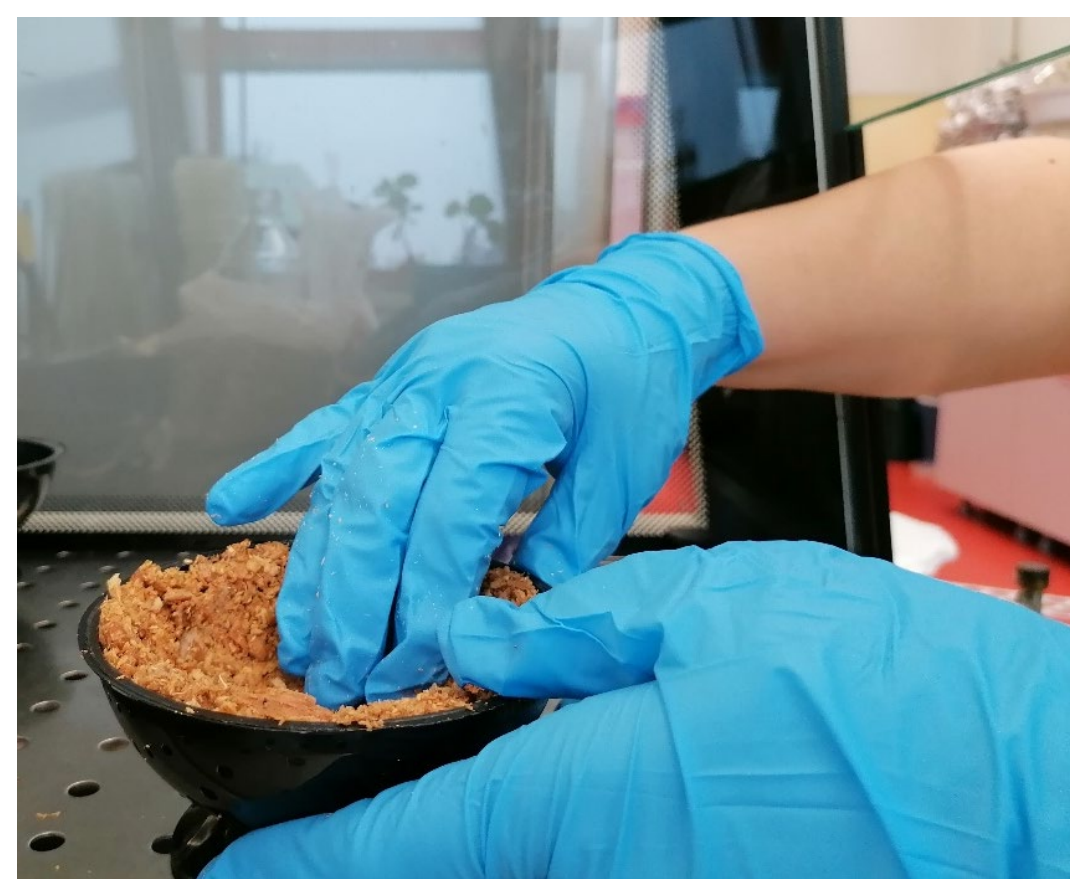
Vývoj nových biokompozitních materiálů na bázi podhoubí hub a lokálních zdrojů odpadních materiálů z rostlinné výroby (dřevěné piliny, konopné pazdeří), potravinářského a zpracovatelského průmyslu (řepné řízký, mláto, staré pečivo) a druhotných surovin (recyklovaný plast, starý papír), testování vhodnosti využití těchto biologických a průmyslových odpadů pro výrobu nových konstrukčních materiálů s potenciálem pro využití jako komponenty designových objektů, příček interiérů, podhledů apod. Cílem plánovaných aktivit je získat materiály nahrazující např. polystyren při zachování mechanických vlastností a to valorizací bioodpadů.

Dílčí úkoly:

- Porovnání substrátů pro přípravu biokompozitů s ohledem na mechanické vlastnosti (vhodnost pro modelování tvarů). Porovnáváno je složení substrátu se zaměřením na využití odpadů z rostlinné výroby a potravinářského průmyslu jako plniva biokompozitů.
- Porovnání vhodných mikroorganismů s ohledem na rychlost tvorby mycelií, mechanické vlastnosti vzniklého kompozitu, schopnost dokonalého spojení s výztuží (kostrou či sítí z recyklovaného plastu) – jako pojiva biokompozitů
- Porovnání vhodné povrchové úpravy biokompozitů s ohledem na mechanické vlastnosti designového objektu, dlouhodobou stabilitu biokompozitů v prostředí s proměnlivou vlhkostí a možnost kompletní či částečné recyklace kompozitu (kompostování).

Co jsou to biokompozity na bázi mycelia (podhoubí) hub

Jedná se o nové a velice perspektivní kompozitní materiály složené z fragmentovaných lignocelulózových částic substrátu stmelенých hustým a pevným chitinózním myceliem houby a tvarované do forem (substrát zde funguje jako plnidlo a mycelium jako přírodní pojivo).



Postup výroby

1. předpěstování houby v pytlích s homogenizovaným a sterilizovaným ligno-celulózovým substrátem s přidanými živinami rychle dostupnými pro houbu (tato fáze je nejdelší z celého procesu, trvá několik týdnů)
2. fragmentace substrátu prorostlého houbou na malé kousky
3. napěchování fragmentovaného substrátu do vydezinfikovaných forem žádaného tvaru
4. kultivace naplněných forem v kontrolovaných podmínkách (délka záleží na druhu houby a velikosti formy, většinou je to 5-10 dní)
5. odstranění formy a další kultivace v kontrolovaných podmínkách, než se na povrchu vytvoří plst'ovitý porost mycelia (délka 1 až několik dní)
6. deaktivace mycelia v kompozitu teplem (většinou 60-100°C) a sušením, případně lisování (za studena nebo za horka)
7. povrchové úpravy a ošetření kompozitu, které sníží biodegradabilitu a zvýší odolnost k povětrnostním podmínkám, především vlhkosti (nátěry, dýhování nebo laminace a výroba sendvičových materiálů)

Houby používané pro výrobu biokompozitů na bázi mycelia

Saprofytické dřevokazné druhy hub, způsobující bílou dřeva, schopné přednostně rozkládat lignin před celulózu a hemicelulózu a schopné rychlého růstu a kolonizace substrátu. Nejčastěji používanými druhy jsou:

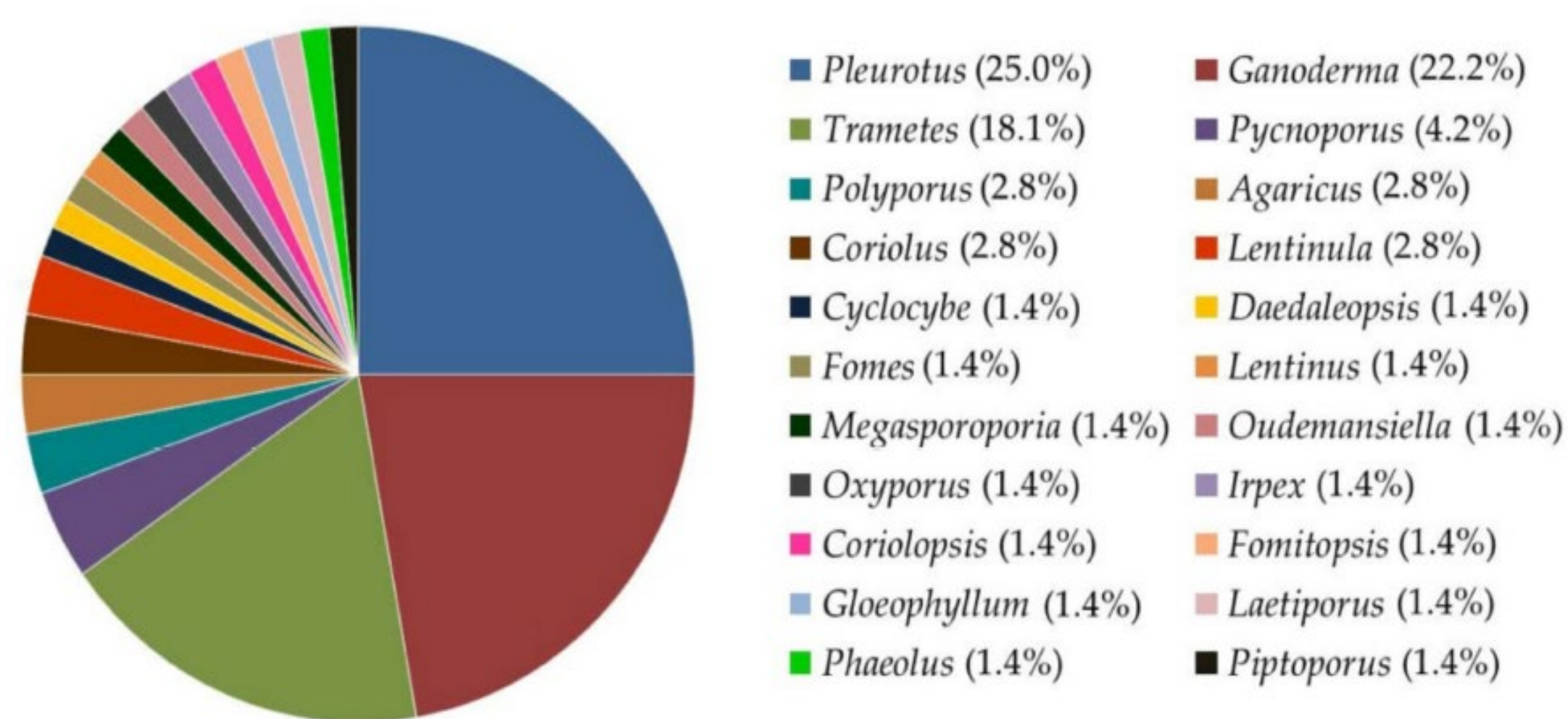


Figure 1. Fungal genera used in mycelium-based composite production. (Zdroj: Aiduang et al 2022)

Vlastnosti

- Tyto biokompozity jsou vyrobené z rychle rostoucího tvarovatelného materiálu,
- jsou netoxické a ekologické,
- jsou rychle biologicky rozložitelné, kompostovatelné,
- jsou odolné UV záření, chemikáliím a oxidaci,
- jsou prodyšné,
- jsou pevné a tuhé,
- jsou vysoce porézní a díky tomu pružné, dobře tlumí nárazy,
- mají nízkou tepelnou vodivost a díky tomu tepelně izolační vlastnosti,
- jsou ohnivzdorné (třídy A),
- mají zvukově izolační vlastnosti,
- jsou ale nadměrně hygroskopické (pokud jsou ponořené do vody nebo opakovaně vystavené vlhku, stávají se náchylné k rozkladu).

Nejčastěji experimentálně používané substráty

- Dřevěné piliny nebo jemné hobliny (nejčastěji používané)
- Zemědělský odpad:
 - konopné pazdeří nebo vlákna
 - sláma, stonky z řepky, nasekané kukuřičné klasy nebo stonky
- Další vláknité materiály (bavlna, len, juta, pytlovina, vláknina z cukrové třtiny, méně vlna, hedvábí)
- Recyklovaný papír (staré noviny nebo karton)
- Pivovarské zrní
- Substrát s myceliem po pěstování plodnic hub
- Kávoová dužnina nebo sedlina
- Slupky / plevy nebo moučka z ořechů a semen
- Ovocné nebo zeleninové slupky

a řada dalších substrátů podle dostupnosti v dané zemi

Do substrátů se přidávají jako živiny pro houbu např. jednoduché cukry, obilí, pšeničné otruby, pšeničná mouka, kukuřičný, rýžový nebo bramborový škrob aj.

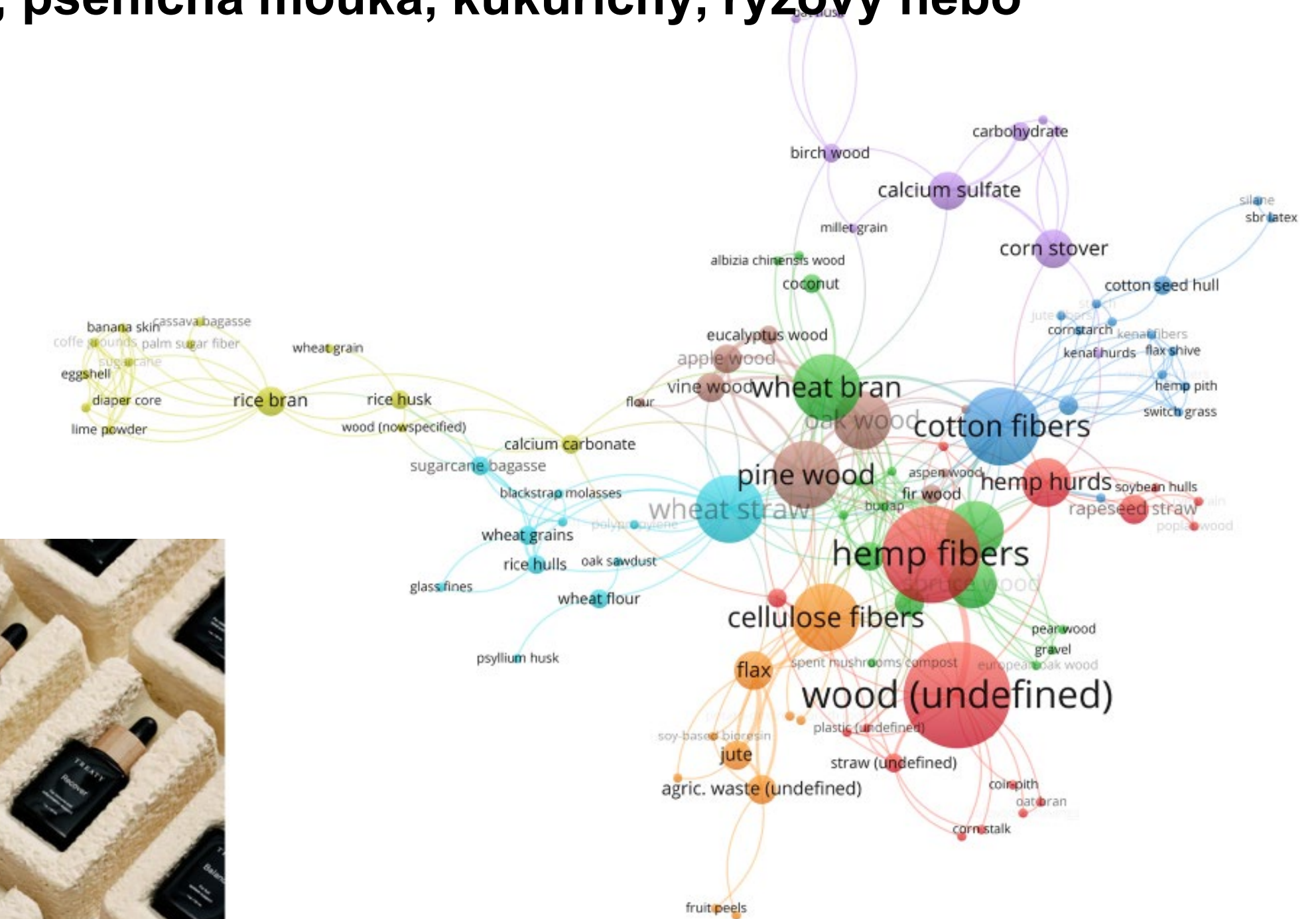
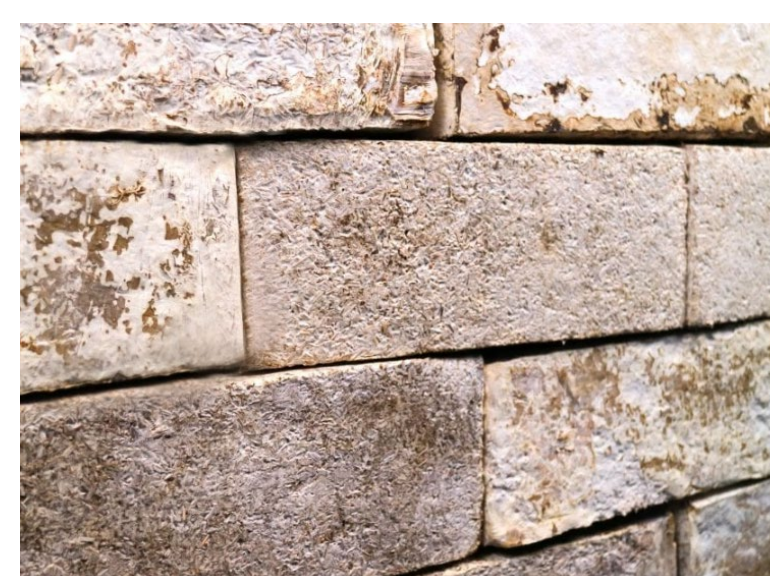


Figure 8. Combinations of substrates used in scientific experiments. (Zdroj: Sydor et al 2022)

Možnosti využití

- Jako obalový materiál („green packaging“)
- Jako stavební / konstrukční (především tepelně a zvukově izolační) materiál, na pěnovou izolaci stěn, dekorativní akustické panely, ohnivzdorné desky aj.
- Na podlahové krytiny a dlaždice
- V designu a umění na různé designové prvky (nábytek, sochy, misky, vázy, květináče a další dekorativní nádoby)
- Na biologicky rozložitelné rakve
- Na hudební nástroje aj.