

АРХІТЕКТУРА

Крутько А.Р.,

*здобувач вищої освіти на бакалаврському рівні,
спеціальність 191 Архітектура та будівництво*

Науковий керівник: Єсінов А.О.,

старший викладач каф. Архітектури.

Харківська державна академія дизайну і мистецтв.

ВИКОРИСТАННЯ МІЦЕЛІУ В АРХІТЕКТУРІ

Міцелій – це вегетативна частина гриба або колонії грибоподібних бактерій, що складається з маси розгалужених ниткоподібних гіф. Гіфи об'єднуються, утворюючи структуру, яка називається міцелієм. Міцелій є основною структурою грибів і відіграє ключову роль у їхньому життєвому циклі та функціонуванні. Ці ниткоподібні волокна грибів на 100% органічні, піддаються компостуванню та біорозкладанню. Коли він висушується, він стає неймовірно міцним і стійким до води, цвілі та вогню. Використання міцелію як будівельного матеріалу має безліч переваг, але найпривабливішою характеристикою є його здатність до біологічного розкладання та регенерації.

Важко сказати, коли саме дизайнери усвідомили справжній потенціал грибів. Однак у 2007 році Ебен Байер і Гевін Макінтайр заснували Ecovative, нью-йоркську біотехнологічну компанію, найвідомішу своєю розробкою міцелію. Вони вирощують міцелій у різних пластикових формах. З цього моменту міцелій використовувався в різних формах у менших масштабах, таких як упаковка. Такі компанії, як IKEA та Dell, використовують його як альтернативу полістиролу, який природним чином руйнується десятиліттями та створює великі труднощі під час його переробки. [2]

Королівський ботанічний сад Великої Британії робить щорічні звіти про стан світу рослин і грибів. Згідно з останнім звітом, 1 886 видів грибів відкрили у 2019-му. Усього ж науці відомо близько 148 тисяч грибів, але вчені вважають, що це менше 10% існуючих видів: через те, що гриби часто ростуть тільки під землею, їх не завжди можна побачити. Разом із тим лише 6% відомих рослин і 5% відомих грибів згадані в патентах — це означає, що дуже мало властивостей рослин і грибів досліджено. Однак експерти впевнені, що у грибів великий потенціал для розширення різноманітності існуючої їжі та медикаментів.

Гриби використовують для виготовлення біопалива та збільшення отримання енергії із рослин або відходів для виробництва біодизеля, хоча цей напрямок досліджений не повністю. Гриби також використовуються у фармацевтиці для виробництва антибіотиків, препаратів, які знижують рівень холестерину, та імунодепресантів. Однак деякі види грибів, що використовуються у фармацевтиці, знаходяться під загрозою вимирання. Крім того, гриби відіграють важливу роль у кліматі, співпрацюючи з деревами в симбіозі та сприяючи поглибленню вуглекислого газу. [1]

Міцелій є універсальним матеріалом, придатним для різних застосувань також і в архітектурі, зокрема створення екологічно стійких та інноваційних конструкцій. З нього можна виготовляти:

1) Екологічно стійкі будівельні матеріали. Наприклад, легкі, міцні термоізоляційні блоки, панелі чи плити.

2) Естетичні та функціональні меблі та декор. Формування міцелію може бути керованим, що дозволяє створювати різноманітні форми та текстури.

3) Вирощувані структури. Ідея вирощування будівельних структур в лабораторних умовах за допомогою міцелію отримує все більше популярності. Такі структури можуть включати перегородки, підлоги, дахи, арки тощо.

4) Біодеградаційні конструкції. Для створення конструкцій, які з часом розкладатимуться в природному середовищі, можна також використовувати міцелій. Це особливо корисно для створення тимчасових архітектурних елементів або для проектів з мінімальним впливом на навколишнє середовище.

5) Цікаві архітектурні форми: За допомогою міцелію можна створювати нестандартні та органічні форми, яких важко було б досягти з традиційними матеріалами. Це дозволяє експериментувати з дизайном та створювати унікальні архітектурні споруди.

Міцелій має ряд властивостей, що роблять його зручним для використання матеріалом. Також, як і будь-який будівельний матеріал, міцелій теж має свій ряд переваг та недоліків. З переваг важливо зазначити:

1) Біорозкладність. Міцелій є екологічно чистим будівельним матеріалом, оскільки він на 100% біологічно розкладається. Ця функція дозволяє легко зводити та демонтувати тимчасові споруди та установки відповідно до вимог використання, мінімізуючи вплив на навколишнє середовище.

2) Гарні теплоізоляційні властивості. Тканина міцелію має чудову здатність утримувати тепло, перевершуючи ізоляцію зі скловолокна. Крім того, міцелій вогнетривкий і нетоксичний, що робить його безпечним вибором для будівельних робіт.

3) Мала вага і велика міцність. При висушуванні міцелій має підвищену пористість, що призводить до легшого матеріалу. Однак, він залишається міцнішим за бетон. Ця перевага міцності до ваги робить міцелій життєздатною альтернативою в будівельних проектах.

4) Ефективне будівництво. Виробництво міцелію характеризується своєю ефективністю та низькою вартістю. Процес швидкий, що дозволяє швидко виготовляти матеріал. Цей аспект сприяє його доступності та доступності як будівельного ресурсу.

5) Властивості самосклеювання. Міцелій усуває або мінімізує потребу в додаткових сполучних матеріалах. Коли дві міцелієві цеглини поміщаються разом, вони швидко змишуються й утворюють природне з'єднання, що спрощує процес будівництва.

6) Довгий термін служби. При належному утриманні в сприятливих і стабільних умовах міцелієві цеглини можуть мати термін служби приблизно 20 років. Ця довговічність забезпечує розумний термін служби побудованих конструкцій.

Але міцелій, як і будь-який будівельний матеріал, як зазначено вище, також має свої недоліки, серед яких:

1) Чутливість до вологи. Одним із недоліків використання міцелію як будівельного матеріалу є зниження його здатності протистояти воді з часом. Це робить міцелієву цеглу більш сприйнятливою до таких проблем, як вологість у міру старіння. [2]

2) Вартість виробництва. У порівнянні з традиційними будівельними матеріалами, виробництво міцелійних матеріалів на даний момент може бути витратнішим. Однак із зростанням популярності та розвитком технологій ціни можуть зменшитися.

Якщо порівнювати міцелій та традиційні будівельні матеріали, то можна зауважити, що він є більш екологічним, оскільки для виробництва міцелію не задіяні великі підприємства, що залишають помітний вуглецевий слід. Також матеріал може бути доволі міцним, але все одно поступатиметься сталі та бетону, проте його міцність залежить від умов вирощування та обробки. Міцелій має ще і гарні термоізоляційні властивості, чим не поступається полістиролу чи мінеральній ваті. Але, мабуть, найважливішою є саме гнучкість матеріалу та його властивість виростати у будь-якій формі, маючи при цьому велику міцність та щільність. Проте зараз виробництво такого матеріалу може бути витратнішим, як зазначено раніше, оскільки технологія ще доволі нова.

Не зважаючи на це, використання міцелію в будівництві стає все більш поширеним. Тому буде цікаво спостерігати, як архітектори та дизайнери включатимуть цей матеріал у свої проекти.

Проект Ну-Fi був створений у 2014 році The Living Embodied Computation Lab на замовлення Прінстонського університету у Квінзі, Нью-Йорк. Ну-fi став переможцем конкурсу молодих архітекторів 2014 року в MoMA PS1 у Нью-Йорку.

Основним будівельним матеріалом цього проекту є біоцеглинки, що складаються зі стебел кукурудзи та міцелію. Щілини в цегляній кладці допоможуть природно провітрювати внутрішній простір за допомогою ефекту, коли холодне повітря втягується знизу та виштовхується гаряче зверху. Ця пропозиція унікально демонструє можливість створення будівель з нульовим енергоспоживанням і регенерації їх ділянки. Після виставки місцева громада взяла цеглу, щоб використовувати її як компост для навколишніх садів. [4]

Carlo Ratti Associati (CRA) у співпраці з енергетичною компанією Eni, розробили архітектурну конструкцію з грибів, яка була представлена на Міланському тижні дизайну. «Круговий сад» – це серія арок, що складаються з одного кілометра міцелію, де спори вводяться в органічний матеріал, щоб запустити процес росту.

Ця інсталяція була вирощена з ґрунту протягом шести тижнів, який розклався до кінця місяця. CRA черпав натхнення у відомого каталонського архітектора Антоніо Гауді, щоб створити можливу структуру для окремо стоячого міцелію. Карло Ратті сказав: «У міру того, як ми продовжуємо наш колективний пошук більш чуйної «живої» архітектури, ми все більше стираємо межі між світом природного та штучного. Що, якщо завтра ми зможемо запрограмувати матерію «виросувати будинок», як рослину? Дивовижний ботанічний сад Мілана в центрі міста здавався ідеальним місцем для такого експерименту». [5]

Паскаль Лебук, сценограф і художник, та студія Еріка Кларенбіка, Krown Design, спроектували павільйон, що росте. Це тимчасовий простір для проведення подій на Dutch Design Week 2019 року, побудований із панелей із міцелію грибів на дерев'яному каркасі. Амстердамська студія Biobased Creations виготовила павільйон повністю з біоматеріалів. Павільйон, відзначений нагородами, є унікальним завдяки великій кількості біоматеріалів, використаних разом для створення будівлі. [3]

Таким чином, міцелій, як грибний матеріал, визначається своєю екологічною стійкістю, легкістю, інноваційністю та потенціалом для створення сталого середовища. Важливо відзначити, що використання міцелію в архітектурі відкриває нові можливості для створення біодеградаційних конструкцій, меблів та інших елементів, сприяючи розвитку екологічно чистого будівництва.

Однак, не зважаючи на переваги, існують певні виклики, такі як тривалість вирощування міцелію, чутливість до вологості та технологічні обмеження.

У майбутньому, з врахуванням постійного вдосконалення технологій та зростання інтересу до сталого будівництва, використання міцелію в архітектурі може стати ключовим елементом для досягнення екологічно чистих та інноваційних дизайнів. Дослідження та розвиток в цій області важливі для подальшого зменшення впливу будівництва на довкілля та створення сталого міського середовища.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

1. Козлова К. Гриби захоплюють мир дизайну. З них навіть будують дома. URL: <https://birdinflight.com/architectura-uk/grib-v-kazhdyj-dom.html> (дата звернення: 21.11.2023).
2. Hensen T. Mycelium in architecture - mycelium inspired. Mycelium Inspired. URL: <https://myceliuminspired.com/mycelium-in-architecture> (date of access: 21.11.2023).
3. Home - the growing pavilion. URL: <https://thegrowingpavilion.com/> (date of access: 21.11.2023).
4. Hy-Fi. The Living. URL: <http://www.thelivingnewyork.com/> (date of access: 21.11.2023).
5. The circular garden | carlo ratti associati. Carlo Ratti Associati. URL: <https://carloratti.com/project/the-circular-garden/> (date of access: 21.11.2023).