

poli/item/1894-vyrobnytstvo-orhanichnoi-produktsii-ta-syrovyny-tvarynnoho-pokhodzhennia-pravyla-i-normy.html

3. Морджера Э. Органическое сельское хозяйство и право: продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций (Рим, 2015) / Морджера Э., Буллон Каро К., Марин Дюран Г. Рим, 2015. – 224 с.

4. Насатуев Б. Д. Органическое животноводство: учебное пособие / Б. Д. Насатуев. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2008. – 126 с.

5. Учебное пособие по органическому сельскому хозяйству: продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций (Рим, 2017). - Будапешт, 2017. - 117 с.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ТЕПЛО- ТА ХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ

О.В. Лисак

Інститут відновлюваної енергетики НАН України

Вступ. Однією з важливих задач сьогодення є перехід з традиційних систем енергопостачання, що використовують викопне паливо, до відновлюваних джерел енергії (ВДЕ). Причини відмови від викопного палива наступі: його використання призводить до забруднення навколишнього середовища та значних викидів парникових газів в атмосферу, що сприяють глобальному потеплінню; вичерпність запасів даного ресурсу; значне зниження вартості впровадження технологій ВДЕ. Одним з типів ВДЕ є геотермальна енергія, яка використовує теплоту, що видобувається із земних надр. Хоча застосування геотермальних джерел енергії, зокрема геотермальних теплових насосів, має широкий характер – у випадку сільського господарства ще донедавна кількість досліджень цієї тематики була порівняно обмеженою такими темами як теплиці (опалення), аквакультури (обігрів ставків) та сушіння сільськогосподарських культур і продуктів харчування [1, 2]. Але в останні роки зростає інтерес до використання геотермальної енергетики для тваринницьких ферм [1, 3].

Мета та задачі роботи. Метою роботи є аналіз новітніх підходів до застосування геотермальної енергетики для забезпечення тепло- та холодопостачання тваринницьких ферм. Для цього була поставлена задача зробити огляд останніх інновацій в цьому напрямку та тих рішень, які можуть бути забезпечені геотермальними системами.

Аналіз потреб, що можуть бути забезпечені геотермальними системами, показав, що розглядались такі теми як: (i) забезпечення належного теплового режиму приміщень, (ii) забезпечення підігріву води для напування; (iii) підтримання необхідної температури отриманого продукту; та (iv) боротьба з забрудненням поверхневих та підземних вод.

Забезпечення належного теплового режиму приміщень відіграє важливу роль в забезпеченні здоров'я тварин та підвищення їхньої продуктивності на тваринницьких фермах. Наприклад, для випадку свинарників як типові рішення систем опалення розглядались: водяні системи опалення, що використовують викопне паливо, та електричні системи інфрачервоного опалення [1], останні пропонувались як засіб якісного регулювання температурного режиму в період росту поросят [4]. Проте зараз розглядають альтернативні варіанти з використанням теплових насосів, які мають забезпечувати аналогічний по якості температурний режим за менших витрат енергії [5, 6], в певних випадках в комбінації з системою сонячного теплопостачання [7]. Також геотермальні системи можуть бути й джерелом холодопостачання, що дозволяє заощадити на кількості обладнання, яке б інакше мало бути використано для холодопостачання приміщень.

Забезпечення підігріву води для напування. В [8] було розглянуто техніко-економічну оцінку підігріву води для напування великої рогатої худоби за допомогою

низькотемпературної геотермальної енергії на прикладі ферми з провінції Альберта, Канада. Причиною для впровадження цих систем була думка про те, що занадто низька температура води для великої рогатої худоби призводила до того, що тварини мали використовувати енергію для нагрівання спожитої води, замість утворення продукції, а необхідність компенсувати втрачену теплоту призводила до додаткового споживання корму. Також зазначалось, що низька температура води могла бути причиною народження меншої кількості великої рогатої худоби. Варто відзначити, що як недогрів, так і перегрів води може мати негативне значення для худоби [9]. Разом з тим, згідно проведеного аналізу запропонований проєкт виявився економічно недоцільним, але цей аналіз надав поштовх щодо ідей з розвитку геотермальної технології в цьому напрямку.

Підтримання необхідної температури отриманого продукту. В [10] розглядалась система застосування ґрунтових теплообмінників у корівниках для покращення охолодження молока, підігріву та зберігання води. В цій роботі автори аналізували систему, яка використовувалась для охолодження молока, а відведена від неї теплота – для розігріву води для напування корів та підігріву занадто холодної води в системі охолодження корівника методом її дрібнодисперсного розпилення.

Боротьба з забрудненням поверхневих та підземних вод. В [1] була запропонована система розташування свердловин геотермальної системи принципово відмінна від типових рішень аби окрім своєї основної функції (забезпечення систем тепло- та холодопостачання) вона також слугувала гідравлічним бар'єром від нітратів для поверхневих та підземних вод. Забруднення нітратами пов'язане з інтенсивним використанням добрив в сільському господарстві. І хоча зміна положення свердловин призводить до зниження енергетичної ефективності системи загалом, автори роботи вважали цей крок прийнятним задля боротьби з забрудненням вказаних вод.

Висновок. Проведена робота показала, що існує значний інтерес до ширшого впровадження геотермальної енергетики в сфері тваринницьких ферм та потреба в узагальненні останніх досягнень в цій сфері. Це потребує проведення робіт з систематизації останніх досліджень та переоцінки типових підходів в сільському господарстві з тим, аби виявити потенціал від провадження геотермальних джерел енергії замість традиційних джерел енергій в усьому комплексі виробництва продукції на тваринницьких фермах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Alberti L. et al. Geothermal heat pumps for sustainable farm climatization and field irrigation // *Agricultural Water Management*. 2018. Vol. 195. P. 187–200. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.10.009>
2. Lund J.W., Huttner G.W., Toth A.N. Characteristics and trends in geothermal development and use, 1995 to 2020 // *Geothermics*. 2022. Vol. 105. P. 102522. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102522>
3. Болтянський Б.В. та інші. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти. К.: ВД «Кондор», 2020. 410 с.
4. Желих В.М., Дзерин О.І., Сподинок Н.А. Енергоефективні системи теплозабезпечення виробничих приміщень // *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: наук.-техн. зб.* Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2012. С. 152–156.
5. Mun H.S. et al. Effect of a Heating System Using a Ground Source Geothermal Heat Pump on Production Performance, Energy-Saving and Housing Environment of Pigs // *Animals*. 2020. Vol. 10, № 11. P. 2075. <https://doi.org/10.3390/ani10112075>
6. Mun H.-S. et al. Renewable Energy Sources: a Novel Technology for Eco-friendly and Sustainable Pig Production // *J. Biosyst. Eng.* 2022. Vol. 47, № 4. P. 489–501. <https://doi.org/10.1007/s42853-022-00163-9>
7. Mun H.-S. et al. Effects of a Combined Geothermal and Solar Heating System as a Renewable Energy Source in a Pig House and Estimation of Energy Consumption Using Artificial

Intelligence-Based Prediction Model // Animals. 2022. Vol. 12, № 20. P. 2860. <https://doi.org/10.3390/ani12202860>

8. Schiffner D. et al. Techno-economic assessment for heating cattle feed water with low-temperature geothermal energy: A case study from central Alberta, Canada // Renewable Energy. 2022. Vol. 198. P. 1105–1120. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.07.006>

9. Мовчан С.І. та інші. Показники якості води і їх вплив на продуктивність сільськогосподарських тварин // Меліорація та водовикористання. Професійна освіта: стан та перспективи: матеріали XIII-ої науково-практичної конференції (сmt. Якимівка, 20 травня 2021 р.). 2021. С. 36–40.

10. Strpić K. et al. Application of ground heat exchangers in cow barns to enhance milk cooling and water heating and storage // Energy and Buildings. 2020. Vol. 224. P. 110213. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110213>

ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ ЯК БІОТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦЕВТИЦІ

Ю.Ю. Чуприна, І.Р. Браницький

Державний біотехнологічний університет
rybchenko_yuliya@ukr.net

Однією з перших біотехнологій, які людство почало масово використовувати, був процес спиртового бродіння, за допомогою дріжджів. А саме такий метод використовувався для приготування перших алкогольних напоїв: вина та пива. Так найдавніше свідectво про виготовлення такого роду продукту датується 10 тисячоліттям до н.е. Хоча у той час люди навіть не підозрювали про існування таких мікроорганізмів як дріжджі, саме вони забезпечують процес бродіння. Попри виготовлення спиртовмісних напоїв, дріжджі займають важливу роль у хлібопеченні, тут особливості метаболізму дріжджів слугує для «підняття» тіста, а також додають хлібові губчасту структуру і м'якість після випічки. Такі методи виробництва продуктів використовуються і досі, але розвиток людства впливав і на розвиток біотехнологій, а також дослідження нових методів використання їх у інших сферах. Так застосування дріжджів набуло широкого поширення у фармацевтиці.

Головним фактором такого інтересу до дріжджів є їх особливості метаболізму. Так ці організми є хемоорганогетеротрофами та використовують органічні сполуки і для отримання енергії, і як джерело вуглецю. Хоча дріжджі, як і більшість організмів потребують кисень, за його відсутності багато видів здатні отримувати енергію за рахунок анаеробного дихання з виділенням спиртів, що і називають процесом спиртового бродіння.

Такі можливості дріжджів досить схожі із мікроорганізмами кишкової мікрофлори. Тому доволі розповсюдженою практикою є використання дріжджів у складі пробіотиків. Це препарати, що містять живі мікроорганізми, що просуваються із заявами про те, що вони приносять користь для здоров'я при вживанні, як правило, за рахунок покращення або відновлення мікробіоти кишечника. В відносно великій частині препаратів використовується вид дріжджів під назвою *Saccharomyces boulardii*. Було показано, що *S. boulardii* зменшує симптоми гострої діареї, а також спроможно знизити захворюваність на діарею, викликану антибіотиками, діареєю мандрівників та ВІЛ/СНІДом.

Крім цього різні види дріжджів можуть бути джерелом отримання вітамінів груп В і D. Так наприклад пивні дріжджі є найважливішим джерелом вітаміну D. Зміст їх у дріжджах сягає від 0,6 до 2% сухого залишку. Тому дріжджі широко використовуються вітамінною промисловістю. Крім виробництва індивідуальних вітамінів вже багато років у світі практикується отримання автолізатів та гідролізатів дріжджів, питних дріжджів, які використовуються як джерело вітамінів та як смакові добавки.