

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний Кодекс України. 213/95-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1995. 24. Ст. 189.
2. Святенко А.І., Дяденко Н.М., Нечипоренко-Шабуніна Т.Г. // Екологічна безпека. 2021. 1(11): 64-66.
3. Шевченко О.О., Крупко В.А., Клінцов Л.М., Іванова І.М. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2014. 5/10(71): 16-20. DOI: 10.15587/1729-4061.2014.26307.
4. Konontcev S., Sabliy L., Kozar M., Korenchuk N. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. 5/10(89): 61-67.
5. Ali A., Khalid Z., Ahmed A.A., Ajarem J.S. // Chemosphere. 2023. 338: 139501.
6. Li W. et al. // Journal of Water Process Engineering. 2021. 40: 101976.
7. Іванов С.В., Ватченко О.Б., Свистун К.О., Ватченко Б.С., Разумова Г.В. // Наука та інновації. 2020. 16(3): 3-14.
8. Рейнвальд Б., Шилін М., Горностаљ С. // Science of XXI century: development, main theories and achievements: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the V International Scientific and Theoretical Conference. January 26. 2024: 212-215.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КАТАЛІЗАТОРІВ ПЕРЕЕТЕРИФІКУВАННЯ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ

Н.С. Старосельська¹, З.П. Федякіна²

Український науково-дослідний інститут олій та жирів Національної академії аграрних наук України, Харків, Україна

¹ к.т.н., старший науковий співробітник, ntlstaroselska@gmail.com

² завідувач відділу, pererobka.fatoil@gmail.com

Переетерифікування дозволяє отримувати жири та жирові продукти з потрібними фізико-хімічними властивостями. При цьому використовують обмежений набір жирової сировини: природні та модифіковані рослинні олії, тваринні жири. Такі методи модифікації природних жирів та олій, як змішування, фракціювання, гідрування, полягають в тому, що одночасно змінюється жирнокислотний та триацилгліцерольний склад жирів. Модифікація олій та жирів методом низькотемпературного каталітичного переетерифікування відрізняється від наведених вище технологій тим, що не впливає на ступінь перетворення жирних кислот та не викликає їх ізомеризації, повністю зберігаючи жирнокислотний склад початкового жиру. Відбувається лише перерозподіл жирних кислот у суміші триацилгліцеролів.

Під час хімічного переетерифікування з метою зниження енергетичного бар'єру, зниження температури та збільшення швидкості процесу поширено використовують наступні каталізатори [1]:

- алкоксиди (метилат або етилат натрію); концентрація каталізатору – (0,1–2) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (50–120) °С, тривалість (5–120) хв;
- лужні метали (натрій і калій), а також їхні сплави: концентрація каталізатору – (0,1–1) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (25–270)°С, тривалість (1–120) хв;
- гідроксиди лужних металів (натрію або калію), концентрація каталізатору – (0,5–2) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (150–250)°С, тривалість 90 хв.

Також каталізаторами переетерифікування є металеві мила, стеарат натрію, гідриди металів, суміш гідроксиду натрію з гліцерином.

Але використання вищенаведених каталізаторів переетерифікування ускладнюється наступними недоліками:

– алкоксиди (метилат натрію та етилат натрію) є дуже реакційноздатними, вибухо-, пожежонебезпечними речовинами, вони взаємодіють з діоксидом вуглецю, діоксидом сірки, сірководнем, вологою та киснем повітря, внаслідок чого незворотно втрачають свою каталітичну активність [2].

– лужні метали також володіють підвищеною реакційною здатністю, на повітрі вкриваються оксидною плівкою, енергійно реагують з водою, кислотами, неметалами, втрачаючи каталітичну активність. Крім того, вони характеризуються вогне- та вибухонебезпечністю під час контактування з водою та нагрівання.

Таким чином, вони потребують дотримання умов зберігання: герметичність упаковки, віддаленість від джерела відкритого вогню та умов підвищеної вологості. Метилат натрію використовується або у вигляді порошку, або у вигляді дисперсії в розчинниках, наприклад у ксилолі.

Метилат натрію реагує з водою з утворенням метанолу і гідроксиду натрію, і у присутності каталізатора метанол може утворювати метилові ефіри жирних кислот в реакційній масі. Крім того, метилат натрію та етилат натрію є токсичними речовинами, спричиняють опіки шкіри та слизових оболонок. Виробництво цих каталізаторів є також вибухо-, пожежонебезпечним.

За даними сучасних досліджень, небезпека пожеж та вибухів на промислових підприємствах є актуальним питанням, що вимагає детального вивчення умов роботи та використання речовин, необхідних у виробництві продукції [3].

– лужні гідроксиди мають меншу активність, ніж лужні метали, їх сплави та алкоксиди, і тому вимагають вищих температур процесу (понад 150°C), що може призвести (хоча і в невеликій мірі) до небажаних побічних процесів, таких як утворення транс-ізомерів жирних кислот.

Найбільш поширено у промисловості використовуються метилат та етилат натрію.

Порівнянням ефективності метилату натрію та калію, гідроксиду натрію та калію як каталізаторів переетерифікування було доведено, що значна частина гідроксидів як натрію, так і калію витрачається на омилення жирової сировини, що призводить до зниження ступеня перетворення триацилгліцеролів в реакції переетерифікування, тобто потрібно обирати такі каталізатори, які мінімізують утворення мила.

Оскільки виробництво та використання найбільш ефективного, класичного каталізатору – метилату натрію – ускладнено вибухо-, пожежонебезпечною, запропоновано альтернативний спосіб виробництва даного каталізатору з гідроксиду натрію та багатоатомних спиртів (поліолів); одержаний продукт являє собою метилат натрію з невеликою кількістю гідроксиду натрію [4].

Крім того, досліджено використання оксидів металів як каталізаторів переетерифікування триацилгліцеролів. Так, запропоновано одержання твердого каталізатору на основі оксидів металів і його застосування у реакціях переетерифікування та етерифікування. Каталізатор складається з алюмінію, марганцю, міді, магнію. Розроблений гетерогенний каталізатор є ефективним за умов високого вмісту вологи та вільних жирних кислот у сировині [5]. Також використовують гетерогенний каталізатор на основі одного або декількох оксидів металів груп ІА і ІІА Періодичної системи [6].

У роботі [7] розроблено спосіб переетерифікування з використанням каталізатору, що містить від 30 % до 60 % оксиду кальцію і щонайменше одного другого оксиду металу за температури не менше 180°C, протягом часу, щонайменше, однієї години, за умов перемішування. В роботі [8] показано можливість використання сполук цирконію як каталізаторів переетерифікування жирів.

Таким чином, використання сучасних промислових каталізаторів переетерифікування має ряд проблем, пов'язаних з безпекою на виробництві та забрудненням навколишнього середовища. Актуальним питанням є розробка безпечних технологій виробництва

каталізаторів, методів їх зберігання та використання. Важливим аспектом є розробка та впровадження у промисловість нових, ефективних та більш безпечних, каталізаторів переестерифікування олій та жирів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гладкий Ф.Ф., Тимченко В.К. та ін. // Технологія модифікованих жирів. 2014: 214.
2. Арутюнян Н.С., Корнена Е.П. та ін. // Технологія переробки жирів. 1998: 452.
3. Giby J. // J. of Hazardous Materials. 2007. 142(3): 589–591.
4. Pisarello M.L. // Chemical Engineering Journal. 2013. 234: 276–283.
5. Yang-Chuang C., Wen-Cheng K., Bao-Dong C. // Пат. TW201545816. 16.12.2015.
6. Bayense C.R. // Пат. СА 2178314 № WO1995/016014. 15.06.1995.
7. Ellis P.R. // Пат. СА 2920950 № WO2015/028779. 05.03.2015.
8. Lopez D.E. // Applied Catalysts A: General. 2008. 339(1): 76–83.

ФІТОТОКСИЧНИЙ ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ НА РОСЛИНИ ПШЕНИЦІ У ВЕГЕТАЦІЙНОМУ ДОСЛІДІ

В.І. Стародуб¹, Є.Д. Ткач², В.О. Цвігун³

Інститут агроєкології і природокористування НААН, Київ, Україна

¹науковий співробітник

²д.б.н., старший дослідник, заст. зав. відділу агроєкології і біобезпеки ІАП НААН

³к.б.н., зав. лабораторії екології вірусів ім. А.Л. Бойка

myrzavica88@ukr.net

Вченими доведено, що хімічні препарати, при їх не належному застосуванні, можуть завдавати значної шкоди культурній рослині. Наслідками цього відбувається фітотоксична дія на культурні рослини. Серед наслідків, які можуть бути відмічають такі, як зниження схожості, енергії проростання насіння, зменшення накопичення сухої речовини в рослинах і тд. Також ознаками дії пестицидів є опіки надземних органів рослин, хлорози листя, опадання листя, порушення нормального зерноутворення, пошкодження зерна, колосу, розростання окремих органів і тканин рослин, викривлення стебла, пригнічення росту і розвитку, порушення обміну речовин, зниження врожаю і його якості й накопичення залишкових кількостей в урожаї. В цілому внаслідок фітотоксичного впливу пригнічується ріст і розвиток рослин культури, знижується її врожайність, в кінцевому результаті рослина стресує та погано розвивається.

Тому перед нами постало завдання визначити вплив хімічних препаратів (фунгіцидів) які використовуються для захисту пшениці від хвороб, а саме фітотоксичний вплив цих препаратів у вегетаційному досліді.

Для цього ми використовували насіння пшениці сорту Ювілейна, яке висівали в горщики розміром 15x19x50 см, в кожному по 100 насінин культури. Схема досліду передбачала три варіанти, в тому числі й контроль в трьохразовій повторності: 1. Контроль (без обробки препаратом). 2. Тіофанат-метил, 233 г/л + тетраконазол, 70 г/л. 3. Тіофанат-метил, 500 г/л. Норму витрати препаратів для обробки рослин в горщиках розраховували відповідно до норм внесення на 1 га. Обприскування проводили у фазі «початок виходу в трубку» одноразово.

Згідно методики проведення досліджень, на третій день після обробки рослин пшениці фунгіцидами підраховували загальну кількість листків у варіанті та визначали кількість листків, які були з опіками або ж візуально виглядали пошкодженими при цьому оцінюючи ступінь цих опіків за загальновідомою шкалою. Оцінку інтенсивності та