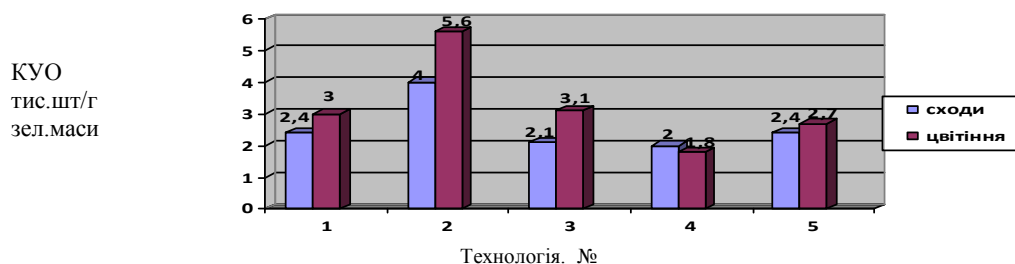


У фазу цвітіння на рослинах сої сорту Сузір'я щільність мікобіоти істотно зростала порівняно з фазою сходів. Як свідчать дані, що представлені на рисунку 1 на фоні технологій 1 і 4 кількість КУО в цей період зростала в середньому в 10 раз порівняно із періодом сходів. В той же час на фоні технологій 2 і 3 зростання було не суттєве порівняно із контролем.



**Рис. 2 Кількість КУО тис. шт/1г вегетативної маси рослин сорту сої Кент в умовах органічного виробництва за різних технологій вирощування**

Аналіз мікобіоти на вегетативних органах рослин сорту сої Кент показав, що щільність мікобіоти протягом вегетації на фоні різних технологій була істотно вищою порівняно із сортом Сузір'я. Крім того, якщо на сорті Сузір'я у фазу цвітіння суттєвий ріст щільності мікобіоти відбувався за технології 1 то на сорті Кент - на фоні технології 2, в основі якої лежить біопрепарат Протегер, Роколта, ПП «Сучасні аграрні технології».

Таким чином, встановлено, що щільність мікобіоти на вегетативних органах рослин в значній мірі залежить від сорту сої, та технологій його вирощування.

**Висновок.** Біопрепарат Стимулакс ВЕГ (технологія 1) в умовах органічного виробництва істотно знижує щільність фітопатогенних мікроміцетів на вегетативних органах рослин сої сорту Сузір'я у фазу сходів та лишається нейтральним на рослинах сої сорту Кент. У фазу цвітіння спостерігається інтенсивне стимулювання розвитку фітопатогенної мікобіоти на рослинах сорту сої Сузір'я за впливу технологій 1 та 4 в той час як на сорті сої Кент – за технології 2 порівняно з контролем. Це свідчить про істотну диференціацію сортів сої за характером взаємодії із фітопатогенними мікроміцетами залежно від технології вирощування рослин в умовах органічного виробництва.

#### *Список використаних джерел*

1. Ганнибал Ф.Б. Токсигенность и патогенность грибов рода *Alternaria* для злаков/В кн. Лаборатория микологии и фитопатологии им. А.А. Ячевского ВИЗР. История и современность. СПб, 2007. С. 82-93.
2. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М.: Изд-во МГУ, 1991. 304 с.
3. Kowalska A, Walkiewicz K, Kozieł P, Muc-Wierzgoń M. [Aflatoxins: characteristics and impact on human health](#). *Postepy Hig Med Dosw (Online)*. 2017. Vol. 71(0). P. 315-327.
4. Мельник С.І. [Сортовий склад, якість насіння та урожайність сої в Україні](#) *Вісник Харківського НАУ*. 2009.
5. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Москва, 2009. 352 с.
6. Петренкова В. П., Черняева І.М., Маркова Т. Ю., та ін. Хвороби і шкідники сої. Харків, 2005. 40 с.
7. Xu, X.; Nicholson, P. Community ecology of fungal pathogens causing wheat head blight. *Annu. Rev. Phytopathol.* 2009. Vol. 47, P. 83–103.

УДК 504.064.4

**О.М. Ганошенко**, старший викладач кафедри прикладної екології та природокористування,  
**І.В. Рассоха**, к.ф.-м.н., доцент кафедри вищої та прикладної математики  
*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

#### **РОЗРОБЛЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОМИВАННЯ ПАПЕРОВОЇ СКЛАДОВОЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ МАСЛЯНИХ ФІЛЬТРІВ**

*В роботі проведено аналіз мийного засобу перкарбонату натрію, на основі перекису водню який не містить ПАВ, ефективно вилучає залишки масла з фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів завдяки створенню ефекту флотації забруднювача на поверхні розчину. Розроблено математичну модель промивання фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів, яка дозволить оцінити оптимальні параметри технологічного процесу.*

**Ключові слова:** відпрацьований автомобільний масляний фільтр, фільтрувальний папір, мийний засіб, відпрацьовані масла, математична модель, поверхня відгуку.

Серед методів утилізації масляних фільтрів, які використовуються в різних країнах, можна виділити наступні: віджимання, спалювання, дроблення, поетапне розділення фільтру на компоненти. Процес термічного знешкодження супроводжується утворенням значної кількості забруднюючих речовин. Тому доцільним є використання попереднього відділення відпрацьованого масла з фільтрувального паперу, що дозволить швидко зменшити негативний ефект від його спалювання, а саме – попереднє оброблення (промивання) мийними засобами. Для зниження техногенного навантаження на навколишнє природне середовище запропонована схема установки промивання промасленого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів.

На підставі проведених експериментальних досліджень найбільш перспективною пероксидною сполукою для вирішення поставленої задачі виявився перкарбонат натрію  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1,5 \text{H}_2\text{O}_2$  – хімічна сполука є найбільш безпечним і зручним носієм пероксиду водню. Після ретельного теоретичного вивчення об'єкту досліджень виникає необхідність отримання експериментальних даних про вплив діючих факторів на показник, що характеризує об'єкт досліджень – параметр оптимізації.

При наявності широкого діапазону варіювання досліджуваних параметрів при промиванні фільтрувального паперу доцільно застосувати методику планування експерименту. Під час складання плану експерименту обов'язково визначають і використовують тільки незалежні фактори – це змінні величини, які відповідають способам впливу зовнішнього середовища на об'єкт. Фактори повинні бути керовані та однозначні. В нашому випадку за результатами аналізу факторів, що впливають на ефективність очищення фільтрувального матеріалу було визначено чотири фактори:

$X_1$  – кількість миючого засобу, г;

$X_2$  – температура води, град.;

$X_3$  – тривалість промивання, хв.;

$X_4$  – залишковий вміст масла в фільтрувальному папері, г.

Експеримент в якому реалізуються всі можливі поєднання рівнів факторів, називають повним факторним.

Дослідження ефективності очищення фільтрувального елемента проводимо на основі матриці планування експерименту, що реалізує повний факторний експеримент  $N = 2^k = 2^4 = 16$ . Основний рівень та інтервал варіювання факторів узяті з результатів аналізу попередніх дослідів і прийнято варіювати їх на двох рівнях. Інтервали зміни факторів та їх значення в натуральному масштабі на основному, верхньому і нижньому рівнях наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1 - Рівні факторів, що визначають ефективність вилучення залишкового вмісту масла**

Рівень	Фактори			
	$C$ , г	$t$ , °C	$\tau$ , хв.	$\Delta m$ , г
Основний ( $X_{i0}$ )	100	55	15	5,315
Інтервал варіювання ( $\Delta X_i$ )	50	15	6	1,195
Верхній ( $x_i=I$ )	150	70	21	6,51
Нижній ( $x_i=-I$ )	50	40	9	4,12

Для оцінювання взаємозв'язку між параметрами досліджуваного процесу проведено математичну обробку отриманих експериментальних даних. Математичною моделлю даного процесу є степенева функція чотирьох змінних, яка має наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
 y = & -59.56424687 + 0.0562000000c + 0.378000000t + 0.871666666\tau \\
 & + 10.09205021\Delta m - 0.5188284519\left(\frac{1}{50}c - 2\right)(\Delta m - 5.315) \\
 & - 0.71\left(\frac{1}{15}t - \frac{11}{3}\right)\left(\frac{1}{6}\tau - \frac{5}{2}\right) - 0.61\left(\frac{1}{50}c - 2\right)\left(\frac{1}{15}t - \frac{11}{3}\right)\left(\frac{1}{6}\tau - \frac{5}{2}\right) - 0.8527196653\left(\frac{1}{50}c - 2\right)\left(\frac{1}{6}\tau - \frac{5}{2}\right)(\Delta m - 5.315) - 0.5071129707\left(\frac{1}{50}c - 2\right)\left(\frac{1}{15}t - \frac{11}{3}\right)\left(\frac{1}{6}\tau - \frac{5}{2}\right)(\Delta m - 5.315)
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Надавши двом змінним конкретних значень, одержимо частинні випадки моделі (1). Вони є функціями двох змінних, тому допускають графічне представлення. Наведемо деякі з них та відповідні їм поверхні відгуку, що належать до класу гіперболічних параболоїдів.

1. При  $\tau=9$  хв.,  $\Delta m=4,12$  г функція (1) набуде вигляду

$$y = -11.94533333 + 0.0482200000c + 0.4253333333t + 0.0040000000 \left( \frac{1}{50}c - 2 \right) \left( \frac{1}{15}t - \frac{11}{3} \right)$$

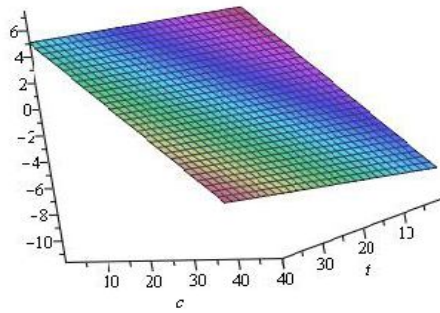


Рис. 1. Поверхня відгуку для вихідних змінних c і t

2. При  $t=70$  °C,  $\Delta m=6,51$  г функція (1) набуде вигляду

$$y = 35.61000000 + 0.0438000000c + 0.7533333334\tau - 2.235000000 \left( \frac{1}{50}c - 2 \right) \left( \frac{1}{6}\tau - \frac{5}{2} \right)$$

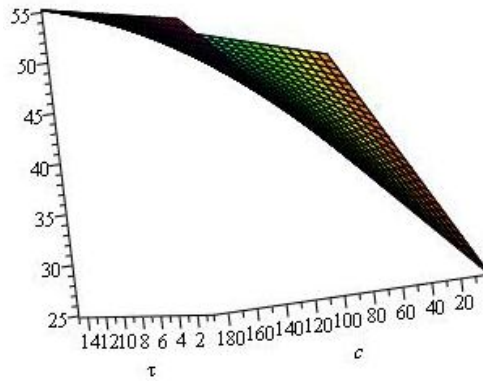


Рис. 2. Поверхня відгуку для вихідних змінних  $\tau$  і c

3. При  $\tau=21$  хв.,  $C=150$  г функція (1) набуде вигляду

$$y = -20.69946863 + 0.2900000000t + 8.720502093\Delta m - 0.5071129707 \left( \frac{1}{15}t - \frac{11}{3} \right) (\Delta m - 5.315)$$

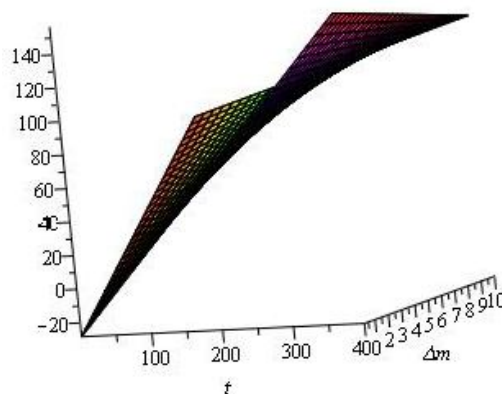


Рис. 3. Поверхня відгуку для вихідних змінних t і  $\Delta m$

4. При  $\Delta m=6,51$  г,  $C=150$  г функція (1) набуде вигляду

$$y = 16.49250000 + 0.3780000000t + 0.7018333334\tau - 1.926000000 \left( \frac{1}{15}t - \frac{11}{3} \right) \left( \frac{1}{6}\tau - \frac{5}{2} \right)$$

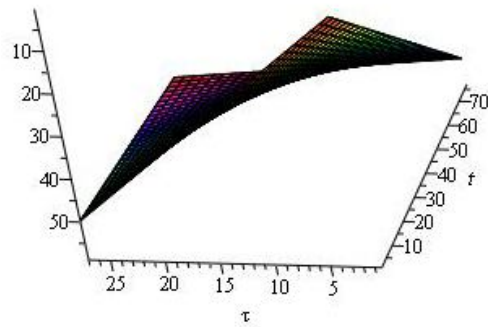


Рис. 4. Поверхня відгуку для вихідних змінних  $\tau$  і  $t$ .

На основі проведених експериментальних досліджень та математичних розрахунків одержано рівняння регресії, яке дозволяє визначити ступінь очищення фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів за допомогою промивання мийним розчином. Виведені рівняння адекватно описують результати експериментів, параметри технологічного процесу є ефективними та знаходяться в допустимих межах. Результати роботи дозволяють рекомендувати безпечний мийний засіб для зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище при утилізації відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів.

УДК 631.147:632.915

**І.М. Городиська**<sup>1</sup>, к.с.-г.н., с.н.с.,  
**Ю.В. Терновий**<sup>2</sup>, к.с.-г.н., директор  
**А.О. Чуб**<sup>1</sup>, аспірант

<sup>1</sup> Інститут агроекології і природокористування НААН, м.Київ

<sup>2</sup> Сквирська дослідна станція органічного виробництва ІАП НААН

#### ОСНОВНІ СКЛАДОВІ ЯКОСТІ ОРГАНІЧНОГО НАСІННЯ БОБОВИХ КУЛЬТУР

*Наведено алгоритм отримання органічного посівного матеріалу бобових культур. Проаналізовано основні складові, що є обов'язковими для отримання високоякісного органічного насіння, виходячи з вимог законодавства України та світових стандартів.*

**Ключові слова:** Органічне насіння, якість насіння, фітосанітарний стан.

На світовому ринку спостерігається зацікавленість міжнародної спільноти та всезростаючий динамічний попит на органічну продукцію [1, 2]. Проте виробництво органічної сільськогосподарської продукції неможливе без головного підґрунтя – насіння, вирощеного за умов органічного виробництва, тобто, органічного насіння.

Високоякісний органічний посівний матеріал залежить від чотирьох складових: **посівних якостей насіння**, до яких входять схожість, енергія, маса 1000 насінин; **сортових якостей**, до яких відносяться закладання на генетичному рівні однорідності та вирівняності основних ознак властивих для сорту; **відповідності правилам органічного виробництва** (Стаття 12 Постанови Ради (ЄС) № 834/2007[3] та Стаття 17 Закону України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [4]) та **фітосанітарної чистоти**, яка не дозволяє посівному матеріалу стати першоджерелом розповсюдження хвороб і шкідників. Як свідчить досвід виробників органічної продукції, вкрай важливого значення при органічному насінництві набуває саме фітосанітарний стан посівного матеріалу, оскільки за умов традиційного насінництва це питання контролюється шляхом протруєння насіння хімічними засобами (рис. 1).

**Сортова якість** досягається шляхом ведення первинного насінництва сортів бобових культур. Вихідним посівним матеріалом для отримання органічного насіння може служити еліта або базове насіння, як запорука високих сортових якостей. Сортові ознаки, що характеризують сортову чистоту насіння, визначають у полі на насінницьких ділянках під час польового оцінювання (апробації). Для посіву використовують тільки те насіння, яке відповідає за посівними якостями вимогам державного стандарту.

Щоб отримати високоякісне стандартизоване насіння бобових культур необхідно дотримуватися єдиного протоколу виробництва та високого стандарту контролю якості на всіх етапах, в тому числі постійно здійснювати внутрішньогосподарський контроль.