

ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

Башта А.О., канд. техн. наук, доцент

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ

В сучасному суспільстві одне лише традиційне харчування неминуче призводить до різноманітних виявів харчової недостатності, а отже, хвороб. Пріоритетним завданням є виробництво та використання оздоровчих продуктів. Розроблення та виробництво технологій харчових продуктів оздоровчого призначення, пов'язані із проведенням складних і дорогих експериментальних досліджень, адже для вибору оптимального технологічного процесу та рецептурних інгредієнтів слід проаналізувати величезну кількість чинників у обмежені терміни. Тому актуальним є застосування методів планування експерименту, які дозволяють у багатьох випадках суттєво скоротити витрати сировини та часу на виконання досліджень.

До рослинної сировини, що має підвищену харчову та біологічну цінність, та широко використовується в технологіях виробництва оздоровчих продуктів, належить і пророщене зерно. У пророслому зерні (солоді) міститься весь набір інгредієнтів, необхідних для раціонального харчування: незамінні амінокислоти, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни, поліфенольні сполуки.

З літературних джерел, відомо, що доцільно проводити мінералізацію зернових культур шляхом пророщування їх у мінералізованих поживних середовищах. Саме при такому способі оброблення зерна, іони металів включаються в органічні комплекси, які є легкозасвоюваними для людського організму

Метою даної роботи є побудова математичної моделі для прогнозування здатності проростання зерна залежно від різної концентрації солей цинку та хрому.

Для отримання мінералізованої сировини зерно вівса пророщували із застосуванням розчинів солей цинку ($ZnSO_4$) та хрому ($CrK(SO_4)_2 \cdot 10H_2O$). Пророщування проводили при температурі 17-18 °С. При досягненні зерном необхідної вологості (47 %), замочувальний розчин з солями зливали і залишали зерно для проростання, періодично перемішуючи та зволожуючи його тими ж мінералізованими розчинами.

Експеримент має бути проведений в можливо коротші терміни з мінімальними витратами матеріальних ресурсів за найвищої якості отриманих результатів. Саме методи оптимального планування експерименту дозволяють спростити та систематизувати проведення досліджень. Планування експерименту – це вибір числа дослідів та умов їх проведення, необхідних та достатніх для вирішення поставленого завдання з необхідною точністю. Існує велика кількість методів планування експерименту (повний факторний експеримент, дрібний факторний експеримент, симплекс-планування та ін.). Вибір методу здійснюється з урахуванням постановки завдання та визначенням

об'єкта дослідження.

У даній роботі дослідження виконувались за побудованою матрицею планування активного повного двофакторного експерименту.

На основі результатів попередніх досліджень прийняли використовувати концентрації солей хрому та цинку у замочувальній воді до 0,003%, оскільки збільшення концентрації негативно впливало на енергію проростання зерна.

Як критерій оптимізації обрано енергію проростання зерна (Y , %), факторами варіювання цього процесу обрали концентрацію солі хрому у замочувальній воді X_1 ($C1$, %) та концентрацію солі цинку у замочувальній воді X_2 ($C2$, %) під час пророщування зерна вівса.

Матриця представляє собою перелік варіантів, взятих в даній серії дослідів. У безвимірному виразі верхній рівень буде позначений (+1), а нижній (-1).

У таблиці наведено матрицю двофакторного експерименту пророщування зерна вівса у мінералізованому середовищі.

Таблиця - Матриця двофакторного експерименту пророщування зерна вівса у мінералізованому середовищі.

№п/п	X_0	X_1	X_2	$X_1 X_2$	$X_1(C1)$	$X_2(C2)$	$Y_{сері}$
1	+1	-1	-1	+1	0,0005	0,001	93,3
2	+1	+1	-1	-1	0,0015	0,001	85,1
3	+1	-1	+1	-1	0,0005	0,003	91,2
4	+1	+1	+1	+1	0,0015	0,003	86,1

За побудованою матрицею планування активного повного двофакторного експерименту, за його результатами методом регресійного аналізу отримано рівняння регресії, яке адекватно описує залежність енергії проростання зерна (Y) від концентрації солі хрому ($C1$) та солі цинку ($C2$) у замочувальній воді під час пророщування зерна вівса:

$$Y = 88,925 - 3,325 \cdot C1 - 0,275 \cdot C2 + 0,775 \cdot C1 \cdot C2$$

Отримане рівняння регресії для визначення енергії та здатності проростання зерна дає змогу підібрати оптимальні концентрації солей цинку та хрому у замочувальній воді під час пророщування зерна вівса.

Для конкретного виду зерна (вівса) максимальна енергія проростання зерна спостерігається при використанні концентрації солі цинку 0,002% та концентрації солі хрому 0,001% у замочувальній воді.

Висновок. За побудованою матрицею планування повного двофакторного експерименту, за його результатами методом регресійного аналізу отримано рівняння регресії, яке дозволяє прогнозувати здатність проростання зерна вівса залежно від різної концентрації солей цинку та хрому. Додавання до рецептури харчових продуктів мінералізованих солодів дозволить збагатити їх біологічно активними речовинами та надати оздоровчих властивостей.