

УДК 631.468.514.239

ВИВЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ВІДДІЛЕННЯ ЧЕРВ'ЯКІВ ВІД ВЕРМИКОМПОСТУ

М. Сенчук, старший науковий співробітник, УкрНДПВТ

Одним з основних факторів, які впливають на реалізацію генетичного потенціалу продуктивності с.-г. тварин і птиці є повноцінна годівля, зумовлена в основному протеїновим амінокислотним складом корму.

Відомо, що одним з ефективних джерел забезпечення високоефективними білковими кормами є біомаса дощових черв'яків.

Виготовлення білкових кормових добавок, лікарських і фармакологічних препаратів з використанням дощових черв'яків в основному залежить від наявності високоякісної білкової біомаси.

В процесі наукових досліджень встановлено, що при нормальному розвитку вермикюльтури ступінь вмісту черв'яків в субстраті становить 20-30 % від усієї маси субстрату.

В зв'язку з тим, що технічні засоби для одержання біомаси черв'яків з вермикомпосту малоефективні, то вартість черв'яків висока і вони є дефіцитною продукцією.

В основному відділяють черв'яків вручну або застосовуючи механічні пристрої, а також використовують вплив зовнішніх чинників на черв'яків.

Перші два способи відділення черв'яків не забезпечують чистоту біомаси. Ступінь забруднення вермикомпостом досягає 20-30 %, що зумовлює додаткові витрати на видалення залишків вермикомпосту з біомаси черв'яків. Третій з перерахованих способів мало вивчений.

Для різних елементів і систем відділення черв'яків від вермикомпосту вирішальну роль відіграють різні показники стану системи, реологічні властивості вермикомпосту, температурні характеристики, інші фактори, що створюють зовнішній вплив на черв'яків, які знаходяться в вермикомпості.

В даному випадку розглядається вплив світловим потоком на черв'яків, які знаходяться на поверхні вермикомпосту, для їх занурення в вермикомпост, після чого використовується тепло для підігріву вермикомпосту і створення несприятливих умов навколишнього середовища. В результаті черв'яки переходять в інше штучно створене середовище.

Така система може мати безліч етапів, які відрізняються між собою з точки зору відділення черв'яків від вермикомпосту.

З часом, під дією чинника зовнішнього впливу на черв'яків, в складових частинах системи відбуваються зміни (зміна температури вермикомпосту, зменшення кількості черв'яків в вермикомпості за рахунок переходу їх в інше середовище та ін.).

Тому, якщо в момент часу t_1 біомаса черв'яків системи "відділювач вермикомпосту - дощові черв'яки" описувалась точкою X_1 , то в момент часу t_2 біомаса черв'яків описується точкою X_2 . При цьому, якщо $X_1 \neq X_2$; $X_1 > X_2$, то в системі проходить процес відділення черв'яків в результаті переходу їх в інше середовище.

Якщо позначити через $X(t) \in G$ стан системи в момент часу t , то послідовність стану $X(t)$, де $t > 0$ можна розглядати як процес, який протікає в часі. Оскільки зміни системи залежать і від випадкових причин, то $X(t)$ можна розглядати як траєкторію випадкового процесу, який протікає в фазовому просторі G .

Кількісний показник якості функціонування системи буде визначатися деяким числовим значенням, яке визначається за формулою:

$$\eta = \frac{\Delta M}{M} \cdot 100, \quad (1)$$

де η - ступінь відділення черв'яків від вермикомпосту, %;
 M - маса черв'яків, які знаходяться в вермикомпості, кг;
 ΔM - маса відділених черв'яків, кг.

Припустимо, що існує функціональний зв'язок між ступінню відділення η і наступними величинами:

- перепадом температури вермикомпосту при вході в термокамеру і температурою гарячого повітря: ΔT , періодом температурного впливу t , твердістю вермикомпосту k ; теплопровідністю вермикомпосту λB

Таку функціональну залежність можна записати наступним чином:

$$\eta = f(\Delta T, t, k, \lambda B) \quad (2)$$

Виходячи з вищесказаного, процес відділення черв'яків можна характеризувати і коефіцієнтом відділення ξB .

Показник ξB розглядається як імовірність складної події, яка відбувалася внаслідок співпадання двох простих:

- імовірності переходу наявності черв'яків у вермикомпості P_1' ;
- імовірності переходу черв'яків через щілини конвейєра P_2' .

З теореми множення імовірностей

$$\xi B = P_1' \cdot P_2' \quad (3)$$

Звідси

$$P_1' = \frac{M - M_2}{MB} = \frac{0,01 \xi_0 MB - M_2}{MB}, \quad (4)$$

де ξ_0 - ступінь вмісту черв'яків у вермикомпості, %;

M_2 - маса черв'яків, які залишилися на поверхні вермикомпосту після проходження його освітлювальної камери, кг;

MB - маса вермикомпосту з черв'яками, кг.

Формула 4 справедлива за умови, що всі черв'яки, які залишилися на поверхні вермикомпосту, під дією гарячого повітря загинули.

$$M = MB \cdot 0,01 \xi_0$$

Для визначення M_2 необхідно визначити коефіцієнт залишку черв'яків на поверхні вермикомпосту після проходження його освітлювальної камери ξ_3 .

Показник ξ_3 можна розглядати як імовірність складної події, яка відбулася внаслідок співпадання трьох простих:

- імовірності наявності черв'яків у вермикомпості P_1 ;
- імовірності знаходження черв'яків на поверхні вермикомпосту P_2 ;
- імовірності знаходження черв'яків на поверхні вермикомпосту після дії світловим потоком на протязі періоду P_3 .

З теореми множення імовірностей

$$\xi_3 = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3 \quad (5)$$

де

$$P_1 = 0,01 \xi_0$$

$$P_2 = \frac{M_2'}{0,01 \xi_0 M B}$$

$$P_3 = \frac{M_2}{M_2'}$$

де M_2' - маса черв'яків, які знаходились на поверхні вермикомпосту, кг.

Тоді

$$\xi_3 = \frac{M_2}{M B} \quad (6)$$

З формули 6 визначимо M_2 і значення підставим в формулу 4.

Одержимо

$$P_1 = 0,01 \xi_0 - \xi_3 \quad (7)$$

Імовірність переходу черв'яків в інше середовище

визначається за формулою

$$P_2 = \frac{\Delta M}{M B} = \frac{\Delta M}{M B (0,01 \xi_0 - \xi_3)} \quad (8)$$

де $M B$ - маса черв'яків, яка знаходиться в вермикомпості після дії світловим потоком.

Виходячи з формули 3

$$\xi_6 = \frac{\Delta M}{M B} \quad (9)$$

Використовуючи формули 1 і 9, можна записати:

$$\eta = \frac{\Delta M}{M} \cdot 100 = \frac{\Delta M}{0,01 \xi_0 M B} \cdot 100$$

$$\Delta M = M B \cdot \xi_6$$

Звідси

$$\eta = \frac{\xi_6}{0,01 \xi_0} \cdot 100 = f(\Delta T, t, k, \lambda B) \quad (10)$$

Формула 10 характеризує якість виконання технологічного процесу відділювача.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що в результаті аналітичних досліджень визначено основні залежності, які характеризують якість виконання технологічного процесу відділювачем черв'яків від вермикомпосту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Риженко Н. Использование продуктов вермипроизводства в сельском хозяйстве // Достижение науки и техники АПК, № 1. - 1992. - с.15-18.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. - Т 2. - "Наука". - М. - 1978. - 576. с.