

$$\begin{cases} a_{np} = \frac{m_{ax} \cdot 100\%}{m_{cx} + m_{ax}}; \\ a_{вых} = \frac{m_{вых} \cdot 100\%}{m_{cx} + m_{вых}}, \end{cases} \quad (4)$$

где m_{cx} - масса сходовой кондиционной фракции ягод.

Учитывая, что длина решет выбирается с расчетом, чтобы длительность обработки ягод (t_c) была гораздо выше длительности расслоения материала (t_0), а также сделав соответствующие преобразования, получим искомую связь содержания проходовой фракции на входе и выходе решетного сепаратора

$$a_0 = \frac{100\% \cdot a_{вых} \cdot e^{\frac{t_c - t_0}{\tau}}}{100\% - a_{вых} \cdot (1 + e^{\frac{t_c - t_0}{\tau}})} \quad (5)$$

Следует также отметить, что для конкретного сепаратора в пределах одной партии ягод длительность расслоения исходного материала и постоянная времени сортирования зависят, в основном, от свойств исходного материала и нагрузки на сортировальное устройство.

Моделирование процесса компостирования навоза

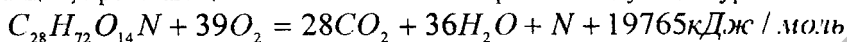
Кольга Д. Ф., канд. техн. наук, доцент, Конопляник Н. В., БГАТУ, г. Минск

Компостирование - один из важных приемов накопления местных органических удобрений. Оно необходимо для сохранения питательных веществ в одних органических удобрениях при их разложении (навоз) и усиления доступности для растений элементов питания в составе других (в торфе, соломе и др. инертном материале).

Чаще всего компост состоит из двух главных компонентов, неодинаковых по устойчивости к разложению микроорганизмами. Один из них (торф) играет преимущественно роль поглотителя влаги и аммиака и без компостирования слабо разлагается, другой - богат микрофлорой, содержит достаточное количество легко распадающихся азотистых органических соединений (фекалии, навозная жижа и т.п.). В таких компостах преобладает первый компонент (торф). Второго берут меньше (иногда 10-15% общей массы компоста) и лишь для того, чтобы вызвать вспышку микробиологических процессов разложения органических веществ. Такое компостирование называется *биологическим*. Оно обеспечивает накопление большого количества высококачественного органического удобрения за счет менее

ценных и более инертных материалов, которые сами по себе представляют невысокую удобрительную ценность. К этой группе компостов относят торфо-навозные, компосты из соломы, листовенно-навозные и опилочно-навозные и др.

Если составляющие подвергаются метаболическому окислению, то реакции, протекающие в компосте можно выразить следующим уравнением:



Из уравнения видно, что тепловыделение при биотермическом процессе пропорционально количеству разлагаемого органического вещества и можно рассчитать процент разложения его в процессе разложения. Основная цель этого приема - разложить отходы до такой степени, чтобы перевести содержащиеся в них питательные вещества в доступную для растений форму и устранить или значительно уменьшить возможность биологического связывания азота в почве после их внесения.

Под влиянием навоза азот торфа за короткий срок становится более подвижным и более доступным для растений. Навоз уменьшает также кислотность торфа, создает более благоприятные условия для деятельности микроорганизмов, участвующих в разложении органических (в том числе азотистых) веществ.

Процессы саморазогрева характеризуются превышением выделяемого при разложении органического вещества тепла над его потерями во внешнюю среду. Система дифференциальных уравнений, описывающих одно-временный перенос воздуха, теплоты и влаги, имеющие место при экзотермических процессах в буртах органических материалов, в общем виде записывается:

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(a_1 \frac{\partial t}{\partial x} \right) + \frac{v_B C_B \rho_B}{C_{CM} \rho_{CM}} \frac{\partial t}{\partial \tau} + \frac{\varepsilon_{ru} C_{п}}{C_{CM}} \frac{\partial W}{\partial \tau} + \frac{w}{C_{CM} \rho_{CM}}$$

$$\frac{\partial W}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(a_m \frac{\partial W}{\partial x} + a_m \delta \frac{\partial t}{\partial x} \right)$$

$$\frac{\partial C_o}{\partial \tau} = k_p m \frac{\partial^2 C_o}{\partial x^2} - U_v \frac{\partial C_o}{\partial x} - k_h C_o F \varepsilon$$

где a_1 и a_m - коэффициенты температуро и влаго проводности; C_{CM} - уд. теплоемкость смеси; ρ_{CM} - плотность смеси; U_v - скорость проникновения воздуха в бурт; m - пористость смеси; k_B - коэффициент воздухопроницаемости; C_B - удельная теплоемкость воздуха; ε - коэффициент превращения воды в пар; $C_{п}$ - теплота парообразования; v_B - плотность воздуха; w - удельный тепловой поток реакции разложения; C_o - концентрация кислорода воздуха в точке x ; k_p - константа скорости реакции разложения; $F \varepsilon$ - эффективная поверхность воздушных пор.

Для решения этой системы уравнений на Учебном Научно-Производственном Комплексе БГАТУ проводятся полевые испытания. Навоз укладывают по всей длине плотно прилегающими штабелями шириной 2...3 м. Сверху каждый штабель покрывают торфом или резаной соломой слоем 15-20 см, чтобы сократить потери аммиачного азота. Температура навоза при хранении не должна превышать 60°C. При такой температуре 20...25% азота в торфе переходит в усвояемую форму. Для понижения температуры навоз следует уплотнить либо увлажнить навозной жижой или водой.

Для компостирования с навозом применяют торф, влажность которого не превышает 65-70%. Заготавливают его в летнее время послойно-повехностным способом.

Соотношение между навозом и торфом при изготовлении компостов зависит от обеспеченности ими хозяйства, качества их и времени года. Так, в зимний период соотношение между ними может быть как 1:1, а летом 1:3.

К построению модели производства молока при беспривязном содержании коров

Романюк В., Чигарев Ю., Мороз Д., БГАТУ, г. Минск, Щецинская сельскохозяйственная академия, г. Щецин, Институт строительства, механизации, электрификации сельского хозяйства, г. Варшава.

Математические модели могут применяться для изучения систем, обеспечивающих производство молока при беспривязном содержании коров.

Известно, что выход молока данного животного на отрезке времени $[t_{i-1}, t_i]$ можно записать в виде
$$M_i = \int_{t_{i-1}}^{t_i} m(t) dt \quad (1)$$

где $m(t)$ обычно принимается за функцию скорости секреции молока, а t – время в сутках.

Технология беспривязного содержания коров обуславливает дойку в доильном зале, где размещаются доильные установки. Доильные площадки x в зависимости от коровника могут представлять: тандем x_1 , ёлочку x_2 , параллельные x_3 , карусель x_4 . Различие доильных площадок связано также с количеством мест и их распределением y (однорядная y_1 , двухрядная y_2 , треугольная y_3) и оснащением z (измерителями молока z_1 , автоматизацией съёма и вывоза молока z_2 и др.). Молоко из доильных установок при помощи насоса перекачивается трубопроводом в зал-холодильник для хранения. Объём холодильника должен учитывать количество молока w в пике лактации w_1 и при конечной величине стада w_2 . Минимальное количество моло-