

УДК [622.331:631.312.34]:636.083.14

Л. В. Копенкина, А. А. Воробьев

КАЧЕСТВО ТОРФЯНОЙ ПОДСТИЛКИ

Выполнен анализ существующих исследований в области производства торфяной подстилки. В результате были выявлены следующие направления исследований: изучение свойств сырья для производства торфяной подстилки, влияние условий прессования на свойства прессованной подстилки и другие. Проведен анализ фракционного состава сырья для производства торфяной подстилки.

Ключевые слова: торфяная подстилка, водопоглотительная способность, фракционный состав сырья, характеристика крупности, прессование торфа малой степени разложения.

В настоящее время проблема использования торфа как подстилочного материала является актуальной как в России, так и за рубежом. Использование торфа на подстилку способствует рациональному применению сырьевых запасов торфа, повышению урожайности сельскохозяйственных культур, обогащению почв гумусом и повышению продуктивности животноводства.

В ходе нашей работы был выполнен анализ существующих исследований в области производства торфяной подстилки. В результате были выявлены следующие направления исследований: изучение свойств сырья для производства торфяной подстилки, влияние условий прессования на свойства прессованной подстилки и др.

Качество подстилочного продукта зависит не только от исходного материала (вида торфа, степени разложения, влажности, зольности), но и от способа производства подстилки. Торфяную подстилку производят несколькими способами: фрезерованием, резанием, кипованием, прессованием.

Одним из факторов, влияющих на качество такой продукции, является фракционный состав измельченного торфа, который зависит от его вида, степени разложения, ботанического состава, влажности, зольности, режима работы добывающего и перерабатывающего механизма, а также от условий сушки, уборки и хранения. Из выполненного анализа технологических схем производства торфяной подстилки было выявлено, что отсутствует выделение различных фракций для производства разного вида продукции. На некоторых предприятиях существует разделение на фракции, однако необходимо исследовать наиболее оптимальное выделение фракций и рассматривать их как готовый продукт.

Получаемая при фрезеровании торфяной залежи крошка представляет собой совокупность частиц разного размера и разнообразной формы. Значительный интерес представляет изучение метода для определения показателей, характеризующих фракционный состав измельченного торфа. Такими показателями могут служить условный диаметр смеси и однородность фракционного состава по величине частиц. Фракционным составом фрезерного торфа называют распре-

деление массы частиц фрезерного торфа по фракциям – совокупностям частиц в определенном интервале размеров.

Фракционный состав фрезерного торфа определяют методом просеивания при помощи набора почвенных сит с отверстиями \varnothing 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0.5 и 0.25 мм. Предпочтительным является механический просев, допускается и ручной.

Содержание фракций (%) определяется по формуле

$$\Delta p_i = \frac{m_i(100 - w_i)}{\sum_i m_i(100 - w_i)},$$

где m_i – масса i -й фракции, г; w_i – влажность i -й фракции, %.

Контроль за правильностью всего анализа осуществляют по расхождению массы, взятой для анализа пробы t при влажности w , и суммарной массы всех фракций, пересчитанной на влажность w . Это расхождение не должно превышать 1 %.

При анализе торфа равновесной влажности содержание фракций (%)

$$\Delta p_i = 100m_i/m.$$

Результаты определения фракционного состава фрезерного торфа выражают в табличной или графической форме – в виде суммарной кривой или в виде кривой распределения частиц по размерам. Из аналитических показателей фракционного состава обычно используется средневзвешенный диаметр

$$d_{cp.636} = \frac{\sum_i d_i \Delta p_i}{\sum_i \Delta p_i}.$$

Для наглядности результаты ситового анализа сопровождаются графиками зависимости выхода от размера частиц. При обработке опытных данных ситового анализа помимо выходов в процентах в общей массе пробы могут быть определены суммарные выходы. Суммарным выходом по плюсу называется выход частиц крупнее данного размера. Он может быть получен сложением относительных выходов частиц, размеры которого больше заданного. Если сложить выходы частиц меньше данного размера, то получим суммарный выход по минусу. За-

висимость суммарного выхода от диаметра фракции, изображенная на графике в равномерном масштабе (рис. 1), носит название суммарной характеристики крупности.

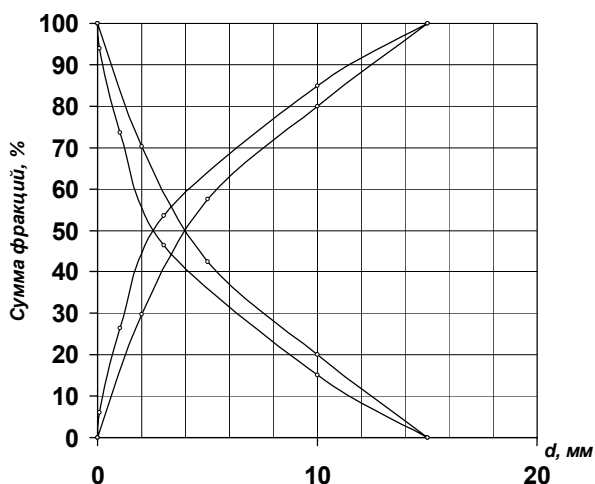


Рис. 1. Характеристика крупности: а – по плюсу, б – по минусу; 1 – по данным эксперимента, 2 – по данным источника [1]

Проведенный анализ фракционного состава сырья для производства торфяной подстилки (рис. 1) по данным [1] и результатам ситового анализа выявил, что содержание фракций < 2 мм составляет около 30–40 %, 2–7 мм — 30–40 %, > 7 мм — 30–35 %, что представляет собой значительную долю в общей массе. Таким образом, можно рассматривать данные группы фракций как готовый продукт различного назначения.

Основными полезными признаками всех видов торфяных подстилок, определяющими их высокие зоогигиенические качества, являются влагоемкость и газопоглощительная способность. Высокая влагоемкость торфяных подстилок объясняется наличием у болотных растений, главным образом у мхов, особых гиалиновых клеток коркового слоя, повышающих их всасывающую способность. Высокая газопоглощительная способность вызывается, наряду с физическими, также химическими свойствами торфа. Она возрастает с уменьшением степени разложения торфа и повышением его кислотности, что особенно характерно для верхового торфа. Чем меньше разложился торф, чем выше его кислотность, тем выше его газопоглощительная способность. Чем ниже степень разложения торфа, тем выше влагоемкость и газопоглощительная способность подстилки. Верховые сфагновые мхи обладают и некоторыми антисептическими свойствами, подавляющими жизнедеятельность болезнетворных бактерий, что улучшает условия стойлового содержания скота.

Влагоемкость различных торфяных подстилок зависит не только от степени разложения торфа, но и от его зольности: чем выше зольность торфа, тем меньше влагоемкость подстилки. Это объясняется тем, что с повышением зольности уменьшается количество

органического вещества, которое является основным фактором поглощения влаги.

Полная влагоемкость и содержание отдельных категорий слабосвязанной воды в торфе во многом определяется особенностями его пористой структуры (т. е. отношением неразложившейся части и продуктов распада), а также микроструктурой отдельных компонентов. Сохранившиеся растительные остатки с разным анатомическим строением тканей поглощают и удерживают неодинаковое количество воды. Существенное влияние на полную влагоемкость оказывают необратимые процессы, протекающие в коллоидно-высокомолекулярной составляющей торфа, например, при его высушивании.

Следовательно, влагоемкость торфа не только определяется его структурными особенностями, но и во многом зависит от состава, степени разложения, дисперсности, начальной влажности, температуры и времени пребывания его в воде, а также от ряда других факторов. Количество поглощенной торфом воды зависит как от величины общей пористости, так и от размеров пор.

Прессование торфяной подстилки улучшает ее качество, условия ее хранения, транспорта и использования. При прессовании плотность торфяной подстилки увеличивается примерно в три раза, что значительно повышает ее транспортабельность и снижает себестоимость перевозок. Качество и прочность плит при прессовании зависят от влажности, фракционного состава торфа, удельного давления прессования. В работе была изучена водопоглощительная способность торфяной прессованной подстилки при изменении условий прессования (давление $p = 15$ МПа, $P = 25$ МПа; удельная загрузка $q = 2$ г/см²), фракционного состава (фракция 2–7 мм, фракция > 7 мм) (рис. 2).

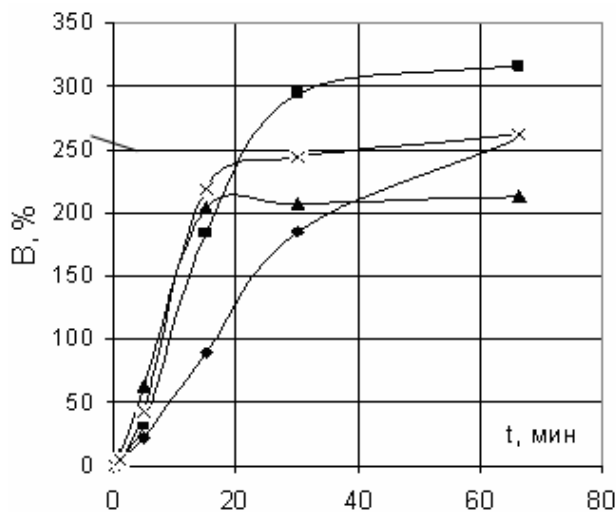


Рис. 2. Изменение водопоглощаемости торфяной прессованной подстилки: 1 – $d > 7$ мм, $p = 15$ МПа, $q = 2.0$ г/см²; 2 – $d = 2-7$ мм, $p = 15$ МПа, $q = 2.0$ г/см²; 3 – $d > 7$ мм, $p = 25$ МПа, $q = 2.0$ г/см²; 4 – $d = 2-7$ мм, $p = 25$ МПа, $q = 2.0$ г/см²

Способность торфяной подстилки впитывать влагу в значительной мере зависит также от ее влажности. При высокой влажности способность подстилки поглощать дополнительные количества жидкости невелика. Нельзя считать вполне подходящим и сухой торф, при котором подстилка не успевает впитать все выделения животных. Влажность торфяной подстилки не должна превышать 45 %: при повышенной влажности торфяная подстилка зимой промерзает, что приводит к простудным заболеваниям животных.

Для торфоподстильного сырья меньшую крошимость имели плиты, спрессованные под большим

давлением. Наибольшую прочность, как правило, имели плиты из торфа с более крупными фракциями частиц.

Для установления связей между условиями прессования (p , q), плотностью и прочностью торфяной прессованной подстилки (для частиц >7 мм) был использован эффективный метод математического планирования – полный факторный эксперимент [2]. Таким образом, были получены уравнения регрессии для плотности торфяной подстилки $\rho=1.862-0.044p-0.236q+0.018pq$ и прочности $\gamma=8.02-0.86q+0.246p-0.123pq$.

Список литературы

1. О некоторых свойствах фрезерного торфа как торфоподстильного материала / Ц. И. Минкина, Г. В. Голгофская, Т. Г. Бутузкина // Торфяная промышленность. 1962. № 8. С. 22–24.
2. Копенкин В. Д., Копенкина Л. В. Планирование и проведение НИР. Тверь, 2004. 119 с.

Копенкина Л. В., кандидат технических наук, доцент.

Тверской государственный технический университет.

Наб. А. Никитина, 22, г. Тверь, Россия, 170026.

E-mail: lvkopenkina@mail.ru

Воробьев А. А., аспирант.

Тверской государственный технический университет.

Наб. А. Никитина, 22, г. Тверь, Россия, 170026.

Материал поступил в редакцию 26.08.2008

L. V. Kopenkina, A. A. Vorobyev

THE QUALITY OF PEAT LITTER

Now the problem of use of peat as litter is actual as in Russia and abroad. Application of peat as litter is one of the most valuable agriculture utilization of peat. Peat of a low degree of decomposition as a litter has a number of advantages in comparison with wood shavings, sawdust and straw. The peat litter possesses a high moisture capacity and gas absorbing ability, small heat conductivity, antiseptic properties. High water- and gas absorbing ability allows utilizing manure and drains of cattle-breeding farms, integrated poultry farms, keeps the nutrients necessary for cultivation of agricultural crops. Using of a peat litter one can receive peat manure – the valuable organic fertilizer used in field husbandry. Productivity of animals and birds also raises, working conditions improve. We studied the fractional composition and size characteristic of raw material for litter, water absorbing ability of different fractions, pressing peat of a low degree of decomposition. Researches in the field of manufacturing and using of a peat litter continue.

Key words: *peat litter, water absorbing ability, fractional composition of raw material, size characteristic, the pressing peat of a low degree of decomposition.*

Kopenkina L. V.

Tver State Technical University.

Afanasy Nikitin Embankment, 22, Tver, Russia, 170026.

E-mail: lvkopenkina@mail.ru

Vorobyev A. A.

Tver State Technical University.

Afanasy Nikitin Embankment, 22, Tver, Russia, 170026.