

УДК 630*863.6.004.14

Б.Д. ЛЕВИН, Ф.И. НАКРОХИН

Красноярская государственная технологическая академия



Левин Борис Давидович родился в 1935 г., окончил в 1958 г. Сибирский технологический институт, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры химической технологии древесины Красноярской государственной технологической академии. Имеет более 60 печатных работ в области процессов и аппаратов химической и биохимической технологии.



Накрохин Феликс Иннокентьевич родился в 1938 г., окончил в 1961 г. Сибирский технологический институт, старший преподаватель кафедры безопасности жизнедеятельности Красноярской государственной технологической академии. Имеет около 10 научных трудов в области технологии высокомолекулярных соединений.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ СУШКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ИЗ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ ХВОЙНЫХ*

Проведено сопоставление показателей экономичности, интенсивности процесса и сохранности биологически активных веществ при конвективной сушке и адсорбционно-контактном обезвоживании кормовых добавок.

Comparison of indices has been carried out relating to efficiency, intensity of the process and biologically active substances preservice under convective drying and adsorptive-contact dehydration of nutrient additives.

* Работа выполнена при финансовой поддержке Красноярского краевого фонда науки, грант 4F0243.

В настоящее время продукты химической переработки древесины широко используют в качестве компонентов кормовых смесей для скота и птицы [4, 5]. Одним из них является хлорофилло-каротиновая паста, содержащая биологически активные вещества. Для решения проблем хранения, транспортировки, внесения в твердые корма возникает необходимость сушки кормовых добавок, что является сложной задачей, так как входящие в их состав провитамины представляют собой термочувствительные легкоокисляющиеся вещества.

С целью определить оптимальные методы и технологию получения воздушно-сухого продукта проведен сопоставительный анализ показателей процесса сушки смеси хлорофилло-каротиновая паста–соевый шрот (соотношение по массе 3:7) конвективным и адсорбционно-контактным способами [1, 2].

Целесообразные условия сушки гранулированной добавки (диаметр частиц 5...6 мм, длина 5...8 мм, начальная относительная влажность 20...23 %) имели место при следующих значениях режимных факторов:

конвективная сушка с перемешиванием материала (барабанная сушилка, сушильный агент – воздух) – начальная скорость сушильного агента $V = 1$ м/с, начальная температура сушильного агента $t = 80$ °С, частота вращения барабана $n = 2$ об/мин;

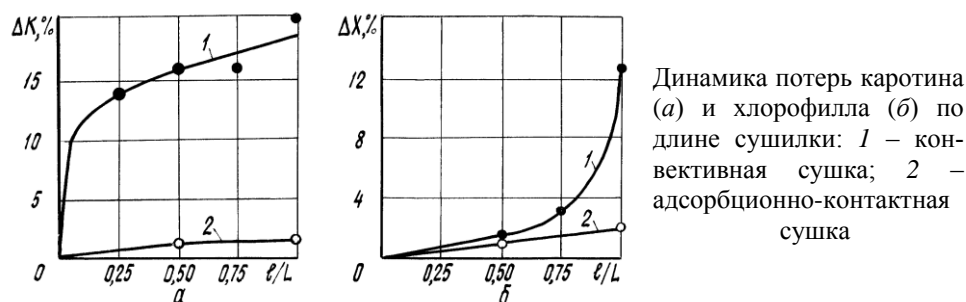
адсорбционно-контактная сушка с перемешиванием контактной массы (барабанная сушилка) – соотношение массовых расходов силикагель–кормовая добавка $C = 2$, частота вращения барабана $n = 7$ об/мин.

Показатели, характеризующие интенсивность и экономичность процесса, а также качество высушенного в этих условиях материала, представлены в таблице.

Показатели	Значение показателей	
	Конвективная сушка	Адсорбционно-контактная сушка
Конечная влажность смеси, %	12,4	17,2
Продолжительность пребывания в барабане, с	-	390
Напряжение барабана по влаге, кг/м ³ ·ч	28,1	35,7
Удельный расход тепла, кДж/кг	10 621	7 934
Потери, %:		
каротина	20,0	1,6
хлорофилла	12,6	2,1

Необходимо отметить, что удельный расход тепла при сушке сорбирующими телами определен как необходимый для регенерации силикагеля [3].

Как видно из таблицы, показатели адсорбционно-контактной сушки предпочтительнее. Исключение составляет лишь конечная влажность, величину которой удалось резко снизить (и параллельно достичь еще более благоприятных значений остальных показателей) путем уменьшения диаметра



гранул до 4 мм. При этом основное сопротивление влагопереносу было заключено в отдающей фазе вследствие того, что необходимо было сорбировать связанную влагу из структуры, характеризующейся повышенной плотностью и малой пористостью после гранулирования.

Напряжение барабана по влаге при конвективной сушке на 28,0 % меньше, тогда как удельный расход тепла на 33,9 % больше, чем при адсорбционно-контактной. В эксперименте не удалось получить надежные данные о продолжительности пребывания материала в конвективной сушилке, однако то, что она кратно больше, чем при сушке сорбирующими телами, сомнений не вызывает. Подтверждением этому служит соотношение частот вращения барабана, в основном определяющих темп перемещения гранул в сушилке.

Наиболее примечательными являются результаты, характеризующие потери каротина ΔK и хлорофилла ΔX при обезвоживании. На рисунке показаны кривые динамики ΔK и ΔX в различных условиях. Видно, что при сушке в токе горячего воздуха рост потерь пигментов происходит скачкообразно: каротина – в начальной стадии, хлорофилла – в конечной.

При адсорбционно-контактном обезвоживании увеличение ΔK и ΔX протекает плавно, закон изменения этих факторов по длине сушильного тракта близок к линейному, а потери каротина и хлорофилла уменьшаются соответственно в 12,5 и 6,6 раза.

Таким образом, сравнительный анализ показателей различных методов сушки кормовых добавок показал, что сушка сорбирующими телами – наиболее целесообразный путь получения воздушно-сухих термочувствительных и легкоокисляющихся материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Левин Б. Д. Адсорбционная сушка кормовых добавок // Лесн. журн. - 1991. - № 6. - С. 82 - 84. - (Изв. высш. учеб. заведений). [2]. Левин Б. Д. Конвективная сушка кормовых добавок // Лесн. журн. - 1989. - № 6. - С. 92 - 97. - (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Левин Б. Д., Романченко П. Г. Регенерация поглотителя при сорбционной сушке материалов // Научно-технической и социальный прогресс лесопромышленного комплекса Восточно-Сибирского региона. - Красноярск, 1990. - С. 186 - 190. [4]. Лес - сельскому хозяйству / А. Я. Калниньш,

А.Р. Вальдман, П.П. Андерсон и др. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - 192 с. [5]. Репях С.М., Левин Э.Д. Кормовые добавки из древесной зелени. - М.: Лесн. пром-сть, 1988. - 96 с.

Поступила 5 февраля 1996 г.