

Прохорова Т.В., Каспер Т.И., Побойнев В.В., Латушко Т.В.

Изучение адсорбции катионов тяжёлых металлов некоторыми овощами и фруктами

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
г. Минск, Беларусь

Физиологическое действие металлов на организм человека и животных зависит от природы металла, типа соединения, в котором он существует в природной среде, а также от его концентрации [1]. Многие тяжёлые металлы, такие, как железо, медь, цинк, молибден, кобальт, марганец, участвуют в биологических процессах и в определённых количествах являются микроэлементами, необходимыми для функционирования растений, животных и человека. С другой стороны, тяжёлые металлы и их соединения могут оказывать вредное воздействие на организм человека, способны накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний [2]. По данным Всемирной организации здравоохранения, причиной 80% болезней людей является сложившаяся экологическая напряжённость [3].

Целью данной работы является изучение эффективности сорбционных свойств некоторых овощей и фруктов для снижения содержания катионов тяжёлых металлов.

Материалы и методы. При проведении исследований использованы следующие реактивы: 1М $MnCl_2$, 0,1н $KMnO_4$, 1М $FeSO_4$, 0,5М H_2SO_4 , 0,5М $CrCl_3$, 1М KOH , 3% р-р H_2O_2 , 10% р-р KI , 0,0935н $Na_2S_2O_3$, 0,5н Трилон Б, 0,1М HCl , $CuSO_4$, индикаторы – крахмал и эриохром чёрный Т; капуста белокачанная сорта Ринда F1, морковь сорта Абако, яблоко сорта Антоновка, кожура апельсина и банана.

Количественное определение катионов Mn^{2+} , Fe^{2+} , проводили методом перманганатометрии. Методом иодометрии определяли содержание катионов Cr^{3+} , Cu^{2+} . Титриметрическим методом анализа с использованием реакции комплексообразования катиона металла с трилоном Б определяли содержание Pb^{2+} .

Результаты. В результате проведенных исследований установлено: процент адсорбции ионов Mn^{2+} : капустой – $81,1 \pm 1,74$, морковью – $67,7 \pm 1,69$, яблоками – $55,3 \pm 1,60$, кожурой апельсина – $81,9 \pm 1,28$, кожурой банана – $85,0 \pm 1,24$; процент адсорбции ионов Fe^{2+} капустой – $52,4 \pm 9,78$, морковью – $58,4 \pm 3,22$, яблоками – $71,3 \pm 2,71$, кожурой апельсина – $60,8 \pm 0,76$, кожурой банана – $59,9 \pm 5,58$; процент адсорбции ионов Cr^{3+} капустой – $60,0 \pm 3,65$, морковью – $65,4 \pm 6,70$, яблоками – $67,2 \pm 4,38$, кожурой апельсина – $78,54 \pm 4,83$, кожурой банана – $45,66 \pm 1,33$; процент адсорбции ионов Pb^{2+} капустой – $34,37 \pm 1,35$, морковью – $55,70 \pm 4,67$, яблоками – $43,17 \pm 4,81$, кожурой апельсина – $60,13 \pm 3,56$, кожурой банана – $55,42 \pm 3,56$; процент адсорбции ионов Cu^{2+} капустой – $53,50 \pm 1,14$, морковью – $56,76 \pm 1,15$, яблоками – $46,99 \pm 2,30$. максимальная сорбционная способность наблюдалась по отношению к ионам марганца кожурой банана и составила $85,0 \pm 1,24$.

Выводы. Таким образом, экспериментально установлено, что капуста белокачанная сорта Ринда F1, морковь сорта Абако, яблоко сорта Антоновка обладают высокой эффективностью в качестве сорбентов и поглощают из растворов от 52% до 81% ионов тяжёлых металлов, таких как Mn^{2+} , Fe^{2+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} . Кожура апельсинов и бананов способна выполнять функции фильтров-сорбентов катионов тяжёлых металлов, так как выводит из раствора до 82% токсинов.

Литература

1. Прохорова, Т. В. Исследование адсорбции тяжёлых металлов пектиновыми веществами. Минск: Белорусский медицинский журнал. – 2004. – №4. С. 82-84.
2. Барковский, Е. В. Современный курс химии элементов: учеб.-метод. пособие. В 2 ч. / Е. В. Барковский, А. И. Врублевский. Минск: МГМИ, 2000. Ч.1 184 с.
3. Чижов, А. Я. Современные проблемы экологической патологии человека: Учеб. Пособие – М.: РУДН. – 2008. – 611 с.: ил.