

УДК 631.41 (517.3)
doi: 10.18101/2542-0623-2017-1-82-88

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ ЦЕНТРАЛЬНО-ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ ЗОНЫ МОНГОЛИИ

Х. Мягмаржав, Л. Даваа, Г. Солонго

© **Мягмаржав Х.**

кандидат сельскохозяйственных наук,
Институт Чрезвычайных ситуаций Монголии
Монголия, 13301, г. Улан-Батор, ул. Хилчин
E-mail: jargalant_hoolt@yahoo.com

© **Даваа Л.**

кандидат сельскохозяйственных наук,
Монгольский государственный аграрный университет
E-mail: lkham_davaa@yahoo.com

© **Солонго Г.**

кандидат биологических наук,
Монгольский государственный аграрный университет
E-mail: soogii_solongo@yahoo.com

Исследования были проведены на основании полевого опыта 2012 г. Результаты анализов показали, что в морфологическом профиле всех почв Тув аймака не содержатся химические элементы-загрязнители в количествах, превышающих ПДК, что связано с использованием их в сельскохозяйственном обороте лишь в последние 4–5 лет.

Ключевые слова: почва; тяжелые металлы; севообороты; подвижные формы тяжелых металлов.

Введение

Почва является основным источником микроэлементов в пищевых цепях. Поэтому изучение содержания и поведения микроэлементов, и в частности тяжелых металлов (ТМ) в почвах, является важным и актуальным направлением современной почвенной науки.

Изучение вопроса содержания тяжелых металлов в почвах центрально-земледельческой зоны Монголии ведется недавно, и такие исследования весьма немногочисленны, страдают отсутствием комплексного подхода к проблеме (Проберж, 2000; Ревенский, 1990, 1998; Панасов, 1997; Савич с соавт., 2002).

Впервые для основных типов почвообразующих пород и почв центрально-земледельческой зоны Монголии приведены данные фонового содержания валовых соединений Cu, Ni, Zn, Mn, Fe, дана оценка их содержания в почвах с различной степенью антропогенной нагрузки.

Основными источниками микроэлементов для животных и человека являются растения. Но и они не сами синтезируют их, а получают из субстрата, на котором произрастают, — из почвы.

Цель настоящих исследований заключалась в установлении содержания тяжелых металлов в светло-каштановой почве центрально-земледельческой зоны Монголии и выявлении взаимодействия агрохимических свойств с накоплением этих элементов.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить агрохимические свойства светло-каштановой почвы центрально-земледельческой зоны Монголии в зависимости от предшественников.

- Установить валовое содержание тяжелых металлов (железа, цинка, меди, никеля, марганца) в светло-каштановой почве центрально-земледельческой зоны Монголии.

- Выяснить связь агрохимических свойств с накоплением ТМ почвой.

Методика исследований

Исследования проводили в стационарных опытах в системе севооборотов:

- 1 — Пар, яровая пшеница, картофель, овес.
- 2 — Картофель, яровая пшеница, горох, овес.
- 3 — Сидераты, картофель, яровая пшеница, суданские травы.
- 4 — Картофель, пшеница, овес, горчица.

Полевые опыты (площадь делянки 50..400 м²) закладывали в четырехкратной, производственные — в трехкратной повторности. Технологии обработки почвы и возделывания культур соответствовали зональным рекомендациям, имеющим почвозащитную направленность. Измерения проводились с помощью программного комплекса «Nitton XRF». Пробы почвы отбирались на полях учхоза в четырех вариантах.

Анализ собранных образцов почвы проводили в трех повторностях, что позволило получить достоверные сведения о содержании изучаемых элементов в почве. При изучении почвы брали пробы гумусового горизонта с глубины около 20 см, что соответствует длине штыка лопаты. Из каждой точки отбирали около 1 кг почвы с верхних горизонтов на глубине 0–20 см. Образцы почвы очищали от растительных остатков и живых частей растений. Затем ее помещали в пластиковую посуду с крышкой, что позволило изолировать почву от контакта с окружающей средой до начала эксперимента. Для оценки содержания тяжелых металлов почвами были использованы предельно допустимые концентрации.

Результаты исследований

Таблица 1
Содержание тяжелых металлов в светло-каштановой почве
центрально-земледельческой зоны Монголии
в зависимости от предшественника

Варианты	рН	Гумус %	Элементы, мг/кг /валовое содержание/				
			Медь	Железо	Цинк	Марганец	Никель
Фон 1: Чистый пар — пшеница — картофель — овес	7.3	2.0	35.7	338.1	75.2	737.1	69.7
Фон 2: Картофель — пшеница — горох — овес	7.5	2.2	30.6	339.3	86.4	754.5	55.2
Фон 3: Сидераты — картофель — пшеница — суданские травы	7.0	2.6	23.1	313.3	72.6	794.5	83.1
Фон 4: Картофель — пшеница — овес — горчица	7.1	2.5	22.9	314.8	69.9	772.5	53.6
ПДК мг/кг			55.0	1000.0	100.0	1500.0	85.0

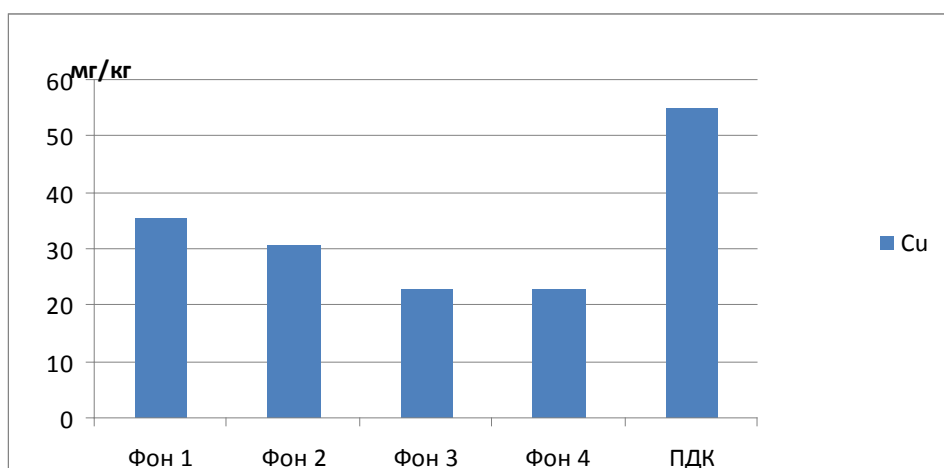


Рис. 1. Содержание меди в светло-каштановой почве на разных фонах

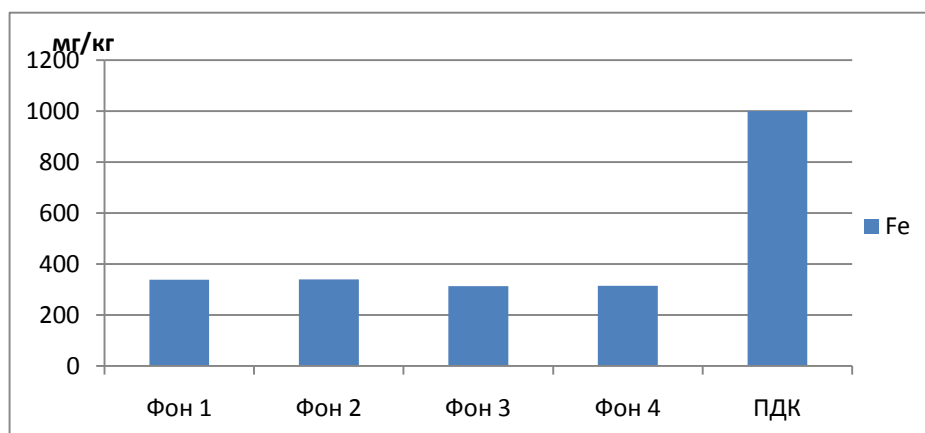


Рис. 2. Содержание железа в светло-каштановой почве на разных фонах

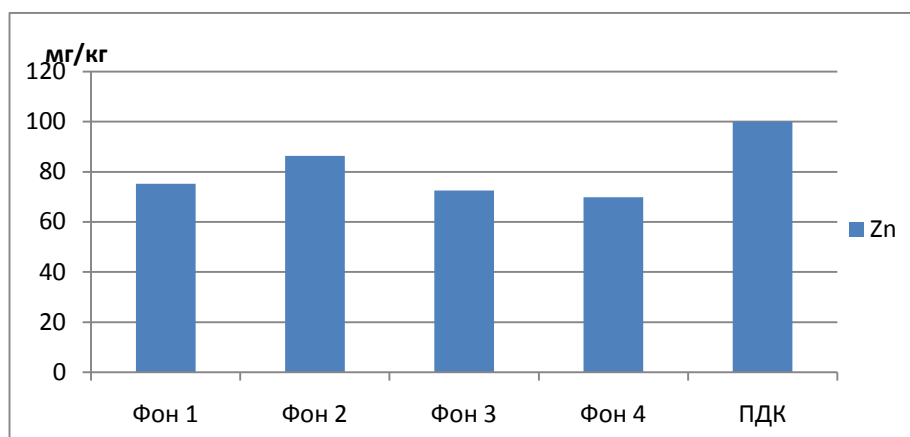


Рис. 3. Содержание цинка в светло-каштановой почве на разных фонах

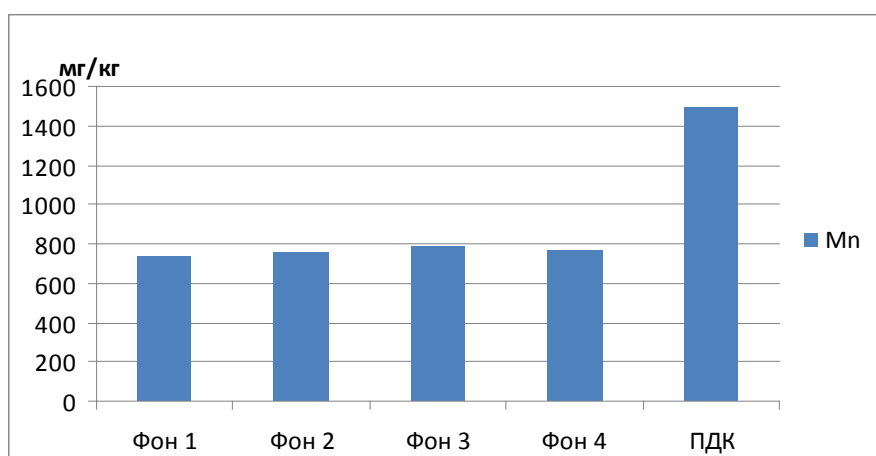


Рис. 4. Содержание марганца в светло-каштановой почве на разных фонах

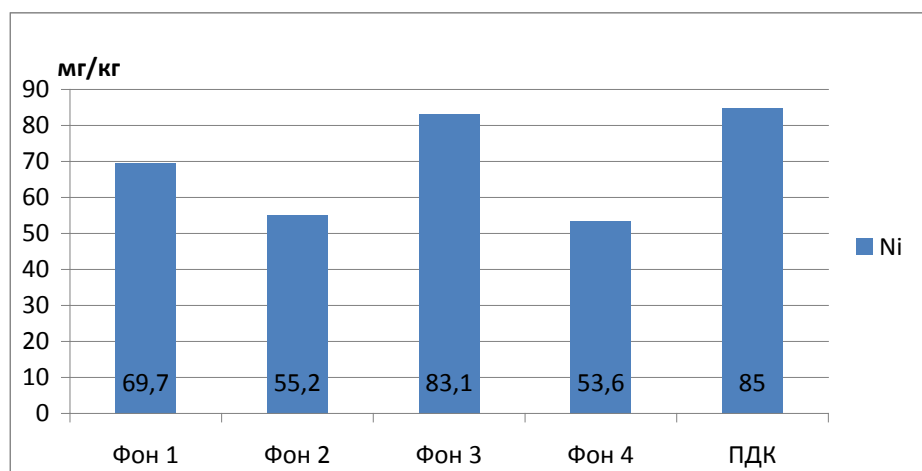


Рис. 5. Содержание никеля в светло-каштановой почве на разных фонах

Заключение

Содержание валовой формы тяжелых металлов в светло-каштановых почвах на фоновых территориях региона находится в пределах, близких к средним значениям центрально-земледельческой зоны Монголии и сопредельных с регионом территорий. Повышенное содержание марганца и никеля отмечается на Фоне 2, а меди — на Фоне 1. Для валовых содержаний элементов характерны биогенно-аккумулятивное накопление в органогенных горизонтах и элювиально-иллювиальная дифференциация содержания в профилях.

Обследованная территория характеризуется низким средним фоновым содержанием валовых соединений большинства ТМ. В силу высокой изменчивости содержания подвижных ТМ трудно уловить связь между их содержанием и содержанием гумуса, величиной кислотности. Чаще всего отмечены достоверные существенные корреляции этих свойств с содержанием Mn, Zn. Но в разных почвах они могут быть разнонаправлены. Накопление тяжелых металлов в светло-каштановой почве центрально-земледельческой зоны Монголии всех изученных экологических групп не превышает ПДК.

Литература

Проберж Э. С. Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных земель: методические указания. Челябинск, 2000. 39 с.

Ревенский В. А. Экологически безопасные приемы повышения урожайности зерновых культур // Аграрно-промышленный комплекс Сибири. Новосибирск, 1990. С. 26–28.

Ревенский В. А. Эколого-агрохимические подходы к восстановлению плодородия дефлированных каштановых почв бассейна оз. Байкал // Антропогенная

деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения: тез. и докл. всерос. конф. М., 1998. Т. 2.

Панасов М. Н. Агрехимическая оценка экологически ориентированных систем удобрений в зернопаровом севообороте на каштановых почвах сухостепного Заволжья: автореф. дис. ... канд. сельхоз. наук. Саратов, 1997. 24 с.

Савич В. И., Байбеков Р. Ф., Банников В. Н. Физические свойства как матрица их плодородия // Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям. М., 2002. С. 85.

HEAVY METAL CONTENT IN CHESTNUT SOILS OF CENTRAL AGRICULTURAL ZONE OF MONGOLIA

Kh. Myagmarjav, L. Davaa, G. Solongo

Myagmarjav Kh.

Cand. Sci. (Agriculture), Mongolian Institute of Emergency Situations

Khilchin St., Ulaanbaatar 13301

E-mail: jargalant_hoolt@yahoo.com

Davaa L.

Cand. Sci. (Agriculture), Mongolian State Agrarian University

E-mail: lkham_davaa@yahoo.com

Solongo G.

Cand. Sci. (Biol.), Mongolian State Agrarian University

E-mail: soogii_solongo@yahoo.com

The studies were conducted on the basis of the field experience in 2012. The results of the analyzes showed that the morphological profile of all Tuv aimak soils does not contain chemical contaminants in quantities exceeding the MPC, which is associated with their use in agricultural turnover only in the last 4–5 years.

Key words: soil; heavy metals; crop rotation; mobile forms of heavy metals.

References

Proberzh E. S. *Agroekologicheskaya otsenka sel'skokhozyaistvennykh zemel'* [Agricultural Evaluation of Farmland]. Chelyabinsk, 2000. 39 p.

Revenskii V. A. *Ekologicheski bezopasnye priemy povysheniya urozhainosti zernovykh kul'tur* [Environmentally Friendly agricultural Practices to Increase the Yield of Grain Crops]. *Agrarno-promyshlennyi kompleks Sibiri — Agrarian and Industrial Complex of Siberia*. Novosibirsk, 1990. Pp. 26–28.

Revenskii V. A. *Ekologo-agrokhimicheskie podkhody k vosstanovleniyu plodorodiya deflirovannykh kashtanovykh pochv basseine oz. Baikal* [Ecological and Agrochemical Approaches to Restoration of Deflated Chestnut Soils Fertility in the Lake Baikal Basin]. *Antropogennaya degradatsiya pochvennogo pokrova i mery ee preduprezhdeniya Tezisy i doklady Vserossiiskoi konferentsii — Anthropogenic Degradation of the Soil Cover and Measures to Prevent it*. Abstracts and Reports of All-Rus. Conf. Moscow, 1998. V. 2.

Panasov M. N. *Agrokhimicheskaya otsenka ekologicheski orientirovannykh sistem udobrenii v zernoparovom sevooborote na kashtanovykh pochvakh sukhostepnogo*

Zavolzh'ya. Avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk [Agrochemical Evaluation of Environmentally Consistent Fertilizer Systems in the Grain-Steamer Crop Rotation on Chestnut Soils of Transvolga Dry Steppe. Author's Abstract of Cand. agricultural sci. diss.]. Saratov, 1997. 24 p.

Savich V. I., Baibekov R. F., Bannikov V. N. Fizicheskie svoistva pochv kak matritsa ikh plodorodiya [Physical Properties of Soils as a Matrix of their Fertility]. *Ustoichivost' pochv k estestvennym i antropogennym vozdeistviyam — Stability of Soils to Natural and Anthropogenic Influences*. Moscow, 2002. P. 85.