

УДК 582.76/77: 581.192.1
AGRIS K70

<http://doi.org/10.5281/zenodo.2255788>

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЗОЛЫ В ОПАДЕ *ACER NEGUNDO* L. В УСЛОВИЯХ НАРУШЕННЫХ ПОЙМЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

©*Цандекова О. Л.*, ORCID:0000-0002-9768-3084, канд. с.-х. наук,
Федеральный исследовательский центр угля и углехимии
Сибирского отделения Российской академии наук «Институт экологии человека»,
г. Кемерово, Россия, zandekova@bk.ru

DYNAMICS OF ACCUMULATION OF ASH IN LITTER *ACER NEGUNDO* L. UNDER CONDITIONS OF DISTURBED FLOODPLAIN PHYTOCENOSES

©*Tsandekova O.*, ORCID:0000-0002-9768-3084, Ph.D.,
Federal Research Centre Coal and Coal Chemistry of SB RAS “Institute of Human Ecology”,
Kemerovo, Russia, zandekova@bk.ru

Аннотация. В статье анализируются результаты по содержанию общей золы в листовом опаде *Acer negundo* L. с учетом влияния его фитогенных зон, в условиях нарушенных пойменных сообществ. Отбор образцов проводили на учетных площадках в различных условиях сомкнутости крон с учетом зон влияния деревьев в течение вегетации (с мая по сентябрь). Определение зольности проводили методом сухого озоления. Результаты исследований обработаны статистически с помощью Microsoft Office Excel 2007. Выявлено, что в опаде *Acer negundo* происходит наибольшее накопление зольного компонента в подкроновой и прикroновой зонах у одиночных деревьев в несомкнутых древостоях, по сравнению с другими группами деревьев и с контролем. Сезонная динамика зольности опада клена обнаруживает некоторые количественные изменения в зависимости от условий конкретного местообитания, что наиболее отчетливо прослеживается в завершающем этапе вегетационного периода. Экспериментальные данные можно использовать в оценке состояния напочвенного покрова и структуры фитоценоза.

Abstract. The article analyzes the results of the total ash content in leaf litter of *Acer negundo* L., taking into account the influence of its phytogenic zones, in conditions of disturbed floodplain communities. Sampling was carried out at survey sites under various conditions of crowns, taking into account the zones of influence of trees during the growing season (from May to September). Determination of ash content was performed by dry ashing. The research results were processed statistically using Microsoft Office Excel 2007. It was revealed that in the litter of *Acer negundo* there is the greatest accumulation of the ash component in the subcrown and near-front zones in single trees in not close forest stands, in comparison with other groups of trees and with control. Seasonal dynamics of ash content of top humus maple reveals some quantitative changes depending on the conditions of a specific habitat, which is most clearly traced in the final stage of the vegetative period. Experimental data can be used in assessing the state of the ground cover and the structure of the phytocenosis.

Ключевые слова: *Acer negundo*, лиственный опад, фитогенные зоны, зольность, фитоценоз.

Keywords: *Acer negundo*, leaf litter, phytogenic zones, ash content, phytocenosis.

Доминирующую роль в растительных сообществах захватывают наиболее сильные и влиятельные древесные виды растений, которые определяют состав верхних и, в наибольшей степени, подчиненных ярусов. *Acer negundo* L. оказывают существенное влияние на растительность нижних ярусов, изменяя водный, тепловой, световой режим биогеоценоза. Обладая высокой плодovitостью и скоростью роста, он быстрее других видов растений образует многоярусные заросли. Создавая полный тенистый полог своими кронами, клен заглушает и подавляет рост самосева и подроста растений, препятствуя их естественному возобновлению, а в некоторых случаях вытесняя аборигенные виды. *Acer negundo* формирует значительное количество опада, с которым в почву возвращаются химические соединения, принадлежащие к разнообразным классам [1].

Одним из интегральных показателей аллелопатического влияния клена может служить зольность, характеризующая соотношение минеральных и органических веществ в растении. С зольностью связана биогенная аккумуляция химических элементов в почвах. Чем выше зольность, тем больше химических элементов удерживается растением и возвращается в почву с опадом [2–3]. Определение содержания зольного компонента в растениях является показателем приспособительных свойств растений к экологическим условиям их произрастания.

Цель наших исследований — изучить динамику накопления золы в опаде *Acer negundo* L. в условиях нарушенных пойменных фитоценозов.

Материал и методика

Объектом исследований служил опад листьев, отобранный под насаждениями *Acer negundo* L. (клена ясенелистного), трансформированных растительных сообществ в пойме р. Томь в пределах г. Кемерово. Отбор образцов проводили на учетных площадках в различных условиях сомкнутости крон с учетом зон влияния деревьев: 1 — одиночные деревья в несомкнутых древостоях (подкروновая (ПК1) и прикroновая (П1) зоны дерева); 2 — деревья с сомкнутостью крон 50–60% (подкroновая (ПК2), прикroновая (П2)); 3 — деревья с сомкнутостью крон 100% (приствольная (ПС3), межкroновая (МК3)). В качестве контроля выбрана внешняя зона (В) одиночных деревьев. Сроки отбора образцов — в начале (III декада мая), в середине (III декада июля) и в конце (III декада сентября) вегетационного периода. Определение зольности (общей золы) проводили методом сухого озоления в муфельной печи при $t +400 \dots +500$ °C [4]. Экспериментальные данные обработаны статистически с помощью Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение

Фитогенные поля клена ясенелистного отличаются по качественным и количественным характеристикам светового и аллелопатического режимов, влияющие на развитие видов напочвенного покрова в трансформированных сообществах. Исследуемые учетные площадки *Acer negundo* оценивались первой категорией жизненного состояния по шкале В. А. Алексеева I классом бонитета. Возраст деревьев составлял 20–25 лет. Живой напочвенный покров образован разнотравно–злаковым сообществом с преобладанием *Urtica dioica* L., *Poa pratensis* L., *Phleum pratense* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Humulus lupulus* L., с общим проективным покрытием 40–90%.

Опад клена определяет поступление химических элементов на поверхность почв лесных насаждений и позволяет оценить некоторые аспекты биологического круговорота веществ. Показатель содержания зольности в листьях и листовом опаде важен как в аспекте

химизма самого растения, так и с позиции поступления минеральных веществ из фитомассы в прочие компоненты экосистемы. Величина зольного компонента у древесных растений зависит от многих факторов, в том числе, от вида и возраста растения, экологических условий произрастания. Зольность можно считать показателем приспособительных свойств растений к экологическим условиям их произрастания. Некоторые авторы отмечают, что к концу вегетационного периода в листьях и листовом опаде древесных растений происходит накопление зольности [5–7]. Нашими исследованиями подтверждена данная закономерность. Проведенным экспериментом выявлено, что в условиях нарушенных пойменных фитоценозов содержание зольности в опаде *Acer negundo* увеличивалось с мая по сентябрь с варьированием от 7,15% до 12,48% у опытных и контрольных образцов (Таблица).

Таблица.

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ЗОЛЫ В ЛИСТОВОМ ОПАДЕ *Acer negundo* L.
 (средние данные за 2017 год, %)

Площадки наблюдений	май	июль	сентябрь
В	11,81±0,196	12,15±0,523	12,48±0,330
ПК1	8,93±0,162	9,96±0,162	11,30±0,290
П1	9,07±0,162	10,22±0,193	11,11±0,321
ПК2	7,15±0,260	8,96±0,196	10,11±0,193
П2	8,78±0,128	9,37±0,134	9,85±0,196
ПС3	7,48±0,098	8,37±0,134	8,93±0,098
МК3	7,15±0,162	8,11±0,193	9,11±0,294

Приложение: В — контроль (внешняя зона), ПК1 — 1 группа деревьев, подкروновая зона, П1 — 1 группа деревьев, прикroновая зона, ПК2 — 2 группа деревьев, подкroновая зона, П2 — 2 группа деревьев, прикroновая зона, ПС3 — 3 группа деревьев, приствольная зона, МК3 — 3 группа деревьев, межкroновая зона.

Максимальные значения данного показателя у исследуемых образцов отмечены в конце вегетации и варьировали в пределах от 8,93% до 11,30%. Деревья третьей группы (с сомкнутостью крон 100%) характеризовались более низкими значениями содержания золы в опаде, в сравнении с другими площадками и контролем (в 1,4–1,7 раза).

Сравнивая изучаемые площадки выявлено, что содержание общей золы в растительном опаде выше возле одиночных деревьев *Acer negundo* в несомкнутых древостоях (первая группа деревьев), по сравнению с другими группами деревьев. В мае и июле отмечено наибольшее содержание зольного компонента у исследуемых образцов подкroновой зоны — 9,07% и 10,22% соответственно, в сентябре — у исследуемых образцов прикroновой зоны — 11,30%. Для деревьев третьей группы характерны более низкие показатели исследуемого показателя, особенно в межкroновой зоне (МК3) (7,15–9,11%). Деревья с сомкнутостью крон 50–60% заняли промежуточное положение. Содержание золы в этой группе растений варьировало в пределах от 7,15% до 10,11%, что ниже относительно контроля в 1,2–1,7 раза.

Сопоставляя полученные данные с уровнем зольности листьев и листового опада некоторых видов древесных растений, можно отметить, что в целом диапазон уровня содержания золы в опаде несколько шире, чем выявленная амплитуда для представителей рода *Acer* L. По сведениям Е. А. Осиповой [8] уровень зольности листовой массы представителей 13 видов рода Клен, в том числе и клен ясенелистный, варьировал от 4–6% до 12–14%.

В работе Е. Г. Тюльковой показано, что зольность в опаде клена остролистного составила от 7% до 13% [9].

Заключение

Таким образом, в условиях нарушенных пойменных сообществ в листовом опаде *Acer negundo* имеются некоторые отличия на исследуемых учетных площадках по накоплению общей золы. Наибольший показатель выявлен в подкроновой и прикроновой зонах у одиночных деревьев в несомкнутых древостоях, по сравнению с другими группами деревьев и с контролем. Сезонная динамика зольности растительного опада клена обнаруживает некоторые количественные изменения в зависимости от условий конкретного местообитания, что наиболее отчетливо прослеживается в завершающем этапе вегетационного периода. Следовательно, можно считать, что зольный компонент растительного опада *Acer negundo* оказывает существенное значение на состояние почвенного покрова и на структуру фитоценоза.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания ФИЦ УУХ СО РАН (Проект №0352-2016-0002).

Список литературы:

1. Овчаренко А. А., Кузьмичев А. М. Роль биологически активных выделений древесных растений в формировании экологической среды фитоценозов среднего Прихоперья // Вестник Тамбовского государственного университета. 2013. Т. 18. №3. С. 822-825.
2. Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ: Основы химического взаимодействия растений. Киев: Наукова думка, 1965. 198 с.
3. Domínguez M. T., Marañón T., Murillo J. M., Schulin R., Robinson B. H. Trace element accumulation in woody plants of the Guadiamar Valley, SW Spain: A large-scale phytomanagement case study // Environmental Pollution. 2008. V. 152. P. 50-59.
4. Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла: ГОСТ 24027.2-80. М.: Изд-во стандартов, 1981. С. 120-121.
5. Кавеленова Л. М., Здетоветский А. Г., Огневенко А. Я. К специфике содержания зольных веществ в листьях древесных растений в городской среде в условиях лесостепи (на примере Самары) // Химия растительного сырья. 2001. №3. С. 85-90.
6. Бухарина И. Л., Поварницина Т. М., Ведерников К. Е. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. 216 с.
7. Цандекова О. Л. Аккумулирующая способность листьев древесных растений в условиях породного отвала Кедровского угольного разреза // Бюллетень науки практики. 2016. №8 (9). С. 39-43.
8. Тюлькова Е. Г. Зольность и морфометрические параметры листьев древесных растений как индикаторы загрязнения окружающей среды (на примере г. Гомеля) // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. Серия Естественные науки. 2016. №3 (96). С. 64-69.
9. Осипова Е. А. Эколого-биологические особенности видов рода клен (*Acer* L.) в лесостепи среднего Поволжья (на примере г. Самары): дисс. ... канд. биол. наук. Самара, 2009. 132 с.

References:

1. Ovcharenko, A. A., Kuzmichev, A. M. (2013) The role of biologically active secretions of woody plants in the formation of the ecological environment of phytocenoses of the middle Prikhoperia. *Bulletin of Tambov State University*, 18(3), 822-825. (in Russian)
2. Grodzinsky, A. M. (1965) Allelopatiya v zhizni rastenii i ikh soobshchestv: Osnovy khimicheskogo vzaimodeistviya rastenii. Kiev: Naukova Dumka, 198 p.
3. Domínguez, M. T., Marañón, T., Murillo, J. M., Schulín, R., Robinson, B. H. (2008) Trace element accumulation in woody plants of the Guadiamar Valley, SW Spain: A large-scale phytomanagement case study. *Environmental Pollution*, 152, 50-59.
4. Raw medicinal plant. Methods for determination of moisture, ash content, extractive and tannin materials, essential oil: state standard 24027.2-80 (1981). M.: Publishing house of standards, 121 p. (in Russian)
5. Kavelenova, L. M., Zdetovitsky, A. G., Ognevenko, A. Ya. (2001) To the specificity of the content of ash substances in the leaves of woody plants in an urban environment in conditions of forest-steppe (on the example of Samara). *Chemistry of plant raw materials*, 3, 85-90. (in Russian)
6. Bukharina, I.L., Povarnitsina, T.M., Vedernikov, K. E. (2007) Ekologo-biologicheskie osobennosti drevesnykh rastenii v urbanizirovannoi srede. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 216. (in Russian)
7. Tsandekova, O. (2016). Heat-sink ability of leaves of wood plants in the conditions of the pedigree dump of Kedrovsky coal mine. *Bulletin of Science and Practice*, (8), 39-43
8. Tyulkova, E. G. (2016) Ash content and morphometric parameters of leaves of woody plants as indicators of environmental pollution (using the example of the city of Gomel). *Proceedings of the F. Scorina Gomel State University*, 3(96), 64-69. (in Russian)
9. Osipova, E. A. (2009). Ekologo-biologicheskie osobennosti vidov roda klen (*Acer* L.) v lesostepi srednego Povolzh'ya (na primere g. Samary): dis. ...kand. biol. nauk. Samara, 132. (in Russian)

*Работа поступила
в редакцию 01.11.2018 г.*

*Принята к публикации
07.11.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Цандекова О. Л. Динамика накопления золы в опаде *Acer negundo* L. в условиях нарушенных пойменных фитоценозов // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 148-152. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/12-80> (дата обращения 15.12.2018).

Cite as (APA):

Tsandekova, O. (2018). Dynamics of accumulation of ash in litter *Acer negundo* L. under conditions of disturbed floodplain phytocenoses. *Bulletin of Science and Practice*, 4(12), 148-152. (in Russian).