

АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ ПОЙМЫ РЕКИ ИНСАР

ИВАНОВА Наталья Николаевна, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет

КАРГИН Василий Иванович, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет

ДАНИЛОВ Александр Никифорович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

ЛЕТУЧИЙ Александр Владимирович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что наиболее плодородными являются зернистые почвы центральной поймы р. Инсар. Они обладают высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах – 4,6–7,6 %. Вниз по профилю содержание гумуса постепенно снижается, но остается сравнительно высоким: на глубине 60–70 см – 4,0 %. Содержание гумуса аллювиальной зернисто-слоистой и лугово-болотной почв существенно ниже. Также отмечали активную реакцию этих почв – нейтральную или слабокислую, так как речные и грунтовые воды поймы р. Инсар среднеминерализованы и относятся к гидрокарбонатному классу. Гидролитическая кислотность аллювиальной зернистой почвы поймы р. Инсар составляет 1,6–3,0 мг/100 г почвы. Значения гидролитической кислотности аллювиальных зернисто-слоистых и лугово-болотных почв больше: 2,6–3,6 и 1,8–3,2 мг/100 г почвы соответственно. Исследуемые аллювиальные почвы почти полностью насыщены основаниями: 91–97 %. Для исследуемых аллювиальных зернистых почв в пойме р. Инсар характерно среднее содержание доступного фосфора. В зернисто-слоистых и лугово-болотных почвах количество этого элемента несколько меньше и составляет 7,0–5,1 и 7,4–5,4 мг/100 г почвы соответственно. Наиболее обеспеченной калием является аллювиальная зернистая почва в пойме р. Инсар, где содержание этого элемента в верхних слоях характеризуется как высокое: 16,5–27,6 мг/100 г почвы. В дерновом слое зернисто-слоистой почвы обеспеченность калием средняя: 9,5–15,4 мг/100 г почвы. В дерновом слое лугово-болотных почв наблюдается достаточное содержание калия для большинства сельскохозяйственных культур (8,0–10,4 мг/100 г почвы), с глубиной оно снижается.

Введение. Поймы рек – это основная область, в которой аккумулируются элементы, поступающие с водоразделов и склонов водосбора в виде аллювиальных отложений и в составе растворенных веществ с грунтовыми и паводковыми водами.

Эти отложения являются источником повышения плодородия и улучшения агрохимических свойств почв. Наилот сказывается на плодородии, улучшая агрохимические свойства, при этом он влияет на природную растительность в пойме.

В настоящее время принято выделять следующие группы аллювиальных почв: дерновые, луговые и болотные, которые в силу своего образования и развития значительно отличаются по своим свойствам и значению [4].

На отмелях рек залегают аллювиальные слабообразованные почвы, профиль которых представляет собой мощную толщу белого мелкозернистого песка, испещренную темными пылеватыми прослойками толщиной 0,5–1 см. Необходимо отметить, что в пылеватых прослойках содержится гумус, но его количество не превышает 0,2–0,3 %. Выяснено, что реакция среды совпадает с реакцией речной воды, и в таких почвах практически отсутствуют поглощенные катионы.

Происходит изменение реакции среды от слабокислой до нейтральной и слабощелочной. Эти почвы характеризуются очень низким плодородием, растительный покров на них почти отсутствует. Встречаются лишь отдельные экземпляры белокопытника ненасыщенного, щетинника зеленого, хвоща, местами – заросли ивы. На песчаных отмелях процесс почвообразования практически отсутствует, поэтому песчаный аллювий не дифференцирован на генетические горизонты [8, 10].

Описанные почвы легко размываются речными и паводковыми водами и поставляют песчаный материал для заноса более ценных аллювиальных почв. Поэтому необходимо закреплять их с помощью облесения.

Легкие по гранулометрическому составу аллювиально-луговые слоистые почвы являются плохо агрегированными, а сами агрегаты их не обладают водопрочностью. Они характеризуются неблагоприятными агрохимическими свойствами. Содержание гумуса в этих почвах колеблется в пределах 1,5–2,5 % в верхних и повышается в погребенных гумусовых горизонтах до 3 %. Песчаные и супесчаные прослойки гумусированы еще меньше.



В центральной пойме широко распространены луговые зернистые почвы, приуроченные к выровненным поверхностям, а также зернисто-слоистые, покрывающие участки с гривистым рельефом [1].

Пойменные луговые зернисто-слоистые почвы занимают переходное положение между аллювиально-луговыми слоистыми и луговыми зернистыми почвами. Учеными-исследователями отмечается значительная мощность гумусированной толщи (без резкого разделения на генетические горизонты), что является морфологическим признаком. На темно-сером фоне профиля обычно явно выражены слои разного гранулометрического состава.

Состав и свойства луговых зернисто-слоистых почв разнообразны. Как правило, гранулометрический состав их более тяжелый, чем аллювиально-луговых слоистых почв. В поймах рек Мордовии широко представлены почвенные разности – от супесчано-суглинистого до суглинисто-глинистого гранулометрического состава. Луговые зернисто-слоистые почвы имеют лучшую агрегатированность. В целом пойменные луговые зернисто-слоистые почвы участков центральной поймы с гривистым рельефом характеризуются недостаточно благоприятной структурой, легко размываются водой и быстро разрушаются при распашке. Это необходимо учитывать при их сельскохозяйственном использовании и по возможности отводить их под залужение. Зернисто-слоистые легкосуглинистые и суглинистые почвы обычно слабогумусированны. Количество гумуса в них колеблется без каких-либо закономерностей.

Наиболее плодородными и ценными почвами в поймах рек являются пойменные луговые зернистые. Данный вид почв развит в центральной пойме, он формируется при слабой выраженности аллювиального процесса.

В отличие от рассмотренных почв профиль луговых почв отчетливее дифференцирован на генетические горизонты, хотя переходы между ними бывают растянутыми и не всегда ясными. Он состоит из темно окрашенного гумусового горизонта зернистой структуры, который сменяется переходным менее аллювиальным горизонтом и глубже подстилается аллювиальным суглинком. Он отличается агрегированностью почвенной массы, однородным гранулометрическим составом, постепенным ослаблением гумусовой окраски с глубиной и слабой выраженностью слоистости. Поскольку грунтовые воды на участках распространения луговых зернистых почв залегают не глубоко, то в профиле нередко отмечаются признаки оглеения.

В отличие от слоистых они имеют сравнительно однородный гранулометрический состав. Большинство луговых зернистых почв Мордовии характеризуются тяжелосуглинистым или легкосуглинистым гранулометрическим составом.

Можно отметить, что по своей структуре аллювиальные луговые зернистые почвы часто сравнивают с черноземными почвами.

В центральной пойме под луговой растительностью интенсивно протекает дерновый процесс, следствием которого является накопление гумуса и поглощенного кальция в почвах. Пойменные луговые зернистые почвы речных долин Мордовии относятся к категориям среднегумусированных и содержат в верхней части гумусового горизонта 6–9 % этого вещества. Вниз по профилю наблюдается постепенное уменьшение количества гумуса. Однако даже на глубине 1 м его содержание нередко превышает 1,5–2,0 %. Доля общего азота в почвах центральной поймы находится в прямой зависимости от количества гумуса. Они отличаются благоприятными физико-химическими свойствами. В зависимости от гумусированности, количества тонких механических частиц, карбонатности аллювия и состава речных и грунтовых вод содержание поглощенных оснований изменяется в широких интервалах – от 20 до 50 мг-экв./100 г почвы [7].

Грунтовые воды в поймах рек Мордовии располагаются в среднем на глубине 1–4 м. Выявлено, что от особенности расположения участка по отношению к руслу и его высотной отметкой над меженью реки зависит глубина грунтовых вод. С удалением от русла к террасам уровень грунтовой воды поднимается ближе к поверхности. Зеркало грунтовой воды в пойме имеет уклон в сторону русла.

Самые высокие участки поймы имеют наиболее глубокое залегание грунтовых вод, и, наоборот, наиболее низкие участки с длительным затоплением – близкое залегание [6].

От уровня грунтовых вод в значительной мере зависят распределение растительности и характер почвообразовательного процесса в поймах [12, 13].

Таким образом, по совокупности свойств аллювиальные луговые зернистые почвы являются наиболее плодородными.

Очень часто в сельскохозяйственное производство вовлекают только аллювиальные почвы центральной части поймы рек, а почвы притеррасной и прирусловой остаются под естественной растительностью и никак не используются. В связи с ценностью аллювиальных почв встает вопрос о расширении их применения для выращивания сельскохозяйственных культур. Поэтому необходимо проводить дополнительные обследования в том числе и агрохимических свойств.

Целью проведенных исследований являлась агрохимическая оценка показателей плодородия аллювиальных почв разных частей поймы реки Инсар. Объектом исследования являлись аллювиальные почвы центральной, прирусловой и притеррасной частей поймы.



На всех участках длительное время произрастали многолетние травы: злаково-разнотравное сообщество на центральной пойме, разнотравно-злаковая растительность на прирусловой и природно-луговое разнотравье на притеррасной.

Методика исследований. В ООО «Нива» Октябрьского р-на Республики Мордовии в 2010–2012 гг. для изучения агрохимических свойств аллювиальных почв заложили три разреза.

Разрез 1 – аллювиальные луговые зернистые тяжелосуглинистые почвы в пойме реки Инсар.

Разрез 2 – аллювиальные луговые зернисто-слоистые тяжелосуглинистые почвы в пойме реки Инсар.

Разрез 3 – пойменные лугово-болотные тяжелосуглинистые почвы.

Все наблюдения, анализы и расчеты, применяемые в процессе работы, проводили по общепринятым методикам. Определяли: содержание гумуса – по Тюрину (ГОСТ 26213–91), реакцию почвенного раствора – ионометрическим методом (ГОСТ 26483–85), сумму поглощенных оснований – по Каппену – Гильковицу (ГОСТ 27821–88), подвижный фосфор – колориметрически, обменный калий – на пламенном фотометре по Кирсанову в модификации ЦИ-НАО (ГОСТ 26207–91).

Полученный экспериментальный материал анализировали статистическими методами обработки информации [5].

Результаты исследований. Исследования и практический анализ аллювиальных зернистых почв центральной поймы р. Инсар (разрез 1) показали, что они обладают высоким содержанием гумуса в верхнем горизонте (0–50 см) – 4,6–7,6 % (табл. 1). Вниз по профилю содержание гумуса постепенно снижается, но остается сравнительно высоким: на глубине 60–70 см – 4,0 %.

Содержание гумуса аллювиальной зернисто-слоистой почвы (разрез 2) существенно меньше, чем зернистой, составляет 1,7–4,3 %.

Лугово-болотные почвы (разрез 3) характеризуются достаточно высоким содержанием гумуса в горизонте 0–40 см – 5,9–4,6 %, затем оно снижается вниз по профилю до 1,1 % на глубине 60–70 см.

Также была отмечена активная реакция этих

почв нейтральная или слабокислая, так как речные и грунтовые воды поймы р. Инсар среднерализованы и относятся к гидрокарбонатному классу [12] (табл. 2).

Значения рН водной вытяжки варьируют в пределах 6,0–7,4 (разрез 1), 6,1–6,8 (разрез 2) и 5,9–6,8 (разрез 3). Значения рН солевой вытяжки несколько ниже, чем водной. Они составляют 5,4–6,6 (разрез 1), 5,2–6,0 (разрез 2), 5,2–6,6 (разрез 3).

Исследуемые аллювиальные почвы реки Инсар характеризуются нейтральной и слабокислой реакцией почвенного раствора, причем в верхних слоях она более кислая.

Ученые-исследователи отмечают малую величину гидролитической кислотности аллювиальных почв [2]. Наши исследования подтверждают данный факт.

Гидролитическая кислотность аллювиальной зернистой почвы поймы р. Инсар (разрез 1) составляет 1,6–3,0 мг/100 г почвы. Значения гидролитической кислотности аллювиальных зернисто-слоистых и лугово-болотных почв больше: 2,6–3,6 (разрез 2) и 1,8–3,2 мг/100 г почвы (разрез 3).

Исследуемые аллювиальные почвы имеют значения степени насыщенности почв основаниями достаточно высокое: 91–97 %.

Одними из основных агрохимических факторов плодородия являются содержание доступных форм фосфора и калия. На первое место в ряду признаков, определяющих окультуренность и плодородие почвы, ставится обеспеченность почв подвижными, доступными растениям формами фосфора и калия [3].

Для исследуемых аллювиальных зернистых почв в пойме р. Инсар (разрез 1) характерно среднее содержание доступного фосфора в верхних слоях (7,0–8,5 мг/100 г почвы). С глубиной оно уменьшается и составляет на глубине 70 см 5,0 мг/100 г почвы (табл. 3).

В аллювиальных зернисто-слоистых почвах (разрез 2) количество подвижного фосфора несколько ниже и составляет 7,0–5,1 мг/100 г почвы.

На лугово-болотных почвах (разрез 3) содержание фосфора превышает таковое на зернисто-слоистых: 7,4–5,4 мг/100 г почвы.

Наиболее обеспеченной калием является аллювиальная зернистая почва в пойме р. Ин-

Таблица 1

Содержание гумуса в аллювиальных почвах поймы реки Инсар, %

Глубина взятия образца, см	Номер разреза				НСР _{0,5}
	1	2	3		
0–10	7,6	4,3	5,9		0,5
10–20	5,4	4,1	5,6		0,3
20–30	5,3	4,3	5,2		0,2
30–40	4,9	3,9	4,6		0,2
40–50	4,6	4,2	2,3		0,8
50–60	4,2	2,7	2,0		1,0
60–70	4,0	1,7	1,1		1,0



Агрохимическая характеристика аллювиальных почв поймы реки Инсар

Показатель	Глубина взятия образца	Номер разреза			
		1	2	3	НСР _{0,5}
Кислотность солевой вытяжки почвенной суспензии рН _{вод}	0–10	6,0	6,1	6,3	0,2
	10–20	6,1	6,4	6,2	0,3
	20–30	6,3	6,2	6,0	0,1
	30–40	7,3	6,4	5,9	0,3
	40–50	7,5	6,4	6,5	0,3
	50–60	7,2	6,5	7,1	0,2
	60–70	7,4	6,8	6,8	0,2
Кислотность солевой вытяжки почвенной суспензии рН _{сол}	0–10	5,6	5,2	5,2	0,3
	10–20	5,4	5,2	5,3	0,2
	20–30	5,6	5,3	5,5	0,2
	30–40	6,4	5,7	5,4	0,3
	40–50	6,8	5,9	6,3	0,1
	50–60	6,5	6,0	6,6	0,1
	60–70	6,6	5,9	6,6	0,3
Гидролитическая кислотность Нг, мг-экв./100 г почвы	0–10	3,0	3,3	2,8	0,2
	10–20	2,8	3,4	2,9	0,2
	20–30	2,6	3,2	3,2	0,3
	30–40	2,1	3,6	2,8	0,2
	40–50	1,6	3,0	2,6	0,3
	50–60	1,8	2,6	2,2	0,1
	60–70	1,7	2,7	1,8	0,1
Сумма обменных оснований S, мг-экв./100 г почвы	0–10	40,4	39,5	40,0	0,2
	10–20	42,9	42,0	40,8	0,2
	20–30	41,2	39,6	39,8	0,1
	30–40	43,5	39,5	38,3	0,2
	40–50	42,7	39,5	36,0	0,3
	50–60	42,2	38,2	38,7	0,2
	60–70	43,5	37,7	37,5	0,4
Степень насыщенности почв основаниями V, %	0–10	93	92	93	0,8
	10–20	94	93	93	1,2
	20–30	94	93	93	0,8
	30–40	95	92	93	0,9
	40–50	96	93	93	1,2
	50–60	96	94	95	1,0
	60–70	96	93	95	1,1

Таблица 3

Содержание фосфора и калия в аллювиальных почвах поймы реки Инсар

Показатель	Глубина взятия образца	Номер разреза			
		1	2	3	НСР _{0,5}
Подвижный P ₂ O ₅ , мг/100 г почвы	0–10	8,5	7,0	7,4	0,8
	10–20	7,8	6,4	7,0	0,7
	20–30	7,7	6,2	7,3	0,5
	30–40	7,5	6,0	7,4	0,6
	40–50	7,1	6,0	7,2	0,8
	50–60	7,0	5,1	6,1	0,7
	60–70	5,0	5,2	5,4	0,9
Обменный K ₂ O, мг/100 г почвы	0–10	27,6	15,4	10,0	2,5
	10–20	27,3	13	10,4	2,9
	20–30	26,7	9,5	9,6	3,6
	30–40	24,3	9,0	8,0	5,5
	40–50	18,2	8,5	6,8	3,4
	50–60	18,5	6,2	6,0	5,9
	60–70	16,5	6,1	6,8	4,3

сар (разрез 1), где количество этого элемента в верхних слоях характеризуется как высокое [11]: 16,5–27,6 мг/100 г почвы.

В дерновом слое аллювиальных зернисто-слоистой почвы (разрез 2) количество калия среднее: 9,5–15,4 мг/100 г почвы. Вниз по профилю оно снижается.

В дерновом слое (0–40 см) аллювиальных лугово-болотных почв (разрез 3) наблюдается среднее [11] содержание калия (8,0–10,4 мг/100 г поч-

вы), вниз по профилю оно снижается.

Заключение. Наиболее плодородными почвами являются зернистые почвы центральной поймы р. Инсар. Здесь более высокое содержание гумуса по всему почвенному профилю (от 4,0 до 7,6 %), фосфора (от 5,0 до 8,5 мг/100 г почвы) и калия (от 16,5 до 27,6 мг/100 г почвы). Все исследуемые почвенные разрезы характеризовались нейтральной или слабокислой реакцией почвенного раствора как по показателям рН





водной вытяжки, так и солевой. Это сказывалось на величине гидролитической кислотности: наиболее высоким этот показатель был во втором и третьем почвенных разрезах (до 3,6 мг/100 г почвы). Степень насыщенности почв основаниями на всех вариантах была достаточно высокая: 91–97 %, это говорит о том, что они почти полностью насыщены основаниями. Вниз по профилю показатели всех агрохимических свойств не зависели от вида аллювиальной почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрохимические свойства аллювиальных почв под многолетними травами и картофелем / Н.Н. Иванова [и др.] // Российский научный мир. – 2015. – № 1. – С. 79–87.
2. Ахтырцев Б.П., Щетинина А.С. Почвы пойм и их использование. – Саранск: Мордов. кн. изд. Управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Совета Министров МАССР, 1975. – 120 с.
3. Болонева Л.Н. Агрохимическая характеристика и плодородие аллювиальных луговых почв бассейна нижнего течения р. Уды: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Улан-Удэ, 2000. – 20 с.
4. Добровольский Г.В. Почвы речных пойм. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. – 295 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Иванова Н.Н. Влияние сельскохозяйственных культур и обработки на свойства аллювиальных почв Республики Мордовия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Саранск, 2008. – 18 с.
7. Каргин В.И., Иванова Н.Н., Сальникова А.В. Физические и агрохимические свойства аллювиальных почв под многолетними травами и картофелем // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 1. – С. 9–15.
8. Ковда В.А., Добровольский Г.В. Пойменные почвы Русской равнины. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 218 с.
9. Кораблева Л.И. Плодородие, агрохимические

свойства и удобрение пойменных почв Нечерноземной зоны. – М.: Наука, 1969. – 278 с.

10. Лыков А.М. Гумус и плодородие почвы. – М.: Моск. рабочий, 1985. – 192 с.

11. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

12. Щетинина А.С. Почвы Мордовской АССР: учеб. пособие. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1984. – 87 с.

13. Щетинина А.С. Почвы Мордовии: справочник агронома. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1990. – 195 с.

Иванова Наталья Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет. Россия.

Каргин Василий Иванович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции», Национальный исследовательский Мордовский государственный университет. Россия.

430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Шевцетская, 68.

Тел.: 89050095575.

Данилов Александр Никифорович, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Летучий Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 26-16-28.

Ключевые слова: аллювиальные почвы; центральная пойма; притеррасная пойма; прирусловая пойма; агрохимические свойства почвы; гумус; кислотность; гидролитическая кислотность; сумма обменных оснований; насыщенность основаниями; фосфор; калий.

AGROCHEMICAL PROPERTIES OF ALLUVIAL SOILS OF INSAR RIVER FLOOD

Ivanova Natalia Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Production and Processing of Agricultural Products", National Research Mordovia State University. Russia.

Kargin Vasily Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Technology of Production and Processing of Agricultural Products", National Research Mordovia State University. Russia.

Danilov Aleksandr Nikiforovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Agriculture, Melioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Letuchiy Aleksandr Vladimirovich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Agriculture, Melioration and Agrochemistry", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: alluvial soils; central floodplain; riverine floodplain; agrochemical properties of soils; humus; acidity; hydrolytic acidity; amount of metabolic bases; base saturation; phosphorus; potassium.

Studies show that the most fertile are the granular soils of the Central floodplain of the Insar river. They have high humus content in the upper horizons – 4.6-7.6 %. Down the profile, the

humus content gradually decreases, but remains relatively high: at a depth of 60-70 cm – 4.0 %. The humus content in alluvial granular-layered and meadow-marsh soils is much lower. The active reaction of these soils is neutral or slightly acidic, since the river and groundwater of the Insar floodplain are medium mineralized and belong to the class of bicarbonate. The hydrolytic acidity of the alluvial granular soil of the Insar floodplain is 1.6-3.0 mg / 100 g of soil. The values of hydrolytic acidity of alluvial granular-layered and meadow-marsh soils are higher: 2.6-3.6 and 1.8–3.2 mg/100 g of soil, respectively. The studied alluvial soils are almost completely saturated with bases: 91-97 %. The studied alluvial granular soils of the Insar floodplain are characterized by an average content of available phosphorus. In granular-layered and meadow-marsh soils, the amount of this element is slightly less and is 7.0–5.1 and 7.4–5.4 mg/100 g of soil, respectively. The most potassium-rich alluvial granular soil in the floodplain of the Insar river, where the content of this element in the upper layers is characterized as high: 16.5–27.6 mg/100 g of soil. In the sod layer of granular-layered soil, potassium availability is average: 9.5-15.4 mg / 100 g of soil. In the turf layer of meadow-marsh soils, potassium content is observed for most crops (8.0-10.4 mg / 100 g of soil), with depth it decreases.