

УДК 630*116.24:630*416.16

И. В. Соколовский¹, А. А. Беспалый²¹Белорусский государственный технологический университет²Национальный парк «Припятский»**ПОЧВЫ НАСАЖДЕНИЙ ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*FRAXINUS EXCELSIOR*) НА БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ, ИХ СТРОЕНИЕ, СОСТАВ И СВОЙСТВА**

Изучены условия произрастания насаждений ясеня обыкновенного на Белорусском Полесье. Установлено, что ясень произрастает на плодородных дерновых и дерново-карбонатных глееватых и глеевых почвах, а также на торфянисто-глеевых почвах низинного типа болот. Установлено, что с октября по май глееватые и глеевые почвы характеризуются избыточным увлажнением, а в августе грунтовые воды опускаются на глубину до 2 м, происходит иссушение корнеобитаемого слоя и отрыв его от грунтовых вод в силу низкой водоподъемной способности песчаных иллювиальных горизонтов. Таким образом создаются неблагоприятные условия для роста растений. В период иссушения корнеобитаемого слоя почвы до влажности завядания образуется крупнокомковатая структура с формированием некапиллярных пор, которые в сочетании с гидрофобностью коллоидов гумусовой природы препятствуют быстрому насыщению почвы влагой даже после обильных летних осадков, что увеличивает промежуток времени с неблагоприятным водным режимом. Иссушение почвы, ее промерзание и оттаивание приводят к интенсивному повреждению (разрыву) мелких корней, что способствует ослаблению растений и инфицированию патогенной микрофлорой.

Ключевые слова: почва дерновая, болото, ясень обыкновенный, береза, ольха черная, дуб, увлажнение, уровень грунтовых вод, строение, гранулометрический состав, гумус, усыхание, корни, структура.

Для цитирования: Соколовский И. В., Беспалый А. А. Почвы насаждений ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) на Белорусском Полесье, их строение, состав и свойства // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2023. № 2 (270). С. 54–59. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-270-2-7.

I. V. Sokolovskiy¹, A. A. Bepalyy²¹Belarusian State Technological University,²Pripyatsky National Park**SOILS OF STANDS OF COMMON ASH (*FRAXINUS EXCELSIOR*) IN THE BELARUSIAN POLESIE, THEIR STRUCTURE, COMPOSITION AND PROPERTIES**

The conditions for the growth of plantings of common ash in the Belarusian Polesie were studied. It has been established that ash grows on fertile soddy and soddy-calcareous gleyic and gley soils, as well as on peaty-gley soils of low-lying bogs. It was found that from October to May, gleevate and gleev soils are characterized by excessive moisture, and in August, groundwater sinks to a depth of up to 2 m, the root layer is dried up and its separation from groundwater due to the low water-lifting capacity of sandy illuvial horizons. Thus, unfavorable conditions for plant growth are created. During the period of drying of the root-inhabited soil layer before withering moisture, a coarse-grained structure is formed with the formation of non-capillary pores, which, in combination with the hydrophobicity of colloids of humic nature, prevent the rapid saturation of the soil with moisture even after heavy summer precipitation, which increases the time interval with an unfavorable water regime. Desiccation of the soil, its freezing and thawing lead to intensive damage (rupture) of small roots, which contributes to the weakening of plants and infection with pathogenic microflora.

Key words: soddy soil, marsh, common ash, birch, black alder, oak, moisture, groundwater level, construction, grading, humus, drying out, roots, structure.

For citation: Sokolovskiy I. V., Bepalyy A. A. Soils of stands of common ash (*Fraxinus excelsior*) in the Belarusian Polesie, their structure, composition and properties. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2023, no. 2 (270), pp. 54–59. DOI: 10.52065/2519-402X-2023-270-2-7 (In Russian).

Введение. Одной из ценных древесных пород в лесах Беларуси является ясень обыкновенный. Порода характеризуется высокой тре-

бовательностью к плодородию и влажности почвы. Однако выращиванию ясеня обыкновенного препятствует периодическое массовое

усыхание и ветровальность данной породы. Высокая ветровальность объясняется многими факторами, в том числе подверженностью к гниению корневой системы пораженных ясеней. У ослабленных гнилью деревьев может быть поражено до 40% корней. Усыхание ясеня отмечается как на территории Беларуси, так и практически по всему ареалу его распространения [1]. Беларусь представляет центральную часть ареала распространения ясеня обыкновенного, что определяется климатическими и почвенными условиями. Изучение почв, на которых произрастает ясень обыкновенный, позволит выявить основные причины этого негативного явления.

Основная часть. В работе проанализированы материалы крупномасштабных почвенных исследований лесного фонда Петриковского, Житковичского, Лельчицкого, Василевичского, Столинского лесхозов, НП «Припятский». В результате проведенной работы выявлены особенности строения, плодородия почв и их водного режима, формирования продуктивной влаги в вегетационный период в гумусовом и перегнойном горизонтах с учетом того, что основная масса корней ясеня (92%) сосредоточена в верхнем 20-сантиметровом слое почвы [2, 3]. Следует отметить, что ясень обыкновенный на территории Беларуси очень редко формирует чистые насаждения и преимущественно произрастает со многими древесными породами (ольха черная, береза, липа, вяз, граб, осина, сосна, дуб, клен) [1, 4, 5].

В результате анализа почвенного покрова указанных лесхозов установлено, что ясень произрастает на почвах, которые можно объединить в пять лесорастительных почвенных групп (табл. 1).

Ясень обыкновенный произрастает на глееватых и глеевых почвах, которые формируются под влиянием дернового и болотного процессов почвообразования, проточного увлажнения вблизи низинных болот и ручьев, способствующих накоплению органики в верхних горизонтах, а соответственно, и элементов питания растений. Указанная особенность состава верхних горизонтов почвы способствует интенсивному размножению почвенной микрофлоры, и лишь высокая динамика влаги в течение года (избыток влаги или ее недостаток в период вегетации) как фактор жизни растений снижает плодородие почв.

Уровень грунтовых вод в глееватых почвах на протяжении года сильно варьирует по глубине. Самый высокий уровень отмечается в период с ноября по май и составляет 0,2–0,4 м. В августе и сентябре в засушливые годы он глубже 2 м.

Глеевые почвы характеризуются выходом грунтовых вод на дневную поверхность с ноября по апрель, а во влажные годы они могут кратковременно наблюдаться на поверхности даже в летний период. Чаще грунтовые воды в глеевых почвах в летний период отмечаются на глубине 0,6–0,8 м. Аналогичная закономерность характерна и для болотно-глееватых почв низинного типа болот. Дерново-карбонатные глеевые и глееватые почвы занимают 8% от всей территории Белорусского Полесья. Эти почвы сформировались на супесчаных и суглинистых карбонатных почвообразующих породах с близким залеганием жестких грунтовых вод и встречаются преимущественно на территории Туровско-Давид-Городокского почвенного района [6, 7].

Таблица 1

Лесорастительные группы почв насаждений ясеня обыкновенного на Белорусском Полесье

Лесорастительная группа почв	Серия типов леса	Произрастающие древесные породы
1. Дерновые глееватые песчаные и супесчаные на водно-ледниковых и древнеаллювиальных песках и супесях, иногда подстилаемых суглинками или глинами различного происхождения	кис.	Дуб, ясень, береза, осина, сосна, липа, клен, вяз, граб
2. Дерновые и дерново-перегнойные глеевые песчаные и супесчаные на водно-ледниковых и древнеаллювиальных песках и супесях, иногда подстилаемые суглинками или глинами различного происхождения	кис., сн., тав., пап.	Ольха черная, береза, осина, ясень, дуб, граб, клен
3. Торфянисто-глеевые и торфянисто-перегнойно-глеевые низинного типа болот, на древесно-разнотравном торфе, подстилаемом песками	бр.	Ольха черная, береза, осина, ясень
4. Дерново-карбонатные глееватые супесчаные и суглинистые	кис., сн.	Дуб, ясень, береза, осина, липа, клен, вяз, граб
5. Дерновые и дерново-перегнойно-карбонатные глеевые супесчаные и суглинистые	сн., кр.	Ольха черная, береза, ясень, дуб

Таблица 2

Гранулометрический состав почв в насаждениях ясеня обыкновенного

№ пп	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Размер частиц (см) и их содержание (%)					Название гранулометрического состава
			3–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,01	менее 0,01	
Дерновая глееватая супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песками								
1	A ₁	5–10	–	15,1	61,4	12,8	10,7	Супесь рыхлая
	B _{1g}	30–40	–	13,5	61,5	16,0	9,0	Песок связный
	B _{2g}	60–70	–	21,6	66,4	7,5	4,5	Песок рыхлый
	G	90–110	–	28,1	64,8	4,5	2,6	Песок рыхлый
Дерновая глеевая супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песками								
2	A ₁	5–15	–	23,4	56,6	9,5	10,5	Супесь рыхлая
	B _{1g}	20–30	–	23,7	64,2	7,2	4,9	Песок рыхлый
	G	70–80	0,3	25,0	68,7	2,2	3,8	Песок рыхлый
Дерново-перегнойно-глеевая песчаная на песке связном, сменяемом песком рыхлым								
3	A _{пер}	10–20	–	15,2	63,7	12,6	8,5	Песок связный
	B _{1g}	35–45	–	9,8	71,1	14,5	4,6	Песок рыхлый
	G	70–80	–	14,7	59,8	23,2	2,3	Песок рыхлый
Торфянисто-перегнойно-глеевая низинного типа болот								
4	T ₁	5–20	–	–	–	–	–	–
	A _{пер}	20–30	2,2	23,7	56,3	9,1	8,7	Песок связный
	B _{1g}	60–70	–	29,5	55,6	10,7	4,2	Песок рыхлый
Дерново-карбонатная глеевая суглинистая на суглинке легком карбонатном, сменяемом песками								
5	A _{1k}	3–20	–	7,5	18,6	45,0	28,9	Суглинок легкий
	B _{1gk}	30–60	–	6,5	18,0	52,0	23,5	Суглинок легкий
	G _k	60–120	–	21,0	65,1	7,0	6,9	Песок связный

Почвообразующие породы всех почв характеризуются высокой сортированностью материала, и основу породы по гранулометрическому составу составляет фракция песка среднего (табл. 2).

В суглинистых генетических горизонтах карбонатных почв преобладает фракция мелкого песка. Гранулометрический состав иллювиальных генетических горизонтов указывает на их низкую водоудерживающую и высокую водопроницающую способность.

Содержание гумуса в гумусовом горизонте составляет 4–7%, а в перегнойном не менее 9%. Почвы характеризуются слабокислой или близкой к нейтральной реакции почвенного раствора (табл. 3). По содержанию подвижного фосфора и обменного калия почвы среднеобеспечены.

Анализируя агрохимические свойства почв, можно сделать вывод, что на них могут успешно произрастать все аборигенные древесные породы, формируя высокопродуктивные и устойчивые насаждения. Однако для успешного произрастания все факторы жизни растений должны находиться в оптимуме. Избыточное увлажнение приводит к недостатку кислорода в почве, затрудняет развитие почвенной микрофлоры. В зимний период происходит промерзание и оттаивание почвы, что приводит к повреждению мелких корней, изменению структуры

почвы, а в корни легко может проникать патогенная микрофлора.

В летний период почва часто иссушается до влажности завядания в гумусовом и перегнойном горизонтах и приобретает крупно-комковатую структуру, с некапиллярными порами. Запасы продуктивной влаги в августе практически отсутствуют (табл. 4).

Из-за высокой гидрофобности коллоидов гумусового происхождения в летний период даже обильные осадки практически не задерживаются в корнеобитаемом слое почвы, а по крупным некапиллярным порам проникают в нижележащие горизонты до уровня грунтовых вод. Это указывает на то, что в отдельные вегетационные периоды в почве отсутствует продуктивная влага в корнеобитаемом слое даже после его обильного увлажнения осадками из-за провальной водопроницающей способности гумусового и нижележащих горизонтов, представленных рыхлыми песками. Рыхлый песок обладает невысоким капиллярным поднятием на 60–80 см [8] и не способен увлажнять корнеобитаемый слой почвы грунтовой водой.

Это продлевает засушливый период, когда корневая система не способна обеспечить растение водой и элементами питания в период вегетации.

Таблица 3

Агрохимические свойства почв

ПП	Горизонт	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	рН в КС1	Ca + Mg	ГК	Насыщенность основаниями, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
					МГ-ЭКВ. на 100 г почвы			мг на 100 г почвы	
Дерновая глееватая супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песками									
1	A ₁	5–10	4,2	5,5	14,24	2,5	85	8,2	10,5
	B _{1g}	30–40	0,1	6,3	3,2	0,8	80	3,4	5,5
	B _{2g}	60–70	–	6,5	2,6	0,7	79	6,3	5,5
	G	90–110	–	6,5	2,3	0,8	72	3,4	5,2
Дерновая глеевая супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песками									
2	A ₁	5–15	5,5	4,8	7,8	4,7	62	8,8	8,2
	B _{1g}	20–30	0,1	4,9	1,9	1,2	61	2,8	15,6
	G	70–80	–	5,2	2,0	1,2	64	2,2	4,0
Дерново-перегнойно-глеевая песчаная на песке связном, сменяемом песком рыхлым									
3	A _{пер}	10–20	9,9	5,0	30,0	7,5	80	15,0	10,0
	B _{1g}	35–45	0,4	5,6	2,8	1,7	62	15,0	3,9
	G	70–80	–	5,5	2,0	1,5	54	5,03	5,8
Торфянисто-перегнойно-глеевая низинного типа болот									
4	T ₁	5–20	–	4,4	63,7	132,1	51	2,8	12,5
	A _{пер}	20–30	9,1	4,5	41,8	56,3	74	5,3	16,8
	B _{1g}	60–70	0,3	4,7	2,8	4,0	70	3,4	3,4
Дерново-карбонатная глеевая суглинистая на суглинке легком карбонатном, сменяемом песками									
5	A _{1k}	3–20	7,2	7,3	Вскипает			13,4	12,5
	B _{1gk}	30–60	–	7,5	Вскипает			9,9	14,3
	G _k	60–120	–	7,6	Вскипает			11,2	10,9

Таблица 4

Динамика продуктивной влаги в верхнем слое почвы (0–20см), мм водного слоя

Гумус, %	2015 г.					2016 г.					2018 г.				
	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX
Дерновая глееватая супесчаная на супеси рыхлой, сменяемой песками															
3,7	60	58	33	5	25	54	39	26	8	31	62	46	31	12	25
Дерново-перегнойно-глеевая на песке связном, сменяемом песком рыхлым															
9,2	47	37	25	0	27	52	41	36	3	25	53	48	17	4	19
Дерново-карбонатная глеевая суглинистая на суглинке легком, сменяемом песками															
7,5	72	65	42	10	67	60	54	34	13	40	68	51	32	14	46

Заключение. Почвы произрастания ясеня обыкновенного на Белорусском Полесье характеризуются высокой динамикой увлажнения.

В зимний период при промерзании изменяется структура гумусового и перегнойного горизонтов, происходит разрыв мелких корней.

В засушливый год в вегетационный период наблюдается иссушение гумусового и перегнойного горизонтов почвы до влажности завядания, формируется крупно-комковатая структура, что также приводит к разрыву мелких корней, формированию крупных пор и медленному насыщению влагой корнеобитаемого слоя почвы даже в период обильных осадков из-за провальной водопроницаемости и гидрофобности коллоидов гумусовой природы.

Песчаные иллювиальные горизонты при опускании уровня грунтовых вод в период вегетации не способны обеспечивать корнеобитаемый слой почвы грунтовыми водами из-за их низкой водоподъемной способности. В данный период наблюдается дефицит влаги в корнеобитаемом слое почвы, затормаживается процесс фотосинтеза у растений.

Зона распространения корней является наиболее биологически активной зоной (ризосфера), где микроорганизмы, подкармливаемые корневыми выделениями, размножаются чрезвычайно обильно [9], что может провоцировать развитие патогенной микрофлоры в ризосфере и способствовать инфицированию поврежденных корней.

Приведенная характеристика почв указывает, что они создают условия «рискованного лесоводства», которые в земледелии на черноземах рассматриваются как «рискованное земледелие». Гарантированное выращивание ясеня на данных почвах возможно осуществлять путем регулирования водного режима.

Следует согласиться с выводами исследователей [10], что желательнее создавать или формировать на данных почвах смешанные

насаждения ясеня с примесью других ценных пород для снижения вероятности экологического и экономического риска, связанного с неустойчивым фитопатологическим состоянием этой породы, но они не должны превышать 50%, так как при большей доле их участия в составе ясеня может угнетаться вследствие конкуренции за питательные вещества, а также претерпевать изменения физических и эдафических факторов.

Список литературы

1. Звягинцев В. Б., Сазонов А. А. Массовое усыхание ясеня обыкновенного в лесах Беларуси // Устойчивое развитие лесов и рациональное использование лесных ресурсов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6–7 дек. 2005 г. Минск, 2005. С. 225–227.
2. Рахтеенко И. Н., Нестерович Н. Д. Эколого-физиологические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Минск: Наука и техника, 1976. 211 с.
3. Чумакова А. В., Васильев Н. Г. Ясень. М.: Лесная пром-сть, 1984. 101 с.
4. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1965. 288 с.
5. Юркевич И. Д., Адерихо В. С. Типы и ассоциации ясеневых лесов. Минск: Наука и техника, 1973. 255 с.
6. Стецко В. В. Специфические особенности растительности и почв Белорусского Полесья // Агрохимические характеристики почв БССР. 1969. Вып. VI. С. 169–173.
7. Соколовский И. В., Беспалый А. А. Дерново-карбонатные полугидроморфные лесные почвы Белорусского Полесья // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Гомель, 2012. Вып. 72. С. 408–412.
8. Смоляк Л. П., Петров Е. Г. Водное питание и продуктивность сосновых фитоценозов. Минск: Наука и техника, 1978. 184 с.
9. Корневые выделения // Справочник агрохимика 21 века. URL: <https://www.chem21.info/article/524546/> (дата обращения: 08.02.2023).
10. Штукин С. С., Шауро С. Г. Приоритетные типы лесных культур ясеня обыкновенного в условиях Беларуси // Лесное и охотничье хозяйство. 2009. № 1. С. 17–22.

References

1. Zvyagintsev V. B., Sazonov A. A. Mass desiccation of common ash in the forests of Belarus. *Ustoychivoye razvitiye lesov i ratsional'noye ispol'zovaniye lesnykh resursov: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Sustainable forest development and rational use of forest resources: materials of the International Scientific and Practical Conference], Minsk, 2005, pp. 225–227 (In Russian).
2. Rakhtenko I. N., Nesterovich N. D. *Ekologo-fiziologicheskiye osnovy vzaimodeystviya rasteniy v fitotsenozach* [Ecological and physiological bases of plant interaction in phytocenoses]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1976. 211 p. (In Russian).
3. Chumakova A. V., Vasiliev N. G. *Yasen'* [Ash]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1984. 101 p. (In Russian).
4. Yurkevich I. D., Geltman V. S. *Geografiya, tipologiya i rayonirovaniye lesnoy rastitel'nosti Belarusi* [Geography, typology and zoning of forest vegetation of Belarus]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1965. 288 p. (In Russian).
5. Yurkevich I. D., Adericho V. S. *Tipy i assotsiatsii yasenevykh lesov* [Types and associations of ash forests]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1973. 255 p. (In Russian).
6. Stetsko V. V. Specific features of vegetation and soils of the Belarusian Polesie. *Agrokhimicheskiye kharakteristiki pochv BSSR* [Agrochemical characteristics of soils of the BSSR], 1969, issue VI, pp. 169–173 (In Russian).
7. Sokolovskiy I. V., Bepalyy A. A. Sod-carbonate semi-hydromorphic forest soils of the Belarusian Polesie. *Problemy lesovedeniya i lesovodstva: sbornik nauchnykh trudov Instituta lesa Natsional'noy akademii nauk Belarusi* [Problems of forest science and forestry: collection of scientific works of the Forest Institute of the National Academy of Sciences of Belarus]. Gomel, 2012, issue 72, pp. 408–412 (In Russian).

8. Smolyak L. P., Petrov E. G. *Vodnoye pitaniye i produktivnost' osnovnykh fitotsenozov* [Water nutrition and productivity of pine phytocenoses]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1978. 184 p. (In Russian).

9. Root selections. Available at: <https://www.chem21.info/article/524546/> (accessed 08.02.2023) (In Russian).

10. Shtukin S. S., Shauro S. G. Priority types of forest plantations of common ash in the conditions of Belarus. *Lesnoye i okhotnich'ye khozyaystvo* [Forestry and hunting economy], 2009, no. 1, pp. 17–22 (In Russian).

Информация об авторах

Соколовский Иван Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: sivsoc@mail.ru

Беспалый Андрей Александрович – начальник научного отдела. Национальный парк «Припятский» (247946, Гомельская обл., Петриковский р-н, а. г. Лясковичи, ул. Глушко, 7а, Республика Беларусь). E-mail: andrei.bespalyi@mail.ru

Information about the authors

Sokolovskiy Ivan Vasilievich – PhD (Agriculture), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: sivsoc@mail.ru

Bespalyu Andrey Aleksandrovich – Head of the Scientific Department. Prip'yatsky National Park (7a, Glushko str., agro-town Lyaskovichi, 247946, Petrikov district, Gomel region, Republic of Belarus). E-mail: andrei.bespalyi@mail.ru

Поступила 10.03.2023