УДК 553.973

Г. А. ЕЎДАКІМАВА, В. М. БУКАЧ, Т. К. БУДАЙ, З. М. ФРАЛОВА

ХАРАКТАРЫСТЫКА САПРАПЕЛЕВЫХ АДКЛАДАННЯЎ БЕЛАРУСІ ЯК СЫРАВІНЫ ДЛЯ ВЫТВОРЧАСЦІ ЎГНАЕННЯЎ

У апошнія гады Інстытутам торфу АН БССР праведзена вывучэнне больш чым 550 заглееных азёраў БССР для вызначэння запасаў донных асадкаў (сапрапеляў), саставу апошніх і шляхоў іх рацыянальнага выкарыстання.

Агульныя запасы сапрапеляў у азёрах ацэньваюцца ў 2,7 млрд. м^3,

вывучаныя сапрапелі складаюць 1,7 млрд. м^3. Адзін з перспектыўных напрамкаў прымянення донных адкладанняў — прыгатаванне ўгнаенняў.

Назапашаны станоўчы вопыт выкарыстання сапрапелевых угнаенняў (СУ) у БССР пад розныя культуры, у тым ліку ў выглядзе кампостаў, сумесей з мінеральнымі тукамі. Аб'ёмы здабычы СУ зараз набліжаюцца да 1 млн. т у год; у далейшым плануецца іх значна павялічыць [1].

Эфектыўнасць СУ вызначаецца колькасцю даступных элементаў жыўлення раслін (азоту, фосфару, калію, кальцыю, серы, мікраэлементаў, вітамінаў і г. д.), комплексам арганічных рэчываў. На аснове сапрапеляў можна атрымаць угнаенні з рознымі ўласцівасцямі і прызначэннем, бо сапрапелевыя адкладанні азёр разнастайныя па саставу. Зольнасць сапрапеляў вар'іруе ў шырокіх межах: 5—85% на сухое рэчыва (СР). Асноўнымі мінеральнымі элементамі сапрапеляў з'яўляюцца крэмній, кальцый, жалеза, алюміній, якія знаходзяцца ў іх у розных суадносінах і вызначаюць тып адкладанняў: крэмнязёмісты, карбанатны, змешаны—іх зольнасць перавышае 30%. Сапрапелі з колькасцю арганічнага рэчыва (АР) больш за 70% належаць да арганічнага тыпу. Назапашванне асадкаў у азёрах і іх тып залежаць ад комплексу прыродных умоў.

Ва ўтварэнні рэльефу і геалагічных асаблівасцей тэрыторыі Беларусі прасочваецца ўплыў трох апошніх ледніковых эпох, якія абумовілі яе падзел на тры геамарфалагічныя вобласці: поўнач (Беларускае Паазер'е), цэнтр (Беларуская града і прылеглыя раўніны), поўдзень (Палессе) [2]. Яны адрозніваюцца па клімату, характары рэльефу, глебаўтваральных пародах, колькасці азёраў, саставу азёрных асадкаў і інш. [3].

Беларускае Паазер'е, рэгіён з найбольшым распаўсюджаннем азёраў, уключае амаль усю тэрыторыю Віцебскай вобласці, паўночную частку Гродзенскай і Мінскай абласцей. Марэнныя адкладанні, якія часта тут сустракаюцца і найважнейшымі пародаўтваральнымі мінераламі якіх з'яўляюцца кварц, палявыя шпаты, гліністыя мінералы, служаць крыніцай паступлення ў азёры розных элементаў — у першую чаргу крэмнію і алюмінію. У выніку гэтага ў дадзенай зоне шырока распаўсюджаны крэменязёмістыя сапрапелі з павышанай колькасцю гліністай часткі. Радзей сустракаюцца арганічныя сапрапелі, якія, як правіла, падсцілаюцца крэменязёмістымі.

Паўднёвая частка рэспублікі (Палессе) у параўнанні з паўночнай характарызуецца нязначнай азёрнасцю, большай ступенню выветранасці парод, неаднаразовым іх пераадкладаннем, пераважаннем пясчаных і супясчаністых глебагрунтоў. Гэта шмат у чым вызначае таксама высокі працэнт назапашвання ў вадаёмах і названага рэгіёна крэменязёмістых асадкаў, аднак гліністых мінералаў у іх значна менш. У радзе раёнаў Палесся (асноўная частка Брэсцкай, Гомельскай, поўдзень Мінскай абласцей) значная частка тэрыторыі (ад 20 да 40%) забалочана і затарфавана, што абумоўлівае мінімальны водаабмен у азёрах і назапашванне асадкаў пераважна арганічнага тыпу.

Карбанатныя адкладанні распаўсюджаны ў азёрах паўднёва- і паўночна-заходніх раёнаў рэспублікі, дзе часта сустракаюцца верхнемелавыя адкладанні і іх буйныя адарванні, якія ўплываюць на састаў сцёкаў і гідрахімію вады, што вызначаюць назапашванне карбанатаў у азёрах. Гэта раёны Маларыцкі, Баранавіцкі (Брэсцкая вобл.), Веткаўскі, Чачэрскі, Добрушскі (Гомельская), Любаньскі, Мядзельскі, Смалявіцкі (Мінская), Гродзенскі, Мастоўскі, Смаргонскі (Гродзенская вобл.).

Комплекс прыродных умоў цэнтра і ўсходу Беларусі, куды ўваходзяць Магілёўская і некаторыя раёны Мінскай абласцей, быў неспрыяльны для шырокага ўтварэння азёраў, якія тут нешматлікія і невялікія па памеру. Разам з тым значныя адрозненні ў геалагічнай будове і саставе

покрыўных парод, у забалочанасці і аблесенасці гэтай тэрыторыі істотна паўплывалі на ўласцівасці сапрапелевых адкладанняў азёр. Тут сустракаюцца ўсе тыпы сапрапеляў, але адкладанні, як правіла, маламагутныя.

Такім чынам, геамарфалагічныя і кліматычныя фактары азёрнага асадканазапашвання на тэрыторыі Беларусі абумовілі як нераўнамернае размяшчэнне азёраў, так і рознабаковы састаў адкладанняў. У сувязі з гэтым адміністрацыйныя вобласці рэспублікі маюць неаднолькавы сапрапелевы фонд. Акрамя таго, не ўсе сапрапелевыя месцараджэнні прыдатныя да распрацоўкі і выкарыстання ў якасці сыравінных баз для вытворчасці ўгнаенняў. У адпаведнасці з Рэспубліканскім стандартам (РСТ БССР 768—80) «Сыравіна сапрапелевая для вытворчасці ўгнаенняў» яна павінна задавальняць наступным патрабаванням: колькасць астатку пасля прагартоўвання (АПП) — не больш за 50% на СР, азоту— не менш чым 1,5%, колькасць у попеле Fe_2O_3, CaO і SO_3 — адпаведна не больш чым 10, 12, 3% на СР, pH не ніжэй чым 5,0.

Гэтым умовам у большай ступені адпавядаюць сапрапелі арганічнага і арганасілікатнага саставу, якія найбольш распаўсюджаны. Аднак у сельскагаспадарчую вытворчасць можна ўключаць і іншыя сапрапелі. Выключэнне складаюць толькі высокамінералізаваныя крэменязёмістыя адкладанні з зольнасцю 70—85% (сярэдняя 77%), колькасць SiO_2 у іх 45—70, а Al_2O_3 — 7—11% на СР.

Абагульненне шматлікага эксперыментальнага матэрыялу па вывучэнні донных асадкаў дазволіла распрацаваць крытэрыі іх ацэнкі па сукупнасці аграхімічных характарыстык. Сапрапелі як сыравіна для вытворчасці ўгнаенняў падзелены на чатыры тыпы (арганічны, мінеральна-арганічны, арганамінеральны, вапнавы) і дзесяць відаў. Класіфікацыйныя паказчыкі, колькасць асноўных кампанентаў і рэкамендацыі па выкарыстанні прыведзены ў табл. 1.

Арганічны тып сыравіны (АР не менш за 70%) падзелены на два віды: нізкагумусавы (гумінавых кіслот — ГК у саставе АР менш за 15%) і гумусавы (ГК больш за 15%). Колькасць ГК вызначаюць асноўныя біяцэнозы: водарасцевы і тарфяністы. У сапрапелях водарасцевай прыроды лёгкагідралізуемыя рэчывы складаюць 30—60% на АР, ГК — 3—25%, у тарфяністых пераважаюць ГК — 25—60%. Адзначаны адрозненні і ў будове ГК сапрапеляў гэтых відаў. У ГК тарфяністых сапрапеляў больш араматычных структур, што вызначае іх лепшую біяхімічную ўстойлівасць і магчымасць назапашвання ў глебе. Мінеральная частка сапрапеляў гэтага тыпу складаецца пераважна з сілікатаў.

Вялікая група — сапрапелі з колькасцю АР 50—70% — выдзелена ў мінеральна-арганічны тып. У гэтым тыпе найбольш распаўсюджаны сапрапелі, што належаць да крэменязёміста-арганічнага віду, у якіх SiO_2 з'яўляецца асноўным элементам попельнай часткі, а колькасць Fe_2O_3, CaO, SO_3, кіслотнасць (pH у KCl) адпавядаюць вызначаным РСТ нормам. У названы тып сыравіны ўваходзяць таксама вапнава-арганічныя і жалезіста-арганічныя сапрапелі, якія адрозніваюцца ад папярэдняга віду высокай колькасцю CaO і Fe_2O_3 адпаведна. У вапнава-арганічным відзе доля CaO павялічана да 12—17%, што адпавядае 20—30% $CaCO_3$. У іх за кошт $CaCO_3$ колькасць мінеральных рэчываў (МР), што вызначаецца як сума АПП+CO_2, павышана да 60%. У жалезіста-арганічным відзе колькасць Fe_2O_3 складае 10—18%.

Арганамінеральныя асадкі з зольнасцю 50—70% належаць да трэцяга тыпу сапрапелевай сыравіны для вытворчасці ўгнаенняў. Асноўныя мінеральныя кампаненты ў іх тыя ж, як і ў сапрапелях другога тыпу, але ўзровень іх вышэйшы і па некаторых аграхімічных паказчыках (АПП, CaO, Fe_2O_3) яны выходзяць за межы стандарту. Тым не менш у рэспубліцы і краіне існуе вопыт станоўчага выкарыстання ўгнаенняў на аснове сапрапеляў такога саставу, і таму яны ўключаны ў названую

Таблiца 1. **Характарыстыка сапрапелевай сыравiны для вытворчасцi ўгнаенняў**

Тып	Від	Класіфікацыйныя паказчыкі, % на СР	Колькасць кампанентаў у сапрапелях, % на СР				Рэкамендацыі па прымяненні
			АПП	SiO_2	Fe_2O_3	CaO	
Арганічны	Нізкагумусавы	АР⩾70,0 · ГК⩽15% на АР	8,5—33,6	4,7—24,5	0,8—8,8	1,3—4,2	Пры pH<5,0 прымяняюць па вапнаваму фону. Рэкамендуюцца для прыгатавання складаных угнаенняў (з мінеральнымі тукамі, бактэрыяльнай культурай), для кампаставання з гноем, з гнойнай жыжкай
	Гумусавы	АР⩾70,0 ГК>15% на АР	5,1—31,0	2,2—27,4	0,1—8,5	0,9—6,5	
Мінеральна-арганічны	Крэменязёміста-арганічны	АПП 30—50 CaO⩽12,0 Fe_2O_3⩽10,0	31,3—51,1	11,5—39,0	0,8—10,1	1,3—12,2	Тое ж і непасрэдна ў глебу пад розныя сельскагаспадарчыя культуры
	Вапнава-арганічны	АПП 30—50 МР⩽60 CaO 12—17 Fe_2O_3⩽10,0	32,3—45,5	7,6—21,8	1,2—6,2	12,0—17,0	Тое ж з улікам уздзеяння вапнавання
	Жалезіста-арганічны	АПП 30—50 CaO⩽12,0 Fe_2O_3 10—18	35,8—51,0	7,6—27,6	10,1—18,0	1,7—11,2	У тэхналагічным цыкле прыгатавання СУ неабходна стадыя прамарожвання для пераводу Fe^{2+} у Fe^{3+}
Арганамінеральны	Арганакрэменязёмісты	АПП 50—70 Fe_2O_3⩽10,0 CaO⩽12,0	40,1—69,9	30,0—47,1	0,1—10,1	1,6—12,1	Для апрацоўкі тарфяных і цяжкіх па механічным саставе глеб. Выкарыстанне эканамічна мэтазгоднае пры перавозках да 30 км
	Арганамінеральны комплексны	АПП 50—70 CaO⩽17,0 Fe_2O_3⩽20,0	51,4—69,5	16,6—51,4	2,3—16,8	2,2—16,9	
Вапнавы	Арганавапнавы	АПП 25—50 МР 40—65 CaO 17—30 $CaCO_3$ 30—55	25—49,9	1,5—13,4	0,8—10,0	17,2—30,7	Угнаенне з нейтралізуючымі ўласцівасцямі
	Вапнавы	АПП 40—65 МР 65—85 CaO 17—40 $CaCO_3$ 30—70	40,1—64,8	2,0—33,5	0,6—8,9	17,4—39,4	Матэрыял для вапнавання кіслых глеб
	Азёрная вапна	АПП 45—60 МР 80—95 CaO 40—50 $CaCO_3$ 70—80	46,3—60,2	0,5—11,2	0,3—7,0	40,2—49,1	Тое ж

Табліца 2. **Запасы сапрапелевай сыравіны для вытворчасці ўгнаенняў па абласцях БССР, млн. м³**

Вобласць	Тып					% да агульных
	арганічны	мінерально-арганічны	арганамінеральны	вапнавы	агульныя	
Брэсцкая	39,2	14,1	18,8	10,4	88,5	6,8
Віцебская	235,7	129,9	390,8	76,9	833,3	64,4
Гомельская	1,2	69,8	2,0	2,3	75,3	5,8
Гродзенская	6,1	6,7	26,2	27,3	66,3	5,1
Мінская	32,5	19,5	105,7	50,1	215,8	16,8
Магілёўская	6,2	1,8	1,5	5,0	14,5	1,1
Усяго па БССР	320,9	241,8	545,0	172,0	1294,0	—

класіфікацыю. У дадзеным тыпе выдзелены два тыпы: арганакрэменязёмісты і арганамінеральны комплексы. У арганакрэменязёмістым відзе зольнасць сапрапеляў можа быць павышана да 70%, што па ўзгадненні са спажывальнікам дапускаецца РСТ; астатнія паказчыкі адпавядаюць стандартам. У арганамінеральным комплексным відзе колькасць CaO абмежавана 17% ($CaCO_3$ менш за 30%), а Fe_2O_3 — 20% на СР.

З азёрных адкладанняў, якія ўключаюць 30—85% карбанату кальцыю на СР пры агульнай колькасці МР 40—95%, атрымліваюць вапнавыя ўгнаенні і матэрыял для вапнавання кіслых глеб. Зольнасць карбанатных сапрапеляў побач з CaO вызначаецца і злучэннямі крэмнію. Колькасць SiO_2 у попеле карбанатных сапрапеляў вар'іруе ад 0,5 да 35%. Вывучэнне карбанатных асадкаў паказала, што асноўным крытэрыем іх падзелу па аграхімічных уласцівасцях з'яўляецца колькасць $CaCO_3$ і МР. У адпаведнасці з гэтымі паказчыкамі вапнавы тып падзелены на тры віды: арганавапнавы, вапнавы і азёрная вапна.

Вызначаны запасы сапрапелевай сыравіны ў рэспубліцы для вытворчасці ўгнаенняў (табл. 2), якія складаюць каля 1,3 млрд. м³ і дазваляюць атрымаць больш за 250 млн. т СУ з вільготнасцю 50—60%. Найбольш забяспечаны сыравінай Віцебская і Мінская вобласці: яе запасы перавышаюць 800 і 200 млн. м³ адпаведна.

Прыведзеныя даныя даюць уяўленне аб сапрапелевым фондзе Беларусі, яго якасным саставе і дазваляюць эфектыўна выкарыстоўваць азёрныя адкладанні канкрэтных месцараджэнняў.

Summary

Data on sapropel resources and qualitative composition of Byelorussian sapropels, which are suitable for fertilizers production, are given.

Agrochemical classification of sapropels resources, according to which sapropels are divided into four types (organic, mineral-organic, organo-mineral, limy) and 10 species, was forked out. This classification permits reliable assessment and efficient utilization of all types of sapropels.

Літаратура

1. Основные направления оздоровления и охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов Белорусской ССР на 1991—1995 гг. и на перспективу до 2000 года. (Проект) // Вечерний Минск. 28 марта 1989 г.

2. Якушко О. Ф., Богдель И. И., Еловичева Я. К. // Палеолимнология Белоруссии в позднеледниковье и голоцене: Тез. докл. VIII Всесоюз. симп. «История озер. Рациональное использование и охрана озерных водоемов» (18—21 апреля, 1989). Минск, 1989. С. 124—125.

3. Якушко О. Ф. Озероведение. Минск, 1981. 223 с.

Інстытут торфу АН БССР

Паступіў у рэдакцыю 05.06.89