

фитомасса резко возрастает и на отдельных участках достигает 2000 кг/га, однако в среднем не превышает 1500 кг/га. За 20 лет на повышенных участках масса воздушно-сухого травостоя в пересчете на 1 га достигла 2310 кг, а на средних по рельефу участках — 2270 кг. За 25 лет на выработанных торфяниках с глубиной залегания грунтовых вод 0,8 м продуктивность естественных пастбищных угодий составила более 4170 кг/га.

Таким образом, полученные данные относительно видового состава растительности, а также ее продуктивности показывают, что самозарастание выработанных торфяников представляет собой довольно длительный процесс, интенсивность которого зависит от давности выработки торфа и гидрологического режима карьера. Наиболее благоприятные условия для заселения травянистой растительностью складываются в местах, где глубина залегания грунтовых вод колеблется в пределах 0,6—1,0 м. При большей глубине залегания вод первоначальное зарастание сдерживается сухостью торфяного субстрата. На подтопленных и затопляемых участках всходы гибнут от излишнего увлажнения почвы. Здесь впоследствии формируется типичная болотная растительность. Кроме того, следует отметить, что по интенсивности зарастания выработанных торфяников можно судить о степени восстановления почв и их плодородии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Поджаров В.П. Лесохозяйственное освоение торфяных выработок. — Минск, 1974.
2. Застенский Л.С. Лесовыращивание на выработанных торфяниках. — М., 1974.
3. Смоляк Л.П. Болотные леса и их мелиорация. — Минск, 1969.
4. Работнов Т.А. К методике определения опытов на лугах // Вестн. с.-х. науки, — 1963. — № 6.
5. Федорук А.Т. Ботаническая география. — Минск, 1976.

УДК 634.114.3:634.4.552

Е.М. НАРКЕВИЧ, С.А. ТИХОНОВ

### ОСОБЕННОСТИ ХИМИКО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ЛЕГКОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ ПОД ЕЛОВЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ

Дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на лёссовидных породах, широко распространены в Белоруссии (занимают около 10 % территории). Основными районами их распространения являются Оршано-Могилевское плато, Минская, Новогрудско-Кореличская, Мозырско-Брагинская возвышенности и некоторые другие территории. В настоящее время эти почвы большей частью распашаны и находятся в земледельческой культуре, однако значительные площади еще заняты лесными насаждениями.

Изучение данных почв проводится уже более 50 лет. За указанный период накоплен значительный фактический материал. Однако он в основном касается водно-физических и агрохимических свойств почв, тогда как их минералогический состав и связанные с ним особенности, за некоторым исключением [1, 2], изучены недостаточно. Тем не менее, поскольку водно-физические,

физико-химические и химические свойства почв существенно влияют на режим питания растений [3], необходимость более детального изучения минеральной основы поглощающего комплекса не вызывает сомнений.

Нами были проведены исследования легкосуглинистых (лёссовидных) почв под еловыми насаждениями, представленными ельниками кисличными (80–85 лет, 10Е, IV класса бонитета), на пробных площадях, заложенных на территории Кореличского, Минского и Горецкого районов. В результате было установлено, что исследуемые почвы отличаются высокой сортированностью и однородностью слагающего их кластогенного материала [4]. В них преобладают (50–75 %) фракции крупной пыли (0,05–0,01 мм), значительно меньше (8–15 %) тонких песчаных зерен (0,1–0,05 мм) и еще меньше более крупных частиц, содержание которых составляет десятые, реже целые проценты. Фракций мелкой и средней пыли в этих почвах примерно 2–8 %, а тонкодисперсных (меньше 0,001 мм) частиц 5–12, в отдельных случаях 15–20 %.

По валовому химическому составу (табл. 1) почвообразующие породы сравнительно однородны. Однако они претерпели заметные изменения вследствие почвообразовательных процессов, особенно подзолистого. Результаты исследования содержания основных почвообразующих окислов ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{R}_2\text{O}_3$  и др.) согласуются с данными других авторов по изучению лёссовидных пород на территории Белоруссии [4, 1]. Сопоставление химического состава материнской породы и продуктов ее преобразования, а также почвенных горизонтов свидетельствует о перераспределении основных компонентов почвы по профилю: полуторные окислы Fe, Al, окислы Ca, Mg, K подвергались выносу:  $\text{SiO}_2$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$ , наоборот, накопились в значительных количествах. Степень проявления подзолистого процесса, т. е. более выраженная дифференциация окислов по профилю, возрастает в направлении с запада на восток.

В илстых фракциях содержание окислов Al, Fe и P больше, а кремнезема и кальция значительно меньше, чем в почве в целом. Это объясняется особенностями кристаллохимической конструкции минералов, слагающих крупно- и тонкодисперсные фракции почв. Последние представлены в основном глинистыми минералами — водными алумоферрисиликатами слоистой структуры обычно с весьма узким молекулярным отношением  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$  [2–5]. Песчаные и пылевые фракции почв слагаются из кварц-полевошпатово-слюдистой ассоциации минералов с резким преобладанием кластогенных зерен кварца, что и обуславливает значительно более высокое соотношение  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ , нередко достигающее 40–60 и более. Обращает на себя внимание значительное сходство в химическом составе илстых фракций, выделенных из почв различных районов Белоруссии, и близкий в общих чертах характер профильного распределения в них химических элементов. Следует также отметить, что амплитуда колебаний содержания основных окислов тонкодисперсного материала в вертикальном направлении была значительно уже, чем в почве в целом. Однако в химическом составе частиц менее 0,001 мм, как нам представляется, благодаря процессам почвообразования происходят определенные изменения. Вполне отчетливо выявляется тенденция к накоплению в почвенном иле  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{P}_2\text{O}_5$ , что объясняется некоторым выносом этих окислов из верхних горизонтов.

По водно-физическим свойствам исследуемые лёссовидные суглинки и сформированные на них почвы отличаются рядом особенностей. Для них ха-

Химический состав почв и выделенных из них фракций менее 0,001 мм  
(% на прокаленную навеску)

Место взятия	Горизонт	Глубина, см	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Новогрудская возвышенность;	A	2-12	<u>85,16</u>	<u>6,74</u>	<u>2,57</u>	<u>0,88</u>	<u>0,56</u>	<u>2,35</u>	<u>0,10</u>
			54,64	23,97	12,15	0,59	3,95	2,73	0,24
Корелицкий район	A <sub>2</sub>	24-34	<u>87,12</u>	<u>6,23</u>	<u>2,49</u>	<u>0,78</u>	<u>0,54</u>	<u>2,39</u>	<u>0,13</u>
			54,30	24,29	12,38	0,57	3,51	2,75	0,21
	B <sub>1</sub>	45-55	<u>85,70</u>	<u>7,36</u>	<u>2,68</u>	<u>0,82</u>	<u>0,61</u>	<u>2,40</u>	<u>0,12</u>
			53,99	24,17	12,68	0,64	3,76	2,88	0,20
	B <sub>2</sub>	80-90	<u>85,23</u>	<u>7,19</u>	<u>2,61</u>	<u>0,82</u>	<u>0,55</u>	<u>2,43</u>	<u>0,10</u>
			54,83	23,46	12,93	0,48	3,31	3,01	0,17
			<u>82,97</u>	<u>6,49</u>	<u>2,63</u>	<u>3,11</u>	<u>2,78</u>	<u>2,42</u>	<u>0,09</u>
			55,14	22,70	13,22	0,53	3,64	2,96	0,15
Минская возвышенность;	A	2-12	<u>81,1</u>	<u>9,1</u>	<u>2,37</u>	<u>1,71</u>	<u>0,92</u>	<u>2,79</u>	<u>0,17</u>
			55,4	23,7	10,5	0,64	2,95	2,66	0,81
Минский район	A <sub>2</sub>	25-35	<u>82,7</u>	<u>8,8</u>	<u>2,21</u>	<u>1,35</u>	<u>0,86</u>	<u>2,73</u>	<u>0,16</u>
			54,2	24,0	11,9	0,48	3,20	2,65	0,77
	B <sub>1</sub>	50-60	<u>81,6</u>	<u>9,1</u>	<u>2,57</u>	<u>1,24</u>	<u>0,98</u>	<u>2,89</u>	<u>0,14</u>
			54,9	24,4	12,2	0,54	2,87	2,76	0,62
	B <sub>2</sub>	90-100	<u>81,2</u>	<u>9,2</u>	<u>2,64</u>	<u>1,22</u>	<u>1,01</u>	<u>2,84</u>	<u>0,10</u>
			55,3	23,9	11,6	0,85	2,91	2,88	0,41
	C	200-210	<u>79,8</u>	<u>9,7</u>	<u>2,85</u>	<u>2,39</u>	<u>1,18</u>	<u>3,22</u>	<u>0,11</u>
			56,2	23,3	11,1	0,73	2,79	2,93	0,44
Оршано-Могилевское плато;	A	2-12	<u>85,4</u>	<u>8,4</u>	<u>2,05</u>	<u>1,12</u>	<u>0,62</u>	<u>2,10</u>	<u>0,12</u>
			52,1	25,8	12,5	0,65	3,14	2,71	0,28
Горещий район	A <sub>2</sub>	23-32	<u>86,1</u>	<u>8,0</u>	<u>1,93</u>	<u>0,94</u>	<u>0,59</u>	<u>2,05</u>	<u>0,10</u>
			52,9	25,9	12,2	0,56	3,02	2,60	0,29
	B <sub>1</sub>	40-50	<u>82,3</u>	<u>9,6</u>	<u>2,59</u>	<u>0,83</u>	<u>0,64</u>	<u>2,21</u>	<u>0,09</u>
			53,6	24,7	13,4	0,83	2,96	2,84	0,16
	B <sub>2</sub>	75-85	<u>82,8</u>	<u>9,2</u>	<u>2,31</u>	<u>0,82</u>	<u>0,66</u>	<u>2,37</u>	<u>0,09</u>
			53,4	24,2	12,9	0,99	2,87	3,05	0,12
	C	240-250	<u>81,7</u>	<u>9,5</u>	<u>2,35</u>	<u>1,29</u>	<u>0,83</u>	<u>2,44</u>	<u>0,05</u>
			53,9	23,8	13,1	0,92	3,09	3,24	0,09

Примечание. Содержание компонента: в числителе — в почве, в знаменателе — во фракции менее 0,001 мм.

характерна высокая общая скважность, капиллярная влагоемкость, значительная водопроницаемость [5, 6].

Данные агрохимических исследований показывают, что для рассматриваемых почв наиболее характерны [1, 4, 7, 8] повышенная кислотность, резкое снижение в подзолистом горизонте степени насыщенности основаниями и по-

степенное увеличение ее в нижележащих горизонтах. Сумма поглощенных оснований также обычно изменяется с глубиной — в верхнем горизонте 4–5 м. экв., а на глубине 3–4 м возрастает до 13–18 м. экв. на 100 г почвы. Кроме того, было установлено, что содержание подвижной фосфорной кислоты в верхних горизонтах возрастает до 20, а иногда 30–40 мг на 100 г почвы. Это касается подвижного калия; количество его в данных горизонтах колебалось в пределах 6–10 мг на 100 г почвы.

Для минералогического состава песчано-пылеватых фракций исследуемых почв характерен сложный комплекс кластогенных минералов, среди которых резко преобладает группа с плотностью менее 2,9. Минералы этой группы представлены кварцем, полевыми шпатами, слюдами, реже — халцедоном, глауконитом и некоторыми другими. В различной степени в ней часто присутствуют измененные обломки горных пород. Содержание фракции тяжелых минералов (плотность более 2,9), весьма разнообразной по составу, обычно колеблется от десятых долей до 1–2 %. Она играет в данной группе подчиненную роль. Основную часть почвенной массы составляют минералы легкой фракции (73–98 %). Распределение их по профилю свидетельствует об относительном накоплении ряда устойчивых минералов в почвенной толще за счет разрушения менее стойких и обезыливания оподзоленных горизонтов. Основным минералом легкой фракции является кварц; он доминирует во всех почвенных горизонтах. Полевые шпаты, среди которых преобладают более устойчивые калиевые, концентрируются в почвенной толще. Подзолистые горизонты этих почв существенно обеднены слюдястыми минералами. Тяжелые минералы встречаются здесь главным образом среди частиц 0,25–0,01 мм и составляют более 70–80 % от массы тяжелых минералов всей пробы. Преобладающими компонентами тяжелой фракции являются роговые обманки (19–45 %), группа рудных минералов — ильменит, магнетит, лейкоксен, гидроокислы железа (11,9–37,3 %), гранаты (3,6–19,5 %), эпидот (2,4–14 %), циркон (1,3–6 %). Несколько меньше в этих почвах ставролита, биотита, турмалина, мусковита, пироксена и др.

В распределении тяжелых минералов по профилю почв можно отметить следующую закономерность. Рудные минералы, особенно лейкоксен, роговая обманка, частично сфен и некоторые другие проявляют тенденцию накапливаться в почвенной толще. Почти все первичные минералы в преобладающем большинстве случаев несут следы вторичных изменений (корродированность зерен, пелитизация, серитизация и другие явления выветривания на поверхности минеральных зерен). Степень проявления данных изменений прогрессивно возрастает вверх по профилю почв. Однако даже в оподзоленных горизонтах нередко встречаются кристаллы многих минералов, имеющие свежий облик.

В состав илстых фракций дерново-подзолистых почв, сформированных на лёссовидных суглинках, входит сложная ассоциация тонкодисперсных минералов (табл. 2). Количественный учет минералов илстых фракций осуществлялся по методу Н.И. Горбунова, С.А. Тихонова и др. [9]. Преобладающими компонентами фракций менее 0,001 мм всех горизонтов являются минералы гидрослюдистой и каолинитовой групп, к которым в меняющихся соотношениях добавляются вермикулитовый и хлоритовый минерал. В нижней части почвенного профиля иногда отмечается небольшая примесь монтмориллони-

Таблица 2

Содержание основных глинистых минералов в дерново-подзолистых почвах, развитых на пылеватых суглинках

Горизонт	Глубина, см	Содержание фракций 0,001 мм, %	% от фракции менее 0,001 мм				% от почвы в целом					
			монтмо-рилло-нит	вермикулит	гидро-слода	каолинит	хлорит	монтмо-рилло-нит	вермикулит	гидро-слода	каолинит	хлорит
<i>Корелицкий район</i>												
A <sub>1</sub>	3-5	12,0	-	14	59	23	4	-	1,68	7,08	2,76	0,48
A <sub>2</sub>	10-20	7,6	-	14	59	25	2	-	1,06	4,48	1,90	0,16
B <sub>1</sub>	45-55	22,7	-	15	67	15	3	-	3,40	15,21	3,40	0,61
B <sub>2</sub>	85-95	10,9	-	7	71	20	2	-	0,76	7,74	2,18	0,22
B <sub>3</sub> C	135-145	14,8	3	9	80	6	2	0,44	1,33	11,84	0,89	0,30
C	190-200	14,0	10	15	66	8	1	1,40	2,10	9,24	1,12	0,14
<i>Горецкий район</i>												
A <sub>1</sub>	2-12	7,9	-	16	63	17	4	-	1,26	4,98	1,34	0,32
A <sub>2</sub>	25-35	5,4	-	14	65	19	2	-	0,76	3,51	1,03	0,10
B <sub>1</sub>	45-55	16,8	-	14	72	11	3	-	2,35	12,10	1,85	0,50
B <sub>2</sub>	80-90	11,6	-	7	76	15	2	-	0,81	8,82	1,74	0,23
C	180-190	17,0	-	11	74	13	2	-	1,87	12,58	2,21	0,34

та. Из неглинистых минералов постоянно фиксируются тонкодисперсный кварц, рентгеноаморфные полутораокси и органоминеральные соединения. Распределяются глинистые минералы по профилю почв неравномерно. Причем выявляется тенденция к элювиально-иллювиальному перераспределению компонентов почвенного ила, особенно отчетливо обнаруживающаяся при пересчете содержания глинистых минералов на массу почвы в целом.

Таким образом, химико-минералогический состав изученных почв, их поглощающий комплекс способствуют созданию благоприятного водно-воздушного и питательного режима, что и обуславливает развитие на них высокопродуктивных биоценозов. При разложении лесной подстилки в еловых насаждениях образуется большое количество фульвокислот и органических соединений с кислотными свойствами, которые оказывают оподзоливающее действие на субстрат породы и приводят к дифференциации профиля почв по элювиально-иллювиальному типу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Роговой П.П., Наркевич Е.М. Об особенностях дерново-подзолистых почв, развивающихся на глубоких лёссовидных суглинках // Почвоведение. — 1986. — № 6.
2. Роговой П.П., Самодуров П.С. Минералы и химические элементы в профиле сильнооподзоленных почв // Почвообразующие породы и их роль в формировании почв БССР. — Минск, 1962.
3. Горбунов Н.И. Минералогия и коллоидная химия почв. — М., 1974.
4. Пилько В.М. Плодородие почв БССР. — Минск, 1959.
5. Лукашев К.И. Проблема лёссов в свете современных представлений. — Минск, 1961.
6. Наркевич Е.М. Физические и водные свойства дерново-подзолистых почв, развивающихся на мощных лёссовидных суглинках // Свойства почв и их плодородие. — Минск, 1967.
7. Левков Э.А., Тихонов С.А. Лёссовидные породы Белоруссии // Вестн. БГУ. Серия хим., биол., геолог. — 1969. — № 1.
8. Кулаковская Т.Н. Агрохимические свойства почв и их значение в использовании удобрений. — Минск, 1965.
9. Горбунов Н.И., Тихонов С.А. и др. Количественное определение глинистых минералов в почвах // Почвоведение. — 1972. — № 5.