

ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫХ ЛЕГКОСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВ

**В.Т. Сергеенко, Г.С. Цытрон, Л.И. Шибут, С.В. Шульгина, В.А. Калюк,
П.И. Шкуринов**

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

ВВЕДЕНИЕ

Дерново-карбонатные почвы на территории Беларуси сформировались на породах различного генезиса: известковых отложениях коренного залегания и в виде отторженцев (мелах, доломитах, известняках), пресноводных образованиях (мергелях, омергелеванных породах) и карбонатной морене. Занимают незначительные площади и встречаются в виде островков и мелких пятен среди дерново-подзолистых почв [1, 2]. Используемые в сельскохозяйственном производстве в качестве пахотных земель, они в новой классификации почв республики выделены на уровне самостоятельного типа – агродерново-карбонатные [3]. По плодородию агродерново-карбонатные почвы суглинистого гранулометрического состава стоят на первом месте в оценочной шкале и, исходя из уровня их производительной способности, оцениваются в 100 баллов [4].

Известно, что основными составляющими естественного плодородия почв являются гранулометрический, минералогический, валовой химический составы и органическое вещество почв [1,4]. Поэтому нами предпринята попытка оценить генетический потенциал агродерново-карбонатных почв с использованием данных минералогического состава фракций физической глины.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований явились агродерново-карбонатные легкосуглинистые почвы, сформировавшиеся на почвообразующих породах различного генезиса:

Разрез №1 заложен на пахотных землях СПК «Агро-Припять» Житковичского района Гомельской области, почва – агродерново-карбонатная оглеенная внизу, развивающаяся на пресноводных древнеаллювиальных омергелеванных отложениях, легкосуглинистая. Строение почвенного профиля: P(A_п) (0-37) см – A (A₁) (37-73) см – BC_{кг} (73-91) см – C_{кг} (91-130) см.

Разрез №2 заложен на пахотных землях ЗАО «Альговское» Витебского района, почва – агродерново-карбонатная поверхностно-ogleенная, развивающаяся на доломитовых известняках, легкосуглинистая. Строение почвенного профиля: P(A_п) (0-32) см – B_{1g} (32-48) см – BC_к (48-81) см – C_к (81-120) см.

Разрез №3 заложен на пахотных землях СПК «Межаны» Браславского района Витебской области, почва – агродерново-карбонатная выщелочная, развивающаяся на карбонатной морене, легкосуглинистая. Строение почвенного профиля: P(A_п) (0-24) см – B₁ (24-35) см – BC_к (35-52) см – C_к (52-110) см.

Разрез №4 заложен на пахотных землях СПК им. Черняховского Кореличского района Гродненской области, почва – агродерново-карбонатная выщелоченная, развивающаяся на меловых отложениях, легкосуглинистая. Строение почвенного профиля: P(A_п) (0-30) см – B_к (30-68) см – C_к (68-110) см.

Разрез №5 заложен на пахотных землях СПК «Заречный» Гродненского района, почва – агродерново-карбонатная типичная, развивающаяся на мелах, легкосуглинистая. Строение почвенного профиля: P_к(A_п) (0-22) см – BC_к (22-42) см – C_к (42-80) см.

Следует отметить, что генезис почвообразующих пород двух последних разрезов (№4 и №5) идентичен, породы различаются только по степени выщелоченности.

Для изучения минералогического состава почвенного поглощающего комплекса исследуемых почв по методу Н.И. Горбунова [5] выделены фракции мельче 0,001 мм и 0,001-0,005 мм без разрушения карбонатных минералов соляной кислотой. Образцы агрогумусовых (пахотных) горизонтов обрабатывали перекисью водорода для разрушения органических соединений. Минералогический состав фракций исследуемых почв определяли рентгендифрактометрическим методом на аппарате «Дрон-2,0» с использованием медного излучения, фильтрованного никелем. Препараты готовили ориентированные, исключаящие сегрегацию частиц. Диагностика минералов осуществлялась по признакам, учитывающим их современное состояние и структурные особенности. Количественное содержание глинистых минералов во фракциях рассчитывали по базальным рефлексам с использованием уравнивательных коэффициентов [6-9].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В настоящее время оценка плодородия (продуктивности) почв производится в виде баллов по отношению к лучшим (эталонным) почвам. В основе этого принципа лежит потенциальное плодородие почв, которое характеризуется оптимальными природно-антропогенными свойствами, непосредственно связанными с урожайностью возделываемых сельскохозяйственных культур. Для почв, которые не удовлетворяют оптимальным условиям, вводятся поправочные коэффициенты на эродированность, завалуненность, контурность, окультуренность и т. д. [4].

Основными характеристиками почв, учитываемыми при качественной оценке, являются их типовая принадлежность, степень увлажнения, гранулометрический состав и строение почвообразующих пород и агрохимические показатели окультуренности (кислотность, содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия) без учета генезиса почвообразующих пород.

Поэтому мы в своих исследованиях попытались в пределах одного типа почв (агродерново-карбонатные) и одинакового гранулометрического состава (легкосуглинистые) дать оценку их генетического потенциала, исходя из генезиса почвообразующих пород на основе минералогического состава почвенного поглощающего комплекса как наиболее стабильной характеристики, показатели которой, полученные инструментальным путем, будут являться объективным мерилем их качества.

Сущность данных исследований состоит в установлении сравнительного уровня соотношений гидрослюдистого компонента фракции мелкой пыли (0,001-0,005мм) к гидрослюде илистой фракции (<0,001мм) по отношению к самой плодородной разновидности агродерново-карбонатной почвы, оцениваемой в 100 баллов.

Рентгендифрактограммы фракций ила (мельче 0,001мм) и мелкой пыли (0,001-0,005мм), выделенных из образцов агрогумусовых (пахотных) горизонтов агродерново-карбонатных легкосуглинистых почв, приведены на рис. 1. В минеральной основе почвенного поглощающего комплекса агрогумусовых горизонтов кроме глинистых минералов присутствуют и неглинистые, в основном карбонатные минералы: кальцит (рефлексы 3,86; 3,04; 2,84; 2,09А), арагонит (рефлексы 4,21; 3,39; 1,97; 1,88А), доломит (рефлексы 2,28; 2,67; 2,19; 1,80А), флюорит (рефлексы 3,16; 1,93; 1,65А). Кальций в тонкодисперсных карбонатных минералах находится в обменной форме [10].

В таблице 1 приведены данные количественного содержания глинистых минералов почвенного поглощающего комплекса агрогумусовых (пахотных) горизонтов агродерново-карбонатных почв (фракций ила и мелкой пыли), сформировавшихся на породах различного генезиса. Преобладающим компонентом среди глинистых минералов является гидрослюда как в илистой фракции, так и в мелкой пыли. В илистой фракции на ее долю приходится 62-82%, в мелкой пыли – 63-81%. Незначительный процент вермикулита и смектита (3-20%) присутствует в обеих фракциях. Присутствие в минеральной основе почвенного поглощающего комплекса агродерново-карбонатных почв смектита, вермикулита и гидрослюды свидетельствует о том, что эти глинистые минералы способны отдавать и поглощать катионы и анионы почвенного раствора, обменивать на другие катионы. Поглощающий комплекс удерживает катионы и некоторые анионы от вымывания. Каждый глинистый минерал почвенного поглощающего комплекса имеет свои специфические свойства и определенным образом влияет на плодородие почвы.

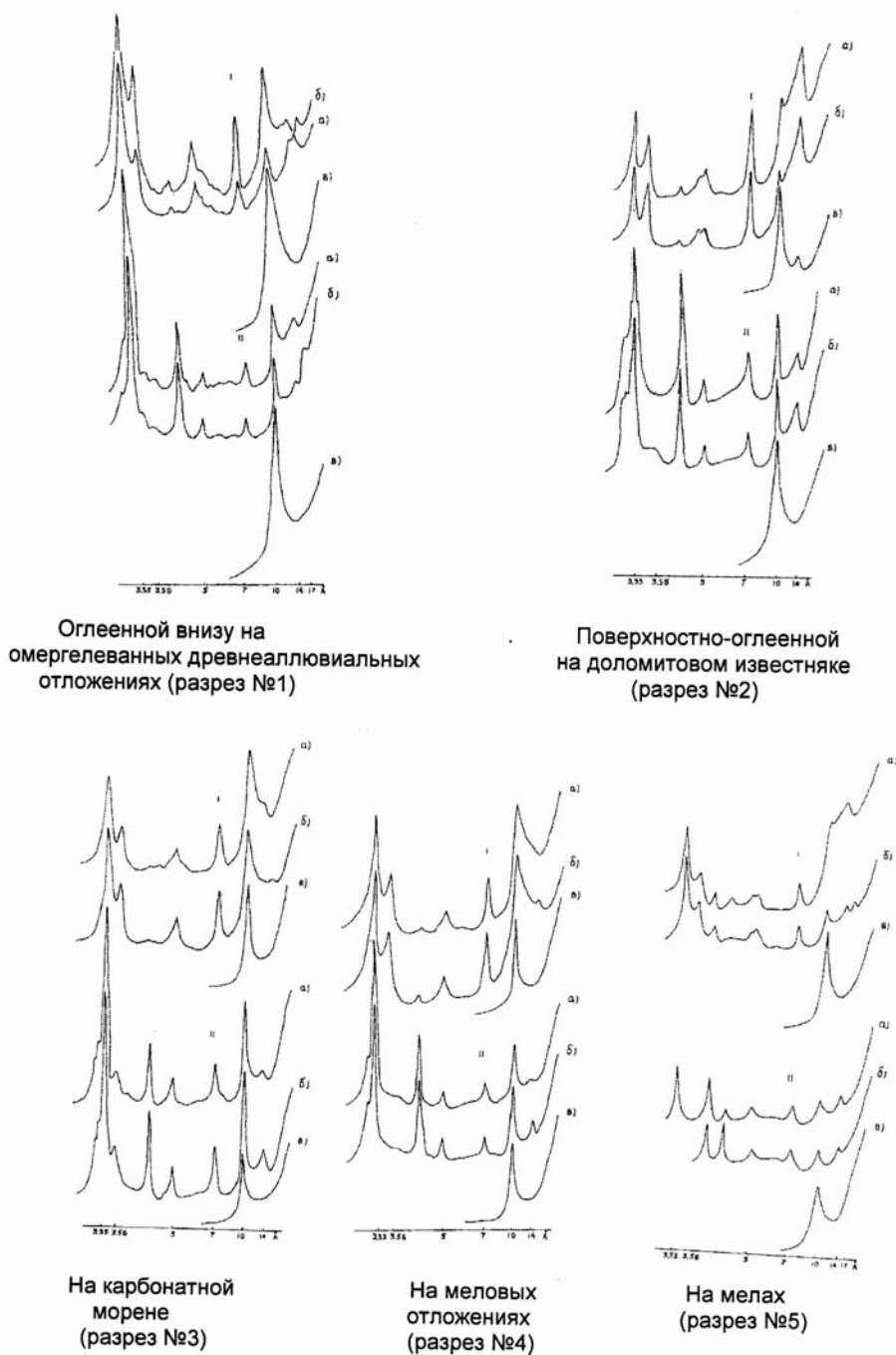


Рис. 1. Рентгendifрактограммы агрогумусового горизонта агродерново-карбонатных легкосуглинистых почв
 I – илистой фракции (мельче 0,001мм), II – фракции мелкой пыли (0,001-0,005мм);
 а) воздушно-сухого образца, б) сольватированного этиленгликолем, в) прокаленного при 550°C

Минералогический состав почвенного поглощающего комплекса агрогумусовых (пахотных) горизонтов агродерново-карбонатных легкосуглинистых почв

№ разреза	Минералогический состав, %									
	фракции, мм									
	<0,001 мм					0,001-0,005 мм				
	смектит	верми-кулит	гидро-слюда	каоли-нит	хлорит	смектит	верми-кулит	гидро-слюда	каоли-нит	хлорит
Разрез №1	12	11	62	15	-	7	5	73	15	-
Разрез №2	-	20	56	16	8	-	10	63	22	5
Разрез №3	-	3	79	18	-	-	3	81	16	-
Разрез №4	-	4	82	14	-	-	4	80	16	-
Разрез №5	4	9	69	18	-	-	10	66	24	-

Учитывая факт неодинаковой доступности элементов питания растениям из ила и мелкой пыли, используем соотношения содержания гидрослюдистого компонента из мелкой пыли к гидрослюдам в илистой фракции агрогумусовых горизонтов агродерново-карбонатных почв для характеристики в качестве показателя доступности элементов питания растениям.

Для агродерново-карбонатной почвы, сформировавшейся на омергелеван-ных отложениях (разрез №1), содержание гидрослюды во фракции мелкой пыли составляет 73% и гидрослюды в илистой фракции – 62%. Следовательно, $K_1 = 73:62 = 1,17$.

В агродерново-карбонатной почве, сформировавшейся на доломитовом известняке (разрез №2), содержание гидрослюды в мелкой пыли составляет 63% и в илистой фракции – 56%. Следовательно, $K_2 = 63:56=1,12$.

В агродерново-карбонатной почве, сформировавшейся на карбонатной морене (разрез №3), содержание гидрослюды в мелкой пыли составляет 81% и в илистой фракции – 79%. Следовательно, $K_3 = 81:79=1,02$.

В агродерново-карбонатной почве, сформировавшейся на меловых отложениях (разрез №4), содержание гидрослюды в мелкой пыли составляет 80% и в илистой фракции – 82%. Следовательно, $K_4 = 80:82=0,97$.

В агродерново-карбонатной почве, сформировавшейся на мелах (разрез №5), содержание гидрослюды в мелкой пыли составляет 66% и в илистой фракции – 69%. Следовательно, $K_5 = 66:69=0,95$.

Максимальная величина отношений гидрослюды мелкой пыли к гидрослуде в иле (1,17) характерна для агродерново-карбонатной почвы, сформировавшейся на омергелеванных отложениях, которая из всех приведенных разновидностей почв является наиболее плодородной (разрез №1). Это подтверждается и данными полевых учетов урожайности зерновых культур (табл. 2). Учет урожайности проведен в шестикратной повторности и показал, что максимальная величина урожая приходится на эту почву (70,8 ц к.ед./га).

Таблица 2

**Урожайность зерновых культур
на агродерново-карбонатных легкосуглинистых почвах
за 2004-2006 гг. (ц к. ед./га)**

№ разреза	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Средняя за 2004-2006 гг.
	ц к.ед./га			
Разрез №1	70,8	74,5	67,1	70,8
Разрез №2	90,0	59,0	60,0	69,7
Разрез №3	56,0	58,8	58,0	57,6
Разрез №4	56,3	69,9	53,8	60,0
Разрез №5	50,7	59,0	49,0	52,9
НСР	2,17	3,06	2,84	5,40

Далее проводим сравнение коэффициентов по отношению к максимальной его величине (соотношение гидрослюды мелкой пыли к гидрослюде в иле разреза №1), то есть полученные соотношения делим на коэффициент, равный 1,17. В результате, в зависимости от генезиса карбонатных почвообразующих пород, получаем: омергелеванные отложения – 1,00, доломитовые известняки – 0,95, карбонатная морена – 0,87, меловые отложения – 0,82 и мел – 0,81. Полученные сравнительные величины для каждой почвы умножаем на 100 и получаем шкалу оценочных баллов генетического потенциала для всего ряда агродерново-карбонатных суглинистых почв в зависимости от генезиса пород.

Таким образом, согласно проведенным исследованиям, агродерново-карбонатная оглеенная внизу, развивающаяся на омергелеванных древнеаллювиальных отложениях, легкосуглинистая почва оценена 100 баллами, аналогичная почва, развивающаяся на доломитовом известняке – 95 баллами, на карбонатной морене – 87 баллами, на меловых отложениях в зависимости от степени выщелоченности – 82 и 81 баллами.

Сравнение полученных оценочных баллов генетического потенциала исследуемых почв с разработанной шкалой для этих почв на основании учета оптимальных свойств, коррелирующих с урожайностью зерновых культур (табл. 3), указывает на некоторое незначительное расхождение в величинах оценочных баллов по результатам исследований и общепринятой методике [11].

Таблица 3

**Сравнение шкал оценочных баллов агродерново-карбонатных
легкосуглинистых почв**

№ разреза	Шкала оценочных баллов	
	по результатам исследований	по общепринятой методике
Разрез №1	100	100
Разрез №2	95	100
Разрез №3	87	83
Разрез №4	82	83
Разрез №5	81	75

Тем не менее, следует отметить, что балл, установленный по результатам исследований минералогического состава почвенного поглощающего комплекса, является величиной более объективной, чем балл по общепринятой методике, так как его величина не зависит от влияния ряда природных и антропогенных факторов, не всегда поддающихся учету при установлении балла по общепринятой методике.

ВЫВОДЫ

Оценка генетического потенциала агродерново-карбонатных легкосуглинистых почв, сформировавшихся на различных по генезису почвообразующих породах, основана на исследовании минералогического состава почвенного поглощающего комплекса и сводится к установлению соотношения гидрослюды во фракциях мелкой пыли и ила.

2. Сравнительный анализ общепринятого метода бонитировки почв и полученных результатов исследований указал на общую тенденцию убывания плодородия почв от сформировавшихся на омергелеванных отложениях до сформировавшихся на мелах. Расхождения наблюдаются только в количественных показателях.

3. Балл, установленный инструментальным путем, является объективным мерилем качества агродерново-карбонатных легкосуглинистых почв. Использование этого метода для установления балльной оценки других типов почв требует существенной проверки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Почвы Белорусской ССР / под. ред. Т.Н. Кулаковской, П.П. Рогового и Н.И. Смяяна. – Мн.: Ураджай, 1974. – 328 с.
2. Полевое исследование и картографирование почв БССР: метод. указания / под ред. Н.И. Смяяна, Т.Н. Пучкаревой, Г.А. Ржеутской. – Мн.: Ураджай, 1990. – 220 с.
3. Смяян, Н.И. Классификация, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н.И. Смяян, Г.С. Цытрон. – Мн., 2007. – 219 с.
4. Внутрихозяйственная качественная оценка (бонитировка) почв республики Беларусь по их пригодности для возделывания основных сельскохозяйственных культур: метод. указания / под ред. Н.И. Смяяна. – Мн., 1998. – 25 с.
5. Горбунов, Н.И. Методика подготовки почв к минералогическому анализу / Н.И. Горбунов // Методы минералогического и микроморфологического изучения почв. – М.: Наука, 1971. – С. 5-16.
6. Горбунов, Н.И. Диагностика и определение индивидуальных и смешанно-слоистых минералов / Н.И. Горбунов // Минералогия и коллоидная химия. – М.: Наука, 1974. – С. 69-99.
7. Способ определения минералогического состава фракций физической глины почв. – № пат. 10926 Респ. Беларусь, МПК7 G 01N 33/24, G 01N 23/20 / Н.И. Смяян, Г.С. Цытрон, В.Т. Сергеенко, В.Д. Лисица, С.В. Шульгина; заявитель Институт почвоведения и агрохимии.-№ а 20060588; заявл.14.06,2006; опуб. 30.08.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 4. – С. 134.
8. Способ подготовки препарата илистой фракции для рентгендифрактометрической съемки, исключаящий сегрегацию частиц илистой фракции: пат.10475 Респ. Беларусь, МПК7, G 01N 1/28, G 01N 33/24 / Н.И. Смяян, В.Т. Сер-

геенко, В.Д. Лисица, С.В. Шульгина; заявитель Институт почвоведения и агрохимии. – № а 20050763; заявл. 26.07,2005; опуб. 30.04.2008 // Афіцыйны бюл. /Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 2. – С. 95-96.

9. Сергеенко, В.Т. Прямой метод количественного определения глинистых минералов в почвах: материалы VI Делегатского съезда ВОП. – Тбилиси, 1981. – Т.1. – С. 121-122.

10. Горбунов, Н.И. Высокодисперсные минералы и методы их изучения / Н.И. Горбунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 302 с.

11. Цытрон, Г.С. К вопросу о качественной оценке дерново-карбонатных легкосуглинистых почв / Г.С. Цытрон, В.А. Калюк // Земля Беларуси. – Мн., 2008. – №3. – С. 42-45.

THE GENETIC POTENTIAL S EVALUATION OF THE AGROSOD-CARBONATED LIGHT-LOAMY SOILS

**V.T. Sergeenko, G.S. Tsytron, L.I. Shibus, S.V. Shul'gina, V.A. Kalyuk,
P.I. Shkurinov**

Summary

Research results on the evaluation of the genetic potential of the agrosod-carbonated light-loamy soils which are developed on the soil-forming rocks of different genesis and on the mineralogical composition indexes of clay (< 0,001 mm) and silt (0,001-0,005, 0,005-0,01 mm) fractions have shown in the article. It is given a comparison of the soils assessment scale was conducted by standart methods and was established on the mineralogical composition results.

Поступила 18 ноября 2009 г.