

ГЕОГРАФИЯ КИСЛОТНОСТИ ПАХОТНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

The analysis of a condition of geography of acidity arable почв prior to the beginning of intensive liming is given, rather high soil acidity on loess breeds and lowered - on glacial adjournment is shown. It is established, that modern acidity of arable soils is not connected with initial properties, and depends only on a level of chemical land improvement.

Географическое положение Республики Беларусь в подзоне южной тайги предопределяет преимущественное распространение на автономных позициях рельефа дерново-подзолистых почв, которые являются зональными для территории республики. Они занимают около 34 % общей площади сельскохозяйственных и 47 % площади пахотных земель. Вместе с дерново-подзолистыми заболоченными они резко доминируют в нашей стране – 71 и 88 % соответственно. Как и большая часть азональных почв (торфяно-болотные, дерново-болотные, аллювиальные) они бедны питательными веществами, отличаются плохими физическими свойствами и высокой кислотностью.

Высокая кислотность почв Беларуси вследствие гумидного климата обусловлена в первую очередь интенсивным вымыванием катионов и кислыми выделениями растений. Если средняя кислотность речных вод составляет 7,0-7,5 единиц pH, то обычная кислотность почвенного раствора 5,0-5,5, то есть на два порядка выше. Такая большая разница в кислотности объясняется в первую очередь резким уменьшением количества гидрокарбонатов (с 40 до 5 и менее мг/л), а pH контролируется преимущественно именно реакциями с участием карбонатной системы. Получать высокие и устойчивые урожаи на кислых почвах можно только после проведения комплекса агротехнических мероприятий, одним из важнейших среди которых является известкование кислых почв. Особенно важно оптимизировать реакцию почвенной среды при применении интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, так как интенсивные сорта зерновых культур, например, весьма требовательны к реакции среды. За многие десятилетия научных исследований и производственной деятельности по оптимизации кислотности исходили именно из аксиомы о повсеместной избыточной кислотности белорусских почв, хотя при определении конкретных доз известки брался во внимание обычно уровень почвенной кислотности. В основном это действительно так, что подтверждают данные обследований земель за последние 40 лет.

Исходное состояние кислотности пахотных почв Беларуси наглядно иллюстрируют данные агрохимического обследования 1966-1970 годов (табл. 1), когда интенсивное известкование в республике еще только начиналось [1]. Две трети площадей пашни нуждались в коренном известковании, имея величину pH_{KCl} 5,0 и менее. Количество почв с pH менее 5,5 составляло 83,0 % пашни и даже слегка увеличилось по сравнению с первым туром почвенно-агрохимических исследований, когда таких почв было выявлено 81,9 %, причем по Минской

области этот показатель превышал 90 %. Эти цифры ясно свидетельствуют о ничтожных объемах известкования как средства коренного улучшения кислотности почв Беларуси.

Слабое антропогенное воздействие на почвы сельскохозяйственных земель Беларуси на тот период позволяет предполагать, что основные различия в кислотности обусловлены генетическими особенностями конкретных почв. В этой связи анализ данных по кислотности в плане их взаимосвязи с отдельными свойствами почв гипотетически позволяет дифференцировать степень подкисляющего влияния процессов почвообразования на почвы Беларуси. Нами проведен анализ данных первого тура агрохимических обследований земель в разрезе административных районов с точки зрения свойств почв с целью решения основной задачи – определения степени кислотной деградации почв в зависимости от гранулометрического состава, доли органогенных отложений, генетических типов почвообразующих пород.

Значительной методической трудностью является выбор критерия для оценки степени кислотности. Средневзвешенный показатель pH был нами отвергнут как не отражающий истинной нуждаемости почв в химической мелиорации. Доля кислых почв с неурегулированной кислотностью (с pH менее 5,5) лучше отражает общий характер кислотности почвенного покрова, но скрывает структуру данных почв. Чтобы учесть последнюю, нами был рассчитан специальный индекс неурегулированности кислотности, отражающий различную нуждаемость в известковании почв первых трех групп кислотности. Так как обычно внесение извести позволяет снизить кислотность примерно на 1 группу, то почвы с pH 5,01-5,50 получили коэффициент 1, почвы с pH 4,51-5,00 – коэффициент 2, почвы с pH 4,5 и менее – коэффициент 3. Сначала была рассчитана сумма площадей всех трех групп с учетом коэффициентов, которая была поделена на общую площадь района. Полученный индекс был соотнесен со среднереспубликанским (1,83), что позволило выделить районы с повышенной (относительный индекс неурегулированности кислотности более 1) и пониженной (менее 1) кислотностью почв.

В первую очередь была проверена гипотеза о наличии связи между кислотностью почв и гранулометрическим составом. Корреляционный анализ данных показал, что связь индекса кислотности с долей тяжелых (суглинистых и глинистых), песчаных либо супесчаных почв полностью отсутствует (r от -0,08 до -0,02), а связь с долей торфяно-болотных почв хотя и достоверна, но невелика (0,22).

Значительно лучше увязывается уровень кислотности почв с генезисом почвообразующих пород. Группировка районов по доле лессовидных отложений (рис. 1) позволила выявить выраженную тенденцию снижения уровня кислотности с уменьшением доли лессов и лессовидных отложений в структуре пахотных земель. Напротив, уменьшение доли моренных

почвообразующих пород заметно снижает общий уровень кислотности пахотных земель. В меньшей степени выражена повышенная кислотность почв на водно-ледниковых отложениях. Так, по 20 районам страны с долей почв на водно-ледниковых отложениях более 80 % средний относительный индекс неурегулированности кислотности составил 1,07. Это и неудивительно, что он так мало отличается от единицы, так как в половине районов республики доминируют водно-ледниковые отложения, именно они создают общий фон для остальных генетических типов пород.

Географически районы с повышенной кислотностью были приурочены в этой связи в основном к частям республики с преобладанием лессовидных отложений (рис. 2), а зоны с пониженной кислотностью – к частям страны с моренными отложениями.

Анализ состояния кислотности пахотных земель по провинциям и зонам Беларуси показал отсутствие сильно выраженных различий. Пониженной кислотностью отличались почвы Северной провинции, особенно северо-западного округа (относительный индекс неурегулированности кислотности 0,91). Повышенной кислотностью отмечены почвы Центральной провинции, особенно центрального округа (относительный индекс неурегулированности кислотности 1,14).

В течение многих веков роль работ по нейтрализации избыточной кислотности в сельском хозяйстве нашей страны недооценивалась, хотя о положительной влиянии извести на культурные растения было известно очень давно. Так, общеизвестен “Трактат о мергеле” в 17 томе “Естественной истории” древнеримского писателя Плиния старшего [2].

До 1960-х годов развертывание и планомерное проведение работ по химической мелиорации почв в хозяйствах Беларуси сдерживалась из-за отсутствия необходимого количества известковых материалов и данных о наличии кислых почв на территории республики. Проведение первых сплошных почвенных обследований (1957-1964 гг.), которые показали наличие большого количества кислых почв, и совокупность наработок отечественных ученых позволила к середине 1960-х годов на фоне некоторого экономического роста в стране приступить к известкованию почв в значительных масштабах (табл. 2).

За годы интенсивного известкования в почвы Беларуси внесено примерно 150 млн. тонн CaCO_3 , что составляет в среднем 15-20 т/га. Это позволило достичь существенных успехов в деле нейтрализации избыточной почвенной кислотности (табл. 3,4). С начала регулярного агрохимического обследования почв (1966-1970 гг.) доля пахотных почв, нуждающихся в известковании, уменьшилась за первые 10 лет с 90,9 % до 73,3%, за следующие 10 лет - до 50,4 %, а к концу третьего десятилетия интенсивного известкования - до 39,3 %. Очень важно отметить также, что в настоящее время преобладают почвы, слабо нуждающиеся в извести, а доля почв с pH менее 5,0 сократилась до 5,2 %. На первый план в настоящее время выходит

известкование поддерживающее, в том числе и на сенокосах и пастбищах, где известкование велось более медленными темпами и снижение количества кислых почв было значительным, но не столь существенным.

В настоящее время уровень кислотности почв по отдельным районам республики зависит исключительно от антропогенного фактора. Связь между наличием кислых почв до периода планомерного известкования и нынешним полностью отсутствует ($r = -0,01$), то есть современное состояние кислотности пахотных земель полностью обусловлено интенсивностью известкования.

Ситуация с наличием кислых почв по отдельным областям отличается слабо (табл. 4), но на уровне районов наблюдаются существенные различия (рис. 3). Индекс неурегулированности кислотности в настоящее время изменяется от 0,02 в Несвижском районе до 0,69 в Лунинецком. Практически можно сказать, что в Несвижском районе кислых почв не осталось вообще, а еще в ряде районов страны (Барановичский, Верхнедвинский, Глубокский, Толочинский, Шарковщинский, Хойникский, Воложинский, Дзержинский, Копыльский, Пуховичский, Смолевичский, Солигорский, Кричевский, Шкловский) благодаря хорошему проведению работ по химической мелиорации индекс неурегулированности кислотности составляет от 0,10 до 0,14, то есть в химической мелиорации нуждается не более чем примерно каждый десятый гектар пашни. Характерно, что в подавляющем большинстве этих районов доминируют почвы на суглинистых и глинистых почвообразующих породах, то есть относительные успехи в нейтрализации кислотности достигнуты в значительной степени за счет более высоких объемов работ по химической мелиорации, так как только на таких почвах кроме 1-3 групп кислотности известкуются и почвы 4 группы кислотности.

Противоположная тенденция имеет место в районах со сравнительно высокой долей кислых почв. В Лунинецком районе индекс неурегулированности кислотности составляет ныне 0,69, в Городокском – 0,62, в Лельчицком и Петриковском – 0,57, в Глусском – 0,54, в Калинковичском и Житковичском районах – 0,50, в Пинском и Ивьевском – 0,48. Почти все эти районы находятся в зоне активной мелиорации и значительного распространения легких почв, особенно песчаных, поэтому основная причина повышенной кислотности здесь видится в невысоких дозах извести, применяемых на песчаных почвах и более высокой скорости подкисления. По нашим данным, скорость подкисления почв на песчаных породах примерно на 70 % выше, чем на суглинистых. Это, наряду с освоением новых земель в результате мелиорации, является основной причиной малых темпов снижения кислотности, кратность снижения коэффициента неурегулированности кислотности составляет здесь 3,2-3,8. Особняком стоит Городокский район, где изначально был сравнительно невысокий индекс неурегулированности кислотности – 1,52 против 1,83 в среднем по стране, и минимальная по

республике кратность снижения этого коэффициента (2,5) однозначно свидетельствует о плохой работе производителей. В районах же с высоким уровнем проведения работ по известкованию кислых почв кратность снижения кислотности выше на порядок – 92 в Несвижском районе, 29 в Узденском, 26 в Копыльском, 25 в Смолевичском, 24 в Солигорском, 22 в Шкловском, 21 в Дзержинском, 19 в Кормянском, 18 в Минском районе.

В целом география кислотности пахотных почв Беларуси за 40 лет интенсивного известкования существенно изменилась. Природные различия в кислотности почв оказались полностью сnivelированы и общий уровень кислотности в большинстве районов республики не создает существенных препятствий в получении высоких устойчивых урожаев культур. Интенсивным известкованием создан серьезный задел на будущее и даже отмена государственного финансирования работ по химической мелиорации не скажется ближайших 10-15 лет серьезно на эффективном плодородии почв. Это доказывает и пример Великобритании, где после отмены в 1976 году субсидии на известкование [3] урожаи существенно не снизились.

Нейтрализация избыточной кислотности в нашей стране на сельскохозяйственных землях сейчас стала менее актуальной с точки зрения плодородия, но в условиях усиления антропогенной нагрузки на природу в целом и почву в частности все большее значение приобретает известкование как фактор охраны окружающей среды. По данным наших лизиметрических исследований, ежегодные потери кальция и магния в пересчете на CaCO_3 достигают 250-500 кг/га, и их необходимо компенсировать путем известкования для предупреждения подкисления, ухудшения питательного режима почв, активизации алюминия и т.д. Известкование имеет еще целый ряд положительных моментов: позволяет снизить поступление тяжелых металлов; улучшить биологические параметры; снизить поступление радиостронция на загрязненных радионуклидами землях; компенсировать негативное влияние на почву кислых дождей; снизить заболеваемость растений и негативное действие пестицидов.

Проведенные исследования показали, что исходная кислотность белорусских почв зависит от их генезиса: сравнительно более кислыми являются почвы на лессовидных отложениях, в меньшей степени – на органогенных и водно-ледниковых отложениях, менее кислыми – почвы на моренных почвообразующих породах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимическая характеристика почв Белорусской ССР. Мн. 1971. т. 1-6.
2. Гарднер Г., Гарнер Г. Известкование почв в Англии.-М.-1954.-346 с.
3. Trow-Smith R. // Farmers Weekly.-1978.-v. 88.- 16. - С. 3-11.

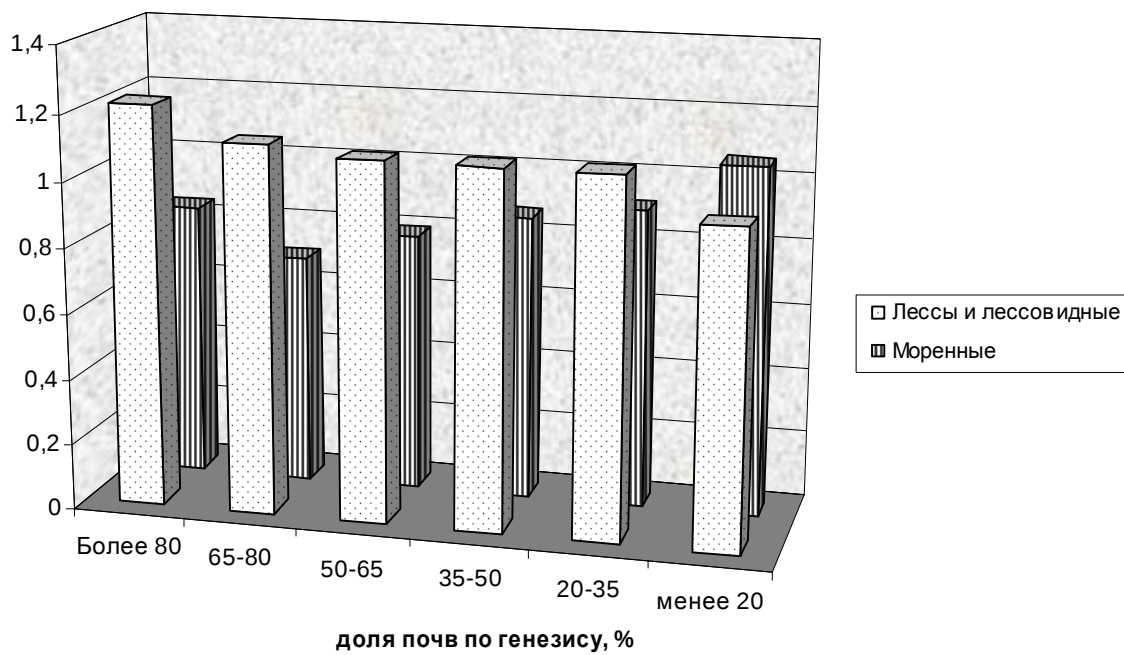


Рисунок 1. Зависимость относительного индекса неурегулированности кислотности от доли отдельных видов генетических отложений в площади пашни по районам Беларуси.

Таблица 1

Наличие кислых почв (по группам кислотности, %) на пахотных землях
Беларуси по результатам обследования 1966–1970 годов

Области	Всего, тыс. га	Группы кислотности, %					
		4,0 и менее	4,1–4,5	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,0 и более
Брестская	742,9	0,8	40,5	26,8	13,9	6,0	12,0
Витебская	1142,3	0,2	21,0	32,0	23,3	12,0	11,5
Гомельская	890,0	1,4	25,6	37,8	17,1	8,4	9,7
Гродненская	866,1	0,1	24,9	32,7	17,8	9,5	15,0
Минская	1192,1	0,2	46,3	32,6	11,9	4,7	4,3
Могилевская	992,0	1,9	34,7	38,8	13,3	6,8	4,5
Всего по Беларуси	5825,5	0,8	32,3	33,6	16,3	7,9	9,1

Таблица 3
Динамика изменения площадей пахотных земель,
нуждающихся в известковании

Годы	Группы кислотности, %					Средневзвешен- ный уровень pH
	менее 4,6	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	всего	
1966–1970	33,2	33,6	16,2	7,9	90,9	4,93
1971–1975	20,2	29,2	18,7	10,5	78,6	5,19
1976–1980	9,4	21,4	24,8	17,7	73,3	5,44
1981–1985	5,4	14,4	21,0	21,8	62,6	5,61
1986–1989	3,2	8,6	16,7	21,9	50,4	5,81
1990–1994	1,9	6,3	15,6	21,3	45,1	5,89
1995–1998	1,3	4,6	13,3	20,1	39,3	5,98
1999–2003	1,1	4,1	13,3	19,6	38,1	5,98

Примечание: Площади почв третьей группы без торфяных, четвертой группы без песчаных и торфяных

Таблица 4

Распределение почв пахотных земель областей Беларуси по группам кислотности, 2005 год, %

Области	Обследо- ванная площадь, тыс. га	Группы кислотности, %							Средневз- вешенный уровень pH
		4,6 и менее	4,6- 5,0	5,1- 5,5	5,6- 6,0	6,1- 6,5	6,6- 7,0	более 7,0	
Брестская	772,8	1,1	5,2	19,1	35,0	28,2	7,5	3,9	5,81
Витебская	894,7	1,5	3,8	10,6	21,8	35,7	21,2	5,2	6,13
Гомельская	727,8	1,7	5,4	15,4	28,3	31,4	16,0	1,8	5,90
Гродненская	811,4	1,2	4,7	14,9	31,8	34,0	11,4	2,0	5,97
Минская	1102,2	0,4	2,4	10,9	30,3	43,0	12,3	0,7	6,02
Могилевская	790,5	0,9	4,1	12,3	27,5	37,4	15,9	2,0	6,00
Всего по Беларуси	5098,6	1,1	4,1	13,6	29,0	35,5	14,1	2,6	5,98

Таблица 2

Динамика ежегодных объемов работ по известкованию
кислых почв в Беларуси

Год	Произвестковано, тыс. га	Внесено извести, тыс. тонн	Внесено извести, т/га
1951–1953	16,1	Данные отсутствуют	
1954–1956	29,2	Данные отсутствуют	
1957–1959	196	Данные отсутствуют	
1960–1962	169	712	4,2
1963–1965	249	795	3,2
1966–1968	606	2042	3,4
1969–1971	813	3389	4,2
1972–1974	1008	5711	5,7
1975–1977	1198	6067	5,1
1978–1980	1275	5380	4,2
1981–1983	1045	5007	4,8
1984–1986	1091	5387	4,9
1987–1989	1066	5420	5,1
1990–1991	961	4850	5,0
1992–1993	730	3710	5,1
1994–1995	378	1969	5,2
1996–1997	462	2352	5,1
1998–1999	397	2034	5,1
2000–2001	331	1676	5,1
2002–2003	450	2207	4,9

Примечание: внесение извести до 1975 года дано в физическом весе, с 1976 года в действующем веществе

УДК 631.415: 91(476)

КЛЕБАНОВИЧ Н.В. География кислотности пахотных почв Беларуси // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. 2006. №1.

Проанализировано пространственное состояние кислотности пахотных почв до начала интенсивного известкования, показана относительно высокая исходная кислотность почв на лессовидных породах и пониженная – на моренных отложениях. Установлено, что современная кислотность пахотных почв не связана с исходными свойствами, а зависит лишь от уровня химической мелиорации. При общем снижении за 40 лет уровня неурегулированности кислотности известкование остается важным агротехническим приемом с высоким уровнем экологичности.