

12

13228

87233

87233

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА БССР

АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК БССР

Академик Академии наук БССР

И. С. ЛУПИНОВИЧ

**Легкие почвы нечерноземной зоны
Европейской части СССР
и задачи науки по их освоению**

*(Доклад на научно-методическом совещании
по повышению плодородия и производительности
лёгких почв)*

87233

Белорусская Республиканская
научная сельскохозяйственная
БИБЛИОТЕКА

МИНСК — 1959

С первого этапа развития сельского хозяйства земледельцы начали разделять и классифицировать почвы по суммарным агрономическим свойствам. Появились народные названия «легкие» и «тяжелые» почвы. При этом в понятие «легкие» и «тяжелые» почвы вкладывалось определенное по тому времени содержание. К «легким» почвам относили такие, на которых легче было производить раскорчевку леса и которые обладали наименьшим сопротивлением при обработке. Все виды почв с большим сопротивлением при раскорчевке и обработке считали «тяжелыми».

Позднее появились такие народные термины, как «теплые» и «холодные» почвы. При этом к «теплым» относили легкие почвы, к «холодным» — тяжелые.

С развитием агрономии и разработкой методов механического анализа почв появилось деление их по механическому составу на четыре группы: песчаные, супесчаные, суглинистые и глинистые. Позднее с развитием почвоведения, как самостоятельной отрасли науки, эти группы начали подразделять по соотношению фракций механического состава на хрящевато-песчаные, пылевато-супесчаные, песчано-иловатые супеси и суглинки и т. д.

В зависимости от содержания физической глины почвы классифицировали на легкие и тяжелые супеси, легкие, средние и тяжелые суглинки, легкие и тяжелые глины.

Таким образом, термин «легкие» был применен к разным по механическому составу почвам, начиная от песков, которые многие почвоведы нередко разделяют на рыхлые и связные, до глинистых почв.

Большая группа собственно легких почв, резко отличающаяся по своим водно-физическим свойствам от средних и тяжелых, не получила должного освещения в сельскохозяйственной литературе. Как правильно отмечается в докладах, представленных на совещании, определение термина «легкие» почвы не сформулировано.

Поэтому на этом совещании в ходе обсуждения докладов нужно придти к единому понятию «легкие» почвы и составить схему единой общедоступной генетической классификации легких почв.

Это имеет большое теоретическое и особенно практическое значение для дальнейшего развития сельского хозяйства. Мы считаем правомерным восстановить принятое в широкой народной практике общее деление почв по суммарным физико-химическим свойствам на три группы: легкие, средние и тяжелые. В группу легких почв следует объединить песчаные и супесчаные почвы, относящиеся к разным типам почв, развитых на генетически разных породах. Соответственно к средним почвам относить все почвы суглинистого механического состава и к тяжелым—все глинистые почвы. По-видимому, нужно отказаться от применения термина «легкие» к суглинкам и глинам. Уже само определение суглинка и глины говорит о содержании коллоидов.

В естественных условиях разные по механическому составу группы почв резко отличаются по своим физическим, химическим и биологическим свойствам. В связи с этим они требуют различной системы мероприятий для повышения и поддержания их плодородия при сельскохозяйственном использовании. Известно, что физико-химические свойства почв главным образом зависят от количества и качества содержащихся в почве коллоидальных фракций. Легкие почвы содержат наименьшее количество коллоидов, а тяжелые—наибольшее. В связи с содержанием коллоидов на легких почвах практически невозможно создать структуру почв. Она, как показали результаты изучения окультуренных дерново-подзолистых легких почв, не может иметь той роли, как на тяжело-суглинистых и глинистых почвах. Оказалось, что в легких песчаных и супесчаных окультуренных почвах роль структурного агрегата выполняет гранула механического состава, покрытая определенной пленкой органи-

минеральных коллоидов. Такая пленка образуется в том случае, когда кислотность супесчаных почв равна pH 5,8—7, а содержание гумуса достигает 3—3,5%. На таких окультуренных супесчаных дерново-подзолистых почвах получают высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, в то время как на глинистых почвах без создания прочной мелкокомковатой структуры получить высокие и устойчивые урожаи не представляется возможным.

Сопротивление обработке, затраты горючего на обработку, износ рабочих органов почвообрабатывающих орудий, система удобрений и севооборотов по указанным трем группам в пределах одного типа почв будут резко отличны. Поэтому такая группировка почв для сельского хозяйства имеет существенное значение.

Наше методическое совещание посвящено проблеме классификации легких почв и мероприятиям по повышению их плодородия. Поэтому в моем сообщении я кратко остановлюсь на характеристике легких почв нечерноземной зоны Европейской части СССР.

В этой части нечерноземной зоны легкие почвы имеют большое распространение. По приблизительным подсчетам они занимают площадь 100 млн. га. Среди легких почв большую часть представляют песчаные, площадь которых около 70 млн. га. Особенно большое распространение песчаные и супесчаные почвы имеют в пределах обширных водноледниковых понижений южной и юго-западной части нечерноземной зоны, так называемых полей, где почвообразующими породами являются преимущественно флювиогляциальные и древнеаллювиальные отложения.

В северо-восточной части Карельской автономной республики широкое распространение имеют легкие щебенчатые почвы, развитые на продуктах выветривания массивнокристаллических пород.

Преобладающая площадь песчаных почв занята преимущественно хвойными лесами (около 85%). Супесчаные почвы (более 50%) используются как пахотные угодья и около 50% их общей площади находится под лесной растительностью.

В северной зоне преобладают подзолисто-глееватые и подзолисто-глеевые заболоченные песчаные и реже супесчаные почвы.

В южной и юго-западной части области преобладают дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы. В районах конечных морен и водноледниковых понижений значительно распространены периодически избыточно увлажняемые легкие почвы: дерново-подзолисто-глеевые, дерново-подзолисто-глеевые, перегнойно-подзолисто-глеевые, торфянисто-подзолисто-железистые с гумусовым иллювиальным горизонтом.

Дерново-подзолистые заболоченные почвы, как правило, находятся в комплексе с торфяно-болотными. Причем в северной части зоны преимущественно с торфяно-болотными почвами переходного и верхового типа, а в южной — низинного.

Песчаные почвы: подзолистые, дерново-подзолистые и дерново-подзолисто-заболоченные песчаные почвы в нечерноземной зоне Европейской части СССР развиваются на песчаных почвообразующих породах разного генезиса: на отложениях морских и озерных трансгрессий, флювиогляциальных, древнеаллювиальных, камовых и др. Здесь распространены песчаные почвы, которые примерно могут быть подразделены на две группы по механическому составу: валунно-хрящевато-песчаные и хрящевато-песчаные почвы, развитые на камовых и флювиогляциальных отложениях, и песчаные, развитые на сортированных (преимущественно тонких) песках, относящихся к древнеаллювиальным, древнеозерным отложениям, а также к отложениям морских и озерных трансгрессий.

По крупности песчаных зерен различают грубопесчаные почвы, в которых преобладают частицы более 0,25 мм, и тонкопесчаные, характеризующиеся большим наличием гранулометрических частиц от 0,25 до 0,05 мм в диаметре. Особо выделяются рыхлые пески с содержанием частиц менее 0,01 мм ($\leq 5\%$) и менее 0,005 мм в диаметре (1—2%).

Вследствие незначительного содержания частиц с диаметром менее 0,01 мм и резкого преобладания песчаных фракций эти почвы обладают плохими физическими свойствами (даже по сравнению с супесчаными). Они очень мало связны, сыпучи, легко водо- и воздухопроницаемы, быстро высыхают и развеваются ветром.

Хотя песчаные почвы содержат сравнительно неболь-

шое количество микроорганизмов, органическое вещество при наличии влаги в силу высокой аэрации подвергается ускоренному разрушению, минерализуется, а минеральные питательные элементы нисходящими токами почвенных вод нередко выносятся за пределы корнеобитаемого слоя.

Неблагоприятные физические свойства в большей степени выражены у грубопесчаных почв и в особенности у рыхлопесчаных (высокая водопроницаемость и малая влагоемкость), в меньшей — у тонкопесчаных.

По степени оподзоленности песчаные почвы подразделяют на скрыто-, слабо-, средне- и сильнооподзоленные.

Профиль слабо- и среднеоподзоленных песчаных почв отличается слабой дифференциацией генетических горизонтов.

По данным агрохимических анализов, песчаные почвы, особенно сильноподзолистые, характеризуются незначительной емкостью поглощения и в силу этого — слабой буферностью. Содержание перегной в лесных почвах колеблется от 0,7 до 1,5%. В старопашотных почвах количество перегной увеличивается до 1,8—2%, а в окультуренных — до 3%.

Анализы показывают заметную кислотность песчаных почв. Величина pH (в KCl) естественных песчаных подзолистых почв колеблется от 4 до 5,5. Только в отдельных районах, как например в Белорусском Полесье, песчаные слабоподзолистые почвы, развитые на флювиогляциальных песках с близкими грунтовыми водами, богатыми карбонатами, имеют нейтральную или даже слабощелочную реакцию (карбонатные пески).

Песчаные подзолистые почвы в различной степени насыщены основаниями, причем в отдельных районах БССР отличаются слабой насыщенностью, а под лесной растительностью она близка к нулю.

За исключением районов, где в почвообразующей породе содержатся глаукониты, песчаные почвы бедны K_2O . Обычно его содержание редко превышает 5—7 мг на 100 г почвы. Примерно в таких же количествах содержится и усвояемая P_2O_5 . При этом следует отметить, что меньше всего усвояемых K_2O и P_2O_5 в песчаных почвах водноледниковых низин (Полесье и особенно его западная часть).

Таковы в общих чертах особенности физических и хи-

мических свойств песчаных подзолистых почв, находящихся в плакорных условиях. При избыточном увлажнении атмосферными водами на плоских водоразделах или в понижениях, где периодически застаиваются воды, образуются песчаные почвы, pH которых (в КСИ) меньше 4. При постоянном избыточном увлажнении в этих местах постепенно образуются торфянисто-подзолистые глееватые и торфяно-болотные почвы верхового типа.

При близком стоянии грунтовых вод, хотя и слабо-минерализованных (около 300 мг на 1 л воды), образуются перегнойно-глеевые песчаные почвы, обычно покрытые ольхой, которые постепенно переходят в торфяно-болотные почвы низинного типа. Перегнойно-глеево-песчаные почвы содержат 8—12% перегноя, имеют слабокислую или нейтральную реакцию и значительно богаче, чем другие песчаные почвы, азотом, фосфором и калием. После регулирования водного режима они становятся высокоплодородными, пригодными для возделывания ряда сельскохозяйственных культур умеренного пояса.

В агрономическом отношении песчаные почвы обладают и положительными свойствами, например, хорошей теплопроводностью, аэрацией, рыхлостью, высокой активностью микроорганизмов и другими. При увеличении их влагоемкости и водоудерживающей способности и уменьшении водопроницаемости они быстро поддаются окультуриванию и могут давать высокие урожаи, особенно картофеля.

Супесчаные почвы. В нечерноземной зоне СССР супесчаные почвы занимают меньшую площадь, чем песчаные. Они сосредоточены преимущественно в южной части зоны и представлены дерново-подзолистыми почвами разной степени оподзоленности.

Супесчаные почвы развиваются на разнообразных породах: на моренных суглинках, валунных и безвалунных, карбонатных и силикатных, на глинистых песках, на флювиогляциальных, а также озерных и морских супесчано-песчаных отложениях.

Преобладают супесчаные почвы, сформировавшиеся на флювиогляциальных отложениях; значительное распространение имеют супесчаные почвы двучленного и реже трехчленного профиля (маломощные супеси, развившиеся на суглинистой морене; маломощные супе-

си, подстилаемые мореной и ниже — песком; супесь, песок, морена и др.).

Почвы, развитые на моренных отложениях, отличаются часто значительной завалуненностью, хрящеватостью и неоднородностью механического состава как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях.

По данным механических анализов, верхние горизонты супесчаных почв характеризуются большим содержанием песчаных фракций, достигающих в отдельных случаях 80% общего веса почвы.

По фракциям, крупнее 0,01 мм в диаметре, различают: а) грубые супеси, в которых преобладают частицы 0,25 мм; б) тонкие супеси с преобладанием частиц от 0,25 до 0,05 мм и в) пылеватые супеси, характеризующиеся большим наличием фракций крупной пыли (частиц с диаметром 0,05—0,01 мм до 30%). Резкое преобладание песчаных фракций по сравнению с частицами меньше 0,01 мм обуславливает слабую связность, значительную водопроницаемость, хорошую аэрацию супесчаных почв, но меньшую влагоемкость по сравнению с более тяжелыми почвами.

Супесчаные почвы легко обрабатываются, весной они быстрее просыхают и становятся доступными для обработки раньше, чем суглинистые.

С другой стороны, супесчаные почвы на повышенном рельефе вследствие значительной водопроницаемости и малой влагоемкости не всегда обеспечивают сохранение потребных для сельскохозяйственных растений запасов влаги.

Это особенно сказывается на грубосупесчаных почвах и слабее — на тонкосупесчаных и пылевато-супесчаных, обладающих большей влагоемкостью и лучше выраженной капиллярностью.

Значительное влияние на свойства почв оказывает механический состав и расположение слоев. Различают глубокие супеси и супеси маломощные на моренном суглинке. Последние по своим свойствам близки к легко-суглинистым почвам, развитым на моренном суглинке. Слабая водопроницаемость подстилающей породы обуславливает лучшую обеспеченность супесчаных почв двучленного профиля водой и тем самым — более благоприятный водный режим. Однако в условиях равнинного рельефа супесчаные почвы на двучленном наносе в

дождливые годы иногда подвержены избыточному увлажнению и заболачиванию, особенно в нижних частях склонов.

Дерново-подзолистые супесчаные почвы имеют различную степень оподзоливания: слабую, среднюю и сильную.

Дерново-слабоподзолистые супесчаные почвы приурочены к карбонатной морене, средне- и сильноподзолистые образуются обычно на бескарбонатных породах.

Дерново-среднеподзолистые супесчаные почвы залегают в нижних частях пологих склонов, на плоских равнинах формируются сильноподзолистые супесчаные почвы.

Дерново-среднеподзолистые супесчаные почвы являются наиболее распространенными. Они характеризуются следующими морфологическими признаками.

Мощность перегнойного горизонта у целинных почв 10 см, у пахотных—15—20 см. Он обычно светло-серого или буровато-серого цвета, слабо гумусирован, рыхлый, бесструктурный.

Эллювиальный подзолистый горизонт значительной мощности, но менее выражен по сравнению с суглинистыми разностями (белесовато-желтоватый, а в юго-западной части нередко палевый).

Ниже залегает иллювиальный горизонт бурой окраски, уплотненный, часто с ортзандовыми прослойками и псевдофибрами.

Под иллювиальным горизонтом залегает супесчаная или песчаная почвообразующая порода рыхлого сложения. У супесчаных почв, сформировавшихся на двучленном наносе, под подзолистым или маломощным иллювиальным горизонтом залегает моренный валунный суглинок. При этом в случае более высокого подстилания морены (40—50 см) по всей толще между перегнойным горизонтом и подстилающей породой формируется мощный подзолистый горизонт.

При более глубоком залегании морены на границе с последней часто формируется второй подзолистый горизонт, нередко с признаками раскислительных процессов. В этих случаях образуются глубокооподзоленные почвы.

Рассматривая данные многочисленных агрохимических анализов супесчаных почв, следует отметить, что

кислотность их в значительной мере связана с карбонатностью подстилающей породы — моренных суглинков.

Слабоподзолистые супесчаные почвы, развитые на карбонатных отложениях, характеризуются более высокой степенью насыщенности основаниями и меньшей кислотностью по сравнению с среднеподзолистыми.

Дерново-среднеоподзоленные супесчаные почвы, развитые непосредственно на моренных суглинках, заметно отличаются по всем химическим свойствам от супесчаных почв, образовавшихся на флювиогляциальных супесях и песках, подстилаемых моренным суглинком.

В зависимости от содержания карбонатов в моренном суглинке величина pH в среднеоподзоленных супесчаных почвах колеблется в пределах 4,5—5,5 (в KCl). Степень насыщенности основаниями варьирует от 45 до 85%. Чем она выше, тем больше в почве гумуса. При насыщенности основаниями меньше 50% содержание его в редких случаях превышает 1%, а при высокой степени насыщенности основаниями (больше 80%) — почти удваивается.

Дерново-подзолистые супесчаные почвы, развитые на моренных суглинках и глинах, в практике считаются лучшими из группы супесчаных, и это подтверждается экспериментальными данными. Однако большая часть этих почв содержит очень мало усвояемой P_2O_5 . При этом наблюдается та же закономерность, что и в содержании гумуса: чем выше степень насыщенности основаниями, тем больше содержание усвояемой P_2O_5 . Так, например, в дерново-среднеподзолистых супесчаных почвах со степенью насыщенности основаниями около 50% содержание P_2O_5 не превышает 8 мг на 100 г почвы, а в почвах с высокой степенью насыщенности основаниями P_2O_5 больше 12 мг на 100 г почвы.

Дерново-среднеподзолистые супесчаные почвы, развитые на флювиогляциальных супесях и песках, подстилаемых на глубине около 1—1,5 м моренными суглинками, характеризуются большей кислотностью (pH в KCl 4—4,5), степень насыщенности основаниями в целинных почвах колеблется от 20 до 50%. Содержание гумуса редко превышает 1,5%.

Еще более кислыми и не насыщенными основаниями являются дерново-сильнооподзоленные супесчаные почвы, развитые на флювиогляциальных отложениях.

Таковы основные особенности агрохимических свойств второй группы легких супесчаных почв.

Более подробная характеристика физических и химических свойств легких почв будет дана в последующих докладах, поэтому я на этих вопросах больше не останавливаюсь.

Вопросы повышения плодородия и сельскохозяйственного использования легких почв имеют огромное народнохозяйственное значение. Дело в том, что в ряде республик, областей и районов легкие почвы составляют 50 и более процентов пашни, а во многих хозяйствах Полесья все пахотные угодья расположены на супесчаных и песчаных почвах.

Для работников науки и практики сельского хозяйства совершенно очевидно, что для того, чтобы повысить плодородие песчаных и супесчаных почв, прежде всего необходимо изменить их водно-воздушный режим: повысить влагоемкость, водоудерживающую способность и уменьшить водопроницаемость. Этого можно добиться только путем внесения органического вещества, как наиболее влагоемкого. Однако установленные практикой способы его внесения в виде навоза оказались малоэффективными в силу чрезвычайно быстрого разложения и минерализации органического вещества. Поэтому легкие почвы были окультурены только на участках, расположенных близко к усадьбам. На эти площади ежегодно вносили органическое удобрение.

Большую роль в улучшении водно-физических свойств легких почв и повышении их плодородия сыграли сидераты, особенно в сочетании с навозом и минеральными удобрениями.

Более 30 лет в Белорусской ССР и других республиках широко в качестве органического удобрения применяют низинный торф как в чистом виде, так и в смеси с навозом и другими удобрениями в виде компостов. Однако оказалось, что органические удобрения, внесенные даже в больших дозах (40—50 т/га), на легких почвах полностью минерализуются в течение полутора—двух лет. Поэтому возник вопрос о необходимости разработки новой техники внесения органических удобрений на легких почвах.

Еще в начале сороковых годов в Белоруссии проводились научно-исследовательские работы по окультурива-

нию песчаных дерново-подзолистых почв путем внесения органических удобрений на различную глубину (Шпилевский, Лупинович).

Результаты наших исследований показали, что внесение органических удобрений на дно борозды при вспашке на глубину 25 см повышает урожай картофеля на 50—70%. Резко повышается урожайность и других культур.

Аналогичные исследования получили широкое развитие в Венгерской Народной Республике. О результатах этих работ доложит участник нашего совещания Шандор Эгерсеги.

Общие выводы из работ по изучению глубины заделки органических удобрений на песчаных почвах говорят о том, что обычная норма органических удобрений порядка 30—40 т на 1 га, внесенная на глубину 30—40 см, резко меняет водный режим легких почв, так как созданная органическая прослойка удерживает поступающую в почву атмосферную влагу в верхних горизонтах и тем самым создает более благоприятные условия для развития сельскохозяйственных растений.

При этом установлено, что минерализация органического вещества происходит значительно медленнее и все это способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Однако широкое применение этого метода требует от работников науки быстрого решения вопроса механизации внесения органических удобрений на глубину 30—40—60 сантиметров.

Дело в том, что существующие конструкции плугов позволяют производить вспашку на заданную глубину, но такая вспашка приводит к перемешиванию пахотного горизонта с нижележащими, и это отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур.

Нам известно, что в Венгрии в Институте агрономии и почвоведения профессором Шандором Эгерсеги проведена большая работа по механизации внесения органических удобрений на песчаных почвах на глубину 40 и более сантиметров. Проводится эта работа и у нас. Мы поставили перед механизаторами задачу создать такой плужный агрегат, который бы позволил поднять пласт почвы глубиной до 40—60 см, внести под него нужное количество органических удобрений и положить его, не перемешивая с другими горизонтами. По-видимому, это было бы

наиболее правильное решение задачи создания органической прослойки в песчаных почвах. Такой агрегат у нас разработан и находится на испытании.

Кроме этого метода, в республике началось изучение возможности окультуривания легких почв путем применения гидроторфа. Сущность метода заключается в том, что разжиженная торфяная масса специальной насосной установкой по трубам подается непосредственно на поверхность поля и по порам почвы постепенно просачивается вглубь. По итогам этой работы делает доклад кандидат технических наук Ф. А. Малышев. Я только отмечу, что при внесении гидроторфа в количестве 250 т/га (при пересчете на торф влажностью 60%) и дополнительном внесении 3 ц/га суперфосфата и 2 ц/га калийной соли под озимую рожь урожай ее повысился с 5 до 18—20 ц с гектара. При этом интересно отметить, что органическое вещество торфа проникает в глубь почвы до 70 см и глубже.

Однако и этот метод не может быть широко рекомендован, потому что его применение возможно только при наличии на месте хорошо разложившегося торфа и близкого источника воды, необходимой для размыва и подачи разжиженной массы торфа на поля. Институтом торфа Академии наук БССР создан агрегат для внесения такой торфяной массы, однако он еще не апробирован и требует соответствующих испытаний и усовершенствования. Решение вопросов механизации послойного внесения органических удобрений в самое ближайшее время окажет большую помощь сельскому хозяйству в повышении плодородия легких почв.

Мы считаем, что послойное внесение органических удобрений имеет первостепенное значение в изменении водного режима и повышении плодородия песчаных почв. При создании органической прослойки в этих почвах, применении сидератов и минеральных удобрений они в короткий срок могут быть превращены в высокоплодородные.

Мне также хотелось бы обратить внимание участников совещания на то, что группа легких почв, объединяемая по общим физическим и водным свойствам вместе с тем весьма разнообразна. Поэтому задача науки заключается в том, чтобы разработать единую классификацию и систематику легких почв, выделить наиболее важные в производственном отношении группы их и наметить для каж-

дой на основе имеющихся данных научно-исследовательских учреждений и практики передовых хозяйств систему практических мероприятий по повышению их плодородия.

Одновременно нам необходимо согласовать программу и методику дальнейших исследований легких почв по изучению их физических, химических и биологических свойств.

Нам необходимо объединить усилия ученых всех социалистических стран и в наиболее короткий срок решить проблему повышения плодородия легких почв и создания условий для получения высоких прогрессивно растущих урожаев сельскохозяйственных культур.

