

О ЗНАЧЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

А. Г. Бондарев

Почвенный институт им. В.В. Докучаева

В адаптивно-ландшафтном земледелии предусматривается устойчивое и высокопродуктивное землепользование, связанное с местными особенностями агроландшафта, рельефом, почвой, климатом требует тщательного подбора культур и технологий их возделывания (Кирюшин, 1996, 2000; Методическое пособие ..., 2001). Важное место в системе адаптивно-ландшафтного земледелия отводится оценке почвенных ресурсов агроландшафта (Кирюшин, 1996, 2000; Методическое пособие ..., 2001), когда необходимо учитывать физические свойства почв и связанные с ними водный, воздушный и тепловой режимы, т.к. они являются определяющими условиями почвенного плодородия (Бондарев, 1988, 1994, 2001; Бондарев и др., 2000). Физические свойства необходимо учитывать необходимо учитывать при посадке сельскохозяйственных культур, технологических особенностей их возделывания, при разработке севооборотов, мелиоративных и противоэрозионных мероприятий. Физические свойства определяют устойчивость почв к деградации.

При оценке роли физических свойств почв в адаптивно-ландшафтном земледелии необходимо учитывать, по меньшей мере, следующие показатели: мощность пахотного слоя, его гранулометрический состав, содержание агрономически ценных агрегатов (10–0,25 мм) и глыбистой фракции (>10 мм) при сухом просеивании, содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм (по Саввинову), равновесную плотность в пахотном и подпахотном горизонтах в пределах корнеобитаемой зоны, водопроницаемость почвы, полевую или наименьшую влагоемкость.

Мощность пахотного слоя влияет на запасы влаги и питательных веществ в нем. Гранулометрический состав в значительной мере определяет все физические и физико-механические свойства почв. Тяжелые по гранулометрическому составу почвы более влагоемки, богаты питательными элементами. Содержание агрегатов агрономически ценного размера при сухом просеивании определяет условия протекания почвенно-физических процессов, степень крошения почвы при обработке, устойчивость ее к водной и ветровой эрозии, относительную устойчивость к уплотняющему воздействию сельскохозяйственной техники.

Содержание глыбистой фракции является информативным показателем физического состояния почвы как при окультуривании, так и при ее физической деградации. Содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм характеризует устойчивость создаваемого обработкой сложения почв во

времени. Равновесная плотность, являющаяся в значительной мере интегральным показателем физического состояния, определяет многие условия жизни растений, степень окультуренности или деградированности почвы. Показатель водопроницаемости почвы определяет скорость и степень впитывания влаги выпадающих осадков или поливной воды.

Полевая или наименьшая влагоемкость отражает водоудерживающую способность почв, определяет влагообеспеченность растений и длительность межполивного периода в орошаемых условиях.

За оптимальную мощность пахотного слоя принимается 27–32 см, но это не значит, что ежегодно нужно пахать почву на такую глубину. Глубина ежегодной вспашки или рыхления определяется требованиями возделываемой культуры, физическими свойствами почвы.

Значение гранулометрического состава почв в разных почвенно-климатических условиях несколько различается. Так, в шкале бонитировки почв по гранулометрическому составу Н.А. Качинского (1965) среди подзолисто-глеевых и подзолистых почв высшие 10 баллов получили легкосуглинистые почвы, среди дерново-подзолистых – среднесуглинистые, среди серых лесных, черноземов и каштановых почв – тяжелосуглинистые.

Оптимальное содержание агрегатов агрономически ценного размера варьирует от 70–85 % для дерново-подзолистых, серых лесных, черноземов, каштановых и пойменных аллювиальных почв средне- и тяжелосуглинистого гранулометрического состава, т.е. до 50–60 % для легкосуглинистых и супесчаных агродерново-подзолистых, агросерых, агрочерноземов, агрокаштановых и агротемногумусовых аллювиальных почв по новой классификации почв (Классификация ..., 2004).

Уменьшение содержания агрегатов размером 10–0,25 мм при сухом просеивании до 50–60 % и ниже для почв средне- и тяжелосуглинистых и до 40–50 % и ниже для легкосуглинистых и супесчаных резко ухудшает степень крошения почв при обработке, сокращает их устойчивость к водной и ветровой эрозии, к уплотнению движителями сельскохозяйственной техники и в целом снижает плодородие. Содержание глыбистой фракции (>10 мм при сухом просеивании) в пахотном слое основных типов пахотных почв не должно превышать 20–30 %. Повышение содержания этой фракции до 30–40 и более 40 % свидетельствует о деградации физического состояния почв и снижении их плодородия.

Оптимальное содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм составляет для средне- и тяжелосуглинистых агродерново-подзолистых почв 35–40, для агросерых, агрокаштановых и агротемногумусовых аллювиальных почв – 40–50, для агрочерноземов – 50–70 %. Снижение содержания водопрочных агрегатов в этих почвах соответственно до 20, 30 и 40 % говорит о деградации физического состояния почв и уменьшении их плодородия.

Оптимальное значение равновесной плотности основных типов пахотных почв средне- и тяжелосуглинистого гранулометрического состава варьирует в пределах 1,0–1,3, в почвах легкосуглинистого и супесчаного состава – 1,30–1,40 г/см³. Повышение равновесной плотности до 1,35–1,40 г/см³ для средне- и тяжелосуглинистых и до 1,45–1,50 г/см³ для легкосуглинистых и супесчаных почв свидетельствует об их уплотнении. Увеличение плотности почвы выше оптимальной на 0,01 г/см³ ведет к снижению урожая в среднем на 0,6 ц/га (Бондарев, 2003).

Оптимальное значение впитывания влаги в почву за 1-й час наблюдения составляет 1,0–1,5 мм/мин для агродерново-подзолистых суглинистых почв, 1,5–2,0 – для агросерых средне- и тяжелосуглинистых, агрочерноземов глинисто-иллювиальных тяжелосуглинистых, агротемногумусовых аллювиальных, 2,0–2,5 – для агрочерноземов миграционно-мицеллярных, агрочерноземов сегрегационных мощных и высокогумусных. Оптимальные значения установившейся скорости фильтрации для этих групп почв составляет соответственно 0,7–1,0, 0,5–1,0 и 1,0–1,5 мм/мин.

Оптимальные значения водопроницаемости по впитыванию за 1-й час для основных типов пахотных почв легкосуглинистых и супесчаных по гранулометрическому составу 1,5–2,0 мм/мин, по установившейся скорости фильтрации 1,0–1,5 мм/мин. Снижение скорости впитывания за 1-й час наблюдения до 0,5–0,3 мм/мин для агродерново-подзолистых, агрокаштановых, до менее 1,0–1,5 – для агросерых, агрочерноземов, и соответственно для этих типов почв снижение установившейся скорости фильтрации до 0,5–0,3 мм/мин и менее 0,7 мм/мин свидетельствует об ухудшении всего комплекса водно-физических свойств.

Оптимальные значения полевой или наименьшей влагоемкости агродерново-подзолистых среднесуглинистых почв и агросерых средне- и тяжелосуглинистых почв составляют 26–30, а для агрочерноземов средне- и тяжелосуглинистых – 30–38 % от массы сухой почвы. Для агрокаштановых и агротемногумусовых аллювиальных средне- и тяжелосуглинистых почв оптимальные значения по этому показателю составляют 30–35 %. Для легкосуглинистых и супесчаных по гранулометрическому составу всех выше названных почв оптимальными значениями полевой влагоемкости являются 20–25 %. Основными факторами регулирования физических свойств почв в земледелии считаются рациональные разноглубинные обработки и оптимизация гумусового состояния.

Обработка почвы – важный фактор управления и регулирования физическими условиями плодородия, который, в свою очередь, определяется физическими свойствами почв (Бондарев, 1988, 2003). Способ обработки и ее глубина определяются, наряду с требованиями возделываемых культур, физическими свойствами почв.

Все известные приемы минимизации обработки должны проводиться с учетом физических свойств. Известно, что если равновесная плотность в пахотном слое близка к оптимуму, то обработка с целью регулирования физических свойств может и не проводиться.

Оптимизация гумусового состояния почв за счет внесения органических удобрений, поступления гумусовых веществ в почву в виде корневых и пожнивных остатков – важное условие улучшения структурного состояния и сложения почв, повышения эффективности их обработок.

Оптимальный уровень содержания гумуса в пахотном слое почвы при бездефицитном балансе с позиции эффективного управления физическими свойствами варьирует в пределах от 2 до 8 % для разных по генезису и гранулометрическому составу почв. Нижний предел относится к легким по гранулометрическому составу агродерново-подзолистым, агросерым и агрокаштановым почвам. Для средне- и тяжелосуглинистых почв данных типов оптимальное содержание гумуса должно быть повышено до 3,5–4,0 %. Для почв тяжелого гранулометрического состава черноземной зоны содержание гумуса в пахотном слое должно составлять 5–7 %.

Все вышеизложенное свидетельствует о важной роли физических свойств почв в реализации адаптивно-ландшафтной системы земледелия и возможностях управления и регулирования при этом физическими условиями плодородия с учетом структуры почвенного покрова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бондарев А.Г. Проблема регулирования физических свойств почв в интенсивном земледелии // Почвоведение. 1988. № 9. С. 64–70.

Бондарев А.Г. Теоретические основы и практика оптимизации физических условий плодородия почв // Почвоведение. 1994. № 11. С. 10–15.

Бондарев А.Г. Физика и механика почв в решении современных проблем почвенного плодородия // Почвоведение: аспекты, проблемы, решения: Науч. тр. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2003, 620 с.

Бондарев А.Г., Кузнецова И.В., Тихонравова П.И., Уткаева В.Ф. Научные основы оптимизации физических условий плодородия почв и повышения их устойчивости к деградации // Современные проблемы почвоведения. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2000. 672 с.

Качинский Н.А. Физика почвы. М.: Высшая школа, 1965. 323 с.

Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М.: Колос, 1996. 367 с.

Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М.: Изд-во МСХА, 2000. 473 с.

Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

Методическое пособие и нормативные материалы для разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Курск, 2001. 259 с.