

УДК 631.452(470.31)

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РСФСР

А. М. ЛЫКОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

Дальнейшее развитие земледелия СССР должно идти по пути неуклонного повышения плодородия почв, обеспечивающего интенсификацию растениеводства. Это направление в земледелии является одним из решающих условий практической реализации Продовольственной программы СССР, принятой майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС.

Известно, что среда обитания растений определяется действием двух групп факторов: космических (свет и тепло) и земных (вода, минеральные элементы, кислород и углекислота). Космические факторы, как правило, не лимитируют урожай. Что же касается воды и других земных факторов, то обеспечение постоянного их притока к культурному растению составляет главнейшую задачу земледелия. Почва может лучше или хуже передавать имеющиеся в ней или внесенные в нее воду и питательные вещества и соответственно быть лучшей или худшей средой обитания растений и в целом обладать большим или меньшим плодородием.

По мере развития науки и земледельческой практики содержание категории «плодородие почвы» существенно меняется.

Сегодня под плодородием мы понимаем способность почвы служить культурным растениям средой обитания, источником и посредником в обеспечении земными факторами жизни, а также обеспечивать возможность индустриального ведения производства. Плодородная почва должна отвечать прежде всего следующим условиям:

а) почва должна не только содержать достаточное количество пищи и воды, но и максимально эффективно воспринимать, аккумулировать и предоставлять растениям воду и питательные вещества, вносимые извне, а также обеспечивать оптимальные воздушный и тепловой режимы;

б) быть пригодной для использования современных высокопроизводительных машин и орудий, применения новейших технологий обработки и выращивания полевых культур, быть устойчивой к различного рода факторам разрушения;

в) характеризоваться сильновыраженным фитосанитарным эффектом, т. е. способностью в минимальные сроки восстанавливать плодородие при возделывании культур в узкоспециализированных севооборотах, быть чистой от сорных растений, вредителей и болезней.

Как категория экспериментальной агрономии плодородие — объективное внутреннее свойство почвы, имеющее определенные количественные и качественные параметры, различающиеся в зависимости от естественных факторов почвообразования и производственной деятельности земледельца.

Поскольку наряду с почвой другим важнейшим средством производства в земледелии является культурное растение, постольку и оценка плодородия применительно к разным видам культурных растений со свойственными им биологическими особенностями может несколько различаться, т. е. в известной мере быть относительной. Этот факт, однако, не противоречит строго количественной оценке плодородия в современном интенсивном земледелии, а наоборот, подчеркивает необходимость учета дифференциации почвенного покрова в зависимости

от специализации земледелия. В то же время при возделывании в севообороте разнообразных культур необходимо направленными мелноративными и агротехническими приемами выравнять различия в плодородии разных полей и отдельных контуров.

Плодородие как объективное свойство почвы есть только одно из условий получения урожая. «Урожай» значительно более сложное понятие, равнодействующая и функция целого ряда факторов: почвы, климата, растений, труда земледельца и времени. Понятно поэтому, что плодородие не обязательно характеризуется урожаем. Однако при равенстве всех других условий размер урожая будет точной характеристикой плодородия. В этом случае понятия «плодородие» и «урожай» по существу синонимы.

Плодородие — сложное интегральное свойство почвы, характеризующееся в конечном счете масштабом и характером обмена веществ и энергии между почвой и культурными растениями, с одной стороны, а также между почвой и подпочвой, атмосферой, поверхностными и почвенными водами, почвенными микроорганизмами и животными, с другой. Взаимодействие почвы и культурных растений — важнейшее условие почвообразования и плодородия пахотных почв.

Вещественную основу плодородия образуют почвенные процессы творящего рода: превращения, аккумуляции и трансформации. Развитие названных процессов в почве определяется тремя группами факторов плодородия: биологическими, агрофизическими и агрохимическими. К биологическим факторам относятся содержание и состав органического вещества почвы, почвенная биота и чистота почвы от сорняков, вредителей и болезней, агрофизическим — механический состав почвы, структура и строение пахотного слоя, мощность пахотного и гумусового горизонтов, агрохимическим — содержание и режим питательных веществ, а также щелочно-кислотные и поглотительные свойства почвы.

Факторы плодородия в большинстве случаев взаимосвязаны. Одни из них могут быть выделены как фундаментальные, с глобальным воздействием на всю почвенную систему. К таким факторам следует отнести механический и минералогический состав почвы и содержание органического вещества. Другие факторы плодородия, такие как биота почвы, агрофизические и агрохимические свойства, в значительной мере являются производными от ее фундаментальных свойств. Особо следует сказать о фитосанитарном состоянии почвы, которое по существу представляет собой экологическую внешнюю характеристику почвы, результат действия не факторов почвообразования, а преимущественно производственной деятельности земледельца. Может возникнуть вопрос о правомочности отнесения этой характеристики к факторам плодородия почвы. Мы считаем, что сорно-энтомофитопатологический потенциал почвы — элемент ее органической части (биологических факторов плодородия), хотя он в большой степени обусловлен антропогенным воздействием.

Агрономическая оценка плодородия и ее интерпретация претерпевают существенные изменения, о чем было сказано выше. Тем не менее особое положение плодородия среди факторов урожая сохраняется: возрастающее применение факторов интенсификации земледелия (удобрение, орошение, новые технологии возделывания культур и т. д.) лимитируется прежде всего уровнем почвенного плодородия как посредника в использовании этих факторов. Возрастает и экологическое планетарное значение плодородия как элемента биосферы, устойчивости этого элемента к деградации.

При огромных материальных, энергетических и научно-технических возможностях общества приобретает особую актуальность программированное воздействие на почву, дозирование этого воздействия, создание теоретически и практически наиболее целесообразных моделей (па-

раметров) плодородия. По существу воздействие человека на почву уже сейчас может быть почти безграничным. Единственным возможным препятствием являются эволюционные возможности и особенности почвы как экосистемы и природного тела.

Экспериментальное земледелие предоставляет в наше распоряжение материалы, которые позволяют с позиций сегодняшнего дня оценить агрономическую роль плодородия, обосновать оптимальные сегодня и в перспективе модели плодородия и раскрывают пути воспроизводства их на практике.

В 70-летнем полевом опыте Тимирязевской академии длительное бессменное возделывание озимой ржи, овса (с 1973 г. — ячменя), картофеля, клевера (с 1973 г. — озимой пшеницы), льна и бессменного пара без применения удобрений и извести обусловило создание модели плодородия, близкой по своим параметрам к критической (модель I). Крайне низкое содержание органического вещества, неблагоприятный его состав, малая общая биогенность почвы при ее высокой зараженности и засоренности — таково состояние биологических факторов модели. Они, в свою очередь, оказали решающее влияние на агрофизические и агрохимические факторы. Почва бесструктурна, плотность сложения и кислотность ее высокие, содержание усвояемых растениями форм питательных элементов низкое. Характерной чертой модели I является дефицит баланса по элементам питания и энергии, обусловленный тем, что воспроизводство плодородия осуществляется лишь за счет ограниченных количеств растительных остатков при высокой минерализующей способности почвы опытного участка. Другой характерной чертой рассматриваемой модели плодородия является крайне неблагоприятное фитосанитарное состояние почвы — результат специфических экологических условий при длительной бессменной культуре. В результате модель плодородия I при в целом благоприятных погодных условиях региона и использовании районированных сортов полевых культур даже в условиях опыта отличается низкой производительностью (в год 18,3 ц корм. ед. на 1 га).

В модель II введен один новый элемент — чередование культур. Плодосменный севооборот, имеющий в шестилетней ротации по одному полю клевера и чистого пара, не обусловил в целом реального изменения агрофизических и агрохимических компонентов почвенного плодородия в сравнении с моделью I. Это и понятно, если проанализировать условия воспроизводства модели II, которые от условий воспроизводства модели I отличаются только несколько большим количеством растительных остатков. Однако чередование культур в севообороте резко изменило экологическую обстановку почвы: значительно снизился энто-фитопатологический потенциал, уменьшилась засоренность, возросла активность агрономически важных физиологических групп микроорганизмов. Хотя в целом для опыта увеличение производительности модели выглядит не очень убедительно (20,5 ц корм. ед. на 1 га), по ряду культур, в частности для зерновых и льна, отмечено резкое возрастание урожайности благодаря повышению фитосанитарных свойств почвы.

В модели III наряду с севооборотом действует новый сильный фактор воспроизводства плодородия — систематическое применение минеральных удобрений (в период 1973—1981 гг. ежегодная норма удобрений 100N150P120K), которое обусловило значительное улучшение питательного режима почвы. Наряду с благоприятными фитосанитарными свойствами почвы и погодными условиями это привело к повышению производительности модели III (37,8 ц корм. ед. на 1 га).

Модели IV и V характеризуются агротехническим комплексом (севооборот, NPK+навоз+известь), обеспечивающим расширенное воспроизводство плодородия дерново-подзолистой почвы по всем факторам

плодородия. Достигнутый в опыте уровень плодородия для данной почвенной разновидности, по нашему мнению, близок к оптимальному для современного интенсивного земледелия Нечерноземной зоны. С точки зрения практики в рассматриваемой модели воспроизводства плодородия спорным является наличие в севообороте чистого пара. Это обстоятельство сопряжено с дополнительными, весьма значительными затратами на воспроизводство прежде всего органического вещества почвы. С другой стороны, благодаря наличию чистого пара в севообороте происходит заметное искусственное снижение производительности модели. Несмотря на это, в длительном опыте ТСХА модели плодородия IV и V обеспечивают максимальные (в условиях опыта) урожаи (46,6 и 47,3 ц корм. ед. на 1 га), их стабильность во времени и высокое ка-

Т а б л и ц а 1

Окупаемость NPK урожаем в зависимости от гумусированности суглинистой дерново-подзолистой почвы (обобщенные данные модельных опытов)

Варианты удобрения	Содержание гумуса, С %								
	0,5	0,7	1,0	1,4	1,6	1,9	2,3	3,7	4,0
Овес									
156N104P104K	11	—	—	—	26	—	—	—	—
312N208P208K	9	—	—	—	16	—	—	—	—
180N240P180K	—	—	—	—	—	24	—	25	—
300N400P300K	—	—	—	—	—	15	—	17	—
Ячмень									
60N80P60K	—	18	—	—	—	—	27	—	—
180N240P180K	—	12	—	—	—	—	15	—	—
Оз. пшеница									
120N160P120K	—	4	—	7	—	—	9	—	9
180N240P180K	—	4	—	4	—	—	5	—	5
240N320P240K	—	3	—	3	—	—	4	—	5
Кукуруза на силос (сухое вещество)									
90N120P90K	—	—	17	—	—	—	35	—	—
180N240P180K	—	—	12	—	—	—	23	—	—

чество. Имеющиеся в литературе немногочисленные данные по оптимальным параметрам плодородия дерново-подзолистых пахотных почв [1, 4] подтверждают обоснованность выделения моделей IV и V как оптимальных уровней плодородия.

Общая агрономическая оценка моделей плодородия I—V, созданных в уникальном полевом опыте, как и результаты исследований указанных выше авторов не позволяют в полной мере дать подробную объективную характеристику эффективности современных агротехнических приемов (севооборот, удобрение, обработка почвы) в зависимости от параметров плодородия почвы. Это, однако, крайне необходимо для расчетного моделирования наиболее производительных и эффективных параметров плодородия и в целом агроэкосистем. При всей огромной важности для агрономической науки и практики длительных стационарных исследований они тем не менее не дают возможности полностью и достаточно быстро решить многие вопросы, в частности, *проблемы разработки нормативов для создания и воспроизводства конкретных моделей плодородия почвы в конкретных условиях специализации земледелия, для конкретных уровней химизации, технологических и организационно-экономических уровней, а также найти пути быстрого пе-*

перехода на новые модели в зависимости от изменения одного или нескольких перечисленных условий производства. В этом смысле будущее за расчетными методами, опирающимися на обширный разносторонний достоверный экспериментальный материал.

В наших исследованиях, проведенных в этом направлении, получены многочисленные экспериментальные данные.

В табл. 1 представлены результаты оценки содержания органического вещества — решающего компонента плодородия дерново-подзолистых почв — как фактора использования возрастающих доз минеральных удобрений. Повышение гумусированности почвы с 0,5 % углерода до 1,5 % и более увеличивает окупаемость высоких норм NPK урожаем зерновых и кукурузы примерно в 2 раза. Данный показатель снижается по мере дальнейшего роста норм удобрений, однако это снижение относительно меньше на более гумусированных почвах.

Таблица 2

Химический состав урожая (% к сухому веществу)
при разной гумусированности дерново-подзолистой почвы

Варианты удобрения	0,96 % С				2,15 % С			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	обеспеченность 1 корм. ед. протеином, г	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	обеспеченность 1 корм. ед. протеином, г
Кукуруза (зеленая масса)								
Без удобрения*	1,01	0,93	2,33	26,9	1,33	0,90	2,52	26,8
90N120P90K	1,22	0,76	2,06	33,4	1,60	1,02	2,54	43,7
180N240P180K	1,65	0,74	2,19	41,8	1,89	0,94	3,35	50,7
Оз. пшеница (зерно)								
Без удобрения	1,53	0,95	0,72	75,3	2,56	1,08	0,67	122,6
90N120P90K	1,63	0,90	0,67	77,5	2,49	1,02	0,69	120,7
180N240P180K	1,65	0,94	0,69	79,4	2,66	1,05	0,74	127,6

В опытах с кукурузой и озимой пшеницей на Опытной станции полеводства ТСХА содержание азота в урожае без внесения удобрений в варианте малогумусированной почвы было 1,01 и 1,53 % от массы сухого вещества, а при повышенном содержании гумуса (2,15 % С) — соответственно 1,33 и 2,56 %. Значительные различия в содержании азота и сырого протеина в урожае на разгумусированных почвах сохранялись и при внесении возрастающих доз NPK. Содержание в урожае P₂O₅ и K₂O находилось в такой же зависимости от гумусированности почвы.

Значение плодородия дерново-подзолистой почвы для стабильности урожайности полевых культур независимо от погодных условий хорошо иллюстрируют данные длительного опыта ТСХА. Так, в экстремальные по погодным условиям годы в этом опыте средняя урожайность озимой ржи и картофеля всегда выше на моделях с высоким плодородием, а снижение урожаев по отношению к урожайности за весь период опыта заметно меньше. Средний урожай (за 64 года) бессменной ржи в экстремальные годы в варианте NPK составил 77 % от урожая за весь период опыта, а в варианте с внесением навоза — 83 %. Аналогичные данные получены при выращивании бессменно картофеля — соответственно 68 и 80 %. Результаты статистического анализа свидетельствуют о том, что на высокопродуктивных моделях почв длительного опыта ТСХА динамика урожаев полевых культур во времени больше соответствует закону нормального распределения.

Оценка плодородия почвы с точки зрения ее технологической пригодности, соответствия современным индустриальным технологиям и формам организации полевых работ в настоящее время, как известно, приобретает особую актуальность. Не касаясь деталей этого вопроса, освещенных достаточно полно в наших прежних публикациях, подчеркнем лишь, что при повышении гумусированности суглинистых дерново-подзолистых почв с 1 до 1,5 % в слое 0—20 см уменьшается ее удельное сопротивление при обработке примерно на 25 %, интервал физической спелости почвы расширяется на 2—4 % влажности, значительно повышается качество обработки.

И, наконец, несколько слов о зависимости фитосанитарных свойств почвы от уровня ее плодородия. В современной теории севооборота необходимость чередования культур обосновывается различным влиянием последних на комплекс агрономических свойств почвы. Признается, что влияние культурных растений на физические и химические свойства почвы может полностью компенсироваться за счет факторов интенсификации земледелия. Значение чередования культур сводится исключительно к необходимости регулирования фитосанитарного состояния почвы, особенно энтомофитопатологического потенциала. Другими словами, конструирование и воспроизводство заданных моделей плодородия дает возможность перейти к специализированным севооборотам и даже к бессменной культуре наиболее важных растений или, перефразируя известное выражение К. А. Тимирязева, позволяет добиться «освобождения земли от власти растений».

Экспериментальные данные, полученные в длительных полевых опытах, подтверждают изложенные выше положения. На удобренных фонах при бессменных культурах депрессия урожаев, как правило, ослабляется и они приближаются к урожаям культур в севообороте.

Интенсивное земледелие невозможно без воспроизводства плодородия почвы, а на малоплодородных почвах — без расширенного воспроизводства. Это закон земледелия.

В интенсивном земледелии необходимо воспроизводство всех компонентов плодородия, однако особое значение имеет воспроизводство органического вещества.

Роль органического вещества в плодородии почвы объясняется следующим:

— наличием причинной зависимости между органическим веществом и возникновением почвы;

— глобальным воздействием органического вещества на комплекс агрономических свойств почвы;

— энергетическим значением органического вещества в плодородии почвы;

— наличием обратной связи между агротехническими приемами и содержанием органического вещества в пахотной почве;

— невозможностью на практике форсированного изменения баланса органического вещества в пахотной почве или замены функций органического вещества воздействием других приемов земледелия.

Важнейшим фактором, влияющим на органическое вещество почвы, является культура полевых растений. Исходным теоретическим моментом при обосновании роли культурных растений в его количественной динамике являются биологические особенности полевых культур, с одной стороны, и технология их возделывания — с другой.

Возделывание однолетних растений бессменно или в севообороте без применения удобрений на дерново-подзолистой почве разного механического состава приводит к постепенному уменьшению запасов органического вещества почвы.

При бессменном возделывании зерновых (озимая рожь и озимая пшеница) в условиях умеренного потребления элементов питания и

невысокой интенсивности обработки в длительных опытах ТСХА и в учхозе «Щапово» убыль органического вещества почвы была примерно одинаковой (0,4—0,3 % валового запаса ежегодно). Картофель как культура интенсивного типа по воздействию на органическое вещество почвы резко отличался от зерновых. Потери органического вещества из почвы под ним оказались в 2—4 раза больше, причем на среднем суглинке учхоза «Щапово» они были примерно в 2 раза выше, чем на легкосуглинистой почве длительного опыта ТСХА. Объясняется это более высокой урожайностью картофеля в «Щапово».

О большом положительном значении многолетней пластовой культуры в балансе органического вещества почвы свидетельствуют данные, полученные в бессменных посевах люцерны учхоза «Щапово». Ежегодный прирост запасов гумуса в слое 0—40 см под этой культурой составил 1 т/га.

При сравнении трех примерно одинаковых плодосменных севооборотов с одним полем клевера или клеверо-злаковой смеси в 4—6-летней ротации можно видеть, что потери органического вещества на севооборотных делянках несколько выше, чем под бессменными зерновыми культурами (0,6—1,1 % валового исходного запаса в год).

Роль органических и минеральных удобрений в гумусовом балансе пахотной почвы принципиально различна. Этот факт необходимо подчеркнуть особо, так как ряд исследователей отождествляют сильное положительное действие минеральных удобрений на урожайность с действием их на плодородие и гумусированность почвы. При этом они считают, что количество корневых и пожнивных остатков при интенсивном применении минеральных удобрений растет параллельно размерам хозяйственных урожаев. Нашими исследованиями твердо установлено, что, несмотря на абсолютное увеличение массы растительных остатков с ростом хозяйственных урожаев, темпы этого увеличения значительно ниже темпа роста последних, т. е. по мере повышения хозяйственных урожаев наблюдается тенденция опережения выноса биогенных элементов с урожаем относительно количества этих элементов, возвращаемых в почву с корневыми и пожнивными остатками. С другой стороны, как показали наши исследования с использованием стабильного изотопа ^{15}N , а также работы других авторов, даже при полном обеспечении растений минеральным азотом урожай в основном (на 40—50 %) формируется за счет собственно почвенного азота (преимущественно из гумусовых веществ почвы).

Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что при внесении исключительно минеральных удобрений даже в больших нормах не происходит полной компенсации выноса азота из гумуса почвы.

В отличие от минеральных удобрений органические могут оказывать прямое действие на баланс органического вещества почвы, переходя в значительной мере непосредственно в форму гумусовых веществ почвы.

Подтверждением развитых выше теоретических положений являются фактические данные, отражающие динамику органического вещества почвы в длительных опытах при систематическом внесении удобрений. Так, в почве под бессменной рожью длительного опыта ТСХА при внесении минеральных удобрений значительно снижаются потери гумуса, но баланс органического вещества остается дефицитным. Только ежегодное унавоживание обеспечивает положительный баланс углерода в почве. Те же закономерности характерны и для севооборотного 132-го поля. Аналогичные данные получены в длительных опытах в учхозе «Щапово» и ДАОС.

Из основных факторов воздействия на гумусовый баланс пахотных дерново-подзолистых почв наименее изученной является механическая обработка почвы.

Окисление необходимого для растений количества гумуса должно обеспечиваться за счет обработки почвы. В данном случае можно было бы говорить о рациональной (для «гумусового хозяйства») обработке почвы. Однако фактическая минерализация гумуса почвы значительно превышает размеры теоретически необходимой. Для сокращения непроизводительных затрат гумуса необходимо дальнейшее совершенствование способов обработки почвы, например, в направлении компенсации ее другими приемами (химическая борьба с сорняками и др.).

Теоретическая разработка и практическое осуществление рациональных технологий возделывания полевых культур невозможны без достаточно обоснованного критерия производительного окисления органического вещества почвы. В качестве такого критерия мы предлагаем использовать условный показатель «фактор минерализации», представляющий собой отношение фактического расхода гумуса почвы при принятой технологии (системе) обработки почвы к количеству органического вещества, минерализация которого теоретически удовлетворяет потребность культуры в азоте для создания заданного урожая.

По нашим расчетам, в длительном опыте ТСХА размеры «фактора минерализации» варьируют от 1,40 для бессменной ржи до 1,84 для бессменного картофеля. Бессменный лен и севооборотное поле занимают промежуточное положение. Следовательно, менее интенсивная обработка почвы под зерновыми культурами и льном обуславливает меньшие размеры непроизводительной минерализации органического вещества почвы, чем технология возделывания пропашной культуры (картофеля).

В 6-польном севообороте с одним полем чистого пара в ротации производительное использование органического вещества почвы значительно меньше, чем под бессменными посевами зерновых, льна и даже картофеля. Другими словами, чистые пары в севооборотах Нечерноземной зоны резко ухудшают состояние «гумусового хозяйства» почвы.

Анализ экспериментальных данных, полученных в опытах на разногумусированных почвах, позволяет выдвинуть принципиальное положение, что окультуренные высокогумусированные почвы расходуют больше органического вещества не только для удовлетворения потребности растений в азоте, но и для поддержания высокого биологического потенциала. Следовательно, при равных условиях гумусового баланса на разногумусированных почвах требуются неодинаковые количества органического вещества: больше на окультуренных почвах и меньше на менее окультуренных. В этой связи по мере окультуривания почв существенно возрастает отрицательная роль приемов обработки почвы.

Снижение непроизводительных потерь органического вещества интенсивно используемой дерново-подзолистой почвы за счет совершенствования системы обработки почвы — важный реальный резерв улучшения гумусового баланса почвы. Это положение подтверждают результаты длительного опыта, заложенного на Опытной станции полеводства ТСХА в 1955 г., а также данные мелкоделяночных опытов. Изменяя технологию обработки почвы в севообороте, можно в значительных пределах регулировать гумусовый баланс почвы.

Особая роль органического вещества как интегрального фактора плодородия пахотных почв определяет необходимость в тщательном учете его содержания в почвах и в прогнозировании гумусовых балансов на перспективу. Тем не менее Государственная агрохимическая служба, учрежденная в 1964 г., до сих пор не пользуется показателями, характеризующими «гумусовое хозяйство» пахотных почв. Контроль за фактической динамикой гумусированности почв в нашей стране практически отсутствует. Единственным источником сведений о содержании гумуса в пахотных почвах являются в настоящее время крупномасштабные карты колхозов и совхозов, однако их роль незначительна,

поскольку крупномасштабное картирование не повторяется в строго установленные хозяйственно обозримые сроки.

Не снимая с повестки дня необходимости незамедлительного решения вопроса об оперативном контроле за фактической гумусированностью пахотных почв в системе агрохимслужбы СССР, мы предлагаем для прогнозирования гумусовых балансов использовать разработанный нами расчетный метод [4].

Балансовые исследования, проведенные на основе расчетного метода на пахотных почвах Нечерноземной зоны РСФСР, показывают, что в десятой пятилетке баланс гумуса в пахотных почвах зоны был отрицательным. Это обусловлено не объективными трудноустраняемыми причинами, а исключительно недооценкой роли органического вещества почвы, незнанием состояния гумусового баланса и, как следствие, плохим его регулированием и нерациональным использованием всех видов органических удобрений.

Перспективные балансы гумуса в пахотных почвах Нечерноземной зоны РСФСР, составленные исходя из прогноза площадей, уровней урожаев и внесения удобрений под отдельные культуры (данные Госплана СССР, МСХ СССР и ВАСХНИЛ), свидетельствуют о некотором улучшении условий гумусового баланса к 1990—2000 гг. Однако прогнозируемое накопление гумуса в почве (порядка 1,0—1,5 ц углерода на 1 га ежегодно) не дает оснований говорить о коренном повышении плодородия почв зоны.

По нашим данным, критическое содержание гумуса в слое 0—20 см суглинистых дерново-подзолистых почв 0,8, в слое 20—40 см — 0,4 % С. Результаты выборочных исследований, а также данные гумусированности почв контрольных вариантов длительных опытов зоны дают основание считать, что содержание гумуса в пахотных почвах Нечерноземной зоны РСФСР близко к критическому уровню.

Согласно выводам, полученным в наших исследованиях, оптимальное содержание органического вещества в слое 0—20 см дерново-подзолистой почвы 2 %. Следовательно, необходимо практически удвоить запасы гумуса в пахотных почвах зоны. Эта задача не может быть решена в течение ближайших нескольких лет, но этого можно достичь в результате проведения научно обоснованной долговременной агрономической политики. С учетом всех возможных резервов органического вещества запасы гумуса в пахотных почвах Нечерноземной зоны РСФСР удвоятся за 50—60 лет. Для этого необходимо осуществить следующие мероприятия:

1 — организовать в стране Государственную службу плодородия почвы (службу органических удобрений) или возложить соответствующие обязанности на агрохимслужбу СССР. В ближайшие годы довести накопление органических удобрений всех видов до 1,5—2,0 млрд. т в год. В Нечерноземной зоне РСФСР обеспечить ежегодное внесение на 1 га пашни 20 т органических удобрений;

2 — обеспечить экономически и агротехнически допустимое расширение площадей многолетних трав при одновременном резком повышении их урожайности, расширить до 20 % площади пашни посевы промежуточных культур преимущественно на зеленое удобрение.

3 — осуществить переход на более рациональные системы и технологии обработки почвы;

4 — разработать и внедрить для оценки производственной деятельности хозяйств систему показателей плодородия почв.

Успешное решение проблемы повышения содержания органического вещества в пахотных почвах может быть значительно ускорено, если форсировать развитие научных исследований данной проблемы по следующим направлениям:

- изучение главных составляющих баланса гумуса в пахотных почвах;
- исследование роли севооборота, обработки, применения удобрений и мелиорации в балансе гумусовых веществ в почвах;
- обоснование оптимального уровня гумусированности пахотных почв при разной интенсивности их использования;
- обоснование путей направленного регулирования микробиологического превращения органического вещества в интенсивном земледелии;
- разработка методов оценки структуры, состава и свойств гумуса в пахотных почвах;
- изучение роли отдельных компонентов почвенного гумуса в плодородии пахотных почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковская Т. Н. и др. Методы определения оптимальных параметров агрохимических свойств, отражающих разную степень окультуренности и продуктивности почвы. — В сб.: Теоретич. основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв. — Науч. тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. М., 1980, с. 5—15. — 2. Лыков А. М. Органическое вещество и плодородие дерново-подзолистых почв. — Автореф. докт. дис. М., 1977. — 3. Лыков А. М. К методике расчетного определения гумусового баланса почвы в интенсивном земледелии. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 6, с. 14—20. — 4. Семенов В. А. и др. Оптимальные параметры свойств почв для возделывания культурных растений. — Науч. тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева. М., 1980, с. 51—62.

SUMMARY

Modern ideas about fertility as the most important internal soil property and conditions of its effective agricultural usage are given in the article. Increasing importance of soil fertility in the intensive agriculture the necessity of its reproduction is shown. Organic matter is of special importance in soil fertility. Main factors of organic matter reproduction in Non-chernozem zone soils are crop rotation, intensive usage of organic fertilizers, rational soil management.

Characteristics of organic matter balance on the basis of calculation method in agriculture of Non-chernozem zone of the RSFSR and the measures of its improvement are suggested. Main directions of investigations of organic matter problems in arable soil are shown.