

УДК 631.847.2. + 631.175:633.2/3

**ИНТЕГРАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ
ЧЕРНОЗЕМОВ ОБЫКНОВЕННЫХ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ
ЕГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССОВ
СТИМУЛЯЦИИ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ
ПОЧВЕННОГО ЦЕНОЗА**

Симонович Е.И.

*Научно-исследовательский институт биологии Южного федерального университета,
Ростов-на-Дону, e-mail: elena_ro@inbox.ru*

Проведен анализ гумусного состояния почв, особенностей процесса гумусообразования, основных причин потери гумуса при использовании почв под пашню. Рассмотрены пути восстановления гумусного состояния почвы за счет активизации микробиологических процессов и увеличения численности почвенных микроартропод. Рассмотрено применение экологически безопасных биологических активизаторов почвенного плодородия – веществ биологического происхождения, усиливающих процессы стимуляции активности природных компонентов почвенного ценоза. Установлены закономерности действия биологических активизаторов на активность метабиотических взаимодействий в системе: почва – культура – фитофаги – инсектициды – почвенная микрофлора – почвенное животное население на биоценоотическом уровне в зависимости от почвенно-климатических условий.

Ключевые слова: гумус, биологические активизаторы почвенного плодородия, почвенный ценоз

**INTEGRAL CRITERION VALUATION OF GUMUS CONDITION IN ORDINARY
CHERNOZEM AND POSSIBLE WAYS IT RESTORE WITH USE OF PROCESS
STIMULATION ACTIVITY OF NATURAL COMPONENTS OF SOIL CENOZ**

Simonovich E.I.

*Scientific Research Institute of Biology of Southern Federal University,
Rostov-on-Don, e-mail: elena_ro@inbox.ru*

We have done the analysis of the gumus condition of soil, characteristics of gumus form process, basic causes of loss gumus in use soil for field. Ways of restor of gumus conditions of soil was consider from activation of microbiology process and increase number of soil microartropods. Application of ecology safety biological activity of the flower-bed soil was discern – the substances of biology descent, intensify processes of stimulation activity of natural components of soil cenoz. Regulars of action biological activity of the flower-bed soil for the activity of metobiotic cooperation in system: soil- culture-fitofags- insecticides- soil microflora- soil animal population on the bicenotic level in dependence of soil-climatic conditions was set up.

Keywords: gumus, biological activity of the flower-bed soil, soil cenoz

Интегральным критерием оценки почвенного плодородия является общее содержание, запасы и качественный состав гумуса, который, являясь обязательным компонентом всех наземных экосистем, представляет собой устойчивый продукт разложения в почве органических остатков. Гумусное состояние почвы определяется двумя противоположно направленными процессами: гумификацией растительных остатков, с одной стороны, и их минерализацией – с другой. В естественных условиях баланс между этими процессами стабильный. Часть новообразованного гумуса усваивается растениями, остаток накапливается в почве. Этому способствует прочность химических связей гуминовых кислот с ионами двухвалентных катионов, прежде всего кальция. Недостаток воды тормозит вынос гумусовых веществ из верхних горизонтов. Нормальная скорость гумусообразования в зоне степей составляет 0,3 мм в год [5].

При вовлечении целинных почв в пашню происходит резкая разбалансировка биологических процессов. Равновесие нарушается и становится в подавляющем большинстве отрицательным, т.е. минерализация гумуса не компенсируется его новообразованием [4]. Потери гумуса при интенсивном использовании почвы под пашню в ряде случаев достигают 50% исходного содержания. Основными причинами являются:

– усиление процессов минерализации органического вещества под влиянием интенсивной обработки почв и повышением степени аэрации;

– отчуждение части органического вещества с урожаем, уменьшением количества растительных остатков в почве, связанным со сменой естественного биоценоза агроценозом; нехваткой органических удобрений, низкой их эффективностью, обусловленной нарушением технологии их хранения;

– изменение структуры растительных сообществ; увеличением доли пропашных культур и снижением доли многолетних трав в севообороте;

– длительное применение физиологически кислых удобрений и связанного с этим усиления микробиологической активности;

– эрозионных процессов [2; 8; 11].

Степень смещения естественных свойств почвы при окультуривании зависит от экологического сходства или отдаленности биоценозов и агроценозов. В одних случаях развитие культурного процесса направлено на подавление естественного процесса почвообразования и на коренное изменение целинной почвы (почвы подзолистого, солонцового, болотного типа, красноземы). В других, при освоении прерий и степных почв (черноземы, каштановые, темно-серые лесные), они сочетаются с естественным почвообразованием и лишь изменяют его отдельные стороны [1; 6].

В первые годы после распашки целинных почв, как правило, происходит усиление процессов минерализации органического вещества и наблюдается уменьшение содержания и запасов гумуса в пахотном горизонте. На старопашотных землях процесс дегумификации замедляется и содержание гумуса при правильной агротехнике стабилизируется, но уже на более низком уровне, характерном для принятых севооборотов и систем обработки почвы [1; 8; 11; 13].

Однако на практике стабилизация содержания гумуса происходит не всегда. В настоящее время практически во всех почвах нашей страны, на которых применяют интенсивные технологии, сложился отрицательный баланс гумуса. Процессы деградации гумуса охватили даже такие экологически устойчивые и чрезвычайно ценные в сельскохозяйственном производстве почвы как черноземы. Характерно, что наиболее интенсивная убыль гумуса, а, следовательно, и снижение плодородия почв, отмечается в основных сельскохозяйственных регионах. Высоким отрицательным балансом (0,5–0,9 т/га в год) характеризуются почвы Украины, Ростовской, Омской областей. В Краснодарском крае потери гумуса составляют 1,5 т/га.

Недостаток поступления свежего органического вещества, особенно на паровых участках, посевах пропашных и корнеплодных культур компенсируется внесением минеральных удобрений. Создание в почвах повышенного уровня подвижных элементов минерального питания растений, применение интенсивных технологий обработки почвы и других агротехнологий особенно сильное влияние оказывает на биохимиче-

скую трансформацию свежего органического вещества и его гумификацию. В условиях повышенной биологической активности интенсивность разложения органических субстратов значительно возрастает и осуществляется по пути «биологического сгорания» и выброса углерода в виде CO_2 в атмосферу. Коэффициент гумификации при этом резко снижается. Кроме того, потеря CO_2 из почвы в результате быстрого окисления может приводить к увеличению подвижности некоторых микроэлементов и миграции их за пределы почвенного профиля [7].

Ускоренная минерализация и быстрое возникновение в почвах дефицита свежего органического вещества значительно усиливает микробиологическую нагрузку и на гумус, что приводит к более интенсивному его разложению. Это – одна из главных причин развития глобальных процессов деградации гумуса и снижения плодородия почв [12]. Восстановление боковых (периферических) цепочек гумусовых молекул, утраченных в процессе их минерализации, при благоприятных условиях происходит достаточно быстро. При длительном дефиците свежего органического вещества в почвах наступает стадия глубокого разрушения гумусовых молекул, затрагивающая их ядерные фрагменты. Такое разложение осуществляется специфической микрофлорой (автохтонной), способной усваивать углерод и азот циклических и гетероциклических группировок. В этом случае на восстановление гумуса затрачивается длительное время [12].

В настоящее время происходит уменьшение содержания гумуса в почвах пахотного слоя, причиной которого является антропогенная деградация органического вещества, а темпы ее увеличиваются. Так, черноземы обыкновенные южно-европейской фации, во времена В.В. Докучаева (1883) содержали гумуса 5–7%, то через 100 лет эти почвы характеризовались содержанием гумуса 3,5–4,5% [1; 2].

Однако в настоящее время нереально ставить вопрос о восстановлении запасов гумуса почв до уровня целинных аналогов. Простой расчет показывает, что для этого необходимо вносить 100–150 т навоза на 1 га ежегодно в течение 10 лет. Это не только невозможно, но и вредно. Ближе к реальности сохранение современных запасов гумуса. В настоящее время современное животноводство не всегда в состоянии обеспечить 3–5 т навоза на 1 га пахотных земель. Сейчас следует довольствоваться оптимальными дозами минеральных удобрений, которые обеспечивают высокую продуктивность растений и достаточно для стабилизации запасов

гумуса поступление в почву органического вещества с пожнивными остатками и корневыми системами растений [4]. В черноземах и других богатых органическим веществом почвах направленность биологических процессов должна обеспечивать высокий уровень эффективного плодородия и сохранение запасов гумуса [12].

Таким образом, черноземы обыкновенные сформировались на Приазовской наклонной равнине, расположенной между южными отрогами Донецкого кряжа и долиной нижнего течения р. Дон, в условиях, характеризующихся значительным количеством положительных активных температур при недостаточном количестве осадков. Эти факторы, а также продолжительный безморозный период и небольшая глубина промерзания почвы, способствуют почти бесперывному протеканию процессов минерализации и гумификации органических остатков и являются одной из причин большой мощности гумусовых горизонтов и невысокого содержания гумуса в почве.

Одним из способов активизации микробиологических процессов и увеличения численности почвенных микроартропод является использование концентратов микроорганизмов и биоудобрений.

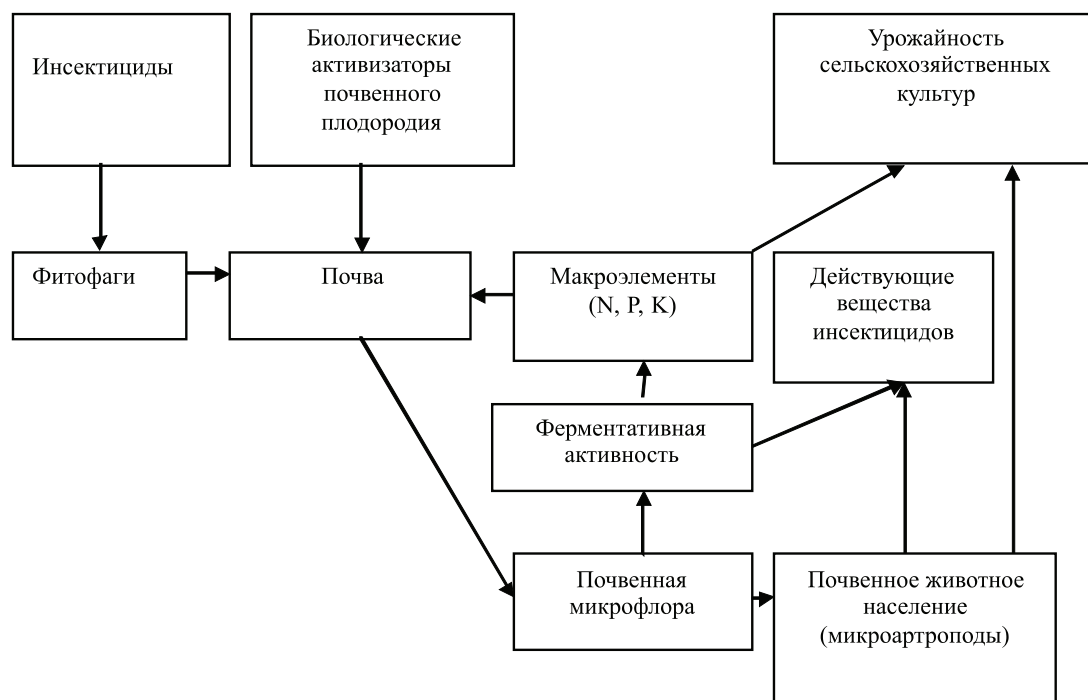
В связи с возрастанием сельскохозяйственного производства и его интенсифика-

цией вопрос о правильном и рациональном использовании органических и минеральных удобрений приобретает особую остроту и актуальность.

В настоящее время в сельском хозяйстве все более широкое распространение получает применение экологически безопасных биологических активизаторов почвенного плодородия – веществ биологического происхождения, усиливающих процессы стимуляции активности природных компонентов почвенного ценоза (концентратов микроорганизмов и биоудобрений) [10].

Применение биологических активизаторов почвенного плодородия препаратов микробного синтеза (концентрата лизина, активного ила, барды, аминокислоты, концентратов микроорганизмов и биоудобрений способствует повышению биологической активности почвы, что тесно связано со сложностью комплекса явлений преобразования и превращения минерального и органического состава почв [9; 3; 10].

Установлены закономерности действия биологических активизаторов на активность метабиотических взаимодействий в системе: почва – культура – фитофаги – инсектициды – почвенная микрофлора – почвенное животное население на биоценоцическом уровне в зависимости от почвенно-климатических условий (рисунок).



Круговорот веществ в агроценозах под влиянием биологических активизаторов почвенного плодородия

Анализ структуры почвенной биоты и ее участия в деструкции действующих веществ инсектицидов свидетельствует о том, что возрастание функциональной активности почвенной биоты под влиянием биологических активаторов почвенного плодородия является не только следствием, но и причиной увеличения интенсивности биологического круговорота в агроценозах.

Полученные количественные показатели вклада почвенной биоты в деструкционные процессы способствуют более адекватной оценке ее роли в биогеохимических циклах и могут быть использованы при построении количественных моделей основных процессов биологического круговорота.

Список литературы

1. Вальков В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону, 1977. – 160 с.
2. Гаврилюк Ф.Я., Безуглова О.С. Особенности гумусообразования и качественный состав гумуса // Научные основы рационального использования и повышения производительности почв Северного Кавказа. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1983. – С. 74–88.
3. Казадаев А.А., Пономаренко А.В., Вальков В.Ф. Экологические аспекты применения препаратов микробного синтеза в земледелии // Научная мысль Кавказа. – 1997. – № 2. – С. 55–62.
4. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Гумусное состояние почв предгорий Северо-западного Кавказа // Почвоведение. – 1998. – № 7. – С. 848–853.
5. Мордкович В.Г., Гиляров А.М., Тишков А.А., Баландин С.А. Судьба степей. – Новосибирск, 1997. – 208 с.
6. Никитин Б.А. Влияние окультуривания почв Нечерноземья на содержание и состав гумуса // Проблемы гумуса в земледелии и использование органических удобрений. – М., 1987. – С. 10–11.
7. Одум Ю. Экология. – М., Т.1. 1986. – 328 с.
8. Орлов Д.С. Химия почв. – М., 1992. – 400 с.
9. Пономаренко А.В. Почвообитающие насекомые и основы защиты растений от вредных видов. – Ростов-на-Дону, 1997. – 168 с.
10. Симонович Е.И. Об эффективности биологических активаторов почвенного плодородия // Известия вузов. Сев.-Кавк. Регион. Естеств. Науки. – 2009. – № 6. – С. 66–69.
11. Тейт Р. Органическое вещество почвы. – М., 1991. – 400 с.
12. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
13. Mann L.K. Changes in soil carbon storage after cultivation// Soil Sci. – 1986. – Vol. 142. – № 5. – P. 279–288.