

М. К. Есеналиева, М. М. Фартушина, к.б.н.

Западно-Казахстанский государственный университет
им. М. Утемисова,
г. Уральск, Казахстан

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА
ГУМУСОВОГО БАЛАНСА
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУЛЬТУР С ЦЕЛЮ
МОНИТОРИНГА ТРАНСФОРМАЦИИ ГУМУСА
В ПОЧВАХ КАРАЧАГАНАКСКОГО
НЕФТЕГАЗОКОНДЕСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

В данной статье отражена роль почвенного гумуса как основного показателя плодородия в природных и природно-технических экосистемах. Приводится методика расчета баланса гумуса при возделывании культур, которая приемлема для использования на занятиях по почвоведению.

Ключевые слова: плодородие, экосистема, минерализация, баланс гумуса, дефицит гумуса.



Мақалада табиғи және табиғи-техникалық экожүйелер құнарлылығының негізгі көрсеткіші ретіндегі топырақ қарашірігінің маңызы туралы айтылған. Топырақтану сабақтарында қолдануға болатын дақылдарды егу кезіндегі қарашірік балансын есептеу әдістемелері келтірілген.

Түйінді сөздер: құнарлылық, экожүйе, минералдану, қарашірік балансы, қарашірік жетіспеушілігі.



This article reflects the role of soil humus as the main indicator of fertility in the natural and technical ecosystems. The technics is given of accounting of balance humus in the cultivation of crops, which is suitable for use in the classroom on Soil Science.

Key words: fertility, ecosystem, mineralization, humus balance, deficit humus.

Введение. В современных условиях в связи с усиливающимся антропогенным прессом в почвах, как и в других природных средах, происходят существенные изменения. Одно из деградиционных явлений в почвах – процесс потери гумуса в пахотных почвах [1]. Гумус - это неотъемлемая часть всех почв, составляющая весьма малую долю массы плодородного слоя почвы. Однако именно запас гумуса в почвенном горизонте служит основным показателем плодородия в природных и природно-технических экосистемах. В гумусе содержится значительное количество элементов питания в наиболее доступной форме. Надземный и корневой опад – источник формирования органического вещества почвы. Именно при наличии гумуса в почвах происходит улучшение условий водного и воздушного режимов, а также почвенной структуры [2].

Методы исследования. Многие годы учеными нашего университета проводится исследование территории Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (далее - КНГКМ). Ниже приведены данные о содержании гумуса в районе исследования в темно-каштановой, карбонатной, тяжелосуглинистой почве, на целине и вспаханной почве (табл. 1). Как видно, в период с 2009 по 2012 г. при распашке территории произошло уменьшение валового содержания гумуса на 88,09 т/га. Это связано не только с усиливающимся техногенным воздействием КНГКМ, но главным образом с тем, что в процессе сельскохозяйственных работ происходит рыхление почвы, поступление кислорода и, как следствие, усиление процесса минерализации [3]. Оптимизация плодородия почв - важнейшая проблема сельскохозяйственного производства. Показатели плодородия почв являются оптимальными, если они обеспечивают формирование высокого урожая и качества продукции всех культур севооборота, улучшают экологическую ситуацию в конкретном агроландшафте и повышают экономическую эффективность сельхозпроизводства.

Оптимальные параметры основных показателей плодородия почвы создаются комплексом агротехнических приемов и агрохимических средств. В наибольшей степени плодородие почвы определяет гумус, в котором содержится почти весь запас азо-

**Содержание гумуса в темно-каштановой, карбонатной,
тяжелосуглинистой почве
Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения**

Горизонт	Расчет	Количество гумуса, т/га
Целина, 2009 г.		
A (0-32)	$10000 \cdot 0,32 \cdot 1,15 = 3680 \cdot 3,67 / 100$	135,06
B ₁ (32-62)	$10000 \cdot 0,3 \cdot 1,36 = 4080 \cdot 1,9 / 100$	77,52
B ₂ (63-78)	$10000 \cdot 0,16 \cdot 1,52 = 2432 \cdot 0,5 / 100$	12,16
B _c (79-105)	$10000 \cdot 0,27 \cdot 1,52 = 4104 \cdot 0,01 / 100$	41,04
C (106-140)	$10000 \cdot 0,35 \cdot 1,56 = 5460 \cdot 0,00 / 100$	0
$\Sigma = 135,06 + 77,52 + 12,16 + 41,04 = 265,78$ т/га		
Пашня, 2012 г.		
A (0-32)	$10000 \cdot 0,32 \cdot 1,15 = 3680 \cdot 2,45 / 100$	90,16
B ₁ (33-62)	$10000 \cdot 0,3 \cdot 1,36 = 4080 \cdot 1,05 / 100$	42,84
B ₂ (63-78)	$10000 \cdot 0,16 \cdot 1,52 = 2432 \cdot 0,15 / 100$	3,65
B _c (79-105)	$10000 \cdot 0,27 \cdot 1,52 = 4104 \cdot 0,01 / 100$	41,04
C (106-140)	$10000 \cdot 0,35 \cdot 1,56 = 5460 \cdot 0,00 / 100$	0
$\Sigma = 90,16 + 42,84 + 3,65 + 41,04 = 177,69$ т/га		

та, значительная часть фосфора и серы, а также калия, кальция, магния [4]. Учитывая неотъемлемую роль органического вещества в плодородии почвы и получении высоких урожаев сельскохозяйственных культур, важно применять методику расчета баланса гумуса при возделывании различных культур и определять нормы удобрения для покрытия дефицита и воспроизводства органического вещества.

На примере почвы Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения рассчитаем гумусовый баланс при возделывании ячменя:

1. Определение масса почвенного слоя (0-20 см) при плотности почвы в $1,15 \text{ г/см}^3$ или $1,15 \text{ т/м}^3$ на 1 га:

1 га = 100 м x 100 м = 10 000 м²; 20 см = 0,2 м

10 000 м² x 0,2 м x 1,15 т/га = 2300 т.

2. Валовой запас гумуса на 1 га рассчитывают по соотношению:

$$\begin{aligned} 2300 \text{ т} - 100 \% & \quad x = 56,35 \text{ т/га.} \\ x - 2,45 \% & \end{aligned}$$

3. Потеря гумуса на минерализацию в почве:

$$\begin{aligned} 56,35 - 100 \% & \quad x = 1,07 \text{ т/га} \\ x - 1,9 \% & \end{aligned}$$

Потеря гумуса при урожайности культуры в 1,5 т/га составляет 1,9 % в темно-каштановых почвах.

4. Масса растительных остатков при урожайности культуры в 1,5 т/га. Одна тонна урожая зерна формирует 1,3 т растительных остатков. Следовательно, при урожайности в 1,5 т/га на 1 га формируется $1,5 \times 1,3 = 1,95$ т/га растительных остатков.

5. Возврат гумуса из растительных остатков в почву в качестве новообразования.

При гумификации растительных остатков в почве, равной 0,2, возврат гумуса составит:

$$1,95 \text{ т/га} \times 0,2 = 0,39 \text{ т/га.}$$

6. Дефицит гумуса определяется по разности между приходной (0,39 т/га) и расходной (1,07 т/га) частью при минерализации:

$$\text{дефицит гумуса} = 0,39 - 1,07 = -0,68 \text{ т/га,}$$

т.е. баланс гумуса отрицательный, и его надо восполнить органическими удобрениями:

$$1 \text{ т навоза содержит } 75 \text{ кг гумуса} = 0,075 \text{ т.}$$

Для определения количества вносимого навоза необходимо количество гумуса в дефиците разделить на количество гумуса, содержащегося в 1 т навоза:

$$0,65 \text{ т/га} : 0,075 \text{ т} = 8,67 \text{ т.}$$

Следовательно, для бездефицитного баланса гумуса в почве надо внести на поле навоз из расчета 8,67 т/га [5]. Из вышеприведенных вычислений составим итоговую табл. 2.

Главным источником производства продуктов питания для населения в настоящее время является почва. Поэтому сохранение и повышение ее плодородия имеет не только народнохозяйственное, но и природоохранное значение. Современная

Расчет гумусового баланса

Показатель	Значение показателя
Культура	Ячмень
Урожайность, т/га	1,5
Содержание гумуса, %	2,45
Валовой запас гумуса, т/га	56,35
Потери гумуса: в % от валового запаса, т/га	1,9 / 1,07
Масса растительных остатков, т/га	1,95
Коэффициент гумификации растительных остатков	0,2
Количество новообразованного из растительных остатков, т/га	0,39
Баланс гумуса, т/га	-0,68
Доза навоза для устранения дефицита гумуса, т	8,67

система земледелия связана с интенсивным воздействием на почву. Происходит постепенное снижение ее плодородия. Основная причина ухудшения плодородия - отрицательный баланс гумуса, вызванный его высокой минерализацией.

Сильная минерализация гумуса, а именно его потери, связаны с множеством экономических, хозяйственных и других причин. Прежде всего это ежегодная отвальная вспашка под все культуры, почти полное отсутствие многолетних и главным образом бобовых трав в севооборотах, низкие дозы вносимых органических и минеральных удобрений и множеством других факторов.

Выводы

Для увеличения производства продукции растениеводства необходима направленная работа на повышение плодородия почвы и максимальное использование его культурными растениями. Исследования по основной обработке следует направить на обоснование мощности пахотного слоя для основных культур при разных уровнях минерального питания; на поиск новых пу-

тей улучшения водно-воздушного и питательного режима корнеобитаемого слоя.

Особую актуальность эта задача приобретает в настоящее время, когда страна переживает глубокий экономический кризис при растущей нехватке материально-технических средств. В этой связи проведение комплексных исследований по оценке направленности изменения почвенного плодородия и разработка научных основ управления его уровнем является актуальным и имеет большое научное и практическое значение для земледелия. Жизнь выбрала для себя самую надежную, т.е. наиболее благоприятную и устойчивую среду обитания - педосферу, что является доказательством необходимости почвы как компонента наземных экосистем и их устойчивости. Нам представляется, что в качестве параметров состояния почвы могут быть названы катионные свойства, количество гумуса и мощность гумусового горизонта [6].

Литература

- 1 *Артемяева З. С.* Органическое вещество и гранулометрическая система почвы. – М., 2010. – 240 с.
- 2 *Минеев В.Г.* Агрохимия. – М, МГУ, "КолосС", 2004. – 720 с.
- 3 *Виленский Д.Г.* Почвоведение. – М., 1957. – 456 с.
- 4 *Милановский Е. Ю.* Гумусовые вещества почв как природные гидрофобно-гидрофильные соединения. – М., 2009. – 185 с.
- 5 *Сафонов А.Ф., Стратонович М.В.* Практикум по земледелию с почвоведением. – М.; Агропромиздат, 1990. – 94 с.
- 6 *Добровольский Г. В., Карпачевский Л. О., Криксунов Е. А.* Геосферы и педосфера. – М., 2010. – 190 с.