

ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАСЫЩЕНИЯ СЕВООБОРОТОВ ЗЕРНОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

В.И. Турусов, д-р с.-х. наук, академик РАН, вед. науч. сотр.

О.В. Говорова, мл. науч. сотр.

Е.Я. Коновалова, мл. науч. сотр.

Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева
(Россия, г. Воронеж)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-1-2-55-57

Аннотация. Одной из главных задач современного земледелия является обеспечение бездефицитного баланса гумуса, важнейшего показателя плодородия почвы. В почвенно-климатических условиях юго-востока Центрально-Черноземной зоны были проведены исследования по содержанию гумуса и его групповому составу в пахотном горизонте почвы в севооборотах с различным насыщением зерновыми культурами, а также включением в их структуру бобовых культур и многолетних трав. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при насыщении севооборотов зерновыми культурами до 84% наблюдалась тенденция к увеличению содержания гумуса до 7,2%. Дальнейшее насыщение до 100% приводило к снижению его количества на 0,1-0,3%.

Ключевые слова: гумус, гуминовые кислоты, фульвокислоты, плодородие, севооборот, насыщение зерновыми.

Гумус представляет собой органическое вещество, которое в значительной степени формирует и регулирует основные режимы, свойства и функции почвы, выступает существенным фактором формирования высокого и стабильного урожая сельскохозяйственных культур. Содержание гумуса в черноземных почвах является главным признаком их высокого потенциального плодородия, поэтому его сохранение, поддержание и восстановление относится к числу приоритетных задач земледелия. На количество гумуса, общего азота, биологические свойства почвы влияют способы её обработки, виды севооборотов, степень удобрения, продолжительность и интенсивность эксплуатации пашни. Немаловажную роль при этом играют почвенная биота, климатические условия и физико-химические свойства. Положительное влияние на плодородие почвы и содержание гумуса оказывает насыщение севооборотов многолетними бобовыми травами, которые способствуют синтезу гумусовых соединений и улучшению азотного баланса. Существуют две группы гумусовых кислот: темноокрашенные гуминовые кислоты, накапливающиеся в местах образования и фульвокислоты желто-

го или бурого цвета, которые более подвижны и относительно легко передвигаются по профилю почвы [1-4].

Цель исследований – изучить содержание гумуса, его групповой состав, количество азота в почве при различном насыщении севооборотов зерновыми культурами.

Методика исследований. Наши исследования проводились в многолетнем стационарном опыте лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева» в 2019-2021 гг. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, среднemosный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава с благоприятными физико-химическими свойствами. Опыт заложен в трехкратной повторности, размещение делянок систематическое. Гумус определяли по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова (ГОСТ 26213-91) в воздушно-сухих образцах почвы; групповой состав гумуса ускоренным методом М.М. Коновой и Н.П. Бельчиковой; нитратный азот – спектрофотометрическим методом В.Д. Цыганок. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного

анализа с помощью программы Microsoft Excel [6].

В опыте рассматривалось 7 вариантов севооборотов с различным насыщением зерновыми культурами от 56 до 100%, с включением эспарцета и вариантов с применением минеральных удобрений. В каждом из них для изучения было выделено трёхчленное звено: 1) зернопропашной (контроль 56%) – сидеральный пар (горчица) – озимая пшеница – подсолнечник – **ячмень + пожнивная горчица – горох – озимая пшеница + озимая вика – гречиха**; 2) зернопаропропашной (70%) – чистый пар – озимая пшеница – подсолнечник – **ячмень – горох – озимая пшеница – ячмень**; 3) зернопропашной (84%) – горох – озимая пшеница – подсолнечник – **ячмень + пожнивная горчица – горох –**

озимая пшеница – ячмень; 4) зернопаропропашной (70% + N₆₀P₆₀K₆₀) – чистый пар – озимая пшеница – подсолнечник – **ячмень – горох – озимая пшеница – ячмень**; 5) зерновой (100%) – соя – озимая пшеница – ячмень – **горох – озимая пшеница – ячмень – овёс**; 6) зерновой (100% + N₆₀P₆₀K₆₀) – соя – озимая пшеница – ячмень – **горох – озимая пшеница – ячмень – овёс**; 7) зернотравянопропашной (70%) – нут – озимая пшеница – кукуруза – **ячмень + эспарцет – эспарцет на сено – озимая пшеница – овёс**.

Результаты исследований. Различия в количестве нитратного азота, содержании гумуса и его группового состава в почве зависели от степени насыщения севооборотов зерновыми культурами и представлены в таблице.

Таблица 1. Содержание и групповой состав гумуса при различном насыщении севооборота зерновыми культурами в среднем по звену в слое почвы 0-20 см (2019-2021 гг.)

Насыщение зерновыми	Гумус, %	Сг.к., %	Сф.к., %	Сг.к. Сф.к., %	N-NO ₃ , мг/кг
56%	7,1	2,58	0,62	4,16	12,2
70%	6,9	2,59	0,77	3,36	12,2
84%	7,2	2,73	0,69	3,96	11,7
70% + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,9	2,83	0,62	4,56	13,2
100%	6,8	2,57	0,55	4,67	11,3
100% + N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	6,8	2,57	0,69	3,72	12,9
70% (эспарцет)	6,8	2,42	0,66	3,66	11,8
НСР ₀₅	0,2	0,07	0,06		1,9

Они свидетельствуют, что при насыщении севооборотов зерновыми культурами до 84% наблюдается тенденция к увеличению содержания гумуса в почве до 7,2%. Дальнейшее насыщение до 100% приводило к снижению его количества на 0,1-0,3%. Высокое содержание негумифицированного органического вещества в почве на вариантах с напряжённым чередованием замедляло процессы микробиологической трансформации в связи с его активной иммобилизацией почвенной биотой. Это сказалось и на концентрации нитратного азота в почве: на варианте с 84%-ным насыщением его было меньше на 4,1%, при 100%-ном – на 7,4%, в зернотравянопропашном севообороте эта разница составила 3,3% по сравнению с его содержанием в обычном зернопропашном севообороте. Более интенсивное накопление гуминовых кислот происходило на вариантах при

насыщении севооборотов зерновыми до 84% на безудобренном фоне и с 70% насыщением при внесении N₆₀P₆₀K₆₀. Дальнейшее насыщение до 100% не оказало существенного влияния на этот показатель. Корреляционный анализ позволил выявить связь гуминовых кислот с содержанием азота в почве, где она была средней $r = 0,46$. Концентрация фульвокислот возрастала с 0,62% в плодосменном севообороте до 0,77 и 0,69% в чередованиях с 70 и 84%-ным насыщением зерновыми с заметным снижением их количества до 0,55% в зерновом севообороте, что, по-видимому, связано с общим замедлением биологической активности почвы на этом варианте.

Выводы. Таким образом, на изменение содержания гумуса в почве при различном насыщении севооборота зерновыми культурами оказали влияние соотношения в

севооборотах возделываемых культур, отличающихся своей биологией, химическим составом и технологией возделывания. Положительное влияние на гумусное состояние почвы отмечается при насыщении севооборотов зерновыми культурами

до 84%. Дальнейшее насыщение вызывало отрицательный эффект. Удобрения способствовали повышению содержания нитратного азота в почве на вариантах с напряженным чередованием.

Библиографический список

1. Гамзиков Г.П. Изменение содержания гумуса в почвах в результате сельскохозяйственного использования / Г.П. Гамзиков, М.Н. Кулагина. – М., 1992. – 48 с.
2. Крупкин П.И. Способы повышения плодородия почв: учеб. Пособие / П.И. Крупкин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2011. – 212 с.
3. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. – Москва: ГЕОС, 2015. – 233 с.
4. Щербаков А.П., Рудай И.Д. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ. – М.: Колос, 1983. – С. 28-31.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

SOIL HUMUS STATE DEPENDING ON SATURATION OF CROP ROTATIONS WITH GRAIN CROPS IN IT

V.I. Turusov, *Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head Scientist Researcher*

O.V. Govorova, *Research Assistant*

E.Ya. Konovalova, *Research Assistant*

Voronezh Federal Agrarian Research Center named after V.V. Dokuchaev (Russia, Voronezh)

Abstract. *One of the main tasks of modern agriculture is to ensure a deficit-free balance of humus, the most important indicator of soil fertility. In the soil and climatic conditions of the south-east of the Central Black Earth zone, studies were carried out on the content of humus and its group composition in the arable soil horizon in crop rotations with different saturation with grain crops, as well as the inclusion of legumes and perennial grasses in their structure. The results obtained indicate that when crop rotations were saturated with grain crops up to 84%, there was a tendency to increase the humus content up to 7.2%. Further saturation to 100% led to a decrease in its amount by 0.1-0.3%.*

Keywords: *humus, humic acids, fulvic acids, fertility, crop rotation, grain saturation.*