

ВЛИЯНИЕ КУЛЬТУР КОРОТКОРОТАЦИОННОГО СЕВООБОРОТА НА ДИНАМИКУ ГУМУСА В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПОЧВЫ

Плаксина Вера Сергеевна, старший научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав

Сафронов Александр Александрович, научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав, аспирант

Тамбовцева Надежда Рудольфовна, младший научный сотрудник отдела многолетних и однолетних трав

Черных Тамара Николаевна, младший научный сотрудник отдела биохимии и биотехнологии, E-mail: v.plaksina88@yandex.ru

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы»

***Аннотация.** В статье рассматриваются результаты исследований изменения содержания органического вещества в пахотном горизонте почвы севооборота с включением занятого пара и кормовых культур. Показатель содержания гумуса необходим для диагностики почвы и оценки плодородия генетических горизонтов.*

***Ключевые слова:** гумус, севооборот, плодородие, соя, баланс.*

Введение. Почвенный гумус – основа потенциального и эффективного плодородия почв. Почвы области содержат от 150 до 250 т/га гумуса. Длительное сельскохозяйственное использование почв без применения удобрений, увеличение площади чистого пара, механические обработки, эрозионные процессы приводят к большим потерям гумуса, являющегося основным источником азотной пищи для растений [1].

Данные мониторинга по Саратовской области наглядно иллюстрируют связь между изменением климатических условий и темпами дегумификации преобладающих почвенных разностей [2]. За последние 40 лет содержание гумуса в основных типах и подтипах незероированных почв снизилось в среднем на 17,6%. Более высокие темпы дегумификации наблюдаются на южных черноземах, темно-каштановых, каштановых и светло-каштановых почвах, где потери гумуса составили 20,2%. Наибольшее содержание гумуса отмечается в типичном и обыкновенном черноземах (в среднем 7-8%), а наименьшее – на каштановых почвах (2,0-3,5%) (по данным ФГБУ ГСАС «Саратовская»). При очень низких и низких запасах гумуса, особенно на эрозионно-опасных землях, содержание легко минерализуемых органических веществ в почве незначительное. Такие почвы продуцируют мало минерального азота и нуждаются в защите от эрозии и дополнительном азотном питании. При повышенном и высоком содержании гумуса за счет мобилизации минерального азота растения могут полностью реализовать биоклиматический потенциал данного района.

Отсюда главная задача земледелия – поставить заслон эрозии почв, поддерживать бездефицитный баланс гумуса, а на бедных почвах – осуществлять мероприятия по расширенному его воспроизводству.

При биологизации земледелия с помощью севооборотов возможно повышение и постепенное выравнивание плодородия почв на каждом поле, а в некоторых случаях сохранение их плодородия и создание условий для последовательного роста урожайности отдельных сельскохозяйственных культур и продуктивности севооборота в целом [3]. Научно-обоснованный подход к этому вопросу может существенно повысить эффективность производства продукции растениеводства, снизить затраты на использование сельскохозяйственной техники, а, наряду с этим, улучшить агроэкологическую ситуацию за счет изменения структурности почвы, улучшения ее агрофизических свойств [4].

Цель. Выявить влияние культур экспериментального севооборота культур на динамику гумуса в почве весной при посеве и осенью после уборки.

Материалы и методы. Исследования выполнялись в 2020-2021 годах на опытном поле ФГБНУ РосНИИСХ «Россорго» в соответствии с методическими рекомендациями. В изучении находился трехпольный зернопаропропашной севооборот: пар черный/пар занятый – озимая пшеница – сборное поле (яровая пшеница, яровой ячмень, подсолнечник, кукуруза). Определение содержания гумуса в пахотном и подпахотном горизонте почвы проводилось по методике определения органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО [5].

Почва опытного поля характеризуется слабо выщелоченным южным черноземом, среднесуглинистого гранулометрического состава, типичным для зоны засушливого Поволжья. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 3,5-4,2%, гидролизуемого азота – 10-15 мг, доступного фосфора – 2,4-12,0 мг, обменного калия – 21-32 мг, кальция – до 8 мг на 100 г почвы.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований изучаемых типов севооборотов проводили наблюдения за изменением количества гумуса в пахотном и подпахотном горизонтах почвы. Показатель содержания гумуса необходим для диагностики почвы и оценки плодородия генетических горизонтов. В ходе исследований анализировалось содержание гумуса в почве экспериментального севооборота весной при посеве культур и осенью после уборки (таблица).

Весной содержание гумуса варьировало от 3,64% на чистом пару до 4,00% на сборном поле. К уборке культур выявлен отрицательный баланс гумуса на всех полях севооборота. Из этого следует, что расход гумуса больше прихода, Снижение содержания гумуса составляет 0,01-0,85%. Только на варианте занятого пара (соя) наблюдается положительный баланс содержания гумуса (+0,26%). В данном случае поступление питательных веществ больше выноса, соответственно баланс с положительным знаком. На поле занятом подсолнечником не отмечено значительного снижения содержания гумуса к уборке (0,01%). Наименьшее снижение плодородия отмечено на поле занятом кукурузой (-0,10%).

Таблица - Содержание гумуса (%) в слое почвы 0-40 см в зависимости от чередования культур в трехпольном севообороте, 2020-2021 гг.

Поле	Культура / предшественник (фактор А)	Срок отбора проб (фактор В)		Среднее по фактору А	Баланс, % (+,-)
		весна	осень		
1	Чистый пар / сборное поле	3,64	2,80	3,22b	-0,84
	Занятый пар / сборное поле	3,71	3,97	3,84b	+0,26
2	Озимая пшеница/чистый пар	4,17	3,83	4,00d	-0,34
3	Яр,пшеница / оз. пшеница	3,99	3,83	3,91d	-0,16
	Яровой ячмень / оз. пшеница	4,00	3,76	3,88cd	-0,24
	Кукуруза / озимая пшеница	3,99	3,89	3,94d	-0,10
	Подсолнечник / оз. пшеница	4,00	3,99	3,99d	-0,01
Среднее по фактору В		3,92b	2,99a		
$HCP_{05(A)} = 0,206$, $HCP_{05(B)} = 0,110$, $HCP_{05(AB)} = 0,291$ $F_{факт.,(A)} = 101,082^*$, $F_{факт.,(B)} = 292,946^*$, $F_{факт.,(AB)} = 92,552^*$					

Примечание: * данные, обозначенные разными буквами, значимо различаются между собой в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана

Данные дисперсионного анализа свидетельствуют о существенном влиянии факторов «культура/предшественник» и «сроки отбора», а также их взаимодействия на содержание гумуса в почве изучаемых севооборотов. В трехпольном севообороте доля влияния фактора «культура/предшественник» составила 39,8%. Также значимым было влияние сроков отбора (доля влияния фактора – 19,2%), доля влияния взаимодействия факторов составила 35,7%. Средние значения плодородия почвы значимо различаются между собой в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

Заключение. В зернопаропропашном севообороте к уборке культур снижается содержание гумуса, так как пожнивно-корневые остатки не восполняют его потерь на минерализацию, только на поле занятом соей отмечено накопление гумуса. Что свидетельствует о целесообразности включения зернобобовых культур в систему посевных площадей для компенсации потерь гумуса. Также включение позднеспелых культур, таких как кукуруза и подсолнечник не способствует сильному снижению плодородия почвы в сравнении с ранними яровыми культурами.

Библиографический список

1. Медведев И.Ф. Изменение агрохимических показателей плодородия почвы при длительном окультуривании / И.Ф. Медведев, Н.С. Матюк, В.Д. Полин, Н.В. Мохов // Владимирский Земледелец. – 2017. – №1(79). – С.15-19.
2. Медведев И.Ф. Экология и биопродуктивность ландшафтов Саратовской области / И.Ф. Медведев, В.А. Гусев // Известия саратовского университета. – 2004. – Т.4 вып. 1-2. – С. 139-145.
3. Плаксина В.С. Динамика гумуса в короткоротационном зернопаропропашном севообороте / В.С. Плаксина, А.Н. Асташов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновационные направления научных исследований в земледелии и животноводстве, как основа развития сельскохозяйственного производства». – Белгород: Изд-во ООО «КОНСТАНТА», 2021. – С. 166-169.

4. Плаксина В.С. Повышение эффективности агроэкосистем в условиях Нижнего Поволжья / В.С. Плаксина, А.Н. Асташов, К.А. Пронудин // Международный научно-практический журнал. – 2021. – №12. – С. 142-147.
5. Терпелец В.И. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв: учебно-методическое пособие / В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев. – Краснодар, 2016. – 55 с.
6. Растениеводство и луговое хозяйство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПаблицинг, 2020. – 838 с. – ISBN 978-5-6042131-8-6. – DOI 10.26897/978-5-6042131-8-6. – EDN RSQCUH.
7. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 31 октября 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9675-1702-0. – EDN YTLELB.
8. Вклад студентов в развитие аграрной науки : Сборник статей студенческой научно-практической конференции, Москва, 30 октября 2019 года. – Москва: Редакция журнала "Механизация и электрификация сельского хозяйства", 2019. – 170 с. – EDN WFMJGQ.
9. Климатический фактор в формировании продукционного процесса / А. О. Рагимов, М. А. Мазиров, О. А. Савоськина, С. И. Зинченко // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. – Суздаль : ИПК "ПресСто", 2016. – С. 403-408. – EDN WFXOHX.
10. Савоськина, О. А. Почвозащитные приемы обработки - важнейший резерв снижения потерь биофильных элементов на эрозионноопасных землях / О. А. Савоськина // Агрохимический вестник. – 2011. – № 1. – С. 19-23. – EDN NDXUMN.
11. Савоськина, О. А. Пестрота почвенного покрова и урожайность многолетних трав на склонах различной крутизны / О. А. Савоськина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 81-93. – EDN OQQRFB.
12. Information technologies for determination the optimal period of preparing fodder from perennial grasses / E. V. Khudyakova, H. K. Khudyakova, A. V. Shitikova [et al.] // Periodico Tche Quimica. – 2020. – Vol. 17. – No 35. – P. 1044-1056. – EDN HRJSJV.
13. Савоськина, О. А. Изменение структурного состояния дерново-подзолистопочвы под действием разноглубинных приемов обработки / О. А. Савоськина // Инновационные технологии адаптивно-ландшафтном земледелии : сборник докладов Международной научно-практической конференции, Суздаль, 29–30 июня 2015 года / ФГБНУ "Владимирский НИИСХ". – Суздаль: ПресСто, 2015. – С. 157-161. – EDN VIWJFJ.
14. Баздырев, Г. И. Агрономическая эффективность почвозащитных обработок и средств химизации при длительном использовании на склоновых землях / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 2. – С. 6-18. – EDN MKTVPH.