

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ СТЕПНЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ**

Освоение целинных земель и их пахотное использование приводит к снижению содержания гумуса в почве, что сопровождается постепенным разрушением ценных агрегатов и приводит к развитию эрозионных процессов, деградации обширных территорий степных экосистем.

Реставрация нарушенных степных экосистем предусматривает восстановление как естественной растительности, так и почв степей. Многолетние травы формируют большое количество органического вещества и ускоряют образование гумуса, активизируют жизнедеятельность почвенной микрофлоры, обеспечивают круговорот веществ, образование почвенных агрегатов и др. Благодаря мощной корневой системе многолетние травы также обеспечивают противозерозионную защиту гумусового слоя от смыва и выдувания.

Исследование посвящено изучению роли многолетних трав в стабилизации содержания гумуса в почвах Зауралья Республики Башкортостан.

Выявлено, что под многолетними травами, в особенности под травами естественных сообществ происходит интенсивное восстановление содержания гумуса, что тесно коррелирует с параметрами фитомассы растений. Повышение содержания гумуса по мере уменьшения размера агрегатов сопровождается увеличением их водопрочности ( $r=0,62$ ).

Введение в полевые севообороты сеяных многолетних трав позволяет за 2–3 года увеличить содержание гумуса в почве на 0,3–0,5%.

Создание агростепей способствовало восстановлению естественной растительности и положительного баланса гумуса, близкого целинной почве по содержанию и характеру профильного распределения. Наиболее эффективно процесс гумификации происходит под степями в варианте с 4-кратным дискованием на фоне удобрений.

**Ключевые слова:** гумус, многолетние травы, фитомасса, агростепь.

### **Введение**

Освоение целинных земель и их пахотное использование, замена естественных травяных сообществ посевами сельскохозяйственных культур, преимущественно однолетних, приводит к минерализации гумусовых веществ, снижению интенсивности гумусонакопления и содержания гумуса. Так, по данным И.В. Кузнецовой [5], при распашке целинных черноземов разлагается от 16–23 до 30–40% гумуса. Обеднение почвы перегноем сопровождается постепенным разрушением ценных агрегатов, которые были сцементированы перегноем, что приводит к развитию эрозионных процессов и деградации обширных территорий степных экосистем.

В настоящее время более 55% площади почв сельскохозяйственных угодий степного Зауралья Республики Башкортостан (РБ) подвержено эрозии, около 25% относится к разряду эрозионноопасных. В них активно протекают процессы дегумификации, которые сопровождаются нарушением балансов органического вещества и элементов питания растений. На сегодняшний день имеются достаточно сведений, характеризующих органический фон чернозе-

мов Зауралья. По обобщенным данным в целинном выщелоченном черноземе содержание общего и подвижного гумуса составляет соответственно 10,2 и 0,85%, в черноземе обыкновенном – 8,7 и 0,6%, южном – 5,1 и 0,5% [9]. Пахотное использование этих почв привело к снижению в них содержания общего гумуса на 1,5–2,0%, подвижного – на 0,1–0,2%, что подтверждается в работах и других исследователей. Так, средняя минерализация органического вещества в почвах тяжелого механического состава в зависимости от подтипа почв и сроков сельскохозяйственного использования составила от 0,30 до 0,6 т/га [7], мощность гумусового горизонта черноземов за 35 лет снизилась на 8 см [10]. Вследствие высоких нагрузок и на пастбищных угодьях Зауралья РБ происходила пастбищная дигрессия и деградация почв.

Реставрация нарушенных степных экосистем предусматривает восстановление как естественной растительности, так и почв степей. Необходимым условием плодородия почв является содержание, запасы и состав гумуса. Им определяются многие свойства почв, а также условия питания растений. Гумус составляет более 85–93% общего количества органического

вещества почвы и представляет собой специфическое почвенное образование, возникающее при разложении остатков растений, почвенной биоты, а также продуктов их жизнедеятельности при активном участии микроорганизмов, которые в процессе жизнедеятельности разлагают органические материалы.

Многочисленными исследованиями показано, что образование гумуса происходит за счет разложения корневых остатков растений и отмерших микроорганизмов. Органическое вещество корней составляет от 20–30 до 90% по отношению к общей фитомассе, из них 20–30% превращается в гумусовые вещества [4], количество которых зависит также и от длительности активного функционирования корневой системы трав [2].

Важнейшим условием оптимизации гумусного состояния степных почв является восстановление экологических условий гумусообразования, свойственных черноземному типу почв, включая улучшение видового состава и структуры естественных фитоценозов [6]. В современных условиях с недостаточным применением органических удобрений особо актуальным становится необходимость интенсификации травосеяния, которому принадлежит важнейшая многогранная роль в воспроизводстве почвенного плодородия. Многолетние травы формируют большое количество органического вещества и ускоряют образование гумуса, активизируют жизнедеятельность почвенной микрофлоры, обеспечивают круговорот веществ, в том числе накопление биологического азота, оптимизируют тепло-, водо- и газообмен, образование почвенных агрегатов и др. Благодаря мощной корневой системе многолетние травы также обеспечивают противозерозионную защиту гумусового слоя от смыва и выдувания.

Целью наших исследований было изучение роли многолетних трав в стабилизации содержания гумуса почв в условиях Зауралья РБ. Исследования проводились на пахотных и пастбищных угодьях на черноземе обыкновенном среднегумусном среднемощном тяжелосуглинистом, представляющем наиболее распространенный фон почвенного покрова степного Зауралья РБ. Изучались почвы под сеянными травами и видами естественных сообществ, а также под «агростепями», создан-

ными методом Д.С. Дзыбова [3]. Анализ почв на содержание гумуса (ГОСТ 26213-91) проведен в ФГУ «Центр агрохимической службы «Башкирский» (г. Уфа).

### **Результаты и их обсуждение**

Определение содержания общего гумуса показало, что в слое 0–30 см почвы под травами оно колеблется в пределах – от 4,32 до 9,12%. В почве под травами естественных сообществ (ковыль волосатик, овсяница ложноовечья) показатели выше, чем под сеянными культурами. Отмечена сильная и достоверная положительная корреляционная связь между содержанием гумуса и следующими параметрами фитомассы растений (г/м<sup>2</sup>): подстилкой ( $r=0,76$ ), подземной (0,78) и общей фитомассой (0,75).

Исследования содержания общего гумуса и водопрочности фракций структуры разных размеров в черноземе обыкновенном показали, что повышение содержания гумуса по мере уменьшения размера агрегатов сопровождается увеличением их водопрочности ( $r=0,62$ ). Это свидетельствует о решающем значении органического вещества почвы в создании водопрочной почвенной структуры. Максимальная водопрочность, близкая к 100%, характерна для наиболее гумусированных частиц размером 0,5–0,25 мм и микроагрегатов менее 0,25 мм.

Исследованиями показано, что введение в полевые севообороты сеяных многолетних трав позволяет за 2–3 года увеличить содержание гумуса на 0,3–0,5%, что составляет 7,0–12,0 т/га. Это объясняется накоплением значительного количества органического вещества и повышением интенсивности образования гумуса в результате деятельности корневой системы и микроорганизмов.

Изменения почв изучались нами и в агро-степях, которые были заложены на различных угодьях на территории Баймакского административного района РБ. Исследованиями М.Р. Абдуллина [1] было установлено, что к 11-му году после закладки агростепей на деградированной пашне в составе формирующегося растительного сообщества присутствуют 80% видов трав, которые были представлены в исходном ценофонде на целинном участке. За 18 лет восстановленная степь по ботаническому составу практически мало отличалась от целины [8].

Восстановление естественной растительности с характерной для нее мощной густоразветвленной корневой системой привело к увеличению в почве содержания гумуса. На 11-й год после посева сено-семенной смеси в среднем в слое 0-30 см увеличение содержания гумуса по абсолютному значению составило 0,7%. Наибольший рост наблюдался в слое 0-5 см (на 1,24%), наименьший – в слое 20-30 см (на 0,11%). На 18-й год по содержанию гумуса в верхнем слое почвы почти был достигнут уровень целинной почвы, в слоях 20-30 и 30-40 см – даже некоторое превышение. Кроме того в отличие от пахотной почвы под агростепями произошла дифференциация слоев по содержанию гумуса, характерная естественному ее состоянию.

Таким образом, восстановленная степь (агростепь) способствовала восстановлению положительного баланса гумуса, близкого целинной почве по содержанию и характеру профильного распределения.

В опытах с разными вариантами обработки дернины и удобрений на деградированном пастбище выявлено, что интенсивное восстановление естественного травостоя и процесс гумификации наиболее эффективно происходил под степями в варианте с 4-кратным дискованием. Далее по интенсивности восстановления гумуса следуют варианты степи, созданные на фоне глубокой вспашки в сочетании с дискованием и на фоне двукратного дискования. Отмечено, что на фоне удобрений восстановле-

ние гумуса происходило несколько большими темпами, что объясняется более интенсивным накоплением фитомассы растительностью восстановленных степей на повышенном фоне питания.

Таким образом, агростепи, главной целью которых было воссоздание степных растительных сообществ, способствуют также и значительному восстановлению положительного баланса гумуса – основы плодородия почвы.

### Выводы

1. В почве под многолетними травами, в особенности под травами естественных сообществ (ковыль волосатик, овсяница ложноовечья) происходит интенсивное восстановление содержания гумуса, что тесно коррелирует параметрами фитомассы растений. Повышение содержания гумуса по мере уменьшения размера агрегатов сопровождается увеличением их водопрочности ( $r=0,62$ ).

2. Введение в полевые севообороты сеяных многолетних трав позволяет за 2-3 года увеличить содержание гумуса в почве на 0,3–0,5%.

3. Создание агростепей способствовало восстановлению естественной растительности и положительного баланса гумуса, близкого целинной почве по содержанию и характеру профильного распределения. Наиболее эффективно процесс гумификации происходит под степями в варианте с 4-кратным дискованием на фоне удобрений.

11.09.2015

### Список литературы:

1. Абдуллин М.Р. Механизм сохранения степных экосистем в Республике Башкортостан // Материалы третьего Международного симпозиума «Степи Северной Евразии». Оренбург: ИНК «Газпромнефть», 2003. С. 36-38.
2. Гельцер Ф.Ю. Значение однолетних и многолетних травянистых растений в создании плодородия почв // Почвоведение. 1955. №5. С. 44-53.
3. Дзыбов Д.С. К созданию «портретных моделей естественных биогеоценозов – агростепей // Антропогенные процессы в растительности. Уфа: БФАН СССР, 1985. С. 126-134.
4. Ковда В.А. Основы учения о почвах. М.: Наука, 1973. Кн. 2. 468 с.
5. Кузнецова И.В. Содержание и состав органического вещества черноземов и его роль в образовании водопрочной структуры // Почвоведение. 1998. №1. С. 41-50.
6. Русанов А.М. Гумусное состояние южных черноземов под естественными пастбищами // Почвоведение. 1993. №11. С. 25-30.
7. Серeda Н.А. Агрoхимические основы воспроизводства плодородия черноземов Башкортостана // Материалы межрегиональной н.-пр. конф., проходящих в рамках XI Международной специализированной выставки АПК «Агро-2001». – Уфа: БГАУ, 2001. С.61-62.
8. Суюндуков Я.Т. Миркин Б.М., Абдуллин М.Р., Хасанова Г.Р. Сальманова Э.Ф. Роль фитомелиорации в воспроизводстве плодородия черноземов Зауралья (Башкирия) // Почвоведение, 2007. №10. С.1217-1225.
9. Суюндуков Я.Т., Хасанова Р.Ф., Суюндуков, М.Б. Фитомелиоративная эффективность многолетних трав на черноземах Зауралья. – Уфа: Гилем, 2007. – 132 с.
10. Хабиров И.К. о состоянии плодородия почв РБ и мерах по сохранению и повышению их плодородия // Материалы межрегиональной н.-пр. конф., проходящих в рамках XI Международной специализированной выставки АПК «Агро-2001». – Уфа: БГАУ, 2001. С.73-76.

**Сведения об авторах:**

**Хасанова Резеда Фиргатовна**, заведующая лабораторией экологии и рационального природопользования  
Института региональных исследований Республики Башкортостан, кандидат биологических наук,  
453837, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Кутузова, 1, тел.: (34775) 5-24-22, e-mail: rezeda78@mail.ru

**Суяндукوف Ялиль Тухватович**, директор Института региональных исследований Республики Башкортостан,  
доктор биологических наук, член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан,  
Академик РАН, профессор  
453837, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Кутузова, 1, тел.: (34775) 5-24-22, e-mail: yalil\_s@mail.ru

**Сальманова Эльвера Фахразиевна**, младший научный сотрудник лаборатории экологии и рационального  
природопользования Института региональных исследований Республики Башкортостан,  
кандидат биологических наук  
453837, Республика Башкортостан, г. Сибай, ул. Кутузова, 1, тел.: (34775) 5-24-22,  
e-mail: timur4ik2008@rambler.ru