

**Вопросы и ответы на них по теме:  
«Плодородие почвы и пути его повышения»**

**1. Что такое плодородие почвы?**

Плодородие почвы – это способность почвы удовлетворять потребности растений в элементах питания, влаге и воздухе. Эта способность определяется многими параметрами почвы и, в первую очередь, такими как:

- структура почвы,
- влагоёмкость почвы,
- воздухоёмкость почвы,
- биологическая активность почвы,
- количество доступных для растений минеральных веществ в почве,
- количество органического вещества в почве,
- количество гумуса в почве,
- кислотность почвы.

**2. Посеян сидерат. Вся выросшая масса растений скошена и запахана. Как изменится в почве количество питательных веществ по сравнению с тем количеством, которое было в почве до посева сидерата?**

Вся органическая масса выросшего сидерата примерно на 5% состоит из минеральных веществ, потреблённых растениями из почвы, и на 95% - из углекислого газа  $\text{CO}_2$  воздуха и воды  $\text{H}_2\text{O}$ . Таким образом, запахивая сидерат, мы вносим в почву вещества по количеству почти в 20 раз больше, чем растения взяли из неё. Но всё ли это вещество останется в почве? Минеральные элементы (это 5% вещества сидерата) вернуться в почву и на почвенный баланс минеральных веществ не повлияют. Органическая же масса веществ (95%) с помощью микроорганизмов почвы почти полностью будет разложена на углекислый газ  $\text{CO}_2$  и воду  $\text{H}_2\text{O}$ , которые из почвы уйдут.

Таким образом, количество питательных веществ в почве, которое установится в ней после разложения сидерата, по сравнению с тем количеством, которое было в почве до посева сидерата, практически не изменится. Что сидерат взял из почвы, то он ей и вернул. И что сидерат взял из воздуха и воды, то он им и вернул почти полностью.

**3. Какая же тогда польза от посева сидерата?**

Польза от сидерата, выращенного и запаханного (неглубоко) в почву, следующая:

- Органические остатки сидерата являются питанием для микроорганизмов, червей и другой живности почвы;
- Каналы от сгнивших корешков сидерата улучшают влагоёмкость и воздухоёмкость почвы, а также используются корешками выращиваемых растений для движения по этим каналам.
- Часть углекислого газа, образующегося в процессе разложения запаханного сидерата, усваивается корнями (в растворённом в воде виде) и листьями выращиваемой культуры и используется в фотосинтезе органического вещества;
- Часть углекислого газа (в растворённом в воде виде), переводит минералы почвы в усвояемую растениями форму.

Всё перечисленное повышает плодородие почвы.

#### **4. Гумус – что это такое?**

Часть отмерших растительных остатков превращается в почве в простые соединения: углекислый газ, воду, оксиды азота, зольные элементы. Другая же часть органических остатков превращается в гумус. Процесс образования гумуса называется гумификацией. Гумификация включает как процессы распада органических соединений, так и реакции синтеза. Гумус почвы представляет собой комплекс органических соединений, состоящих из двух главных групп веществ: 1) не полностью разложившиеся ткани растений и животных (10 – 15%) и 2) собственно гумусовые вещества, такие как гуминовые и ульминовые кислоты, фульвокислоты, ульмины и гумины (85 – 90%). Решающая роль в образовании гумуса принадлежит бактериям и грибам почвы, червям, насекомым и другим представителям почвенной фауны (Глазовская М.А.).

#### **5. Какие условия необходимы для сохранения гумуса в почве от полного разложения?**

Известно, что при осушении болот торф (а он является одной из форм гумуса) биологически выгорает вплоть до минерального грунта (Заварзин Г.А., стр. 231). Это означает, что гумус может сохраняться от полного разложения только в условиях анаэробной среды. В аэробных условиях гумус ожидает полная деструкция. Об этом свидетельствуют и потеря гумуса культурными почвами.

Мы знаем, что многие почвы, граничащие с атмосферным воздухом, содержат гумус. Где же существует в этих почвах бескислородная среда, в которой может сохраняться гумус? Как было показано академиком Вильямсом В.Р. (например, в статье Структурная почва) в верхнем слое почвы, переплетённом корнями многолетних травянистых растений, образуются почвенные агрегаты размером от 1 до 3 мм. Почвенные агрегаты представляют собой смесь минеральных и органических веществ, прочно связанных клеящими веществами почвы (Заварзин Г.А., стр. 250). В почвенных агрегатах отсутствует или существенно снижен газообмен между их центральной и периферийной частями. Поэтому внутри почвенных агрегатов образуется анаэробная зона (Заварзин Г.А., стр. 251). О существовании анаэробной зоны внутри почвенных агрегатов пишет и Вильямс В.Р.: «Советский учёный Виноградский С.Н. доказал..., что в каждом комке почвы... содержится типичный анаэроб – клостридиум... Для клостридиума кислород настолько ядовит, что его присутствие можно считать показателем отсутствия кислорода» (Вильямс В.Р., Структурная почва).

Таким образом, в воздуходоступных почвах необходимая для консервации гумуса анаэробная зона находится внутри почвенных агрегатов. Если почва имеет мощную многолетнюю растительность, то в ней образуется больше почвенных агрегатов и, следовательно, больше гумуса. В почве со слабой многолетней растительностью образуется меньше почвенных агрегатов а, следовательно, и меньше гумуса. Если в почве отсутствуют почвенные агрегаты, то отсутствует и гумус.

#### **6. В каких почвах гумуса много, в каких - мало?**

Как следует из предыдущего параграфа, условия гумусообразования имеются в степных и полевых почвах, заросших многолетними травами. В холодном климате биологическая активность почвы не большая, и гумуса образуется не много (Глазовская М.А.); в тёплом климате биологическая активность почвы выше, и гумуса образуется больше. В жарком климате биологическая активность почвы очень высокая, и разложение органических остатков в аэробной среде протекают настолько активно, что они полностью разлагаются, не дойдя до стадии анаэробного закрепления в почвенных агрегатах от разложения. При близких климатических условиях гумусообразующая способность природной почвы определяется её минеральным и гранулометрическим составом, а также мощностью произрастающего на ней травостоя.

В почвах лесов гумуса содержится мало. Причина этого заключается в том, что лесная почва бедна травянистой растительностью, и в ней образуется мало почвенных агрегатов, способных удерживать в себе гумус от разложения. Вследствие этого растительные остатки в лесных почвах разлагаются почти полностью, не образуя гумуса.

## **7. В чём польза гумуса?**

Как уже было отмечено, гумус сосредоточен в центральных зонах почвенных агрегатов и защищён от полного разложения анаэробной средой. Чтобы сделать его источником питания для растений, необходимо разрушить почвенные агрегаты. Это легко сделать, например, перекопать почву. Но этого не надо делать ни в коем случае. Почему? Потому, что питание растениям можно дать и множеством других способов, например, мульчировать почву растительными остатками, дать перегнивший навоз или бытовой перегной, можно, за неимением лучшего, удобрить почву минеральными удобрениями.

Главная ценность гумуса состоит не в том, что он может быть источником питания растений. Гумус (Руссель С.) имеет громадную водопоглотительную способность. Например, 1 часть гумуса поглощает от 4 до 20 частей воды. Поглощая воду, гумус набухает, а при высыхании его объем уменьшается. Это набухание и усадка гумуса разрыхляют почву, что облегчает в неё доступ воздуха. Благодаря темной окраске гумус увеличивает поглощение солнечных лучей, что имеет большое значение для улучшения теплового баланса почвы. Коллоиды гумуса обладают высокой способностью поглощать ионы минеральных веществ, образуя органо-минеральные соединения (Заварзин Г.А.). В этом виде минеральные вещества, необходимые для питания растений и микроорганизмов, не вымываются осадками и остаются в почве. Гумус обладает сильным буферным действием, благодаря чему не происходит избыточного подкисления почвы. Еще одно полезное свойство гумуса - это его биологическая активность. Установлено, что некоторые фракции гумуса обладают свойствами гормонов, т. е. могут активно воздействовать на рост и развитие живого организма.

Таким образом, гумус – это, в первую очередь, вещество, улучшающее параметры почвы, определяющие её плодородие. В природе за сезон подвергается разложению и используется в качестве питания растений незначительное количество гумуса (единицы процентов). Примерно такое же количество гумуса за сезон образуется вновь из разложившихся остатков растений. В культурной среде соотношение между количествами разложившейся и вновь образовавшейся частями гумуса может быть смещено в ту или другую сторону в зависимости от используемой агротехники выращивания растений.

## **8. Использование сидератов ведёт к увеличению гумуса в почве?**

В качестве сидератов, как правило, используются однолетние растения. Их сеют на один сезон. Однолетние растения в отличие от многолетних не обладают способностью образования почвенных агрегатов. Поэтому используя в качестве сидератов однолетние растения, мы не получим увеличения количества почвенных агрегатов. Значит, дополнительному количеству гумуса образовываться просто негде.

## **9. Каковы внешние признаки почвы, свидетельствующие об её благополучии?**

Почва находится в хорошем состоянии, если:

- верхний слой почвы рыхлый, (не пылевидный, не покрыт воздухонепроницаемой коркой),
- цвет почвы тёмный,
- влажность почвы умеренная (даже при редком поливе),
- почва обладает хорошей пористостью, рассыпчатостью, зернистостью,
- почва пронизана множеством корешков, ходами червей и насекомых,
- в почве видны отмершие растительные остатки.

## **10. Как полезнее для почвы выпалывать сорняки: выдёргивать их с корнем или срезать?**

Выдёргивая сорняки с корнем, мы всё равно что-то от них в почве оставляем, и из этого что-то в большинстве случаев снова вырастит сорняк. Но при этом мы нарушим структуру почвы, что отрицательно отразится на её состоянии. Поэтому сорняки правильнее удалять, не выдёргивая их с корнем, а срезая их под корень.

## 11. Как избежать истощения почвы?

Чтобы избежать истощения почвы нужно: 1) не портить почву, 2) давать ей больше органики, чем мы у неё берём и 3) беречь микро, мезо и макрофауну почвы: не губить её ядами и другими способами.

## 12. Какие питательные вещества, полезные растениям, содержит в себе настой трав?

Преобразование элементов питания растений в водной среде были описаны академиком Вильямсом В.Р. [6]. Суть этих преобразований следующая. Химические соединения в водном растворе подвергаются воздействию аэробных и анаэробных бактерий. Аэробные бактерии за счёт своего дыхания быстро потребляют весь атмосферный запас кислорода и прекращают свою деятельность. Анаэробным бактериям дыхательный кислород не нужен, но им нужен кислород для построения своего тела. Этот кислород они отбирают из окисленных (кислородосодержащих) соединений раствора, восстанавливая их. Например, соли азотной и азотистой кислоты восстанавливаются до молекулярного азота, соли фосфорной кислоты превращаются в фосфористый водород, а соли серной кислоты – в сероводород. Но если окисленные соединения являются пищей для растений, то восстановленные соединения являются для растений ядами.

Что же получается? Настой трав, который мы используем для подкормки растений, содержит в себе яды для растений? Почему же тогда растения отзываются на настои трав положительно, а не отрицательно? А дело в том, что, поливая растения ядовитым травяным настоем, мы обогащаем его атмосферным кислородом. Аэробные бактерии в кислородной среде оживают и начинают свою деятельность по переводу ранее восстановленных (ядовитых для растений) соединений в окисленные (не ядовитые для растений) соединения. Растения эти окисленные аэробными бактериями соединения с удовольствием используют в качестве питания.

Источники информации:

1. Большая Советская Энциклопедия,
2. Интернет-Википедия,
3. Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения, МГУ, 1995.
4. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии, Наука, 2003.
5. Руссель С. Микроорганизмы и жизнь почвы, Москва, Колос, 1977.
6. Вильямс В.Р. Травопольная система земледелия. Сборник статей. 1927 – 1939.
6. ГОСТ 27593-88 – Почвы.