

УДК 631.4:633.16

О РОЛИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ

Седукова Г.В., Воробьев В.Б.

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
Горки, Беларусь*

На протяжении многолетней истории изучения гумуса почвы, его роли в почвообразовании и формировании урожая сельскохозяйственных культур особое внимание исследователей привлекают механизм образования различных органо-минеральных производных, их природа и свойства. Вся почвенная масса представлена обычно не отдельными механическими элементами, а совокупностью своеобразных органо-минеральных агрегатов, которые А. Ф. Тюлин назвал первичными частицами. Они образуются в результате взаимодействия между поверхностью минеральных элементарных частиц почвы и органическими коллоидами и представляют собой минеральные зерна, покрытые пленками органических веществ. Считая, что почва в целом представляет собой коллоидную систему, все изменения ее свойств и признаков следует рассматривать с точки зрения учения о почвенных коллоидах и первичных частицах, т. е. с коллоидно-химических принципов.

Согласно концепции А. Ф. Тюлина, первичные частицы почвы менее 0,01 мм являются своеобразными «микроагрегатами» и по строению и прочности связей пленок-гелей с минеральными, более грубодисперсными, чем коллоиды, частицами, делятся на две различные по качеству группы. Пленки-гели частиц первой группы образованы по типу электролитной коагуляции катионом Ca^{2+} . После замены Ca^{2+} на Na^+ эти гели снова переходят в золь, т. е. они обладают обратимостью. Частицы второй группы содержат на своей поверхности пленки-гели, образованные по типу взаимной коагуляции положительно заряженных коллоидов алюминия и железа и отрицательно заряженных коллоидов гумусовых веществ и других ацидоидов. Они не обратимы. Места образования частиц I-ой и II-ой групп различны. Частицы I-ой группы формируются в межкорневых пространствах, где нет скопления ризосферных микроорганизмов. Частицы II-ой группы образуются в зоне их значительного сгущения, где усиленно развиваются ризосферные микроорганизмы.

Единичными исследованиями, по изучению органо-минеральных частиц размером менее 0,01 мм показано, что именно эти две группы частиц играют значительную роль в миграции и аккумуляции гумусовых веществ, азота, фосфора и других элементов в пределах почвенного профиля, в процессах

структурообразования и трансформации веществ земной коры. Следовательно, они заслуживают особого внимания при изучении плодородия почв.

Для изучения роли органо-минеральных частиц менее 0,01 мм в формировании урожая ячменя нами в производственных посевах совхоза-комбината «Горки» Горецкого района Могилевской области были заложены учетные площадки, почва пахотного горизонта которых была проанализирована на содержание гумуса, содержание частиц I-ой и II-ой групп и накопление в них гумусовых веществ. С этих площадок был произведен учет урожая зерна ячменя.

Определение гумуса проводили методом И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова, выделение частиц – по А. Ф. Тюлину в модификации В.У. Пчелкина. Статистическая обработка полученных данных – по Б. А. Доспехову.

Содержание гумуса на учетных площадках колебалось от 1,24 до 4,6%. Такое большое различие в его значении между отдельными участками поля объясняется близким расположением животноводческой фермы и неравномерностью внесения органических удобрений. Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание гумуса в почве сильно влияет на количество частиц I-ой и II-ой групп. Так, содержание частиц I-ой группы находилось в пределах от 2,33 до 10,21% и было обратно пропорционально содержанию гумуса. Данная зависимость характеризуется коэффициентом корреляции равным $-0,76$. Уравнение регрессии при этом имеет следующий вид: $Y = 10,51 - 2,00X$. Анализ связи показывает, что увеличение содержания гумуса в почве на 1% сопровождалось снижением содержания частиц I-ой группы на 2,0%.

Вместе с тем, содержание частиц II-ой группы варьировало от 7,81 до 10,95%. При этом их взаимосвязь с гумусированностью почвы оказалась положительной ($R = 0,82$, $Y = 7,70 + 0,77X$). В среднем увеличение содержания гумуса в почве на 1% сопровождалось увеличением количества частиц II-ой группы на 0,77%.

Известно, что на формирование урожая возделываемых культур оказывает влияние множество факторов, среди которых содержание гумуса имеет одно из ведущих значений. В наших исследованиях было установлено, что урожай зерна ячменя зависит от содержания гумуса в почве. Как и следовало ожидать, минимальное значение урожая данной культуры (17,4 ц/га) отмечено на учетных делянках с содержанием гумуса около 1,24%, максимальное (41,5 ц/га) – при гумусированности почвы 4,6%. При коэффициенте корреляции, равном 0,75 увеличение запасов гумуса на 1% сопровождалось в среднем ростом урожайности зерна на 5,75 ц/га. Принимая во внимание коэффициент детерминации можно заключить, что около 57% всех изменений

урожайности зерна ячменя было обусловлено изменениями содержания в почве гумуса.

Еще большую роль в формировании урожая ячменя сыграли органо-минеральные частицы 2-ой группы. В данном случае коэффициент корреляции достиг 0,92 при коэффициенте детерминации равном 0,84. Взаимосвязь между частицами второй группы и урожайностью данной культуры характеризовалась уравнением регрессии $Y = 7,47X - 38,42$. Взаимосвязь урожайности ячменя с частицами I-ой группы была отрицательной. При коэффициенте корреляции $-0,80$ ей соответствовало уравнение регрессии $Y = 46,11 - 2,33X$.

Являясь сорбентами гумусовых веществ, изучаемые частицы в своих пленках-гелях аккумулируют значительную часть гумуса почвы. Этот гумус принимает активное участие в развитии растений и формировании урожая. Об этом свидетельствует сила связи между изучаемыми факторами. Так, между урожаем зерна ячменя и содержанием гумуса в частицах I-ой группы существует сильная зависимость, характеризующаяся коэффициентом корреляции, равным 0,71 и уравнением регрессии $Y = 22,48 + 2,36X$. Накопление гумусовых веществ частицами II-ой группы еще сильнее оказывает влияние на урожай растений. Коэффициент корреляции этой взаимосвязи составляет 0,80, а уравнение регрессии имеет следующий вид: $Y = 11,00 + 2,91X$.

Учитывая вышеизложенное, можно заключить, что урожайность зерна ячменя зависит не только от содержания гумуса в почве, но и от группового и качественного состава органо-минеральных частиц размером менее 0,01 мм. Это говорит о том, что органо-минеральные коллоиды являются важнейшим диагностическим признаком оценки эффективности антропогенного воздействия на почву.

Работа выполнена в рамках гранта Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.