

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Агроэкологический факультет

Кафедра почвоведения

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПЛОДОРОДИЯ

Сборник статей
по материалам Международной научно-практической
конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения
Белорусской государственной сельскохозяйственной академии

Горки, 6–8 декабря 2021 г.

В двух частях

Часть 1

Горки
БГСХА
2022

УДК 631.4(045)
ББК 40.3я73
С56

В. В. Великанов (гл. редактор),
Ю. Л. Тибец (зам. гл. редактора),
Т. Ф. Персикова (отв. за выпуск),
В. В. Копытовский, В. И. Титова, В. С. Цховребов, М. А. Мазиров,
Т. Н. Мыслыва, В. Б. Воробьев, С. Д. Курганская, Е. Ф. Валейша,
О. А. Поддубный, О. В. Мурзова, М. В. Царёва, О. В. Поддубная

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, доцент И. П. Козловская;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Ф. Н. Леонов;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор Б. В. Шелюто

Современные проблемы использования почв и повышения их плодородия : сборник статей по материалам Международ. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию кафедры почвоведения БГСХА : в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия ; редкол.: В. В. Великанов (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2022. – Ч. 1. – 314 с.
ISBN 978-985-882-227-9.

Приведены доклады участников Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

УДК 631.4(045)
ББК 40.3я73

ISBN 978-985-882-227-9 (ч. 1)
ISBN 978-985-882-226-2

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2022

22. Методические подходы к проведению дифференцированных азотных подкормок с использованием тестовых площадок / Д. А. Матвеевко [и др.] // *Агрохимический вестник*. – 2017. – № 1. – С. 19–24.

23. Генин, В. А. Оценка пространственного варьирования агрохимических показателей на отдельном поле / В. А. Генин, Н. В. Клебанович // *Агрохимический вестник*. – 2018. – № 6. – С. 2–7.

24. Метечко, Л. Б. Кластерная стратегия эконоинновационного развития машиностроительной отрасли / Л. Б. Метечко, А. Е. Сорокин // *СТИН*. – 2017. – № 10. – С. 27–31.

25. Токолова, А. А. Кластеры как форма интеграции агропромышленного комплекса / А. А. Токолова // *Молодой ученый*. – 2016. – № 6–5(110). – С. 135–137.

26. Применение ГИС-технологий при дистанционном мониторинге земель сельскохозяйственного назначения / О. И. Просянникова [и др.] // *Агрохимический вестник*. – 2010. – № 1. – С. 10–11.

27. Просянникова, О. И. Банк данных центра (станции) агрохимической службы / О. И. Просянникова, Ю. А. Королев // *Агрохимический вестник*. – 2010. – № 5. – С. 7–8.

УДК 631.4

АЗОТ И ЕГО ФОРМЫ В ПОЧВАХ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ МИНУСИНСКИХ КОТЛОВИН

В. З. СПИРИНА, канд. биол. наук, доцент

Национальный Исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Российская Федерация

Максимальное количество азота и гумуса содержится в черноземах на бурых и аллювиальных суглинках, меньше азота в почвах на девонских породах. Черноземы на лессовидных суглинках богаче минеральными и легкогидролизруемыми формами азота.

Ключевые слова: черноземы, породы, гумус, азот, аммоний, нитрат.

Глобальные изменения климатических условий, постоянно усиливающееся антропогенное воздействие на биосферу, и в первую очередь на почвенный покров, как компонент наземных биоценозов, создают экологические проблемы и влияют на устойчивость экосистем.

Степные ландшафты, преобладающие на территории Минусинских котловин, подвержены интенсивному воздействию эрозионных процессов, которые нарушают естественную цикличность почвообразования, постепенно происходит трансформация свойств почв [3], что приводит к снижению почвенного плодородия. Первостепенное значение в генезисе и формировании основных свойств почв имеет органическое вещество, как одно из ее важных компонентов, влияние которого особенно ярко проявляется в экстремальных условиях. В почве постоянно идет распад и синтез органических, минеральных и органоминеральных соединений.

Роль азота в питании растений связана со многими процессами образования органических веществ и имеет большое значение при оцен-

ке плодородия почв. Соотношение форм азота в почвах зависит от скорости мобилизации азота гумусовых веществ и превращения его в усвояемые для растений соединения. В связи с этим большое теоретическое и практическое значение приобретает изучение форм и фракций азота, имеющих различную агрономическую ценность.

Цель исследования – изучить содержание азота и его форм в агрогенных черноземах, формирующихся на разных породах.

Объектом исследования послужили обыкновенные и южные черноземы (постлитогенные аккумулятивно-гумусовые дисперсно-карбонатные), которые являются преобладающими в степных ландшафтах межгорных котловин Минусинской впадины.

Для определения химических и физико-химических свойств черноземов использовались общепринятые в почвоведении методы.

Результаты исследований. Черноземы сформировались на покровных четвертичных суглинках (лессовидных, бурых делювиальных и аллювиальных), на древних (девонских) красноцветных, пестроцветных суглинистых отложениях и толще галечников, покрытых плащом суглинков. Особенности условий почвообразования степных ландшафтов котловин связаны с географическим положением впадины, что обуславливает наличие резко континентального климата. Почвенный покров степей довольно пестрый, что обусловлено сложным кустово-холмистым, холмисто-сопочным, сильно расчлененным рельефом, щебнистостью разнообразных почвообразующих пород. Большинство обыкновенных и южных черноземов относятся к средне- и маломощным видам. Среднемощные обыкновенные черноземы (45–60 см) являются наиболее распространенными. Для них характерно наличие языков и карманов у нижней границы гумусового горизонта, отсутствие резко выраженного карбонатно-иллювиального горизонта, вскипание отмечается с 40–60 см. Южные черноземы отличаются меньшей мощностью гумусового горизонта (34–40 см) и относятся к маломощным и среднемощным видам. Они вскипают с поверхности и имеют четко выраженный карбонатно-иллювиальный горизонт.

Черноземы по гранулометрическому составу являются легко-, средне- и тяжелосуглинистыми разновидностями. Обыкновенные черноземы чаще всего среднесуглинистые с преобладанием крупной пыли (29–55 %) и илестых частиц (23–34 %). Маломощные виды южных черноземов легкосуглинистые с большим содержанием песчаных частиц (до 65 %) и незначительным количеством ила (до 1 %). В средне- и тяжелосуглинистых (встречаются реже) разновидностях южных черноземов преобладают фракции ила (23–34 %) и мелкого песка (22–25 %). В профиле южных черноземов крупной пыли содержится

немного (4–16 %). Распределение гранулометрических частиц по профилю черноземов неравномерное, что обусловлено неоднородностью почвообразующих пород. Южные черноземы более карбонатные (2–10 %) по сравнению с обыкновенными (0,5–7 %). Реакция среды в бескарбонатной части обыкновенных черноземов нейтральная или близка к нейтральной, с глубиной изменяется на щелочную (рН 8,2). У южных черноземов по всему профилю реакция среды слабощелочная или щелочная (рН 7,8–8,8). Основная часть почвенного поглощающего комплекса черноземов занята ионами кальция и магния. Сумма поглощенных катионов в пахотных горизонтах составляет 38–41 мг-экв/100 г почвы. В составе ППК преобладает кальций, в верхнем горизонте его содержится 35–38 мг-экв/100 г почвы. Величина поглощенного магния в верхних горизонтах черноземов составляет 7–9 мг-экв/100 г почвы и значительно повышается в нижней части почвенного профиля у южных черноземов. Содержание гумуса в почвах зависит, прежде всего, от количества поступающих органических остатков. Некоторые исследователи [1] считают, что гумусовое состояние почв, используемых в сельскохозяйственном производстве, определяется в первую очередь особенностями хозяйственной деятельности человека. По содержанию гумуса черноземы относятся к средне- и малогумусным видам и характеризуются резким снижением с глубиной. Аккумуляция гумуса происходит в небольшой толще, что связано с биоклиматическими условиями. Среднегумусные виды обыкновенных черноземов на лессовидных, аллювиальных и бурых суглинках содержат 6,9–8,5 % гумуса, и в его распределении наблюдается менее резкое снижение с глубиной, по сравнению с южными черноземами. Малогумусные обыкновенные черноземы формируются чаще на девонских суглинистых породах и содержат 4,5–4,8 % гумуса. Южные черноземы чаще всего являются слабогумусированными и относятся к малогумусным видам (3,9–4,2 %). Более полная характеристика черноземов, приводится в ранее опубликованных работах автора [4].

Содержание валового азота в черноземах колеблется от 0,18 % до 0,45 %. Максимальная величина азота, как и гумуса, характерна для обыкновенных черноземов, развитых на бурых и аллювиальных суглинках, минимальная – на породах девона. Южные черноземы азота содержат меньше – 0,23–0,34 %. Распределение азота в профиле почв аналогично распределению гумуса. Величина отношения C/N в верхних горизонтах почв небольшая (10,6–11,8). Содержание общего азота характеризует лишь потенциальные возможности азотного режима почв. Основная часть азота в черноземах представлена органическими соединениями, и только небольшое количество составляют минераль-

ные формы. Соотношение форм азота в почвах обуславливается соотношением групп гумусовых веществ. Значение различных азотистых соединений в формировании азотного режима почв неодинаково, поэтому эффективное плодородие почв определяется не валовым содержанием, а его подвижными формами.

Основная часть азота в черноземах представлена стойкими фракциями органических соединений (94,5–99,8 %), которые входят в состав гумуса, и только 0,39–1,91% от общего азота составляют минеральные формы. Больше органического азота содержат обыкновенные черноземы. Рассматриваемые почвы отличаются значительным закреплением азота в гетероциклическом ядре гумусовых кислот, поэтому большая его часть сосредоточена в трудногидролизующихся и негидролизующихся соединениях. Этот азот многие исследователи относят к «мертвому» запасу, не имеющему агротехнического значения. Практически во всех почвах в верхних горизонтах отмечается наибольшее количество негидролизующего азота, но особенно в черноземах на бурых (74,5–76,7 % от валового) и аллювиальных (74,2–75,9 % от валового) суглинках. Возможно, это связано с большей битумизацией органического вещества в данных почвах и с понижением скорости мобилизационных процессов. Самое низкое, как абсолютное, так и относительное, содержание негидролизующего и трудногидролизующего азота, характерно для почв, развитых на лессовидных и девонских суглинках. Наибольшее абсолютное количество трудногидролизующей фракции азота отмечается в черноземах на бурых и аллювиальных суглинках, для которых характерно, как отмечено ранее, максимальное содержание гумуса и азота. Гидролизующиеся соединения азота, состоящие из легкогидролизующихся и трудногидролизующихся фракций, характеризуют потенциальные запасы азота в почвах, которые могут служить источником его минеральных форм. Трудногидролизующиеся фракции в составе гидролизующихся преобладают, их величина составляет 21,9–25,5 % от валового. Легкогидролизующего азота содержится намного меньше (2,2–3,2 % от валового). В черноземах на лессовидных суглинках с благоприятными воздушными и водными свойствами легкогидролизующего азота содержится больше (2,8–3,7 % от валового), в то время как на девонских породах – меньше.

При оценке азотного состояния почв наибольший интерес представляет минеральный азот. Эта форма азота является наиболее доступным и непосредственным источником минерального питания для растений. Минеральный азот в валовом содержании во всех исследованных черноземах составляет небольшую часть (0,8–1,4 % от валового), особенно в южном подтипе, что свидетельствует о слабой минера-

лизации органического вещества данных почв. Несколько большим содержанием минерального азота выделяются черноземы на лессовидных суглинках, что обусловлено благоприятными условиями для минерализации. У всех почв в составе минеральных соединений прослеживается четкая закономерность преобладания аммиачного азота, что, вероятно, связано с более интенсивным потреблением растениями нитратной формы. В гумусовых горизонтах аммиачного азота содержится 2,16–2,83 мг/100 г почвы. Нитратной формы азота в черноземах накапливается немного – 1,43–1,88 мг/100 г почвы, что в 1,5–2 раза меньше, чем аммиачной. Невысокое содержание аммиачного и нитратного азота в почвах, возможно, связано с изменяющейся интенсивностью процессов аммонификации и нитрификации, а также за счет усвоения растениями нитратов [2]. Существенных различий в накоплении той или иной формы минерального азота в обыкновенных и южных черноземах, развитых на разных породах, не выявлено.

Таким образом, полученные результаты фракционного состава азота черноземов степных ландшафтов Минусинских котловин позволяют отметить низкую интенсивность минерализации органического вещества, что обусловило большее содержание трудногидролизуемых и негидролизуемых форм азота, по сравнению с аналогичными почвами других регионов. Короткий период оптимальных условий температуры и влажности сдерживает процессы минерализации органического вещества и накопления минеральных форм азота в почве. Черноземы на лессовидных суглинках имеют более благоприятные условия для минерализации органики, поэтому содержат больше минеральных и легкогидролизуемых форм этого элемента. Результаты исследования почв могут использоваться для разработки системы ведения хозяйств в данных условиях и научно обосновать различные подходы к рациональному использованию приемов по улучшению азотного состояния черноземов степных ландшафтов данного региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, В. Б. Содержание подвижных гумусовых веществ в дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в зависимости от ее гумусированности и доз азотного удобрения / В. Б. Воробьев // Вестник БГСХА. – 2020. – № 4. – С. 73–76.
2. Гамзиков, Г. П. Агрохимия азота лугово-черноземных почв Сибири / Г. П. Гамзиков // Почвоведение. – 2004. – № 1. – С. 82–91.
3. Каллас, Е. В. Свойства степных почв Средней Сибири и проблема их деградации / Е. В. Каллас, Т. П. Соловьева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – № 3 (178). – С. 164–170.
4. Спирина, В. З. Генетико-мелиоративное состояние черноземов Хакасии: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. З. Спирина. – Новосибирск, 1989. – 17 с.