

УДК 631.412

DOI: 10.34924/FRARC.2022.66.44.001

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ПРОФИЛЕ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ КАНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Казанова Е.Ю., аспирант; Казанов В.В., аспирант

Красноярский государственный аграрный университет,
660049, г.Красноярск, пр. Мира, 90
e.mail: laletina95@bk.ru

Реферат. Представлены материалы по изучению содержания минерального азота в агрочерноземах Канской лесостепи. Исследованиями установлено, агрочерноземы глинисто-иллювиальные оподзоленные и криогенно-мицелярные характеризуются повышенным содержанием аммонийного азота, который концентрируется в слое до 70 см. Содержание нитратного азота в профиле агропочв – низкое.

Ключевые слова: азот, нитратный азот, аммонийный азот, агрочернозем, плодородие.

MINERAL NITROGEN IN AGRICHERNOZEM OF THE KANSK FOREST-STEPPE

Kazanova E.Yu., Kazanov V.V.

Abstract. Materials on the study of the content of mineral nitrogen in agrochernozems of the Kansk forest-steppe are presented. Studies have established that clay-illuvial podzolized and cryogenic-micellar agrochernozems are characterized by an increased content of ammonium nitrogen, which is concentrated in a layer up to 70 cm. The content of nitrate nitrogen in the profile of agricultural soils is low.

Keywords: nitrogen, nitrate nitrogen, ammonium nitrogen, agrochernozem, fertility.

Введение. Азот относят к числу элементов, определяющих плодородие почвы и урожай сельскохозяйственных культур (Гамзиков, 2013). Накопление азота в почве является ведущим фактором развития плодородия почв, а также служит хорошим индикатором начавшихся процессов почвообразования (Кураченко, 2020). Благодаря постоянно протекающим процессам мобилизации и иммобилизации, синтеза и деструкции соедине-

ний почвенного азота, создается многообразие промежуточных и конечных продуктов, которые различаются по устойчивости и доступности микроорганизмам и растениям. В настоящее время недостаточно информации по азотному фонду пахотных почвах земледельческой части Красноярского края. Цель настоящей работы – оценить содержание минерального азота в профиле агрочерноземов Канской лесостепи.

Методика проведения исследования. Исследования проведены на территории землепользования ООО «ОПХ Соляное» в Канской лесостепи Канско-Рыбинского геоморфологического округа. В пределах двух пробных площадей были заложены почвенные разрезы. На уровне классификационной принадлежности на этой территории выделены агрочерноземы глинисто-иллювиальные типичные, агрочерноземы глинисто-иллювиальные оподзоленные, агрочерноземы криогенно-мицелярные (Кураченко, 2019). Для определения классификационной принадлежности почв применена «Классификация и диагностика почв России» (2004). Отбор почвенных образцов проведен по генетическим горизонтам в майский период. В образцах определяли содержание нитратного азота по ГОСТ 26488-85; обменного аммония по ГОСТ 26489-85.

Результаты исследований. Возделывание сельскохозяйственных культур в значительной степени, зависит от содержания доступных азотсодержащих веществ в почве, так как азот входит в состав многих важнейших веществ, определяющих рост и развитие растительного организма. Растения поглощают азот, преимущественно, в нитратной и аммонийной формах. По минеральным соединениям азота судят об эффективном плодородии почв, они могут быстро трансформироваться под воздействием погодных условий, предшественника и уровня удобрений (Завалин, 2018).

Исследованиями установлено, что в агрочерноземах аммонийная форма преобладает над нитратной. Агрочернозем глинисто-иллювиальный типичный характеризуется средней обеспеченностью аммонийным азотом в слое PU и AU – 9-11 мг/кг, вниз по профилю обеспеченность низкая (табл.). Агрочернозем глинисто-иллювиальный оподзоленный отличается повышенным содержанием аммонийного азота в гумусовой толще (12-13 мг/кг), в горизонте AUe – обеспеченность средняя (11 мг/кг). Исследованиями Э.П. Поповой и Я.И. Лубите (1975) доказано, что аммонийный азот в почве, постепенно ослабевает с глубиной и сосредоточен, преимущественно, в толще почвы до 60 см. Для агрочернозема криогенно-мицелярного характерно повышенное содержание аммонийного азота в профиле почвы (13-14 мг/кг). В исследованиях П.С. Бугакова и В.В. Чупровой (1995) показано, что аммонийный азот в почве присутствует в основном в мае. Это дает основание полагать, что окисление аммиака затруднено рядом обстоятельств: недостатком или избытком влаги, чрезвычайным уплотнением поверхностных горизонтов.

Изученные агрочерноземы характеризуются низким содержанием нитратного азота в пахотном и подпахотном слое (2-3 мг/кг). Нитраты, находясь в почвенном растворе, отличаются наибольшей подвижностью и поэтому способны легко мигрировать по почвенному профилю. Это объясняется нисходящим передвижением нитратов из-за процессов промерзания и оттаивания почв. Верхний горизонт за зимнее время обогащается нитратным азотом. Весной вместе с оттаиванием почвы и опусканием верхней границы мерзлотного горизонта происходит перераспределение нитратов по почвенному профилю.

Таблица – Содержание минерального азота по профилю агрочерноземов, мг/кг

Горизонт	Глубина, см	N-NH ₄	N-NO ₃	N-NH ₄ + N-NO ₃	% от N _{общ.}
<i>Агрочернозем глинисто-иллювиальный типичный (n=3)</i>					
PU	0-23	11,6	3,6	15,2	0,52
AU	23-47	9,3	2,6	11,9	0,50
AUB	47-68	5,3	1,7	7,0	0,78
VI	68-84	4,2	1,5	5,7	1,14
Bmc	84-100	3,3	0,9	4,2	1,40
<i>Агрочернозем глинисто-иллювиальный оподзоленный (n=2)</i>					
PU	0-22	13,8	3,2	17,0	0,45
AU	22-52	12,6	2,4	15,0	0,47
AUe	52-69	11,7	1,4	13,1	0,52
VIe	69-93	6,3	0,8	7,1	0,44
VI	93-100	3,2	0,4	3,6	0,51
<i>Агрочернозем криогенно-мицелярный (n=1)</i>					
PU	0-22	14,1	2,5	16,6	0,61
AUB	22-28	13,4	1,8	15,2	1,09
Bmc	28-73	13,2	1,4	14,6	2,92
Bmc ₂	73-100	5,3	0,4	5,7	2,85

Примечание: N-NH₄ – аммонийный азот; N-NO₃ – нитратный азот; N_{общ.} - общий азот

Исследованиями В.В. Назарюк (2004) доказано, что поведение нитратного азота отличается от поведения аммиачного вследствие того, что анион NO₃ не поглощается почвой ни химически, ни физико-химически и при достаточной влажности полностью находится в почвенном растворе. Это создает предпосылки для его интенсивного усвоения растениями.

Азот нитратов и обменного аммония в физиологическом отношении являются равноценными источниками азотного питания для растений.

Аммонийный азот адсорбирован почвенными коллоидами, он не вымывается фильтрующимися осадками и не теряется из почвы (Чупрова, 1997). Азот аммония интенсивнее поступает в растения, богатые органическими кислотами, и сразу же используется на синтез аминокислот, в то время как нитратный азот должен предварительно восстанавливаться до аммиака.

На долю минерального азота от запасов общего азота в агрочерноземе глинисто-иллювиальном типичном приходится 0,50-0,52 % в пахотном и подпахотном слое почвы. В горизонте VI происходит увеличение доли минерального азота до 1,14-1,40 %. Это обусловлено равномерной нисходящей миграцией минерального азота с атмосферными водами из вышележащих слоев почвы. В агрочерноземе глинисто-иллювиальном оподзоленном на долю минерального азота приходится 0,44-0,52 %. Среднее содержание гумуса в агрочерноземе криогенно-мицелярном определило увеличение минерального азота в структуре $N_{\text{общ}}$ (0,61-1,09 %). В горизонте Vmc на его долю приходится – 2,92 %.

Таким образом, в агрочерноземах Канской лесостепи аммонийная форма преобладает над нитратной. Содержание нитратного азота в изученных агропочвах – низкое. Изученные почвы характеризуются повышенной и средней обеспеченностью аммонийным азотом (7-16 мг/кг). Доля минерального азота от запасов общего азота закономерно возрастает в ряду почв: агрочернозем глинисто-иллювиальный оподзоленный < агрочернозем глинисто-иллювиальный типичный < агрочернозем криогенно-мицелярный.

Литература

1. Гамзиков, Г.П. Агрохимия азота в агроценозах / Рос. Акад. с.-х. наук. Сиб. Отд-ние: Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. 790 с.
2. ГОСТ 26488-85 Определение нитратов по методу ЦИНАО. Государственный стандарт Союза ССР. – М.: Издательство стандартов, 1985. 5 с.
3. ГОСТ 26489-85 Определение обменного аммония по методу ЦИНАО. Государственный стандарт Союза ССР. – М.: Издательство стандартов, 1985. 6 с.
4. Завалин, А.А. Азот в агросистеме на черноземных почвах / А.А. Завалин, О.А. Соколов, Н.Я. Шмырева. – М.: РАН, 2018. 180 с.
5. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. – Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
6. Кураченко, Н.Л. Содержание и пространственное распределение подвижных элементов питания агрочерноземов в зависимости от способов основной обработки почвы / Н.Л. Кураченко, А.А. Колесник // Агрохимия. 2020. № 7. С. 11-16.
7. Назарюк, В.М. Обоснование и оценка параметров плодородия и продуктивности растений для моделирования цикла азота в агроэкосисте-

- мах / В.М. Назарюк, О.А. Савенков, Н.В. Смирнова // Сибирский экологический журнал. 2004. № 3. С. 391-410.
8. Оценка соответствия почвенно-агрохимических условий Канской лесостепи биологическим потребностям растений рапса и рыжика / Н.Л. Кураченко, О.А. Ульянова, О.А. Власенко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 11. С. 5-9.
 9. Чупрова, В.В. Углерод и азот в агроэкосистемах Средней Сибири / В.В. Чупрова. – Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 1997. – 166 с.
 10. Попова, Э.П. Биологическая активность и азотный режим почв Красноярской лесостепи / Э.П. Попова, Я.И. Лубите; под ред. П.С. Бугакова. Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1975. 272 с.
 11. Бугаков, П.С. Агрономическая характеристика почв земледельческой зоны Красноярского края: учеб. пособие / П.С. Бугаков, В.В. Чупрова. Красноярск: Изд. Краснояр. гос. аграр. ун-та, 1995. 176 с.

УДК 57.084.1

DOI: 10.34924/FRARC.2022.58.32.001

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ ГИДРОПОННОГО КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

**Каретников А.И., студент БИ ТГУ,
Плотников Е.В., учитель биологии МАОУ «Перспектива»,
преподаватель-исследователь**

Томский государственный университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36;
МАОУ школа «Перспектива», 634021, г. Томск, ул. Никитина, 6

Реферат. Изучена продуктивность садовой земляники сорта «Мурано» при культивировании методом гидропоники на экспериментальных питательных баковых средах. У среды Мурасиге-Скуга (МС) отметили менее выраженную устойчивость рН и тенденцию к закислению. При выращивании на МС растения показали более низкую продуктивность, чем на экспериментальной питательной среде, что говорит о более высокой эффективности последней при культивировании земляники методом гидропоники.

Ключевые слова: гидропоника, ситифермерство, точное земледелие, биотехнологии, земляника садовая.