

12. Вильдфлуш, И.Р. Фосфор в почвах и земледелии Беларуси / И.Р. Вильдфлуш, А.Р. Цыганов, В.В. Лапа. – Минск: Бел. изд. тов-во «Хата», 1999. – 196 с.

13. Митрофанова, Е.М. Роль известкования в улучшении плодородия дерново-подзолистых почв Предуралья и повышении продуктивности пашни / Е.М. Митрофанова // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. / РГАУ–МСХА; отв. за выпуск Н.С. Матюк. – М., 2012. – С. 61–70.

ROLE OF SOIL ACIDITY LEVEL AND FOOD CONDITIONS IN CHANGE OF AGROCHEMICAL PROPERTIES OF SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY SOIL

V.V. Lapa, O.G. Kulesh

Summary

Research results of long various fertilizer systems application influence on the calcareous less and calcareous basic on sod-podzolic light loamy soil agrochemical indicators are given. Distinctions of various fertilizer systems when in use on agrochemical soil properties depending on soil acidity are established.

Поступила 28.04.15

УДК 631.841.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗВОДНОГО АММИАКА И АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ В ЗВЕНЕ ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА

Н.Н. Мирошниченко, А.В. Ревтье, Е.Ю. Гладких, Е.В. Панасенко

*Институт почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского,
г. Харьков, Украина*

ВВЕДЕНИЕ

Украина имеет значительный природно-ресурсный потенциал аграрного производства и способна обеспечить продовольствием не только себя, но и значительную часть населения стран Европы [1]. На сегодняшний день страна входит в десятку основных экспортеров зерна в мире. В агропромышленном комплексе страны задействовано 41,5 млн га земельных ресурсов, из которых в состав пашни входит 78% площади сельскохозяйственных угодий [2]. В связи с такой высокой распаханностью территории в интенсификации аграрного производства равноценное значение имеют две разновекторных задачи – сокращение затрат труда на единицу продукции и достижение оптимальных условий соответственно потребностям выращиваемых сельскохозяйственных культур. Одним из наиболее эффективных путей интенсификации производства явля-

ется улучшение обеспечения растений азотом, поскольку именно этот элемент чаще всего лимитирует урожайность. Установлено, что повышение урожайности культур на 30–50% определяется дозой внесенного азота. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования по обоснованию выбора наиболее оптимальной формы азотных удобрений для обеспечения их эффективного и экологически безопасного применения в земледелии.

Постепенная переориентация на более дешевые формы азотных удобрений, такие как безводный аммиак и аммиачная вода – один из путей решения проблемы азота в земледелии. Преимущества применения жидких азотных удобрений в том, что производство и внесение их обходится значительно дешевле, чем твердых, а все мероприятия связанные с их использованием (погрузка, внесение в почву) полностью механизированы. К тому же, на почвах тяжелого гранулометрического состава безводный аммиак можно вносить с осени под урожай следующего года, что снижает напряженность весенне-полевых работ. Это полностью отвечает современному понятию эколого-экономической эффективности использования минеральных удобрений, состоящей в максимально возможном обеспечении общественных потребностей в продовольственных товарах, произведенных при оптимальных удельных затратах на производство и получении экологически чистых сельскохозяйственных продуктов с сохранением плодородия почв и восстановлением окружающей среды [3].

В последние годы в Украине перечень выращиваемых культур заметно сузился. В 2013 г. в структуре посевных площадей 23,2% занимала пшеница озимая, 18% приходилось на долю подсолнечника и на 17% площадей выращивали кукурузу на зерно.

Целью исследований – сравнение эффективности выращивания культур в звене севооборота, состоящим из этих распространенных культур, при условии применения разных форм азотных удобрений и способов основной обработки почв.

МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в условиях временного полевого опыта, который был заложен в 2011 г. на базе демонстрационно-опытного поля ПрАТ компании «Райз–Максимко» (Украина, Полтавская область, Лохвицкий район). Почвенный покров территории исследований представлен черноземом оподзоленным слабогумусным среднесуглинистым с такими характеристиками: содержание физической глины – 36,1%, степень насыщенности кальцием – 79%, общее содержание гумуса – 2,3%, рН солевой – 5,3, гидролитическая кислотность – 21 ммоль/кг почвы.

В опыте сравнивали эффективность разных форм азотных удобрений (безводный аммиак – локально в ленту, аммиачная селитра – вразброс) в дозе по 100 кг/га азота на фоне двух способов основной обработки почв (вспашка на глубину 20 см и дискование в 2 следа на глубину 12 см).

Исследования проводили в течение 2011–2014 гг. с ежегодным внесением удобрений осенью. В 2012 году выращивали разные по индексу ФАО гибриды кукурузы среднеранней группы спелости НС 251 – ФАО 250 и ДК 291 – ФАО 280 (внесение удобрений 29.11.2011 г., посев 12.05.2012 г.). На протяжении вегетаци-

онного периода 2012–2013 гг. выращивали пшеницу озимую сорта Богдана (внесение удобрений 26.09.2012 г., посев 02.10.2012 г), а в 2014 г. – подсолнечник сорта НС–Х–6046 (внесение удобрений 12.11.2013 г., посев 02.04.2014 г.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенными исследованиями доказано, что действие безводного аммиака на урожаи сельскохозяйственных культур при условии внесения эквивалентных доз азота, равноценно действию твердых азотных удобрений (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность культур звена севооборота при применении разных форм азотных удобрений и способов обработки почвы, в т/га (2012–2014 гг.)

Способ обработки почвы	Форма удобрений	Урожайность, т/га			
		кукуруза		пшеница озимая	подсолнечник
		гибрид НС 251	гибрид ДК 291		
Контроль (вспашка)	Без удобрений	не определяли	не определяли	4,4	3,3
Дискование	Безводный аммиак	4,9	5,5	5,2	не определяли
	Аммиачная селитра	4,8	4,9	4,9	не определяли
Вспашка	Безводный аммиак	4,9	8,4	5,3	3,8
	Аммиачная селитра	4,6	5,2	4,9	4,6
НСР ₀₅		0,9	1,0	0,4	

В частности, при выращивании кукурузы самую высокую урожайность (8,4 т/га) получили при применении безводного аммиака под гибрид ДК 291 в условиях традиционной обработки почвы – вспашки, что прежде всего обусловлено биологическими потребностями этой культуры в глубокой обработке почвы. Наблюдается четкая зависимость прибавки урожая от формы удобрений и длительности периода вегетации. Так, для гибрида НС 251 с ФАО 250 существенной разницы между формами удобрений и способами обработки почвы не обнаружено. Увеличение периода вегетации гибрида ДК 291 на 30 дней позволяет раскрыть генетический потенциал культуры за счет более эффективного использования азота безводного аммиака при локальном внесении из-за ускоренной пролиферации (разветвления) корней кукурузы в зоне повышенной концентрации азота, что, соответственно, увеличивает процент поглощения удобрений.

Учет урожайности пшеницы озимой сорта Богдана показал практическую равнозначность действия внесенных форм удобрений при дисковании и существенное повышение уровня урожайности при внесении безводного аммиака после вспашки. Прирост урожая пшеницы озимой относительно контроля при применении безводного аммиака составил 0,8–0,9 т/га, что на 34–48% больше по сравнению с внесением аммиачной селитры. Соответственно и окупаемость 1 кг действующего вещества урожаем при применении безводного аммиака превышала окупаемость аммиачной селитры в 1,5–1,9 раза.

Подсолнечник выращивали при одном способе обработки почвы – вспашке. Внесение жидкого безводного аммиака в качестве азотных удобрений обеспе-

чило 15% прибавки урожая семечек в сравнении с контролем, а окупаемость 1 кг д.в. удобрений составляла 5 кг/га. Однако, самый высокий прирост урожая в почвенно-климатических условиях 2014 года получен при применении аммиачной селитры (1,3 т/га).

Таким образом, в звене севооборота наибольший эффект от применения жидкого безводного аммиака получен при выращивании пшеницы озимой, что скорее всего связано с экстремальными погодными условиями, которые сложились на протяжении вегетационного периода выращивания этой культуры. В 2013 году наблюдалось очень засушливое лето и была зафиксирована самая низкая годовая сумма осадков за период исследований – 398 мм, влажность почвы в пахотном слое часто была близка к влажности завядания. В таких условиях преимущество внесения безводного аммиака связано с лучшей позиционной доступностью внесенного ленточным способом азота, который локализуется ниже глубины высева семян в более влажной почве. В свою очередь, более весомая прибавка урожая подсолнечника от применения аммиачной селитры объясняется достаточным количеством осадков на протяжении всего периода вегетации в 2014 г., что обеспечивало равномерное перераспределение азота удобрений в корнеобитаемом слое и повысило его доступность растениям. Как известно, подсолнечник имеет стержневую довольно разветвленную корневую систему, образующую 2–3 яруса сплетенных боковых корней, что позволяет эффективно использовать влагу и питательные вещества из толщи почвы 50–100 см и нивелирует преимущества локализации азотных удобрений.

Сравнительную экономическую эффективность выращивания культур звена севооборота (кукуруза на зерно, пшеница озимая, подсолнечник) при применении безводного аммиака и традиционного гранулированного азотного удобрения (аммиачной селитры) определяли по показателям условно чистой прибыли и уровню рентабельности. Расчет условной прибыли при возделывании гибридов кукурузы выполнен с учетом всех затрат на получение зерна и стоимости полученного урожая (табл. 2); при возделывании пшеницы озимой и подсолнечника условная прибыль рассчитана с учетом затрат на приобретение и внесение азотных удобрений и стоимости прибавки урожая, полученной за счет удобрений (табл. 3).

Таблица 2

Экономическая эффективность выращивания гибридов кукурузы в 2012 г. с разными формами азотных удобрений и способами основной обработки почв

Показатели экономической эффективности	Вариант опыта			
	дискование в 2 следа		вспашка	
	безводный аммиак	аммиачная селитра	безводный аммиак	аммиачная селитра
Кукуруза гибрид НС 251 (2012 г.)				
Стоимость урожая, грн./га	7868	7568	7753	7267
Стоимость 100 кг д.в. удобрений, грн	543	910	543	910
Стоимость внесения удобрений, грн/га	624	1047	624	1047
Затраты на зерно без удобрений, грн/га	4753	4572	4696	4390
Условная прибыль (убыток), грн/га	2491	1949	2453	1830
Рентабельность (убыточность),%	46,3	34,7	46,1	33,7

Показатели экономической эффективности	Вариант опыта			
	дискование в 2 следа		вспашка	
	без- водный аммиак	аммиачная селитра	безводный аммиак	амми- ачная селитра
Кукуруза гибрид ДК 291 (2012 г.)				
Стоимость урожая, грн./га	8644	7868	13236	8233
Стоимость 100 кг д.в. удобрений, грн	543	910	543	910
Стоимость внесения удобрений, грн/га	624	1047	624	1047
Затраты на зерно без удобрений, грн/га	5222	4753	7995	4973
Условная прибыль (убыток), грн/га	2798	2068	4616	2212
Рентабельность (убыточность),%	47,9	35,7	53,5	36,7

По данным расчетов, экономическая эффективность выращивания обоих гибридов кукурузы, а также пшеницы озимой при применении безводного аммиака значительно выше (68–40% в зависимости от ценовой политики года), чем при внесении традиционной аммиачной селитры за счет повышения урожайности культур и низкой стоимости внесения удобрений (табл. 2, 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы и подсолнечника с разными формами азотных удобрений и способами основной обработки почв

Показатели экономической эффективности	Вариант опыта			
	дискование в 2 следа		вспашка	
	безводный аммиак	аммиачная селитра	безводный аммиак	аммиачная селитра
Пшеница озимая сорт Богдана (2013 г.)				
Стоимость прироста урожая, грн./га	1269	840,7	1522,8	793,1
Стоимость 100 кг д.в. удобрений, грн	668	935	668	935
Полная стоимость внесения удобрений, грн/га	768	1075	768	1075
Условная дополнительная прибыль (убыток), грн/га	500	–234	754	–282
Рентабельность (убыточность),%	65,1	–21,8	98,1	–26,2
Подсолнечник сорт НС–Х–6046 (2014 г.)				
Стоимость прироста урожая, грн./га	–	–	1745,3	4517,3
Стоимость 100 кг д.в. удобрений, грн	–	–	1392	1864
Полная стоимость внесения удобрений, грн/га	–	–	1600	2144
Условная дополнительная прибыль (убыток), грн/га	–	–	142	2314
Рентабельность (убыточность),%	–	–	9,1	110,7

Условный чистый доход от применения безводного аммиака под гибриды кукурузы и пшеницы озимой в среднем на 20–25% был выше, чем при внесении аммиачной селитры, уровень рентабельности выращивания культур колебался в пределах от 46% до 110%. Как показывают расчеты, при таком соотношении цен на зерно и удобрения применение аммиачной селитры под озимую пшени-

цу может быть даже убыточным. И наоборот, при выращивании подсолнечника наивысшую экономическую эффективность получили от применения аммиачной селитры, что сопровождалось превышением условной дополнительной прибыли в 3,6 раза и уровня рентабельности в 2,6 раза по сравнению с внесением безводного аммиака. В целом же, дисперсионный анализ показывает преобладающее влияние удобрений в формировании урожая – в пределах 31–48%, при доле влияния способов обработки почвы только 8–16%.

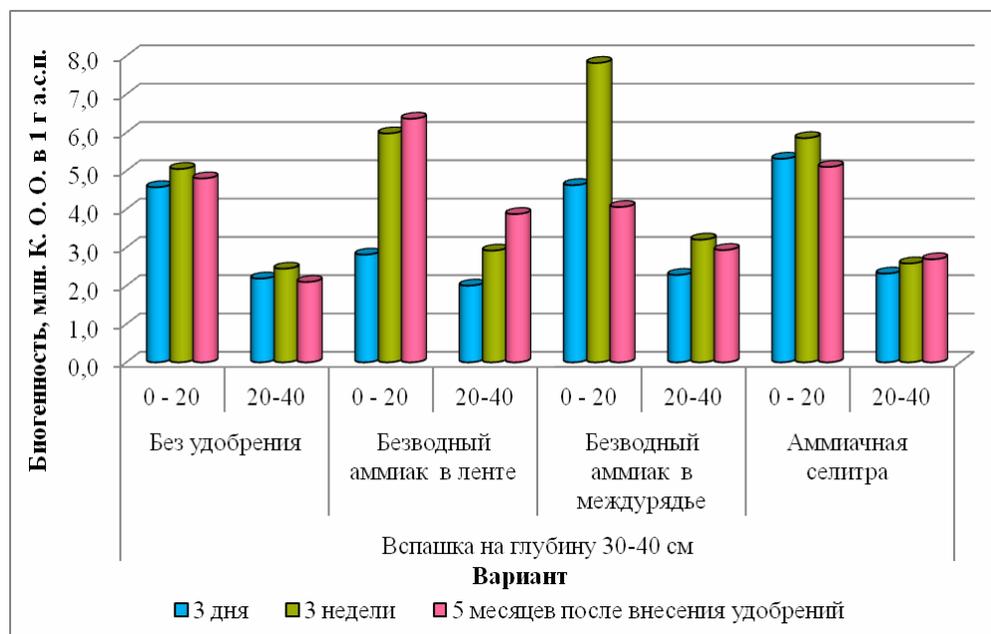
Таким образом, вследствие высокой агрономической и экономической эффективности применение безводного аммиака на оподзоленных черноземах Украины является альтернативой аммиачной селитры, особенно при выращивании озимой пшеницы и кукурузы на зерно. Это соответствует одной из главных задач интенсификации аграрного производства, которая заключается в сокращении затрат на себестоимость единицы продукции.

С другой стороны, внесение удобрений должно обеспечивать стабильное, эколого-направленное функционирование почвы. Принимая во внимание высокую агрессивность и токсичность безводного аммиака как синтетического химического вещества, с самого начала его применения в качестве удобрения возник вопрос относительно степени влияния на параметры почвенных свойств. В ряде исследований, проведенных в США, Канаде, Германии и других странах, где применение безводного аммиака имеет полувековой опыт, уже давно выявлены преимущества и негативные последствия его применения. В частности, некоторые исследователи утверждают, что систематическое применение безводного аммиака неизбежно приводит к подкислению почвы (до $\text{pH} < 5,5$), что значительно снижает урожайность культур [4–5]. В случае длительного применения безводного аммиака под зерновые и масличные культуры необходимо использовать научно обоснованный подход во время определения оптимальных доз азота с целью получения максимальных урожаев [6–7].

На территории Украины, России и Беларуси исследования в этом направлении немногочисленны, что связано с технологическими сложностями процесса внесения и энергетическим благополучием предшествующего периода. Однако в последнее время внесение данного вида азотного удобрения получает все большее распространение за счет выше рассмотренных преимуществ и вопросы изменения почвенно-экологических свойств под его воздействием весьма актуальны. С целью мониторинга для установления степени негативного воздействия на почвенно-экологические параметры, удобряемых безводным аммиаком площадей, нами было выбрано 15 показателей плодородия почвы, из которых лишь несколько могут быть рекомендованы для систематического контроля.

В первую очередь, токсическому воздействию безводного аммиака подвергается полезная микрофлора почвы, которая быстро реагирует на действие экзогенных факторов и поэтому является информативным индикатором экологического состояния почвенного покрова. Наши наблюдения показывают, что депрессия эколого-трофических групп микроорганизмов происходит в первые дни после внесения безводного аммиака непосредственно в зоне локализации удобрения. Это отображается в снижении уровня общей биогенности в 1,6 раз по сравнению с контролем и 1,9 раз относительно варианта с внесением аммиачной селитры (рис. 1). Прежде всего, происходит резкое уменьшение (в среднем на 50%) численности микроскопических грибов, актиномицетов, микроорганизмов, которые

ассимилируют минеральные и органические формы азота. Данная реакция микробиоценоза почвы говорит о частичном стерилизационном эффекте, который также был установлен В.П. Цюпкой [8]. Однако, стерилизующий эффект носит кратковременный характер и уже через три недели после внесения аммиака происходит восстановление активности микроорганизмов, сопровождающееся определенной перегруппировкой структуры микробиоценоза.



$HCР_{05} = 1,66$

Рис. 1. Динамика изменения уровня биогенности чернозема оподзоленного при внесении безводного аммиака

Не менее значимое направление мониторинга почвы при внесении безводного аммиака – это изменение реакции почвенной среды. Большинство исследований установлено подкисляющий эффект, который приобретает накопительный характер при постоянном многолетнем внесении. В нашем опыте фактически по всем срокам отбора образцов отмечено снижение обменной и повышение гидролитической кислотности по отношению к контрольному варианту, однако четкого тренда не установлено (рис. 2). Это, с одной стороны, можно объяснить высокой буферностью чернозема оподзоленного, а с другой тем, что наиболее кардинальные изменения локализованы в ленте по линии внесения аммиака. Следует заметить, что внесение аммиачной селитры вызывает аналогичные изменения показателей кислотности, однако их восстановление до исходного уровня протекает быстрее, чем после безводного аммиака.

Третье направление мониторинга почвы при внесении безводного аммиака – изменение гумусового состояния вследствие пептизирующего действия NH_4OH . Наши исследования показывают малоинформативность общего и водорастворимого гумуса для оценки неблагоприятного влияния безводного аммиака на органическое вещество почвы. Более отзывчивым показателем является содержание

лабильного органического углерода в почве, максимальное содержание которого отмечается в ленте в первые дни после внесения (рис. 3). С удалением от ленты содержание лабильного органического углерода снижается, и уже в междурядье не превышает значения этого показателя на варианте без внесения удобрений и при применении аммиачной селитры.

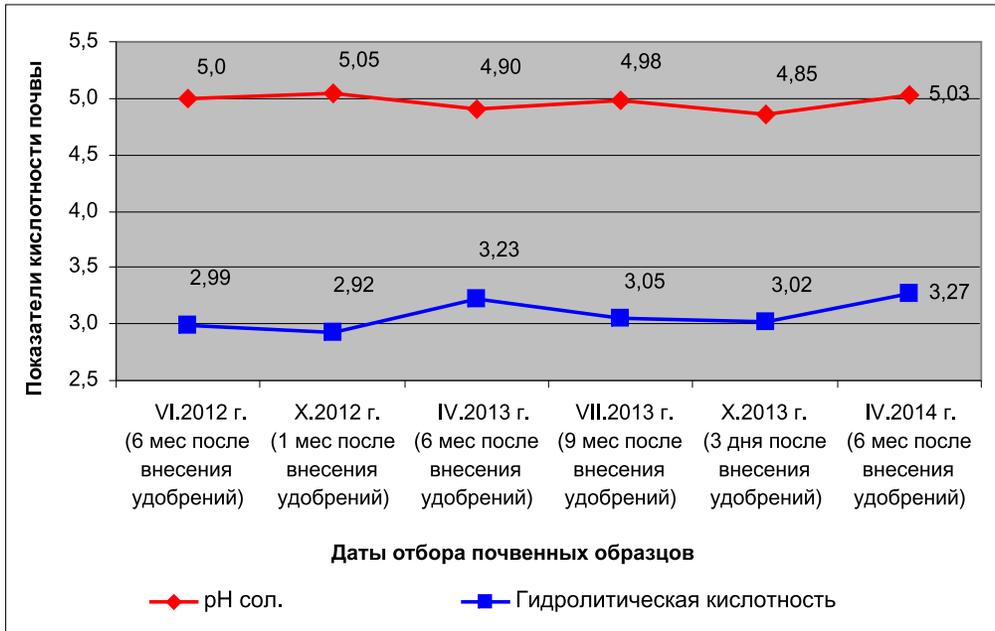


Рис. 2. Динамика изменений показателей кислотности чернозема оподзоленного в условиях трехлетнего применения безводного аммиака (в пахотном слое почвы)

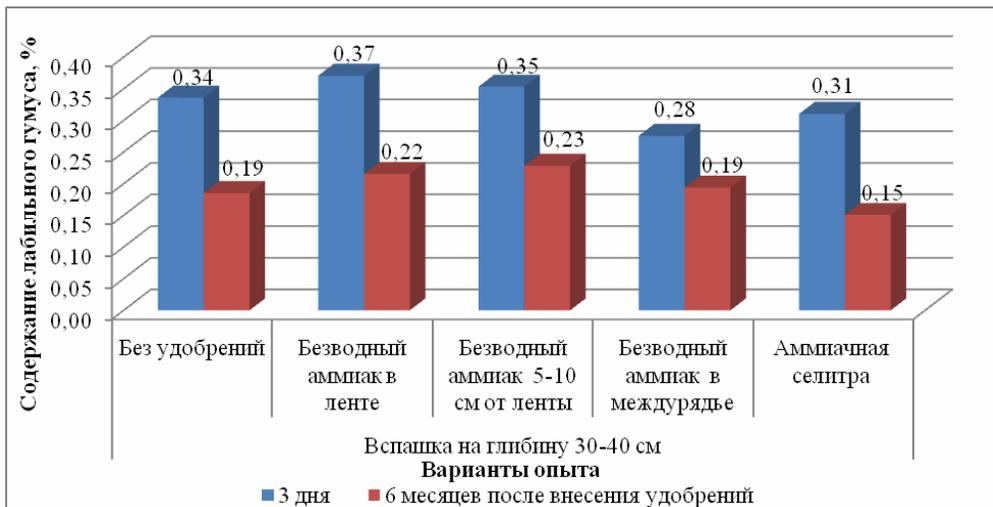


Рис. 3. Изменение содержания лабильного гумуса в зависимости от удаленности от ленты при внесении безводного аммиака

Содержание лабильных форм в составе общего гумуса через месяц после внесения безводного аммиака увеличилась до 17% по сравнению с 10% в варианте без удобрений, через 6–9 месяцев его доля сократилась до 12%. Переход органического вещества в подвижную форму связан с разрывом ионами водорода и аммония кальциевых связей между активным и пассивным гумусом, что сопровождается переходом коллоидальных гуминовых кислот в простые легкорастворимые соли, которые могут выщелачиваться. При этом существенное значение имеет степень насыщения почвенно-поглощительного комплекса аммонием, обладающего пептизирующим действием на почвенные коллоиды. При его содержании в ППК свыше 5,85% наблюдаются такие же негативные изменения, как и при 5% насыщении ППК натрием и калием. Достаточно тесная корреляция между содержанием обменного аммония и лабильного гумуса в почве ($r=0,75$) свидетельствует о взаимосвязанности этих показателей. В принципе, подкисление почвенного раствора и уменьшение насыщения почвы основаниями в большинстве случаев сопровождают длительное применение минеральной системы удобрений [9], поэтому при систематическом использовании безводного аммиака эти показатели должны в обязательном порядке контролироваться.

Физические свойства почвы оказались наиболее устойчивыми к действию безводного аммиака, трехлетнее применение которого не вызвало существенных изменений в устойчивости микроструктуры чернозема оподзоленного, сохраняющего при этом высокую потенциальную способность к оструктуриванию и микроагрегированности. Более разрушительное действие на микроструктуру оказывает глубокая обработка почвы, а внесенные удобрения выступают незначительным катализатором дезагрегации микроагрегатов, что подтверждается исследованиями В.В. Медведева [10] и В.С. Зинченко [11].

Внесение в почву безводного аммиака – существенный фактор экологического риска, особенно на почвах легкого гранулометрического состава. Хотя ион аммония хорошо поглощается ППК, его внесение ленточным способом при благоприятных для нитрификации гидротермических условиях может привести к формированию очагов накопления нитратов и усилению их миграции в грунтовые воды. Как показали результаты наших исследований, на черноземах оподзоленных среднесуглинистых при применении безводного аммиака наблюдается перемещение нитратного азота на глубину 60–120 см и формирование там очага повышенной концентрации, вдвое превышающей соответствующие показатели при применении аммиачной селитры. Концентрация нитратного азота непосредственно под лентой внесения жидкого безводного аммиака на глубине 60–120 см в среднем на 1,7 раза выше, чем на аналогичной глубине в междурядье. Очевидно, что во избежание нитратного загрязнения при определении доз внесения безводного аммиака необходимо учитывать тип почвы, ее гранулометрический состав и ёмкость поглощения, количество осадков в осенне-весенний период и глубину залегания грунтовых вод.

Таким образом, для систематического контроля при применении безводного аммиака в земледелии в первую очередь можно рекомендовать такие показатели: обменная кислотность почвы, содержание лабильного гумуса и содержание обменного аммония в ППК. Изменения физических параметров определять ранее, чем через 5 лет нецелесообразно.

ВЫВОДЫ

Исследованиями доказано, что безводный аммиак может выступать альтернативой традиционной аммиачной селитре в обеспечении азотного питания полевых сельскохозяйственных культур. Эффективность безводного аммиака зависит от биологических особенностей культуры, продолжительности вегетации и погодных условий в этот период. Применение безводного аммиака позволяет снизить расходы на единицу продукции, тем самым повышая уровень рентабельности производства.

Вместе с тем применение безводного аммиака несет ряд экологических рисков, связанных с усиленным воздействием этого удобрения и технологии его внесения на качество почвы и природных вод. Во избежание ухудшения почвенного плодородия при применении безводного аммиака в земледелии рекомендуется контролировать обменную кислотность, содержание лабильного гумуса в почве и содержание обменного аммония в ППК. Для предотвращения нитратного загрязнения при определении доз внесения безводного аммиака необходимо учитывать тип почвы, ее гранулометрический состав и ёмкость поглощения, количество осадков в осенне-весенний период и глубину залегания грунтовых вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фурдичко, О.І. Якість та безпечність сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки України / О.І. Фурдичко, О.С. Дем'янюк // Агроекологічний журнал. – 2014. – № 1. – С. 7–12.
2. Сільське господарство України. Статистичний збірник за 2013 рік / Державна служба статистики України. – К., 2014. – 400 с.
3. Карпіщенко, О.І. Еколого-економічні проблеми використання мінеральних добрив / О.І. Карпіщенко, О.О. Карпіщенко // Вісник СумДУ. Серія «Економіка». – № 2. – 2013. – С.5–11.
4. Pintro J.C., Inoue T.T., Tormena C.A., Costa A.C.S. and Silva M.A.G. (2004). Mineral composition and dry mass production of corn plants affected by different phosphate sources and different soil aluminum saturation levels. – *J. Plant Nutr.* 27:2149–2158.
5. Kariuki S.K., H. Zhang J.L. Schroder J. Edwards, Payton M., Carver B.F., Raun W.R. and Krenzer E.G. (2007). Hard red winter wheat cultivar responses to pH and aluminum concentration gradients. – *Agron. J.* 99:88–98.
6. Schroder J.L., Zhang H., Girma K., Raun W.R., Penn C.J., Payton M.E. (2011). Soil Acidification from Long-Term Use of Nitrogen Fertilizers on Winter Wheat. – *Soil Sci. Soc. Am. J.* 75:957–964.
7. Ukrainetz H., Campbell C.A., Biederbeck V.O., Curtin D., and Bouman O.T. (1996). Yield and protein content of cereals and oilseed as influenced by long-term use of urea and anhydrous ammonia. – *Can. J. Plant Sci.* 76: 27–32.
8. Цюпка, В.П. Микрофлора и биохимические процессы в черноземе выщелоченном при систематическом применении жидкого аммиака в качестве азотного удобрения: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 03.00.07 / В.П. Цюпка. – Ленинград, 1991. – 16 с.
9. Веремеенко, С.И. Изменение агрохимических свойств темно-серой почвы западной Лесостепи Украины под влиянием длительного сельскохозяйственно-

го использования / С.И. Веремеенко, О.А. Фурманец // Почвоведение. – 2014. – № 5. – С. 602–610.

10. Медведев, В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.

11. Зинченко, В.С. Оценка экологического состояния серой лесной почвы в агроэкосистемах в зависимости от приемов основной обработки почвы: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08, 03.02.13 / В.С. Зинченко. – Владимир, 2011. – 22 с.

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF ANHYDROUS AMMONIA AND AMMONIUM NITRATE IN A LINK OF FIELD ROTATION

N.N. Miroshnichenko, A.V. Revt'e, E.Yu. Gladkikh, E.V. Panasenko

Summary

In the article is presents the economic substantiation of application of anhydrous ammonia in agriculture, is installed degree of its negative impact on soil and environmental parameters. Investigations were carried out in the short and long-term dynamics for three years in a field experiment. Results of investigations are demonstrated the influence of particular anhydrous ammonia on the physical and chemical and microbiological parameters of chernozem podzolic, productivity of element crop rotation (wheat, corn, sunflower). The advantage introducing anhydrous ammonia before sowing in comparison with traditional ammonium nitrate was established.

Поступила 20.03.15

УДК 631.8:631.445.2

ВЛИЯНИЕ САПРОПЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНА СЕВООБОРОТА И ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ

Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева, О.М. Бирюкова

*Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Стабильное наращивание темпов производства сельскохозяйственной продукции в условиях Республики Беларусь, где в структуре посевных площадей доминируют генетически малопродуктивные дерново-подзолистые почвы, возможно при условии комплексного и экономически обоснованного подхода к решению конкретных задач [1, 2].

Традиционно, окультуривание дерново-подзолистых почв велось на основе применения органических удобрений, которые оказывают существенное положительное влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур, оптимизируют агрофизические и микробиологические характеристики почвы, воздействуют на процессы накопления, минерализации и трансформации почвенного гумуса [3–5].