

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБЩЕСТВО ПОЧВОВЕДОВ им. В.В. ДОКУЧАЕВА»
Курское отделение

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
земледелия и защиты почв от эрозии

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
АГРОПОЧВОВЕДЕНИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ЭКОЛОГИИ**

*Материалы научно-практической конференции
Курского отделения МОО
«Общество почвоведов имени В.В. Докучаева»
г. Курск, декабрь 2009 г.*

Курск –2009

УДК 631.4+ 631.5/9+581.5

Актуальные проблемы агропочвоведения, земледелия и экологии (материалы научно-практической конференции Курского отделения межрегиональной общественной организации «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», г. Курск, декабрь 2009 г.). – Курск: Издательский центр «ЮМЕКС», 2009. – 55с.

В сборнике материалов конференции приводятся результаты научных исследований по вопросам повышения плодородия и охраны почв, агрохимии, почвенной микробиологии, ландшафтного земледелия и сельскохозяйственной экологии Центрального Черноземья. Рассматриваются вопросы изменения свойств почв в зависимости от местоположения на склонах, от вида использования земельных угодий, от степени интенсивности антропогенного воздействия.

Освещаются вопросы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в зависимости от системы удобрения, агротехнических и мелиоративных приемов, а также их влияние на качество сельскохозяйственной продукции.

Книга представляет интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов сельскохозяйственных и биологических специальностей, работников АПК и специалистов хозяйств всех форм собственности.

Редакционная коллегия:

Н.П. Масютенко, доктор сельскохозяйственных наук;

Л.Н. Караулова, кандидат сельскохозяйственных наук;

Ответственная за выпуск: Н.П. Масютенко.

Редакционная коллегия за достоверность данных, стилистику изложения и оформление работ ответственности не несет.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современное состояние почвенного покрова страны и тенденции его изменения не могут не вызывать обоснованной тревоги научной общественности. Возросший антропогенный прессинг на почвы вызвал в них развитие деградиционных процессов, таких как: эрозия и выпахивание, дегумификация и подкисление, ощелачивание и засоление. Много земель оказалось заброшенными, резко выросла засоренность посевов. Произошли значительные негативные трансформации пахотных земель основных сельскохозяйственных регионов России. Были нарушены традиционные и зональные системы земледелия, стали преобладать экстенсивные агротехнологии с низкими дозами минеральных удобрений, резким сокращением числа обработок почвы и объемов применения органических удобрений и мелиорантов, нарушением севооборотов и выжиганием стерни.

Совершенствование теории и практики управления плодородием почв остается центральной задачей агропочвоведения. Важное значение при этом имеет устранение неблагоприятных или обеспечение оптимальных параметров почвенных свойств и режимов на основе системной оценки состояния почвенного покрова. Для этого необходимо определение оптимальных параметров свойств почв.

Сохранение и повышение производительной способности почв является определяющим звеном в развитии земледелия, обеспечивающим рост сельскохозяйственного производства и его стабильность.

Развитие сельскохозяйственного производства в сложившихся эколого-экономических условиях требуют перехода к адаптивно-ландшафтным системам земледелия, которые являются следующим этапом ландшафтно-экологической детализации и хозяйственно-экономической адаптации ранее разрабатываемых зональных систем земледелия.

Изучению актуальных проблем агропочвоведения, земледелия и экологии Центрального Черноземья посвящены представленные в данном сборнике статьи.

СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Чуян О.Г.

Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

E-mail: vnizem@kursknet.ru

Сохранение почвенного плодородия и окружающей среды в современных условиях невозможно без комплексного ландшафтно-экологического подхода к территориальной организации сельскохозяйственного производства, научно-обоснованному использованию природных и антропогенно измененных земельных ресурсов, рационального землепользования. Устойчивое воспроизводство почвенных ресурсов в технологическом цикле получения необходимого количества качественной продукции является одной из главных задач разработки и освоения адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

При сельскохозяйственном освоении и дальнейшем использовании этих земель территориальная их организация не в полной мере учитывает своеобразие направленности и интенсивности природных процессов функционирования ландшафтных систем. Создается ситуация, когда природные ресурсы продуктивности земледелия не только неэффективно используются, но и отдельные из них истощаются или деградируют. Увеличивается площадь эродированных земель, загрязняются продуктами эрозии водные источники, мелеют реки и водоемы.

Упорядочение использования почвенных ресурсов подразумевает: 1. оценку земель в разрезе каждого рабочего участка по качеству почв, рельефа и микроклимата; 2. размещение сельскохозяйственных культур по тем рабочим участкам, природные условия которых для них наиболее пригодны (по требованию к уровню плодородия почв тепло- и влагообеспеченности, по реакции на эродированность почв); 3. исключение из пашни и перевод на менее затратный режим использования деградированных земель и сильно истощенных почв, содержание которых в пашне нерентабельно; 4. размещение севооборотов с короткой ротацией (3-5-польных) допускать только на массивах с высокоплодородными почвами, поскольку в таких севооборотах почвы истощаются быстрее; 5. рассредоточение посевов многолетних бобовых трав по всей системе севооборотов в хозяйстве, а не концентрацию их, например, только в травопольных севооборотах, т.к. в севооборотах с чистыми парами, пропашными и зерновыми культурами многолетние бобовые травы выполняют функцию стабилизации и накопления агентов плодородия.

Одним из основных условий экологизации и адаптивности систем земледелия является ограничение на деградацию почвенного плодородия, обусловленную некомпенсируемым выносом питательных элементов из почвы, а также потерями почвы, связанными с распашкой почвенного покрова и воздействием сельскохозяйственной техники. Прежде всего, системы земледелия должны быть направлены на ограничение потерь почвы под действием эрозионных процессов, так как потери почвы с эрозией представляют собой наиболее опас-

ную форму деградации, являясь необратимыми. Не менее важным является поддержание баланса между выносом питательных элементов с урожаями и их возвратом в почву. Нарушение этого баланса приводит к снижению содержания гумуса, макро- и микроэлементов, подкислению почвы. Внесение достаточного количества органического вещества в почву для поддержания его воспроизводства является неперенным условием сохранения почвы как ресурса.

Основными экологическими условиями «мягкого» экологически обоснованного управления агроэкосистемой являются следующие: 1) условие «видового разнообразия», 2) устранение лимитирующего фактора, 3) условие адаптивного землеустройства, 4) условие «островного эффекта».

Таким образом, для сохранения плодородия почв системы земледелия должны разрабатываться на основе фундаментальных экологических законов и принципов, исключающих нарушение стационарных режимов функционирования природных систем, вовлекаемых ими в природопользование, и этим требованиям в настоящее время отвечают системы земледелия нового поколения на ландшафтной основе.

УДК 631.8:633.11''324'':664.64.016.8

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Айдиев А.Ю., Боева Н.Н.

Курский НИИ агропромышленного производства, г. Курск

Исследования проводились в полевом стационарном опыте Курского НИИ АПП, заложенном на черноземе типичном в четырехпольном зернопропашном севообороте с озимой пшеницей, идущей после занятого пара. Внесение минеральных удобрений под озимую пшеницу изменяли от 20 до 120 кг /га д.в. NPK с интервалом каждого элемента 30 кг/га д.в. Органические удобрения вносили один раз за ротацию севооборота под пшеницу в дозах 20, 40 и 60 т/га без минеральных удобрений, а также на фоне N₆₀P₆₀K₆₀.

В зерне озимой пшеницы были определены такие показатели качества муки и теста, как сила муки (Дж) и упругость теста (мм) на альвеографе Шопена, разжижение теста (е.ф.) при помощи фаринографа Брабендера, кроме этого хлебопекарные качества оценивали по объемному выходу хлеба из 100 г муки (мл).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что технологические показатели озимой пшеницы зависели от доз и вида используемых удобрений.

Применение возрастающих доз минеральных удобрений оказывало слабое влияние на силу муки ($r = 0,69$). Так, в среднем за 3 года сила муки от внесения минеральных удобрений достигла стандарта для сильной пшеницы лишь при дозе N90P90K90, (290 Дж). На остальных дозах NPK зерно пшеницы по силе муки относилось к среднему качеству (сила муки колебалась от 243 до 275 Дж).

Применение органических удобрений, напротив, достоверно повышало силу муки ($r = 0.96$). Это проявилось как на вариантах с использованием навоза без минеральных удобрений, так и с внесением его на фоне N60P60K60. Под действием возрастающих доз органических удобрений (от 20 до 60 т/га) сила муки существенно увеличилась и на максимальной дозе достигла 344 Дж, что выше варианта без удобрений на 101 Дж.

Зависимость силы муки (V , Дж) от дозы навоза (H , т/га) описывается следующим уравнением регрессии:

$$Y = 228.79 + 0.0325H^2, \text{ при } R = 0.96 \text{ и } P = 95\%$$

Нами установлено, что под влиянием удобрений изменение параметров силы муки и упругости теста находится в тесной прямой корреляционной зависимости ($r = 0,80$). Разжижение теста достоверно не коррелировало с силой муки и упругостью теста, а понижалось с увеличением в зерне содержания сырой клейковины ($r = - 0,71$).

Объемный выход хлеба является итогом комплексного действия ряда факторов. В зависимости от отдельной значимости каждого из них в конкретных условиях слагается хлебопекарная оценка. Наши исследования показали, что наибольший выход хлеба формировался при низких и средних дозах минеральных удобрений (по 30 и 60 кг/га д.в. NPK), а также при сочетании навоза с минеральными удобрениями, при которых объемный выхода хлеба из 100г муки составил 633 - 646 мл.

Таким образом, наилучшие технологические качества зерна озимой пшеницы можно получить, применяя в зернопропашном севообороте органические удобрения без минеральных удобрений и на фоне N60P60K60. При этом существенно улучшаются такие показатели, как сила муки, упругость теста и объемный выход хлеба.

УДК 631.8: 633.16:631.811.9

НАКОПЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЦИНКА И МЕДИ В ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ ЯЧМЕНЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ НАВОЗА, ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА И МИКРОДОБРЕНИЙ

Афонченко Н.В., Дегтева М.Ю., Рязанцева Н.В., Санжаров А.И.

ГНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

E-mail: vnizem@kursknet.ru

Применение удобрений без внесения микроэлементов часто не дает ожидаемого эффекта. Поэтому для получения устойчивых урожаев с хорошим качеством необходимо систематически пополнять запасы микроэлементов в почве. Но, с другой стороны, микроэлементы, изменяя агрохимические показатели почвы, могут влиять на подвижность тяжелых металлов в почве и их поступление в растения (Суслина Л.Г. и др., 2006; Можайский Ю.А., Кошелева Н.Е., Дорохина О.Е., 2008; Селезнева Е.М., Гончарова Л.И., Белова Н.В., 2008). Микро-

элементы: цинк и медь - необходимы всем живым организмам, но при накоплении в почве и растениях они могут проявлять токсический эффект.

Целью нашей работы являлось изучение влияния органических и микроудобрений на накопление меди и цинка в почве и растениях ячменя.

Для осуществления поставленной цели был заложен вегетационный опыт в 2008-2009 гг. Почва – чернозем типичный тяжелосуглинистый. Из органических удобрений применяли полуперепревший навоз (из расчета 30 т на 1 га, или 10 г/кг почвы) и сухой птичий помет (из расчета 4 т/га, или 1,33 г/кг почвы). Семена ячменя (*Hordeum vulgare* L.) сорта «Суздалец» предварительно проращивали в течение 36 часов, а затем высевали в просеянную через сито 3 мм и увлажненную до 60% ПВ почву (Журбицкий З.И., 1968) в количестве 10 штук на сосуд. Ячмень выращивали при поддержании постоянной влагообеспеченности почвы, что достигалось ежедневным взвешиванием сосудов и добавлением воды до постоянного веса. Микроудобрения вносили через 10 дней после появления всходов (медный купорос и хлористый цинк). Через 30 дней после всходов растения срезали на высоте 0,5 см от поверхности почвы и определяли высоту растений, сырую и воздушно-сухую массу. Концентрацию меди и цинка в почве и растениях ячменя определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии (ГОСТ Р 50682-50689-4; ГОСТ 30178-96). Математическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1979). Проведенные исследования показали, что на контрольном варианте (без удобрений) биомасса ячменя была наименьшей и составляла 6,7 г/сосуд. Внесение навоза и птичьего помета способствовало увеличению биомассы ячменя на 6,3 и 2,6 г/сосуд. При внесении навоза с микроэлементами (медный купорос и хлористый цинк) биомасса ячменя увеличилась соответственно на 8,5 и 9,1 г/сосуд, а при внесении этих микроэлементов с птичьим пометом биомасса ячменя была ниже, но выше, чем на контроле на 5,7 и 6,0 г/сосуд. На вариантах без внесения удобрений с применением медного купороса и хлористого цинка биомасса ячменя была выше, чем на контроле, на 1,8 и 2,1 г/сосуд.

Последствие применения органических удобрений и микроудобрений изучалось при выращивании горчицы сизой. Исследования показали, что при внесении навоза и птичьего помета с применением медного купороса получена достоверная прибавка биомассы горчицы на 2,3 г/сосуд по сравнению с контролем. На вариантах с внесением навоза и птичьего помета с применением хлористого цинка биомасса горчицы была выше, чем на контроле, на 2,5 и 2,6 г/сосуд.

Содержание меди и цинка в почве и растениях ячменя при внесении органических удобрений и микроудобрений представлено в таблице. Из таблицы видно, что внесение навоза и птичьего помета не способствовало увеличению цинка в почве. В растениях содержание цинка при внесении навоза увеличилось до 27,8 мг/кг, а при внесении птичьего помета эта величина составляла 23,5 мг/кг. При внесении медного купороса в качестве микроудобрения значительно увеличилось содержание меди в почве (20,10-25,40 мг/кг), но в растениях ячменя содержание меди увеличилось всего на 0,9-1,39 мг/кг. Медь является

элементом среднего поглощения (А.И.Перельман, 1975). О степени доступности этого элемента для растений и поведении его в системе почва-растение косвенно позволяет судить коэффициент биологического поглощения (Г.Я. Елькина, 2008). С ростом концентрации меди в почве дисбаланс между элементами, а также повышение подвижности элементов вследствие насыщения почвенного поглощающего комплекса привели к изменениям в содержании элементов в растениях.

Таблица 1. Содержание микроэлементов (мг/кг) и коэффициенты накопления в почве и растениях ячменя

№ п/п	Варианты опыта	Содержание меди		КН	Содержание цинка		КН
		почва	растение		почва	растение	
1	Без удобрений (контроль)	5,83	2,95	0,51	24,8	13,4	0,54
2	Навоз КРС	5,81	3,13	0,54	25,2	27,8	1,09
3	Птичий помет	6,00	3,00	0,50	25,6	23,5	0,91
4	Без удобрений + цинк	5,95	2,37	0,40	37,3	30,6	0,82
5	Навоз КРС + цинк	6,62	2,54	0,38	40,8	24,8	0,61
6	Птичий помет + цинк	5,86	2,78	0,47	39,4	35,9	0,91
7	Без удобрений + медь	25,40	3,85	0,15	29,3	14,0	0,48
8	Навоз + медь	20,10	4,14	0,21	24,9	28,1	1,13
9	Птичий помет + медь	24,00	4,39	0,18	30,2	20,8	0,69

Таким образом, внесение навоза, птичьего помета и микроудобрений в данных дозах под ячмень не способствовало загрязнению почвы.

Список литературы

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979.-416 с.
2. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода. М.: Наука, 1968.-264 с.
3. Мажайский Ю.А., Кошелева Н.Е., Дорохина О.Е. Баланс тяжелых металлов в агроэкосистемах Мещерской низменности при использовании загрязненных поливных вод // Агрехимия. 2008, №12. С.45-50.
4. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: Высш.шк., 1975. 341 с.
5. Селезнева Е.М., Гончарова Л.И., Белова Н.В. Влияние кадмия на некоторые морфофизиологические и биохимические показатели ячменя // Агрехимия. 2006. №6. С. 82-86.
6. Суслина Л.Г., Анисимова Л.Н., Круглов С.В., Анисимов В.С. Накопление Cu, Zn, Cd и Pb ячменем из дерново-подзолистой и торфяной почв при внесении калия и различном рН// Агрехимия. 2006. №6. С.69-79.

7. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1989. 62 с.

УДК 632.122.633.11.633 (470.32)

**СОДЕРЖАНИЕ И ДИНАМИКА СВИНЦА В ПОЧВАХ И ЕГО
ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ
ПРОДУКЦИИ В ЦЧЗ**

**Воропаев В.Н., Ступаков А.Г., Воропаев А.В., Куликова М.А.,
Прокофьев А.В., Дубровина О.А.**

Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец

Загрязнение свинцом природной среды происходит преимущественно металлургическими предприятиями и транспортными средствами. Выбросы предприятий ежегодно составляют 8900 т свинца, а с выхлопными газами автотранспорта 260000 т в год [1]. Свинец адсорбируется, главным образом, поверхностью глинистых частиц, органическими соединениями, оксидами марганца, гидроксидами железа, алюминия [2,3,4,5]. Среди всех тяжелых металлов свинец менее подвижен, что подтверждается низким его содержанием в почвенном растворе.

По данным [6], среднее содержание свинца в земной коре составляет 16 мг/кг, а в почвах - 10 мг/кг. Концентрация элемента в почвах изменяется от 2 до 200 мг/кг. Для всех почв, включая и природные ландшафты, наблюдается аккумуляция свинца в верхнем гумусовом горизонте. В условиях кислой и слабокислой среды свинец передвигается вниз по почвенному профилю [3,4]. В пахотном слое черноземных почв содержание свинца от 17 до 30 мг/кг [3,4].

Свинец поступает в почву с удобрениями, орошаемой водой, пестицидами. Однако повышенное содержание свинца в почве и растениях наблюдается на расстоянии до 50 м в сторону от автострад.

Техногенное загрязнение почвы различными элементами может оказать существенное влияние на ее химический состав, агрохимические и физико-химические свойства, качество сельскохозяйственной продукции.

Свинец является опасным токсикантом. Это один из основных канцерогенов. При длительном воздействии на организм человека свинец вызывает болезни почек, сердечнососудистые заболевания, различного рода неврозы. Особенно опасен свинец для детей. При поступлении его в организм ребенка с воздухом, водой и пищей возможно замедление роста и умственного развития.

Содержание свинца в пищевых продуктах в незагрязненных регионах составляет 0,05-3,0 мг/кг сухой массы. В загрязненных районах растения могут поглощать свинец, как из почвы, так и из воздуха. Это приводит к значительному его накоплению, особенно в листовых овощах. Исследованиями [2] установлено, что содержание свинца в различных травах может достигать 63-232 мг, в клубнях картофеля - 10-20 мг, моркови 27-57 мг/кг сухой массы.

Реакция среды в почве может быть очень сильным фактором, влияющим на поступление свинца в растение.

**Таблица 1. Содержание свинца в пахотном слое почвы, мг/кг
(подвижные формы)**

№ п/п	Район	Наименование хозяйств	Годы					Среднее
			2000	2001	2002	2003	2004	
1.	Тербунский	СХП «Пятилетка»	0,90	0,4	0,80	0,68	2,32	1,02
	Тербунский	СХП «Ударник»	0,75	0,70	0,64	0,63	0,33	0,61
2.	Долгоруковский	СХП «Дружба»	0,80	0,40	1,0	0,76	0,26	0,64
	Долгоруковский	СХП «Заря»	1,2	0,50	0,80	0,91	0,23	0,73
3.	Елецкий	СХП «Маевка»	1,0	0,40	0,9	0,72	0,80	0,76
	Елецкий	СХП «Воронецкое»	1,4	0,50	0,80	3,1	1,16	1,39
	Елецкий	СХП «Луч»	1,1	0,80	0,90	2,7	0,97	1,29
4.	Становлянский	СХП «Становое»	0,80	0,80	0,80	1,91	0,47	0,96
	Становлянский	СХП «Заря»	0,75	0,40	0,70	1,95	1,1	0,98
	Становлянский	СХП «Нива»	0,60	0,80	0,65	3,54	0,29	1,18
5.	Измалковский	СХП «Афанасьевское»	1,2	0,60	0,90	3,39	0,95	1,41
	Измалковский	СХП «Слобода»	0,90	0,60	0,90	1,02	0,26	0,74
6.	Задонский	СХП «Владимирское»	0,85	0,80	0,80	0,68	0,26	0,68
	Задонский	СХП «Восход»	1,3	0,40	1,1	0,95	0,14	0,78
7.	Краснинский	СХП им.Калинина	0,95	0,20	0,90	1,45	0,12	0,62
	Краснинский	СХП «Заря»	1,0	0,50	1,0	0,83	0,06	0,62

Загрязнение почвы свинцом приводит к снижению урожая, к уменьшению содержания белка, масличности подсолнечника, к ухудшению качества клейковины [5]. Для растений, у которых в пищу употребляют листья и стебли, очень важно учитывать время вегетации и интенсивность роста, т.к. это может существенно влиять на концентрацию тяжелых металлов в продукции. Для получения гигиенически полноценной продукции необходимо использовать феномен «биологического разведения», заключающийся в распределении токсичных элементов в большом объеме органического вещества, за счет создания условий лучшего роста растений. Следовательно, применяя удобрения с примесями тяжелых металлов или выращивая растения на загрязненных почвах, необходимо стремиться к созданию оптимальных условий для роста. Тогда продукция с этих полей по удельному содержанию вредных элементов будет сопоставима

Таблица 2. Содержание свинца в растениеводческой продукции (мг/кг сухого вещества)

№ п/п	Район	Наименование хозяйств	Годы									
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1.	Тербунский	СХП «Пятилетка»	0,04	0,02	0,05	0,7	0,2	0,26	0,73	0,0022	0,002	пар
			-	-	-	0,1	0,4	0,20	0,36	0,00026	0,004	
		СХП «Ударник»	0,06	0,2	0,2	0,2	0,2	0,27	0,70	0,25	0,2	0,4
			-	-	0,3	0,6	0,6	0,30	0,58	0,67	0,3	0,6
2	Долгоруковский	СХП «Дружба»	0,8	0,1	1,0	0,1	0,1	пар	пар	пар	пар	пар
			-	-	-	0,08	0,8					
		СХП «Заря»	0,08	0,04	0,08	0,2	0,37	пар	0,3	0,19	0,35	0,36
	0,09	0,06	0,3	0,44		0,44	0,27					
3.	Елецкий	СХП «Маевка»	0,1	0,08	0,12	0,1	0,2	0,6	0,33	0,24	0,24	0,32
			0,2	0,09	0,23	0,26	0,3		0,45	-	0,31	0,78
		СХП «Воронецкое»	0,05	0,06	0,14	0,16	0,2	0,26	0,24	пар	0,33	0,6
		-	0,17		0,22	0,3	0,38	0,30	0,40			
		СХП «Луч»	0,06	0,1	0,03	0,08	пар	0,20	0,30	0,23	пар	0,40
-	0,2	0,22	0,26	0,36	0,31							
4	Становлянский	СХП «Становое»	0,04	0,1	0,2	0,06	0,2	0,15	пар	0,20	0,35	пар
			-	0,2	0,4		0,35	0,25		0,34	0,29	
		СХП «Заря»	0,15	0,04	0,2	0,1	пар	0,16	0,32	пар	0,37	пар
			0,25	0,09	0,33			0,27	0,44		0,40	
		СХП «Нива»	0,23	0,2	0,04	0,01	0,26	0,26	0,36	0,50	пар	0,39
-	0,4	0,09	0,08	0,38	0,42							
5	Измалковский	СХП «Афанасьевское»	0,04	0,1	0,04	пар	0,4	пар	пар	0,42	0,17	0,45
			-	-	-		0,7			0,55	0,25	0,52
		СХП «Слобода»	0,5	0,5	0,06	0,07	0,4	0,15	0,35	0,18	0,18	0,38
	0,6	0,6	0,7	0,43			0,26		0,20	0,53		
6	Задонский	СХП «Владимирское»	0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	пар	пар	0,17	0,52	0,40
			0,4	0,5	0,6	0,2	0,3			0,28	0,63	0,60
		СХП «Восход»	0,17	0,1	0,4	0,1	0,6	0,26	0,33	0,19	0,54	0,45
			0,20	0,2	0,3	0,17	0,7		0,41	0,25	0,63	0,55
7	Краснинский	СХП им. Калинина	0,08	0,10	0,07	0,09	0,3	0,26	0,31	0,55	0,25	пар
			0,10	0,19	0,10	0,1	0,4		0,39		0,30	
		СХП «Заря»	0,06	0,08	0,25	0,06	0,02	0,20	0,23	0,22	0,22	0,76
			0,10	0,15	0,31			0,28	0,47	0,35	0,35	0,83

Примечание: числитель – основная продукция, знаменатель - побочная

с контрольной, полученной на чистых почвах. Однако, если условия для роста растений окажутся неблагоприятными, концентрации тяжелых металлов в продукции с загрязненных почв могут существенно возрасти при внесении минеральных удобрений, в особенности – азотных и калийных. Надо помнить, что явление «биологического разведения» наблюдается не для всех металлов. Отсюда следует вывод, что гигиенически полноценную продукцию легче получить на почвах, обеспечивающих быстрый рост растений, т.е. на почвах высокого плодородия.

Результаты наших исследований содержания свинца в почвах на постоянных (реперных) участках приведены в таблице 1.

Из приведенных в таблице 1 данных можно сделать вывод, что за пятилетний срок содержание подвижных форм свинца в пахотном слое почвы на исследуемых постоянных участках в хозяйствах колебалось по годам. Это объясняется изменениями метеорологических условий, а также приемов агротехники. Однако за эти годы значительного увеличения содержания свинца в почве не установлено. (Оно было ниже ПДК.)

Таким образом, применяемые в настоящее время приемы агротехники (удобрения, пестициды) на полях, а так же отсутствие атмосферного загрязнения не приводит к увеличению содержания свинца в почве.

В нашей работе мы проводили наблюдения за изменением содержания свинца в основной и побочной растениеводческой продукции (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что за 1995-2004 гг. содержание свинца в основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур, выращиваемых в различных хозяйствах семи районов Липецкой области, изменялось по годам, в зависимости от погодных условий, биологических особенностей растений и pH почвенного раствора.

Однако, вследствие низкого содержания свинца в почвах, большой удаленности от крупных автомагистралей, отсутствия других источников загрязнения, а также хорошей агротехники, содержание свинца в растениеводческой продукции не превышало ПДК (0,1-10,0 мг/кг сухого вещества)

Список литературы

1. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии.- М.: Изд-во МГУ, 1988.- 264 с.
2. Овчаренко М.М. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение.- М.: Изд-во ЦИНАО, 1997.- С. 15-19.
3. Зырин Н.Г. Нормирование содержания тяжелых металлов в системе - почва-растение-удобрение // Химия в сельском хозяйстве.- 1985.- № 3.- С.45-48.
4. Сердюкова А.В., Зырин Н.Г. Свинец в почвах и растениях техногенного ландшафта / Научные труды. Химия - микроэлементы в почвах и современные методы их изучения.- М.: Изд-во Почвенного института им. В.В.Докучаева, 1985.- С. 16-20.
5. Большаков В.А. и др. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами. Обзорная информация ВАСХНИЛ.- М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1978.- С.

7-8.

6. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почве.- М.: 1957.- 237 с.

УДК 631.417:551.4.037

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И АКТИВНОГО ПУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ

Глазунов Г. П.

ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

E – mail: vnizem@kursknet.ru

Исследования проводились на опытном поле ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район) в многофакторном полевом опыте на склонах северной, южной экспозиции и водораздельном плато в 4-ю и 5-ю ротации зернопаропропашного севооборота в посевах ячменя и озимой пшеницы. Данные территории расположены в средних широтах умеренного пояса на юго-западных склонах наиболее приподнятой части Среднерусской возвышенности и входит в состав Центрально-Черноземной зоны. Такое географическое положение обуславливает умеренно-континентальный тип климата, приподнятый расчлененный характер поверхности.

В период вегетации растений в посевах зерновых культур (ячменя и озимой пшеницы) на склонах северной, южной экспозиции и водораздельном плато рендомизированным методом выделяли 30 площадок (1 м²). В период уборки урожая на каждой площадке из пахотного слоя почвы (0-20 см) отбирали почвенные образцы в пятикратной повторности для определения в них содержания микробной биомассы (МБ), негумифицированного органического вещества (НОВ), показателей гумусного состояния. Одновременно отбирали образцы для определения влажности почвы.

В ходе проведенных исследований было установлено, что содержание гумуса и активного пула органического вещества (АПОВ) в черноземе типичном в зависимости от экспозиции склона различно. В посевах ячменя (2002г.) на склоне северной экспозиции и на водораздельном плато отмечены близкие значения содержания гумуса. На склоне южной экспозиции его содержание снижается на 19%.

Иная закономерность отмечена по содержанию в черноземе типичном микробной биомассы в зависимости от экспозиции склона. Наибольшее содержание микробной биомассы в почве отмечалось на склоне южной экспозиции (1317 мг/кг почвы), а наименьшее – на северной (1009 мг/кг почвы). Содержание негумифицированного органического вещества в почве в посевах ячменя незначительно изменялось под влиянием местоположения в рельефе, хотя отмечается тенденция к увеличению его в ряду: склон северной экспозиции → водораздельное плато → склон южной экспозиции. В составе активного пула

органического вещества чернозема типичного вне зависимости от экспозиции склона преобладает МБ и составляет 63-66%, а НОВ – 34-37%.

На склоне северной экспозиции в пахотном слое почвы лабильных гумусовых веществ (ЛГВ) и ЛГК содержалось больше, чем на склоне южной экспозиции, в 2,4 и 2,5 раза, соответственно. Аналогичная тенденция просматривается в распределении в агроландшафте ЛФК.

Выявлено, что на водораздельном плато наблюдается улучшение качественного состава лабильных гумусовых веществ, где соотношение $C_{ЛГК}/C_{ЛФК}$ в слое почвы 0-20 см выше по сравнению с южным и северным склоном на 164 и 25%, соответственно.

В посевах озимой пшеницы (2004г.) содержание гумуса в черноземе типичном уменьшается от склона северной экспозиции к южному склону, при этом разница между показаниями составляет 13%.

Распределение углерода микробной биомассы в почве в зависимости от экспозиции склона имело аналогичный характер. Наибольшее ее содержание (711 мг/кг почвы) отмечалось в почве на склоне северной экспозиции и снижалось на 25% на склоне южной экспозиции. Содержание негумифицированного органического вещества в почве в 1,4 раза отличалось между склонами противоположных экспозиций, причем его больше на склоне южной экспозиции. В зависимости от экспозиции склона изменялось соотношение МБ и НОВ в составе активного пула органического вещества чернозема типичного: на южном склоне преобладало НОВ (58%), на северном – МБ (58%), а на водораздельном плато МБ составляла 52%, НОВ – 48%.

Содержание лабильных гумусовых веществ в почве уменьшается в 2,3 раза в ряду: склон северной экспозиции → водораздельное плато → склон южной экспозиции. На южном склоне запасы ЛГК меньше в среднем в 3,5 раза по сравнению с водораздельным плато и северным склоном независимо от возделываемой сельскохозяйственной культуры.

Такая же тенденция наблюдается и с запасами ЛФК, то есть характер распределения ЛГВ и их компонентов в агроландшафте в посевах озимой пшеницей имел такую же направленность, как и в посевах ячменя. Качественный состав ЛГВ в посевах озимой пшеницы был одинаковым на водораздельном плато и на склоне северной экспозиции. На склоне южной экспозиции значения соотношения $C_{ЛГК}:C_{ЛФК}$ были ниже в 2,4 раза.

Установлено, что местоположение на склоне оказывает существенное влияние на запасы углерода активного пула органического вещества почвы. Это можно объяснить тем, что на склонах разных экспозиций создаются неодинаковые микроклиматические условия, которые влияют как на количество поступающего в почву ОВ, так и на процессы его гумификации и минерализации и на жизнедеятельность микроорганизмов. В почве на водораздельном плато складываются наилучшие условия для накопления углерода ОВ почвы. Наибольшие запасы НОВ накапливаются в почве в посевах озимой пшеницы.

УДК 633.16:551.515(470,32)

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В ЦЧЗ

Дериглазова Г.М.

ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

E – mail: vnizem@kursknet.ru

Ячмень является одной из основных культур, которые возделываются в ЦЧЗ. При его возделывании большое значение приобретает стабильность урожая по годам. Но климатический фактор не всегда позволяет получать стабильный и высокий урожай зерна. Погода каждого конкретного года в значительной степени предопределяет урожай. Рассмотрением данной проблемы занимались многие ученые. Во Всероссийском научно-исследовательском институте сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ) разработан метод прогноза урожайности ярового ячменя по отдельным субъектам Российской Федерации (автор В.М. Лебедева) с использованием синоптико-статистического подхода. Данный подход позволил увеличить заблаговременность прогнозов урожайности до 4-6 месяцев.

Целью наших исследований являлось выявление действия естественно-ресурсных условий на урожайность ярового ячменя. Для этого мы рассматривали эту взаимосвязь на многофакторном полевом опыте ГНУ ВНИИЗиЗПЭ в зернопаропропашном севообороте на северном склоне по четырем полям с 1985 года по 1998 год, для исключения из ряда действующих факторов одних из самых значимых (экспозиция склона и состав культур в севообороте, так как многочисленными исследованиями выяснено, что на склонах полярных экспозиций наблюдаются различия в солнечной и тепловой радиации, интенсивности проявления водной эрозии и влагообеспеченности почв.

Обработка массива данных по урожайности ячменя за 14 лет на северном склоне с учетом действия органических и минеральных удобрений (9 вариантная схема, удобрения 3 уровня), а также фактора влияния погодных условий года методом регрессионного анализа данных получено уравнение, значимое на 99% уровне. Из него следует, что урожайность культуры зависит от фактора года и увеличивается при внесении минеральных удобрений.

$$Y = 37,7 - 0,67x_1 + 4,1x_2, R = 55, \text{ где}$$

Y – урожайность ячменя;

X₁ – годы;

X₂ – минеральные удобрения (0 – без удобрений; 1 – N₃₀P₃₀K₃₀; 2 – N₆₀P₆₀K₆₀).

Минеральные удобрения при применении их в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ ежегодно увеличивали урожай ячменя с 30,9 ц до 39,3 ц зерна с гектара. Дальнейшее увеличение урожайности при применении N₆₀P₆₀K₆₀ было небольшим, примерно на 1 ц с га. Органические удобрения увеличивали урожайность ячменя всего на 2 ц/га при внесении 6 – 12 т навоза ежегодно, причем влияние дозы не было дос-

товерным. Таким образом, тренд средней урожайности (по 9-ти вариантной схеме за каждый год) имеет в целом отрицательную направленность.

Исследуя корреляционную зависимость урожайности от погодных условий года, мы установили, что ячмень плохо относится к недостатку влаги в весенний период (в фазу всходы – колошение). В то время как повышенное количество осадков в июле, к моменту полной спелости, способствует полеганию посевов и снижению урожая культуры. Эта закономерность четко прослеживается в 1998 году (рис. 1), когда количество среднемесячных осадков июля и августа значительно превышало среднемноголетние нормы.

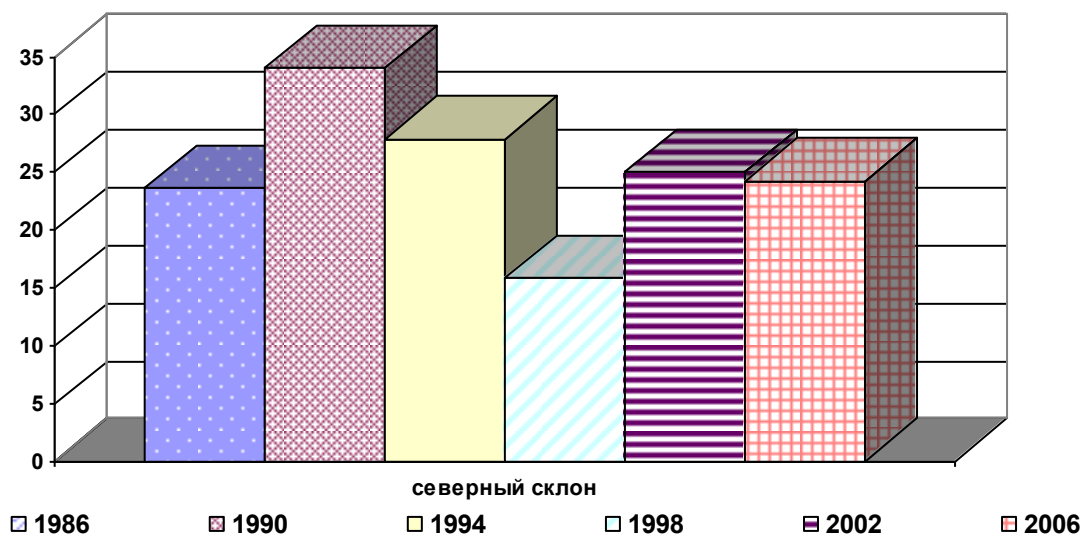


Рис. 1 Динамика урожайности ячменя за 6 ротаций в зернопаропропашном севообороте

Таким образом, за все годы исследований в данном севообороте, из-за недостатка влаги в весенний период и переувлажнения посевов летом, наименьшая урожайность была получена в 1998 году. Оптимальные погодные условия для получения высокого урожая культуры наблюдались в 1990 году.

Урожайность ярового ячменя также зависела и от температуры воздуха. Выяснилось, что показатель возрастал при повышении среднемноголетней нормы температуры воздуха в мае месяце при появлении всходов культуры и при невысокой температуре в летний период (июнь, июль).

Обобщая требования для получения высокого урожая ячменя к отдельным метеорологическим факторам, можно сказать, что эта культура при относительно малой потребности к теплу и общему количеству влаги, все же достаточно чувствительно реагирует на равномерное воздействие всех этих условий.

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Дубовик Д.В.

ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

E-mail: vnizem@kursknet.ru

Одним из наиболее эффективных приемов повышения уровня плодородия почвы является внесение минеральных удобрений. При их применении основным экологическим принципом является удовлетворение возделываемых культур в элементах минерального питания, а также поддержание существующего уровня плодородия почвы и, по возможности, его повышения. Применение удобрений способствует не только росту урожайности культур, но и повышает противоэрозионную устойчивость почвы, благодаря лучшему развитию корневой системы, что особенно важно в ландшафтном земледелии.

Для оценки влияния систематического применения минеральных удобрений на показатели почвенного плодородия в условиях расчлененного рельефа были обработаны данные, полученные в полевом многофакторном опыте Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии. Анализировались варианты опыта, расположенные на склонах северной и южной экспозиций и водораздельном плато; без применения удобрений и с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{40}P_{80}K_{80}$ кг/га действующего вещества.

В результате установлено, что на склоне северной экспозиции и водораздельном плато применение минеральных удобрений повышает кислотность почвы. Так, на северном склоне рН почвенного раствора снизилась с 5,6 до 5,5, гидролитическая кислотность увеличилась на 0,64 мг-экв на 100 г почвы. На водоразделе значения рН изменились с 6,1 до 5,9, а гидролитическая кислотность возросла на 0,80 мг -экв на 100 г почвы (табл. 1). Такие изменения вызваны тем, что минеральные удобрения являются физиологически кислыми и приводят к подкислению почвы. На склоне южной экспозиции показатели кислотности почвы практически не изменялись, что объясняется изначально слабощелочной реакцией почвенного раствора на этом склоне.

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений на показатели кислотности почвы и содержание подвижных форм фосфора и калия

Элемент рельефа	Минеральные удобрения	рН	Hr, мг-экв. на 100 г	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г
Северный склон	без удобрений	5,6	3,78	10,4	9,5
	$N_{40}P_{80}K_{80}$	5,5	4,42	14,2	12,3
Водораздельное плато	без удобрений	6,1	3,29	16,4	10,9
	$N_{40}P_{80}K_{80}$	5,9	4,09	19,9	11,8
Южный склон	без удобрений	7,3	0,54	15,7	11,5
	$N_{40}P_{80}K_{80}$	7,3	0,55	18,1	13,6

Наиболее заметные изменения, при применении минеральных удобрений, происходят в отношении таких показателей почвенного плодородия, как подвижные фосфор и калий.

По всем элементам рельефа содержание подвижного фосфора в почве при внесении удобрений повышалось. Так, на северном склоне уровень P_2O_5 увеличился на 3,8 мг/100 г, на водораздельном плато – на 3,5 мг/100 г, на южном склоне - на 2,4 мг/100 г почвы (табл. 1). Минеральные удобрения обеспечили рост запасов подвижного калия в почве северного склона на 2,8 мг/100 г, водораздела – на 0,9 мг/100 г, южного склона – на 2,1 мг/100 г.

Минеральные удобрения способствуют улучшению гумусного состояния почвы. Их внесение повышает урожайность культур, что ведет к увеличению количества пожнивно-корневых остатков в почве и накоплению органического вещества. Так, на северном склоне длительное применение минеральных удобрений способствовало увеличению содержания запасов гумуса на 0,2%, на водоразделе – на 0,1 % (табл. 2). На южном склоне особых изменений не

Таблица 2. Влияние минеральных удобрений на гумус и азотный режим почв

Элемент рельефа	Минеральные удобрения	Гумус, %	N щел. гид., мг/100 г	N-NO ₃ , мг/100 г	N-NH ₄ , мг/100 г
Северный склон	без удобрений	5,6	17,4	0,37	1,46
	N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀	5,8	17,9	0,51	1,63
Водораздельное плато	без удобрений	5,9	19,1	0,42	1,60
	N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀	6,0	19,7	0,53	1,90
Южный склон	без удобрений	5,1	14,8	0,41	1,18
	N ₄₀ P ₈₀ K ₈₀	5,1	16,4	0,51	1,35

отмечается, что, очевидно, связано с наиболее низким содержанием гумуса в почве этого склона вследствие развития эрозионных процессов и потери части гумусового слоя.

Минеральные удобрения приводят к изменению азотного режима почв. Так, их применение повышало содержание щелочногидролизуемого азота на всех элементах рельефа.

Содержание нитратного азота повышалось на северном склоне на 0,14 мг/100 г, аммонийного азота – на 0,17 мг/100 г, на водоразделе – на 0,11 и 0,30 мг/100 г и южном склоне – на 0,10 и 0,17 мг/100 г соответственно (табл. 2).

Таким образом, можно отметить, что систематическое применение минеральных удобрений способствует увеличению содержания в почве основных питательных элементов. Этот процесс дифференцирован в зависимости от местоположения почв в рельефе, что обусловлено различиями гидротермических условий полярных склонов и степенью развития эрозионных процессов.

УДК 631.434.1:631.445.4 (502)

**СТРУКТУРНО–АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА
ТИПИЧНОГО В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ БИОСФЕРНОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ им. проф. В.В. АЛЕХИНА**

Дубовик Е.В.

ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

Почвы заповедников сохраняются в ненарушенном состоянии и могут являться эталоном по основным показателям плодородия почвы. В заповеднике имеются также почвы, которые подвержены в той или иной мере антропогенной нагрузке, что в свою очередь отражается непосредственно на основных показателях агрофизического состояния почвы. В данной работе рассматривается, насколько черноземные почвы, находящиеся в условиях заповедной системы, подвержены антропопотолерантности.

Исследования были проведены в Центральном-Черноземном государственном природном биосферном заповеднике им. проф. В.В. Алехина, Курская область. Отбор ненарушенных образцов почвы для определения структурно-агрегатного состава проводился на глубине 20 см на пробных площадках, расположенных в степи с режимами абсолютного заповедания, ежегодного кошения, на участке многолетнего пара. Фракционирование почвы в воздушно-сухом состоянии и определение водоустойчивости агрегатов проводились по методу Н.И. Саввинова (1986).

В результате проведенных исследований было выявлено, что в почве участка абсолютного заповедания и ежегодного кошения происходит формирование агрегатов размером 7-1мм, это позволяет говорить о том, что в процессе формирования структурных отдельностей большая роль принадлежит агентам биогенного происхождения, т.е. корневой системе травянистых растений. В почве многолетнего пара преобладали структурные отдельности >7мм. Фракций <1мм содержится приблизительно одинаковое количество на всех изучаемых участках. Таким образом, в условиях заповедной системы под травянистой растительностью происходит формирование наиболее ценной зернистой структуры, в то время как действие многократных обработок на многолетнем пару способствует разрушению агрегатов зернистой структуры и формированию более крупных отдельностей.

В качестве показателя оструктуренности почвы использовался коэффициент структурности ($K_{стр.}$), который рассчитывался по результатам сухого просеивания. Анализ полученных данных показал, что коэффициент структурности в почве абсолютного заповедания составил 15,4, на участке ежегодного кошения $K_{стр.}=11$, а в почве многолетнего пара $K_{стр.}=7$. Содержание агрегатов агрономически ценного размера уменьшалось в ряду почвы: абсолютного заповедания→ежегодного кошения→многолетнего пара. Таким образом, становится очевидна взаимосвязь содержания агрегатов агрономически ценного размера с коэффициентом структурности.

Распределение агрегатов по фракциям нелегко описать единой математической зависимостью, поэтому при анализе структурного состояния черноземных почв был принят общепринятый показатель – средневзвешенный диаметр агрегатов. Средневзвешенный диаметр почвенных отдельностей находится в прямой зависимости от количества агрегатов определенного размера. В почве многолетнего пара средневзвешенный диаметр агрегатов составил 4,25, на участках с режимами абсолютного заповедания и ежегодного кошения этот показатель был ниже и равнялся 3,19 и 3,10 соответственно. Это говорит о том, что в почве многолетнего пара в большей мере выражены крупные фракции, а в почве участков абсолютного заповедания и ежегодного кошения – агрегаты агрономически ценного размера.

Водоустойчивость – это способность агрегатов почвы противостоять размывающему действию воды. По результатам мокрого просеивания мы дали оценку водоустойчивости структурных отдельностей чернозема типичного. На участках ежегодного кошения и абсолютного заповедания водоустойчивость агрегатов в 2 раза выше, чем в почве под многолетним паром. Средневзвешенный диаметр водоустойчивых агрегатов в почве участков ежегодного кошения и абсолютного заповедания был равен 0,75 и 0,8, а в почве многолетнего пара – 0,22. Изменение коэффициента структурности водоустойчивых агрегатов сохраняла аналогичную закономерность, и уменьшалось в почве изучаемых участков в следующей последовательности: ежегодного кошения → абсолютного заповедания → многолетнего пара. Используя классификацию, предложенную И.В.Кузнецовой, можно сказать, что почва под многолетним паром обладала удовлетворительной водоустойчивостью, а почва участков ежегодного кошения и абсолютного заповедания отличной водоустойчивостью.

Таким образом, почвы находящиеся в режимах абсолютного заповедания и ежегодного кошения обладают наилучшей оструктуренностью и водоустойчивостью по отношению к почвам многолетнего пара. Травянистая корневая система растений способствует формированию зернистой структуры, повышает водоустойчивость почвенных отдельностей. Отсутствие растений на участке многолетнего пара проведение многократных обработок приводит к формированию глыбистой структуры и снижению водоустойчивости. Антропоотолерантность чернозема типичного уменьшается в зависимости от вида использования изучаемого участка в следующей последовательности: многолетний пар → ежегодное кошение → абсолютное заповедание.

УДК 712.24:631.6.02 (470-924.83)

РОЛЬ ПОЧВОВОДООХРАННОГО ОБУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ЭРОЗИОННООПАСНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Здоровцов И.П., Рожков А.Г., Дощечкина Г.В., Здоровцова Е.И.

ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

Интенсификация и химизация сельскохозяйственного производства в эрозионноопасных районах ЦЧО в середине XX века привела к тому, что слабое

регулирование поверхностного стока и высокая распаханность территории (около 75 % с.-х. угодий расположено на склонах более 1°), что способствовало усилению всех видов деградации почв и нарушению вещественно-энергетических потоков в существующих агроландшафтах. В Курской области около 27 % пашни подвержено водной эрозии, а в Белгородской - более 53 %.

В первой из них общая лесистость территории составляет около 10 %, а колебания в районах наличия ЛП - от 1,0 до 4,6 % (среднее 2,2 %) от пашни, что является недостаточным. В Белгородской области общая лесистость составляет 12,6 %. В этой области на склонах до 1° расположено 20,4 % с.-х. угодий, 1-3° - 36,6 %, 3-5° - 25,0 %, более 5° - 18,0 %, а расчётный коэффициент геоморфологической стабилизации угодий составляет 0,63, экологической стабилизации - 0,38. Несмотря на то, что в районах Белгородской области за последние 30 лет были разработаны и осуществлялись проекты ВХЗ и системы земледелия (Акулов П.Г., 1969; Котлярова О.Г., 1995; Здоровцов И.П., 1993, 2007), но по-прежнему в ряде районов с нарушенным противоэрозионным устройством территории севооборотов на склонах смывается почвы от 3,0 до 15,0 т/га, что в 2-8 раз больше рекомендуемого допустимого порога.

Недостаточная облесённость пашни, особенно невыполнение планов посадок узких 2-3-х рядных стокорегулирующих ЛП с канавами, способствует в районах с высоким коэффициентом расчленения ОБЗ снижению урожайности зерновых культур. Проведенная группировка районов по средней урожайности за 1998-2005 гг. показала, что в группе районов, имеющей до 40% эродированной пашни выход зерна составлял в среднем 26,8 ц/га, а при более 60 % - снижение было на 21,9 %. Группировка с учётом величины коэффициента расчленения свидетельствует о том, что в хозяйствах с показателем до 1,25 км/км² урожайность в 2005г. была 30,7 ц/га, а при наличии коэффициента более 1,75 км/км² она снижалась на 19,9 % (Здоровцов И.П. и др., 2007).

В Белгородском районе (коэффициент расчленения 1,58 км/км², эродированность пашни 53,0 %), где на протяжении многих лет проводилось внедрение КПМ и новых систем земледелия, за 1998-2005 гг. была получена средняя урожайность 30,1 ц/га, а в Валуйском районе, где показатели более благоприятные (1,14 км/км и 45,7 %), но имеются нарушения введенных севооборотов и недостаточная облесённость пашни, выход зерна составил 17,6 ц/га, что на 41,0 % меньше.

Для хозяйств этой области, используя регрессионный метод, было получен ряд уравнений, которые позволяют специалистам при проведении трансформации угодий вычислять необходимую распаханность территории (Y_1 , %) и возможную суммарную интенсивность смыва (Y_2 , т/га): $Y_1 = 90,9 - 0,80X$ ($r = -0,94$); $Y_2 = 4,44 + 5,9X_1$ ($r = 0,89$), где X и X_1 - соответственно наличие эродированной пашни (%) и коэффициент расчленения (км/км²).

Среди противоэрозионных приемов, планируемых в АЛСЗ, самым эффективным являются контурные 2-х рядные лесные полосы с канавами, которые в зависимости от расстояния между ними на склонах могут задержать от 20,0 до 60 мм талого стока, тогда как агротехнические приёмы 7,0-12,0 мм (Здоровцов И.П. и др., 1993, 2000, 2006). О необходимости их внедрения свидетельст-

вуют положительные результаты многолетнего опыта по оценке различных моделей в опыте КМЗ в ОПХ ВНИИЗиЗПЭ, где на различных изучаемых вариантах смыв почвы снижен до 0,5-2,0 т/га, а урожайность возделываемых культур возросла на 13,0-40,0 % в зависимости от межполосных расстояний между ЛП, экспозиций склонов и применяемых технологий (Здоровцов И.П., Мясоедов С.С, Дощечкина Г.В., Зарудная Т.Я. и др., 1990, 1993, 2000, 2005). Обработка результатов за 1986-1995 гг. (7 лет зябь, 3 года уплотнённая пашня) показала, что на варианте с ЛП (водосбор 5) в среднем впитывалось влаги только этим приёмом 44,4мм (колебание составляло от 0,7 до 95,6мм), а средняя величина талого стока снижалась на варианте с 26,3 до 12,7мм или в 2,1 раза. Для контроля (водосбор 3) и варианта с ЛП (водосбор 5) были получены уравнения для прогноза величины талого стока (Y_1 , мм, вод. 5; Y_2 , водосбор. 3) в зависимости от основных показателей:

$$Y_1 = 2,45 + 0,11X_1 \quad (r=0,36); \quad Y_1 = 9,2 + 0,12X_3 \quad (r=0,39); \quad Y_1 = 26,86 - 2,36X_5 \quad (r=-0,79); \\ Y_2 = -22,1 + 0,51X_1 \quad (r=0,54); \quad Y_2 = 68,3 - 0,86X_4 \quad (r=-0,68); \quad Y_2 = 63,6 - 6,21X_5 \quad (r=-0,61),$$

где X_1 - запасы воды в снеге, мм; X_3 - впиталось ЛП, мм; X_4 - повторяемость, % ; X_5 - порядковый год наблюдений.

Интересные данные получены в Саратовской области (Шабаев А.И., 2008) при анализе собранных многолетних результатов исследований (1973-1996 гг) по величине талого стока и смыва почвы на зяби и уплотнённой пашне, расположенных на склонах 3°, 5° и 7° без применения противозерозионных приёмов. Установлено, что для смыва 1,0 т/га почвы с зяби на склонах 3° необходимо в среднем 8,75мм, а на уплотнённой пашне - 6,0 мм. Выведенные уравнения (Здоровцов И.П. и др. 2008) позволяют производить расчёт смыва почвы:

$$Y_1 = 0,47 + 0,05X_1 \quad (r=0,51) \quad \text{и} \quad Y_2 = 0,46 + 0,15X_2 \quad (r=0,67), \quad \text{где} \\ X_1 \text{ и } X_2 - \text{величина стока воды на склонах } 3,0^\circ \text{ и } 5,0^\circ, \text{ мм}$$

Используя многолетние исследования по оценке КПМ в этом регионе, особенно лесогидромелиоративного комплекса, была разработана методика совместно с учёными ВНИИЗиЗПЭ, которая позволила проектировщикам составлять и внедрять в лесостепных почвенно-эрозионных районах системы земледелия на ландшафтной основе (Шабаев А.И., Медведев И.Ф., Здоровцов И.П. 1990, 1995, 2008), что способствовало повышению продуктивности склоновых земель.

Разработанный инженерно-гидрологический способ для обоснования системы ЛП с учётом допустимого смыва в межполосном пространстве рекомендует в районах ЦЧО в ЗПП севообороте отводить под них 2,0-3,0 % пашни, в ЗТ - 3,0-5,0 %, а в ТЗ - более 5,0 %. Однако полевые исследования ряда авторов (Барабанов А.Т., Гаршинёв Е.А., 1990, 2002; Здоровцов И.П. и др., 1993, 2003; Лопырев М.И. и др., 1999, 2004) показали, что на различном расстоянии от ЛП

в депрессионной зоне (0,1 до 20,0м) с учётом природно-хозяйственных факторов выявлено снижение урожайности зерновых на 15,0-40,0 %, а посевы трав в этой зоне хорошо переносят затенение, лучше используют влагу, обеспечивая выход зелёной массы на 10,0-30,0 % больше. Поэтому предложено эту микроразону (экотоны) залужить, а площадь отвода пашни (Y , %) совместно с ЛП предлагается определять по следующим формулам (Здоровцов И.П. и др. 2005): для задержания 40мм - $Y_{\%} = 4,80 - 1,49X_1$, а для 60,0мм - $Y_{\%} = 6,03 + 2,19X_1$, где X_1 - крутизна склона, град.

Важную роль в увеличении общей лесистости играют детальные обследования фактического состояния ОБЗ и перспективное их использование. Исследования ряда учёных (Рожков А.Г., 1985, 1990; Черкасов Г.Н., 2004) показали, что группировка балок по степени поражённости их различными типами оврагов и построенные для Курской области графики (Здоровцов И.П., 2006) позволяют проектировщикам обоснованно выделять на перспективу участки под луг, пастбища, особенно под лесные насаждения, что позволяет доводить общую лесистость до 15,0-20,0 % и более в зависимости от типа агроландшафтов.

Обобщение литературных источников и исторических справочных материалов по влиянию ветровой эрозии в лесостепной и степной зонах Русской равнины на снижение плодородия почв и урожайность и построенные графики повторяемости засух позволяют выявить закономерную тенденцию роста общего их количества (X_1 , шт.) с XI по XX век, а также значительного увеличения неурожайных лет (Y), особенно за последние 200 лет. Для прогнозирования этих показателей в XXI веке в районах ЦЧО и Поволжья можно использовать нижеприведённые уравнения (Здоровцов И.П. и др., 2008):

1) $Y = 24,92 + 1,20X_1$ ($r=0,67$); 2) $Y = 18,01 + 4,29X_2$ ($r=0,72$);
3); $X_1 = 8,73 + 0,94X_2$ ($r=0,57$), где X_2 - порядковый номер столетия (XXI век, порядковый номер II).

Прогнозные расчёты показывают, что в XXI веке можно ожидать 19-22 засухи разной интенсивности, а количество неурожайных лет возрастёт до 66, тогда как в прошлом столетии на этой территории было зарегистрировано 52, т.е. ожидаемая величина возрастёт в 1,27 раза.

Особое внимание надо уделять научно-практическому обоснованию увеличения лесных насаждений не только на землях с.-х. предприятий ЦЧО, но и при составлении новых систем земледелия в фермерских хозяйствах, а также лесофруктогидромелиоративному обустройству при реконструкции населённых пунктов, хозяйств, строительству прудов и очистке русел малых рек. Положительную роль играет уже много лет назад созданная система лесных насаждений в Красногвардейском районе Белгородской области, Кантемировском районе Воронежской области, Обоянском и Октябрьском районах Курской области, повышая продуктивность склоновых земель в существующих агроландшафтах.

**ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА И АГРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ
НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ
В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ**

Калужских А. Г.

ГНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

Развитие почв и формирование их плодородия определяются конкретным сочетанием природных факторов почвообразования и антропогенным воздействием. Одним из них является рельеф, который определяет перераспределение в пространстве солнечной радиации и осадков в зависимости от экспозиции, крутизны и формы склонов (Наконечная, Явтушенко, 1988). Почвы на склонах разных экспозиций различаются по плодородию. Это результат влияния неодинаковых микроклиматических условий, которые определяют разную интенсивность и направленность почвообразовательного процесса (Чуян, Ермаков, Чуян, 1987). Изучению влияния экспозиции склона и агрогенных факторов на содержание микробной биомассы в чернозёме типичном посвящена данная работа.

Исследования проводились в 2007-2008 гг. на территории многофакторного полевого опыта ВНИИЗиЗПЭ (Курская область, Медвенский район) на склонах северной и южной экспозиций и водораздельном плато. Объектом исследования был чернозём типичный тяжелосуглинистый в зернопаропропашном (ЗПС), зернотравяном (ЗТР) севооборотах на вариантах с отвальной и безотвальной вспашками. Чередование культур в ЗПС: ячмень – чистый пар – озимая пшеница – кукуруза; в ЗТР: клевер-клевер-озимая пшеница-ячмень+клевер.

Определение содержания углерода микробной биомассы (МБ) проводили в свежих почвенных образцах регидратационным методом (Благодатский, Благодатская, Горбенко, Паников, 1987) с использованием для расчёта $K_c = 0,25$. Образцы почвы отбирались в слоях почвы 0-10, 10-20 и 20-30 см.

Проведённые нами исследования показали, что в ЗПС на водораздельном плато в 2007 году при отвальной обработке в слое почвы 0-10 см микробной биомассы содержалось на 14 % и 56% больше, чем на южном и северном склонах, соответственно. В слое почвы 10-20 см сохранялась такая же закономерность. При безотвальной обработке в ЗПС содержание микробной биомассы в почве на водораздельном плато больше, чем на южном склоне, а северная экспозиция занимает промежуточное положение (рис.1).

В ЗТР в 2007 году при отвальной обработке почвы среднее количество микробной биомассы на склонах южной, северной экспозиции, и водораздельном плато примерно одинаково. При безотвальной обработке почвы в ЗТР отмечается тенденция большего содержания микробной биомассы в почве на северном склоне (788 мг С/кг почвы) по сравнению с водоразделом (738 мг С/кг почвы).

Влияние обработок на содержание микробной биомассы в почве в 2007 году больше выражено в ЗПС на склоне северной экспозиции, где его содержание в почве при безотвальной обработке на 54 % больше, чем при отвальной.

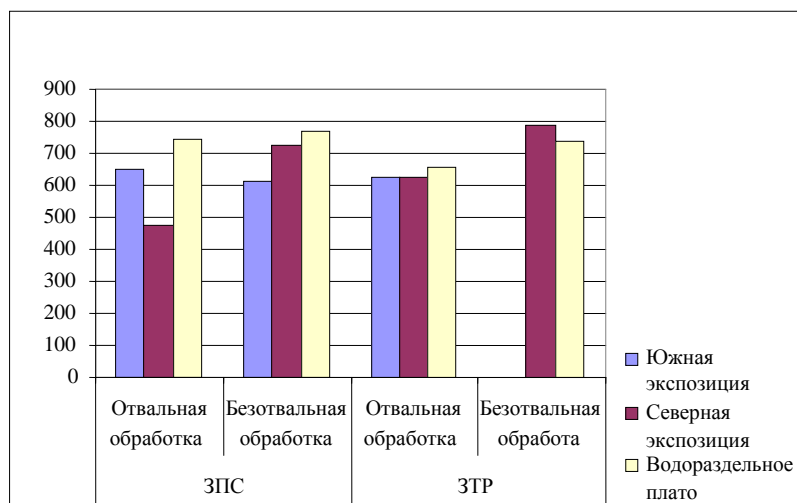


Рис.1. Содержание микробной биомассы (мг/кг почвы) в чернозёме типичном в 2007 году в зависимости от местоположения в рельефе (слой 0-10 см)

В 2008 году в ЗПС при отвальной обработке почвы содержание микробной биомассы в чернозёме типичном на северном склоне на 31% больше, чем на склоне южной экспозиции. При безотвальной обработке в ЗПС содержание микробной биомассы в почве на северном склоне и водораздельном плато примерно одинаково (789 мг С/кг почвы и 782 мг С/кг почвы) и превышает на 18 % содержание микробной биомассы в почве на южном склоне (рис.2).

В 2008 году содержание микробной биомассы в ЗПС больше в чернозёме типичном на склоне северной экспозиции по сравнению с южным склоном и

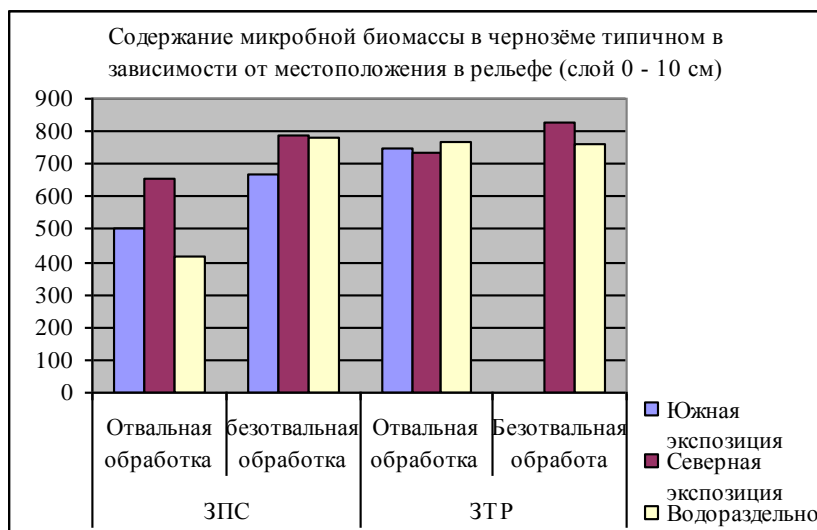


Рис. 2. Содержание микробной биомассы в чернозёме типичном в 2008 году в зависимости от местоположения в рельефе (слой 0 – 10 см)

водораздельным плато независимо от способа обработки почвы. Можно предположить, что это связано с развитием ризосферной микрофлоры, в связи с чем и наблюдается возрастание биомассы микроорганизмов.

В ЗТР при отвальной обработке почвы содержание микробной биомассы в чернозёме типичном было примерно одинаковым и не зависело от местоположения в рельефе. При безотвальной обработке в ЗТР отмечается тенденция к большему содержанию микробной биомассы в чернозёме типичном на северном склоне по сравнению с водораздельным плато в течение всего периода исследований на 20-55% в зависимости от срока и слоя почвы.

Влияние обработок на содержание микробной биомассы в почве в 2008 году больше выражено в ЗПС на водораздельном плато, где его содержание в почве при безотвальной обработке в 1,9 раз больше, чем при отвальной.

При отвальной обработке почвы в ЗПС содержание микробной биомассы в почве на склоне южной экспозиции и водораздельном плато было больше в 2007 году на 29% и 76% , соответственно, чем в 2008 году. В 2007 году в почве на данных вариантах сложились более оптимальные гидротермические условия по сравнению с 2008 годом (температура воздуха в августе 2007 года была +21,7 °С, в 2008 году – +20,9 °С; осадки в августе 2007 года составили 44 мм, в 2008 – 27 мм). В таких условиях почвенные микроорганизмы вели более активную деятельность по переработке растительных остатков, которые находились в достаточном количестве.

На северной экспозиции, наоборот, содержание микробной биомассы в почве больше было в 2008 году, чем в 2007 году. При безотвальной обработке почвы в ЗПС содержание микробной биомассы в чернозёме типичном незначительно изменялось по годам в зависимости от экспозиции склона. При отвальной обработке в ЗТР количество микробной биомассы в почве было больше в 2008 году, чем в 2007. При безотвальной обработке почвы в ЗТР микробной биомассы было больше в 2007 году на всех изучаемых экспозициях.

В 2007 году в ЗПС на чёрном пару содержание микробной биомассы было больше на водораздельном плато независимо от способа обработки почвы. Период исследований в 2007 году был довольно жарким и влажным, по видимому, в почве на водоразделе сложились более лучшие тепловой и водно-воздушный режимы почвы, что способствовало большему содержанию микробной биомассы в ней. В 2008 году в аналогичный период времени показатели температуры и влажности были несколько меньше.

В 2008 году в ЗПС биомасса микроорганизмов была больше на северной экспозиции независимо от способа обработки почвы. В период май-июнь-июль содержание МБ в черноземе типичном в 2009 году было больше, чем в аналогичный период в 2008 году независимо от способа обработки почвы, вида севооборота и экспозиции. Влияние обработок на содержание микробной биомассы в почве в 2008 году больше выражено в ЗПС на водораздельном плато, где его содержание в почве при безотвальной обработке в 1,9 раз больше, чем при отвальной.

Влияние севооборотов на содержание микробной биомассы в почве больше выражено в 2008 году при отвальной обработке на южном склоне и водораздельном плато, где его содержание в почве в ЗТР, соответственно, на 50 % и 67 % больше, чем в ЗПС.

Обобщая данные, полученные в результате проведенных исследований, было установлено, что в 2007 году в ЗПС при отвальной и безотвальной обработке почвы содержание микробной биомассы в изучаемых слоях чернозёма типичного было больше на водораздельном плато, чем на северном и южном склонах. В ЗТР при отвальной и безотвальной обработках содержание микробной биомассы в чернозёме типичном на изучаемых экспозициях было примерно на одном уровне. В 2008 году в ЗПС и ЗТР при отвальной и безотвальной обработках почвы количество микробной биомассы на склоне северной экспозиции больше, чем на склоне южной экспозиции и водораздельном плато. При отвальной обработке почвы в ЗТР во все годы исследований содержание биомассы микроорганизмов было больше в почве на водоразделе. Можно предположить, что определяющую роль здесь сыграло более равномерное распределение тепла и влаги, характерное для водораздельного плато. Таким образом, содержание микробной биомассы в черноземе типичном изменяется в зависимости от экспозиции склона, системы обработки почвы, вида севооборота и гидротермических условий.

УДК 631.416.1:631.445.4

**СОДЕРЖАНИЕ ЩЕЛОЧНОГИДРОЛИЗУЕМОГО АЗОТА
В ПАХОТНОМ СЛОЕ ЧЕРНОЗЁМА ТИПИЧНОГО В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ
ФАКТОРОВ***

Караулова Л.Н.

ГНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

Известно, что на разноориентированных склонах складывается различное соотношение между процессами мобилизации и иммобилизации разных форм азота. Содержание общего и в том числе щелочногидролизуемого азота в большей мере отражает потенциальное плодородие почв. В ЦЧЗ оно напрямую связано с запасами минеральных его форм, острый дефицит которых отмечался многими исследователями. В склоновых ландшафтах проблема азотного питания еще больше усложняется (Щербаков. А.П., 1978; Чуян Г.А., Чуян С.И., 1993; Муха В.Д., 1994; Чуян Г.А., 1994; Траутвах И.В., 2000; Масютенко Н.П., 2003).

Как известно, показателем обеспеченности почв доступным для растений азотом обычно служит фракция легкогидролизуемого азота, включающая его подвижные органические и минеральные соединения. Содержание и запасы легкогидролизуемых соединений азота хорошо коррелируют с содержанием в почвах гумуса и валового азота. В чернозёмах ЦЧЗ наиболее тесная корреляция наблюдается для фракции щелочногидролизуемого азота, определяемого методом Корнфилда (Щербаков А.П., Рудай И.Д., 1983; Щербаков А.П., Чуян Г.А., Виноградов Ю.А., 1990).

* В работе использованы материалы лаборатории агрохимии

Чернозём на разноэкспонированных склонах отличался от чернозёма, залегающего на водораздельном плато, величиной фракций азота. Состав и свойства гидролизуемого азота зависят от соотношения легко и трудногидролизующихся фракций. По данным Ю.А. Виноградов (1988, 1990), следует, что в суглинистых почвах фракция трудногидролизующего азота значительно превышает содержание легкогидролизующего. Фракция негидролизующего азота представлена более стойкими к гидролизу и микробиологическому разложению органическими и азотсодержащими соединениями и необменным аммонием и составляет большую часть валовых запасов азота.

В наших опытах объектами исследований являлись чернозем типичный, залегающий в приводораздельной части склона, а также чернозем типичный слабосмытый, залегающий на склонах северной и южной экспозиции крутизной до 5°.

Для оценки совместного воздействия таких факторов, как органические, минеральные удобрения, способ обработки почвы, положение в рельефе (экспозиция), был выполнен четырёхфакторный регрессионный анализ 3ОУ×3МУ×3Оп×3Эксп в зернопропашном севообороте. Схема включала 81 вариант (каждый фактор изменяется на трёх уровнях). Схема 3ОУ×3МУ×3Оп – использовалась на каждом элементе рельефа отдельно и включала 27 вариантов. Эти схемы применялись в зернопаропропашном севообороте, так как только в этом севообороте применялись все три вида обработки почв. 3ОУ×3МУ×3Эксп – эта схема для анализа влияния органических, минеральных удобрений и экспозиции склона на накопление элементов питания в каждом севообороте отдельно. Влияние севооборотов на каждом элементе рельефа оценивалось по схеме - 3ОУ×3МУ×3Сев.

По проведенным исследованиям можно сделать следующие выводы.

Если взять водораздельное плато как контроль, то на северном склоне вне зависимости от севооборота щелочногидролизующего азота содержится больше, чем на склоне южной экспозиции. Но самое существенное влияние на каждом склоне на содержание щелочногидролизующего азота оказал севооборот. В вариантах зернотравяного севооборота среднее содержание щелочногидролизующего азота на всех элементах агроландшафта было выше, чем в других севооборотах. Следующим по содержанию азота был зернотравянопропашной севооборот, меньше всего азота содержалось в почвах в зернопаропропашном севообороте, т.е. чем больше севооборот насыщен травами, тем выше содержание щелочногидролизующего азота в почве под ним. Разница в содержании между зернопаропропашным и зернотравяным севооборотами составила 0,82 мг/100 г почвы независимо от экспозиции склона.

Так же содержание щелочногидролизующего азота возрастает под действием почвозащитных обработок по сравнению со вспашкой, увеличиваясь на склоне северной экспозиции и снижаясь на южном склоне (рис.1). Среднее содержание щелочногидролизующего азота на склоне южной экспозиции в зависимости от способа обработки почвы составило 15,13 мг/100 г почвы по вспашке, 15,76 мг/100 г почвы при безотвальной обработке. На северном склоне закономерности по способам обработки почвы сохранились.

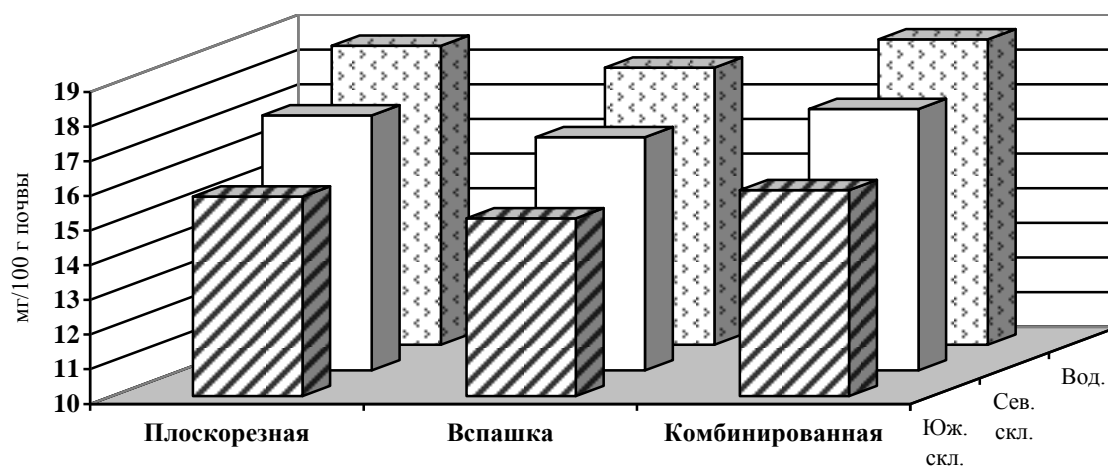


Рис.1. Содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном слое чернозема типичного в зависимости от обработки почвы и экспозиции склона

Влияние минеральных удобрений зависело от элемента агроландшафта. На склоне северной экспозиции под действием минеральных удобрений содержание щелочногидролизуемого азота повышалось на 1,0-1,5 мг/100г почвы, на водораздельном плато достоверных изменений не происходило, а на склоне южной экспозиции действие минеральных удобрений снижалось по мере насыщения севооборота травами с 25 до 50%.

УДК 631.44

УРОВЕНЬ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.

Кравченко А.Л., Кравченко В.А.

Елецкий Государственный Университет им. И.А.Бунина, г. Елец

В последнее время в научной и другой литературе встречаются противоречивые сведения об уровне плодородия пахотных черноземов северо-западной части Липецкой области. Эти данные не систематизированы и противоречат друг другу, а также результатам агрохимической службы по Липецкой области. В связи с этим нами была поставлена цель изучить современный уровень плодородия пахотных черноземов северо-западной части Липецкой области. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Выбрать характерные участки для отбора почвенных образцов.
2. Провести агрохимический анализ опытных образцов.
3. Получить результаты и определить уровень плодородия.

Почвенный покров в северо-западной части Липецкой области состоит из зональных черноземов, которые здесь являются преобладающими. Наряду с зональными почвами здесь пятнами встречаются интразональные почвы: дерно-

во-подзолистые, лугово-болотные, перегнойно-глеевые, лугово-черноземные, черноземно-луговые, серые лесные, солонцы, солончаки, солоды, овражно-балочные и другие почвы, которые в общей сложности занимают площадь около 20%.

Образцы отбирали с пахотных участков в Данковском, Краснинском, Лебедянском и Елецком районах, как наиболее характерных для северо-западной части Липецкой области. Образцы отбирались с пахотных участков водораздельных пространств с глубины 10-20 и 20-40 см.

В пробах определяли гумус по Тюрину (ГОСТ26213-84), подвижный фосфор и обменный калий по Чирикову (ГОСТ 26204-84), поглощенный кальций (ГОСТ 26428-89), рН солевой вытяжки (ГОСТ 26483-85). Данные исследования приведены в таблице 1.

Почвы северо-западной части Липецкой области различны по агрохимическим свойствам, морфологическим признакам.

Наиболее плодородными являются черноземы типичные, расположенные на границе Краснинского и Елецкого районов (табл.1). Содержание гумуса в них доходит до 5,9 %. Также они богаты по содержанию подвижного фосфора и обменного калия. При удалении в северном и южном направлении плодородие почв снижается. Это связано с тем, что на севере (Данковский район) преобладают менее плодородные почвы- черноземы выщелоченные с содержанием гумуса 4,1 - 5,2 %. В южном направлении (Елецкий район) наряду с черноземными почвами большими массивами залегают серые лесные почвы с содержанием гумуса 3,2 – 4,0 %.

По содержанию подвижного фосфора и обменного калия наблюдается картина аналогичная по содержанию гумуса. Что касается кислотности (рН сол.), то наиболее кислые почвы находятся в южной части северо-запада Липецкой области (Елецкий район). При движении в северном направлении (Лебедянский, Данковский районы) кислотность уменьшается и доходит до нейтральных значений (рН = 6,21). Это в первую очередь связано с хозяйственной деятельностью человека, характером использования пашни.

По содержанию кальция и суммы кальция с магнием выгодно отличаются черноземы типичные, и напротив, серые лесные почвы менее всех типов обеспечены этими элементами. Как видно из таблицы, существует зависимость кислотности почв и содержания кальция в почвах. Чем меньше кислотность, тем больше содержания кальция и соответственно буферность почв.

Таким образом, уровень плодородия основных типов почв северо-западной части Липецкой области в первую очередь определяется генетическими особенностями почв, а также хозяйственной деятельностью человека. В целом, плодородие почв остается на среднем уровне и позволяет получать достаточные уровни урожайности основных сельскохозяйственных культур (группы зерновых, технических, кормовых культур) в области. Тем не менее, для повышения уровня плодородия основных типов почв северо-западной части Липецкой области необходим комплекс мероприятий, направленный на повышение его уровня. В первую очередь, это защита почв от деградации (эрозия, загрязнение

тяжелыми металлами), а также научнообоснованное ведение земледелия (применение оптимальных доз удобрений, средств защиты растений и т.д.).

Таблица. Характеристика агрохимического состояния основных типов почв северо-западной части Липецкой области

Почва	Район	Гумус, %	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH _{KCl}	Ca ²⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺
			мг/кг			мг-экв. на 100 г почвы	
Серая лесная	Елецкий	4,0	51	64	5,16	13,5	20,5
Серая лесная	Елецкий	3,2	38	39	5,25	14,5	18,5
Чернозем типичный	Краснинский	5,9	325	129	5,81	23,5	30,3
Чернозем типичный	Елецкий	5,8	364	149	5,88	20,8	27,3
Чернозем выщелоченный	Лебедянский	4,1	113	93	5,63	16,3	21,3
Чернозем выщелоченный	Данковский	4,4	146	220	5,72	20,0	26,0
Чернозем выщелоченный	Данковский	6,2	150	177	6,21	22,3	27,1

УДК 631.417.2:631.434:631.445.4

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГУМУСА И ЛАБИЛЬНЫХ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДОУСТОЙЧИВЫХ АГРЕГАТАХ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГОДИЙ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ В РЕЛЬЕФЕ*

Масютенко Н.П., Дубовик Е.В.

ГНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

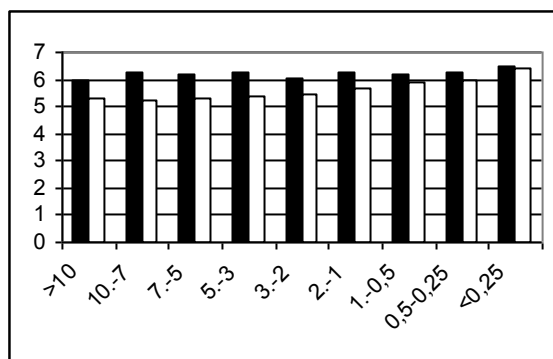
E-mail: vninp@kursknet.ru

Гумусовые вещества оказывают существенное влияние на структуру и физические свойства почвы. Исключительно важное значение органического вещества в структурообразовании и формировании водоустойчивости агрегатов отмечал еще К.К. Гедройц (1955). Многими учеными проводилась попытка выявления связи между размером структурных агрегатов и содержанием в них органического углерода (Саввинов, 1931; Тюлин, 1938; Антипов-Каратаев, Келлетман, Хан, 1948; Кузнецова, 1966; Хан, 1969), но и до настоящих дней этот вопрос остался до конца не изученным.

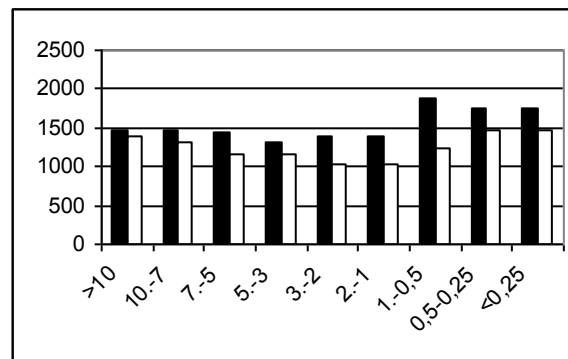
Исследования проводились в Курской области на опытном поле Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, в лесополосе и на пашне,

*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект №07-04-01186

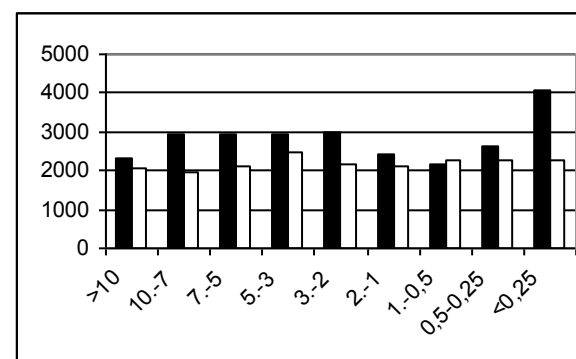
Г, %



ЛГК, мг/кг

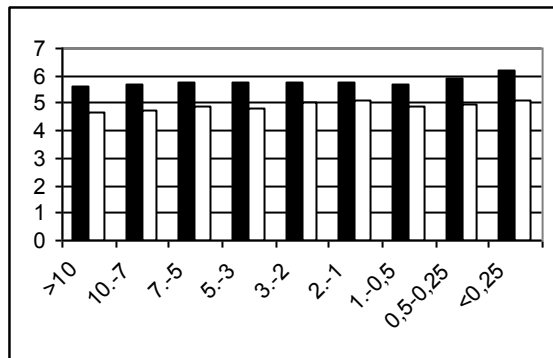


ЛФК, мг/кг

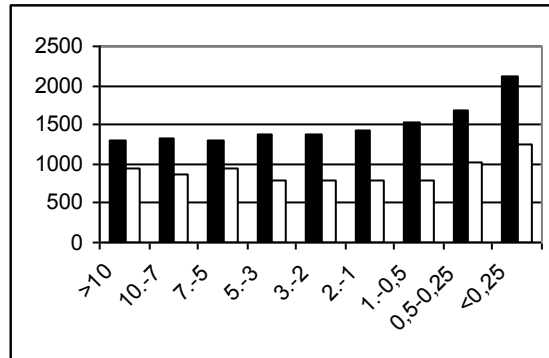


Водораздел: ■ – лесополоса, □ – пашня, размер агрегатов в мм.

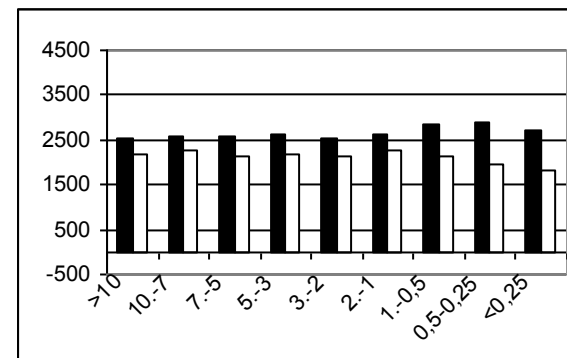
Г, %



ЛГК, мг/кг



ЛФК, мг/кг



Нижняя часть склона, северная экспозиция: ■ – лесополоса, □ – пашня, размер агрегатов в мм.

Рис. 1. Содержание общего гумуса (Г), лабильных гуминовых кислот (ЛГК) и лабильных фульвокислот (ЛФК) в агрегатах чернозема типичного в зависимости от вида угодий и местоположения в рельефе

на склоне северной экспозиции и водораздельном плато. Для определения структурно-агрегатного состояния отбирались по 4 ненарушенных монолитных образца почвы размером $20 \times 20 \times 20$ см³. Подстилка в лесополосе удалялась. Почва была доведена до воздушно-сухого состояния. В процессе высыхания из образцов были удалены крупные растительные и животные остатки. Для непосредственного выделения агрегатов и структурных отдельностей использовали метод Н.И. Саввинова по определению структурно-агрегатного состава почвы – сухое и мокрое просеивание. Содержание в агрегатах гумуса определяли по методу И.В. Тюрина в модификации Б.А. Никитина со спектрофотометрическим окончанием по Д.С. Орлову и Н.М. Гриндель (Никитин, 1983), лабильных гумусовых веществ и их содержание - в 0,1н NaOH по методу И.В. Тюрина в модификации Б.М. Когут, Л.Ю. Булкиной (Рекомендации для исследований, 1984) с предварительным компостированием.

Установлены особенности распределения гумуса и лабильных гумусовых веществ в почвенных агрегатах в зависимости от угодий и местоположения на склоне (рис.1). В почвах лесополос отмечается неравномерное распределение гумуса и, особенно, лабильных гуминовых кислот и лабильных фульвокислот по агрегатам и более высокий уровень их содержания по сравнению с пашней. При этом в почве лесополос и на пашне на водораздельном плато отмечается тенденция к некоторому накоплению гумуса во фракции $<0,25$, а лабильных гуминовых кислот во фракциях <1 мм.

В почве на водоразделе было установлено, что содержание гумуса в почвенных агрегатах >1 мм в лесополосе выше на 11-19%, лабильных гуминовых кислот – на 11-53%, особенно во фракции <1 мм, чем на пашне. В почвенных агрегатах в лесополосе лабильных фульвокислот содержится на 14-81% больше, чем на пашне, особенно во фракции $<0,25$ мм.

В нижней части склона северной экспозиции в лесополосе содержание общего гумуса во всех почвенных агрегатах было выше в 1,2-1,5 раза, чем под пашней. На 30-90% снизилось содержание лабильных гуминовых кислот в почвенных агрегатах на пашне по сравнению с таковыми в лесополосе. Различия в содержании лабильных фульвокислот ниже. Установлено различное влияние местоположения на склоне на распределение категорий и групп гумусовых веществ в почвах угодий по агрегатам.

Содержание общего гумуса в почве на водоразделе во всех изучаемых почвенных агрегатах выше на 10-26%, чем в пашне северной экспозиции. Выявлено, что содержание лабильных гуминовых кислот во фракции <1 мм на водоразделе было выше в 1,4-1,6 раз, чем на северном склоне. Различия в содержании лабильных фульвокислот ниже. При анализе влияния местоположения в рельефе на содержание лабильных фульвокислот на пашне было установлено, что на водоразделе в почвенных агрегатах 5-3 мм, $<0,5$ мм оно было выше на 13-29%, чем на северном склоне.

Следовательно, в структурных почвенных отдельностях агрономически ценного размера и в пылеватых фракциях на водораздельном плато на пашне содержится больше гумуса, лабильных гуминовых кислот и лабильных фульвокислот, чем в нижней части склона северной экспозиции.

В черноземе типичном в лесополосе выявлена тенденция к повышению содержания гумуса во фракции <0,25мм, а лабильных гуминовых кислот во фракции <1мм. Изменения содержания гумуса, лабильных гуминовых кислот и лабильных фульвокислот в структурных почвенных отдельностях зависят от вида угодий и местоположения в рельефе. В целом же их содержание во всех изучаемых фракциях структурно-агрегатного состава чернозема типичного выше в лесополосе, чем пашне.

Список литературы

1. Антипов-Каратаев И.Н., Келлерман В.В., Хан Д.В. О почвенном агрегате и методах его исследования, М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948.
2. Гедройц К.К. К вопросу о почвенной структуре и сельскохозяйственном её значении// Избр.соч.. М.: Сельхозгиз. – Т.1. С. 407-419.
3. Кузнецова И.В. К оценке роли различных составных частей почвы в создании водопрочности почвенной структуры//Почвоведение,1966, - № 9. – С.55-65.
4. Никитин, Б.А. Уточнение к методике определения содержания гумуса в почве // Агрохимия. – 1983. – № 8. – С. 101-106.
5. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв. ВАСХНИЛ. Почвенный институт им. В.В. Докучаева. - М.: 1984. 96 с.
6. Саввинов Н.И. Структура почвы, ее прочность на целине, перелог и старопашотных участках. М.: Сельхозгиз, 1931.
7. Тюлин А.Ф. О формах связи гуминовых веществ с минеральной частью почвенных коллоидов// Почвоведение. 1938. №7-8. С.977-999.
8. Хан Д.В. Органо-минеральные соединения и структура почвы. – М.: Наука, 1969. –141с.

УДК 631.811:631.816.3

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ КОРНЕВЫМ И НЕКОРНЕВЫМ СПОСОБОМ

Митрохина О. А.

ГНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

Увеличение содержания подвижных форм микроэлементов в черноземе типичном происходит под действием их почвенного внесения в виде растворов и способствует увеличению продуктивности озимой пшеницы.

Исследования по изучению влияния солей микроэлементов на урожайность озимой пшеницы и вынос элементов питания проводились в 2007-2008 гг. на ровных участках водораздельного плато опытного хозяйства ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии и СПХ «Новая жизнь» Черемисиновского района

Таблица 1. Поступление и вынос микроэлементов зерном при их некорневом применении в фазу кущения, СПК «Новая жизнь», Черемисиновский район, 2007 г.

Вариант	Поступление элемента в растения, г/га	Урожай, т/га	Cu мг/кг	Вынос Cu г/га	Zn мг/кг	Вынос Zn г/га	Mn мг/кг	Вынос Mn г/га	Поступление к выносу
Контроль	-	2,91	2,3	6,7	22,8	66,1	34	98,6	-
Cu	0,3	3,32	1,8	5,9	15,7	52,0	32	105,6	1:20
Zn	0,42	4,05	1,8	7,2	19,2	77,0	28	112	1:180
Mn	1,26	2,92	2,1	6,1	15,1	43,7	33	96,0	1:75

Таблица 2. Поступление и вынос микроэлементов в зерно при их почвенном внесении под основную обработку, ОПХ ВНИИЗ и ЗПЭ Медвенский район, 2007 г.

Вариант	Поступление элемента в почву, г/га	Урожай, т/га	Cu мг/кг	Вынос Cu г/га	Zn мг/кг	Вынос Zn г/га	Mn мг/кг	Вынос Mn г/га	Поступление к выносу
Контроль	-	2,87	3,2	9,1	17,8	51,0	29	83,0	-
Cu	300	3,32	2,6	8,6	18,7	62,0	30,5	101,2	35:1
Zn	1000	4,02	2,8	11,2	20,1	80,3	31,5	126,0	12:1
Mn	2500	3,22	2,6	8,3	17,8	56,9	30,5	97,6	80:1

Курской области. Как показывают данные, представленные в таблицах 1 и 2, применение микроэлементов не всегда приводит к увеличению их содержания в зерне, что может быть связано со сложным процессом реутилизации. Вместе с тем, увеличение урожайности под действием микроэлементов приводит к увеличению их выноса зерном. Поэтому, некорневое применение удобрений должно обязательно сочетаться с основным внесением удобрений в почву в дозах, соответствующих их выносу, причем не только азота, фосфора и калия, но и микроэлементов.

Микроэлементы, внесенные некорневым способом в хелатированных формах, могут действовать в микродозах. Ранее установлено (Цой Т. Л., 2007), что даже в сверхмалых дозах (10^{-3} - 10^{-15} М) микроэлементы оказывают положительное достоверное влияние на продуктивность культур. Хелатированные микроэлементы действуют как биологические стимуляторы (табл. 1). В связи с увеличением урожайности и содержания микроэлементов в зеленой массе и зерне увеличивается вынос, как микро-, так и макроэлементов из почв, компенсация выноса из почвы при этом не происходит, вынос значительно превышает поступление, что может приводить к постепенному обеднению почв элементами питания. При почвенном корневом применении элементов в рекомендованных агрохимслужбой дозах этого не происходит, внесение производится в запас (табл. 2), однако такой способ в настоящее время не оправдан экономически. Кроме того, могут образовываться микрозоны повышенного содержания микроэлементов, которые действуют в этом смысле как тяжелые металлы. В этом отношении перспективными почвенными удобрениями с микроэлементами являются органико-минеральные удобрения (ОМУ), которые действуют пролонгированно, постепенно высвобождая элементы питания.

Почвенное применение микроэлементов способствует обогащению почвы подвижными формами, в то время как некорневое внесение способствует их некомпенсируемому выносу за пределы почвенного профиля (табл. 2).

УДК 631. 417. 2:631.11:631.445.4

**ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА
СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ
Нагорная О.В.**

Курская государственная сельскохозяйственная академия, г. Курск
E-mail: *academy@kgsha.ru*

На сегодняшний день нерациональное антропогенное воздействие на почвенную экосистему является мощным разрушающим фактором, приводящим к изменению экологического состояния почвы, к снижению плодородия почв и их деградации. Гумус является определяющей всякую почву составной частью и основой плодородия. Гумусное состояние черноземов определяется типом почвы, степенью эродированности, деятельностью микроорганизмов и уровнем хозяйствования.

Все увеличивающиеся темпы развития сельского хозяйства заставляют ученых обратить самое пристальное внимание на проблему гумусного состояния почв.

Наши наблюдения за период с 2004 по 2006 год позволяют сделать вывод о влиянии степени антропогенной нагрузки на содержание гумуса в черноземной почве.

Изучение антропогенного пресса на почву является актуальной проблемой современности, так как это позволит оптимизировать управление почвенными процессами для достижения устойчивого и экологически безопасного земледелия.

Исследования проводились в 2004–2005 году на территории многофакторного полевого опыта ОНО ОПХ «Панинское» ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район) в агроландшафте на склоне северной экспозиции. Объектом исследования был чернозем типичный тяжело-суглинистый, подвергшийся разной степени антропогенного воздействия: под лесополосой (27-летней), залежью (23-летней), пашней (зернопаропропашной севооборот (ЗППС)) и в бессменном пару (23-летний). Предметом изучения являлся гумус чернозема типичного в различных угодьях, отличающихся степенью антропогенного воздействия на почву.

Наши наблюдения за период с 2004 по 2006 год позволяют сделать вывод о влиянии степени антропогенной нагрузки на содержание гумуса в черноземной почве.

Исследования, проведенные в 2004 году, показали, что максимальное содержание в почве гумуса было в лесополосе в слое 0–10 см – агроэкосистеме, подвергшейся минимальной антропогенной нагрузке, - и составило 6,39%. С глубиной содержание гумуса в почве данного участка постепенно снижается. В слое почвы 40–50 см его содержание снизилось в 1,2 раза. На втором месте по запасам находится залежь: 5,96% гумуса в слое 0–10 см, - это в 1,1 раза меньше, чем в лесополосе. С глубиной содержание гумуса на залежи уменьшается в 1,6 раза. Агроэкосистема – зернопаропропашной севооборот - подвержена большему антропогенному воздействию в отличие от 27- и 23-летних залежи и лесополосы, так как данный участок подвержен большему сельскохозяйственному воздействию, связанному с посевом и уборкой сельскохозяйственных культур. Поэтому содержание гумуса в слое 0–10 см этого участка почвы снижается в 1,2 раза в сравнении с лесополосой и на 1,1 раза в сравнении с залежью и составляет 5,28%.

В агроэкосистеме, подверженной максимальной антропогенной нагрузке, – в 23-летнем бессменном пару - содержание гумуса в слое 0–10 см в 1,3 раза снижается, по сравнению с агроэкосистемами с минимальной антропогенной нагрузкой, а с глубиной содержание гумуса уменьшается в 1,4 раза.

На бессменном пару в слое почвы 0–25 см содержание гумуса на 36% меньше, чем в лесополосе, и на 22%, чем на залежи. На пашне в зернопаропропашном севообороте гумуса на 21% меньше, чем в лесополосе, и на 9%, чем на залежи, соответственно.

Следовательно, можно подвести итог, что в зависимости от степени и характера антропогенной нагрузки содержание в почве гумуса уменьшается в ряду: лесополоса, залежь, севооборот, бессменный пар, а также с глубиной от 0 до 50 см.

Анализ данных по содержанию гумуса в черноземе типичном Курской области за 2005 год свидетельствует о том, что общее его содержание в почве по всем исследуемым объектам снизилось. Содержание гумуса в почве определяется влиянием многих факторов, среди которых, при наличии в почве достаточного количества биомассы – источника образования гумусовых веществ - на первое место выдвигаются три равнозначных фактора: продолжительность периода оптимальных условий гумусообразования в почве, механический и минералогический состав почвообразующих пород, наличие в почве достаточного количества высоковалентных обменно-поглощенных катионов. Под оптимальными условиями гумусообразования подразумеваются такие соотношения между влажностью почвы и ее температурой, которые способствуют наиболее интенсивной деятельности почвенных микроорганизмов, участвующих в процессах превращения органических остатков.

Поэтому несколько заниженные данные по содержанию гумуса в почве в 2005 году по сравнению с 2004 годом (табл. 1) могут быть связаны с климатическими условиями вегетационного периода, а на участке «севооборот», могли быть обусловлены занимающей почву культурой. В 2005 году это была гречиха.

Как и в 2004 году, максимальное содержание гумуса в почве отмечено в лесополосе в слое 0–10 см – 6,18%, на залежи – 6,01%. На пашне содержание гумуса резко снижается: 4,85 и 4,39% - севооборот и бессменный пар соответственно. То есть при максимальном сельскохозяйственном использовании почвы содержание в ней гумуса снижается на пашне в севообороте в 1,3 раза, а на бессменном пару в 1,4 раза в сравнении с лесополосой. И соответственно, в 1,2 и 1,4 раза в сравнении с залежью, которая за 23 года смогла накопить практически столько же гумуса, сколько его содержится в лесополосе, изначально антропогенно созданной, но в дальнейшем развивающейся самостоятельно. Низкое содержание гумуса в черноземе типичном на пашне можно объяснить тем, что при максимальной антропогенной нагрузке при бессменном паровании почва подвергается частым механическим обработкам. Поэтому количество поступающих в почву растительных остатков на бессменном пару гораздо ниже, чем в лесополосе и на залежи, соответственно и гумуса образуется меньше. В почве в севообороте значения содержания гумуса больше на 11%, чем на бессменном пару. Это может быть связано с сезонным изъятием фитомассы.

Данные, полученные в 2006 году по содержанию гумуса в черноземе типичном, свидетельствуют о том, что содержание гумуса в почве со временем постепенно уменьшается. В 2006 году сохраняется закономерность в уменьшении гумуса в ряду: лесополоса, залежь, севооборот, бессменный пар. В этом году исследуемый участок «пашня – севооборот», представлен чистым паром, который в течение вегетационного сезона не был подвержен обработке. При этом

содержание гумуса в почве снизилось незначительно в сравнении с предыдущим годом (табл.1).

Это свидетельствует о том, что в почве данного участка за предыдущие годы, когда поле было занято культурой и в почву попадало больше органических остатков, накопилось больше гумуса, чем на бессменном пару, несмотря на то, что оба участка в 2006 году находились в состоянии пара. Еще одной причиной большего содержания гумуса в почве чистого пара могло послужить то, что участок «севооборот (чистый пар)» недостаточно регулярно подвергался обработке от сорняков в течение вегетационного сезона и был покрыт растительностью в момент отбора образцов. Бессменный пар же подвергался постоянной обработке.

Полученные результаты говорят о том, что сельскохозяйственное вовлечение земель в пашню и интенсивное их использование приводит к снижению в ней содержания гумуса. Особенно значительные потери гумуса наблюдались при максимальной антропогенной нагрузке на почву, в данном случае при бессменном паровании. Профильное распределение гумуса в почве исследуемых угодий характеризуется как резко убывающее.

1. Содержание гумуса в черноземе типичном в различных угодьях в 2004–2006 гг.

Угодье	Глубина, см	Время проведения исследований		
		2004 г.	2005 г.	2006 г.
Лесополоса	0–10	6,39	6,18	5,96
	10–20	6,06	5,85	5,49
	20–30	5,87	5,61	5,28
	30–40	5,74	5,39	5,06
	40–50	5,39	5,27	4,80
Залежь	0–10	5,96	6,01	5,95
	10–20	5,43	5,29	5,27
	20–30	4,89	4,48	4,42
	30–40	4,58	4,05	4,06
	40–50	3,69	3,59	3,57
Севооборот	0–10	5,28	4,85	4,74
	10–20	5,02	4,34	4,19
	20–30	4,76	4,13	3,68
	30–40	4,32	3,84	3,32
	40–50	3,60	3,31	3,24
Бессменный пар	0–10	4,76	4,39	4,36
	10–20	4,47	4,03	4,00
	20–30	4,17	3,56	3,50
	30–40	3,99	3,39	3,33
	40–50	3,43	3,24	3,15

В условиях ЦЧО потери гумуса в черноземах в результате длительного сельскохозяйственного использования составляют 25–30%. Поэтому первосте-

пенная задача ученых в области земледелия – приостановить уменьшение запасов гумуса и обеспечить воспроизводство его в большинстве обрабатываемых почв. Данная проблема является не только проблемой земледелия, но и экологии в целом, так как распашка земель приводит к изменению самих естественных ландшафтов и перераспределению в цепях питания внутри них.

Этот факт подчеркивает необходимость глубокого и всестороннего изучения вопросов, касающихся динамики гумуса, изменения его количества под влиянием сельскохозяйственного использования почв.

Оптимизация гумусного состояния почв предполагает разработку также приемов хозяйственной деятельности, которые могут создавать условия для получения высокого и устойчивого урожая без деградации почвенного плодородия.

Литература

1. Никитин Б.А. Метод определения гумуса почвы //Агрохимия, №5, 1999г. С. 91-93.

УДК 631.417.2:633.1

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Панкова Т.И., Глазунов Г.П.

ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск,

E-mail: vnizem@kursknet.ru

Общеизвестно, что деградация черноземов приводит к снижению плодородия пахотных почв и, как следствие, к сокращению урожайности сельскохозяйственных культур. Основой для регулирования почвенного плодородия и обеспечения роста продуктивности и урожайности культурных растений являются учет требований, предъявляемых ими к факторам внешней среды, среди которых почвенные условия занимают ведущее место, а также установление их оптимальных параметров. При этом необходимо учитывать местоположение выращиваемых культур в рельефе.

Содержание и состав органического вещества принадлежат к основополагающим факторам почвенного плодородия, определяющим основные свойства почвы. Оно является важным источником питательных элементов для растений.

Оптимальные параметры плодородия почвы, специфичные наивысшему рангу урожайности сельскохозяйственных культур, устанавливаются соответствием почвенных условий специфическим требованиям конкретных растений, в результате чего осуществляется наиболее полное удовлетворение их потребностей в факторах роста и развития и обеспечивается реализация потенциальных возможностей.

Экологически значимые параметры плодородия почвы необходимо устанавливать для тех почвенных показателей, влияние которых на сельскохозяйственные культуры достаточно значимо.

Исследования проводили в многофакторном полевом стационарном опыте ВНИИЗиЗПЭ (Курская область, Медвенский район) на водораздельном плато, на склонах северной и южной экспозиций на черноземе типичном тяжелосуглинистом в посевах ячменя и озимой пшеницы.

На основе информационно-логического анализа (Пузаченко, Карпачевский, Взнуздаев, 1970) в рамках системы «почва-растение» были определены параметры состава органического вещества чернозема типичного в агроландшафте, специфичные трем уровням (рангам) продуктивности и урожайности ячменя и озимой пшеницы. В зависимости от местоположения в рельефе уровни продуктивности и урожайности для ячменя составили: склон северной экспозиции соответственно – (<53 ц/га; 53-81 ц/га; >81 ц/га) и (<20,65 ц/га; 20,65-30,65 ц/га; >30,65 ц/га); водораздельное плато – (<76 ц/га; 76-102 ц/га; >102 ц/га) и (<27,0 ц/га ; 27,0-36,69 ц/га; >36,69 ц/га); склон южной экспозиции (<50 ц/га; 50-99 ц/га; >99 ц/га) и (<19,33 ц/га; 19,33-37,68 ц/га; >37,68 ц/га).

Оптимальные параметры состава органического вещества специфичны максимальным уровням продуктивности и урожайности ячменя, которые составили, соответственно, на склоне южной экспозиции – 99-135 ц/га и 37,7-58,5 ц/га; на водораздельном плато – 102-137 ц/га и 36,7-54,8 ц/га; на склоне северной экспозиции – 81-107 ц/га и 30,6-44,9 ц/га.

На склоне северной экспозиции оптимальными параметрами почвы, при которых отмечена наибольшая продуктивность ячменя, являются: содержание негумифицированного органического вещества – 3,73-4,22 т/га, гумуса – 5,18-6,14 %, лабильных гумусовых веществ – 5135-6572 мг/кг почвы, лабильных гуминовых кислот – 1964-2643 мг/кг почвы, лабильных фульвокислот – 3220-4337 мг/кг почвы, углерода микробной биомассы 1089-1295 мг/кг почвы, биогенность лабильных гумусовых веществ – 201-243 мг/г, биогенность гумуса – 18-21 мг/г, качественный состав лабильных гумусовых веществ – 0,66-0,99, степень гумификации – 0,36-0,39, соотношение углерода лабильных гумусовых веществ к углероду гумуса – 0,15-0,21, углерода микробной биомассы к углероду лабильных фульвокислот – 0,33-0,45.

Оптимальные параметры для урожая ячменя имели более тесный диапазон значений для следующих параметров: содержание гумуса -5,89-6,14%, лабильных гумусовых веществ – 5740 – 6570 мг/кг почвы, гуминовых кислот – 2244-2643 мг/кг почвы, лабильных фульвокислот – 3610-4337 мг/кг почвы, а аналогичный – для содержания углерода микробной биомассы 1089-1295 мг/кг почвы, биогенности лабильных гумусовых веществ -201 -243 мг/г почвы, биогенности гумуса – 18-21 мг/г почвы и соотношения углерода микробной биомассы к углероду лабильных фульвокислот – 0,33-0,45. Более широкий диапазон имели значения показателя качественного состава лабильных гумусовых веществ – 0,56-0,99.

Значения оптимальных значений состава органического вещества чернозема типичного для продуктивности и урожайности ячменя на водораздельном

плато отличаются от параметров почвы северной и южной экспозиции. Они составляют: содержание гумуса - 5,89-6,14%, лабильных гумусовых веществ 5493-6569 мг/кг почвы, лабильных гуминовых кислот – 2220-3322 мг/кг почвы, углерода микробной биомассы – 1157-1887 мг/кг почвы, биогенность лабильных гумусовых веществ – 170-280 мг/г почвы, биогенность гумуса – 22-31 мг/г, качественный состав лабильных гумусовых веществ – 0,84-1,26, степень гумификации – 0,45-0,56. Для продуктивности оптимальные параметры были идентичны параметрам для урожайности за исключением содержания негумифицированного органического вещества (3,88-4,62 т/га), гумуса (6,14-7,38 %).

Для озимой пшеницы, по сравнению с ячменем, специфичны другие уровни параметров состава органического вещества чернозема типичного, так как у них различны биологические особенности и требования к условиям произрастания.

На основе информационно-логического анализа были определены параметры состава органического вещества чернозема типичного в агроландшафте специфичные трем уровням (рангам) продуктивности и урожайности озимой пшеницы: склон северной экспозиции соответственно – (<77 ц/га; 77-112 ц/га ц/га; >112 ц/га) и (<20,0 ц/га; 20,0-29,0 ц/га; >29,0 ц/га); водораздельное плато – (<83 ц/га; 83-129 ц/га;>129 ц/га) и (<22,5 ц/га ; 22,5-29,0 ц/га; >29,0 ц/га); склон южной экспозиции (<80 ц/га; 81-123 ц/га; >123 ц/га) и (<20,6 ц/га; 20,6-35,4 ц/га; >35,4 ц/га).

Оптимальные параметры специфичны максимальным уровням урожайности озимой пшеницы, которые на южной экспозиции составили 35,4-47,8 ц/га, на водоразделе - 29,0-37,7 ц/га, на северной экспозиции – 29,0-36,8 ц/га.

Установлено, что содержание углерода почвенной микрофлоры в пределах 769 – 888 мг/кг почвы на склоне северной экспозиции и 417 – 538 мг/кг почвы на склоне южной экспозиции оптимальны для формирования высокопродуктивной и высокоурожайной озимой пшеницы. Оптимальными параметрами содержания в почве лабильных гумусовых веществ (ЛГВ) для урожайности данной сельскохозяйственной культуры являются значения от 5282 до 5884 мг/кг почвы на северном склоне и от 3790 до 4590 мг/кг почвы на водораздельном плато.

Оптимальные значения биогенности гуминовых кислот возрастают с севера на юг, так, на склоне северной экспозиции они составляют 0,25-0,42, а на склоне южной экспозиции 0,66-1,18.

Для получения высокопродуктивной и высокоурожайной озимой пшеницы на южном склоне выявлены оптимальные значения содержания негумифицированного органического вещества почвы 4,31 – 5,51 т/га. На водораздельном плато определены оптимальные значения негумифицированного органического вещества только для продуктивности – 3,6-4,48 т/га, а на склоне северной экспозиции для урожайности – 3,24,3 т/га.

В черноземе типичном на водораздельном плато выявлена низкая степень связи продуктивности озимой пшеницы с содержанием углерода микробной биомассы, с содержанием Смб в 1 г гумуса и процессами минерализации и гу-

мификации, что не позволяет определить оптимальные значения данных показателей.

Независимо от местоположения в рельефе урожайность озимой пшеницы зависела от оптимальных значений содержания гумуса в пахотном слое почвы.

Использование оптимальных параметров плодородия почвы, влияющих в достаточно сильной степени на сельскохозяйственные растения, позволили получать запланированные гарантированные урожаи при рациональном использовании ресурсов. Озимая пшеница более требовательна к почвенным условиям по сравнению с ячменем, так как на продуктивность и урожай существенно влияет большее количество показателей продуктивности.

УДК 631.331.85:633.15

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕМЯН КУКУРУЗЫ НА КАЧЕСТВО ПОСЕВА

Проценко К.А.

(Курская ГСХА, pchela@kursknet.ru)

Геометрическая форма семян кукурузы и их крупность играет важную роль при посеве культуры. Калибровка семян кукурузы в России регламентируется требованиями ГОСТ Р 52325-2005. Разделение семян по размерам на фракции, соответствующие размерам ячеек высевальных аппаратов сеялок проводят с целью обеспечения поштучного посева или посева заданного числа семян в гнездо, что позволяет сократить расход посевного материала. В Европейских странах используются сеялки (в основном пневматические). Считается, что для пневматических высевальных аппаратов геометрические параметры семян кукурузы не играют определяющей роли, все семена делят на две фракции – крупные и мелкие. Лимитирующим фактором определена лишь масса 1000 семян, которая должна быть не менее 195 г.

Потребители семян в России в настоящее время поддерживают спрос на семена 4-х основных фракций по ширине: крупные круглые - 9,0-10,5 мм; крупные плоские - 8,0- 9,0 мм; мелкие круглые - 7,0- 8,0 мм; мелкие плоские - 6,5-7,0 мм. Одним из наиболее важных и сложных вопросов в интенсивной технологии возделывания кукурузы на зерно является получение заданного количества растений на гектаре при равномерном их размещении по длине рядка. Качественная работа высевальных аппаратов сеялки во многом определяет вариацию интервалов между растениями в рядке, что в конечном итоге влияет на величину урожая.

Наши исследования посвящены изучению в полевых условиях влиянию сортовых особенностей кукурузы на равномерность посева семян. Использовались гибридные семена немецкой селекции «Алмаз», «Матеус», «Роналдинио», «Ударник», «Эмилио» и др. Семена высевались пневматической сеялкой в сжатые агротехнические сроки (условия увлажнения не могли повлиять на ка-

чество работы высеваящего агрегата). Опыт был заложен в фермерском хозяйстве «Лесное» Солнцевского района Курской области на черноземных почвах.

Установлено, что в зависимости от сорта семян кукурузы статистически достоверно изменяются такие показатели, как среднее расстояние между семенами в рядке, равномерность посева (коэффициент варьирования расстояния между семенами), что необходимо учитывать при конструировании сеялок. Таким образом, применяемые в настоящее время для улучшения равномерности высева пневматические, гидравлические и другие относительно сложные высевные аппараты не всегда дают ожидаемые результаты высева семян кукурузы. В то же время потенциал конструктивно простых механических аппаратов в направлении повышения равномерности высева реализован не полностью.

УДК 631.41 (471.324)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Савченко Л.А.

Центрально-Чернозёмный биосферный заповедник, г. Курск,

E-mail: alekhin. Kursk.ru

Территория Центрально-Чернозёмного биосферного заповедника может служить фоновой территорией для проведения почвенного мониторинга. Все почвенные данные, полученные в заповеднике – это своеобразные контрольные индексы, которые служат основой для создания моделей высокоплодородных почв. Почвы Центрально-Чернозёмного биосферного заповедника изучаются давно, однако процессы, определяющие почвенное плодородие, до сих пор остаются изученными недостаточно.

Работы по изучению биологической активности почвы проводятся на территории Стрелецкого участка заповедника в дубраве (Л), на некосимой лесной поляне (ЛП), в степи с режимом абсолютного заповедания (РАЗ), ежегодного кошения (РЕК), пятипольного сенокосооборота (РПК), умеренного выпаса (РПТ), на участке многолетнего пара (МП). Объект исследований на всех вариантах – мощный типичный чернозём на лёссовидных суглинках. Исследования проводятся в слое почвы 0-30 см.

Предварительная подготовка образцов почвы к анализу проводится по методу Д.Г. Звягинцева (Теппер, Шильникова, 1972). Посев проводится глубинным способом из разведений: 10 (-3) – на среду Чапека для учёта микроскопических грибов, 10 (-4) – на КАА (крахмало-аммиачный агар) для учёта бактерий-гидролитиков и актиномицетов и на МПА (мясо-пептонный агар) для учёта аммонифицирующих бактерий. После учёта исследуемых групп микроорганизмов определяется общая (условно) численность (ОЧ) микроорганизмов.

В свежееотобранных образцах почвы определяется дыхание почвы (ДП) по методу Б.Н. Макарова (Макаров, 1957). Один из наиболее важных показателей биологической активности почвы – целлюлозоразрушающая активность (ЦА) -

определяется по методу И.С. Вострова, А.Н. Петровой (Востров, Петрова, 1961). Протеолитическая активность (ПА) почвы (интенсивность разложения желатинового слоя фотоматериалов) определяется по методу Е.Н. Мишустина, Д.И. Никитина, И.С. Вострова (Мишустин и др., 1968).

В результате многолетних исследований выявлено, что различные режимы заповедания оказывают существенное влияние как на общую биологическую активность почвы, так и на отдельные ее показатели. В таблице 1 показаны средние многолетние величины исследуемых показателей биологической активности почвы.

Анализ данных, полученных в 1986-2009 гг., показал, что более высокая численность микроорганизмов в многолетнем ряду отмечена в почве ЛП и РАЗ; затем следуют РПК, РЕК, РПТ, Л; наиболее низкая численность микрофлоры отмечена в почве МП. Наиболее высокие показатели дыхания почвы в среднем многолетнем ряду отмечены в почве ЛП, РАЗ и РПК, наиболее низкие – на МП и в дубраве.

В многолетнем ряду наибольшая скорость целлюлозоразложения присуща чернозёму на МП и ЛП, наименьшая – под степью в РАЗ и РЕК. Почва под степью в РПК и РПТ, а также под дубравой занимает между ними по скорости разложения целлюлозы промежуточное положение.

По мере убывания средних многолетних показателей биологической активности почвы исследуемые стационары расположены следующим образом:

ОЧ: ЛП – РАЗ – РПК – РЕК – РПТ – Л – МП
 МПА: РАЗ – ЛП – РПК – РПТ – РЕК – Л – МП
 КАА(общ.): ЛП – РПК – РЕК – РПТ – РАЗ – Л – МП
 Актиномицеты: ЛП – РПК – РЕК – РАЗ – РПТ – Л – МП
 Грибы: ЛП – Л – РАЗ – РЕК – РПТ – РПК – МП
 ДП: ЛП – РАЗ – РПК – РПТ – РЕК – Л – МП
 ЦА: МП – ЛП – РПТ – Л – РПК – РАЗ – РЕК
 ПА: МП – РПК – ЛП – РПТ – РЕК – РАЗ – Л

Таблица 1. Среднемноголетние величины исследуемых показателей биологической активности почвы

Стаци-онар	ОЧ, тыс./г	МПА, тыс./г	КАА (общее), тыс./г	Актиномицеты, тыс./г	Грибы, тыс./г	ДП, мг	ЦА, %%	ПА, %%
Л	2395	625	1461	697	310	20.25	9.61	6.88
ЛП	2832	707	1744	821	379	24.88	13.77	8.39
МП	2066	562	1288	625	216	17.14	16.36	10.09
РАЗ	2816	809	1486	710	303	22.51	8.87	7.93
РПК	2492	686	1540	726	268	22.23	9.47	8.54
РЕК	2445	648	1505	717	296	21.30	7.90	8.08
РПТ	2429	664	1490	708	287	21.82	10.27	8.31

Наибольшая протеолитическая активность отмечается в многолетнем ряду на МП и РПК, наименьшая – в почве Л, РАЗ и РЕК. ЛП занимает между ними промежуточное положение.

Полученные результаты позволяют лучше оценить роль почвенной микрофлоры в круговороте веществ и энергии в экосистеме целинной луговой степи. Они могут быть использованы при разработке и обосновании оптимальных режимов охраны в практике заповедного дела, при проведении почвенного мониторинга и составлении моделей высокоплодородных почв.

УДК 631.41:631.8:631.445.4

ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ

Ступаков¹ А.Г., Чернышова² А.П., Куликова¹ М.А.

¹Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, г. Елец

²Льговская опытно-селекционная станция, Курская обл.

Исследования проводились в течение 1975 – 2005 гг. в 10-польном севообороте с таким чередованием культур: вика + овёс, озимая пшеница, сахарная свёкла, ячмень + клевер, клевер 1 г.п., озимая пшеница, сахарная свёкла, горох, озимая рожь, кукуруза МВС на силос. Почва опытного участка - чернозём выщелоченный малогумусный (4,47 %) среднесуглинистого гранулометрического состава с высокой нитрификационной способностью и средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и калия.

В почве, произвесткованной по полной гидролитической кислотности (Нг) перед закладкой опыта, повышение Нг в динамике, при средней величине 3,5 мг-экв/100 г почвы в пахотном её слое (0 – 30 см), за три ротации севооборота составило незначительную величину – 0,22 мг-экв/100 г почвы при выращивании сельскохозяйственных культур без удобрений.

Внесение же азотных удобрений в дозе 88 кг на 1 га севооборотной площади по фону $P_{30-60}K_{52-104}$ обусловило достоверный её рост на 2,4 - 2,5 мг-экв/100 г почвы ($НСР_{05} = 1,2$), а также обменной кислотности на 1,4 - 1,6 единиц при средних значениях рН, равных 6,1 ($НСР_{05} = 0,8$). В расчёте на 100 кг азота ежегодное увеличение Нг составляло 0,09 мг-экв/100 г почвы при возрастании её на 1,0 мг-экв/100 г почвы за 11 лет и уменьшение рН на 0,06 ед./год, или на 1,0 ед. за 17 лет.

Наряду с повышением кислотности почвы азотные удобрения привели к снижению суммы поглощённых оснований на 4,7 - 5,2 мг-экв/100 г почвы, что повлекло за собой уменьшение степени насыщенности почвы основаниями на 8,9 – 9,2 %. При этом на 100 кг азота ежегодное их падение составляло соответственно 0,19 мг-экв/100 г почвы и 0,34 %.

При внесении азотно-калийных удобрений в дозах $N_{44}K_{52}$ наблюдалась тенденция к повышению Нг на 1,0 мг-экв./100 г почвы, к снижению суммы поглощённых оснований на 3,0 мг-экв/100 г почвы и степени насыщенности почв основаниями на 3,8 %. Применение фосфора в дозе 45 кг/га на их фоне практически обеспечило стабилизацию величин данных показателей.

Наиболее заметное влияние калийных удобрений, вносимых в дозе 78 кг/га по фону $N_{44}P_{30}$, проявилось в снижении ёмкости катионного обмена на 3,6 мг-экв/100 г почвы и суммы поглощённых оснований на 4,1 мг-экв/100 г почвы. В этой связи уменьшение величин этих показателей в расчёте на 100 кг/га калия оказалось равным соответственно 0,15 и 0,18 мг-экв/100 г почвы.

При насыщенности 1 га севооборотной площади навозом в дозе 8 т в сочетании с минеральными удобрениями в дозе $N_{44}P_{30}K_{52}$ все приведенные показатели физико-химических свойств почвы оставались практически на уровне исходных величин. Применение 4 т/га навоза в сочетании с полным минеральным удобрением в дозе $N_{66}P_{45}K_{78}$ проявилось в некотором их ухудшении. Использование только 4 т/га навоза без минеральных удобрений мало влияло на изменения этих свойств.

Таким образом, в условиях западной части Центрального Черноземья азотные удобрения в дозах 88 кг/га по фосфорно-калийному фону и калийные в дозах 78 кг/га по азотно-фосфорному фону обусловили за 30-летний период наблюдений ухудшение некоторых показателей физико-химических свойств чернозёма выщелоченного.

При этом из расчёта на 100 кг/га азота ежегодные темпы увеличения гидrolитической кислотности составили 0,09 мг-экв/100 г почвы и обменной кислотности 0,06 единиц рН, а темпы снижения суммы поглощённых оснований 0,19 мг-экв/100 г почвы и степени насыщенности почвы основаниями 0,34 %.

В расчёте на 100 кг/га калия ежегодные величины уменьшения ёмкости катионного обмена и суммы поглощённых оснований оказались равными 0,15 и 0,18 мг-экв/100 г почвы.

Применение фосфорных удобрений в дозе 45 кг/га по азотно-калийному фону, а также органо-минеральной системы удобрения при сочетании 8 т/га навоза и минеральных удобрений в дозе $N_{44}P_{30}K_{52}$ практически обеспечило стабилизацию физико-химических свойств почвы на уровне исходных величин.

УДК 631.417.2: 631.11

ВЛИЯНИЕ ВИДА УГОДЬЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ

Широких Е.В.

ГНУ Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, г. Курск

Под влиянием антропогенного воздействия на почву, органическое вещество претерпевает ряд существенных изменений, которые чаще всего снижают его содержание, и усиливают процессы минерализации, вызывая при этом в

черноземах уменьшение запасов гумуса, изменение соотношения между его лабильными и инертными компонентами, которые определяют устойчивость органического вещества (УОВ) почвы к внешним воздействиям.

Способность многокомпонентной системы органического вещества черноземов поддерживать структуру и стабильное функционирование в условиях воздействия факторов природного и агрогенного характера являлось целью исследования. Исследования проводились на территории многофакторного полевого опыта ВНИИЗиЗПЭ в агроландшафте на склонах южной и северной экспозиции, водораздельного плато и на целине Центрально-Черноземного биосферного заповедника им. В.В. Алехина, в слое почвы 0-25 и 25-50 см. Объектом исследования были черноземы типичные и выщелоченные тяжелосуглинистые.

Таблица 1. Оценка устойчивости органического вещества черноземов и ее показатели (%) в зависимости от вида угодий

Глубина, см	Экспозиции		
	Северная	Водораздельное плато	Южная
Лесополоса, чернозем типичный			
0-25	—	<i>Высокая</i> (113)	<i>Оптимальная</i> (106)
25-50	—	<i>Оптимальная</i> (90)	<i>Оптимальная</i> (94)
Лесополоса, чернозем выщелоченный			
0-25	<i>Оптимальная</i> (102)	<i>Высокая</i> (116)	—
25-50	<i>Оптимальная</i> (91)	<i>Оптимальная</i> (90)	—
Пашня, чернозем типичный			
0-25	—	<i>Слабая</i> (45)	<i>Средняя</i> (62)
25-50	—	<i>Слабая</i> (38)	<i>Слабая</i> (35)
Пашня чернозем выщелоченный			
0-25	<i>Средняя</i> (72)	<i>Слабая</i> (55)	—
25-50	<i>Слабая</i> (60)	<i>Слабая</i> (41)	—
Луг, чернозем типичный			
0-25	—	—	<i>Оптимальная</i> (95)
25-50	—	—	<i>Средняя</i> (63)
Луг, чернозем выщелоченный			
0-25	<i>Оптимальная</i> (100)	—	—
25-50	<i>Средняя</i> (89)	—	—
Некосимая степь, чернозем типичный			
0-25	—	<i>Высокая</i> (126)	—
25-50	—	<i>Оптимальная</i> (108)	—
Дубрава снытевая, чернозем типичный			
0-25	—	<i>Высокая</i> (125)	—
25-50	—	<i>Оптимальная</i> (98)	—

По данным Масютенко Н.П. (2003), наиболее активной фракцией органического вещества является негумифицированное органическое вещество (НВ), к которому относятся растительные и животные остатки, находящиеся в почве и не утратившие своего анатомического строения. Поэтому УОВ черноземов определяется наличием в нем негумифицированного органического вещества и его количеством. Нами по формулам, предложенным Масютенко Н.П. (2003), рассчитаны показатели УОВ черноземов различных видов угодьев, которые показывают, сколько процентов составляет фактическое содержание НВ от требуемого оптимального. Требуемое оптимальное количество определяется содержанием в почве гумуса и соотношением негумифицированного органического вещества (% к органическому веществу почвы) к гумусу целинной почвы с учетом процессов их разложения. Показатель УОВ почвы рассчитывается по формуле:

$$\text{УОВ} = \frac{\text{НВ} \times 100}{\text{НВ}_T} ;$$

где:

УОВ – показатель устойчивости органического вещества почвы, %;

НВ – содержание негумифицированного органического вещества в почве, % от органического вещества почвы;

НВ_Т – требуемое оптимальное содержание негумифицированного органического вещества в почве, % от органического вещества почвы.

Для оценки УОВ черноземных почв использовалась шкала, разработанная Масютенко Н.П. (2003). Исследования показали, что органическое вещество почвы (табл.1) в зависимости от содержания в нем негумифицированного органического вещества может характеризоваться разной степенью устойчивости в зависимости от вида сельскохозяйственного использования.

Черноземные почвы целинных участков - некосимая степь и дубрава снытевая - в слое 0-25 см характеризуются высокой УОВ, которая составляет соответственно 126,1 и 124,5 %, снижаясь в глубину почвенного профиля до оптимального уровня. Такая же тенденция распределения УОВ отмечается в черноземах типичном и выщелоченном в лесополосах на водораздельном плато, а почвы под лесополосами, расположенными на северной и южной экспозиции, отличаются оптимальной устойчивостью по всему профилю почвы. Почвы луга характеризуются в слое 0-25 см оптимальной степенью УОВ, а в слое 25-50 см – средней, независимо от типа чернозема и расположения в рельефе. На пашне в агроэкосистеме зернопаропропашного севооборота степень УОВ слабая – 70 %. Очень слабая УОВ наблюдается на пару (УОВ= 46 %), что в 1,5 раза ниже по сравнению с полями, где выращиваются сельскохозяйственные культуры, и в 2,5 раза ниже по сравнению с целинными почвами.

Таким образом, показано, что сельскохозяйственное использование почв приводит к снижению в черноземах степени устойчивости органического вещества почвы, его содержания и запасов гумуса, его активной части. Поэтому непременным условием обеспечения воспроизводства и повышения содержания гумусовых веществ в почве является поступление достаточного количества ор-

ганического вещества почвы, а в частности, негумифицированного органического вещества.

УДК 631.8:631.164

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ИЗВЕСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ КАК ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

Чуян Н. А., Еремина Р. Ф., Брескина Г. М.

ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, Курск,

E – mail: vnizem@kursknet.ru

Для всесторонней оценки влияния различных доз минеральных удобрений и извести при ПК растительных остатков на процесс связывания энергии агроэкосистемой и регулирование баланса энергии органического вещества кроме показателей агрономической эффективности использовались биоэнергетические эколого-экономические показатели.

Исследования проводили на территории ОНО ОПХ «Панинское» ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район) в полевом мелкоделяночном опыте в течение пяти лет. Установлено, что производительность агроэкосистемы (АЭС) "сахарная свекла – ячмень – горох – озимая пшеница" на единицу совокупного энергетического ресурса была выше по всем вариантам внесения минеральных удобрений и извести по сравнению с соответствующими вариантами без внесения растительных остатков. Самое значительное повышение производительности изучаемой агроэкосистемы отмечено при внесении средней дозы минеральных удобрений (NPK)₉₀ под сахарную свёклу, (NPK)₄₀ под ячмень, (PK)₄₀ – под горох и (NPK)₄₀ под озимую пшеницу с одинарной (низкой) дозой извести (50/10 кг/т, или 1,5 ц/га) и составило 15,6%.

Увеличение антропогенной нагрузки внесением повышенных и высоких доз минеральных удобрений способствовало повышению производительности АЭС на единицу ресурса не так значительно - на 14,5-13,7% и 12,4-9,6 % соответственно, что говорит о непроизводительных затратах антропогенной энергии на возделывание сельскохозяйственных культур. Это наглядно демонстрируется и данными по энергоёмкости и энергетической эффективности производства продукции. Затраты невозобновляемой антропогенной энергии на 1 ц кормовых единиц по фону внесения средних доз минеральных удобрений с низкой дозой извести и растительными остатками (РО) снижались на 16,2 %, а производительность АЭС на единицу ресурса повышалась на 15,6 % при самом высоком коэффициенте энергетической эффективности среди удобренных вариантов – 17,9.

Чем выше доза минеральных удобрений, тем менее заметны различия в энергетической их эффективности в зависимости от растительных остатков и фона извести. Так, при внесении средних доз удобрений разница в энергетической эффективности составила 1,7-2,3-2,1, при внесении повышенных доз - 1,2-1,4-1,4 и при внесении высоких доз - 0,8-0,9-1,0.

Важным показателем в использовании растительных остатков как органических удобрений в сочетании с минеральными удобрениями и известью является их влияние на уровень воспроизводства плодородия почвы. В агроэкосистеме «сахарная свёкла – ячмень – горох - озимая пшеница» воспроизводство плодородия почвы (А.С. № 1481681, 1983), характеризовалось как расширенное по всем удобренным фонам и с РО и без них. Но всё же при удобрении растительными остатками с минеральными удобрениями и известью оно было выше. Показатель направленности воспроизводства плодородия почвы (γ) здесь составил 1,70-1,81 по фону без извести и 1,77-1,85 - по фону с известью. Без растительных остатков показатель направленности был ниже: 1,59-1,64 по фону без извести и 1,57-1,73 - по фону с известью.

Это говорит о том, что затраты невозобновляемой антропогенной энергии в виде минеральных удобрений могут быть снижены при использовании РО как органических удобрений, ведь уровень воспроизводства плодородия почвы был более высоким при внесении минеральных удобрений с растительными остатками, а затраты невозобновляемой антропогенной энергии здесь были практически такими же, как и по фону без растительных остатков, и составили 42,9-80,9 и 42,6-87,4 ГДж/га в зависимости от доз минеральных удобрений, соответственно по фону растительных остатков и без них.

При внесении средних доз минеральных удобрений и низкой дозы извести ежегодные затраты невозобновляемой антропогенной энергии в зернопропашном севообороте с горохом составили 11,9-11,7 ГДж/га и были близкими к оптимальным, так как по А. А. Созинову и Ю.Ф.Новикову (1985) КПД агроэкосистемы достигает максимума при насыщении её невозобновляемой антропогенной энергией, равной 13,583 ГДж/га.

Анализ показателей эколого-экономической оценки применения минеральных удобрений при использовании растительных остатков как органических удобрений говорит с том, что и с экономической стороны такой способ применения минеральных удобрений очень выгоден. Себестоимость 1 центнера кормовых единиц в севообороте сахарная свекла – ячмень – горох – озимая пшеница по фону растительных остатков без извести была ниже по сравнению с фоном без РО на 9-21 руб., а по фонам с известью - на 12-21 и 18-27 руб. соответственно дозам извести 50/10 и 100/20 кг/т (6,0 и 12,0 ц/га).

Применение РО на удобрение повышало условно-чистый доход, рентабельность и экономическую эффективность производства продукции (возделывания с/х культур). Но с увеличением доз минеральных удобрений и извести названные показатели экономической оценки снижаются.

В условиях, когда минеральные удобрения в с/х предприятии отсутствуют, для экономии ресурсов наиболее приемлемо удобрение культур РО с известью в качестве антидепрессорирующей добавки, но с обязательным их поверхностным компостированием на поле, это обеспечивало наиболее высокую рентабельность (231 - 249 %) и экономическую эффективность (3,39 – 3,50) возделываемых культур при самой низкой себестоимости продукции (97 - 108 руб./ц кормовых единиц).

С экологических позиций удобрение с/х культур РО также выгодно. Производительность АЭС севооборота на единицу денежных и трудовых затрат значительно

увеличивалась по сравнению с фоном без растительных остатков по всем вариантам удобрения и известки, что связано и с повышением урожайности и со снижением затрат труда на уборку соломы.

УДК 577.4:008:373

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Чаплыгина О.В.

Курский государственный университет, Курск

В теоретическом плане экологическая культура начала изучаться с начала 1980-х годов в рамках социальной экологии. Становление данного направления связано с исследованиями Э.В. Гирусова, Ф.И. Гиренока, В.Д. Комарова, Н.М. Мамедова, Д.Ж. Марковича, А.Д. Урсула и др. Вклад в развитие представлений об экологической культуре личности внесли и последователи философско-экологической теории: Г.В. Платонов, Ю.П. Трусов, А.Г. Шевцов, И.Я. Лойфман.

В настоящее время можно выделить два основных подхода к определению «экологическая культура» - философский и социологический. Развитие данного понятия в педагогике основано именно на социологическом подходе.

С точки зрения социологии, экологическая культура рассматривается как открытая, динамичная система, часть общей культуры общества, отражающая отношения между ним и природой.

Отметим, что социология изучает взаимоотношения социума с природой. Объектом исследования педагогики выступает экологическая культура личности ученика и учителя, то есть область исследования значительно сужается.

В большинстве публикаций педагогической направленности под экологической культурой понимают систему знаний человека о закономерностях взаимодействия природы и общества, перешедших в его убеждения, ценностные интересы и определяющих практическую деятельность человека в социоприродной среде.

Исследование экологической культуры школьников проводилось с учениками 10 класса химико - биологического профиля. Цель работы заключалась в изучении степени сформированности отдельных компонентов экологической культуры школьников. При организации исследования использовались методы анкетирования, интервьюирования, изучения документации.

Актуальность исследования обусловлена тем, что «Федеральный Стандарт среднего полного общего образования» на профильном уровне предполагает формирование экологической культуры личности. В связи с этим задачами исследования стали: разработка методики изучения экологической культуры школьников; изучение степени сформированности отдельных компонентов экологической культуры школьников.

Нами была разработана методика изучения экологической культуры школьников. Проведенное исследование позволило сделать следующие выводы. Мотивация повышения уровня экологической образованности у школьни-

ков достаточно высока. Основными мотивами эколого-познавательной активности являются удовлетворение интереса к жизни природы и желание с пониманием участвовать в экологической деятельности. Подчеркнем, что ни один ученик не связывает получение экологических знаний с поступлением в ВУЗ.

Надо отметить, что школьники не стремятся получать знания самостоятельно и черпают их, в основном, из учебного курса биологии или случайно узнают из СМИ. При этом половина класса считает себя достаточно информированной о состоянии окружающей среды, своих правах и возможностях по ее охране. Тем не менее, тестирование, основанное на требованиях основного общего стандарта по биологии к содержанию образования, показало средний уровень их подготовки. Особые затруднения вызвал вопрос, основанный на готовности решать определенную экологическую проблему.

Ответственность за возникновение экологических проблем школьники возлагают на каждого жителя в отдельности и предпринимателей. При этом они возлагают ответственность за состояние окружающей среды в том числе на себя.

Половина учеников отметила, что в последние годы у них возникало желание участвовать в природоохранной деятельности, причем они реализовали свое желание. Основными мотивами экологической деятельности стало убеждение, что в настоящее время каждый человек должен проявлять заботу о состоянии окружающей среды, бережно относиться к природе.

Учащиеся, не участвовавшие в природоохранной деятельности, объясняют это отсутствием организационных условий, недостатком общих и специальных экологических знаний, неверием в результат своей деятельности.

Таким образом, уровень экологической культуры школьников мы считаем средним. Однако отмечаем желание повышать его. Профильное обучение предоставляет широкие возможности для организации данного процесса. В частности увеличивается количество часов, отведенных на предметы естественно - научного цикла и организуются элективные курсы.

В то же время опрос учителей курских школ показал, что они не считают формирование экологической культуры обязательной задачей своей деятельности. Но в анкетах они отмечают, что формируют отдельные ее компоненты. В связи с этим считаем необходимым вести работу по признанию учителями формирования экологической культуры необходимым элементом образования.

Список литературы

Дерябо С.Д., Левин В.А. Экологическая педагогика и психология. Ростов-на-Дону: Изд-во Феникс, 1996. - 480 с.

Зверев И.Д. Ведущие идеи и понятия в содержании школьного экологического образования. Совершенствование образования в школе. М.- 1985.- 35с.

Кузнецова Т.В. Формирование экологической культуры учащихся средних школ на современном этапе: (Дидактический аспект)/ Дисс... канд. пед. наук М. -1998. -159 с.

Медведев В.И., Алдашева А.А. Экологическое сознание: Учебное пособие. М. - 2001.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Чуян О.Г. СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧ- ВЫ.....	4
Айдиев А.Ю., Боева Н.Н. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕ- СКИХ УДОБРЕНИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ОЗИ- МОЙ ПШЕНИЦЫ.....	5
Афонченко Н.В., Дегтева М.Ю., Рязанцева Н.В., Санжаров А.И. НАКОП- ЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ЦИНКА И МЕДИ В ПОЧВЕ И РАСТЕНИЯХ ЯЧМЕНЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ НАВОЗА, ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА И МИКРО- УДОБРЕНИЙ	6
Воропаев В.Н., Ступаков А.Г., Воропаев А.В., Куликова М.А., Прокофьев А.В., Дубровина О.А. СОДЕРЖАНИЕ И ДИНАМИКА СВИНЦА В ПОЧВАХ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЦЧЗ.....	9
Глазунов Г.П. ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА И АКТИВНОГО ПУЛА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧ- ВЫ..	13
Дериглазова Г.М. ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИ- МОСТИ ОТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ В ЦЧЗ.....	15
Дубовик Д.В. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....	17
Дубовик Е.В. СТРУКТУРНО–АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ПРИРОДНОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ ИМ. ПРОФ. В.В. АЛЕХИ- НА.....	19
Здоровцов И.П., Рожков А.Г., Дощечкина Г.В., Здоровцова Е.И. РОЛЬ ПОЧВООВОДООХРАННОГО ОБУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ ЭРОЗИОННО- ОПАСНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННО- СТИ.....	20
Калужских А. Г. ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА И АГРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОБНОЙ БИОМАССЫ В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ.....	24
Караулова Л.Н. СОДЕРЖАНИЕ ЩЕЛОЧНОГИДРОЛИЗУЕМОГО АЗОТА В ПАХОТНОМ СЛОЕ ЧЕРНОЗЁМА ТИПИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ.....	27
Кравченко А.Л., Кравченко В.А. УРОВЕНЬ ПЛОДОРОДИЯ ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	29
Масютенко Н.П., Дубовик Е.В. ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ГУ- МУСА И ЛАБИЛЬНЫХ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ В ВОДОУСТОЙЧИВЫХ АГРЕГАТАХ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УГОДИЙ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ В РЕЛЬЕФЕ.....	31

Митрохина О. А. ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ КОРНЕВЫМ И НЕКОРНЕВЫМ СПОСОБОМ.....	34
Нагорная О.В. ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ.....	36
Панкова Т.И., Глазунов Г.П. ОПТИМАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОСТАВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	40
Проценко К.А. ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ СЕМЯН КУКУРУЗЫ НА КАЧЕСТВО ПОСЕВА.....	43
Савченко Л.А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА.....	44
Ступаков А.Г., Чернышова А.П., Куликова М.А. ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ.....	46
Широких Е.В. ВЛИЯНИЕ ВИДА УГОДЬЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ.....	47
Чуян Н.А., Еремина Р.Ф., Брескина Г.М. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЕ И ИЗВЕСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ КАК ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.....	50
Чаплыгина О.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	52
СОДЕРЖАНИЕ.....	54