

К ВОПРОСУ СТАБИЛИЗАЦИИ ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ПАХОТНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ЗА СЧЕТ ЗАПАШКИ СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

D.I. Eryomin, A.A. Akhtyamova

ON THE QUESTION OF STABILISATION OF HUMUS CONDITIONS OF ARABLE CHERNOZYOMS DUE TO PLOWING STRAW OF GRAIN CROPS

Ерёмин Д.И. – д-р биол. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: soil-tyumen@yandex.ru

Ахтямова А.А. – преп. каф. почвоведения и агрохимии Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень. E-mail: akhtyamova_gausz@mail.ru

Eryomin D.I. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agrochemistry, Northern Trans-Urals State Agrarian University, Tyumen. Email: soil-tyumen@yandex.ru

Akhtyamova A.A. – Asst, Chair of Soil Science and Agrochemistry, Northern Trans-Urals State Agrarian University, Tyumen. E-mail: akhtyamova_gausz@mail.ru

В настоящее время практически все пахотные черноземы испытывают сильнейшую антропогенную нагрузку в виде уменьшения массы поступающих растительных остатков, высокой аэрации гумусового слоя и изменения питательного режима. Сельскохозяйственные предприятия, исходя из экономической ситуации, намеренно отказываются от использования органических удобрений на полях, удаленных от ферм. Поэтому возникла серьезная проблема дегумификации пахотных почв и снижения плодородия в целом. Солома зерновых культур может стать единственным дешевым органическим удобрением, которое способно исправить сложившуюся ситуацию. Целью работы было изучение возможности стабилизации гумусного состояния черноземных почв лесостепной зоны Зауралья за счет заделки соломы зерновых культур, выросших на различном агрофоне. Исследования проводились на юге Тюменской области, на стационаре Государственного аграрного университета Северного Зауралья. В результате многолетних исследований (22 года) было установлено, что заделка соломы зерновых культур, выращенных без минеральных удобрений, приводит к ежегодной потере 1,1 тонны гумуса в слое 0–40 см пахотного чернозема, содержание гумуса за 22 года уменьшилось с 6,61 до 6,12 % от массы почвы. Внесение минеральных удобрений на планируемую

урожайность зерновых культур 3,0 и 4,0 т/га зерна обеспечивает положительный баланс почвенного органического вещества – ежегодная прибавка гумуса в слое 0–40 см составляет 1,3 и 1,0 т/га соответственно. Получение урожая свыше 4,0 т/га зерна за счет минеральных удобрений усиливает микробиологическую активность почвы, которая полностью минерализует растительные остатки и часть гумусовых веществ. Ежегодные потери гумуса, несмотря на увеличившуюся массу запахиваемой соломы в 2 раза, составляют 1,2 т/га.

Ключевые слова: солома, гумусное состояние, чернозем выщелоченный, минеральные удобрения, биологическая активность почвы, минерализация, гумификация.

Now practically all arable chernozyoms experience the strongest anthropogenous strain in the form of reduction of mass of the arriving vegetable remains, high aeration of humus layer and change of the nutritious mode. The agricultural enterprises, proceeding from an economic situation, intentionally refuse using organic fertilizers on the fields remote from the farms. Therefore there was a serious problem of dehumification of arable soils and the decrease in fertility in general. The straw of grain crops can become the only cheap organic fertilizer capable to correct current situation. Studying the possibility of stabilization of humus condition of

chernozyom soils of forest-steppe zone of Trans-Urals at the expense of plowing the straw of the grain crops which grew on various agrobacgrounds was the purpose of the study. The researches were conducted in the south of Tyumen Region, on the station of State Agrarian University of Northern Trans-Urals. As a result of long-term researches (22 years) it was established that plowing the straw of grain crops grown up without mineral fertilizers led to annual loss of 1.1 tons of humus in the layer of 0–40 cm of the arable chernozyom, the maintenance of humus for 22 years decreased from 6.61 up to 6.12 % of the soil mass. Introduction of mineral fertilizers on the planned productivity of grain crops of 3.0 and 4.0 t/hectare of grain provided positive balance of soil organic substance, i.e. the annual increase of humus in the layer of 0–40 cm made 1.3 and 1.0 t/hectare, respectively. Receiving the crop over 4.0 t/hectare of grain at the expense of mineral fertilizers increased microbiological activity of the soil which completely mineralized the vegetable remains and part of humus substances. Annual losses of humus, despite twice increased mass of plowed straw, made 1.2 t/hectare.

Keywords: *straw, humus state, chernozyom lixivious, mineral fertilizers, biological activity of the soil, mineralization, humification.*

Введение. В целях решения проблемы увеличения продуктивности пашни в сельском хозяйстве России делается ставка на активное применение минеральных удобрений как наиболее эффективное средство повышения урожая культур. Узкая специализация предприятий АПК привела к отказу от севооборотов, обеспечивающих воспроизводство плодородия пахотных почв. Ситуация усугубляется еще и тем, что органические удобрения стали вноситься неравномерно и в дозах, не обеспечивающих положительный баланс гумуса.

Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК показал, что органические удобрения в основном вносятся на 1–2 поля, расположенные в непосредственной близости от животноводческих ферм, а отчетность ведется по количеству удобрений на всю пашню. В итоге это привело к тому, что на полях, где систематически вносится органика, возник дисбаланс между питательными веществами, а на основной площади пашни – стабильная дегумификация. При-

чиной этого является низкая экономическая отдача – в настоящее время вывозить органические удобрения на удаленные поля для хозяйств убыточно. Поэтому запашка соломы зерновых культур будет единственным выходом в решении проблемы стабилизации гумусного состояния пашни.

Использование минеральных удобрений несомненно мощный фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Однако они влияют на химический состав соломы и активность почвенной микрофлоры. Процесс разложения растительных остатков на пашне, где вносятся минеральные удобрения, происходит по-разному [1–3]. Это затрудняет прогнозирование гумусообразования и разработку эффективных мероприятий по воспроизводству плодородия.

Цель исследований. Изучение возможности стабилизации гумусного состояния пахотных черноземов за счет запашки соломы зерновых культур, выращенных на различном агрофоне.

Условия и методы проведения исследований. Исследования проводились на стационаре кафедры почвоведения и агрохимии ГАУ Северного Зауралья, расположенного в северной лесостепи Тюменской области около деревни Утешево. Стационарный опыт был заложен в 1995 году на маломощном тяжелосуглинистом черноземе выщелоченном, с типичными для Западной Сибири признаками и свойствами [4, 5]. Плотность сложения пахотного слоя чернозема выщелоченного составляет 1,07–1,25 г/см³. Содержание гумуса в пахотном слое (0–30 см) варьирует от 7,65 до 9,05 %, глубже – снижается с 4,41 до 0,72–0,54 %. Валовое содержание азота и фосфора в пахотном слое составляет 0,43–0,44 % и 0,16–0,18 %, а их запасы соответственно достигают 20 и 8,5 т/га. Степень насыщенности основаниями варьирует по профилю в пределах 89–95 %.

Исследования проводили в трехпольном зерновом с занятым паром севообороте (1. Занятый пар (однолетние травы). 2. Яровая пшеница. 3. Овес), развернутом в пространстве и во времени, в четырехкратном повторении, общая площадь делянки составляла 100 м² (4х25 м). Размещение делянок последовательное, их расположение фиксированное и за годы исследований не изменялось. Система обработки почвы отвальная и за весь период исследова-

ний не менялась. Удобрения вносились из расчета на планируемую урожайность яровой пшеницы и овса 3,0; 4,0; 5,0 и 6,0 т/га зерна, с учетом запасов питательных веществ в почве. Дозы удобрений корректировались ежегодно и вносились под предпосевную культивацию. Расчет проводился методом элементарного баланса, проводимого на основе ежегодного анализа почвы на NPK. В качестве контроля использовался вариант с заашкой соломы без внесения минеральных удобрений. При уборке зерновых культур солома измельчалась непосредственно комбайном Samro и запашивалась на этих же полях. Длина резки соломы не превышала 5 см. Учетная площадь – 50 м². Однолетние травы убирались в период цветения гороха кормоуборочным комбайном «Полесье» с предварительным отбором снопов для учета биомассы и химического анализа.

Учет массы соломы проводился весовым способом. Во всех повторениях и на каждой деланке с одного квадратного метра отбирались снопы в 6-кратной повторности для определения биологической урожайности зерновых культур. Стебли срезали на высоте не более 5 см, имитируя тем самым срез комбайном. Расчет массы пожнивно-корневых остатков определялся расчетным способом. Биологическая урожайность зерновых культур и однолетних трав умножалась на соответствующие коэффициенты. Этот метод был предложен кафедрой агрохимии Омского ГАУ, коэффициенты представлены в монографии профессора Ю.И. Ермохина [6].

Образцы на гумус отбирались непосредственно после уборки, по слоям до глубины 40 см в 6-кратной повторности. Содержание гумуса определялось методом Тюрина в модификации ЦИНАО, запасы гумуса – расчетным методом с использованием равновесной плотности. Статистическая обработка результатов осуществлялась с использованием программы MS Excel.

Результаты исследований. За годы исследований (1995–2016) на варианте без внесения минеральных удобрений было запахано в почву 86 тонн растительных остатков, что соответствовало ежегодному поступлению 3,9 тонн (рис. 1). Масса соломы была минимальна относительно других вариантов – 43 т/га, что соответствовало количеству пожнивно-корневых остатков. За этот период содержание гумуса в слое 0–40 см

уменьшилось с 6,61 до 6,12 % от массы почвы (рис. 2), что соответствовало потере 22 тонн почвенного органического вещества (табл.). Ежегодная убыль составила 1,1 т/га. Данный факт указывает на то, что выращивание зерновых культур на естественном агрофоне и последующая заашка их соломы в почву не обеспечивают стабилизации гумусного состояния пахотных черноземов лесостепной зоны Зауралья. Это подтверждается ранее проведенными исследованиями полей за период более 35 лет [7, 8].

Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерновых культур 3,0 т/га обеспечило выход побочной продукции массой 64 т/га, что в сочетании с пожнивно-корневыми остатками позволило за годы исследований запахать 117 т/га органики. Это соответствовало ежегодному внесению 5,3 т/га растительных остатков. Содержание гумуса в слое 0–40 см на этом варианте увеличилось с 6,50 до 7,10 %, что соответствовало накоплению 29 тонн гумуса за 22 года. Ежегодная прибавка гумуса составила 1,3 т/га. Однако, как показывает анализ, в первые десять лет заашки соломы накопление гумуса идет с минимальной скоростью, в дальнейшем ежегодное накопление постепенно возрастает, достигая в отдельные годы 2,5 т/га. Данный факт объясняется постепенной сменой состава почвенной микрофлоры [9].

Как показали ранее проведенные исследования, вероятность получения урожая 3,0 т/га зерновых культур на черноземных почвах лесостепной зоны Зауралья составляет не менее 90 %. Именно эта урожайность должна быть минимальной для обеспечения положительного баланса гумуса за счет заашки соломы на черноземных почвах при существующей системе земледелия.

Внесение удобрений на планируемую урожайность зерновых культур 4,0 т/га обеспечивает ежегодное поступление в почву 2,7 тонн пожнивно-корневых остатков, что на 11 % выше предыдущего варианта. Столь незначительное увеличение массы ПКО на варианте с NPK (на 4,0 т/га) обусловлено формированием мало-мощной корневой системы при высоком уровне питания. Поэтому основная роль в стабилизации гумусного состояния на удобренных полях отводится соломе.

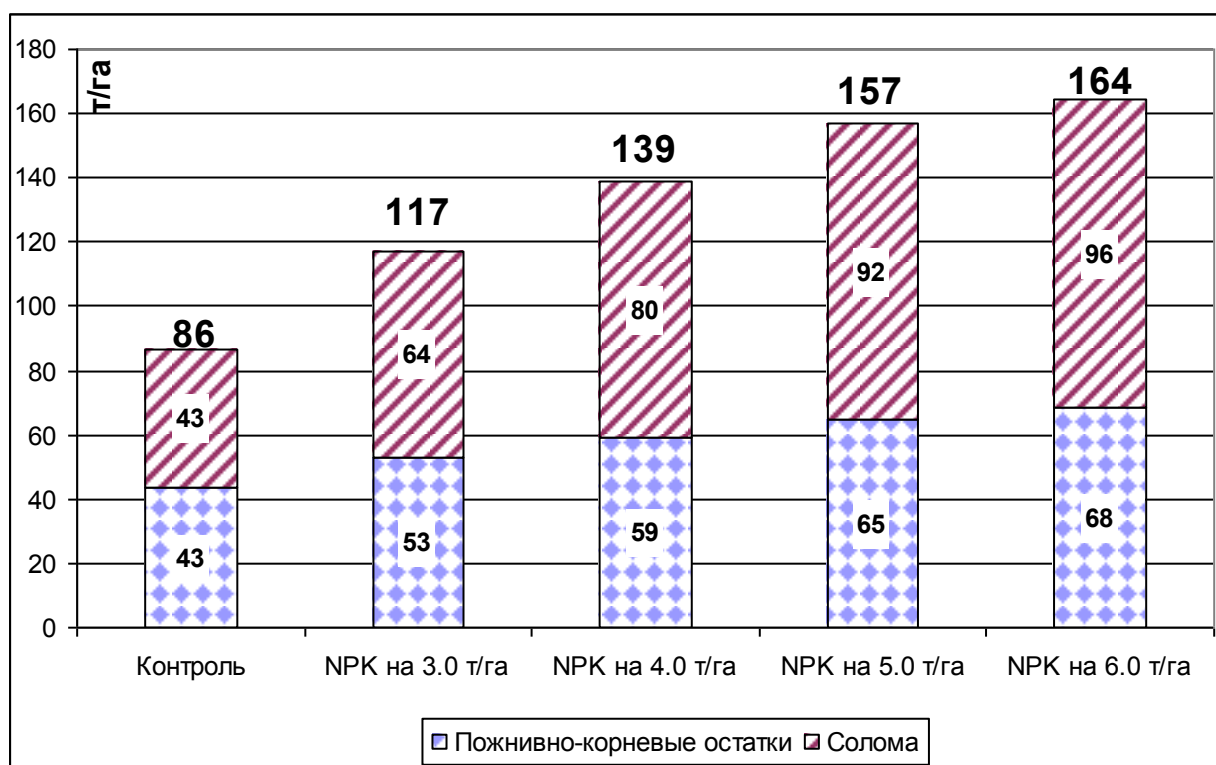


Рис. 1. Поступление соломы и пожнивно-корневых остатков (ПКО) в пахотный слой чернозема выщелоченного при различном уровне питания зерновых культур с 1995 по 2016 г., т/га

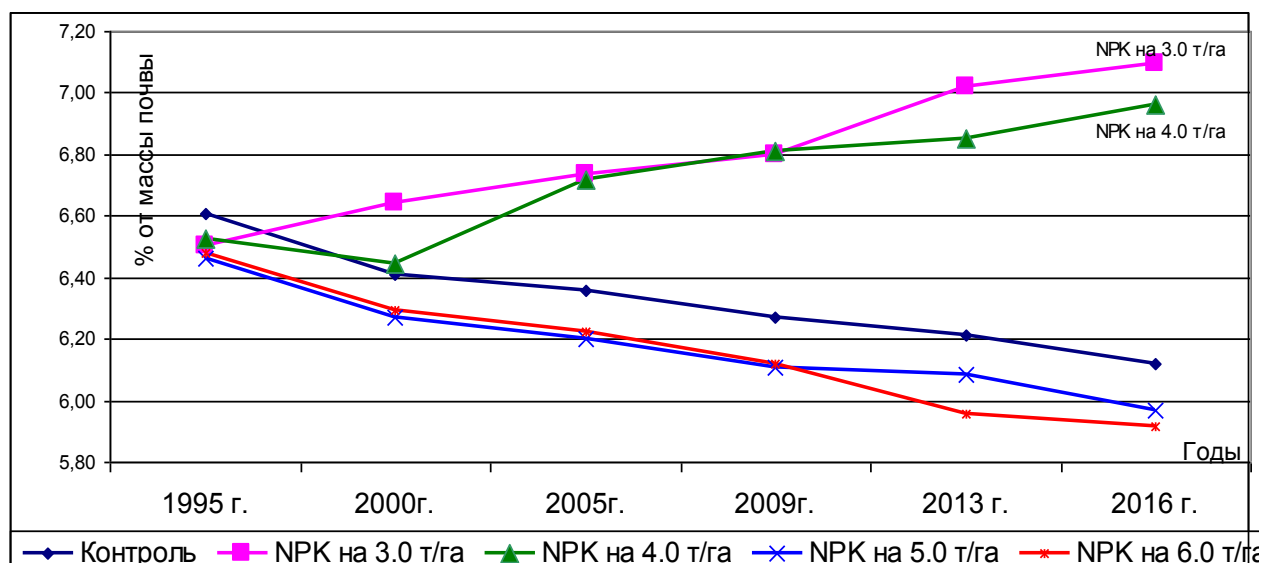


Рис. 2. Динамика содержания гумуса в слое 0–40 см пахотного чернозема выщелоченного при различном уровне питания зерновых культур и заашке соломы, % от массы почвы

За 22 года исследований на варианте с планируемой урожайностью было запахано 80 т/га, что в сумме с пожнивно-корневыми остатками составило 139 тонн, то есть 6,3 тонны ежегодно. Содержание гумуса в слое 0–40 см на этом варианте возросло с 6,53 до 6,96 %, ежегодная

прибавка составила одну тонну. Несмотря на увеличение массы запахиваемых растительных остатков почти на 20 % относительно варианта, где вносились удобрения на планируемую урожайность 3,0 т/га, ежегодная прибавка гумуса снизилась на 0,3 т/га. Данный факт обусловлен

повышением микробиологической активности почвы и увеличением содержания общего азота в запаханных растительных остатках, что стимулирует процесс их минерализации [10]. Эта особенность доказывает, что внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность 4,0 т/га обеспечит только стабилизацию гумусного состояния пахотных черноземов за

счет заправки соломой. Для устойчивой положительной динамики при использовании этого агрофона требуется уменьшить аэрацию пахотного слоя путем отказа от некоторых механических обработок [11]. Это приведет к снижению активности аэробной микрофлоры, отвечающей за минерализацию растительных остатков [12].

Динамика запасов гумуса в слое 0–40 см пахотного чернозема при заправке соломой на различном агрофоне

Вариант	Год				Изменение, т/га	
	1995	2009	2013	2016	за 22 года	за 1 год
Контроль	319	303	300	295	-24	-1,1
НРК на 3,0 т/га	314	328	339	343	29	1,3
НРК на 4,0 т/га	315	329	331	336	21	1,0
НРК на 5,0 т/га	312	295	294	288	-24	-1,1
НРК на 6,0 т/га	313	296	288	286	-27	-1,2

Наиболее интересными являются варианты с максимальной насыщенностью минеральными удобрениями (НРК на 5,0 и 6,0 т/га). За 22 года на них было запахано 157 и 164 тонны растительных остатков, что соответствует 7,1 и 7,5 тоннам ежегодно. Столь незначительные различия обусловлены тем, что планируемая урожайность зерновых культур в отдельные годы не была достигнута вследствие неблагоприятных погодных условий. Несмотря на максимальную массу запахиваемых растительных остатков, превышающую контроль почти в два раза, на этих вариантах отмечалась стабильная отрицательная динамика содержания и запасов гумуса. За 22 года содержание гумуса снизилось с 6,46 до 5,97 % – потери почвенного органического вещества уменьшились с 312 до 288 тонн в слое 0–40 см. Ежегодная убыль составила 1,1 т/га. Вариант с планируемой урожайностью зерновых культур 6,0 т/га не имел существенных отличий. Полученные многолетние результаты указывают на то, что при существующей системе земледелия систематическое внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерновых культур выше 4,0 т/га неминуемо приводит к ухудшению гумусного состояния. Причин стабильной дегумификации при заправке соломой несколько: высокая микробиологическая активность на протяжении летне-осеннего периода, избыточное содержание азота в растительных остатках, а также

проявление частичной миграции гумуса в глубь почвенного профиля, отмеченное ранее в научных публикациях [13–15].

Выводы

1. Заправка соломой зерновых культур, выращенных за счет естественного плодородия пахотного чернозема выщелоченного, в условиях лесостепной зоны Зауралья не обеспечивает стабилизацию гумусного состояния – ежегодные потери почвенного органического вещества в слое 0–40 см составляют 1,1 тонны.
2. Положительный баланс гумуса в пахотном черноземе выщелоченном отмечен только на вариантах с внесением минеральных удобрений на планируемую урожайность 3,0 и 4,0 т/га, где ежегодно запахивается 5,3 и 6,3 тонны растительных остатков (солома и пожнивно-корневые остатки). Максимальная эффективность гумусообразования проявляется при получении планируемой урожайности 3,0 т/га зерновых культур.
3. Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность зерна свыше 4,0 т/га усиливает процесс минерализации растительных остатков и почвенного органического вещества, что приводит к ухудшению гумусного состояния. Ежегодные потери гумуса достигают 1,2 тонны в год при ежегодной заправке соломой

и пожнивно-корневых остатков массой до 7,5 тонны.

Литература

1. Чупрова В.В. Баланс углерода в агроэкосистеме Средней Сибири // Сибирский экологический журнал. – 1997. – № 4. – С. 355–361.
2. Чупрова В.В., Ерохина Н.Л., Александрова С.В. Запасы и потоки азота в агроценозах Средней Сибири. – Красноярск, 2006. – 171 с.
3. Ульянова О.А., Кураченко Н.Л., Чупрова В.В. Влияние системы удобрения на плодородие чернозема выщелоченного Красноярской лесостепи // Агрехимия. – 2010. – № 1. – С. 10–19.
4. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Морфогенетические особенности черноземных почв восточной окраины зауральской лесостепи // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 2. – С. 62–64.
5. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И. Формирование профиля черноземов выщелоченных Северного Зауралья в условиях длительной распашки // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 7–9.
6. Ермохин Ю.И. Основы прикладной агрохимии: учеб. пособие. – Омск: Вариант-Сибирь, 2004. – 120 с.
7. Ерёмин Д.И. Изменение содержания и качества гумуса при сельскохозяйственном использовании чернозема выщелоченного лесостепной зоны Зауралья // Почвоведение. – 2016. – № 5. – С. 584–592.
8. Абрамов Н.В., Ерёмин Д.И., Абрамова С.В. Состав гумуса выщелоченного чернозема Тобол-Ишимского междуречья в естественном состоянии и в условиях длительной распашки // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 4. – С. 52–57.
9. Лазарев А.П., Ваймер А.А., Скупин Л.Н. Экологические аспекты использования черноземов Западной Сибири. – Тюмень, 2014. – 362 с.
10. Ерёмин Д.И., Ахтямова А.А. Влияние уровня минерального питания на скорость разложения соломы яровой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья // Агробиологическая политика России. – 2015. – № 2 (14). – С. 68–71.
11. Рзаева В.В., Ерёмин Д.И. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в Северном Зауралье // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 3. – С. 60–66.
12. Перфильев Н.В., Вьюшина О.А., Майсямова Д.Р. Системы основной обработки и формирование ассоциаций микроорганизмов в темно-серой лесной почве // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 10. – С. 16–18.
13. Кленов Б.М. Устойчивость гумуса автоморфных почв Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 176 с.
14. Ерёмин Д.И. Изменение качественного состава гумуса чернозема выщелоченного под действием возрастающих доз минеральных удобрений // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2012. – № 6. – С. 20–26.
15. Ерёмин Д.И. Агрогенная трансформация чернозема выщелоченного Северного Зауралья: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Тюмень, 2012. – 34 с.

Literatura

1. Chuprova V.V. Balans ugleroda v agrojekosisteme Srednej Sibiri // Sibirskij ekologičeskij zhurnal. – 1997. – № 4. – S. 355–361.
2. Chuprova V.V., Erohina N.L., Aleksandrova S.V. Zapasy i potoki azota v agroceozah Srednej Sibiri. – Krasnojarsk, 2006. – 171 s.
3. Ul'janova O.A., Kurachenko N.L., Chuprova V.V. Vlijanie sistemy udobrenija na plodorodie chernozema vyshhelochennogo Krasnojarskoj lesostepi // Agrohimiya. – 2010. – № 1. – S. 10–19.
4. Abramov N.V., Erjomin D.I. Morfogeneticheskie osobennosti chernozemnyh pochv vostočnoj okrainy zaural'skoj lesostepi // Agrarnyj vestnik Urala. – 2008. – № 2. – S. 62–64.
5. Abramov N.V., Erjomin D.I. Formirovanie profilja chernozemov vyshhelochennyh Severnogo Zaural'ja v uslovijah dlitel'noj raspashki // Dostizhenija nauki i tehniki APK. – 2012. – № 3. – S. 7–9.
6. Ermohin Ju.I. Osnovy prikladnoj agrohimi: ucheb. posobie. – Omsk: Variant-Sibir', 2004. – 120 s.

7. *Erjomin D.I.* Изменение содержания и качества гумуса при сельскохозяйственном использовании чернозема вышшелоченного лесостепной зоны Зурал'я // *Pochvovedenie*. – 2016. – № 5. – С. 584–592.
8. *Abramov N.V., Erjomin D.I., Abramova C.B.* Состав гумуса вышшелоченного чернозема Tobol-Ishimского междуречья в естественном состоянии и в условиях длительной распашки // *Vestnik KrasGAU*. – 2007. – № 4. – С. 52–57.
9. *Lazarev A.P., Vajmer A.A., Skipin L.N.* Экологические аспекты использования черноземов Западной Сибири. – Тюме́н', 2014. – 362 с.
10. *Eremin D.I., Ahtjamova A.A.* Влияние уровня минерального питания на скорость разложения соломы яровой пшеницы в лесостепной зоне Зурал'я // *Agroproduktivnost' i politika Rossii*. – 2015. – № 2 (14). – С. 68–71.
11. *Rzaeva V.V., Erjomin D.I.* Изменение агрофизических свойств чернозема вышшелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в Северном Зурал'е // *Vestnik KrasGAU*. – 2010. – № 3. – С. 60–66.
12. *Perfil'ev N.V., V'jushina O.A., Majsjamova D.R.* Системы основной обработки и формирование ассоциаций микроорганизмов в темной лесной почве // *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. – 2015. – Т. 29. – № 10. – С. 16–18.
13. *Klenov B.M.* Устойчивость гумуса авторморфных почв Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 176 с.
14. *Erjomin D.I.* Изменение качественного состава гумуса чернозема вышшелоченного под действием возрастных доз минеральных удобрений // *Sib. vestnik s.-h. nauki*. – 2012. – № 6. – С. 20–26.
15. *Erjomin D.I.* Агротехническая трансформация чернозема вышшелоченного Северного Зурал'я: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Тюме́н', 2012. – 34 с.



УДК 634.141: 581.44(571.13)

В.Н. Кумпан, С.Г. Сухоцкая

СВОЙСТВА ПОЧЕК, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХЕНОМЕЛЕСА ЯПОНСКОГО (CHAENOMELES JAPONICA) В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

V.N. Kumpan, S.G. Sukhotskaya

PROPERTIES OF BUDS INFLUENCING THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF JAPANESE QUINCE (CHAENOMELES JAPONICA) IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN PARTIALLY-WOODED STEPPE OF OMSK REGION

Кумпан В.Н. – канд. с.-х. наук, доц. каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений, проректор по учебно-производственной деятельности Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: vn.kumpan@omgau.org

Сухоцкая С.Г. – канд. с.-х. наук, доц. каф. садоводства, лесного хозяйства и защиты растений Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск. E-mail: sg.sukhotskaya@omgau.org

Kumpan V.N. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Gardening, Forestry and Protection of Plants, Vice Rector for Industrial Practice Activity, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: vn.kumpan@omgau.org

Sukhotskaya S.G. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Gardening, Forestry and Protection of Plants, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk. E-mail: sg.sukhotskaya@omgau.org

Изучение свойств почек, таких как скороспелость, побеговосстановительная способность, позволяет глубже понять закономер-

ности роста и развития надземной части растений, её восстановления и обосновать агротехнические приемы. Степень проявления