

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

5 (41)

ҚЫРҚҮЙЕК – ҚАЗАН 2017 ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Садыкулов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., академигі; **Баймұқанов Д.А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф. ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Алимкулов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайжан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ.д, проф., Молдова Республикасы; **Юлдашбаев Ю.А.**, а.ш.ғ.д, проф., РФА корр-мүшесі, Ресей.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Баймуқанов Д.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф член-корр. НАН РК.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова; **Юлдашбаев Ю.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. РАН, Россия.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: ООО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and academician of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of NAS RK; **Keshuov S.A.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Baimukanov D.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof. corresponding member NAS RK; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, academician of NAS RK; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Alimkulov J.C.**, Dr. of tekhncial sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorassia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorassia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova; **Yuldashbayev Y.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member of RAS, Russia.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 5, Number 41 (2017), 58 – 63

S. B. Kenenbayev, Sh. O. Bastaubayeva, M. B. Bekbatyrov, S. O. Ospanova

LLP «Kazakh scientific research institute of agriculture and plant growing»
Almaty region, Karasay district, Almalybak village, Erlepesov street 1, Kazakhstan.
E-mail: kazniizr@mail.ru

**THE EFFECT OF VARIOUS MEANS OF BIOLOGICAL
AGRICULTURE ON THE CHANGES OF BIOCHEMICAL
PROPERTIES AND FERTILITY OF LIGHT CHESTNUT SOIL**

Abstract. The activity of the enzymes reflects the genetic characteristics of soil processes. One of the sources of soil enzymes are microorganisms. High enzyme activity indicates energetic activity of the micro flora and the activity occurring in the soil biological processes. Therefore, enzymatic activity can be regarded as an important indicator of biological activity of soils and their productive capacity.

The paper shows the results of research to identify effective ways of improving the basic conditions for the preservation and reproduction of fertility of light chestnut soils in the system of biological crop rotation (three-field and eight-field) in the South-East of Kazakhstan. The experiment studied the options with the application of manures, the estimated doses of mineral fertilizers for the planned yield, as well as plowing of green manure (peas, vetch-oat mixture) their effect and aftereffect under crops most efficiently use the growing period for maximum organic matter accumulation.

Key words: crop rotation, organic fertilizers, cover crops, peroxidase, oxidase, factor accumulation.

УДК 631.45:631.582

С. Б. Кененбаев, Ш. О. Бастаубаева, М. Б. Бекбатыров, С. О. Оспанова

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
Алматинская область, Карасайский район, поселок Алмалыбак, Казахстан

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРЕДСТВ БИОЛОГИЗАЦИИ
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
И ПЛОДОРОДИЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ**

Аннотация. Активность ферментов отражает генетические особенности почвенных процессов. Одним из источников ферментов являются почвенные микроорганизмы. Высокая активность ферментов свидетельствует об энергичной жизнедеятельности микрофлоры и активности происходящих в почвах биологических процессов. Поэтому ферментативную активность можно рассматривать как важный показатель биологической активности почв и их производительной способности.

В работе показаны результаты исследований по выявлению эффективных путей улучшения основных условий сохранения и воспроизводства плодородия светло-каштановых почв в системе биологизированных севооборотов (трехпольного и восьмипольного) на юго-востоке Казахстана. В опыте изучались варианты с внесением навоза, расчетной дозы минеральных удобрений под планируемую урожайность, а также запашка сидерата (горох, викоовсянная смесь) их действие и последствие под культурами, наиболее продуктивно использующими вегетационный период для максимального накопления органического вещества.

Ключевые слова: севооборот, органические удобрения, сидераты, пероксидаза, полифенолоксидаза, коэффициент накопление.

Введение. Мировое сообщество в результате интенсификации производства продукции растениеводства достигло больших успехов в решении продовольственной проблемы. Однако, наряду с продовольственными достижениями, интенсивное земледелие породило много проблем, прежде всего экологического характера. Многие регионы мира в результате высокого уровня интенсификации растениеводства стали зонами экологического кризиса на глобальном уровне

В результате неразумной деятельности человека в последнее время усилилась тенденция опустынивания земель. За свою историю человек превратил в пустыню не менее 1 млрд. некогда продуктивных земель. Вследствие нерационального природопользования, химического загрязнения воздуха, воды и почвы, а также воздействия деструктивных природных процессов в мире ежегодно теряется и выходит из хозяйственного оборота 6 млн. га земель [1]. Еще 20 млн. га приходят в негодное для сельскохозяйственного использования состояние и требуют для рекультивации таких затрат, которые делают ее проведения экономически невыгодной. Глобальный экологический кризис выражается не только в деградации земель, но и в экологической дестабилизации и даже разрушении природных ландшафтов.

Сельскохозяйственное производство Казахстана на современном этапе развития, нуждается в систематическом и повсеместном воспроизводстве плодородия орошаемых земель. По данным аэрокосмической съемки и экспертной оценки, среднедеградированные почвы составляют в республике 35%, сильно деградированные до 15%. Поэтому, вопросы улучшения экологической обстановки в современных агроландшафтах, поддержание и воспроизводство в них плодородия почв и повышение продуктивности культур приобрели в настоящее время особую актуальность.

Выполняя задания директивных органов республики о необходимости разработок по созданию экологически устойчивых и безопасных технологий и приемов возделывания сельскохозяйственных культур, Казахский НИИ земледелия и растениеводства, начиная с 1996 года, проводит комплексные экспериментальные исследования по изучению возделывания сельскохозяйственных культур при максимальной биологизации земледелия, обеспечивающие сохранение и воспроизводство плодородия светло-каштановых почв.

Ферментативная активность отражает состояние плодородия почв и внутренние изменения, происходящие при сельскохозяйственном использовании и повышении уровня культуры земледелия, так как почвенные ферменты участвуют при распаде растительных, животных и микробных остатков, а также синтезе гумуса. В результате питательные вещества из трудноусвояемых соединений переходят в легкодоступные формы для растений и микроорганизмов. Совместно с другими критериями ферментативная активность почв может служить надежным диагностическим показателем для выяснения степени окультуренности почв [2, 3].

Принято считать, что полифенолоксидазы катализируют синтез гумусовых веществ, а пероксидазы катализируют их минерализацию. Процессы синтеза и распада гумусовых веществ происходят одновременно, в связи с чем, темпы накопления гумуса определяются соотношением активности данных ферментов [4]. Ферменты, участвующие в процессах гумусообразования, выделяются многими группами микроорганизмов (бактериями, актиномицетами, грибами), и активность указанных энзимов связана с общей биогенностью почвы. Ниже представлены результаты исследований активности пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО) в светло-каштановых почвах.

Материалы и методы. Изучение влияния различных средств биологизации и культур на плодородие и биохимические свойства светло-каштановых почв проводилось в сидеральном звене 8-польного травянозернопропашного (озимая пшеница + люцерна, люцерна 2 года жизни, люцерна 3 года жизни, озимая пшеница (б/у; $N_{80}P_{50}K_{140}$; сидерат-8,9 т/га; навоз-20т/га), сахарная свекла, соя, сахарная свекла, кукуруза) и 3-польного зернопропашного севооборотов (озимая пшеница + сидераты, сахарная свекла, соя).

В 8-польном травянозернопропашном севообороте органические и минеральные удобрения вносили под сахарную свеклу, высеваемую после озимой пшеницы по обороту пласта люцерны 3 лет стояния. В опыте изучались варианты с внесением навоза, расчетной дозы минеральных удобрений (на 500 ц/га корнеплодов), а также запашка сидерата (горох) их действию и последующей под культурами, наиболее продуктивно использующими вегетационный период для максимального накопления органического вещества. Первый контроль – вариант без внесения удобрений.

В 3-польном зернопропашном севообороте после озимой пшеницы выращивали викоовсяную смесь (сидерат), а затем ее зеленую растительную массу, в количестве 10 т/га, запахивали в почву.

Активность гумусных ферментов (полифенолоксидаза и пероксидаза) определялась по методу К.А. Михайловской и Л.А. Карягиной [5] на фотоэлектрокалориметре (ФЭК). Содержание общего гумуса определялось по методу И.В. Тюрина [6]. В опытах применялась агротехника, рекомендованная для орошаемой зоны юго-востока Казахстана.

Результаты и обсуждение. Гумификация органических веществ, представляющая основу почвообразования и плодородия почв, осуществляется бактериями, грибами, актиномицетами и сопровождается проявлением высокой активности фенолоксидаз, в частности полифенолоксидазы, благоприятствующей реакциям полимеризации и новообразованию полисахаридов, аминокислот, полифенолов и других веществ. Пероксидаза активизирует реакции минерализации, вследствие чего, почва обогащается минеральными веществами, необходимыми для роста и развития растений. Для характеристики динамики накопления гумуса в почвах используется отношение активности полифенолоксидазы к активности пероксидазы, выраженное в процентах и условно названное коэффициентом накопления гумуса [5].

Биохимические исследования показали, что в почве под сахарной свеклой (8-польный севооборот) процессы как гумусообразования, так и его использование проходят менее энергично. Данные свидетельствуют, что в среднем за вегетацию активность полифенолоксидазы в почве контрольного варианта составляет 3,7 мг бензохинона за 30 мин. инкубации, пероксидазы - 4,8 мг. Коэффициент гумусонакопления не превышает 77%. При внесении в почву органических удобрений под сахарную свеклу процессы преобразования гумусовых веществ активизируются. Наибольшая активность полифенолоксидазы отмечена в почве варианта, где вносилось зеленое удобрение -5,5 мг. В данном варианте наиболее энергично протекает и процесс минерализации гумуса - 5,7 мг. Однако, в среднем за вегетацию коэффициент гумусонакопления высокий -96%.

Возделывание сои после сахарной свеклы способствует усилению процессов полимеризации и утилизации гумусовых веществ. Согласно показателям активности ферментов в почве контрольного варианта полифенолоксидазная активность варьирует в течение вегетации от 4,1 мг до 5,2 мг, пероксидазная - от 4,7 мг до 6,2 мг, а коэффициент гумусонакопления составляет от 68 % до 87 %. Подобная закономерность установлена и в почве варианта последействия минеральных удобрений. В течение двух лет сохраняется положительное влияние органических удобрений на процессы образования компонентов гумуса, особенно в варианте, где запахивалась зеленая масса гороха. Процессы минерализации гумуса снижаются (таблица).

Коэффициент гумусонакопления в течение вегетации сои в почве данных вариантов варьирует от 114 до 130 % и от 92 до 113 % (соответственно последействия минеральных удобрений и навоза).

На третий год после внесения удобрений, действие их на процессы накопления гумуса в почве снижается. Возделывание сахарной свеклы после сои, в среднем за вегетацию по вариантам, обеспечивает активность полифенолоксидазы от 3,7 до 4,8 мг, пероксидазы от 3,5 до 5,6 мг. При этом коэффициент гумусонакопления составляет от 80 до 109 %. Следует отметить, что только в почве варианта, где учитывалось последействие навоза интенсивность процессов гумусообразования значительно ниже. Активность полифенолоксидазы не превышает 3,0-4,0 мг, пероксидазы - 3,4-3,6 мг, но коэффициент гумусонакопления наибольший. В течение всего вегетационного периода он варьирует от 86 до 117 %.

В 3-польном севообороте поступление в почву большого количества растительных остатков озимой пшеницы и легкогидролизуемых викоовсяной смеси резко активизировали процессы гумусообразования и минерализации органического вещества. Осенью активность полифенолоксидазы и пероксидазы повышается до 4,6-4,8 мг. Гумусонакопление за вегетационный период составило - 98-111%.

Под сахарной свеклой активность полифенолоксидазы и пероксидазы постепенно нарастает от посева к уборке урожая корнеплодов. Однако, в почве контрольного варианта более активно проходят процессы минерализации гумуса. Активность пероксидазы превышает интенсивность процессов полимеризации на 0,2 мг. Коэффициент накопления гумуса составляет 89-90 %. Применение элементов биологизации способствует созданию условий для образования соединений - компонентов гумуса. В почве данного варианта коэффициент накопления гумуса в течение вегетации варьирует от 99 до 105 %.

Активность гумусных ферментов в светло-каштановой почве

Чередование культур	Варианты	Активность ферментов, мг бензохина в 1 г почвы за 30 мин. инкубации								Коэффициент накопления гумуса, %			
		полифенолоксидаза				пероксидаза				весна	лето	осень	среднее
		весна	лето	осень	среднее	весна	лето	осень	среднее				
8-польный севооборот													
Сахарная свекла	б/у	3,0	4,4	3,8	3,7	4,7	5,0	4,7	4,8	64	88	81	78
	НРК	3,8	3,7	3,8	3,8	5,0	4,7	4,2	4,6	76	79	90	82
	горох	6,2	5,5	4,8	5,5	6,9	5,0	5,3	5,7	90	111	91	97
	навоз	4,8	5,0	4,2	4,7	5,2	5,0	5,0	5,1	92	100	84	92
Соя	б/у	4,2	4,1	5,2	4,5	5,2	4,7	6,2	5,4	81	87	84	84
	НРК	4,5	3,0	4,8	4,1	4,7	4,8	5,0	4,8	96	62	96	85
	горох	5,2	5,5	4,8	5,2	4,1	4,2	4,2	4,2	126	131	114	124
	навоз	4,6	4,9	5,0	4,8	5,2	5,3	5,2	5,2	88	92	96	92
Сахарная свекла	б/у	4,2	4,4	4,8	4,5	5,8	5,7	5,2	5,6	72	77	92	80
	НРК	4,3	4,5	4,5	4,4	4,7	5,5	4,8	5,0	91	82	94	89
	горох	4,6	4,9	5,0	4,8	5,2	5,0	4,7	5,0	88	98	106	97
	навоз	4,0	3,0	4,0	3,7	3,6	3,5	3,4	3,5	111	86	118	105
Кукуруза на зерно		4,4	4,9	4,6	4,6	5,2	4,9	5,2	5,1	85	100	88	91
3-польный севооборот													
Озимая пшеница + викоовсяная смесь		3,8	4,2	4,8	4,3	3,9	3,8	4,7	4,1	97	111	98	102
		3,8	4,2	4,8	4,3	3,9	3,8	4,7	4,1	97	111	102	103
Сахарная свекла	Контроль	3,4	3,5	3,6	3,5	3,8	3,9	4,0	3,9	89	90	90	90
	Действие сидерата	3,7	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,8	3,8	97	105	103	102
Соя	Контроль	3,8	4,0	3,8	3,9	3,9	3,8	3,7	3,8	97	105	102	101
	Послед. сидерата	3,9	4,0	4,2	4,0	3,8	3,6	3,9	3,8	103	111	108	107
Среднее за ротацию	Контроль	3,7	3,9	4,0	3,8	3,8	3,8	4,0	3,9	97	103	100	100
	Послед. сидерата	3,8	3,9	4,0	3,9	3,8	3,7	4,0	3,8	100	105	100	102

Под соей, идущей после сахарной свеклы, проходит интенсивный процесс гумусообразования и умеренный процесс его минерализации, особенно летом и осенью, что видимо, связано с активным выделением соей эксудатов и началом минерализации клубеньков, опада и отмерших корешков, богатых азотом. Наибольшая активность полифенолоксидазы (4,2 мг) отмечена в почве последствия сидерата.

Запашка бобово-злаковой травосмеси под сахарную свеклу в течение двух лет обеспечивает благоприятные условия для накопления гумуса и стабилизации плодородия почвы в 3-польном зернопропашном севообороте.

Анализ значений коэффициентов корреляций показывает, что активность полифенолоксидазы и пероксидазы положительно коррелирует с урожайностью сахарной свеклы ($r=0,73; 0,77$) только при возделывании ее без внесения удобрений, что свидетельствует об интенсивном использовании гумуса для создания урожая.

В вариантах при внесении минеральных удобрений и 20 т навоза под сахарную свеклу установлена отрицательная корреляционная связь активности гумусных ферментов с численностью всех физиологических и таксономических групп микроразнообразия почвы ($r = -0,66; 1,0$). В почве данных вариантов весь микробиоценоз, участвующий в трансформации растительных и минеральных соединений работает на обеспечение растений основными элементами питания. При запашке зеленого удобрения активность полифенолоксидазы и пероксидазы положительно коррелирует

($r=0.65$; 0.99) с общей биологической активностью почвы. Следовательно, применение сидератов способствует повышению содержания гумуса и общего уровня плодородия почвы.

Как показали наши исследования динамика содержания гумуса в почве в различные годы, а также в течение одного вегетационного периода постоянно варьирует в зависимости от складывающегося комплекса метеорологических условий и агроприемов.

Исходное содержание гумуса перед закладкой опыта 8-польного севооборота было 1,96 %. После распашки 3-летней люцерны гумус увеличился на 0,8-0,9%, то есть составил – 2,0 %. При посеве озимой пшеницы, идущей по пласту многолетних трав отмечено повышение гумуса до 2,1 %. То есть в первом звене отмечается увеличения содержания гумуса в почве. (данные отдела агроэкологии почв).

Внесение органических и минеральных удобрений после уборки озимой пшеницы по-разному влияло на содержания гумуса в почве. С сидератами в почву поступает значительное количество свежей органической массы и происходит существенная активизация гумусообразования. С биомассой зеленого удобрения в почву поступает 132 кг/га азота, 52,9 кг/га фосфора и 176 кг/га калия.

В процессе ее разложения эти питательные элементы пополняют почвенный фонд питательных веществ, что обеспечивает дополнительное питание для последующих культур севооборота. Так, последствие заправки гороховой смеси обеспечило увеличение гумуса на последующих посевах сахарной свеклы до 2,2 %. Такой же результат был получен и от внесения 20 т/га навоза. После сахарной свеклы на посевах сои содержание гумуса в почве варьировало в зависимости от последствия удобрений - 2,0-2,3 %. Данные таблицы свидетельствуют об эффективности возделывания зернобобовой культуры (в данном случае - сои). Соя по данному показателю плодородия почвы является хорошим предшественником для других культур.

Полученные результаты свидетельствуют, что в 8-польном травянозернопропашном севообороте за ротацию в почве складывается положительный бездефицитный баланс гумуса в почве. Это достигнуто, в основном, благодаря возделыванию люцерны в первом звене, заправке органических удобрений и сои перед завершающимися культурами севооборота.

В севообороте с короткой ротацией (3-х польный) более частые заправки сидерата и возделывание сои - зернобобовой культуры также способствовали повышению гумусного потенциала изучаемых светло-каштановых почв. Заправка на сидерат викоовсяной смеси позволила поддерживать в течение двух лет оптимальное содержание гумуса в почве что, вероятно, способствовало усилению в почве процессов гумификации.

Полученные результаты свидетельствуют, что на орошаемых светло-каштановых почвах поддержание гумусного потенциала обеспечивается возделыванием люцерны, сои и применением средств биологизации. Люцерна обеспечивает более высокое содержание гумуса в почве, что благоприятно сказывается для высеваемых культур по ее пласту и обороту.

В 8-польном и 3-польном биологизированных севооборотах за ротацию сложился положительный баланс гумуса. Это позволяет заключить, что использование сидерации в системе: почва - органические удобрения - растение может обеспечивать бездефицитный баланс органического вещества при орошаемом земледелии. Органические удобрения (зеленая масса гороха -11,7 т/га, навоз - 20 т/га), внесенные под сахарную свеклу первого звена 8-польного севооборота обеспечивают активизацию в почве процессов полимеризации и новообразования гумусных компонентов. Активность полифенолоксидазы увеличивается от 3,7 до 5,5 мг, активность пероксидазы не превышает - 5,7 мг. Коэффициент гумусонакопления в пахотном горизонте почвы данных вариантов составляет от 92 до 123 %, содержание гумуса увеличивается от 1,9 до 2,0 %. В 3-польном севообороте процессы синтеза и минерализации гумуса проходят менее интенсивно, но более сбалансировано. Заправка викоовсяной смеси способствует увеличению активности полифенолоксидазы до 3,9 мг, снижению активности пероксидазы до 3,8 мг, увеличению коэффициента гумусообразования 107 % и сохранению содержания гумуса в почве на уровне 1,82% до конца ротации.

В результате исследований установлена зависимость между активностью ферментативных процессов и проведением мероприятий с использованием средств биологизации, повышающие плодородие светло-каштановых почв.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Пан Ги Мун Опустынивание – большая проблема человечества // Послание Генерального секретаря ООН по случаю Всемирного дня борьбы с опустыниванием. – Женева, 2012.
- [2] Саитгалиева Г. Э. Ферментативная активность почвы как показатель ее плодородия // Молодой ученый. – 2014. – № 2. – С. 277-278.
- [3] Чундерова А.И. Биохимическая деятельность микрофлоры и плодородие почвы // Агрономическая микробиология: научные труды ВАСХНИЛ. – Ленинград: Колос, 1976. – С. 47-82.
- [4] Дырин В.А. Активность пероксидазы и полифенолоксидазы в торфе целинного и рекультивируемого участков болотной экосистемы низинного типа // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). – 2015. – № 2(155). – С. 164-169.
- [5] Карягина Л.А., Михайловская П.А. Определение активности полифенолоксидазы и пероксидазы в почве // Вестник АН БССР с.-х. наук. – 1986. – № 2. – С. 40-41.
- [6] Определения гумуса по методу Тюрина в модификации ЦИНАО. – 1984. – С. 5-6. – ГОСТ 26213-84 Почвы.

REFERENCES

- [1] Pan Ki-Moon, Desertification is a big problem of humanity // The Message of the UN Secretary General on the occasion of world day to combat desertification. Geneva, 2012.
- [2] Saitgalieva G. E. Enzymatic activity of soil as an index of fertility // Young scientist. 2014. N 2. P. 277-278.
- [3] Gunderova A.I. Biochemical activities of the micro flora and soil fertility soils // Agronomy Microbiology: the scientific papers of agricultural Sciences. Leningrad: Kolos, 1976. P. 47-82.
- [4] Dyrin V.A. Activity of peroxidase and polyphenol oxidase in peat virgin and recultivated sites of lowland marsh ecosystem type // Bulletin of TSPU (TSPU Bulletin). 2015. 2(155). P. 164-169.
- [5] Karyagina L.A., Mikhailovskaya, P.A. determination of the activity polyphenol oxidase and peroxidase in soil // Vestnik an BSSR of agricultural Sciences. 1986. N 2. P. 40-41.
- [6] Definition of humus by Tyurin's method in the modification of TIN. 1984. P. 5-6. Interstate standard 26213-84 Soil.

С. Б. Кененбаев, Ш. О. Бастаубаева, М. Б. Бекбатыров, С. О. Оспанова

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алматы облысы, Қарасай ауданы, Алмалыбақ ауылы, Қазақстан

ЕГІНШІЛІКТЕГІ БИОЛОГИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ӘРТҮРЛІ ӘДІСТЕРІ АШЫҚ-ҚОҢЫР ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫҒЫ МЕН ОНЫҢ БИОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫНА ӘСЕРІ

Аннотация. Белсенді ферменттер топырақ процесстерінің генетикалық ерекшеліктерін көрсетеді. Ең маңызды көздерінің бірі – топырақ микроорганизмдері болып табылады.

Топырақтағы болып жатқан биологиялық процесстерінің белсенділігімен оның микрофлорасының энергетикалық қызметі туралы ферменттердің ең жоғарғы белсенділігін дәлелдейді. Сондықтан, ферменттердің белсенділігін топырақтың биологиялық белсенділігінің маңызды индикаторы және оның өнімділік көрсеткіші болып табылады.

Зерттеу жұмысының нәтижесі көрсеткендей, Қазақстанның оңтүстік-шығыс ашық-қоңыр топырақ жағдайында, 3-5 танапты ауыспалы егістікте топырақ құнарлығын сақтаудың негізгі шарттарын жақсартудың тиімді жолдары көрсетілген. Тәжірибе барысында жоспарланған өнімділік алудың көң және минералдық тыңайтқыштардың есептік мөлшері енгізілген нұсқалар зерттелінді, сондай-ақ вегетациялық кезеңі үшін, органикалық заттарды барынша жинақтайтын сидералды дақылдардың (бұршақ пен сиыржоңышқа+сұлы қоспасы) әсері мен одан кейінгі де әсер етуі анықталынды.

Түйін сөздер: ауыспалы егістік, органикалық тыңайтқыш, сидералды дақылдар, пероксидаз, полифенолоксидаз, құнарлық, пайдалану коэффициенті.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.09.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,7 п.л. Тираж 300. Заказ 5.