

УДК 632.4:631. 46:631.445.4

UDC 632.4:631. 46:631.445.4

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

4.1.3. Agrochemistry, agrosoil science, plant protection and quarantine (agricultural sciences)

ДОПОЛНЕНИЯ К СТРУКТУРНОМУ И ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ СОСТАВУ ПОЧВЕННОГО МИКРОБОЦЕНОЗА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО**ADDITIONS TO THE STRUCTURAL AND FUNCTIONAL COMPOSITION OF THE SOIL MICROBIOCENOSIS OF LEACHED CHERNOZEM**

Бедловская Ирина Владимировна

канд. биол. наук, доцент

РИНЦ SPIN-код: 8456-8007

ir.bedlovskaya@yandex.ru

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Bedlovskaya Irina Vladimirovna

Candidate in Biology, Associate Professor

RSCI SPIN-code: 8456-8007

ir.bedlovskaya@yandex.ru

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

Приведены результаты исследований, направленные на выявление презентативности родов почвенных бактерий и актиномицетов в ризосфере растений. Установлено, что на формирование почвенной популяции микрофлоры влияли такие факторы, как предшествующая культура, влажность, температура почвы. В результате проведенных исследований ризосферно-прикорневой зоны культур выделены бактерии и актиномицеты с различными эколого-трофическими связями

The results of research aimed at identifying the presentativeness of genera of soil bacteria and actinomycetes in the rhizosphere of plants are presented. It was found that the formation of the soil microflora population was influenced by such factors as previous culture, humidity, and soil temperature. As a result of the conducted studies of the rhizosphere-root zone of cultures, bacteria and actinomycetes with various ecological and trophic relationships were isolated

Ключевые слова: ПОЧВЕННЫЕ БАКТЕРИИ, АКТИНОМИЦЕТЫ, МИКРОБОЦЕНОЗ, АЗОТФИКСАТОРЫ, НИТРИФИКАТОРЫ, ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИКИ, ГУМИФИКАЦИЯ

Keywords: SOIL BACTERIA, ACTINOMYCETES, MICROBIOCENOSIS, NITRIFICATION, CELLULOLYTIC, HUMIFICATION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-217-006>

Введение. Микроорганизмы являются лучшими структурообразователями почвы: например, бактерии родов *Azotobacter*, *Cytophaga* и др. В видовом составе последних присутствует большое количество полезных видов. Сапротрофные грибы и бактерии участвуют в утилизации послеуборочных остатков, снижая тем самым сохраняющийся на них запас инфекции многих возбудителей заболеваний культурных растений (корневые, прикорневые и стеблевые гнили зерновых культур). Именно жизнедеятельность почвенной микробиоты определяет уровень плодородия почв. Изменение численности и соотношения основных эколого-трофических групп микроорганизмов приводит к смене направленности биогеохимических процессов и может вызвать разрушение органического вещества [2, 3, 4, 5].

<http://ej.kubagro.ru/2026/03/pdf/06.pdf>

Научная значимость работы. Научная работа проводилась в соответствии с планом НИР по агроэкологическому мониторингу, которая включена в региональную и федеральную программы: Тема 11 – Разработка биоэкологических основ и рациональных приемов оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистем и мониторинга вредных и полезных организмов в агроландшафте.

Целью работы явилось изучение особенностей формирования микробоценозов в ризосферно-прикорневой зоне сельскохозяйственных культур, а также их структурного и функционального состава на черноземе выщелоченном слабогумусном. в звене севооборота многофакторного полевого опыта. С 2021 года в севообороте размещались озимая пшеница, кукуруза на зерно, люцерна, озимая пшеница, подсолнечник.

Материалы и методы исследований. Работа была проведена на базе полевого опыта В УОХ «Кубань» в соответствии с планом НИОКР КубГАУ с 2021 по 2025 год.

Кодирование вариантов проводилось по специальной символике, в которой в условных единицах обозначается первой цифрой – уровень плодородия; второй – дозы минеральных удобрений; третьей – система защиты растений. На основе равномерных выборок спроектирована факториальная схема, содержащая 48 вариантов, но микробиологические исследования были проведены на одном базовом варианте, – естественном фоне плодородия и минерального питания. Состав автохтонной микрофлоры почвы определяли на естественном фоне плодородия и минерального питания, так как в почве обитают микроорганизмы, которые составляют её постоянную микрофлору. Исследования основаны на анализе средних почвенных образцов и дают интегральные представления о качественном составе микрофлоры для крупного массива почвы, но эти данные отражают доминирующие процессы при формировании плодородия [2].

Изучение видового и определение количественного состава почвенных бактерий и актиномицетов проводили в лаборатории «Сертификации почвенной биоты» КубГАУ, которая была оборудована и открыта на факультете агрохимии и защиты растений. Почва отбиралась из пахотного корнеобитаемого слоя, где сосредоточено наибольшее количество микрофлоры. Исследования проводились по методикам Авсеевой, Бабьевой (1966) и Звягинцева (1997). Видовой состав определяли по Берджи (1997) [1, 6, 7, 8, 9].

Результаты исследований и их анализ. В статье представлены данные о функционировании микробного комплекса почвы, обеспечивающего трансформацию и минерализацию органического вещества в процессах почвообразования.

В 2021–2025 годах в стационарном многофакторном полевом опыте проводились микробиологические анализы образцов почвы, взятых под посевами различных полевых культур в севообороте, с целью выявления и идентификации автохтонных (постоянно присутствующих в почве и типичных для данной экосистемы). В течение данного времени был уточнен и несколько дополнен таксономический состав (филогенетическая принадлежность, презентативность на уровне родов) почвенных бактерий и актиномицетов, который представляли разные эколого-трофические группы. Последующая систематизация позволила установить, что при приведении к одной измерительной единице микробный пул (сообщество микроорганизмов) корнеобитаемого слоя включал в себя представителей 20 родов бактерий, а в убывающем количестве ежегодно (независимо от культуры и погодных условий) встречались актиномицеты, принадлежащие 4 родам.

Во все годы исследований наибольшая численность всех представителей микрофлоры, а, следовательно и биологическая активность почвы, отмечалась весной и осенью в почве под всеми культурами, так как

в это время складываются наиболее благоприятные для микробов условия: достаточное количество тепла и влаги, высокий уровень запасов органического вещества. При этом в ранг доминантов входили такие агрономически ценные представители бактерий как роды *Azotobacter*, *Cytophaga*, *Pseudomonas*, *Azotomonas*, *Agromonas*, характеризующиеся широкими эколого-трофическими связями. И основная их биомасса выделялась из ризосферы и ризопланы корневой системы всех культур, куда их привлекают выделения корневых волосков, обеспечивающие питание высокоэнергетическим кормом. Представители вышеуказанной микрофлоры способны активно усваивать из органического вещества (преимущественно из растительных остатков) азот, фосфор, калий и другие микроэлементы и накапливать их в минеральной форме, так необходимой для культур. А, следовательно, в плодородной почве, в результате оптимизации условий для развития, растения способны формировать хорошую корневую систему, обеспечивающую поставку воды и элементов питания в растения, что особенно важно на ранних этапах онтогенеза.

Многочисленные исследования почвенных образцов дали возможность уточнить и дополнить информацию о структурном и функциональном составе почвенных бактерий и актиномицетов («лучистых грибков») в почве посевов люцерны и последующей в севообороте озимой пшеницы. В преобладающем количестве выделялись представители псевдомонад (р. *Pseudomonas*), цитофаг (р. *Cytophaga*), агромонад (р. *Agromonas*), азотобактера (р. *Azotobacter*), миксококков (р. *Mucococcus*), являющиеся бактериями ризосферы. Они способны разлагать органические вещества, продуцировать гиббереллин, гетероауксин, цитокинин, которые, в свою очередь, способствуют повышению эффективности использования растением минеральных веществ из почвы. Необходимо отметить, что вышеуказанные гормоны и являются прямыми ростостимуляторами растений. Остальные оказывают опосредованное воздействие. Сначала

необходимо разобраться в дефинициях: например, гуматы не являются стимуляторами роста растений. Отмечена высокая презентативность родов *Agromyces*, *Bacillus*, *Arthrobacter* – типичных азотфиксаторов. Среди актиномицетов, обитателей ризосферы, преобладали стрептомицеты (р. *Streptomyces*) (таблица 1).

Таблица 1 – Презентативность почвенной микрофлоры (на уровне родов) в чернозёме выщелоченном слабогумусном. УОХ «Кубань», КубГАУ, 2021–2025 гг.

Систематическое положение	Частота встречаемости микроорганизмов, % под					
	2021 г.		2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
	озимой пшеницей	кукурузой на зерно	люцерной 2-го года жизни	люцерной 3-го года жизни	озимой пшеницей	подсолнечник
Царство Procaryotae (бактерии)						
отдел <i>Gracilicutes</i>						
<i>Azospirillum</i>	±	±	±	+++	+	+
<i>Cellvibrio</i>	+	+	±	+	±	±
<i>Agromonas</i>	+	+++	+++	+++	+	+
<i>Azomonas</i>	±	+	++	+	+	±
<i>Azotobacter</i>	+++	++	++	+++	+++	+
<i>Flavobacterium</i>	+	+	+	+	±	±
<i>Pseudomonas</i>	+++	+++	++	+++	+++	++
<i>Caulobacter</i>	+	+	+	+++	+	+
<i>Cytophaga</i>	++	±	++	+++	++	±
<i>Myxococcus</i>	+++	±	++	++	+++	±
отдел <i>Firmicutes</i>						
<i>Micrococcus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bacillus</i>	++	+++	+++	++	+++	+
<i>Agromyces</i>	+	+++	++	++	+	+
<i>Arthrobacter</i>	++	+++	+++	+++	+++	+
<i>Brevibacterium</i>	+	+	±	±	±	±
<i>Cellulomonas</i>	+	+	+	±	±	±
<i>Nocardia</i>	+++	++	++	+	+	+
<i>Nocardioides</i>	±	+	+	±	±	±
<i>Promicromonospora</i>	+	+	±	+	+	±
<i>Rhodococcus</i>	+	++	+++	+++	+	+
Порядок <i>Actinomycetales</i>						
<i>Streptomyces</i>	++	+	++	+++	++	++
<i>Streptoverticillium</i>	+	+	+	+	±	±
<i>Actinomadura</i>	±	±	±	±	±	±
<i>Streptosporangium</i>	±	±	±	+	+	±

Примечание: ± – не менее 0,1 %; + – не менее 0,5 %;
++ – не менее 1,0 %; +++ – не менее 10,0 %.

Общеизвестно, что сукцессии почвенных бактерий происходят в почве в зависимости от культуры в севообороте, абиотических факторов, любых механических воздействий. При микробных сукцессиях меняются общая численность микроорганизмов, соотношение численностей различных функциональных и таксономических групп, а также интенсивность и направление биохимических процессов.

Данные результаты исследований являются показателями изменения микробного пула в зависимости от изменяющихся условий и смены культур.

Так как к почвенным бактериям и актиномицетам, особенно агрономически ценным видам, присущи экологические стратегии видов (r- и k-стратегии), т.е. стратегии размножения и выживания, которые используют организмы для оптимизации численности популяций в различных экологических условиях, то та структура микрофлоры, которая представлена в таблице, является весомым доказательством сукцессионных процессов. А принадлежность тех или иных видов к r- и k-стратегам позволяет понять, как виды адаптируются к своим экосистемам и каким образом взаимодействуют с другими живыми организмами.

Установлено, что в 2021 году, в условиях достаточного увлажнения почвы, доминировали грамотрицательные бактерии, чувствительные к недостатку влаги: р.р. *Pseudomonas*, *Agromonas*, *Cytophaga*, *Azotobacter*, *Caulobacter*, а также некоторые грамположительные формы – р.р. *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Agromyces*, *Rhodococcus*, *Nocardia*, *Streptomyces*.

В 2022 и 2023 годах оценка основных показателей биоиндикации почвы под посевами люцерны показала, что основную структуру микробного пула составляли бактерии родов *Agromonas*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas* и *Bacillus*, принадлежащие к группе ризосферных особо ценных агрономических групп.

В почве посевов озимой пшеницы большую часть экологической ниши заняли быстрорастущие азотфиксирующие бактерии, – р.р. *Azotobacter*, *Azospirillum*, развитие и размножение которых проходит только в ризосферно-прикорневой зоне почвы или ризоплане растений. Многолетние исследования показали, что представители данной микрофлоры всегда занимают больше пространства (даже в рамках чашки Петри), имеют относительно широкую нишу и простые жизненные циклы. У них всегда больше шансов доминировать на ранних, ненасыщенных стадиях колонизации субстрата за счёт высокой продуктивности и относительной устойчивости к дефициту влаги.

Бактерии родов *Cytophaga* и *Mухосoccus* – представители гидролитического и целлюлозолитического микробного пула, которые преобладали в посевах люцерны разных лет жизни и озимой пшеницы. В посевах кукурузы подсолнечника активность вышеуказанных трофических групп бактерий была очень низкой из-за различных факторов: выделительная система корневой системы данных культур слабо способны преобразовывать труднодоступные микроэлементы в усвояемую для растений форму: культуры характеризуется высоким выносом питательных элементов и влаги из почвы, что значительно снижает биологическую активность почвы.

Установлено, что наибольшая частота встречаемости в микробном пуле почвенных дрожжей (р.р. *Cryptococcus*, *Lipomyces*) была в почве под люцерной, при максимальных показателях под посевами третьего года жизни. Это объясняется тем, что люцерна сама является источником клубеньковых бактерии (ризобии) и органического вещества, которое способствует активизации жизнедеятельности полезной микрофлоры, включая дрожжи.

Не менее полезной агрономической группой почвенных микроорганизмов являются актиномицеты. Профессиональные микологи, относят их к переходной форме между бактериями и грибами. Однако, актиномицетов

в пахотном слое почвы содержится гораздо меньше. Связано это с тем, что они обладают очень низкой скоростью мицелиального роста, сложно адаптируются к условиям засухи и отсутствию воздуха. Актиномицеты – аэробы и живут они в основном в верхнем горизонте почв более подверженному иссушению. Большинство свободноживущих видов почвенных актиномицетов – сапротрофы, Наибольшее количество представителей «лучистых грибков» было выявлено в почве посевов люцерны. Объяснялось это тем, что люцерна способна накапливать в пахотном слое почвы большое количество биологически активных веществ и азота, что способствует развитию актиномицетов, – преобладали нокардиоформенные актиномицеты, способные, даже в условиях засухи, размножаться фрагментами быстро распадающегося мицелия. Все виды рода *Nocardia* относятся к высококонкурентной микрофлоре, способной активно заселять растительные остатки. Их роль как сапротрофов значительна в трансформации инфекции на растительных остатках и в осуществлении деструкции органического вещества.

В почве посевов озимой пшеницы преобладали представители родов *Streptomyces* и *Streptosporangium*. Высокая представленность именно данных таксонов актиномицетов в посевах озимой пшеницы была максимальной в фазу осеннего и весеннего кущения. В отечественной и зарубежной научной литературе есть сведения о том, что метаболиты стрептомицетов (*Streptomyces* sp.) увеличивают высоту побега и длину корней проростков. Однако, эти данные получены в модельных опытах и не могут отражать достоверную информацию об активной колонизации стрептомицетов именно ризосферы или ризопланы корней озимой пшеницы [6, 10].

Прослежено, что в почве под озимой пшеницей частота встречаемости бактерий, – миксобактерии, которые способны активно разрушать хитин (входит в состав клеточных стенок почвенных грибов, в том числе и патогенных) была значительно выше, чем под посевами других культур.

Миксобактерии способны снижать рост патогенных грибов, вызывающих прикорневые и корневые гнили злаковых культур.

В почве посевов кукурузы и подсолнечника было обнаружено меньше целлюлозолитических и других агрономически ценных видов бактерий, например родов *Cellvibrio*, *Cytophaga*, а также азотфиксирующих форм – р.р. *Agromonas*, *Azotobacter*, олиготрофных – р. *Caulobacter*, р. *Pseudomonas*. Низкая микробиологическая активность почвы в посевах кукурузы и подсолнечника связана с сочетанием факторов, связанных с особенностями развития корневой системы культур и это объясняет тот факт, что данные культуры являются самыми мощными в севообороте накопителями инфекционного потенциала.

Вместе с тем численность бацилл (р. *Bacillus*), артробактерий (р. *Arthrobacter*), нокардиоформных актиномицетов (р. *Nocardia*) и стрептомицетов (р. *Streptomyces*) практически не изменилась, что, очевидно, объясняется наличием защитных структур (споры бацилл, стрептомицетов) и особенностями экологических стратегий нокардиоформных актиномицетов и коринеформных бактерий, доминирующих в условиях дефицита питательных ресурсов, вызванном снижением активности гидролитиков при иссушении почвы.

Сукцессия почвенных бактерий черноземов в зависимости от культуры изучалась в контексте формирования микробных сообществ в агроэкосистемах. Подтверждено, что предшествующая культура значительно влияла на количественный и качественный состав микроорганизмов, а также и на направленность микробиологических процессов. Как конкретный пример, – в почве посевов озимой пшеницы после предшественника люцерны установлено нарастание группы азотфиксирующих и целлюлозолитических микроорганизмов.

Выводы. Исследование таксономического и функционального разнообразия ассоциации почвенных микроорганизмов имеет исключительно

большое теоретическое значение для понимания структуры микробного сообщества почвы, характера взаимодействия отдельных видов микроорганизмов, входящих в это сообщество, а также их участия в процессах почвообразования и круговороте веществ. Таким образом, изучение комплекса почвенных бактерий является информативным параметром биомониторинга сельскохозяйственного использования почвы. В результате систематического многолетнего мониторинга биоиндикации почвы под разными культурами в севообороте, было установлено, что во все годы исследований, под всеми культурами в ротации наибольшей презентативностью обладали бактерии из родов *Pseudomonas*, *Agromonas*, *Cytophaga*, *Bacillus*, *Azotobacter*, *Arthrobacter*, *Mухосoccus*; актиномицеты р.р. *Rhodococcus*, *Nocardia*, *Streptomyces*. В почве посевов люцерны второго и третьего года жизни преобладали популяции К-стратегов (р.р. *Agromonas*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus*), озимой пшеницы – популяции R-стратегов (р. *Azotobacter*). В почве посевов озимой пшеницы установлено нарастание группы целлюлозолитических микроорганизмов (бактерии р.р. *Cytophaga*, *Mухосoccus*).

Установлено, количественные и качественные показатели активности почвенной бактериальной флоры всецело зависели от влагообеспеченности и температуры верхнего корнеобитаемого слоя почвы, а также культуры в севообороте.

Литература

1. Авсева. И. В. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов / И. В. Авсева, И. П. Бабьева, Д. Г. Звягинцев // М. : МГУ, 1966. – 375 С.
2. Бедловская, И. В. Влияние агротехнических приемов и систем защиты растений на почвенную микрофлору в звене севооборота люцерны-озимая пшеница на черноземе выщелоченном слабогумусном : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.01.11 / Бедловская Ирина Владимировна. – Краснодар, 2004. – 34 с.
3. Бедловская, И. В. Мониторинг состояния популяции почвенной микробиоты озимой пшеницы / И. В. Бедловская, Е. Ю. Веретельник, А. И. Белый // Труды КубГАУ. 2024. – Выпуск 1 (110). – С. 71–77
4. Бедловская, И. В. К видовому составу почвенных микроорганизмов чернозёма

выщелоченного / И. В. Бедловская // Инновационные процессы и технологии в современном мире / материалы междунауч.-практ. конф. учёных аграрного сектора (Уфа, 29–30 ноября 2013 г.). – БашГАУ, 2013. – С. 110–113

5. Горьковенко, В. С. Биологические основы формирования и пути оптимизации супрессивности почвы в зернотравянопропашном севообороте на черноземе выщелоченном Западного Предкавказья [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. биол. наук / Вера Степановна Горьковенко; МСХ России, КубГАУ. - Краснодар, 2006. – 51 с.

6. Звягинцев, Д. Г. Почва и микроорганизмы / Д. Г. Звягинцев. – М. : 1987. – 256 С.

7. Князева, И. Н. Учёт почвенных микроорганизмов с помощью микроскопии при низкой численности объектов / И. Н. Князева, Л. М. Полянская, П. А. Кожевин, Д. Г. Звягинцев // Вестник МГУ, сер. почвоведение. – 1995. №2. – С. 62–70

8. Методика экспериментальных исследований в агрономии : учеб. пособие / Э. А. Пикушова, Л. А. Шадрина, А. И. Белый. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 162 с.

9. Определитель бактерий Берджи [Текст] : в 2-х томах / [Р. Беркли и др.] ; под ред. Дж. Хоулта [и др.] ; пер. с англ. под ред. акад. РАН Г. А. Заварзина. – 9-е изд. – Москва : Мир, 1997. – Т. 2. – 1997. – 799 С.

10. Тарасенко, Б. И. Повышение плодородия почв Кубани [Текст] / Б. И. Тарасенко // Краснодар. – КубГАУ, 2014. – 130 с.

References

1. Avseeva, I. V. Metody izuchenija pochvennyh mikroorganizmov i ih me#tabolitov / I. V. Avseeva, I. P. Bab'eva, D. G. Zvjagincev // М. : MGU, 1966. – 375 S.

2. Bedlovskaja, I. V. Vlijanie agrotehni#eskikh priemov i sistem zashhity rastenij na pochvennuju mikrofloru v zvене sevooborota ljucerna-ozimaja pshenica na chernozeme vyshhelochennom slabogumusnom : avtoref. dis. ... kand. biol. nauk : 06.01.11 / Bedlovskaja Irina Vladimirovna. – Krasnodar, 2004. – 34 s.

3. Bedlovskaja, I. V. Monitoring sostojanija populjicii pochvennoj mikrobioty ozimoj pshenicy / I. V. Bedlovskaja, E. Ju. Veretel'nik, A. I. Belyj // Trudy KubGAU. 2024. – Vypusk 1 (110). – S. 71–77

4. Bedlovskaja, I. V. K vidovomu sostavu pochvennyh mikroorganizmov chernozjoma vyshhelochennogo / I. V. Bedlovskaja // Innovacionnye processy i tehnologii v sovremennom mire / materialy mezhdun. nauch.-prakt. konf. uchjonyh agrarnogo sektora (Ufa, 29–30 nojabrja 2013 g.). – BashGAU, 2013. – S. 110–113

5. Gor'kovenko, V. S. Biologicheskie osnovy formirovanija i puti optimizacii supresivnosti pochvy v zernotravjanopropashnom sevooborote na chernozeme vyshhelochennom Zapadnogo Predkavkaz'ja [Текст]: avtoref. dis. na soisk. uchen. step. dok. biol. nauk / Vera Stepanovna Gor'kovenko; MSH Rossii, KubGAU. - Krasnodar, 2006. – 51 s.

6. Zvjagincev, D. G. Pochva i mikroorganizmy / D. G. Zvjagincev. – М. : 1987. – 256 S.

7. Knjazeva, I. N. Uchjot pochvennyh mikroorganizmov s pomoshh'ju mikroskopii pri nizkoj chislennosti ob#ektov / I. N. Knjazeva, L. M. Poljanskaja, P. A. Kozhevin, D. G. Zvjagincev // Vestnik MGU, ser. pochvovedenie. – 1995. №2. – S. 62–70

8. Metodika jeksperimental'nyh issledovanij v agronomii : ucheb. posobie / Je. A. Pikushova, L. A. Shadrina, A. I. Belyj. – Krasnodar : KubGAU, 2020. – 162 s.

9. Opredelitel' bakterij Berdzhi [Tekst] : v 2-h tomah / [R. Berkli i dr.] ; pod red. Dzh. Houlti [i dr.] ; per. s angl. pod red. akad. RAN G. A. Zavarzina. – 9-e izd. – Moskva : Mir, 1997. – T. 2. – 1997. – 799 S.

10. Tarasenko, B. I. Povyshenie plodorodija pochv Kubani [Tekst] / B. I. Tarasenko // Krasnodar. – KubGAU, 2014. – 130 s.