

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

МРНТИ 68.37.31

М.Т. Велямов¹, И.Ю. Потороко², Л.А. Курасова¹, Ш.М. Велямов¹,
Р.Б. Бек¹, Н.А. Садыкова³

¹Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей
и пищевой промышленности, г. Алматы, Казахстан

²Южно-Уральский государственный университет (НИУ),
г. Челябинск, Россия

³Казахский медицинский университет непрерывного образования,
г. Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация. Выявлены, некоторые особенности формирования патогенного комплекса микроскопических грибов в почве в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской областей. Микробные сообщества почвы в двух областях представлены такими микроорганизмами, как бактерии родов: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. Показано, что в почвенных образцах преобладают *Bacillus* и *Pseudomonas*. Установлено, что доминантами видами микроорганизмов являются: грибы родов: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* которые входят в патоккомплекс возбудителей гнилей корнеплодов. В образцах почвы №1-№4 Алматы. На основании полученных данных будет разработан защитно-стимулирующий состав по снижению заболеваемости семян сахарной свеклы перед посевом. Алматинской области преобладали грибы рода *Fusarium*, а в Жамбылской области - *Botrytis*.

Ключевые слова: сахарная свекла, семена, бактериальная флора, фитосанитария, корнеплоды, грибы.

Түйіндеме. Алматы және Жамбыл облыстарының қызылша өсіретін шаруашылықтарында топырақта микроскопиялық саңырауқұлақтардың патогенді кешенінің қалыптасуының кейбір ерекшеліктері анықталды. Топырақтың екі аймақта бактериялар тұқымы сияқты мынандай микроағзалар анықтал-

Источники финансирования исследований. Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан «Изучение состояния семенного материала и почвы для технологии безопасного длительного хранения сахарной свеклы» в составе научно-технической программы О.0875 «Обеспечение технологического развития предприятий крахмало-паточной, масложировой, комбикормовой, сахарной отраслей АПК на основе инновационных технологий хранения и переработки растениеводческого сырья» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований».

ды: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. Топырақ үлгілерінде *Bacillus* және *Pseudomona* басым. Микроағзалардың басым түрлері: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* ұрықтың саңырауқұлақтары, олар тамырды шірететін қоздырғыштардың патокешеніне кіреді. Алматы қаласының №1-№4 топырақ үлгілерінде дәлелденді. Алынған деректер негізінде егіс алдында қант қызылшасы тұқымдарының ауыруын төмендету бойынша қорғау-ынталандырушы құрам әзірленетін болады. Алматы облысында *Fusarium* тектес саңырауқұлақтар, ал Жамбыл облысында *Botrytis* басым.

Түйінді сөздер: қант қызылшасы, тұқым, бактериялық флора, фитосанитария, тамыржемістілер, саңырауқұлақтар.

Abstract. Quantitative accounting of microorganisms was carried out by seeding on nutrient media selected in accordance with their type. Thus, we have explored some features of development of pathogenic complex of microscopic fungi in soils of beet-growing farms in Almaty and Zhambyl regions. Soil microbial communities in two areas are represented by microorganisms such as bacteria genera: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Mycococcus*, *Pseudobacterium*, *Lactobacterium*. It is shown that *Bacillus* and *Pseudomona* prevail in soil samples. It is established that the dominant species of microorganisms are fungi genera: *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium* which are a part of pathogenic complex that cause root decay. On the basis of the obtained data, a protective and stimulating composition for reducing the incidence of sugar beet seeds before sowing will be developed in soil samples No. 1-No. 4 of Almaty. The *Fusarium* genus prevailed in the Almaty Region, and *Botrytis* prevailed in the Zhambyl Region.

Key words: sugar beets, seeds, bacterial flora, phytosanitary, root crops, mushrooms.

Введение. В современных условиях развития рыночной экономики Казахстана, особенно в составе Всемирной торговой организации, согласно требованиям и приоритетам Стратегии «Казахстан-2050», послания Главы государства «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» от 31 января 2017 года, Государственной программы развития АПК РК на 2017-2021 гг., Государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 гг., для решения стратегически важных государственных задач перед отечественной пищевой и перерабатывающей промышленностью наиболее актуальными становятся вопросы по совершенствованию качества и безопасности выпускаемой продукции [1]. В настоящее время осуществляется

реализация отраслевой программы развития агропромышленного комплекса (АПК) Казахстана на 2013-2020 гг. «Агробизнес-2020», которая позволит увеличить объем валового сбора сахарной свеклы на 32,61% до 488 тыс. т. Основная задача – доведение площадей под сахарную свеклу до 40 тыс.га. Цель данной программы – возделывание сахарной свеклы в целях насыщения внутреннего рынка сахаром отечественного сырья, снижение зависимости от импорта сахара-сырца, оказание содействия производителям сахарной свеклы в развитии производства.

При этом необходимо учесть, что невозможно получить качественную продукцию, если используемые сырьевые источники не соответствуют нормативным требованиям. Прямым образом это относится и к такому стратегическому пищевому продукту, как сахар, в основном получаемый в Казахстане, из сахарной свеклы [2-6]. Свекловодство здесь базируется исключительно на завозном семенном материале, однако эти семена, несмотря на дороговизну выгодны для свеклосеющих хозяйств. Мировая площадь посева сахарной свеклы составляет около 9 млн. га (80% - в Европе) из них более 40% посевных площадей сосредоточено в странах СНГ. Основные посевы размещены на Украине, и небольшие площади имеются в Киргизии, Казахстане, Грузии, Армении, Литве, Латвии и Белоруссии [7-10].

Производителями сахара в Казахстане являются сахарные корпорации. На сегодняшний день заводы по производству сахара, в основном расположены в зоне юго-востока Казахстана, где сосредоточены основные площади сахарной свеклы и сахарные заводы, так как почвенно-климатические условия вполне соответствуют биологическим требованиям роста, развития, накопления урожая сахарной свеклы [2]. В 2020 г. посевы сахарной свеклы в Казахстане планируются довести до 20,6 тыс.га, в том числе в Алматинской области до – 9,4 тыс.га, в Жамбылской области до –9,8 тыс.га. В прошлом году сахарной свеклой в Алматинской области было засеяно 14,8 тыс.га, валовой сбор составил 395,6 тыс.т. В нынешнем сезоне посевные площади менять не собираются, но хотят увеличить валовой сбор до 398,9 тыс.т за счет повышения урожайности [11-13].

При этом, из полученного урожая сахарной свеклы до 30-35% теряются, в стадии хранения из-за не соблюдения различных технологических условий, развития микробиологических заболеваний и других факторов. В данном случае, не менее важным является изучение состояния семенного материала для технологии безопасного

длительного хранения сахарной свеклы. Семеноводство сахарной свеклы в регионах посева, в частности, в Жамбылской и Алматинских областях одна из острых проблем. Дефицит семян достигает больших размеров, что приводит к несвоевременному проведению агротехнических мероприятий связанных с посевом сахарной свеклы.

Для технологии безопасного длительного хранения районированных сортов сахарной свеклы необходимо обеспечить свеклосеющие хозяйства высококачественными семенами отечественной и зарубежной селекции с низкой себестоимостью и изучать состояния семенного материала, с учетом географических, территориальных, климатических и других влияющих факторов, а также отслеживать и изучать микроорганизмы, приводящие к порче продукции. Требуется предложения по наиболее приемлемым эффективным способам повышения сохранности и ростовых показателей семян сахарной свеклы и на основании результатов исследований, разработка рекомендаций по изучению состояния семенного материала для безопасного длительного хранения районированных сортов сахарной свеклы, с последующим их использованием в производственных условиях, что является актуальным для сахарного производства в Казахстане.

Впервые в Казахстане будет изучено состояние семенного материала, с учетом географических, территориальных, климатических и других влияющих факторов, а также изучены микроорганизмы, вызывающие порчу продукции. Разработаны предложения, по наиболее эффективным способам сохранности ростовых показателей семян сахарной свеклы и на основании полученных результатов, даны рекомендации по изучению состояния семенного материала и почвы перед посевом сахарной свеклы.

Цель работы - изучение фитосанитарного состояния районированных сортов семян сахарной свеклы полученных от свеклосеющих хозяйств Алматинской и Жамбылской областей перед посадкой. На основании полученных данных и на основе выделенных активных штаммов микроорганизмов (бактерий и грибов) будет разработан защитно-стимулирующий биопрепарат, по снижению заболеваемости семян сахарной свеклы перед посевом.

Объекты и методы исследования. Объектами исследований являлись районированные сорта семян сахарной свеклы отобранные в свеклосеющих хозяйствах Алматинской и Жамбылской области. Изучение семенного материала, проводилось посредством методов анализа имеющихся данных семенного материала, литературных

данных, электронной информации, сведений научно-исследовательских институтов и лабораторий, а также опыта работ профильных хозяйств.

Наличие болезнетворных микроорганизмов определялось путём отбора образцов семенного материала сахарной свеклы из хозяйств. В последствии изучение велось по общепринятым микробиологическим методикам исследования и анализа.

Для выделения грибов использовались твердые (агаризованные) питательные среды с легкодоступными источниками углерода — сахарозой, глюкозой. К таким средам относятся среда Чапека, (КГА) картофельно - глюкозный агар. Для микроорганизмов бактериальной флоры использовали (МПА) мясо- пептонный агар, (СПА) сахарозно - пептонный агар, (NB) нутриент бульон. Таксономический состав микроорганизмов, в отобранных почвенных образцах определялся следующим образом:

- подготавливалась питательная среда для выявления микроорганизмов;
- собирались почвенные образцы для серийного разведения суспензии из почвы для посева в чашках Петри;
- культивировались засеянные в питательную среду суспензии почв в термостате в течение 2-5 сут. при 28°C;
- проводилось микроскопическое исследование и идентификация видовой принадлежности микроорганизмов по культурально-морфологическим и микро-морфологическим признакам (микроскоп Motic) с использованием определителей [14].
- статистическую обработку проводили по программе STATISTIKA версия 7 [15].

Результаты и их обсуждение. В Казахстане контроль за качеством семян сельскохозяйственных культур в процессе их производства, заготовки, хранения и подготовки к посеву осуществляются государственными семенными инспекциями. Это имеет большое практическое значение, т.к. способствует обеспечению посевных площадей кондиционным (отвечающим требованиям стандарта) семенным материалом. Государственные семенные инспекции проверяют также подлинность сорта. Семена зарубежной селекции поступают в Республику Казахстан подготовленные к посеву т.е. обработанные предпосевными препаратами. В нашей стране развита сеть семеноводческих хозяйств, но не предусмотрены основные меры: научное обеспечение решения проблемных вопросов развития сахарной

свеклы, в т.ч.: выведение новых высокопродуктивных, устойчивых к болезням сортов семян, усовершенствование системы защиты сахарной свеклы и т.д.;

Семена являются носителями внутренней и наружной патогенной и сапрофитной микрофлоры, которая оказывает отрицательное влияние на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур. Некоторые возбудители заболеваний вместе с зараженными семенами заносятся в почву, там накапливаются и вызывают заражение растений в последующие годы, тем самым приводят в негодность эти земли для возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Соотношение микроскопических организмов, паразитирующих на семенах различных сортов сахарной свеклы.

Исследования по выделению и изучению микроорганизмов районированных сортов сахарной свеклы проводили в лабораторных условиях Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности». Для проведения исследований на основании мониторинга свеклосеющих хозяйств было отобрано два региона, в частности, хозяйства Жамбылской и Алматинской областей, так как в этих областях расположены крупные заводы по переработки сахарной свеклы. При этом были исследованы семена сахарной свеклы, сорта Айшолпан, взятые в к/х «Сегизбай», Алматинской области и в г. Талдукорган Ескильдинского района и се-

мена сорта Тараз взятые в к/х «Дахир», Жамбылской области Меркентского района

В данном случае, наряду с микобиотами семян двух сортов, полученных из вышеуказанных хозяйств, также были изучены микобиоты гибридных сортов, приобретенных из Казахского НИИ земледелия, районированных в Казахстане. Указанные сорта изучали методом смыва с поверхности семян и закладкой во влажную камеру с последующим пересевом на твердые агаризованные среды для грибной флоры (КГА) картофельно-глюкозный агар, среда Чапека, среда Сабура), а для бактерий (СПА) сахарозно-пептонный агар (МПА) мясопептонный агар и выделением в чистую культуру. Видовую принадлежность выделенных микроорганизмов определяли по культурально-морфологическим признакам путем микроскопирования с использованием определителей (Пидопличко, 1971, 1977; Кириленко, 1977 и др.). Статистическую обработку проводили по программе STATISTIKA версия 10.

Исследования были проведены по изучению микроорганизмов, заселяющих поверхность семян взятых с различных регионов свеклосеяния. Изучен их видовой состав, а также частота их встречаемости. Для выявления патогенной микрофлоры семян сахарной свеклы в первую очередь определялась энергия прорастания на 3 сут. и лабораторная всхожесть на 10 сут. (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты определения энергии прорастания и лабораторной всхожести семян различных сортов сахарной свеклы

Сорта	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Всего семян, шт	Из них не проросших, шт
Айшолпан	21	50	34	7
Тараз	3	15	33	28
Константа	21	53	34	16
Аксу	4	44	59	33
Руслан	31	91	32	3
Веста	27,2	32	33	1
Финал (семена дражжированные)	0	0	34	34

Из результатов таблицы 1 видно, что энергия прорастания и лабораторная всхожесть максимальная (31% и 91%) была у сорта Руслан. Несколько ниже эти показатели были у сорта Константа и Айшолпан. Дражжированные семена в исследованиях в течение 10 дн.

не проросли вообще. Установлено, что максимальное количество выделенных микроорганизмов было представлено грибной флорой – 53%, затем бактериями – 23%, актиномицетами – 16% и наименьшее количество дрожжами – 8%. Идентификация отобранных штаммов микроорганизмов с помощью классических микробиологических методов показала, что представители грибной флоры отнесены к родам: *Alternariaalternata*, *Cladosporiumsp.*, *Mucorsp.*, *Fusariumsp.*, *Penicilliumsp.*, *Aspergillussp.*

Установлено, что наибольшую опасность представляют *Alternaria alternata*, *Fusarium sp.* Эти фитопатогенные микроскопические грибы являются возбудителями корневая сахарной свеклы.




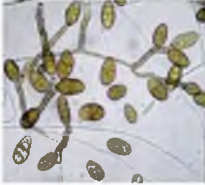




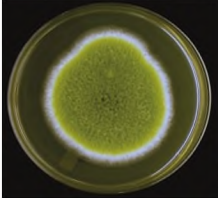
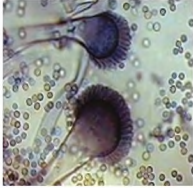
Рисунок 2 – Не проросшие семена сахарной свеклы, поражённые грибными болезнями

Таблица 2 – Частота встречаемости микроорганизмов грибной флоры на поверхности семян сахарной свеклы, %

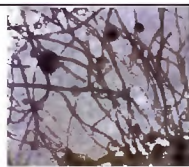
Виды микроорганизмов	Частота встречаемости, %	
	Околоплодник	Внутреннее инфицирование
<i>Alternaria alternata</i>	36,6	37,0
<i>Aspergillus flavus</i>	10,5	
<i>Botrytis cinerea</i>	6,3	5,3
<i>Cladosporium sp.</i>	5,8	
<i>Fusarium oxisporum</i>	15,8	5,3
<i>Fusarium sp.</i>	5,3	
<i>Penicillium claucum</i>	11,1	5,3
<i>Mucor sp.</i>	10,6	

Как видно из данных таблицы 2 наиболее часто встречающимися микроорганизмами являются грибы рода *Alternaria* (на околоплоднике 36,6%, внутренняя инфекция 37%) и *Fusarium* (на околоплоднике от 5,3% до 15,8% , внутренняя инфекция 6 %). Почти на всех семенах встречался гриб *Penicilliumclaucum* (на околоплоднике 11,1% , внутренняя инфекция 5,3%)

Таблица 3 – Патогенная грибная микрофлора, выделенная с поверхности семян сахарной свеклы

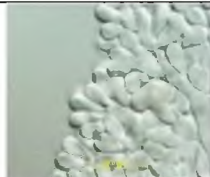
№	Морфолого-культуральные признаки	Микроскопия
1		 <p data-bbox="487 604 694 633" style="text-align: center;"><i>Alternaria alternata</i></p>
2		 <p data-bbox="481 827 700 856" style="text-align: center;"><i>Fusarium oxisporum</i></p>
3		 <p data-bbox="483 1045 697 1074" style="text-align: center;"><i>Penicillium claucum</i></p>
4		 <p data-bbox="501 1292 679 1314" style="text-align: center;"><i>Aspergillus flavus</i></p>

5



Mucor sp.

6



Botrytis cinerea

7



Cladosporium sp.

Бактериальная флора представлена родами – *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Paenibacillus* (рисунок 3).

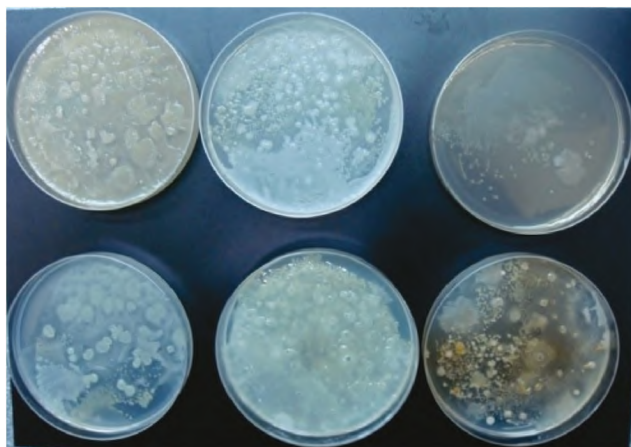


Рисунок 3 – Бактериальная флора, выделенная с поверхности семян сахарной свеклы

Дрожжи и дрожжеподобные микроорганизмы (2 изолята) были представлены родами *Cryptococcus*, *Saccharomyces*. Актиномицеты представлены родом *Streptosporangium*.

Можно сказать, что в комплексе семенных микроскопических грибов в свеклосеющих регионах Казахстана доминирует род *Alternaria*. Также часто встречаемыми были в микрофлоре семян *Fusarium* и *Penicillium*, которые появляются при определенных условиях (высокая влажность и оптимальная температура) являются возбудителями болезни - корнеед (таблица 3). Следовательно, при разработке мер предохранения семян сахарной свеклы, следует учесть, указанные результаты исследований и подбирать, соответственно активные препараты по оснащению указанных микроорганизмов.

Выводы. 1. В настоящее время при посевах сахарной свеклы используются сорта и гибриды отечественной и иностранной селекции, в последнее время гибриды иностранной селекции вытесняют с рынка отечественные семена. Причины их доминирования заключаются в неудовлетворительной подготовке отечественных семян к посеву, не отвечающих современным требованиям, и неразвитость отрасли семеноводства;

2. На плантациях сахарной свеклы в настоящее время отмечается широкое распространение грибных и бактериальных болезней. Весь этот комплекс болезней наносит существенный вред свекловодству, ухудшает качество продукции и лёжкость в период хранения;

3. В лабораторных условиях были выделены и изучены микроорганизмы с семенного материала сахарной свеклы путем смыва. Проведены исследования по изучению микроорганизмов, заселяющих поверхность семян с различных регионов свеклосеяния и их видовой состав, а также частота их встречаемости;

4. Определено, что энергия прорастания и лабораторная всхожесть была высокой у сорта Руслан (31% и 91%). Несколько ниже эти показатели у сорта Константа и Айшолпан. Дрожжированные семена сорта Финал (Россия) в наших исследованиях в течение 10 дн. не проросли. Установлено, что максимальное количество выделенных микроорганизмов представлено грибной флорой – 53%, затем бактериями – 23%, актиномицетами – 16% и наименьшее количество дрожжей – 8%.

5. Идентификация штаммов показала, что в основном семена поражены представителями грибной флоры *Alternaria alternata*, *Cladosporium* sp., *Mucor* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp.

Наибольшую опасность представляют *Alternaria alternata*, *Fusarium sp.*, эти фитопатогенные микроскопические грибы являются возбудителями корневых заболеваний сахарной свеклы.

6. При разработке мер предохранения семян сахарной свеклы, следует подбирать, соответственно препараты активные по защите от указанных микроорганизмов.

Список литературы

1 Программа по развитию агропромышленного комплекса в Республике Казахстан на 2013 - 2020 годы «Агробизнес - 2020». - С. 24-27.

2 Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорных растений // Защита и карантин растений, - 2000. №2. - С. 15-16.

3 Шамин А.А., Стогниенко О.И. Влияние структуры популяции почвенных грибов на развитие болезней сахарной свеклы // Ж. Защита и карантин растений, -2017, №3. - С. 24-27.

4 Мауи А.А. Болезни корнеплодов сахарной свеклы. Алматы, -2009, -215с

5 Чулкина В.А., Торомова Е.Ю., Стецов Т.Я. и др. Агротехнический метод – фундаментальная основа фитосанитарных мероприятий // Защита и карантин растений, -2004. №5. - С. 12-24.

6 Надыкта В.Д. Перспективы биологической защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов. // Защита и карантин растений, -2014. №11. - С. 26-28.

7 Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М.,-1970 - -208 с.

8 Справочник пестицидов (ядохимикатов), разрешенных к применению на территории Республики Казахстан, - 2017, -101 с.

9 Стогниенко, О.И, Шамин О.И. Фитопатогенная микобиота почвы свекловичного агроценоза / Современная микология в России. Т. 3. Мат. 3-го Съезда микологов России. - М.: Национальная академия микологии, - 2017. - С. 316-317

10 Шамин, А.А. Накопление фитопатогенных грибов в свекловичном агроценозе на черноземе выщелоченном в зависимости от основной обработки почвы и фона удобренности / Сб. докладов Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 130-летию выхода в свет книги В.В. Докучаева «Русский чернозем», 25-27 июля 2013 г. Каменная Степь. – С. 96-101.

11 Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. - Киев. - 1973. – 240с.

12 Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель пато-

генных и условно-патогенных грибов. – М.: Мир, -2001. – С. 3-5.

13 *Пидопличко Н.М.* Грибы-паразиты культурных растений. Т.1. Грибы несовершенные. - Киев: Наукова Думка, -1977. - 294 с.

14 Определитель бактерий Берджи: пер. с англ. - М.: Мир, - 1997. - 800 с.

15 *Медик В.А. Токмачев, М.С., Фишман Б.Б.* Статистика в медицине и биологии. Том 1. Теоретическая статистика, М.: Медицина, - 2015. -412 с.

Велямов М.Т. - доктор биологических наук, профессор,
e-mail: vmasim58@mail.ru

Потороко И.Ю. - доктор технических наук, профессор,
e-mail: irina_potoroko@mail.ru

Курасова Л.А. - e-mail: l.kurasova@inbox.ru.

Велямов Ш.М. - докторант, e-mail: v_shukhrat@mail.ru.

Бек Р.Б. - магистр, e-mail: bek_roza1991@mail.ru.

Садыкова Н.А. - докторант, e-mail: nara_94@inbox.ru