

коэффициент молярной экстинкции НАДФН равной 6200 единиц оптической плотности. Для определения молярной концентрации субстрата определяют изменения оптической плотности НАДФН в реакционной среде за 1 минуту. Так как все изменения в реакционной среде носят эквимольный характер, то изменения молярной концентрации НАДФН строго соответствует молярной концентрации субстрата в испытуемом растворе.

Важным явилось изучить стабильность изучаемого биосенсора на основе НАДФН-ГДГ из созревающих семян кукурузы. Было установлено, что активность сильно подавляется в присутствии 3-х валентных металлов, например алюминия и железа. Очень сильно активность биосенсора подавляли тиоловые яды: оины кадмия, цинка, ртути и агент, связывающий SH группы - параклормеркурийбензоата (п-ХМБ). Для восстановления активности НАДФН-ГДГ после воздействия тиоловых ядов мы с успехом использовали следующие агенты: 2-меркаптоэтанол, дитиотреитол, британский антильюзит и восстановленный глутатион. Поэтому для хранения препарата НАДФН – ГДГ оптимальным является присутствие 0,1% восстановленного глутатиона. Биосенсор оказался стабильным и выдерживал нагревание до 65 °С в течение 5 минут. Было изучено влияние условий хранения биосенсора. Было установлено, что биосенсор может храниться без изменения исходной активности в течение месяца при температуре -10-15°С при условии обязательного присутствия восстановленного глутатиона в концентрации 0,1%, который необходим для защиты сульфгидрильных групп биосенсора. При температуре от 0 до +5°С биосенсор может храниться в течение недели, также в присутствии восстановленного глутатиона. При комнатной температуре биосенсор может храниться в присутствии восстановленного глутатиона в течение одних суток.

1 Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. - М.: Мир. 1997. - 232 с.

2 Руководящий документ 52.24.486-2009 Массовая концентрация аммиака и ионов аммония в водах. Методика выполнения измерений фотометрическим методом с реактивом Несслера // Ростов-на-Дону, 2009, С.7-14

3 М. В. Андреева, Г.Н. Ишевская, Г. Н. Сметанин. Определение иона аммония методом капиллярного электрофореза // ГУП "Центр исследования и контроля воды", Санкт-Петербург №2. С.3-6

4 В.В. Слепышева, М.Д. Балябина, А.В. Козлов Методы определения мочевины. // Terra Medica Nova. 2007, Т.16).

5 Гильманов М.К., Саменов Н.А. Методы очистки и изучения свойств НАДФ-глутаматдегидрогеназы растений // Статьи методического сборника ИМБиБ "Методы молекулярной биологии, биохимии, иммунохимии и биотехнологии" Алматы, 1999 г., с. 103-107.

6 Гильманов М.К., Фурсов О.В., Францев А.П. // Методы очистки и изучения ферментов растений // Алма-Ата: Изд-во "Наука", 1981, 91 с.

7 Ригер Н.Г., Садыкова С.И., Саменов Н.А., Гуккенгеймер Е.Ю., Гильманов М.К. Изучение НАДФ-глутаматдегидрогеназы злаковых культур и механизма ее активации // Сборник статей для служебного пользования КазНУ, Алматы, 2006 г., №4(30) , с. 33-37

\*\*\*

Табиғи су қоймаларының бастапқы антропогендік әсердің экологиялық мониторингін жасау мақсатында балауызданып піскен жүгерінің дәндерін хроматография әдісі арқылы "Нанокорбосорб" типті нанокұрылымды сорбент арқылы алынған НАДФ-ГДГ ферментінің негізінде жасалған жана биосенсордың қасиеттері осы жұмыста зерттелінді. Осы биосенсор қаммони иондарын анықтаудың танымал әдістеріне қарағанда сезімталдық дәрежесі 2-3 есеге жоғары. Биосенсорды жақсы сақтау үшін оның сульфгидрил топтарды қорғау керек.

\*\*\*

The biosensor - NADPH – GDh from seeds of maize collected in milk-wax stage was purified by chromatography on Nanocarbosorb. The biosensor has a sensitivity of 2-3 orders of magnitude higher than that of the known methods for the determination of ammonium ions. For storage the biosensor is needed for protection of its sulphhydryl groups groups. Our biosensor very convenient for ecological monitoring of early anthropogenic pollution of water reservoirs by sewage and feces.

УДК 631. 445. 4 (633.311)

*Т.Р. Рысбеков*

## **СОВРЕМЕННАЯ ПОСТАГРОГЕННАЯ СУКЦЕССИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЛАНДШАФТАХ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДЫ**

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби)

*На современном этапе в природной среде за счет сукцессий происходит восстановление растительности, организмов, почв, вод, воздуха конкретных территорий. Определение современного состояния пастбищных, обрабатываемых, целинных и водных объектов требует наличия информации об интенсивности и времени нагрузки на объекты, позволяют начинать изучение качественного и количественного состава растительности, животных, микроорганизмов в ландшафтах.*

Определение наиболее эффективных путей охраны и преобразования природы, своевременное предвидение тенденций изменения экологического состояния природной среды – важнейшая научная проблема современности. Большое значение при этом придается сохранению относительного (динамического) равновесия, существующего в природе в результате тесного взаимодействия всех ее

компонентов, и восстановлению его равновесия после нарушений, вызванных хозяйственной деятельностью человека. В работе [1] говорится о сукцессии, которая происходит в виде смен ценозов (различной сложности), приводящих к формированию или восстановлению (демутации) биоценозов и ценоэкосистем.

В нашей республике, в России произошло сокращение предприятий сельскохозяйственного производства, которое привело к уменьшению антропогенной нагрузки на природную среду. Уменьшение или прекращение антропогенной нагрузки длительное время на многие ландшафты создали условия для возникновения сукцессий, которая направлена на сохранение и восстановление прежней структуры компонентов ландшафта. Естественные (сукцессионные) процессы восстановления продуктивности ценоэкосистем – это есть одно из путей воспроизводства природных ресурсов [1]. Сейчас в других странах и нашей стали возникать сукцессионные процессы на бывших под сельскохозяйственной обработкой, пастбищами и сенокосами территориях [3, 4, 5, 6].

#### **Материалы и методы исследования**

Наше участие в экспедиционных поездках по территории Казахстана от предгорных каштановых до обыкновенных черноземов показало нам, что растительность этих территорий сильно изменилась [2]. Наши наблюдения за растительностью за периоды 1985-1991 гг. показывают о деградации естественной растительности биогеоценозов, о повсеместной распашке плодородных земель и возделывании на них культурных растений. А сравнительные наблюдения за ландшафтами в периоды 2002-2008 гг. показывают об уменьшении или прекращении антропогенных нагрузок, что повлекло за собой восстановление на этих участках растительности, животных, которые изменились в сторону увеличения биомассы, биоразнообразия растений, животных и т.д.

#### **Результаты и обсуждение**

Совокупность растений (фитоценоз), животных (зооценоз) и микроорганизмов (микробоценоз), населяющих относительно однородное жизненное пространство (биотоп) в течение 15-18 лет перестали испытывать нагрузки. Прекращение или уменьшение воздействия непосредственно на почвы, растительный и животный мир, косвенно на поверхностные воды, почво-грунты и т.д., привели к тому что, нарушенное тесное взаимодействие компонентов ландшафта, основанное на постоянном обмене веществом и энергией, стало восстанавливаться. Нарушения функций биогеоценозов в ландшафтах были вызваны длительным выпасом животных и вытаптывания ими на пастбищах, а на возделываемых полях из-за обработки почвы, выноса питательных веществ и т.д. Сукцессии на данное время выполняют особую роль в восстановлении биологического круговорота, в котором принимают участие автотрофы, гетеротрофы и редуценты этих территорий.

Изменение структуры трофических цепей в сукцессионных биоценозах приводят к многочисленным вариантам фитоценоз и зооценоз сукцессий, это усложняет прогнозы их численности. Сукцессионные процессы восстановления ландшафтов происходят за счет увеличения числа видов, усложнения круговоротов веществ, увеличение мортмассы и связанных с нею трофических каналов.

Любой биоценоз развивается на неорганическом субстрате (биотопе), который характеризуется определенным сочетанием абиотических факторов: количеством приходящей солнечной радиации, температурой, влажностью, рН среды, физико-химическими свойствами почв, концентрацией минеральных веществ и другими [1]. Как известно, все компоненты биоценоза тесно взаимосвязаны; так, химический состав, структура и влажность почв оказывает влияние на рост и развитие растений. В свою очередь растительность в значительной степени воздействует на почвы, определяя количество перегноя в ней. Между почвой и растительным покровом все время происходит обмен минеральными веществами. Также огромную роль играет растительность в водном режиме почв, поглощая влагу из определенных горизонтов и отдавая затем в атмосферу путем транспирации, при этом влияя на испарение воды и поверхности почв, воздействуя на поверхностный сток воды. Все это показывает, насколько взаимосвязаны и взаимообусловлены составные части биоценоза с различными компонентами биотопа. На современном этапе почти повсеместно взаимосвязи компонентов биоценоза нарушены в различной степени.

Сельскохозяйственное освоение территории имеет многовековую историю, однако в нашей стране интенсивное использование происходит в течение 50-70 лет. При освоении сильно изменяется тепловой, водный и др. режимы территории. Технология земледелия направлена на создание условий для управления жизнью агроценоза: обработка почвы, внесение удобрений, создание благоприятного для культурных растений водного и теплового режима и т.д.

По данным Бельгибаева М.Е. [7] влияние сельскохозяйственного производства на компоненты ландшафта следующие:

а) на почвы

1) эрозия и дефляция, 2) уплотнение и распыление, 3) загрязнение и засоление, 4) заболачивание и иссушение, 5) сглаживание микрорельефа (бугры и западины);

б) на водные ресурсы

1) истощение запасов воды, 2) загрязнение поверхностных и почвенно-грунтовых вод, 3) эвтрофикация водоемов;

в) на естественную и культурную растительность

1) распашка и вырубка, 2) пожары в лесах, степях, горах 3) сукцессии, 4) исчезновение многих видов и ассоциаций дикой флоры, 5) деградация и низкие урожаи, 6) загрязнение удобрениями и пестицидами, 7) угнетение и болезни растений;

г) на животный мир (насекомые, млекопитающие и др.)

1) болезни и отравления, 2) вытеснение с мест обитания или сокращение ареала, 3) нарушение трофических связей, 4) исчезновение видов и ассоциаций дикой фауны;

д) на климат

1) изменение климатических условий, 2) аридизация суши и климата, 3) сокращение атмосферных осадков или изменение сроков их выпадения, 4) кислотные дожди, 5) изменение альbedo агроландшафтов, льдов и других сред, 6) изменение микроклимата.

Поэтому, из-за уменьшения влияния сельскохозяйственного производства на компоненты ландшафта нашей республики, на различных ландшафтах необходимо учитывать современные сукцессионные процессы, которые происходят на больших площадях. Эти процессы направлены на восстановление природных ресурсов ландшафтов. Следует учитывать также возможность возникновения сложных экологических ситуаций и за счет резкого скачка численности растительного или животного вида.

Различают два основных типа современных сукцессий - это пастбищные и на бывших пашнях. Первый тип – это биотическое сообщество, в функционировании которого на современном этапе уменьшено или исключено влияние деятельности сельскохозяйственных животных. Следует учитывать, что варианты изменения от воздействия складываются из нагрузки и устойчивости биогеоценоза ( $Y$ ). При этом нагрузка на экосистему складывается от количества выпасаемых животных ( $N_{ж}$ ), и длительности ( $N_t$ ) сроков воздействия. На некоторых территориях к нагрузкам следует добавить и ущерб на пастбищные экосистемы от вытаптывания растительности, живых организмов, почвы ( $N_b$ ) животными и техникой.

Поэтому, если ухудшение состояния растительности, живых организмов, почвы пастбищной экосистемы ( $\mathcal{E}_1$ ) складывается по формуле:

$$\mathcal{E}_1 = Y - (N_{ж} + N_t + N_b) \quad (1).$$

Тогда, после уменьшения поголовья животных ( $N_{жу}$ ), естественное восстановление будет выражено:

$$\mathcal{E}_2 = Y_1 - N_{жу} - N_{бу} + t + s \quad (2),$$

где  $N_{бу}$  – это вытаптывание растительности, живых организмов, почвы после уменьшения поголовья животных,  $s$  – соседствующие ландшафты, которые по-разному влияют на восстановление пастбищной растительности, живых организмов. В данном случае:  $Y_1 = \mathcal{E}_1$ . Самовосстановление пастбищных экосистем будет происходить тем быстрее, чем больше она ( $\mathcal{E}_1$ ) сохранится. На современном этапе роль соседствующих ландшафтов ( $s$ ) выглядит несколько необычно чем было принято считать.

Второй тип – это экосистема полей, которая развивается сочетая закономерности жизни организмов в природных сообществах, их популяционную структуру, потоки энергии и круговорот веществ, после уменьшения или прекращения возделывания сельскохозяйственных культур. Состояние растительности, организмов, почвы обрабатываемой экосистемы ( $\mathcal{E}_{об}$ ) складывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{об} = Y_p + Y_{op} + Y_n - (N_p + N_{op} + N_n) \cdot N_t \quad (3).$$

Тогда, после прекращения обработки, естественное восстановление экосистемы ( $\mathcal{E}_в$ ) будет выражено:

$$\mathcal{E}_в = (Y_p + Y_{op} + Y_n) \cdot t + s \quad (4),$$

где –  $Y_p$  – устойчивость растительности этой ранее обрабатываемой и растительности прилегающих территорий;  $Y_{op}$  – устойчивость организмов этой обрабатываемой и организмов прилегающих территорий;  $Y_n$  – устойчивость почв этой обрабатываемой территории,  $s$  – соседствующие ландшафты, которые по-разному влияют на восстановление растительности, организмов. В данном случае:  $\mathcal{E}_{об} < \mathcal{E}_в$ .

Следует учитывать, что устойчивость растительности этой ранее обрабатываемой территории ( $Y_p$ ) на начальном этапе складывается из различных сорных растений и осыпавшихся на этой территории семян зерновых и других культур. Роль растительности прилегающих территорий при восстановлении растительных ассоциаций усиливается в условиях пересеченной местности.

При установлении взаимосвязей с аквальными ландшафтами следует учитывать изменение стока воды и изменение его состава, которые также зависят от уменьшения или прекращения антропогенной нагрузки на прилегающие водосборные территории. От этого зависит степень очищения прилегающих водоемов и развития в них организмов.

На фоне совокупности методов и приемов получения полезных для человека продуктов и явлений с помощью биологических агентов, известно, что некоторые биотехнологические предприятия относят к крайне опасным и вредным производствам [1]. Поэтому современная постагрогенная сукцессия на различных ландшафтах способствует без затратному восстановлению естественных биологических ресурсов: восстановлению пастбищ; воспроизводству генофонда растений, животных и микроорганизмов; восстановлению ихтиофауны в водоемах; и др. Это в дальнейшем ведет к воспроизводству почвенно-земельных ресурсов: возвращению отчужденных земель, восстановлению плодородия, предотвращению эрозии и другим.

В целом, в природной среде за счет сукцессий происходит восстановление ландшафтных ресурсов: восстановление растительности, организмов, почв, вод, воздуха конкретных территорий. Как объект изучения компонентов природы, прежде всего, следует взять учет биомассы растений и животных (суши и водоемов), которые составляют взаимосвязи по устойчивости и направлению развития каждого биогеоценоза. Далее следует детализировать состояние каждого компонента ландшафта и переходить на наличие различных видов и т.д. Определение современного состояния пастбищных, обрабатываемых, целинных и водных объектов требует наличия информации об интенсивности и времени нагрузки на эти объекты, а также о времени уменьшения или прекращения нагрузки. Целинные территории являются фоновыми объектами, но и они испытывают влияние соседствующих ландшафтов.

Таким образом, сукцессионные процессы позволяют начинать изучение качественного и количественного состава растительности, животных, микроорганизмов, которые имеют большое разнообразие (варианты). Это разнообразие связано, прежде всего, с большим разнообразием восстанавливаемых биоценозов, их сочетаний. В этих исследованиях есть варианты не только простого сохранения и восстановления ландшафтов, но и возможность использования растительных и животных ресурсов на одной из стадий сукцессий.

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – 1990. – 639 с.

2. Рыспеков Т.Р. О современных функциях травостоя в структурах ландшафтов // Вестник КазНУ, серия экологическая, № 1, 2004, С. 3-6.

3. Марынич О.В., Рачковская Е.И. Динамика восстановления растительности на залежах в сухих степях Наурузумского района Кустанайской области Казахстана // Санкт-Петербург «Наука». – 2008, Т. 93, 7 июль. – С. 1083-1100.

4. Лебяжинская И.П. Отражение пост эксарационных сукцессионных процессов на структуре мезофауны почв в заповедных степях среднего Поволжья / 4-ая Всероссийская науч. конф. с международным участием «Отражение био-гео-антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове», посвященная 80-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ, 1 – 5 сентября 2010 года. – Т. 2. – Томск. – 2010. – С. 117-120.

5. Владыченский А.С., Телеснина В.М., Чалая Т.А. Изменение экологических функций постагрогенных почв / 4-ая Всероссийская науч. конф. с международным участием «Отражение био-гео-антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове», посвященная 80-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ, 1 – 5 сентября 2010 года. – Т. 2. – Томск. – 2010. – С. 32-35.

6. Рыспеков Т.Р. Сукцессионные процессы восстановления ландшафтов Республики Казахстан // Ежегодная всероссийская научная конференция (с международным участием) «Актуальные проблемы экологии и природопользования». – М.: ИПЦ «Луч». - 21-22 апреля 2011 г. Вып.13. – С. 185-190.

7. Бельгибаев М.Е. Некоторые принципы ландшафтно-экологического обоснования природоустройства и природопользования//Науч.-прак. конф. Ландшафтно-экологические основы природопользования и природоустройства. Целиноград: 1991. С.5-10.

\*\*\*

Қазіргі кезеңдегі табиғи ортада белгілі бір территориядағы өсімдіктердің, ағзалардың, топырақтың, судың, ауаның қайта қалпына келуі сукцессия арқылы жүреді. Жайылымдық, өңделетін, тың және су нысандарының қазіргі кездегі жағдайын анықтау нысандарға түсетін ауыртпалықтың қарқындылығы мен уақыты туралы мәліметтер болуын талап етеді, ландшафтардағы өсімдіктердің, жануарлардың, микроағзалардың сапалық және сандық құрамын зерттеуді бастауға мүмкіндік береді.

Recruitment of vegetation, organisms, soil, water, air of particular territories happens due to succession in environment of modern period. Determination of modern condition grazing, cultivated, virgin and aquatic objects requires having of information about intensity and time of load on objects, allows begin studying qualitative and quantitative structure of vegetation, animals, microorganisms in landscapes.

**И.А. Солдатова, М.С. Абитаева, Э.С. Омиртаева, А.П. Богдавленский**  
**ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**  
**РАСТИТЕЛЬНОГО ПРЕПАРАТА *S.O.***  
(РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК)

*В ходе проведения исследования было установлено, что препарат S.O., полученный из казахстанского растения семейства Caryophyllaceae обладает иммуностимулирующей и профилактической активностью.*

Острые респираторные вирусные инфекции, включая вирус гриппа, являются широко распространенной и социально значимой патологией, которая составляет около 90% в общей структуре инфекционных заболеваний. Грипп характеризуется наиболее тяжелым течением, развитием серьезных осложнений, особенно у детей, пожилых людей и лиц со сниженным иммунитетом (иммунодефицитные состояния). Ежегодно в весеннее-зимний период времени среди детей и взрослых наблюдается эпидемический подъем или массовые вспышки (эпидемии) гриппа, когда заболевает в среднем от 5 до 20% жителей. При этом эпидемии зачастую непредсказуемы и трудно прогнозируемы по причине изменчивости вирусных штаммов. При появлении новых штаммов эпидемия может разрастаться до глобальных масштабов и выходить за пределы одной страны, принимая характер пандемии [1].

Несмотря на то, что современная медицина располагает целым арсеналом средств лекарственной терапии и профилактики вирусных инфекций, проблема снижения заболеваемости и массового заражения населения респираторными вирусами, особенно в период эпидемий гриппа до конца не решена. Это во многом связано с тем, что большое количество из предлагаемых на фармацевтическом рынке противовирусных препаратов имеет узкий спектр действия или не обладает достаточным уровнем профилактической и лечебной активности в отношении вирусов гриппа и других ОРВИ. В этой связи, по мнению медицинских специалистов, большое значение в борьбе с массовой заболеваемостью респираторными инфекциями и гриппом принадлежит методам специфической профилактики [2]. Поэтому встает вопрос о внедрении новых профилактических и иммуностимулирующих средств, которые позволят значительно сократить очаги инфекции.

Главной мишенью применения иммуномодулирующих препаратов являются инфекционно-воспалительные заболевания различной локализации. Прежде, чем назначить какую-либо иммунотерапию, рекомендовано исследование иммунного статуса пациента с целью выявления иммунной дисфункции (структурных и/или функциональных изменений) [3].

В качестве альтернативного подхода к профилактике гриппа предлагается использовать природные соединения, которые в изобилии синтезируются растениями и представляют собой неиссякаемый источник химических агентов, являющихся целевым лекарством в борьбе с гриппом [4].

Применяя иммуностимулирующие препараты, необходимо иметь в виду, что среди их кажущегося многообразия всего лишь для относительно небольшого числа доказано иммуномодулирующее свойство, то есть способность в терапевтических дозах восстанавливать функцию иммунной системы, осуществлять эффективную иммунную защиту [5].

**Целью** работы являлось изучение иммуностимулирующей и профилактической активности растительного препарата *S.O.*

**Материалы и методы:** В работе был использован вирус гриппа птиц штамм *A/FPV/Rostock/34(H7N1)* и растительный препарат *S.O.*, полученный из казахстанского растения семейства *Caryophyllaceae*. Вирус выращивали в аллантаоисной полости 9-10-дневных куриных эмбрионов в течение 24-36 ч. при 37°C.

Изучение влияния рассматриваемого экстракта на иммунный ответ проводили на белых беспородных мышках. Иммунизацию животных осуществляли путем подкожного введения препарата. Объем вводимого материала соответствовал рекомендациям международных организаций и не превышал 0,2 мл на одно животное.

Животных иммунизировали:

- 1) Очищенным концентрированным вирусом (в дозе 30 мкг/на животное)