

нести деятельность Центра экологического воспитания на средние общеобразовательные и специальные учебные заведения. Далее следует охватить эколого-воспитательной работой все дошкольные учреждения. Таким образом, можно достигнуть непрерывного экологического образования и воспитания, формирования экологически ориентированного мировоззрения у широких слоев населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Депенчук Н. И., Дроздова Г. Д. Интегрирующая функция экологии в современной науке. 18, Киев, 1987.
2. Международная программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера» (МАН) в СССР. 167, М., 1983.
3. Фролов Н. Т., Юдин Б. Г. Этика наук. Проблемы и дискуссии. 285, М., 1986.
4. Есаян Л. Г., Мелик-Хачатрян Дж. Г. Тез. докл. Всесоюз. научн. конф. по вопросам окружающей среды. (Иваново, 18—20 сентября (1984 г.). 1, 101—102, Иваново, 1984.
5. Мелик-Хачатрян Дж. Г. Природа, город, человек (Мат-лы научно-практической конф., Ереван, 5 июня 1986 г.). 332—333, Ереван, 1987.
6. Clark D. J. Ecologist, 15, 1, 158—160, Cornwall, 1985.
7. Cramer J., Daele W. van den. Synthese, 65, 3, 347—375, Dordrecht, 1985.
8. Ferarotti F. The myth of inevitable progress., 8, 208, London, 1985.
9. O'Riordan T. Environment & Planning, 17, 11, 1431—1446, London, 1985.

Поступило 10.III 1989 г.

Биолот, ж. Армения, № 5 (42), 1989

УДК 616—006—02:231:577.47/49

МУТАГЕНЫ И КАНЦЕРОГЕНЫ—ПРИМЕНИМОСТЬ СРЕДОВЫХ ОЦЕНОК К АРМЯНСКОЙ ССР

А. К. ПЕРСЕСЯН, Р. М. АРТУНЯН

ОНЦ им. Б. А. Фазарджяна МЗ АрмССР, Ереванский государственный университет, кафедра генетики и цитологии

Приводятся данные о распространении мутагенов и канцерогенов, в том числе и в Армянской ССР. Показаны наиболее актуальные направления исследований по выявлению мутагенов и канцерогенов и оздоровлению окружающей среды. Обсуждается система IICRP для оценки риска по потенциальным канцерогенам.

Երբեմն են տարածվում շեղումները մուտագենների և կանցերոգենների տարածվածության վերաբերյալ: Քննարկվում են մուտագենների և կանցերոգենների բացահայտման և միջավայրի աղտոտման վերաբերյալ էղան ուսումնասիրությունների առավել հրատապ ուղղությունները: Կանցերոգենների պատկերացումը որևէի գնահատման փուլում դիտարկվում է IICRP համակարգը:

Сокращения: БП—бензпирен, ПАУ—полициклические ароматические углеводороды, НС—нитрозосоединения.

The data on the distribution of mutagens and carcinogens, including data from Armenian SSR, are presented. The most actual directions of investigation on the revelation of mutagens and carcinogens and the sanitation of the environment are shown. The HERP system for the risk estimate for potential carcinogens is discussed.

Мутагены — канцерогены — качественные исследования.

В настоящее время не вызывает сомнений факт, что абсолютное большинство всех мутаций и злокачественных новообразований у людей вызывается экзогенными факторами, причем около 40% новообразований, во всяком случае в развитых странах Запада, связаны с курением [9, 11, 12]. Это неудивительно, так как в процессе эволюции человека практически не происходило отбора по устойчивости к канцерогенным мутациям среды обитания, которые появились в последнее столетие или десятилетия [14]. Химизация сельского хозяйства, широкое развитие химической промышленности, урбанизация привели к загрязнению биосферы мутагенными (канцерогенными) соединениями.

В Армянской ССР производится большое количество химических соединений с мутагенными свойствами, способными индуцировать цитогенетические нарушения в клетках человека и животных [13]. В ОНЦ им. В. А. Фанарджяна МЗ АрмССР в течение последних лет проводилось систематическое исследование в воздухе городов АрмССР содержания БП — сильного мутагена и канцерогена, которое оказалось значительным, и особенно в воздухе Еревана. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха БП в Армении является автомобильный транспорт, так как по количеству автомобилей на 1000 жителей Армения занимает одно из ведущих мест в СССР [10].

В сельском хозяйстве АрмССР употребляется большое количество удобрений, ядохимикатов и пестицидов. Многие из них обладают мутагенными свойствами и индуцируют хромосомные нарушения в клетках людей, контактирующих с ними и живущих в районах их интенсивного использования [6]. При анализе нарушения репродуктивной функции у женщин, проживающих в Араратском районе АрмССР, отдельно анализировались три зоны с различной степенью загрязнения ядохимикатами. Было показано, что чем выше степень загрязнения, тем выше уровень нарушения репродуктивной функции [1].

Нельзя не обратить внимания и на процесс, очевидно, связанный с загрязнением среды в городах АрмССР. Если в 1973—1975 гг. популяционный риск рождения ребенка с хромосомными синдромами у женщин до 30 лет в Ереване составлял 0,05%, то в 1982—1984 г. он составил 0,098%, что на 0,048% больше [7].

Важное место среди загрязнителей пищевых продуктов играют ПАУ и ПС. Оба класса химических соединений являются очень сильными мутагенами и канцерогенами [11]. Пестициды и соли тяжелых металлов играют меньшую роль. ПАУ образуются в пищевых продуктах в результате копчения, а ПС — в результате технологических процессов и обнаружены во многих продуктах питания и напитках (в мясных и рыб-

ных консервах, колбасах, ветчине, сосисках, соленой рыбе, сырах, пиве, крепких алкогольных напитках).

Содержание канцерогенных ПАУ и НС в продуктах питания в АрмССР практически не изучено, хотя такие исследования проводились в других республиках [11]. Имеется только одна работа, в которой приводятся данные о содержании канцерогенного и мутагенного БП в пищевой зелени [10]. Показано, что количество этого канцерогена в зелени, выращенной в далеких от Еревана селах, минимальное. В зелени, выращенной в непосредственной близости от Еревана, содержится значительное количество БП. Авторы работы считают, что загрязнение зелени БП происходит воздушным путем, так как содержание его в листьях намного выше, чем в корнях. Это неудивительно, так как в воздушном бассейне столицы АрмССР, по данным тех же авторов, содержится значительное количество БП, особенно в местах интенсивного движения автотранспорта.

Канцерогенные и мутагенные соединения могут образовываться и в процессе кулинарной обработки пищи, при которой образуются продукты пиролиза аминокислот, индуцирующие опухоли различных локализаций у экспериментальных животных [18]. Хотя эти соединения пока не признаны канцерогенами для человека экспертами Международного агентства по изучению рака, однако вероятность возникновения злокачественных новообразований у человека от этих соединений существует. Показано, что овощи и фрукты, их соки, а также витамины в экспериментальных условиях тормозят мутагенез и канцерогенез, индуцируемый пиролизатами аминокислот [18].

В последние годы доказано, что канцерогенные НС могут образовываться эндогенно в организме человека и млекопитающих из предшественников вторичных аминов, нитратов, нитритов [4, 14]. Нитраты попадают в растения из почвы, удобряемой азотными удобрениями. В организме они легко восстанавливаются в нитриты в результате биохимических реакций под воздействием ферментов и денитрофицирующих бактерий в желудке человека. При взаимодействии нитритов с аминами, содержащимися в мясе и рыбе, в желудке образуются НС. Это доказано в экспериментах, когда при скормливаниях грызунам неканцерогенных компонентов, из которых могут в желудке образоваться НС, у животных индуцировались опухоли различных локализаций [14, 35]. При моделировании этого процесса *in vitro* образовывались мутагены, выявляемые тестом Эймса. Добавление в реакционную смесь витаминов А, С или Е, а также экстрактов различных овощей и фруктов способствовало резкому снижению мутагенности реактантов [14, 18]. Эти же природные соединения могут тормозить канцерогенез у животных, которым скормливали нитриты и амины, т. е. тормозить эндогенное нитрозирование и образование НС.

В АрмССР, как было отмечено выше, употребляется большое количество азотных удобрений и пестицидов, которые также могут нитрозироваться в желудке с образованием НС. В связи с этим не вызывает сомнений необходимость изучения содержания этих соединений в сельскохозяйственной с тем, чтобы не допустить попадания в пищу продуктов

с их высоким содержанием. Необходима также четкая регламентация использования ядохимикатов в сельском хозяйстве. Эти мероприятия очень важны, так как, по данным зарубежных онкологов, снижение содержания нитритов в пище markedly снижает заболеваемость раком желудочно-кишечного тракта [9].

В последние годы в экспериментах на добровольцах, которые получали диету с нитратом и пролинном, выявлено наличие в моче одного из НС—нитрозопролина, мутагена и канцерогена. Это доказывает возможность образования по аналогичному механизму других НС с высоким мутагенным и канцерогенным потенциалом в организме человека [15]. Интересно отметить, что одновременное применение с компонентами НС витаминов С и Е в дозах, несколько превышающих физиологические, снижало образование нитрозопролина и, в свою очередь, мутагенности мочи соответственно на 82 и 59%.

Как видно из приведенных данных, витамины и фенолы, содержащиеся в овощах и фруктах, снижают мутагенность и канцерогенность эндогенно образующихся НС, а также других канцерогенов, попадающих в организм [15, 18]. Поэтому обеспеченность населения витаминами А, С и Е, а также свежими овощами, фруктами и зеленью играет важную роль в снижении заболеваемости раком [15, 18]. С этой точки зрения представляется актуальным изучение обеспеченности населения АрмССР витаминами, свежими овощами и фруктами. К сожалению, такие данные имеются только в отношении сельского населения АрмССР [3]. Рацион питания городских жителей пока не изучен. Исследования показали, что сельское население АрмССР обеспечено витаминами А и С на нижней границе физиологической нормы. Содержание в рационе витамина Е не изучено. В целом по АрмССР потребление свежих овощей и фруктов markedly меньше, чем требуется для полноценного питания.

Еще одним макропитриентом, связанным с возникновением рака у человека, считается жир. В экспериментах на животных показано, что избыточный жир в рационе усиливает канцерогенез, индуцируемый блатомогенами всех известных классов [8]. Согласно данным эпидемиологических исследований, существует положительная корреляция между потреблением жира с пищей и частотой возникновения рака молочной железы, толстой кишки, предстательной железы и, возможно, рака тела матки и яичников [8]. Следует иметь в виду, что, по расчетам зарубежных онкологов, снижение содержания жира в рационе питания с 40 до 30% снижает заболеваемость раком молочной железы на 25% [9].

Механизмы усиления канцерогенеза при избыточном потреблении жира следующие: влияние на метаболизм канцерогенных соединений в организме в сторону активации и снижения детоксикации; нарушение эндогенного баланса; усиленный синтез в организме простагландинов, что приводит к иммунодепрессии и вследствие этого к снижению противопухолевой резистентности организма [8].

Национальный институт США по изучению рака предложил следующие рекомендации для снижения риска возникновения рака у людей

от пищевых продуктов: снизить употребление жиров с 40 до 30% по калорийности, употреблять больше фруктов, овощей, соков, цельнозерновых продуктов, уменьшить употребление жареной, маринованной, копченой пищи, употреблять алкоголь только в малых дозах [8, 9].

В сельских районах АрмССР употребление жира по калорийности составляет 33—35% рациона [3] при норме до 30%. Отрицательным моментом потребления жира сельскими жителями АрмССР является очень высокое (более 90%) потребление животных жиров. Многочисленные экспериментальные исследования и эпидемиологические данные свидетельствуют о большей вредности животных жиров, чем растительных.

Заболеваемость раком желудочно-кишечного тракта в АрмССР ниже, чем в целом по СССР и в некоторых других республиках СССР. Базикян [2] считает, что повышенное содержание солей магния в почвах АрмССР и, следовательно, в продуктах питания, играет важную роль в защите организма от возникновения злокачественных новообразований. Это подтверждается многочисленными экспериментальными данными о торможении канцерогенеза, индуцируемого бластогенами различных классов, магнием. В последние годы показано, что соли магния обладают антимутагенной и антиканцерогенной активностью.

Американскими исследователями проделана огромная работа по изучению содержания мутагенов (канцерогенов) в пище и воде США [14, 17]. Им вычислена ежедневная средняя нагрузка канцерогенов на человека. Чтобы оценить индекс возможной опасности Эймсом и соавт. [14] предложен термин HERP (Human Exposure Potential Potency Dose) представляющий отношение средней дозы вещества, применяемой в течение жизни, к дозе, аналогичной ЧД₅₀ (но по индукции опухолей у грызунов). Несмотря на то, что этот параметр является косвенным и не всегда точным, он позволяет сравнить данные по потенциальным канцерогенам для оценки риска. Значения HERP для стакана вина (250 мл) равны 1,7%, 1 г сушеных листьев базилика—0,1%, 100 г жареного бэкона—0,003%, т. е. можно сравнивать ранее несравнимые понятия.

Исходя из вышесказанного, считаем, что в аспекте прогностической профилактики и защиты генетической информации человека большую актуальность представляют исследования по изучению мутагенов и канцерогенов в среде обитания и в пищевых продуктах. Необходимы комплекс мероприятий по снижению содержания этих соединений, а также пропаганда употребления в пищу достаточного количества естественных антимутагенов, содержащихся в свежих овощах и фруктах (прошедших реальный контроль) для нейтрализации мутагенов (канцерогенов), пока неизбежно поступающих в организм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айриян А. П., Пирумян М. С., Сябитян К. А., Шавсрудян А. М., Акопян С. Б., Хачикян М. М. Ж. эксперим. и клин. мед. АН АрмССР, 26, 5, 462—467, 1968.
2. Базикян К. Л. Эпидемиология рака в Армянской ССР и вопросы его профилактики. Ереван, 1972.

3. Бакалян П. А., Антонян О. А., Матевосян Р. А., Оганесян Л. Г. Сб. научн. тр. Ереванск. мед. ин-та, 40—43. Ереван, 1988.
4. Боговский П. А., Рооми М. Я. *Вопр. онкологии*, 33, 5, 3—11, 1987.
5. Джиоев Ф. К. *Вопр. онкологии*, 34, 11, 1369—1374, 1988.
6. Егишарян С. В., Арутюнян Р. М., Оганесян Г. Г., Симбати К. А. *Биолог. ж. Армении*, 40, 11, 953—955, 1987.
7. Зурабян Н. П., Еолян Э. С., Мидян С. А., Симонян Н. В. Тез. докл. 5-го съезда Армянского ОНС им. Н. П. Вагшова, 108—120, 1976.
8. Кочн Л. А. *В мире науки*, 1, 6—13, 1988.
9. Миллер А. Б. *Вопр. онкологии*, 34, 2, 131—137, 1988.
10. Мкртчян Л. Н., Зильфян В. Н., Атанесян С. Г., Акопян Ф. К. Мат-лы научн. конф. ОНЦ им. В. А. Фанарджяна, 93—96, 1989.
11. Рубеник Б. Л., Костюковский Я. Л., Меладзе Л. Б. Профилактика загрязнений пищевых продуктов канцерогенными веществами. Киев, 1983.
12. Томатис Л. *Вопр. онкологии*, 33, 12, 3—12, 1987.
13. Фикиджян Б. С., Зильфян В. Н., Кумкумаджян В. А. *Вопр. рентгенологии и онкологии*, 11, 139—141. Ереван, 1981.
14. Ames B. N., Magaw R., Gold L. S. *Science*, 217, 4799, 271—279, 1987.
15. IARC Sci. Publ. 84, Lyon, 655, 1987.
16. Lu S., Oshima H., Fu H. *Cancer Res.*, 46, 3, 1485—1491, 1986.
17. Perera F., Boffetta P. J. *N.C. I.*, 80, 6, 1282—1291, 1986.
18. Wagner D., Suker D. R., Bilmaier C. et al. *Cancer Res.*, 45, 12, 6519—6522, 1985.
19. Welsburger J. H., Windler E. L., Horh C. H. *Cancer Res.*, 50, 11, 2541—2549, 1982.

Поступило 20 III 1989 г.

Հայաստանի կենսաբանական հանդես, № 5, (42), 1989.

УДК 638.1—638.178.3

ՄԵՂՐԻ ԵՎ ՄԵՂՐԱՄԱՐԻ ՍԴՏԱԳՈՐԾՈՒՄԸ ՄԵՋԱՊԱՐԱՅԱՆ ԲՈՒՇԿՆԵՐՈՒԹՅԱՆ ԳԵՂԱԳՈՐԾ-ՄԵՂՂԱՐՈՒՅՑ ՀԱՅՈՐԳԻ ԱԼԵՔՍԱՆԻԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳԵՂԱՏՈՄՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. Օ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

Մ. Մաշտոցի անվան մատենադարան, Կրեան

Հոգովածու՝ Ալեքսանդր իման զիս հերկալազմած է մեղրի և մեղրամոր բուսական կիրառությունը միջնադարյան Հայ Երկրի Արևրիանաի դեղատոմսերում: Տարիների մեր արվեստների շնորհիվ զանիկ ու սղտադրմիկ են այդ զեղատոմսերում առաջադրված բույսերը, ձաղիկները, արմատներն ու այլ նյութեր, որոնք մեղրի ու մեղրամորի հետ կիրառելով կյանքում՝ ժողովրդական բժշկության մեղ, ավել են լավ արդյունք:

Приводятся сведения о применении меда и воска в рецептах средневекового врача Александрия. Наши найдены рекомендуемые в этих рецептах растения и компоненты, которые в сочетании с медом и воском использовались в народе и давали хорошие результаты.

The medicinal use of honey and wax in prescriptions of the medieval Armenian physician Aleksian has been stated on the basis of manuscripts. By means of long investigations the plants, flowers, roots and other substances, suggested in these prescriptions have been found, which are used with honey and wax in life, giving a good result in folk medicine.