

17-169/1

ISSN 0132-6112

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ХƏБƏРЛƏР ИЗВЕСТИЯ

БИОЛОГИЈА
ЕЛМЛƏРИ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ

3. 1979

уиБ

УВАЖАЕМЫ ЧИТАТЕЛЬ !

Просмотрев издание,
укажите номер
читательского билета
и код категории
читателя.

(Пример: 325/3Е1)

АЗƏРБАЙҘАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫНЫН

Х Ə Б Ə Р Л Ə Р И И З В Е С Т И Я

АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

БИЛОКИЈА ЕЛМЛƏРИ СЕРИЈАСЫ

★

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

3



1979

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭЛМ»
БАКЫ — БАКУ

УДК 581.133.9:577.15

М. Г. АБУТАЛЫБОВ, В. Н. ИСМАИЛОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ ФОСФАТАЗ,
ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ
АТФ-аз В КОРНЯХ РАСТЕНИЙ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: В. Р. Волобуев (главный редактор),
М. А. Топчибаев, И. К. Абдуллаев, М. Г. Абуталыбов, С. А. Алиев, Г. Г. Гасанов
(зам. гл. редактора), Н. А. Мехтиева, Н. Х. Мехтиева, М. А. Мусаев, И. Д. Мустафаев,
А. М. Вейсон (ответств. секретарь).

В поступлении ионов в растительную клетку против электрохимического градиента большую роль играет участие активного механизма транспорта ионов цитоплазматической мембраны. Из исследований животных тканей стало известно, что энергетической базой для активного транспорта ионов натрия и калия является деятельность АТФ-азной энзиматической системы, трансформирующей химическую энергию АТФ в работу переноса ионов. Участие АТФ-азной ферментной системы в активном переносе ионов в животных клетках впервые было установлено в работе Скоу [1]. В работе Уиттэма [2] было показано, что активный насос мембранных теней эритроцитов, откачивающий из животных клеток натрий и накачивающий в нее калий, функционирует благодаря деятельности АТФ-азы, активируемой ионами калия и натрия в присутствии магния.

После окончательного установления участия АТФ-азной ферментной системы в активном транспорте ионов в животном организме начались исследования с целью определения роли этой ферментной системы в активном транспорте ионов в растительном организме.

До исследования роли АТФ-азной ферментной системы в транспорте ионов в растительных клетках рядом авторов была установлена внеклеточная фосфатазная активность корневой поверхности некоторых растений [3—5].

В последнее время в исследованиях отдельных авторов отмечается участие АТФ-азной ферментной системы в активном транспорте ионов и в растительном организме [6—13]. Однако полученные данные в этом направлении часто носят противоречивый характер и не всегда совпадают с данными относительно животных тканей, поэтому в некоторых случаях неспецифические фосфатазы принимаются за АТФ-азы.

Для обычного выяснения участия АТФ-азной ферментной системы в активном транспорте ионов в растительной ткани необходимо проведение более подробных исследований с целью выявления особенностей растительных АТФ-аз, их тканевой и внутриклеточной локализации.

В этом отношении особенно большого внимания заслуживают результаты исследований Тихой и др. [13], показавших локализацию в плазмалемме клеток корней ячменя АТФ-азы, аналогичной транспортной $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ АТФ-азной системы животных клеток.

© Издательство «Эам», 1979 г.

МЕТОДИКА

Для опытов с отделенными корнями ячменя сорта Винер выращивали 7-дневные этиолированные проростки на растворе $0,25 \text{ мМ CaSO}_4$ в темной термостатной камере при 25°C , непрерывной аэрации и ежедневной смене раствора.

Для изучения катион-активируемой фосфатазы в центральном цилиндре и коровом комплексе кукурузы сорта «Закатальская улучшенная» семена проращивали в течение 3 дней на фильтровальной бумаге при 25°C .

В опытах с изолированными 8-дневными стерильными корнями люцерны (*Medicago sativa* L.) семена после предварительной стерилизации проращивали в стерильных условиях в темноте при $25-27^\circ\text{C}$. Отделенные в стерильных условиях кончики (2–3 см) корней переносили в колбу с питательной средой и выращивали на жидкой питательной среде Уайта в модификации Смирнова [14]. Непосредственно перед опытом корни и отдельные части корней проростков трижды ополаскивали дистиллированной водой по 1 л, осушали фильтровальной бумагой и помещали в стаканчик с инкубационным раствором, содержащим 1–3 мМ АТФ, 20 мМ трис-НСI-буфер и различное количество хлоридов Mg^{2+} , Na^+ и K^+ . На 1 г сырого веса корней брали 50 мл раствора. Опыты проводили при $27-30^\circ\text{C}$, продолжительность инкубации — 30 или 60 минут.

После окончания инкубации корешки извлекали из инкубационного раствора, тщательно осушали фильтровальной бумагой и взвешивали на торсионных весах. Фосфатазную активность определяли по содержанию неорганического фосфата ($\text{P}_{\text{неорг.}}$) в среде после инкубации растительного материала с АТФ-методом Дениже в модификации Труога [15] по анализу раствора на фотоэлектроколориметре. Ферментативную активность выражали в микромолях $\text{P}_{\text{неорг}}$ на 1 г сырого веса корней в час.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ввиду того, что важнейшей особенностью транспортных АТФ-аз является активирование их ионами натрия и калия в присутствии в инкубационной среде магния, представляло интерес выяснить действие ионов Mg^{2+} , K^+ и их сочетания на фосфатазную активность корней ячменя. Оказалось, что добавление $2,5 \text{ мМ MgCl}_2$ к контрольному раствору, содержащему только 1 мМ АТФ и 20 мМ трис-НСI-буфер (рН—6,0), не повышает фосфатазную активность отдельных корней ячменя (рис. 1). Средние данные из 2 опытов выглядят так: среда выращивания — $0,25 \text{ мМ CaSO}_4$; среда инкубации фон (без добавок) — 1 мМ АТФ + 20 мМ трис-НСI-буфер (рН—6,0); добавки: K^+ — 50 мМ КСI; Mg^{2+} — $2,5 \text{ мМ MgCl}_2$; $\text{Mg}^{2+} + \text{K}^+$ — $2,5 \text{ мМ MgCl}_2 + 50 \text{ мМ КСI}$. В этих опытах добавление к раствору контрольного варианта 50 мМ КСI вызвало значительное повышение активности фосфатазы корней. Интересно отметить, что при совместном внесении ионов Mg^{2+} и K^+ активность фосфатазы корней достигала только уровня калиевой активности. Следовательно, приведенные данные свидетельствуют об отсутствии синергизма в действии этих ионов в активации фосфатазы корневой поверхности.

Таким образом, фосфатазная активность корневой поверхности

ячменя повышается под влиянием калия, но это явление не может служить доказательством наличия транспортной АТФ-азы на поверхности корней.

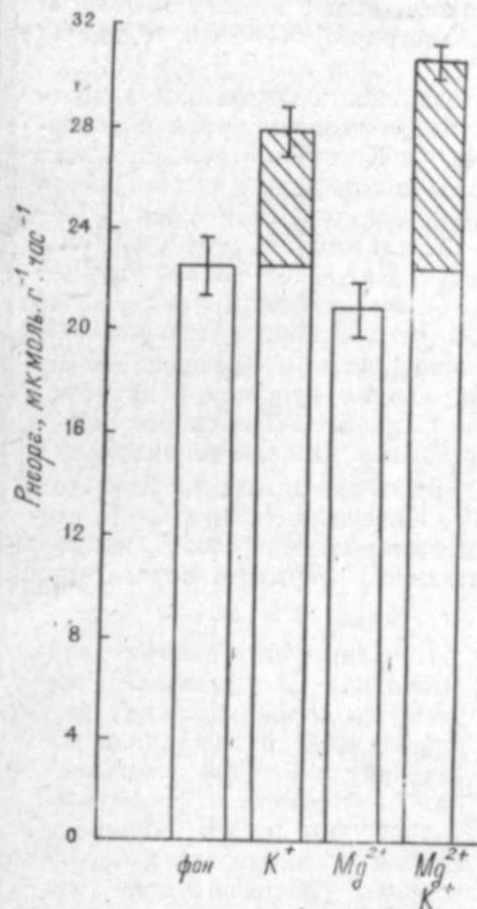


Рис. 1. Фосфатазная активность отделенных корней 7-дневных проростков ячменя. Заштрихованная часть столбцов — достоверная активация.

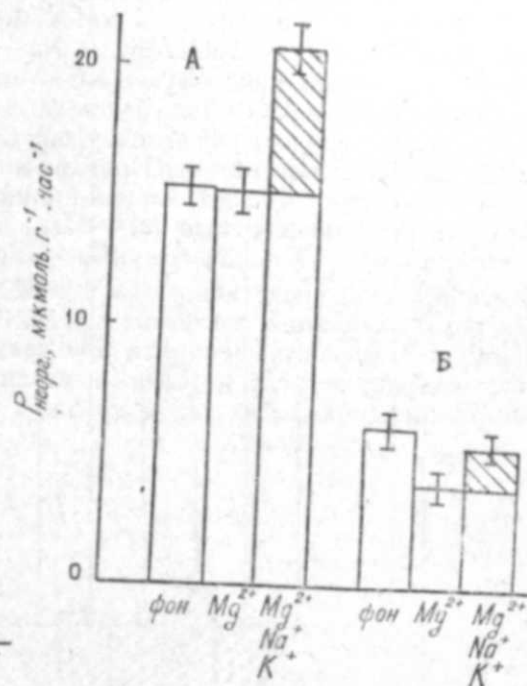


Рис. 2. Сравнение фосфатазной активности центрального цилиндра (А) и корового комплекса (Б) корней 3-дневных проростков кукурузы. Заштрихованная часть столбцов — достоверная активация.

Вторую серию опытов проводили с кукурузой при рН—8, а активность фосфатазы определяли в центральном цилиндре и коровом комплексе. Результаты этих исследований выглядят так (рис. 2): состав инкубационных сред — фон — 3 мМ АТФ + 30 мМ трис-НСI-буфер (рН—8,0); добавки: Mg^{2+} — 3 мМ MgCl_2 ; $\text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+$ — 3 мМ $\text{MgCl}_2 + 86 \text{ мМ NaCl} + 34 \text{ мМ КСI}$.

Из приведенных данных ясно видно, что активность фосфатазы в центральном цилиндре корешков кукурузы значительно выше, чем в корневом комплексе. Добавление Mg^{2+} к инкубационной среде не влияло на изменение активности фосфатазы в центральном цилиндре, а в коровом комплексе вызвало ее снижение. Снижение активности этого фермента в корнях растений под влиянием Mg^{2+} в щелочной среде было отмечено также в работе Красавиной и Выскребенцевой

[9]. Как показывают данные рис. 2, наличие Na^+ и K^+ в инкубационной среде способствует заметному повышению активности фосфатазы только в центральном цилиндре.

Эти данные фактически подтверждают данные первых опытов и не могут характеризовать наличие транспортной АТФ-азы в корнях кукурузы.

В следующем опыте была изучена активность фосфатазы в центральном цилиндре корней трехдневных проростков кукурузы с добавлением к инкубационной среде Mg^{2+} , Na^+ и K^+ как в отдельности, так и в совокупности. Средние данные из двух опытов выглядят так: состав инкубационных сред—фон—3 мМ АТФ+30 мМ трис-НСI-буфер (рН—8,0); добавки: Mg^{2+} —3 мМ MgCl_2 ; Na^+ —120 мМ NaCl ; K^+ —120 мМ KCl ; Na^+ + K^+ —86 мМ NaCl +34 мМ KCl ; Mg^{2+} + Na^+ + K^+ —3 мМ MgCl_2 +86 мМ NaCl +34 мМ KCl . Результаты этого опыта показали (рис. 3), что Mg^{2+} так же, как и в приведенных опытах, не дает дополнительной активации фосфатазной системы. Поэтому можно думать, что в коровом комплексе, и в частности, в центральном цилиндре корня проростков кукурузы отсутствуют транспортные АТФ-азы, а гидролиз АТФ скорее всего осуществляется неспецифическими фосфатазами. Однако добавление к инкубационной среде ионов Na^+ и K^+ отдельно от магния дает достоверную активацию фосфатазы (рис. 3). Интересно отметить, что стимуляция активности фермента при совместном внесении Na^+ и K^+ в инкубационную среду не превышает активности фермента корней при отдельном добавлении их к среде.

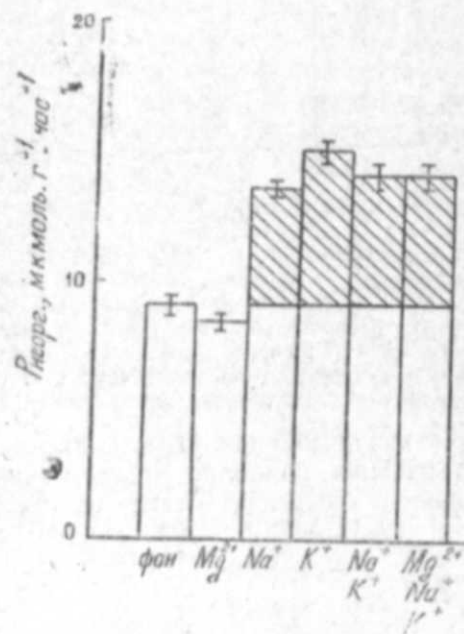


Рис. 3. Влияние ионного состава среды на фосфатазную активность центрального цилиндра корней кукурузы. Заштрихованная часть столбцов — достоверная активация.

Здесь также добавление калия к инкубационной среде способствует

В предыдущих опытах для выявления фосфатазной активности корней растения выращивались в нестерильных условиях и поэтому в повышении активности фосфатазы корней могли бы принять участие и микроорганизмы ризосферы. В связи с этим мы приводим для сравнения данные опытов с изолированными стерильными корнями люцерны (рис. 4): среда инкубации — фон—1 мМ АТФ+20 мМ трис-НСI-буфер (рН—6,0); K^+ —фон+50 мМ KCl ; Mg^{2+} —фон+2,5 мМ MgCl_2 ; Mg^{2+} + K^+ —фон+2,5 мМ MgCl_2 +50 мМ KCl . Как видно из рис. 4, характер изменения активности фермента при действии ионов Mg^{2+} и K^+ в изолированных стерильных корнях люцерны аналогичен изменениям в отделенных нестерильных корнях ячменя.

заметному повышению активности фосфатазы в корнях люцерны.

В опытах с корнями люцерны при добавлении к инкубационной среде магния и калия положительное действие калия на повышение активности фосфатазы не обнаруживается. Общая активность фосфатазы при наличии магния и калия в инкубационной среде не превышает фоновой активности.

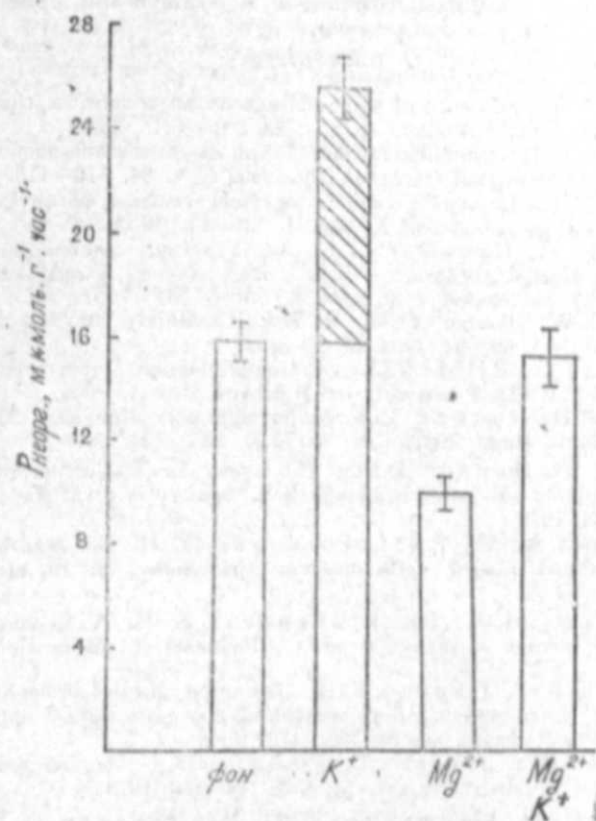


Рис. 4. Фосфатазная активность изолированных стерильных корней люцерны. Заштрихованная часть столбцов — достоверная активация.

Отсутствие связи между фосфатазной активностью корней с микроорганизмами ризосферы в корнях ячменя было отмечено в работе Риджа и Ровайры [17]. Приведенные данные дают основание предполагать, что внеклеточная фосфатазная активность нестерильных корней определяется главным образом присутствием различных фосфатаз на поверхности самих корневых клеток и не связана с микроорганизмами ризосферы.

Выводы

1. В проведенных исследованиях не удалось выявить в фосфатазной активности корневой поверхности ячменя, кукурузы и люцерны специфических свойств, характерных для транспортной АТФ-азы.
2. Активность фосфатазы в центральном цилиндре корней кукурузы

зы значительно (в 2—3 раза) превышала активность этого фермента в коровом комплексе.

3. Выявлено, что ионы Mg^{2+} не повышают фосфатазную активность в отдельных корнях, а в отдельных случаях, наоборот, вызывают ее снижение.

4. Ионы Na^+ и K^+ в отсутствие Mg^{2+} вызывают повышение фосфатазной активности корней ячменя, кукурузы и люцерны.

Литература

1. Skou J. C. The influence of some cations on an adenosine triphosphatase from peripheral nerves. *Biochem. et Biophys. Acta*, v. 23, 394—401, 1957.
2. Whittam R. The asymmetrical stimulation of membrane adenosine triphosphatase in relation to active cation transport. *Biochem. J.*, v. 84, 110—118, 1962.
3. Ратнер Е. И., Самойлова С. А. Внеклеточная фосфатазная активность корней. «Физиология растений», т. 2, вып. 1, 30—41, 1955.
4. Ратнер Е. И., Самойлова С. А. Усвоение растениями органических соединений ортофосфорной кислоты в связи с внеклеточной фосфатазной активностью корней. «Физиология растений», т. 2, вып. 6, 518—528, 1955.
5. Chang C. W., Bandurski R. S. Extracellular enzymes of corn roots. *Plant Physiol.*, v. 39, N 1, 60—64, 1964.
6. Dodds J. J. A., Ellis R. J. Cation-stimulated adenosine triphosphatase activity in Plant Cell Walls. *Proceedings of Biochem. Society*, 1966.
7. Fisher J. D., Hodges T. K. Monovalent ion stimulated adenosine triphosphatase from Oat Roots. *Plant Physiol.*, v. 44, N 3, 385—395, 1969.
8. Fisher J. D., Hansen Dale, Hodges T. K. Correlation between ion fluxes and ion-stimulated adenosine triphosphatase activity of plant roots. *Plant Physiol.*, v. 46, N 6, 812—814, 1970.
9. Красавина М. С., Выхребенцева Э. И. О некоторых свойствах АТФ-азы растительных тканей. «Физиология растений», т. 18, вып. 3, 575—581, 1971.
10. Красавина М. С., Выхребенцева Э. И. АТФ-азная активность и транспорт калия и натрия в тканях корня. «Физиология растений», т. 19, вып. 5, 978—983, 1972.
11. Leonard R. T., Hansen J. B. Increased membrane-bound adenosine triphosphatase activity accompanying development of enhanced solute uptake in Washed Corn roots tissue. *Plant Physiol.*, v. 49, 436—440, 1972.
12. Leonard R. T., Hansen D., Hodges T. K. Membrane-bound adenosine activities of Oat Roots. *Plant Physiol.*, v. 51, N 4, 749—754, 1973.
13. Тихая Н. И., Мишустина Н. Е., Куркова Е. Б., Вахмистров Д. Б., Самойлова С. А. Оубани-чувствительная ($Na^+ + K^+$) АТФ-азная активность клеточных мембран из корней ячменя. «Физиология растений», т. 23, вып. 6, 1197—1205, 1976.
14. Смирнов А. М. Рост и метаболизм изолированных корней в стерильной культуре. «Наука», М., 1970.
15. Хейфец Д. М. В сб. «Агробиохимические методы исследования почв». «Наука», М., 1965.
16. Ridge E. H., Rovira A. D. Phosphatase activity of intact young Wheat roots under sterile and non-sterile conditions. *New Phytol.*, v. 7, N 6, 1017—1026, 1971.

Институт ботаники

М. Г. Абуталыбов, В. Н. Исмаилов

БИТКИ КӨКЛЭРИНДЭ ХҮСУСИ НЭГЛИЈАТ АТФ-АЗАЛАРЫНА ХАС ОЛАН, ФОСФАТАЗАЛАРЫН БЭ'ЗИ ХҮСУСИЈЭТЛЭРИНИН ТЭДГИГИ

Мэгалда арпа мүмэртилэринин јерүстү һиссэдэн ажрымыш көклэринин, стерилэ олуиуш гда мүһитиндэ бечэрилмиш јонча биткисинин көклэринин сэтһиндэ, һэмчһини үчжүһлүк гаргыдалы көклэринин габыг вэ мэркэзи силандр һиссэсиндэ мүхтэлиф катионарын тэ сирин илэ фосфатаза ферментинин фэаллыгы әјренилмишдир. Субстрат

кһини аденозинүчфосфатдан истифадэ едилмишдир. Ферментини фэаллыгы битки матэриалы илэ аденозинүчфосфат олан инкубасија мөһлулуида гејри-үзвин фосфатын мигдэриһна әсасэн тэ јин олуиушдур.

Мүэјјөн едилмишдир ки, бирвалентан катионалар (Na^+ вэ K^+) бүтүн тэдгиг олуиан объектлэрдэ фосфатаза фэаллыгыны артырмыр. Магнезиум ионалары илэ көклэрдэ фосфатазанын фэаллыгыны артырмыр, бэ'зи һалларда илэ фэаллыгыны азалмасы мүшәһидэ едилер. Гаргыдалы көклэринин мэркэзи силандр һиссэсиндэ габыг һиссэсинэ һисбэтэн фосфатазанын фэаллыгы икһи-үч дэфа артыгдыр. Күман олуиуш ки, көк сэтһинин фосфатаза фэаллыгы ризосферада олан микроорганизмаларда элагэдэр дејилдир.

Арпа, гаргыдалы вэ јонча биткилэринин көк сэтһиндэ фосфатаза ферментинин ашкар олуиуш хүсусијјатлэри нэглијат АТФ-азаларына хас дејилдир.

УДК 581.13:633.11

Д. А. АЛИЕВ, Э. Г. КАЗИБЕКОВА

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕНСИВНОСТИ ФОТОСИНТЕЗА ЭКСТЕНСИВНЫХ И ИНТЕНСИВНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

Изменения интенсивности и общей направленности процессов запасаения энергии, роста растений и их продуктивности в результате фотосинтетической деятельности, в ходе которой образуется 95% органических соединений, самым существенным образом определяются активностью фотосинтетического аппарата растений. Функция фотосинтетического аппарата, заключающаяся в использовании света для поглощения углекислоты и образования органических веществ, с точки зрения увеличения продуктивности и формирования урожая, имеет чрезвычайно сложный характер.

С одной стороны, вполне ясно, что интенсивность фотосинтеза — важное условие продуктивности растений, с другой — между ростовыми процессами, включающими формирование урожая, и фотосинтезом далеко не всегда обнаруживается четкая корреляция. Но как бы то ни было, высокая интенсивность фотосинтеза является конечным выражением высокой активности фотосинтетического аппарата и поэтому считается положительным показателем работы растения. Этот качественный показатель, часто резко различный у разных культур, в большей степени зависит от генетически обусловленных особенностей растений, их онтогенетического состояния, уровня водного и минерального питания, светового и температурного режима и др. факторов внешней среды. В связи с этим изучение интенсивности фотосинтеза в онтогенезе сортов, характеризующихся той или иной структурой, обеспечивающей соответствующее распределение фотосинтетически активной радиации (ФАР) в посевах, можно считать поиском одного из главных источников повышения активности работы фотосинтетического аппарата, источника, который на основе изучения вариаций генетически заложенных фенотипических показателей позволит выявить потенциал активности фотосинтетического аппарата различных растений и наметить пути повышения продуктивности, исходя из возможностей растений использовать свет и поглощать CO_2 при такой структуре посева, которая бы исключила дисгармонию роста растений и формирования урожая.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований служили посева сортов озимой твердой пшеницы, различающиеся высотой растений и пространственной ориентацией листьев: высокорослый сорт местной селекции Севиндж с горизонтальными, среднерослый Шарк с полувертикальными (экстенсивные сорта) и интродуцированный интенсивного типа низкорослый сорт Овначик-65 с вертикальными листьями.

10

Интенсивность фотосинтеза листьев различных ярусов, не отделенных от растений, в течение всей вегетации определяли в полевых условиях, пользуясь газометрическими методами: колориметрическим (по Чатскому и Славичу) и кондуктометрическим (по Вознесенскому). Измерения проводили в самом активном листе растения в каждый данный момент определения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика интенсивности ассимиляции углекислоты наиболее активными листьями изучаемых сортов по фазам развития приведена на рис. 1. С усилением ростовых процессов в ранневесеннем периоде вегетации наиболее высокое поглощение CO_2 характерно для интенсивного Овначик-65 с максимумом перед выходом в трубку. У современного сорта Шарк отмечается меньшая ассимиляция CO_2 , но несколько большие величины показателя по сравнению с классическим сортом

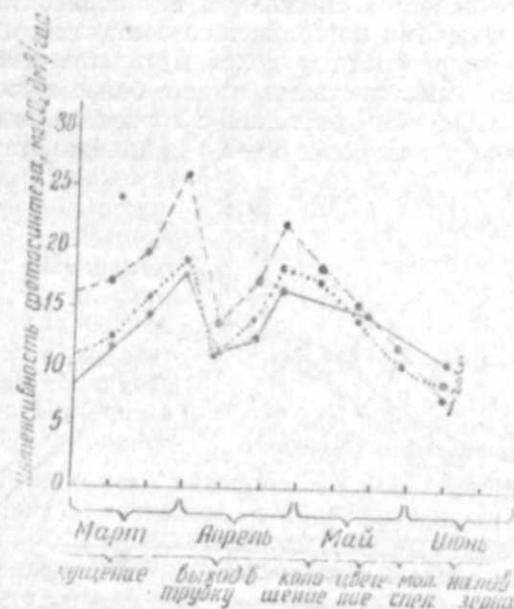


Рис. 1. Интенсивность фотосинтеза в течение вегетации. 1 — Овначик-65 с вертикальной ориентацией листьев; 2 — Шарк — с полувертикальной; 3 — Севиндж — с горизонтальной.

Севиндж, имеющим самые низкие интенсивности ассимиляции углекислоты в продолжение всего данного периода. В отличие от последующих периодов вегетации фазу выхода в трубку характеризует отсутствие дневного спада интенсивности ассимиляции CO_2 , тем не менее в конце этой фазы величина показателя резко снижается, затем кривая, образуя второй пик перед колошением, постепенно падает. Причем, если подъем и дальнейшее движение кривой, включая этот второй пик, максимальны у Овначика (затем по значимости идет Шарк и далее — Севиндж), то в период молочной спелости и налива зерна интенсив-

ность фотосинтеза у Шарка и Овнечика оказывается более сниженной, а у Севиנדж — минимально сниженной.

Изменения интенсивности ассимиляции углекислоты увязываются с динамикой формирования площади листьев у различающихся по росту и листорасположению генотипов следующим образом. Повышение интенсивности фотосинтеза с возрастанием площади листьев происходит лишь до тех пор, пока оптимальна площадь листьев [1] и объемная их плотность в посеве [2], как это наблюдается у интенсивного сорта Овнечик с вертикальными листьями и частично — у сорта Шарк (рис. 2). Ориентация листа — наглядное свойство, определяющее количество падающего света и распределение его по фотосинтезирующей поверхности в посеве. Последний с оптимальными значениями листового индекса и объемной плотности листьев обеспечивает относительно равномерное поуровневое распределение ФАР и в результате — высокие величины фотосинтеза (рис. 1). Уменьшение же листовой поверхности у сортов с вертикальными и полувертикальными листьями в период налива зерна сопровождается снижением интенсивности ассимиляции углекислоты этими посевами по сравнению с сортами, имеющими горизонтальные листья. Эти результаты полезных опытов, показывающие, что растения с вертикальными листьями имеют более высокие интенсивности ассимиляции CO_2 , чем растения с горизонтальными листьями, если листовой индекс у них более 2—4, приближаются к расчетным данным [3, 4, 5].

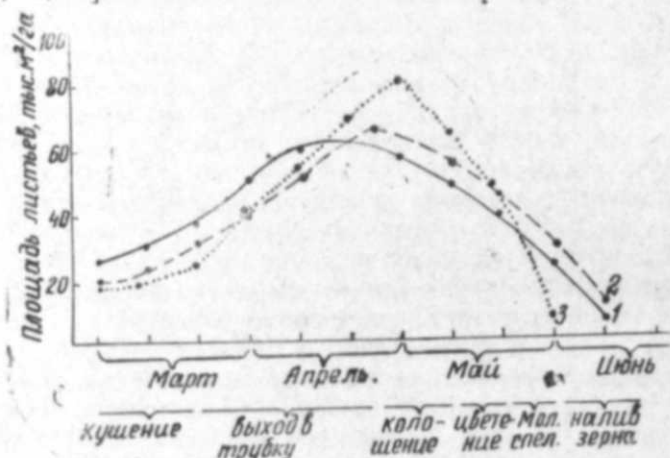


Рис. 2. Динамика формирования площади листьев. Обозначения те же, что на рис. 1.

В дневном ходе ассимиляции углекислоты (рис. 3) в фазе колошения поглощения CO_2 , возрастая у всех сортов до максимума к 10—11 часам (15,4—24,3 мг CO_2 $\text{дм}^2/\text{час}$), от 13 до 18 часов у классических и современных сортов уменьшается, в то время как у сорта интенсивного типа после дневного спада интенсивность фотосинтеза вновь повышается, не достигая однако значений утренних величин. Интересно то, что, несмотря на большие абсолютные величины показателя у сортов Овнечик-65 и Шарк, полученное падение ассимиляции CO_2 у первого составляет 9,5, а у второго — 6,6 мг CO_2 $\text{дм}^2/\text{час}$ против 5,5 мг CO_2 $\text{дм}^2/\text{час}$ у сорта Севиндж. Здесь имеет место скольжение солнечных лучей вдоль вертикальных листьев при больших высотах Солнца,

в связи с чем часть ФАР пропускается посевами [6]. Это, естественно, не может не отразиться на ходе фотосинтеза, вызывая в данном случае большой дневной спад у сортов с вертикальными листьями. Но увеличение интенсивности поглощения CO_2 в 17 часов сортами интенсивного типа (причем не исключена возможность интенсивной утилизации ассимилятов) в противоположность значительному уменьшению в это время величины показателя и сортов с горизонтальными листьями компенсирует дневной спад и в целом показывает лучшее движение показателя и большую активность вертикально расположенных листьев в течение дня.

Сравнительное определение фотосинтетической способности верхних двух листьев в фазе налива зерна (таблица), т. е. в тот период, когда поглощение углекислоты листом-флагом интенсивного сорта несколько снижается (рис. 1), позволило выявить более высокие величины ассимиляции CO_2 вторым верхним листом у сортов Овнечик и Шарк. При этом обнаруживается, что если в утренние часы у всех изучаемых представителей лист-флаг ассимилирует углекислоты больше, чем второй, то этот последний у интенсивного генотипа в дневное время поглощает CO_2 активнее

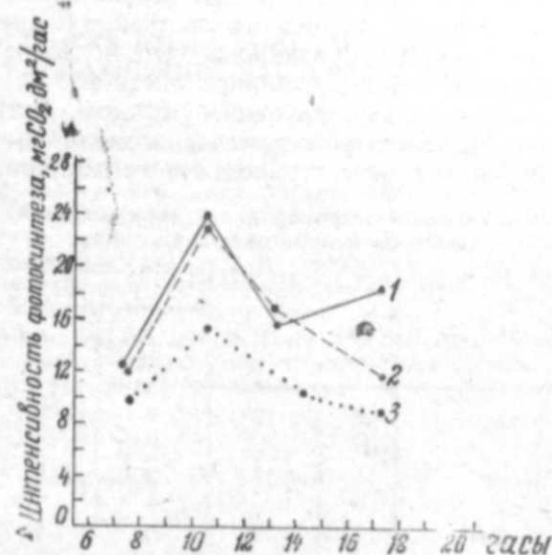


Рис. 3. Дневной ход интенсивности фотосинтеза. Обозначения те же, что на рис. 1.

листа-флага. Привлекает внимание также увеличение интенсивности ассимиляции углекислоты в ходе фотосинтеза у второго верхнего листа Овнечика в полуденные частоты по сравнению с утренними, т. е. отсутствие дневного падения величины показателя, в то время как у листа-флага отмечается полуденный минимум интенсивности фотосинтеза.

Различия в фотосинтетической активности генотипов в течение вегетации, проявляющиеся в определенной связи с изменениями роста площади листьев (рис. 2), показывают, что два пика ассимиляции углекислоты интенсивным сортом Овнечиком характерны для того времени, когда площадь листьев в посеве составляет 50—60 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$. С увеличением листовой поверхности до образования такой площади интенсивность фотосинтеза у Овнечика постепенно повышается, но при площади листьев более 60 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ величина показателя снижается. У классических и современных сортов оба пика ассимиляции CO_2 находятся значительно ниже, чем у интенсивного сорта Овнечик. В данном случае площадь листьев при первом максимуме интенсивности фотосинтеза лишь доходит до 30, но при втором — уже перекрывает 70—80 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$, в частности у классического сорта. Важность значения листового индекса [7] подтверждается и тем, что более высоким ве-

личинами ассимиляции CO_2 генотипом с вертикальными листьями соответствует оптимальный ход формирования площади листьев, обусловленный пространственным их расположением. Равномерное распределение солнечной радиации в таких посевах, особенно хорошее проникновение света к нижним ярусам [8], а также длительность жизни этих последних благоприятствуют тому, что фотосинтетический аппарат интенсивных генотипов функционирует, активно реализуя фотосинтезирующую поверхность. Это происходит даже несмотря на снижение ассимиляции углекислоты интенсивным сортом в период налива зерна (определение проводилось по листу-флагу), причиной чего является главным образом сокращение листовой поверхности в это время. Здесь ориентация листьев у Овнечика оказывается настолько существенным признаком, что позволяет второму верхнему листу функционировать активнее листа-флага, считающегося в этот период главным ассимилирующим листом. Устранение подобного снижения интенсивности фотосинтеза позволит найти дополнительные резервы повышения продуктивности и урожайности интенсивных сортов.

Интенсивность фотосинтеза верхних двух листьев в период налива зерна

Сорта	Лист	25. V 10—11 ч.	1—5. VI	
			10—11 ч.	13—14 ч.
Овнечик	I	12	8	5
	II		6	7
Шарк	I	11	9	7
	II		5	4
Севиндж	I	14	11	8
	II		3	2

Удачное расположение двух верхних листьев у Овнечика оказывает определенное влияние на поглощение фотосинтетически активной радиации, исключая дневной минимум в интенсивности фотосинтеза второго листа в фазе налива зерна. Надо полагать, что это явление, с одной стороны, в должной мере компенсирует снижение ин-

тенсивности фотосинтеза листа-флага, а с другой—повышает эффективность фотосинтеза на единицу посева. Если исходить из того, что в южных районах страны в условиях орошения и достаточного прихода ФАР, вызывающих усиленный рост ассимилирующей поверхности, растения интенсивного типа с вертикальными листьями более урожайны [9, 10, 11, 2], то высокая интенсивность фотосинтеза у данных генотипов, как это следует из приведенных выше сведений, может быть одним из прочных показателей их высокой продуктивности. Ибо сопутствующими факторами здесь являются оптимальная динамика роста площади листьев и их ориентация, позволяющие наилучшим образом использовать фотосинтетическую функцию растений, а также реализовать имеющиеся потенциальные возможности повышения продуктивности фотосинтеза путем отбора растений с выгодной ориентацией листьев, благоприятствующих высокой интенсивности фотосинтеза.

Литература

1. Horie T., Udagawa T. Bull. Nat. Inst. Agric. Sci., Japan, Ser. A, 18, 1—54, 1971.
2. Алнев Д. А., Казибекова Э. Г. «Физиол. растений», 24, 5, 1977.
3. Saeki T. Bot. Mag., Tokyo, 73, 1960.
4. Monteith J. L. Annals of Botany, 29, 17, 1965.
5. De Wit C. T. Agric. Res. Rep., N 663, 1—57, Pudoc, 1965.

6. Тооминг Х. Г. «Бот. ж.», 52, 601, 1967.
7. Austin R. B., Ford M. A., Edrich J. A., Hooper B. E. Ann. appl. Biol. (С. В.), 83, 425, 1976.
8. Ничипорович А. А. Физиол. растений», 8, 5, 1961.
9. Tsunoda Sh. Japan J. Breeding, 9, 237, 1959.
10. Ito A., Udagawa T., Uchijima Z. Proc. Sci. Soc. Japan, 42, 334, 1973.
11. Tanner J. W., Gardener C. J., Stoskopf N. C., Reinbergs E. Canad. J. of Plant Sci., 46, 690, 1966.

НИИ земледелия

Ч. Э. Элиев, Е. Г. Гаибэзова

ЭКСТЕНСИВ ВЭ ИНТЕНСИВ БУГДА СОРТЛАРЫНЫН ФОТОСИНТЕЗ ИНТЕНСИВЛИЖИНИН ХҮСУСИЈЈЭТЛЭРИ

Мәғаләдә жарпағлары фәзада јөнәлмәсилә фәргләнн классик, мүасир вә јени интенсив бугда кенотипләринин фотосинтез интенсивлији өјрәнилмишдир. Мүәјјән едилмишдир ки, интенсив сортларын векетасија әрзиндә даһа јүксәк карбон газы мәнимсәмәләринә жарпағ индексини әһәмијјәтилә јанашы жарпағ сәтһини оптимал јолла јаранмасы да мүвафиг кәдир. Бурада жарпағларын шағулилији мүнүм рол ојнајыр ки, бу да јухарыдан икинчи жарпағы даһа фәал функција етмәсинә әлвәришлән шәрант јарадыр. Икинчи жарпағларын фотосинтез интенсивлијиндә күшорта минимумунун олмасы биринчи жарпағын фотосинтез интенсивлијини азалмасынын әвәзини чыхыр вә еләчә дә фотосинтезин әкни ваһидинә олан сәмәрәсини артырыр.

Јүксәк фотосинтез интенсивлијинә шәрант јарадан әлвәришлән жарпағларын олан биткиләрин сечилмәси јолу илә мәһсуударлығын јүксәлдиәмәсиндә потенсиал имканларын һәјәтә кечирилмәсиндә фотосинтез функцијасынын истифадә едилмәси тәклиф олуур.

УДК 581.524/586

А. Х. ЛЯТИФОВА

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВЯЗИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ
СУБАЛЬПИЙСКИХ ЛУГОВ С РЕЛЬЕФОМ**

При изучении распределения растений в пространстве выявляется расчленение растительности в горизонтальном направлении на мелкие единицы, микрогруппировки. Существование таких единиц обуславливается изменением условий произрастания растений.

Поэтому представляет интерес изучение строения субальпийской луговой растительности в связи с рельефом.

Материал для работы собран на участке тимофеевково-лугово-клеверно-разнотравной ассоциации в восточной части Большого Кавказа на высоте 1500 м (окрестность Пиркули) и в северной части Малого Кавказа на высоте 1800 м над ур. м. (Дашкесанский район).

На Б. Кавказе выбран участок луга с небольшим лишь уклоном, а на М. Кавказе — с уклоном в 10—15°. Для описания растительности на участке было заложено 120 учетных площадок. В пределах каждой площадки закладывались по пять прямоугольников для определения проективного покрытия вида, что служит оценкой его роли в сложении растительного покрова.

На участке тимофеевково-лугово-клеверно-разнотравной ассоциации (*Herba diversae* + *Trifolium pratense* + *Phleum pratense*) на Б. Кавказе травяной покров сомкнутый, общее проективное покрытие составляет 80—90%. На всем участке отмечено около 40 видов растений. В травостое доминируют виды из семейства злаковых и бобовых *Phleum pratense*, *Agrostis tenuis*, *Koeleria cristata*, *Lolium rigidum*, *Brisa media*, *Trifolium pratense*, *Leontodon hispidus*, *Brunella vulgaris*, *Lotus caucasicus*, *Brunella vulgaris*. Проективное покрытие сопутствующих видов, как *Medicago lupulina*, *Potentilla reptans*, *Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, по профилю трансекты меняется. Малым покрытием при довольно высокой встречаемости характеризуются *Stachys lanata*, *Agrimonia eupatoria*, *Cichorium intubus*, *Tragopogon* sp. Следует отметить, что заметных границ в растительном покрове нет. Все отмеченные виды распространены довольно равномерно и создают однородный характер растительного покрова. Процент встречаемости растений приводится в табл. 1.

При описании участка отмеченной ассоциации на М. Кавказе зарегистрировано более 50 видов растений (табл. 1). Общее проективное покрытие травостоя составляет 80—90%. В травостое доминирует *Phleum pratense*, *Agrostis tenuis*, *Bromopsis vari*, *Poa pratensis*, *Koeleria cristata*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus trisectilis*, *Brunella vulgaris*, *Lotus caucasicus*, *Campanula trautvetteris*. Общие виды рассеяны равномерно, что связано с одинаковой выраженностью рельефа.

В данной работе для установления связи луговой растительности с рельефом мы использовали дисперсионный анализ оценок сходства пробных площадок. В последние годы как у нас, так и за рубежом появляется много работ, в которых рассматриваются вопросы количе-

Таблица 1

Встречаемость растений по учетным площадкам (%)

Названия растений	БК	МК	Названия растений	БК	МК
Злаки	100	100			
<i>Phleum pratense</i>			<i>Inula aspera</i> Poir.	10	27
<i>Lolium rigidum</i>			<i>Centaureum umbellatum</i> Gilib.	7	13
<i>Koeleria cristata</i>			<i>Betonica officinalis</i> L.	3	—
<i>Agrostis tenuis</i>			<i>Viola arvensis</i> Murr.	3	8
<i>Bromopsis varia</i>			<i>Galium subuliferum</i> Somm. et Lev.	3	5
<i>Poa pratensis</i>			<i>Thymus caucasicus</i> Willd.	3	20
<i>Brisa media</i>			<i>Dianthus armeria</i> L.	+	—
<i>Trifolium pratense</i> L.	100	100	<i>Euphorbia iberica</i> Boiss.	+	—
<i>Leontodon hispidus</i> L.	100	90	<i>Teucrium polium</i> L.	+	—
<i>Brunella vulgaris</i> L.	100	7	<i>Scabiosa columbaria</i> L.	+	—
<i>Plantago lanceolata</i> L.	100	23	<i>Allium rotundum</i> L.	+	+
<i>Lotus caucasicus</i> Kupr.	91	37	<i>Coronilla varia</i> L.	+	21
<i>Cichorium intubus</i> L.	90	30	<i>Linum austriacum</i> L.	+	7
<i>Anthemis</i> sp.	87	20	<i>Ranunculus trisectilis</i>	—	80
<i>Stachys lanata</i> Jacq.	67	—	<i>Daucus carota</i> L.	—	63
<i>Achillea nobilis</i> L.	63	17	<i>Alchimilla amicta</i> Juz.	—	60
<i>Dorycnium graecum</i> Ser.	63	50	<i>Inula helenium</i> L.	—	33
<i>Polygala alpica</i> Rupr.	60	30	<i>Filipendula hexapetala</i>	—	20
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	57	—	<i>Cerastium cerastioides</i>	—	15
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	56	+	<i>Salvia verticillata</i> L.	—	15
<i>Potentilla reptans</i> L.	53	10	<i>Euphrasia amblyodonta</i>	—	13
<i>Tragopogon</i> sp.	50	7	<i>Poterium polygamum</i>	—	7
<i>Hypericum perforatum</i> L.	50	15	<i>Gentiana caucasica</i> Bieb.	—	5
<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	47	+	<i>Dianthus lanceolatus</i> Stev.	—	2
<i>Gentiana cruciata</i> L.	37	—	<i>Campanula trautvetteri</i>	—	2
<i>Onobrychis cyri</i> Grossh.	37	—	<i>Plantago major</i> L.	—	+
<i>Origanum vulgare</i> L.	30	—	<i>Rumex acetosa</i> L.	—	+
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>	30	+			
<i>Medicago varia</i> L.	27	—			
<i>Medicago lupulina</i> L.	20	13			
<i>Xeranthemum cylindraceum</i> Smith.	20	13			
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	20	—			

Таблица 2

Дисперсионный анализ связи луговой растительности с рельефом

Район	Группы квадратов	σ^2 вн. кв.	f_1	D^2	σ^2 меж. кв.	f_2	$F_{фак}$	% варьирования
Восточная часть Б. Кавказа	Первая	17,74	14	151	10,78	60	3,03	16,0
	Вторая	24,30	14	154	11,06	60	3,03	
Северная часть М. Кавказа	Первая	14,93	148	231	37,30	30	2,50	12,0
	Вторая	17,10	144	186	26,65	30	1,49	
	Третья	18,3	148	327	45,41	30	2,49	

ственной связи растительности с рельефом и с отдельными факторами среды (Самойлов, 1970; Василевич, 1969; Боч и др., 1970; Аyyад and Dix, 1964; West and Ibrahim, 1968;).

Анализ выполнен по описаниям учетных площадок, которые разбивались на 5 групп в зависимости от положения. Чтобы установить связь растительности с рельефом, нужно определить, различается ли растительность на выделенных участках и насколько сильно. Для каждой из 5 групп находим среднюю площадку, у которой значение покрытия каждого вида равно средним арифметическим соответствующих площадок. Степень различия между площадками определяли расстоянием между ними в многомерной системе координат по формуле (Василевич, 1969);

$$D_{jl}^2 = \sum_{k=1}^m (x_{jk} - x_{lk})^2,$$

где x_{jk} и x_{lk} — покрытия вида на сравниваемых площадках. На следующем этапе определялось варьирование растительности в зависимости от рельефа. Полученные данные приводятся в табл. 2. Из табл. 2 видно, что на Б. Кавказе различия в рельефе тимфеёвково-лугово-клеверно-разнотравной ассоциации определяют 16,0%, а на М. Кавказе — 12,0% варьирования растительности. На основании полученных данных можно прийти к выводу, что рельеф исследуемых участков оказывает примерно одинаковое влияние на варьирование растительности луга.

Литература

1. Василевич В. И. 1969. О связи растительности и почв в некоторых типах тундр и полигональных болот. «Бот. ж.», т. 54, № 8.
2. Самойлов Ю. И. 1970. Опыт количественного соответствия мозаики растительности и среды на пойменных лугах. «Бот. ж.», т. 55, № 6.
3. Аyyад М. А. G. and Dix R. L. 1964. An analysis of a vegetation-microenvironmental complex on prairie Slopes in Saskatchewan Ecological monographs, v. 34, p. 4.
4. West N. E. and Ibrahim K. I. 1968. Soil-vegetation relationships in the shadescale zone of Southeastern Utah. Ecology, 49, p. 3.

Институт ботаники

УДК 634.948:631.559/470.21/

О. Г. МИРЗОЕВ

ПРОДУКТИВНОСТЬ БЕРЕЗНЯКОВ ВОЛОСИСТОСОКОВЫХ ПОДМОСКОВЬЯ В СВЯЗИ С ВОЗРАСТОМ ДРЕВОСТОЕВ

Изучение продуктивности лесных растительных сообществ является одной из актуальных проблем биогеоэкологии. Причем наряду с лесами коренного характера, продуктивности которых за последнее время посвящено довольно много работ, необходим анализ продуктивности и производных типов — осинников, березняков, площадь которых непрерывно растет.

Нами в Малинском лесничестве Краснопахорского лесхоза Московской области в этом плане были исследованы березняки волосистоосоковые разного возраста — 18, 50 и 90 лет.

Ниже приводим краткую характеристику этих участков.

1. Березняк волосистоосоковый 18 лет

Сформировался на сплошной вырубке старше 20-летнего возраста в дубоельнике волосистоосоковом. Сомкнутость полого крон 0,7, число стволов на 1 га — 9283. Древостой березняка характеризует стадию жердняка, двухъярусный; верхний ярус сложен березой бородавчатой или повислой (*Betula pendula* Roth-V. *verrucosa* Ehrh) состав — 10 Бз₆, средняя высота — 7 м, максимальная — 11 м. Средний диаметр деревьев на высоте груди у березы бородавчатой — 4,5 см.

Второй ярус образован березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh), дубом черешчатым (*Quercus robur* L.), елью (*Picea abies* (L.) Karst.) Средний диаметр деревьев на высоте у березы пушистой — 2 см, состав древостоя — 5 Бз_н 3Д2Е. В подлеске встречаются: лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), ива козья (*Salix caprea* L.).*

Травяной покров выражен хорошо (общее проективное покрытие — 95%). В его составе в общей сложности 50 видов, в том числе ряд луговых трав. Виды распределены неравномерно по парцеллам (табл. 1).

Почва среднедерново-среднеподзолистая, суглинистая, не отличающаяся от почвы коренного типа. В настоящее время трудно сказать, какая парцелла дубоельника волосистоосокового была расположена на месте данного разреза до рубки. Судя по остаткам гор. А₂ с наибольшей вероятностью следует ожидать, что в данном месте располагалась елово-волосистоосоковая парцелла.

* Из-за незначительного количества волчегодника, рябины и ивы в подлеске березняка их фитомассы не изучены.

Таблица 1

Состав надземной фитомассы по преобладающим видам травяного покрова в 18-летнем березняке волосистоосоковом по парцеллам (2.VII 1970 г.)

ВИДЫ	Кол-во надземной фитомассы по парцеллам, г/м ² в абсолютно сухом состоянии										Продуктивность травяного покрова в переводе на 1 га	
	Березово-осоковая	Березово-ельово-осоковая	Березово-песчано-волосисто-осоковая	Березово-считая	Березово-осиновая	Березово-вейникковая	Березово-кряшва-поротника	Дубово-волосисто-осоковая	кг	%		
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	2,54	1,24	2,10	34,44	21,10	2,52	9,50	0,60	27,0	4,4		
<i>Asarum europaeum</i> L.	0,12		0,36	0,93		(2,20)			19,0	3,1		
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth.	47,36	23,61	13,60	3,0	1,68	10,12	5,36	37,52	27,0	4,4		
<i>Carex pilosa</i> Scop.	1,15	1,47	4,80	4,92	1,0	9,36	4,30	3,64	21,0	3,6		
<i>Convallaria majalis</i> L.				5,51			88,0		26,0	4,25		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott									24,0	4,0		
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt	0,54	0,69	1,41	1,36	0,60	0,42		2,80	7,0	1,2		
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	1,42	0,47	0,53	1,95	2,10	1,16	0,02	2,44	9,0	1,4		
<i>Poa nemoralis</i> L.	1,91	0,56	0,01	0,97	2,16	1,36	2,82	1,40	11,0	1,8		
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort	0,84	5,93	1,38	0,34	2,16	1,92	3,52	4,92	39,0	6,4		
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	0,36	1,05	2,93	3,54	0,14	2,92	2,60	0,72	13,0	2,2		
<i>Rubus saxatilis</i> L.	0,67		0,16	1,82	4,0	0,88	0,96	2,28	7,0	1,2		
<i>Stellaria holostea</i> L.	2,90	0,21	2,38	1,32		1,48		0,52	9,0	1,4		
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	2,35	1,42	0,24	0,92	0,08	0,04		1,60	12,0	2,2		
Прочие (35 видов)	2,55	1,93	8,09	17,48	5,06	10,12	47,2	11,40	74,0	11,05		
Итого 50 видов	69,62	40,02	45,30	72,28	43,42	103,50	164,28	76,0	619,0	100,0		

2. Березняк волосистоосоковый 50 лет

Березняк 50-летний с сомкнутостью полога крон 0,5. Количество деревьев — 1600 шт/га. Древоустой двухъярусный. Верхний ярус сложен березой пушистой и березой бородавчатой в возрасте 49—50 лет. Состав древостоя 7Бз_н 2 Ос1Д+Бз_б+Е. Средний диаметр — 10 см, высота — 15,3 м.

Второй ярус представлен елью и осиной (*Populus tremula* L.).

Крупные кусты лещины с примесью крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.), рябины, волчегонника образуют редкий подлесок, высота которого 0,5—4,0 м.

Травяной ярус выражен хорошо. Парцеллы с участием осоки волосистой занимают до 76% площади березняка. Местами проективное покрытие снижается до 40—60%. Видовой состав травяного яруса меньше, чем в березняке 18-летнем (на пробной площади было описано 40 видов) (табл. 2).

Взросла относительная роль осоки волосистой в фитомассе травяного покрова. Если в 18-летнем березняке запасы фитомассы осоки составляли 38% от фитомассы трав, то в 50-летнем березняке при почти той же фитомассе (252 кг/га) доля участия осоки волосистой возрастает до 54% (показания веса фитомассы здесь и ниже в абсолютно сухом состоянии).

В обоих березняках отмечается неравномерное распределение видов по парцеллам. Почвенный покров в 50-летнем березняке волосистоосоковом аналогичен почвенному покрову в 18-летнем березняке.

Почва среднедерново-среднеподзолистая, однако отмечаются и некоторые различия. Фактически в профиле почвы отсутствует типичный гор. А₂, что подтверждается более высоким содержанием в слое, описанном как А₂, обменного Са по сравнению с А₂ 18-летнего березняка и с типичным гор. А₂ почв других типов леса. Содержание обменного А1 в элювиальной толще почвы (гор. А₁—А₂В) заметно снижается по сравнению с содержанием А1 в аналогичной толще почвы в 18-летнем березняке.

3. Березняк волосистоосоковый 90 лет

Данный березняк расположен на плоском местном водоразделе с очень пологим уклоном на юг (около 1°) к долине р. Жилетовка. По описанию Л. Г. Бязрова и др. (1971), этот березняк является одной из более поздних стадий демутации с четко выраженной сменой березы на ель.

Верхний ярус древостоя сложен березой пушистой и березой бородавчатой в возрасте 90 лет при сомкнутости полога крон около 0,7 (4410 деревьев на 1 га) с небольшой примесью взрослой ели обыкновенной и осины. Состав древостоя 6Бз_н 2Бз_б 1Е1Ос. Средняя высота деревьев первого яруса — 21 м, максимальная — 27 м, средний диаметр — 20 см, максимальный — до 48 см.

В густом втором ярусе масса молодой ели с куртинным размещением, меньше дуба и осины. Состав древостоя — 8Е1Ос1Д.

Таким образом, парцеллы с осокой волосистой занимают до 45% площади. Для этого типа леса характерна смена осоки елью. Молодые подросты ели высотой от 0,2 до 1 м многочисленны и произрастают хорошо.

Таблица 2

Состав надземной фитомассы по преобладающим видам травяного покрова в 50-летнем березняке волосистоосоковом по парцеллам (4.VII 1970 г.)

ВИДЫ	Кол-во надземной фитомассы по парцеллам, г/м ² в абсолютно сухом состоянии										Продуктивность травяного покрова в парцеле на 1 га			
	Березово-осоковая	Березово-лещиново-волосисто-осоковая	Березово-осоконная	Березово-осиново-разнотравно-но-шинская	Дубово-лещиново-осоковая	Дубово-лещиново-осоконная	Леснично-дубово-осоконная	Осиново-березово-лещиново-осоконная	Осиново-березово-лещиново-осоконная	Осиново-березово-лещиново-осоконная	Осиново-березово-лещиново-осоконная	Крупнолистая поротника	кг	%
	<i>Asplenium podagraria</i> L.	0,69	0,69	2,58	32,68	1,71	32,68	0,07	0,07	0,07	0,07	2,17	7,0	1,5
<i>Angelica sylvestris</i> L.	0,05	0,05	1,21	4,56	2,38	4,56	0,58	0,58	0,58	0,58	0,17	4,0	0,8	
<i>Asarum europaeum</i> L.	2,37	2,37	1,16	0,32	1,16	0,32	12,40	12,40	12,40	12,40	6,73	10,0	2,2	
<i>Betonica officinalis</i> L.	0,05	0,05	4,86	28,50	27,68	28,50	33,86	33,86	33,86	33,86	4,0	4,0	0,8	
<i>Carex pilosa</i> Scop.	34,21	34,21	2,0	2,20	0,54	2,20	0,56	0,56	0,56	0,56	1,24	252,0	53,8	
<i>Convallaria majalis</i> L.	2,14	2,14	2,81	2,58	9,0	2,58	1,40	1,40	1,40	1,40	0,41	18,0	3,8	
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.	4,42	4,42	0,20	5,0	0,8	5,0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,41	40,0	8,5	
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0,12	0,12	4,15	2,0	4,54	2,0	0,10	0,10	0,10	0,10	30,50	5,0	1,0	
<i>Pulmonaria obscura</i> Dur.	0,20	0,20	2,86	17,60	1,89	17,60	1,10	1,10	1,10	1,10	1,60	5,0	1,0	
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	3,43	3,43	0,76	1,14	1,0	1,14	0,82	0,82	0,82	0,82	0,24	25,0	5,3	
<i>Rubus saxatilis</i> L.	3,45	3,45	10,60	12,60	4,46	12,60	0,26	0,26	0,26	0,26	1,14	33,0	6,9	
<i>Stellaria holostea</i> L.	3,75	3,75	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	21,54	23,0	4,9	
Прочие (28 видов)												45,0	9,5	
Итого 40 видов	55,31	47,57	33,73	108,04	55,17	108,04	3,91	13,58	65,74	471,0	100,0			

Таблица 3

Состав надземной фитомассы по преобладающим видам травяного покрова в 90-летнем березняке волосистоосоковом по парцеллам (1.VII 1972 г.)

ВИДЫ	Кол-во надземной фитомассы по парцеллам, г/м ² в абсолютно сухом состоянии							Продуктивность травяного покрова в парцеле на 1 га	
	Березово-волосисто-осоковая	Березово-во-мшистая	Березово-линово-зеленомошная	Березово-елово-мертвопокровная	Елово-волосистоосоковая	Разнотравная в окне	кг	%	
	<i>Betonica officinalis</i> L.	0,83	0,37	0,36	5,48	0,43	2,0	3,0	1,0
<i>Carex pilosa</i> Scop.	46,41	34,12	24,92	5,48	56,48	12,76	277,0	85,4	
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	1,76	0,36	1,76	0,04	0,64	6,80	7,0	2,14	
<i>Majanthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt	0,42	0,56	1,76	0,04	0,64	0,70	3,0	1,0	
<i>Ranunculus cassubicus</i> L.	1,96	1,24	1,76	1,28	0,47	1,36	9,0	2,79	
<i>Rubus saxatilis</i> L.	0,44	1,44	1,27	0,72	0,60	2,28	6,0	1,67	
<i>Stellaria holostea</i> L.	0,73	0,76	1,27	0,72	0,01	5,60	3,0	1,0	
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	1,31	5,01	1,27	0,72	0,57	10,22	13,0	4,0	
Прочие (21 вид)									
Итого 29 видов	54,16	43,86	28,31	7,12	59,10	53,68	324,0	100,0	

Подлесок в большинстве случаев представлен липой сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.), редкими кустами лещины обыкновенной (от 2 до 5 м высотой), изредка рябиной обыкновенной, крушиной ломкой и др.

В травяном покрове в еще большей степени преобладает осока волосистая — 277 кг/га или 85% от веса всего травяного покрова (табл. 3).

Встречаются парцеллы с очень небольшим запасом фитомассы трав (28 и даже 7 г/м² соответственно в березово-липово-зеленомошной и березово-слово-мертвопокровной парцеллах). В остальных парцеллах запас фитомассы приблизительно одинаков — в пределах 44—59 г/м².

Таблица 4

Распределение годичного прироста по отдельным фракциям фитомассы березы (кг/га в абсолютно сухом состоянии).

Фракция	Возраст модельных деревьев (берез)							
	18 лет				50 лет		90 лет	
	бородавчатая (18 лет)		пушистая (13 лет)**		пушистая		бородавчатая	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Древесина	860	29,1	76	27,5	1046	43,8	2212	57,2
Береста	56	1,8	4	1,5	29	1,2	24	0,6
Луб	166	5,6	13	4,6	69	2,8	35	0,9
Кора (в целом)	222	7,4	17	6,1	98	4,0	59	1,5
Ствол (в целом)	1082	36,5	93	33,6	1144	47,8	2271	58,7
Ветви	438	14,8	48	17,6	297	12,4	371	9,6
Листья	1321	44,7	128	46,5	903	37,9	1070	27,7
Сережки	—	—	—	—	6	0,3	16	0,4
Побеги последнего года	122	4,0	6	2,3	39	1,6	140	3,6
Дерево (в целом), кг/га	2963	100	275	100	2389	100	3868	100

** Береза пушистая в 13-летнем возрасте встречается во втором ярусе 18-летнего березняка волосистоосокового.

Почвенный покров в 90-летнем березняке несколько отличается от почв предыдущих березняков, т. е. при увеличении содержания Са увеличивается и содержание обменного А1, что для среднедерново-слабоподзолистых почв, по данным Л. О. Карпачевского и др. (1971), не характерно.

4. Продуктивность разного возраста березняков волосистоосоковых

Запасы фитомассы березы в исследованных березняках составляют на 1 га: древесины — 16,3 т в 18-летнем березняке, 24,5 т в 50-летнем и 60,3 т — в 90-летнем; бересты — 0,98; 1,34 и 3,2 т соответственно; дуба—4,2; 4,7 и 9,1 т, ветвей—1,94, 3,39 и 6,58 т для соответствующих березняков. В этом общем увеличении запасов фитомассы с возрастом еще нельзя усмотреть прямую оценку продуктивности. Рассмотрение нарастания фитомассы во времени позволяет оценить скорость увеличения фитомассы древостоя березы (чистого березового яруса) в изученном возрастном ряду.

Уменьшение нарастания фитомассы березы в средневозрастных

насаждениях коррелирует с некоторым уменьшением запасов ливной — этого основного преобразователя солнечной энергии и СО₂ в материал фитомассы. Запасы ливной березы измеряются 1449 кг/га в 18-летнем березняке; 903 кг/га — в 50-летнем и 1070 кг/га — в 90-летнем (табл. 4).

Уменьшение нарастания фитомассы березы, очевидно, связано не с уменьшением плодородия почв, а с воздействием ели и осины, кото-

Таблица 5

Прирост массы ливной в березняке волосистоосоковом (кг/га в абсолютно сухом состоянии)

Фракции					
Скелетная часть	Побеги последнего года	Листья с черешками	Плоды (орехи)	Соцветия	Всего массы
18-летний березняк					
152,5	36,7	93,4	0,2	0,3	283,1
53,8	13,0	33,0	0,07	0,13	100,0
50-летний березняк					
102,1	26,2	73,7	0,1	0,1	202,2
50,7	12,7	36,5	0,05	0,05	100,0
90-летний березняк					
16,0	3,6	16,5	0,1	0,1	36,3
44,1	9,9	45,4	0,3	0,3	100,0

Таблица 6

Общие запасы фитомассы березняков разного возраста (т/га) в абсолютно сухом состоянии

Компонент	Возраст березняков		
	18 лет	50 лет	90 лет
Надземная масса березы	24,1	33,5	77,3
Надземная масса дуба	1,1	—	0,3
Надземная масса ели	0,33	4,8	36,1
Надземная масса осины	—	21,6	9,6
Надземная масса сосны	—	—	4,2
Надземная масса ливной	2,0	1,2	0,14
Надземная масса травяного покрова	0,6	0,5	0,3
Корни трав (слой 0—20 см)	2,9	2,6	1,9
Корни деревьев (слой 0—20 см)	4,2	11,9	16,4
Корни деревьев (слой 20—50 см)	2,5	6,0	7,5
Надземная часть фитомассы (всего)	26,13	61,6	127,94
Подземная часть фитомассы (всего)	9,6	20,5	25,8
Общая фитомасса	35,73	82,1	153,74

рые в сумме в 50-летнем березняке принимают большее участие, чем в древостоях другого возраста.

Необходимо отметить, что запасы стволовой древесины осины исчисляются в 19 т/га, что в сумме с запасами древесины березы (24,5 т/га) дает уже сравнительно высокий общий запас фитомассы.

В связи с разными запасами общей фитомассы березы полезно рассчитать годичный прирост в процентах к общей фитомассе березы. Он составляет для 18-летнего березняка 13%, для 50-летнего — 7%, 90-летнего — 5%. Однако нарастание общей массы березы в 90-летнем березняке не уступает нарастанию ее в 18-летнем березняке. Если проследить за ходом годичного прироста подлеска лещины обыкновенной, можно заметить, что с возрастом насаждений уменьшается прирост фитомассы лещины (с 0,3 т/га в 18-летнем до 0,2 т/га и 0,04 т/га соответственно в 50-летнем и 90-летнем березняках) (табл. 5).

Прирост фитомассы лещины составляет небольшую долю от общего прироста фитомассы ценоза, поэтому его роль в продуктивности фитоценоза оказалась незначительной.

Характерные изменения в процессе возрастных сукцессий березняка волосистоосокового отмечают и у фитомассы лещины, являющейся главным доминантом в подлеске. Также уменьшается общая фитомасса лещины (с 2 т/га в 18-летнем до 1,2 т/га в 50-летнем и 0,14 т/га в 90-летнем березняках) (табл. 6).

Проведенный учет корней в слое 0—20 см для всех парцелл всех 3 березняков и в слое 0—50 см для двух основных парцелл каждого березняка обнаружил закономерные изменения запасов фитомассы корней с возрастом березняка.

В запасах фитомассы древесных корней в слое 0—20 см также обнаруживается параллельное закономерное изменение в связи с возрастом березняка. В 18-летнем березняке фитомасса корней в слое 0—20 см составляет 4,2 т/га, в 50-летнем — 11,9 т/га и в 90-летнем — 16,4 т/га.

В 18-летнем березняке в слое 0—20 см масса корней трав наибольшая — 2,9 т/га. С возрастом древостоя обнаруживается четкая

Таблица 7

Продуктивность (т/га в год) березняков разного возраста

Компоненты	Возраст березняков		
	18 лет	50 лет	90 лет
Надземная масса березы	3,2	2,4	3,9
Надземная масса других пород, в т. ч. дуба, ели, осины	1,3	2,6	3,3
Надземная масса лещины	0,3	0,2	0,04
Надземная масса травяного покрова	0,6	0,5	0,3
Корни трав (слой 0—20 см)	2,4	2,4	1,8
Корни деревьев толщиной до 1 мм (слой 0—20 см)	0,6	0,8	0,8
Корни деревьев толщиной до 1 мм (слой 20—50 см)	1,2	1,2	1,6
Годичная продуктивность насаждений	9,6	10,1	11,54

тенденция к уменьшению массы корней трав. В 50-летнем березняке масса корней трав (слой 0—20 см) составляет уже 2,6 т/га, а в 90-летнем — 1,9 т (табл. 6). Всю эту фитомассу можно с некоторой степенью условности отнести к ежегодной продукции фитоценоза, хотя часть этой фитомассы приходится на многолетние подземные органы трав. Если вычесть из массы корней запасы корневищ, определенных при разборе проб, то соответствующие цифры будут выглядеть следующим образом: запасы фитомассы корней трав в 18-летнем березняке —

2,4 т/га, в 50-летнем — 2,4 т/га, в 90-летнем — 1,8 т/га (табл. 7). Возможно, что, включая корневища в ежегодную продукцию, мы допускаем меньшую ошибку, так как материал корневищ запасается каждый год и в этом смысле также может считаться годовой продукцией.

Если учесть интенсивность прироста для каждого березняка и принять его одинаковым для подземной и надземной фитомассы, то ежегодный прирост корней в слое 0—20 см можно оценить следующими цифрами: 0,6 т/га в 18-летнем березняке, 0,8 — в 50- и 90-летних березняках (табл. 7).

Текущий прирост березы составляет для 18-летнего березняка 3,2 т/га фитомассы березы, для 50-летнего — 2,4 т/га, для 90-летнего 3,9 т/га (табл. 7).

Необходимо отметить, что детальный учет всех компонентов в биогеоценозе, особенно отдельный учет моделей всех ступеней толщины, может повысить точность исследований. Результаты нашей работы также позволяют с большей точностью определить продуктивность березняка волосистоосокового и возможную ее изменчивость с возрастом березняка. Приведены данные по годовому приросту основных компонентов березняков волосистоосоковых и суммарная их продуктивность. Как показывают данные, в среднем продуктивность березняков колеблется в пределах 9,6—11,5 т/га в год и не обнаруживает существенных изменений с возрастом (табл. 7).

Поскольку березняки развиваются в одинаковых условиях местобитания, их продуктивность отражает или характеризует плодородие почв.

Отмечавшиеся изменения в свойствах почвы в микроклиматической обстановке сказываются в основном на структуре биогеоценоза, но в меньшей степени или даже совсем не сказываются на его продуктивности. Этот вывод интересен для нас тем, что позволяет по оценке данного типа леса одной возрастной стадии судить о производительности того или иного биогеоценоза в данных условиях.

Если учесть фитомассу корней трав, составляющих по данным Л. Г. Бязрова (1968) 3,1 т/га в год, то и продуктивность (А. И. Уткин и др., 1969) дубоельника волосистоосокового (12,4 т/га) намного превосходит продуктивность березняков волосистоосоковых (15,5 т/га по сравнению с нашими данными 9,6—11,5 т/га).

Таким образом, березняки по продуктивности заметно уступают коренному дубоельнику волосистоосоковому.

На основании изучения продуктивности и запасов фитомассы березняков волосистоосоковых с изменением возраста их древостоев можно сделать следующие выводы:

1. В условиях Подмосковья в изученном возрастном ряду установлена продуктивность березняков волосистоосоковых для 18-летних насаждений — 9,6 т/га, для 50-летних — 10,1 т/га, для 90-летних — 11,5 т/га, а в среднем для трех возрастов — 10,4 т/га фитомассы в абсолютно сухом состоянии.

2. С увеличением возраста древостоя березняка волосистоосокового наблюдается параллельное закономерное повышение как в надземной и подземной части, так и в общей фитомассе фитоценоза. Однако в фитомассах (в надземной, подземной и общей) подлеска и травяного покрова леса встречается противоположная закономерность с изменением возраста насаждений березы.

3. С возрастом березовых волосистоосоковых насаждений годичный прирост древостоев увеличивается, а годичный прирост фитомассы подлеска (лещины обыкновенной) и травяного покрова леса, наоборот, уменьшается.

4. С увеличением возраста насаждений березы постепенно сменяются елью, а в итоге происходит смена березняка волосистоосокового дубоельниковым и ельниковым волосистоосоковым сообществами (табл. 6).

Литература

1. Бязров А. Г. Фитомасса и соотношение надземных и подземных органов травяного покрова и дубоельника волосистоосокового. «Лесоведение», 1968, вып. 4.
2. Бязров А. Г., Дылис Н. В., Жукова В. М., Носова Л. М., Солищева О. Н., Успенская И. М., Уткин А. И. Основные типы широколиственно-еловых лесов и их производных Малинского лесничества Краснопахорского лесхоза Московской области. В сб.: «Биогеоэкологические исследования в широколиственно-еловых лесах». М., 1971, изд-во «Наука».
3. Карпачевский А. О., Киселева Н. К., Леонова Т. Г., Попова С. И. Пестрота почвенного покрова и ее связь с парцеллярной структурой биогеоценоза. В сб.: «Биогеоэкологические исследования в широколиственных еловых лесах». М., 1971, изд-во «Наука».
4. Уткин А. И., Бязров А. Г., Дылис Н. В., Солищева О. Н. Вертикально-фракционное распределение фитомассы и принципы выделения биогеогеографических зон в лесных биогеоценозах. Бюлл. МОИП, отдел биол., 1969, № 1.

Институт ботаники

О. П. Мирзэев

АҒАЧЛАРЫН ЯШЫ ИЛЭ ЭЛАГЭДАР МОСКВА ЭТРАФЫНДАКЫ ТҮКЛҮ ЧИЛЛИ ТОЗАҒАЧЫ МЭШЭЛЭРИНИН МЭНСУЛДАРЛЫҒЫ

Мәғаләдә үчиллик тәдқиғата әсасән Москва әтрафындакы түклү чилли тозағачы мөшәләриниң яшындан асылы оларағ мәһсулдарлығы һағғында әтрафлы мәлумат бериләр.

Бурада ағачларны яшы артдыҗа (18, 50, 90) үмуми фитомассаның мәһсулдарлығының (9—11 т/га) артмасы, от өртүүнүн исә мәһсулдарлығының (0,6—0,3 т/га) азаalmасы гејд едиләр.

АЗӘРБАЙҖАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биологика елмлери сериясы, 1979, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1979, № 3

УДК 581.8

В. С. АББАСОВА

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ВИДОВ ASPLENIACEAE ИЗ ТАЛЫША

Наряду с другими видами в Талыше широко распространены представители папоротников, в том числе из семейства Aspleniaceae. Из 7 видов этого семейства, распространенных на территории Азербайджана, 6 видов отмечается для Талыша (Аскеров, Бобров, 1972). Распространены они в различных условиях обитания: *Asplenium trichomanes*—до высокогорного пояса, *A. adiantum nigrum*—до верхнего горного пояса, *A. ruta-muraria*—в среднем и верхнем горных поясах, *A. septentrionale*—до субальпийского пояса, на южных склонах; *Ceterach officinarum*—на северных и северо-восточных склонах и *Phyllitis scolopendrium*—до среднего горного пояса.

Цель настоящей работы — показать видовые и родовые анатомические признаки и степень структурной специализации видов и родов (согласно схеме А. Л. Тахтаджяна, 1946).

A. trichomanes L. Лист (перешко) гипостоматический. Мезофилл гомотипного типа, губчатая ткань рыхлая. Эпидермальные клетки верхней эпидермы больше, чем нижней. Проводящий пучок расположен в мезофилле, тип стелы-протостела.

Черешок на поперечном срезе округлого очертания с одной прямой стороной с ушками; покрыт колленхиматическим кольцом; в основную ткань включен проводящий пучок, окруженный эндодермой, тип стелы-актиностела.

A. adiantum-nigrum L. Лист гипостоматический. Мезофилл с тенденцией к дорзовентральному типу с плотным сложением клеток под верхней эпидермой. Клетки губчатой ткани, соединяясь, составляют решетчатое очертание. Верхние эпидермальные клетки почти не отличаются от нижних. Проводящие пучки располагаются в мезофилле, тип стелы-протостела (рис. 1).

Черешок на поперечном сечении полукруглый, покрыт колленхиматическим кольцом. В паренхимную ткань включен проводящий пучок с разветвленной ксилемой, окруженной широкой плоской флоэмы; выделяется эндодерма. Тип стелы-актиностела.

A. ruta-muraria L. Лист гипостоматический. Мезофилл дорзовентрального типа. Палисадная ткань из трех слоев клеток; губчатая рыхлая с межклетниками. Проводящие пучки расположены в мезофилле; тип стелы пучков — протостела (рис. 2).

На парадермальном срезе эпидермальные клетки с волнистыми и извилистыми сторонами; устьица преимущественно анизоцитного типа.

Черешок сердцевидной формы, покрыт колленхиматическим кольцом. В основную ткань включен проводящий пучок типа актиностелы.

A. septentrionale. Лист гипостоматический. Мезофилл гомогенного типа, решетчатый. Проводящий пучок переходного типа от протостелы к актиностеле.

Черешок с проводящим пучком, переходного типа.

Ceterach officinarum. Лист гипостоматический. Мезофилл дорзовентрального типа с двухслойной палисадной тканью, отмечаются трехслойные участки. Губчатая ткань состоит из радиально расположенных клеток с многочисленными межклетниками. Проводящие пучки расположены в мезофилле; тип стелы-протостела.

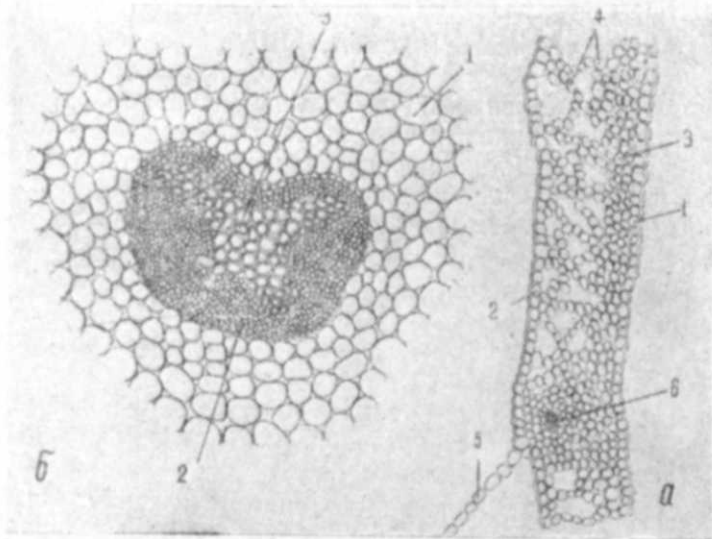


Рис. 1. *Asplenium adiantum nigrum* L. (4x9)
 а — перышко: 1—2 — эпидермальные клетки с кутикулой; 3 — плотная паренхимная ткань; 4 — губчатая ткань с межклетниками; 5 — трихома; 6 — проводящий пучок.
 б — черешок: 1 — паренхимная ткань; 2 — флоэма; 3 — ксилема.

Черешок округлого очертания, покрыт колленхиматическим кольцом. В паренхимную ткань включены два проводящих пучка. Тип стелы — переходный к диктиостеле.

Phyllitis scolopendrium. Лист гипостоматический. Мезофилл гомогенного типа. Проводящие пучки расположены в мезофилле.

Черешок округловатого очертания, покрыт колленхиматическим кольцом. В основную ткань включен проводящий пучок. Тип стелы черешка — плектостела.

*
 **

Из 4 видов рода *Asplenium* три вида характеризуются дорзовентральным типом мезофилла (*A. trichomanes*, *A. adiantum*, *A. septentrionale*); один вид с характерным дорзовентральным типом (*A. ruta-muraria*).

Для черешка трех видов характерен тип стелы-актиностела, а для *A. septentrionale* — переходный к типу актиностела.

Общий экологический тип для видов *Asplenium* согласно их строению мезофильный. Распространены они в относительно различных

местообитаниях — в трещинах скал, на камнях, в скалах, в лесах — на корнях, реже на стволах деревьев. (*A. ruta-muraria*). характеризуется несколько развитой ассимиляционной тканью, что связано с формированием его в относительно менее влажных условиях.

Таким образом, для *Asplenium* наиболее отчетливым признаком является тип стелы черешка-актиностела, развитая флоэма, разветвленная ксилема. Для *Phyllitis* характерны: гомогенность мезофилла, тип стелы переходный от актиностелы к плектостеле.

Ceterach отличается дорзовентральным типом мезофилла, тип стелы черешка — переходный к диктиостеле.

По структурной специализации отчетливым показателем является

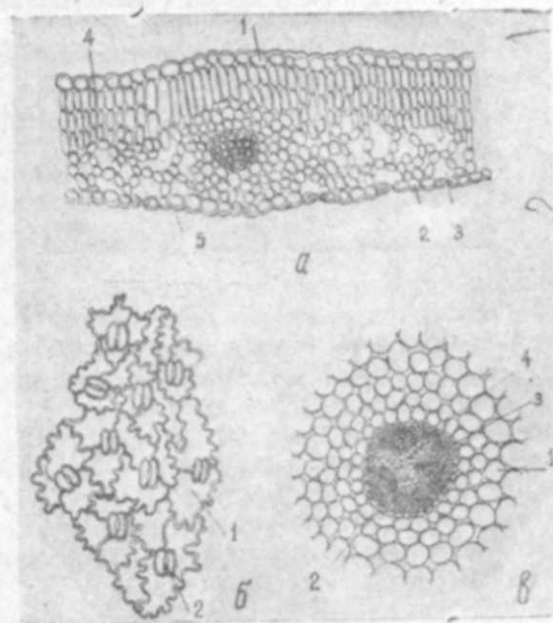


Рис. 2. *A. ruta-muraria* L. (9x10)
 а — перышко: 1—2 — эпидермальные клетки с кутикулой; 3 — устьица; 4 — палисадная ткань; 5 — губчатая ткань с межклетниками.
 б — парадермальный срез листа: 1 — околоустьичные клетки; 2 — черешок: 1 — паренхимные клетки; 2 — эндодерма; 3 — флоэма; 4 — ксилема.

тип стелы черешка. В пределах семейства *Aspleniaceae* распространены в Тальше роды *Asplenium*, *Phyllitis*, *Ceterach* представляют как бы последовательный путь структурной эволюции: у первого актиностела (подвинут относительно самого примитивного типа-протостелы), у второго переходный тип от актиностелы к плектостеле, у третьего — переходный тип от плектостелы к диктиостеле.

Литература

1. Аскеров А. М., Бобров А. Е. 1972. Папоротники Тальша. «Бот. ж.», II.
2. Тахтаджян А. Л. 1956. Высшие растения, т. I. Изд. АН СССР, М.-Л.

В. С. Аббасова

ТААМИЦА ДАЙЛАМЫШ ASPLENACEAE НӨВЛЭРИНИН АНАТОМИК ГУРУЛУШ ХҮСУСИЙЭТЛЭРИ

Миний *Asplenaceae* фасласина дахиа олон минслэрин во нөвлэрин анатомик гурлуш хэвцэглэри во тухамуа дэрочаларина хэср олуимушдур.

Asplenium минс үчүж эн аяс аламэт саплагын стеласынын гурлуш типидир. (*Asplenium*) *Bar* нин *A. Serpentinale* кечичи типэ маликдир. (*Protostela* активностела) *Phyllitis* минс үчүж аяс аламэтлэр—һомокен тип мезофила стеда кечичи типэ маликдир активностела плектостела.

Ceterach дэрочектрал тип мезофила во саплагда мушаһинда олан дметпостела тип стела аяс аламэтлэр.

Эн фасласин дахиа олон *Asplenium*, *Phyllitis*, *Ceterach* минслэринда ардычма минсүл аламэтлэри кечичинда олуур. Активностела: кечичи тип активностела-плектатела; кечичи тип-дметпостела-дметностеладан ибарэтдир.

АЗЭРБАЙЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХЭБЭРЛЭРИ

Биолокија елмлэри серијасы, 1979, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1979, № 3

УДК 633.11:631.527.5

И. Д. МУСТАФАЕВ, Ш. Б. КУЛИЕВ

РОЛЬ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫХ ПШЕНИЦ В СОЗДАНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СОРТОВ

XXV съезд КПСС наметил дальнейшую программу увеличения валовых сборов зерна на основе развития орошения, применения удобрений, особенно азотистых, комплексной механизации, внедрения достижений науки и передового опыта.

Решениями съезда КПСС и последующих пленумов ЦК КПСС предусматривается увеличить валовой сбор зерна в десятой пятилетке до 215—220 млн. т.

В Азербайджане к 1980 г. валовой сбор зерна будет доведен до 1 млн. 50 тыс. т. Одним из важнейших условий успешного выполнения задачи (наряду с увеличением посевных площадей под зерновые культуры и активным проведением агротехнических мероприятий) является создание и внедрение в производство новых, более устойчивых высокоурожайных и высококачественных сортов пшеницы. Опыт селекции пшеницы в СССР и в других странах показывает, что выведение короткостебельных сортов пшеницы полностью отвечает требованиям, предъявляемым к культуре пшеницы.

В связи с бурным ростом населения потребление пшеницы резко возрастает. По ориентировочным подсчетам, население земного шара в 2000 г. достигнет 7 млрд. человек. Обеспечить такое количество людей продуктами питания из пшеницы — важнейшая задача ученых разных стран мира.

Только за последние 20 лет посевные площади под пшеницей увеличились на 37 млн. га, расширение посевов будет неуклонно продолжаться. Ученые многих стран мира работают над выведением сортов пшеницы, урожайность которых вдвое превысит урожайность ныне существующих сортов.

В США выдающуюся роль в развитии селекции пшеницы на короткостебельность сыграл японский сорт Норин 10 и выведенный с его участием в США сорт Бревор. В настоящее время в США и других странах получил значительное распространение высокоурожайный короткостебельный неполегающий сорт Гейнес, обеспечивающий в орошаемых условиях мировой рекорд урожайности зерна пшеницы — свыше 140 ц/га.

Благодаря новым сортам валовой сбор пшеницы в Мексике возрос с 350 тыс. т в 1945 г. до 2 млн. 500 тыс. т в 1970 г. Короткостебельные мексиканские сорта пшеницы высевают в странах Латинской Америки, Индии, Пакистане, Турции, Ираке, Иране, Судане, Сирии и других странах. Они являются перспективными сортами и заслуживают всеобщего внимания ученых всех стран.

В нашей стране в этой области имеются некоторые достижения.

Большая работа по созданию короткостебельных сортов проводится в ряде научно-исследовательских институтов — в Краснодарском НИИСХ, Киргизском НИИСХ, Иркутском СХИ, в Курганской области и др.

В Краснодарском научно-исследовательском институте сельского хозяйства исследования по выведению короткостебельных сортов озимой пшеницы высокой потенциальности, продуктивности в настоящее время осуществляются на основе широкого применения внутривидовой гибридизации отдаленных эколого-географических форм, привлечения мировой коллекции ВИР.

В настоящее время накоплен новый материал по генетике короткостебельности в связи с проблемой устойчивости растений к полеганию.

Проблема устойчивости к полеганию сельскохозяйственных растений, зерновых в особенности, стала в последнее время не только актуальной, но и злободневной. По данным В. Ф. Дорофеева и В. Н. Пономарева (1970), в результате полегания хлебов теряется урожайность на 25—60% и ухудшается качество зерна.

Гибридизация является основным, ведущим методом селекции, получившим широкое распространение и применение. В селекции пшеницы широкое применение получила внутривидовая эколого-отдаленная гибридизация, которая интенсивно проводится во всех странах мира в течение ста лет и дала богатый материал как для изучения закономерностей изменчивости пшеницы, так и для создания сортов.

Скрещивая длинностебельный сорт пшеницы с короткостебельным, С. Бороевич (1968) наблюдал в F_2 сложное расщепление по высоте растений.

В опытах А. Ф. Мережко (1970) при скрещивании закавказских форм мягкой пшеницы с различной высотой растений в первом поколении высота в большинстве случаев была промежуточной. В некоторых комбинациях преобладала высокорослость.

По данным Р. А. Удачина (1958), проводившего скрещивания короткостебельного сорта с длинностебельным Псевдомеридионале-122, в первом поколении доминировал признак короткостебельности. Во втором поколении наблюдалось сложное расщепление с появлением большого числа промежуточных форм.

В опытах проф. М. М. Якубинера при межвидовых и внутривидовых скрещиваниях в первом и втором поколениях доминировал признак низкорослости, а в некоторых комбинациях отмечен промежуточный тип наследования в направлении большей короткостебельности компонента.

В данное время можно сказать, что исходный материал для селекции короткостебельных сортов имеется и наши селекционеры могут использовать его в своих обширных программах по созданию новых сортов, отвечающих высокому уровню современного интенсивного земледелия.

Материал и методика

Учитывая все вышесказанное, мы, начиная с осени 1970 г., посеяли коллекцию пшениц, полученных из Всесоюзного института растениеводства в количестве 546 образцов (из Мексики, США, Индии, Италии, Японии, Пакистана, Португалии, Бразилии и других стран

мира), у которых продолжалось детальное изучение биологических особенностей, выявление хозяйственно-ценных признаков и свойств, провели внутривидовую и межвидовую гибридизацию между ними и с районированными и перспективными сортами пшениц Азербайджана.

Исследование проводилось на Карабахской научно-экспериментальной базе Института генетики и селекции АН Азербайджанской ССР.

Исследуемые образцы пшеницы были высеваны на делянках площадью в 1 м^2 со стандартами. За ними со дня посева проводился соответствующий агротехнический уход, заключающийся в поливах, очистке от сорняков, рыхления по мере надобности внесении минеральных удобрений. В период роста и развития за опытными посевами велись фенологические наблюдения по фазам вегетации, отмечались даты появления всходов, кущения в трубку, колошения, спелости (молочной и восковой). В период вегетации отмечена поражаемость образцов грибными заболеваниями. Дана общая оценка состоянию образцов перед уборкой.

После уборки образцы подвергались лабораторному анализу по признакам: высота растений, число растений, их продуктивная кустистость, длина колоса, число колосков в колосе, вес колоса, число и вес зерна одного колоса, вес 1000 зерен и урожайность с 1 м^2 . Оценка по всем признакам проведена в сравнении со стандартами: для мягкой — Бол-бугда, для твердой — Джафари.

Изучение сортов и гибридов Мексики и ряда других стран в условиях Карабаха показало, что среди них имеются образцы, отличающиеся высокой озерненностью колоса, продуктивностью, скороспелостью и др.

Образцы с положительными свойствами и качествами должны быть использованы в селекции, но надо отметить, что большинство из них поражается различными грибными заболеваниями в различной степени.

По продолжительности вегетационного периода образцы мягкой пшеницы были раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые в зависимости от происхождения. Раннеспелые образцы на 9—11 дней созревали раньше, чем стандарт Бол-бугда.

К различным грибным заболеваниям образцы отнеслись по-разному. Мучнистая роса во все годы опыта развивалась интенсивно. В отдельных случаях поражаемость составляла от 20 до 80%. Среди изучаемых образцов имелись также относительно устойчивые формы, которые использовались как лучшие компоненты для гибридизации с нашими районированными и перспективными высокорослыми сортами как мягкой, так и твердой пшеницы.

Характеристика гибридов первого поколения

При скрещивании пшениц с различной высотой растений у гибридов в первом поколении доминирует низкорослость и наблюдается явление гетерозиса. В большинстве случаев по высоте гибриды первого поколения занимают промежуточное положение, но часто приближаются к высокорослому родителю.

Анализ образцов показал, что по элементам структуры урожая гибриды первого поколения превосходят родительскую форму. Ниже характеризуются некоторые гибридные комбинации по высоте растений в сравнении с их родительскими формами. Например, в комбинации

Апуликум (местный)×Валенсия (Мексика) высота гибридных растений составляет 110 см, тогда как у их родителей — 135 и 56 см соответственно. В комбинации Овначик 65×Севиנדж высота гибридных

Сравнительные данные гибридов первого поколения и их родительских форм

Наименование гибридной комбинации и их родительских форм	Высота растений, см	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Вес колоса, г	Вес зерен с колоса, г	Вес 1000 зерен, г
Апуликум (местный)×Валенсия (Мексика)	110	8,8	24,0	4,8	2,7	57,0
Апуликум	135	6,7	18,0	3,2	2,3	50,0
Валенсия	56	7,5	14,0	3,5	2,5	50,0
Сары-бугда×Леукомелан (Италия)	150	9,4	18,0	2,7	1,9	45,0
Сары-бугда	154	10,0	17,0	3,4	2,5	41,0
Леукомелан	134	8,8	23,0	4,1	2,7	57,0
Овначик-65×Севиנדж	115	10,5	25,0	4,1	3,0	58,0
Овначик-65	67	7,0	19,0	2,5	1,7	46,0
Севиנדж	159	8,2	20,0	3,1	2,2	60,0
Севиנדж×Овначик	114	9,4	23,0	3,8	2,8	54,0
Севиנדж×Эритромелан (Бразилия)	130	8,7	24,0	2,9	2,1	47,0
Эритромелан (Бразилия)	145	7,0	22,0	4,7	3,1	56,0
Апуликум (местный)×Овначик-65	120	8,1	22,0	3,9	3,3	53,0
Апуликум×Малнани-4 а	130	8,3	25,0	5,1	3,9	62,0
Малнани-4 а	130	7,0	19,0	3,3	2,4	54,0
Валенсия (Мексика)×Гюргяна-1	65	8,5	24,8	3,9	2,8	47,0
Гюргяна-1	117	9,0	17,0	2,5	1,8	44,0
Бол-бугда×Эритроспермум	00	9,1	19,4	2,7	2,2	40,0
Бол-бугда	126	8,8	19,0	2,6	2,0	48,0
Эритроспермум	189	10,2	18,0	3,2	2,2	47,0

растений составляет 115 см, тогда как у их родителей — 67 и 159 см соответственно. В комбинации Бол-бугда×Эритроспермум (Мексика) высота гибридных растений составляет 100 см, тогда как у их родителей — 126 и 89 см соответственно и т. д. Остальные комбинации приведены в таблице.

Гетерозисное явление у гибридов первого поколения в большинстве комбинаций очень ярко выявлено по элементам структуры урожая. В комбинации Апуликум (местный)×Малнани-4а из Италии длина колоса у гибридного растения составляет 8,3 см, а у их родителей — 6,7—7 см соответственно; вес колоса у гибрида — 5,1 г, а у родителей — 2,3—2,4 г соответственно; вес 1000 зерен у гибрида — 62 г, а у их родителей — 50—54 г соответственно. Как видно из приведенных в таблице данных, гибриды по всем показателям превышают своих родителей.

В течение ряда лет нами проведены многочисленные скрещивания между короткостебельными и высокорослыми образцами. Полученные гибриды доведены до 7-го поколения. Ежегодно проводятся парные, насыщающие и межкомбинационные скрещивания, осуществляется отбор лучших, продуктивных среднерослых форм, которые передаются для дальнейшей селекционной проработки в соответствующие питомники — селекционный, контрольный и на конкурсное сортоиспытание.

Выводы

1. Использование короткостебельных образцов для создания высокопродуктивных сортов имеет большое значение в селекции местных пшениц.

2. В результате гибридизации лучших образцов короткостебельных пшениц с местными районированными и перспективными сортами получены среднерослые, устойчивые к полеганию, грибным заболеваниям, а также продуктивные формы.

3. Кроме парных скрещиваний, нами ежегодно проводятся насыщенные и межкомбинационные скрещивания, которые дают ожидаемый результат по высоте гибридных растений.

4. В результате анализа гибридного материала выяснилось, что гибриды первого поколения по высоте растений в основном занимают промежуточное положение, а в некоторых случаях приближаются к высокорослому родителю.

5. Анализы гибридов различных поколений показывают, что гибриды по всем элементам структуры урожая превышают родительские формы.

Литература

1. Дорофеев В. Ф., Пономарев В. Н. Проблема полегания пшеницы и пути ее решения. Изд. ВНИИСХ, 1970.
2. Дорофеев В. Ф., Руденко М. И., Удачни Р. А., Якубцинер М. М. Селекция короткостебельных сортов пшеницы (методические пособия). Л., 1970.
3. Лукьяненко П. П. Выведение новых сортов озимой пшеницы интенсивного типа. «Вестник с.-х. науки», № 4, 1970.
4. Руденко М. И., Удачни Р. А. Значение короткостебельных пшениц для селекции при орошении. «Вестник с.-х. науки», 1969.
5. Селекция на устойчивость к полеганию и короткостебельность растений. Семинар, 21—25 февраля 1974 г., Киев. Тезисы докладов.

Институт генетики и селекции

И. Д. Мустафаев, Ш. Б. Гулиев

ГЫСАБОЈЛУ БУГДАЛАРЫН МЭНСУЛДАР БУГДА СОРТЛАРЫНЫН ЖАРАДЫМАСЫНДА РОЛУ

Мэгалэда дуняанын бир чох өлкэлэриндэ гысабојлу бугдаларын јайымасында, онаарын мэншэјиндэн өз мэнсулдар, јерэ јатмајан сортларын јарадымасында ролундан бөһс едилер.

Бундан башга ССРИ-дэ гысабојлу бугдаларла мэшгул олан елми-тэдгигат мүссисэлэринин көрдүклэри ишлэрдэн данышылар. Азэрбајчанда бу бугдаларла иш 1969-чу илдэн башланмышдыр. 1970-чи илин пэјызында Азэрбајчан ССР ЕА Кенетика Селексија институтунун Гарабаг елми-тэдгигат базасында Умумиттифаг Биткичилик Институтундан кэтирилиши 546 нүмунэ сынагдан чыхарылымышдыр. Нүмунэлэрин биолоји өз тэсэррүфат хусусијэтлэри өјрөнилдикдэн сонра онаарла јерли узунбојлу перспектив өз районлашмыш бугда сортлары арасында нөвдахили өз нөварасы гибридлэшдирмэ иши апарымышдыр. Нэр ил валдеји чүтлэри арасында апарылан гибридлэшдирмэдэн башга дојдурулуш өз комбинасијаларарасы гибридлэшдирмэ-дэ апарымышдыр. Бүтүн үсулларда гибрид биткиси бојуна көрө хусусилэ биринчи нөсилдэ аралыг вэзијэтдэ олмушдыр. Гибрид биткилэринин биринчи өз јухары нөсиллэриндэ тэсэррүфат көстөрмилэри валдеји формаларына нөбөтөн јүксак олмушдыр. Хэсталикларэ давамалыгына кэлинчэ, јерли сортлар иштирак едэн комбинасијаларда гибрид биткисинин хэстэлијэ тутулама дэрэчэси аз өз һеч олмаммышдыр.

А. М. САДЫХОВ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ
В СОЧЕТАНИИ С ГИБРИДИЗАЦИЕЙ

Методом сочетания гибридной и мутационной изменчивости рядом исследователей А. Gustafsson, D. Wetstein 1955; M. Scaffati, A. Alessandroni, 1965; О. Майстренко, Г. Пальчикова, 1966; А. Короткова, 1969; Б. Авакян, 1967, 1970; В. Симинел, 1971, 1972, 1973; Н. Палади, 1974 и др.) получены ценные формы, имеющие селекционное значение.

В отличие от названных авторов, ведущих исследования по химическому мутагенезу в сочетании с гибридизацией, нами были использованы не только зрелые, но и незрелые разновозрастные семена.

В опыт были вовлечены два сорта твердой пшеницы — Севиндж и Джафари и два сорта мягкой пшеницы — Безостая 1 и Арзу. Семена указанных сортов были убраны в фазе молочной, восковой и полной зрелости. Посев был произведен на Апшеронской экспериментальной базе. Растения, выращенные из семян молочной, восковой и полной зрелости, подвергнутых воздействию нитрозоэтилмочевины (0,012%) и этиленimina (0,02%), в M_1 были скрещены между собой.

Гибридные семена, полученные в 28 комбинациях в прямых и обратных скрещиваниях (Севиндж×Джафари и Арзу×Безостая 1), были посеяны на Апшеронской экспериментальной базе. Гибриды первого поколения $F_1(M_2)$ были обработаны этилметансульфонатом в двух концентрациях (0,3 и 0,6%).

Как видно из данных, представленных в таблице, воздействие химических мутагенов, которыми обрабатывались семена до и после гибридизации, существенно повлияли на характер расщепления в $F_2(M_3)$. Опыты показали, что наибольшее отклонение в расщеплении от менделевского наблюдается в варианте, где семена родительских пар были подвергнуты воздействию мутагенов в фазе ранней молочной спелости. Количество выделенных фракций в F_2 находится также в прямой зависимости от эмбрионального возраста семян родительских форм, подвергнутых воздействию мутагенов в стадии ранней молочной спелости.

Количество выделенных фракций в F_2 также находится в прямой зависимости от эмбрионального возраста семян родительских форм, подвергнутых воздействию химических мутагенов. Кроме того в варианте с использованием незрелых семян при двукратном воздействии химических мутагенов были выделены биотипы, которые отсутствовали в аналогичных опытах с использованием зрелых семян. Так, например, в $F_2(M_3)$ гибридной комбинации Арзу×Безостая 1 с использованием зрелых семян были выделены 4 фракции, относящиеся к разновидностям erythroleucon, lutescens, albidum, graecum. В той же комбинации с использованием семян в молочной зрелости при двукратном воздействии химических мутагенов, было выделено 7 фракций:

Особенности расщепления гибридов в $F_2(M_3)$ при использовании химических мутагенов

Варианты опыта	Число растений	Безостые, %	Остистые, %	Красноколосье, %	Белоколосье, %	Количество фракций в F_2
1. Родительские формы выращены из зрелых семян Арзу×Безостая 1 (без обработки) Арзу НММ×Безостая 1 ЭИ+ЭМС в $F_1(M_2)$	960	78,2±1,55	21,8±2,84	72,6±1,68	26,4±2,8	4
	936	80,3±1,46	19,7±2,88	73,5±1,65	26,5±2,7	5
2. Родительские формы выращены из семян в фазе восковой спелости Арзу×Безостая 1 (без обработки) Арзу НММ×Безостая 1 ЭИ+ЭМС в $F_1(M_2)$	955	77,8±1,51	22,2±2,90	71,4±1,66	28,6±3,1	4
	938	81,4±1,50	18,6±2,91	69,0±1,91	31,0±3,2	5
3. Родительские формы выращены из семян в фазе молочной зрелости Арзу×Безостая 1 (без обработки) Арзу НММ×Безостая 1 ЭИ+ЭМС в $F_1(M_2)$	836	81,2±1,46	18,8±3,10	78,0±1,58	22,0±2,9	5
	874	85,3±1,38	14,7±3,32	60,1±2,11	39,9±2,6	7

eruthroleucon, lutescens, alborubrum, gracum, albidum, caudicisosp, mesopotamicum.

Наряду с изучением общей мутационной изменчивости в этом опыте особое внимание было уделено отбору форм, представляющих селекционную ценность. В результате гибридизации растений, выращенных из семян различной зрелости при двукратной обработке химическими мутагенами, были получены формы, отличающиеся от исходных сортов низкорослостью, крупностью колоса, высоким весом 1000 семян и другими хозяйственно-полезными признаками. В настоящее время эти линии размножаются и широко вовлечены в гибридизацию.

Обобщая наши исследования по использованию разновозрастных семян в индуцированном мутагенезе, можно констатировать, что частота и спектр мутационной изменчивости в значительной степени зависят от физиологического состояния зерновки, подвергнутой воздействию химических мутагенов.

Каковы причины высокой мутабельности семян, убранных на ранних фазах развития при индуцированном мутагенезе?

Известно, что после изучения молекулярной структуры хромосом действие химических мутагенов стали рассматривать, исходя из химических процессов, протекающих в молекулах дезоксирибонуклеиновой кислоты или их предшественников. В результате многочисленных экспериментов было установлено, что влияние химических реагентов нельзя отнести целиком за счет специфики химических мутагенов, следует также учесть значение генотипа. В этом аспекте необходимо взглянуть, чем существенно отличаются семена в различных фазах их созревания от зрелых семян.

После оплодотворения семязачки в ней происходят важные морфолого-анатомические изменения, выраженные в образовании новых органов и тканей. Установлено, что по мере созревания семян пшеницы уменьшается их зольность, количество полимерных сахаров, меняется количество инвертного сахара, сахарозы, растворимых сахаров и моносахаров. По мере развития зерновки в ней увеличивается количество белкового азота и одновременно уменьшается количество аминокислотного и растворимого белкового азота.

Установлено, что не все фракции белков одновременно накапливаются в зерне. Например, глиадины накапливаются в стадии молочной спелости, глютеин — в тестообразной фазе, а азотный остаток особенно велик в фазе формирования зерновки и в фазе восковой спелости. По мере созревания семени меняется аминокислотный состав и постепенно его содержание падает.

Исследования ряда авторов показали, что по мере развития семян меняется активность ферментов. В частности, зерно в ранних фазах отличается повышенной активностью протеолитических ферментов. У созревающих семян ферменты находятся в так называемом зимогенном состоянии, вследствие чего у таких семян ферментативная активность не обнаружена.

Таким образом, можно констатировать, что формирование зерновки является сложным и многосторонним комплексом биохимико-физиологических процессов. Следовательно, подвергая воздействию химических мутагенов семена на разных этапах развития, мы воздей-

ствуем на зерновки, отличающиеся биохимической структурой. С другой стороны, нужно отметить, что при обработке химическими мутагенами зрелых семян мы действуем на семена, у которых в основном все клетки находятся в фазе G_1 клеточного цикла.

Следовательно, при воздействии на зрелые семена химические мутагены оказывают влияние на относительно однородные клетки зародыша. В незрелых же семенах в отличие от зрелых семян наряду с клетками в стадии G_1 имеется множество клеток в стадии S (фаза синтеза ДНК) и клетки, находящиеся в стадии G_2 (постсинтеза). Следовательно, при воздействии химическими мутагенами на незрелые семена в процесс вовлекается целая клеточная популяция в различные моменты митотического цикла. Отсюда можно заключить, что при обработке мутагенами семян на ранних стадиях их формирования мутаген, кроме непосредственного взаимодействия с ДНК, при встрече с клетками, находящимися в стадии S, может частично вступить в реакцию с основаниями или нуклеотидами — предшественниками ДНК, что в итоге приведет к увеличению частоты мутирования. Высокая чувствительность к химическим мутагенам и мутабельность растений, выращенных из незрелых семян, связана, по-видимому с тем, что на определенных этапах эмбрионального развития зерновки в ней слабо функционируют защитные репарационные, а также адаптационные механизмы, связанные с активностью специфических ферментов, контролирующих влияние внешних факторов.

Все сказанное дает основание считать, что обработка мутагенами семян различного физиологического состояния является одним из важных факторов, модифицирующих частоту и спектр мутационной изменчивости.

Институт генетики и селекции

А. М. Садыков

КИМЈАВИ МУТАКЕНЛЭРИН ЁИБРИДЛЭШИМЭ ИЛЭ БИРКЭ ИСТИФАДЭСИ

Мәғаләдә јеткин олмајан дәләрәди истифадә едилмишди. Алынган нәтижәләр көстәрди ки, јеткин олмајан дәләрә мутагенләрдә тәсир едиб вә онлардан алынган биткиләр арасында чарпазлашма апардыгда һибридләрин икинчи нәслиндә даһа чох јени формаларыи мејдана чыхмасы мушаһидә едилмишди. Мутагенләрин тәсириндә һибридләрин икинчи нәслиндә бир сыра јени формалар әмәлә кәлмишди ки, онлар контрол вариантларда тәсадүф едилмишди.

УДК 575.574.633

М. А. АЛИ-ЗАДЕ, Ш. И. ГАДЖИЕВА

ДЕЙСТВИЕ ГУМИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ФИТОГОРМОНОВ НА НУКЛЕИНОВЫЙ ОБМЕН У РАСТЕНИЙ БАКЛАЖАНОВ

В Институте почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР из гумуса выделена гуминовая кислота, действующая как физиологически активное вещество. Сотрудниками этого института выявлено стимулирующее действие этого вещества на растительный организм [1, 2]. Нами также было установлено положительное действие гуминовой кислоты на рост и развитие проростков, на нуклеиновый обмен у растений [3].

Целью настоящей работы было изучение действия гуминовой кислоты наряду с другими физиологически активными веществами, в частности гиббереллином, гетероауксином, кинетином, на содержание нуклеиновой кислоты. Растения баклажанов (сорт Крупноплодный) выращивались в полевых условиях. Активизированная гуминовая кислота (АГК) получена из Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР. Растения баклажанов обрабатывались растворами гуминовой кислоты и фитогормонами в фазе бутонизации. Опыт заложен по следующей схеме: 1) контроль (обработка чистой водой), 2) гиббереллин — 50 мг/л, 3) гетероауксин — 50 мг/л, 4) кинетин — 20 мг/л, 5) АГК — 40 мг/л. Первые пробы листьев для анализа брались с трех ярусов — нижнего, среднего и верхнего, через 15 дней после обработки, т. е. в фазе начала цветения. Следующий срок взятия проб — фаза начала плодоношения. Содержание нуклеиновых кислот определялось по методу Nleman a Poulsen [4].

Из приведенных данных (табл. 1) видно, что гиббереллин способствует накоплению рибонуклеиновых кислот в листьях баклажанов в фазе цветения, обработка растений раствором этого фитогормона в концентрации 50 мг/л привела к увеличению содержания РНК как в молодых верхушечных листьях, так и в листьях среднего и нижнего ярусов. Другой фитогормон — гетероауксин не изменил содержания РНК в молодых листьях, но резко увеличил в старых листьях нижних ярусов.

Под действием кинетина в нижних старых листьях содержание РНК не изменилось, но в средних листьях увеличилось на 15%.

Стимулирующий эффект от АГК получен в средних и нижних листьях. Обработка привела к увеличению содержания РНК в средних листьях растений на 13% и в нижних листьях на 48%.

В табл. 2 приводятся данные, характеризующие содержание ДНК под действием фитогормонов и АГК в фазе цветения. Из этих данных видно, что под действием АГК в верхних и средних листьях содержание ДНК увеличивается на 22 и 69%. Под действием гетероауксина наблюдается высокое содержание ДНК во всех листьях.

В литературе имеются многочисленные указания на различную напряженность физиологических процессов в листьях растений разного яруса. Одновременно встречаются данные о различном использовании ассимилятов, накопленных в листьях [5, 6]. Вопрос о роли листьев различного яруса для формирования плодов и семян имеет большое значение, как теоретическое, так и практическое. Н. И. Якушкина [7] с помощью меченных атомов установила, что ассимиляты, синтезированные в зеленых листьях томатов, используются совершенно различно

Таблица 1

Содержание РНК в листьях баклажанов в фазе цветения
(мг% на сухое вещество)

Варианты	Верхние листья		Средние листья		Нижние листья	
	мг%	%	мг%	%	мг%	%
Контроль	1147	100	685	100	300	100
Гиббереллин, 50 мг/л	1476	128	907	132	360	120
Гетероауксин, 50 мг/л	1213	105	610	89	450	150
Кинетин, 20 мг/л	—	—	792	115	303	101
АГК, 40 мг/л	1008	88	775	113	445	148

Таблица 2

Содержание ДНК в листьях баклажанов в фазе цветения
(мг% на сухое вещество)

Варианты	Верхние листья		Средние листья		Нижние листья	
	мг%	%	мг%	%	мг%	%
Контроль	85	100	39	100	69	100
Гиббереллин, 50 мг/л	86	102	48	123	50	72
Гетероауксин, 50 мг/л	123	145	54	138	80	116
Кинетин, 20 мг/л	—	—	75	192	64	93
АГК, 40 мг/л	104	122	66	169	68	98

в зависимости от яруса листа. Несмотря на то, что молодые растущие листья верхнего яруса отличаются в несколько раз большей интенсивностью фотосинтеза и, следовательно, синтезируют достаточно большое количество органических веществ, они принимают слабое участие в снабжении питательными веществами плодов. То же самое можно сказать и о листьях нижнего яруса. Основное участие в снабжении растущих плодов ассимилятами принимают листья среднего яруса. Радиоактивность плодов, взятых с растений, средний лист которых подкармливался $C^{14}O_2$, более чем в 10 раз превышает активность плодов растений, где подкармливались верхние или нижние листья. Интересно то, что с помощью стимуляторов значительно повышается использование ассимилятов, образовавшихся в листьях нижнего яруса. Опыты с применением меченных атомов показали, что стимуляторы роста воздействуют главным образом на обычно неиспользуемые ресурсы растения. В этом отношении определенное значение приобретает роль нуклеиновых кислот в указанном явлении.

Определенный ответ на поставленный вопрос дают данные, приведенные в табл. 3, характеризующие содержание РНК в листьях баклажанов в фазе плодоношения, т. е. в той фазе, когда имеет место активный отток питательных веществ из листьев в репродуктивные органы — плоды. Эти данные показывают изменение РНК под действием фитогормонов и АГК в листьях в фазе плодоношения. Таким образом, в период плодоношения мы наблюдаем резкое снижение содержания РНК в листьях под действием гиббереллина. Под действием гетероауксина в верхних листьях содержание РНК по сравнению с контрольным вариантом не изменяется, а в средних и нижних листьях ее содержание снижается.

Таблица 3

Содержание РНК в листьях баклажанов в фазе плодоношения (мг% на сухое вещество)

Варианты	Верхние листья		Средние листья		Нижние листья	
	мг%	%	мг%	%	мг%	%
Контроль	950	100	638	100	441	100
Гиббереллин, 50мг/л	521	55	428	67	411	93
Гетероауксин, 50мг/л	939	99	568	89	339	77
Кинетин, 20мг/л	512	54	475	74	255	58
АГК, 40мг/л	462	48	490	77	365	83

При обработке растений раствором кинетина и АГК мы также наблюдаем резкое снижение содержания РНК во всех листьях. Это, по-видимому, связано с активностью рибонуклеазы и оттоком продуктов распада РНК в плодовые органы.

На основании вышесказанного можно сделать выводы:

1. АГК стимулирует процессы нуклеинового обмена в растениях баклажанов в фазе цветения, что проявляется в увеличении содержания нуклеиновых кислот в верхних молодых листьях и листьях среднего яруса.

2. Под действием примененных фитогормонов и АГК происходит резкое снижение содержания РНК в листьях в фазе плодоношения. Это, по-видимому, связано с оттоком продуктов распада нуклеиновых кислот в плодовые органы.

Литература

1. АН Азербайджанской ССР 30 лет. Изд-во «Эам», Баку, 1975, 162—163.
2. Алиев С. А., Касимов Р. М. Парамагнитные свойства органических веществ почвы. Изд-во «Эам», Баку, 1972.
3. Ализаде М. А., Гаджиева Ш. И. Стимуляция гуминовой кислотой процессов роста и нуклеинового обмена у растений. «ДАН Азерб. ССР», 1977, т. 33, № 9, стр. 34—36.
4. Nieman R. H., Poulsen L. L. Spectrophotometric estimation of nucleic acid of teat leaves. Plant physiology, N 1.
5. Жданов Л. П. «Физиология растений», т. 3, вып. 1, 1955.
6. Курсанов А. Л. О физиологической роли воздушных корней. «Физиология растений», т. 2, вып. 1, 1955.
7. Якушкина Н. И. «Физиология растений», т. 9, вып. 1, 1962.

Институт генетики селекции

М. А. Элизаде, Ш. И. Гаджиева

ГУМИН ТУРШУСУНУН ВЭ ФИТОГОРМОНЛАРЫН БАДЫМЧАН БИТКИСИНДЭ НУКЛЕИН МУБАДИЛЭСИНЭ ТЭСИРИ

Магаләдә чөл шәраитиндә бечәриламиш бадымчан биткиси гумин туршусу, гиббереллин, гетероауксин вә кинетин мәнжуаллары илә гөнчәләмә дөврүндә чиләмиш, чичәкләмә вә мејвә эмәлә кәләи дөврдә онларын јарпагларында нуклеин туршуларынын мигдары өјрәнилмишдир. Ајдын олмушдур ки, гумин туршусунун тәсири нәтичәсиндә чичәкләмә дөврүндә јарпагларда нуклеин туршусунун мигдары артыр. Мејвә эмәлә кәләи дөврүндә бүтүн фитогормонларын вә гумин туршусунун тәсириндәи јарпагларда нуклеин туршуларынын мигдары азалмышдыр.

УДК 631.47

С. А. АЛИЕВ, М. А. ШЫХОВ

ХАРАКТЕР ЖЕЛЕЗО-И АЛЮМО-ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЖЕЛТОЗЕМНЫХ ПОЧВ

Изучение закономерностей взаимосвязи органических и минеральных компонентов почвы представляет исключительно большое значение, поскольку они определяют генетические особенности почв, характер и интенсивность процессов перераспределения по почвенному профилю продуктов почвообразования и в конечном счете почвенное плодородие.

В последнее время работы М. М. Кононовой (1961, 1970), Л. Н. Александровой (1970, 1974), В. Р. Волобуева (1973), Д. С. Орлова (1973, 1974), С. В. Зонн и А. Н. Рукака (1976), Н. А. Титовой (1962, 1972) и др. расширили представления о формах органо-минеральных соединений и их роли в почвообразовательных процессах. В Азербайджане вопросам изучения органо-минеральных соединений почв посвящены лишь отдельные исследования (Алиев, 1976; Джафарова, 1968, 1976). В настоящей работе приводятся материалы о формах органо-минеральных соединений их миграции и аккумуляции в почвенном профиле желтоземных почв субтропиков Ленкоранской зоны Азербайджанской ССР, которые оставались до сих пор неизученными.

При выполнении работы определялись комплексные железо-гумусовые соединения методом электрофореза на бумаге (по М. М. Кононовой и Н. А. Титовой), характер железо- и алюмо-органических соединений (по Н. П. Бельчиковой), общий углерод (по Тюрину).

Исследования выполнены на горно-лесной желтоземной, слабо-подзолисто-желтоземной, подзолисто-желтоземной и подзолисто-желтоземной глеевой почвах.

Наши исследования состава и физико-химических свойств органического вещества в желтоземных почвах влажной субтропической зоны Азербайджанской ССР показали, что в составе гумуса этих почв преобладают фульвокислоты, а гуминовые кислоты характеризуются сравнительно низкой конденсированностью сеток ароматического углерода, преобладанием высокоподвижных фракций и высоким содержанием кислых функциональных групп, т. е. по своим свойствам близки к фульвокислотам (Алиев, Шыхов, 1974). Преобладание в составе гумуса желтоземных почв фульвокислот позволяет предположить, что главная роль в образовании и миграции железо- и алюмо-органических соединений принадлежит агрессивно действующим фульвокислотам с которыми железо, алюминий, магний и др. элементы образуют подвижные органо-минеральные соединения, активно мигрирующие по почвенному профилю.

При изучении электрофоретических свойств гуминовых кислот желтоземных почв установлена их способность при взаимодействии с желе-

зом образовывать преимущественно подвижные отрицательно заряженные комплексы типа хелатов (рисунок).

При этом по мере перехода от горно-лесной желтоземной к подзолисто-желтоземной глеевой почве наблюдается последовательное возрастание относительного количества подвижных фракций гуминовых кислот с железом.

Эти свойства гуминовых кислот имеют огромное значение в перераспределении по почвенному профилю продуктов разложения минеральной части почв и элементов питания растений.

По нашему мнению, изучение форм железо- и алюмо-органических соединений, их миграции в почвенном профиле и роли в почвообразовательных процессах следует проводить в тесной увязке с физико-химическими свойствами почв, с условиями почвообразования, составом и свойствами гумусовых кислот и др. Это позволит получить объективные представления о закономерностях формирования почв с определенными эколого-генетическими особенностями.

Рассмотрение в горно-лесной желтоземной почве характера распределения по почвенному профилю железо- и алюмо-органических соедине-

Электрофореграммы гуминовых кислот, обработанных подкисленным раствором $K_4[Fe(CN)_6]$.

1 — (0—17 см); 2 — (17—45 см) — горно-лесной желтозем; 3 — (0—16 см); 4 — (16—42 см) — слабоподзолисто-желтоземная; 5 — (0—17 см); 6 — (16—36 см) — подзолисто-желтоземная; 7 — (0—17 см); 8 — (17—40 см) — подзолистая желтоземно-глеевая почва.

А — на старте; Б — бурая подвижная зона; В — флуоресцирующая зона.



ний (комплексов) показывает, что в верхнем (0—17 см) слое почвы наблюдается большое количество углерода при сравнительно низком содержании железа и особенно алюминия, что определяет уз-

кое отношение $\frac{Fe+Al}{C}$ (близкое 0,3). В связи с этим можно предпо-

ложить, что в горно-лесной желтоземной почве железо- и алюмо-органические соединения находятся в следующих формах: железо — в форме $Fe(OH)^{2+}$ и алюминий — $Al(OH)^{+}$. При малой насыщенности органического вещества железом железо-органические соединения обладают высокой растворимостью, тогда как алюмо-органические соединения отличаются меньшей подвижностью (таблица).

Следует отметить, что в почвах желтоземного типа почвообразования (по сравнению с подзолистой почвой, формирующейся в условиях умеренно холодного климата) процессы миграции железо- и алюмо-органических соединений протекают в значительных масштабах вследствие образования в почве огромного количества подвижного железо- и алюмо-органического комплекса и интенсивности процессов его миграции по почвенному профилю.

В более глубоком слое почвы (B_1 —17—45 см) содержание органического вещества резко снижается, тогда как концентрация железа и

алюминия значительно возрастает. В связи с этим отношение $\frac{Fe+Al}{C}$

возрастает до 0,8, что свидетельствует о насыщенности органического вещества металлами; при этом преобладающими становятся формы $Me(OH)_2^+$ которые характеризуются более низкой растворимостью и меньшей подвижностью.

В более глубоких слоях почвы (горизонт С—45—100 см) концентрации железа и алюминия возрастают и частично (или преимущественно) связываются органическими веществами и аккумулируются в почвенном профиле.

В слабоподзолисто-желтоземной, подзолисто-желтоземной и подзолисто-желтоземной глеевой почвах отмечается более высокая подвижность железо- и алюмо-органических соединений до значительной глубины почвенного профиля.

Это, на наш взгляд, объясняется тем, что в условиях преобладающего промывного режима, кислой реакции среды и восстановительных процессов формируются высокоактивные гумусовые кислоты упрощенного строения и другие органические кислоты, благоприятствующие разложению минеральной части почвы и образованию подвижных комплексных органо-минеральных соединений, способных мигрировать по почвенному профилю. По-видимому, эти превращения органо-минеральных компонентов почв обуславливают развитие в них подзолообразовательных процессов.

Специфические особенности миграции и аккумуляции органического вещества и минеральных элементов в виде органо-минеральных соединений по почвенному профилю обуславливают генетические различия исследуемых почв влажной субтропической зоны Азербайджана по интенсивности биогеохимического перераспределения продуктов почвообразования.

Характер железо- и алюмо-органических соединений в почвах влажной субтро-

Почва	Глубина, см	С почвы, %	В растворе, мг/100 г почвы			Fe+Al	$\frac{Fe+Al}{C}$
			C	Fe	Al		
Горно-лесной желтозем	A ₁ 0—7	3,80	2490	370	275	645	0,3
	A ₂ 7—17	2,38	2000	356	297	653	0,3
	B ₁ 17—67	1,81	930	426	326	752	0,8
	C ₁ 45—67	1,31	480	249	178	407	1,6
	C ₂ 67—100	0,31	190	166	130	296	1,8
Слабоподзолисто-желтоземная	A ₁ 0—6	3,00	2350	305	187	492	0,2
	A ₂ 6—16	2,50	2050	367	252	619	0,3
	B 16—42	1,72	860	342	166	408	0,5
	C ₁ 42—62	1,13	560	265	112	377	0,7
	C ₂ 62—100	0,20	100	197	75	272	2,7
Подзолисто-желтоземная	A ₁ 0—6	3,47	2500	228	256	484	0,1
	A ₂ 6—17	1,22	1010	305	173	478	0,4
	B 17—36	0,91	740	152	89	246	0,3
	C ₁ 36—50	0,63	540	196	105	301	0,8
	C ₂ 50—96	0,53	290	370	118	488	2,0
Подзолисто-желтоземная глеевая	A ₁ 0—6	2,89	2050	203	105	308	0,2
	A ₂ 6—17	1,29	970	186	126	312	0,3
	B 17—40	0,66	490	242	135	217	0,7
	C ₁ 40—70	0,35	130	146	58	204	1,5
	C ₂ 70—100	0,33	170	257	98	355	0,2

Примечание: ОВ — органическое вещество почв.

Характер железо- и алюмо-органических соединений в почвах влажной субтропической зоны Азербайджанской ССР

Почва	Глубина, см	С почвы, %	В растворе, мг/100 г почвы			Fe+Al	Fe+Al C	Возможные формы Fe и Al органических соединений
			C	Fe	Al			
Горно-лесной желтозем	A ₁ 0-7	3,80	2490	370	275	645	0,3	Fe(OH) ²⁺ ; Al(OH) ₂ ⁺
	A ₂ 7-17	2,38	2000	356	297	653	0,3	Fe(OH) ²⁺ ; Al(OH) ₂ ⁺
	B ₁ 17-67	1,81	930	426	326	752	0,8	Me(OH) ₂ ⁺
	C ₁ 45-67	1,31	480	249	178	407	1,6	Me(OH) ₂ ⁺ частично не связаны с ОВ
	C ₂ 67-100	0,31	190	166	130	296	1,8	Me(OH) ₂ ⁺ — то же
Слабоподзолисто-желтоземная	A ₁ 0-6	3,00	2350	305	187	492	0,2	Me(OH) ²⁺
	A ₂ 6-16	2,50	2050	367	252	619	0,3	Fe(OH) ²⁺ ; Al(OH) ₂ ⁺
	B 16-42	1,72	860	342	166	408	0,5	Me(OH) ₂ ⁺
	C ₁ 42-62	1,13	560	265	112	377	0,7	Me(OH) ₂ ⁺
	C ₂ 62-100	0,20	100	197	75	272	2,7	Me(OH) ₂ ⁺ частично не связаны с ОВ
Подзолисто-желтоземная	A ₁ 0-6	3,47	2500	228	256	484	0,1	Me(OH) ²⁺
	A ₂ 6-17	1,22	1010	305	173	478	0,4	Fe(OH) ²⁺ ; Al(OH) ₂ ⁺
	B 17-36	0,91	740	152	89	246	0,3	Fe(OH) ₂ ⁺ ; Al(OH) ₂ ⁺
	C ₁ 36-50	0,63	540	196	105	301	0,8	Me(OH) ₂ ⁺
	C ₂ 50-96	0,53	290	370	118	488	2,0	Me(OH) ₂ ⁺ частично не связаны с ОВ
Подзолисто-желтоземная глеевая	A ₁ 0-6	2,89	2050	203	105	308	0,2	Me(OH) ²⁺
	A ₂ 6-17	1,29	970	186	126	312	0,3	Fe(OH) ²⁺ ; Al(OH) ₂ ⁺
	B 17-40	0,66	490	242	135	317	0,7	Me(OH) ₂ ⁺
	C ₁ 40-70	0,35	130	146	58	204	1,5	Me(OH) ₂ ⁺ частично не связаны с ОВ
	C ₂ 70-100	0,33	170	257	98	355	0,2	Me(OH) ₂ ⁺ то же

Примечание: ОВ — органическое вещество почв.

Литература

1. Александрова Л. Н. и др. Гумусовые вещества почвы. Зап. Ленинградск. с.-х. института, т. 142. Л.-Пушкино, 1970.
2. Александрова Л. Н., Зверева Т. С., Фомин Ю. И. О формировании органо-минеральных коллоидов. Тр. X Межд. конгр. почвоведов, т. II. Изд-во «Наука», М., 1974.
3. Алиев С. А. Формы органо-минеральных соединений основных почв Азербайджана. «ДАН Азерб. ССР», 1967.
4. Алиев С. А., Шыхов М. А. Об органическом веществе желтоземов в Азербайджанской ССР. «Почвоведение», № 11, 1974.
5. Волобуев В. Р. Система почвы мира. Изд-во «Эам», Баку, 1973.
6. Джафарова Ч. М. О составе органических и органо-минеральных соединений в бурых лесных почвах. «Изв. АН Азерб. ССР», № 1, 1968.
7. Джафарова Ч. М. Органо-минеральные производные гумусовых веществ горно-лесных и горно-степных почв южного склона Большого Кавказа. Труды Ин-та почвоведения и агрохимии, т. XIV. Изд-во «Эам», Баку, 1976.
8. Зои С. В., Рукака А. Н. Об изменении соотношений форм железа в красноземах при их окультуровании. «Почвоведение», № 7, 1976.
9. Кононова М. М., Бельчикова Н. П. Применение а-пирофосфата для выделения и характеристики железо- и алюмо-органических соединений почв. «Почвоведение», № 6, 1970.
10. Кононова М. М., Титова Н. А. Применение электрофореза на бумаге для фракционирования гумусовых веществ почвы и изучения их комплексных соединений с железом. «Почвоведение», № 11, 1961.
11. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв. Изд-во МГУ, М., 1974.
12. Ораов Д. С., Пивоварова И. А., Горбунов Н. И. Взаимодействие гумусовых веществ с минералами и природа их связи. «Агрохимия», № 9, 1973.
13. Титова Н. А. Железо-гумусовые комплексы некоторых почв. «Почвоведение», № 2, 1962.
14. Титова Н. А. Природа гумуса и формы его связи с минеральной частью целинных и освоенных почв сухостепного ряда Юго-Востока Европейской части СССР. В сб.: «Органическое вещество целинных и освоенных почв». М., «Наука», 1972.

Институт почвоведения и агрохимии

С. Э. Әлијев, М. Ә. Шыхов

САРЫ ТОРПАГЛАРДА ДӘМИР-АЛУМИНИУМ ҮЗВИ БИРЛӘШМӘЛӘРИНИН ХАРАКТЕРИ

Мәғаләмдә сары торпагларда дәмир-алүминиум үзви бирләшмәләринин характери, һәрәкәтләнји, топланмасы вә торпагәмәләкәлмә процесләриндәки ролу шәрһ олуиур.

Мүәјјән олуиушдур ки, сары торпагларда үзви-минерал бирләшмәләр һелат типли олуб јүксәк һәрәкәтләнлик габилијјәтинә маликдирләр. Гидра элементләринин вә үзви маддәнин үзви-минерал бирләшмә формасында профил үзрә һәрәкәтләнји вә топланмасы тәдгиг едиләи торпаг типләринин кенетик хүсусијјәтләринин мүәјјәнләшдирмәјә вә онларни торпагәмәләкәлмә процесләриндәки ролуну ајдылашдырмага имкан верир.

УДК 631—432

Р. Г. МАМЕДОВ, Д. Э. ЮСИФОВ

О СОЛОНЦЕВАТОСТИ ПОЧВ МИЛЬСКОЙ СТЕПИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ПОГЛОЩЕННЫХ ОСНОВАНИЙ ПОД РАЗЛИЧНЫМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ УГОДЬЯМИ

В проблеме освоения новых земель, повышения плодородия почв земледельчески освоенных территорий, особенно в условиях орошаемого и осушаемого земледелия, важнейшее место занимают вопросы изучения физико-химических свойств и режимов почв, их регулирования и оптимизации.

Количественный и качественный состав поглощенных катионов и любой почвы находится в теснейшей зависимости от солевого состава катионов почвенного раствора; всякое изменение в составе последних тотчас же вызывает соответствующие изменения состава поглощенных катионов.

Из многочисленного количества существующих катионов во всех материнских горных породах и почвах встречаются: водород, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо.

Обычными же поглощенными катионами в почвах являются кальций, магний, натрий и др. (в порядке убывающей распространенности).

Из этих катионов особенно широко распространены в почвах кальций и магний. Эти два катиона встречаются в поглощающем комплексе почв всех почвенных зон, причем в почвах центральной части черноземной зоны, горной части Азербайджана поглощенные катионы представлены исключительно ими. В почвенных зонах к северу и югу от черноземной зоны к ним присоединяются остальные катионы, в частности в почвах пустынь и полупустынь — ион натрия.

Как установлено в результате исследований многих ученых нашей страны, среди поглощенных катионов натрий наиболее токсичный и даже незначительное его количество придает отрицательные свойства почвам.

Мильская степь занимает 340 тыс. га и является одним из важнейших районов развития хлопководства в Азербайджане.

В условиях Мильской степи одной из основных причин низкого урожая сельскохозяйственных культур является солонцеватость почв. Поэтому всестороннее изучение солонцеватости почв имеет первостепенное значение в народном хозяйстве.

Как показали наши исследования, в 67 «ключевых» участках с наиболее типичными почвенными разновидностями низменной части Мильской степи распространены различные формы солонцеватости, но наиболее часто встречаются магниевые и натриевые, магниевые-натриевые, натриево-магниевые.

Различные типы почв характеризуются, как известно, различным составом обменных катионов, причем различия эти проявляются не

только в абсолютном содержании обменных катионов, но и в их относительной роли в сумме обменных оснований.

Из наиболее опасных форм являются натриевые солонцеватости. В связи с этим солонцеватые явления необходимо глубже изучать и учитывать при разработке мелиоративных мероприятий.

Особое внимание этому явлению должно быть уделено при промывках. Наряду с этим необходимо отметить, что в последние годы ареал распространения почв с различной степенью солонцеватости в Мильской степи не был установлен.

Это обстоятельство побудило авторов предпринять попытку, основываясь на имеющихся данных, охарактеризовать территорию северной части Мильской степи.

Почвенные поглощенные катионы были исследованы в Азербайджане И. Н. Антиповым-Каратаевым (1960), В. Р. Волобуевым (1951, 1953), Р. Г. Мамедовым (1975), М. Р. Абдуевым (1961), Д. Э. Юсифовым (1975, 1978).

Изучение состава обменных оснований имеет большое значение при разработке мероприятий по повышению плодородия почв. Кроме того, надо отметить, что вопросы повышения плодородия почв путем изменения состава обменных катионов и воздействия на почвенный поглощенный комплекс еще не полностью изучены и нуждаются в дальнейшей детализации.

Различия в соотношении обменных катионов могут служить диагностическим признаком водно-физических свойств тех или иных почв.

Известно, что чем больше поглощенного натрия и магния в почве, тем более выражены отрицательные свойства почв (низкая фильтрационная способность, высокая набухаемость и дисперность, низкая влагоемкость, высокая величина физиологически недоступной влажности и т. д.).

Учитывая эти положения, мы поставили перед собой цель выяснить соотношения поглощенных катионов и выявить закономерность изменения их на территории Мильской степи.

Распределение компонентов почвенного поглощающего комплекса в почвах Мильской степи имеет своеобразный характер. Поглощенные катионы изучены в Мильской степи в наиболее широко распространенных каштановых, сероземно-луговых, солончаковых и лугово-болотных почвах и их разновидностях.

Результаты анализов показали, что содержание поглощенного кальция в большинстве случаев в пахотном горизонте (0—20 см) каштановых почв составляет 28,75—32,78 мг·эква на 100 г почвы, или 70,4—81,7% от суммы поглощенных катионов.

Содержание натрия в этих слоях составляет 1,5—2,0 мг·эква на 100 г почвы, или 3,7—5,3%, а магния — 4,9—10,6 мг·эква на 100 г почвы, или 13,0—25,9% от суммы поглощенных оснований.

Содержание Са повышается под тузовыми насаждениями, но количество его постепенно уменьшается вниз по генетическим горизонтам.

Исследования показали, что в сероземно-луговых орошаемых солонцеватых почвах содержание поглощенного Са варьирует на целине в пределах 19,5—21,6 мг·эква, под люцерной — 20,9—27,1 мг·эква, под хлопчатником — 17,1—23,8 мг·эква на 100 г почвы.

Содержание поглощенного магния в целинной почве равно 9,9—22,9 мг·экв, под люцерной — 8,6—13,4, под хлопчатником — 7,14—12,3 мг·экв на 100 г почвы.

Количество поглощенного натрия в этих почвах в основном варьирует по профилю от 1,6 до 3,6 мг·экв на 100 г почвы. Относительное содержание поглощенных катионов, выраженное в процентах от суммы, составляет: по кальцию на целине — 43,1—64,1%, под люцерной — 60,8—69,9, под хлопчатником — 54,5—69,6%; по магнию на целине — 29,7—56,7%, под люцерной — 22,1—30,9%, под хлопчатником — 24,3—39,1 и по натрию по профилю — 5,5—8,8%.

Как видно из результатов анализа, содержание поглощенного Са по профилю с глубиной закономерно уменьшается, а магния и натрия, наоборот, увеличивается.

Кроме того, в составе поглощенных оснований в этих почвах преобладает кальций, содержание которого в большинстве случаев превышает 70% от суммы.

Наиболее часто содержание поглощенного Са возрастает под люцерной. На основании анализа и 4-летних экспериментальных данных по обменным катионам в лугово-сероземных орошаемых солонцеватых почвах выявляется, что в составе их преобладает поглощенный кальций, содержание которого в почве варьирует на целине от 6,0 до 16,4 мг·экв, под хлопчатником — от 12,0 до 24,6, под виноградником — от 23,9 до 29,5 мг·экв на 100 г почвы.

Количество поглощенного магния составляет на целине 7,7—16,7, под хлопчатником — 5,0—15,4, под виноградником — 6,4—13,2 мг·экв на 100 г почвы. Содержание поглощенного натрия в этих почвах в основном варьирует по профилю от 1,6 до 5,8 мг·экв на 100 г почвы. Относительное содержание поглощенных катионов, выраженное в процентах от их суммы, составляет на целине: Са — 24,3—61,6%; Mg — 32,7%; Na — 6,0—8,8; под хлопчатником: Са — 39,0—72,3%; Mg — 20,4—50,9%, Na — 7,6—13,1%; под виноградником: Са — 60,0—75,9, Mg — 13,7—36,8, Na — 8,6—11,1%.

Лугово-сероземные солончаковые почвы распространены в Западной части Мильской степи и занимают значительную территорию, которая используется под зимние пастбища, лесные насаждения и разнообразные сельскохозяйственные культуры.

Результаты лабораторных анализов показали, что в составе обменных катионов преобладает поглощенный Са⁺⁺, содержание которого в лугово-сероземных солончаковых почвах под лесными насаждениями варьирует в пределах 5,33—14,9 мг·экв на 100 г почвы.

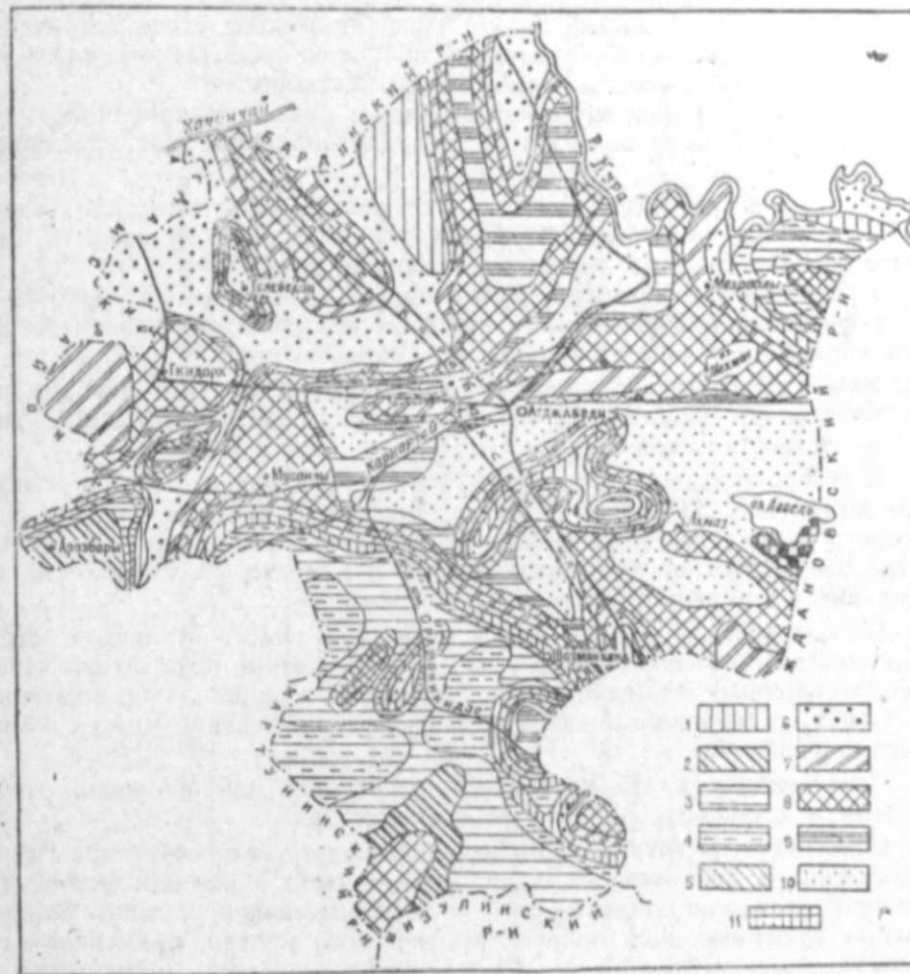
На целине (солончаковые почвы) эта величина составляет 8,20—14,90, в лугово-болотных почвах — 17,85—18,40 мг·экв на 100 г почвы. Содержание поглощенного Na⁺ в этих почвах во всех горизонтах постоянно увеличивается от 2,2 до 3,6 мг·экв на 100 г почвы.

Относительное содержание поглощенных катионов, выраженное в процентах от их суммы, составляет под лесными насаждениями: Са — 19,4—83,0%, Mg — 14,0—67,4%, Na — 3,0—13,2%; на целине (солончаковой почве): Са — 32,7—70,2%, Mg — 26,0—52,9%, Na — 3,8—14,4%; в лугово-болотных почвах: Са — 45,1—47,7%, Mg — 44,0—47,4, Na — 7,6—8,3.

После поглощенного кальция наиболее широко распространенным обменным катионом в почвах Мильской степи является поглощенный магний, высокое содержание которого отрицательно влияет на физиче-

ские свойства почв и тем самым на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

Более детальные исследования поглощенных катионов в различных почвенных типах показали, что на территории Агджабединского района выделяются в основном следующие одиннадцать (11) микрорайонов и типов сочетаний поглощенных катионов и видов солонцеватости (рисунок).



Соотношения поглощенных катионов почв северной части Мильской степи (в слое 0—25 см). Картосхема составлена по Д. Э. Юсифову.
1 — 8Са2Mg; 2 — 8Са1Mg1Na; 3 — 7Са3Mg; 4 — 7Са2Mg1Na; 5 — 6Са4Mg; 6 — 6Са3Mg1Na; 7 — 5Са5Mg; 8 — 5Са4Mg1Na; 9 — 4Са5Mg1Na; 10 — 3Са6MgNa; 11 — 3Са5Mg2Na.

Первый район практически несолонцеватый (8Са2Mg), составляет 3,2 тыс. га или 1,8% от общей территории; вторая группа слабонатриевая (8Са1Mg1Na) — 3,3 тыс. га, или 1,9%; третья — слабомagneйные почвы (7Са3Mg) — 4,0 тыс. га, или 2,3%; четвертая — слабонатриевые

(7Ca2Mg1Na) — 19,4 тыс. га, или 11,0%, пятая — среднемагние-
вые (6Ca4Mg) — 23,8 тыс. га, или 13,5%; шестая — слабомагне-
вые (6Ca3Mg1Na) — 25,8 тыс. га, или 14,7; седьмая — сильномагне-
вые (5Ca5Mg) — 8,0 тыс. га, или 4,5%, восьмая — слабонатриевые
(5Ca4Mg1Na) — 46,4 тыс. га, или 26,4%, девятая — натриево-сильно-
магние-вые (4Ca5Mg1Na) — 17,0 тыс. га, или 9,7%, десятая — сильно-
магние-вые (3Ca6Mg1Na) — 23,6 тыс. га, или 13,4%, одиннадцатая —
средненатриево-сильномагние-вые (3Ca5Mg2Na) — 1,1 тыс. га, или
0,9% общей площади.

Из полученных данных видно, что в Мильской степи встречается
более сорока сочетаний, из которых получаем около 11 основных раз-
новидностей соотношений поглощенных катионов.

Из рисунка видно, что с возрастанием номера микрорайона нара-
стают отрицательные качества почв, неблагоприятные для культурных
растений.

Наши 4-летние исследования показывают, что увеличение содер-
жания поглощенного магния составляет более 40% от емкости, что
подтверждает выводы указанных авторов.

Картограмма вскрывает также определенные закономерности в
географическом распределении отдельных компонентов почвенного по-
глощающего комплекса на территории Мильской степи.

Установлено, что содержание отдельных оснований закономерно
изменяется от сухостепной предгорной части к полупустынной зоне
низменности Мильской степи.

В северо-западной части Мильской степи в почвенном поглощаю-
щем комплексе (ППК) преобладает обменный кальций, содержание
которого изменяется в восточном направлении к оз. Аггель. В составе
ППК доминирует поглощенный магний и заметно увеличивается со-
держание поглощенного натрия.

По содержанию магния почвы низменной части Мильской степи
относятся к магниевым-солонцеватым. Районирование почв по соотноше-
нию поглощенных оснований позволит наиболее рационально подбирать
удобрения, устанавливать дозы внесения и соотношение между компо-
нентами удобрения.

Составленная карта позволяет осуществить мелиоративные меро-
приятия в хлопковых районах Мильской степи.

Освоение этой группы солонцеватых почв требует сочетания гидро-
технических и агро-мелиоративных мероприятий, а именно: устройства
глубокой дренажно-коллекторской сети, понижающей уровень сильно-
соленых грунтовых вод ниже их критического уровня, применения со-
ответствующих мелиорантов и сидератов, системы мелиоративной
вспашки и глубокого рыхления без выворачивания сильнозасоленных
несолонцеватых слоев. Все это будет способствовать улучшению физи-
ко-химических и фильтрационных свойств почвогрунтов и увеличению
эффективности промывок. Промывки и освоение этих земель нужно
вести под посев культур освонителей (многолетних и однолетних трав-
смесей с применением навоза, подкислителя, минеральных удобрений,
особенно суперфосфата).

Нами проведена математическая обработка всех указанных анали-
тических и полевых данных, достоверность анализа колеблется от
4,7 до 9,3%.

Распределение земель мильской степи по видам солонцеватости

Группы	Почвы	Тип и степень солонцеватости	% от суммы поглощ. осн.	Площадь, тыс. га	% от общей площади
I	Каштановые окультуренные, каштановые, серо-земно-орошаемые	Несолонцеватые	8Ca2Mg	3,2	1,8
II	Каштановые, лугово-сероземные орошаемые	Слабонатриевые	8Ca1Mg 1Na	3,3	1,9
III	Каштановые, сероземные, лугово-сероземные	Слабомагние-вые	7Ca3Mg	4,0	2,3
		Слабонатриевые	7Ca2Mg 1Na	19,4	11,6
		Среднемагние-вые	6Ca4Mg	23,8	13,5
			6Ca3Mg	25,8	14,1
IV	Каштановые, сероземные, сероземно-луговые, солонцеватые, каштановые, сероземные, лугово-сероземные, сероземно-луговые.	Натриево - сильно-маг-ниевые	5Ca5Mg 1Na	8,0	4,5
			5Ca4Mg 1Na	46,4	26,4
			4Ca5Mg 1Na	17,0	9,7
V	Каштановые, сероземные, лугово-болотные, солон-чаковые, солонцеватые и солончаки	Средненатриевые-слаб-номагние-вые	3Ca6Mg 1Na	23,6	13,4
			3Ca5Mg 1Na	1,1	0,8
	Всего			175,6	100

5-мис

Как известно, корневая система многолетних насаждений протягивается до глубины 2—3 м и более. В условиях влажных субтропиков Азербайджана наши трехгодичные наблюдения и опыты показывают, что, учитывая корневую систему многолетних насаждений, запас плодородия почв необходимо брать до глубины 0—200 см (А. Г. Велиев, 1978).

Учитывая все вышеуказанное, в качестве критериев для бонитета почв под многолетними насаждениями были взяты мощность гумусового горизонта (А+В), запасы гумуса, фосфора (в т/га), сумма поглощенных оснований (в мг-экв), общая и активная карбонатность, гидrolитическая и обменная кислотность в двухметровом слое, которые устойчиво коррелируют с урожайностью этих культур ($r=0,968$). К выявленному баллу почв по плодородию нами дана поправка на климатические показатели в виде биоклиматического потенциала (БКП) по Г. Ш. Мамедову (1978) для зональных почв.

А. Д. Эйюбов (1975), Г. Ш. Мамедов (1976), Ш. Г. Гасанов, Р. А. Алиева, Г. Ш. Мамедов (1977) и др. считают необходимым учитывать при бонитировке почв климатические показатели в качестве составляющих комплекса природных условий для развития растений в виде биоклиматического потенциала (БКП) или суммы положительных температур, коэффициента увлажнения и т. д.

Необходимость применения показателей БКП при бонитировке почв сельскохозяйственных культур обосновывается тем, что качество и урожайность этих культур в значительной степени зависят от климатического фактора. Как бы ни отличались растения друг от друга, для их роста и развития необходимы свет, тепло, вода, воздух и элементы питания. Первые четыре компонента выражаются показателями климата.

Указанные доводы подтверждаются и тем, что при математической обработке данных между баллами урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв с поправкой на БКП обнаружена весьма тесная корреляционная связь ($r=0,99$). Все это позволило нам принять БКП при бонитировке почв под различные сельскохозяйственные культуры в богарных условиях влажных субтропиков Азербайджана как существенный показатель для установления поправочных коэффициентов для зональных типов почв. Как известно, почва и растение взаимосвязаны. Эту комплектность с целью бонитировки широко использовали в своих работах Г. Ш. Мамедов (1976, 1978), М. Э. Салаев, Ш. Г. Гасанов, Р. А. Алиева, Г. Ш. Мамедов (1978).

Учитывая систему почва—растение, вышеуказанные работы дают нам основание оценивать почвы одновременно как по их свойствам, так и по растительному покрову. Проводимые наблюдения и собранные материалы по биологической урожайности сельскохозяйственных культур влажных субтропиков Азербайджана были сгруппированы в X разрядах. Однако наивысшим разрядом нами принят X, исходя из классов бонитета почв для различных сельскохозяйственных культур (табл. 1, 2, 3).

Наши трехгодичные исследования во влажных субтропиках Азербайджана позволили разработать эколого-бонитировочные группы для определения производительности почв сельскохозяйственных культур, а также дать сравнительную характеристику и оценку каждого почвенного контура.

Таблица 1

Разряды по урожайности винограда влажных субтропиков Азербайджана

Сорта винограда	Разряды и средняя урожайность, ц/га									
	X > 200	IX 200—180	VIII 180—160	VII 160—140	VI 140—120	V 120—100	IV 100—80	III 80—60	II 60—40	I < 40
Ркацители										
Баянширей										
Мадрага									51,7	
Ширваншахи										
Амашара									62,2	
Тавриз										
Шаны белый										
Шаны черный									46,0	
Мускат										
Хындоглы						108,3				
			160,0	142,6	122,1					
		186,1		142,8						
					121,0					

Таблица 2

Разряды по урожайности чая влажных субтропиков Азербайджана

Чаеводческие совхозы	Разряды и средняя урожайность, ц/га									
	X >150	IX 150—135	VIII 135—120	VII 120—105	VI 105—90	V 90—75	IV 75—60	III 60—45	II 45—30	I <30
Совхоз им. Физули						75,0		53,0		
Совхоз им. Кирова										
Совхоз им. Шаумяна		138,0							34,0	
Совхоз „Грузия“										
Совхоз им. Тельмана										
Совхоз им. Азизбекова							60,2		31,8	
Совхоз им. Ахундова										
Совхоз „Коммунизм слуг“										
Совхоз им. Димитрова				105,2						50,6

Таблица 3
Разряды по урожайности зерновых культур влажных субтропиков Азербайджана

Сорта зерновых культур	Разряды и средняя урожайность, ц/га									
	X >40	IX 40—35	VIII 35—32	VII 32—28	VI 28—24	V 24—20	IV 20—16	III 16—12	II 12—8	I <8
Сава					25,2					
Кавказ						23,2				
Мугань						23,1				
Шарг							19,7			
Полидум-330/2		37,5								
Полидум-596				30,6						

С учетом всех сведений как по почвам, так и по растениям составляется картограмма бонитета почв объекта исследования. Таким образом, при бонитировке почв под сельскохозяйственные культуры на примере влажных субтропиков Азербайджана в каждом контуре мы показываем эколого-бонитировочные группы, где наряду с почвенными данными указываются данные сельскохозяйственных культур.

Например, в почвенном контуре виноградника (или зерновых, чайных культур) обозначены

$$\frac{\text{Бт-VII-18,4-96}}{\text{Кч-X-I-98}}$$

где в числителе В_т — сорта винограда (Тебризи);

VI — разряд урожайности;

18,4 — сахаристость винограда в %;

96 — балл по урожайности и качеству винограда;

в знаменателе Кч — индекс почв (коричневые);

X — класс бонитета почв;

I — агропроизводственная группа;

98 — балл бонитета почв по свойствам с учетом климата.

Эта эколого-бонитировочная группировка дает ясное представление о данном виноградном участке. Например, по данным почв, на участке распространены коричневые почвы (Кч), X класса бонитета (баллы 100—91), высокоплодородные почвы — оценочный балл их равен 98, почвы относятся к лучшей качественной группе (I), а растение этого участка — виноград Тебризи (В_т). Получена биологическая урожайность винограда в пределах 140—160 ц/га, которая относится к VII разряду бонитета, по сахаристости винограда 18,4% урожайность этих культур оценена 96 баллами бонитета.

Приведенные здесь данные помогут работникам сельского хозяйства выявить пути дальнейших мероприятий по улучшению почв сельскохозяйственных культур. С их помощью можно дать ясный прогноз, раскрыть широкие возможности по установлению хозяйственной ценности и экономической эффективности этих культур.

Литература

1. Алиева Р. А. Качественная характеристика и бонитировка почв Сальянского района Азерб. ССР. Автореф. канд. дисс. 1971.

2. Бабаев М. П. Почвы и качественная характеристика земель подгорной равнины Карабахской степи. Автореф. канд. дисс. 1967.
3. Волобуев В. Р., Салаев М. Э., Гасанов Ш. Г., Костюченко Ю. И. Методические указания по проведению бонитировки почв в Азербайджане. Изд-во «Эам», Баку, 1973.
4. Веллев А. Г. Основные критерии бонитета почв многолетних насаждений влажных субтропиков Азербайджана. Матер. научн. конфер. аспирантов АН Азерб. ССР. Баку, 1978.
5. Гасанов Ш. Г. Природно-генетические особенности и бонитировка почв юго-западного Азербайджана. Автореф. канд. дисс. 1972.
6. Гасанов Ш. Г., Алиева Р. А., Мамедов Г. Ш. Применение показателей климата при бонитировке почв. «Изв. АН Азерб. ССР», 1977.
7. Мамедов Р. Г. Основы группировки почв Нахичеванской АССР по агрофизическим свойствам. «ДАН Азерб. ССР», № 9, 1962.
8. Мамедов Г. Ш. Принципы бонитировки и экономической оценки почв кормовых угодий. Матер. научн. конфер. аспирантов АН Азерб. ССР. Баку, 1976.
9. Мамедов Г. Ш. Агроэкологическая характеристика и бонитировка пастбищных земель западной части Мильской равнины. Автореф. канд. дисс. 1978.
10. Салаев М. Э., Гасанов Ш. Г., Алиева Р. А., Мамедов Г. Ш. Методические указания по проведению бонитировки почв кормовых угодий Азерб. ССР, 1978.
11. Эйюбов А. Д. Бонитировка климата Азерб. ССР. Баку, 1975.
12. Юсифов Д. Э. Агрофизическая характеристика основных типов почв Мильской степи с целью их мелнорации и рационального использования. Автореф. канд. дисс. 1977.
13. Ягубов Г. Ш. Качественная характеристика и бонитировка зимних пастбищ Северо-Западного Кобистана. Автореф. канд. дисс. 1975.

Институт почвоведения и агрохимии

Н. К. Минаймаов, Г. Ш. Мамедов, А. П. Валиев

КЭНД ТЭСЭРРУФАТЫ БИТКИЛЭРИ ТОРПАГЛАРЫНЫ ГИЖМЭТЛЭНДИРИМЭСИ ҺАГТЫНДА БЭ'ЗИ МЕТОДИК МЭСЭЛЭЛЭР

Магалада мухталиф кэнд тесэрруфаты биткиларин алтындаки торпагларины гижметлендиримесинин бэ'зи методларындан ва биткиларин торпага олан тэлэбатына уйгун оларак сечилмиш критериялардан данышылдыр.

Ма'лумдур ки, тобиэтде торпагла битки өртүжү ајры-ајрылыгда дејил комплекс шәкилде мөвчуддур. Буну назара алараг ејни заманда битки өртүјунде гижметлендиримини ва онун маһсулдарлыгы 10 дәрәжәде бирләшдириминшидр. Һәмчинини, торпаг ва битки кәстәричиләри екологий-бонитет групплашмасы шәкилинде кәстәрилиминшидр.

УДК 631.4

С. Д. ЯКУБОВА

ОЦЕНКА ПОЧВ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЧАСТИ КАРАБАХСКОЙ РАВНИНЫ

Для построения бонитировочной шкалы предгорной части Карабахской равнины взяты типы и подтипы почв нормального профиля: незасоленные, некаменистые, нескелетные, несмытые, одинакового механического (среднесуглинистого) состава. Шкала составлена применительно к оптимальным условиям территории.

Как известно, достоверность полученных баллов бонитета почв во многом зависит от правильного выбора критерия оценки. Выявление критерия бонитета почв является основой правильного вычисления балла. В качестве критерия для бонитета почв берутся только более устойчивые показатели плодородия почв, хорошо коррелирующие с урожайностью сельскохозяйственных культур на сопоставимых уровнях агротехники и механизации.

Для установления балла бонитета почв по плодородию этих почв и биологической урожайности зерновых культур в течение трех лет (1975—1977) были собраны и систематизированы имеющиеся фондовые данные по показателям плодородия и многолетней урожайности зерновых культур, а также результаты проведенных исследований на выбранных «ключевых» участках коричневых остепненных, темно-каштановых, каштановых обыкновенных и аллювиально-луговых почв предгорной части Карабахской равнины.

В качестве критериев для построения бонитировочной шкалы предгорной части Карабахской равнины были взяты запасы гумуса, валовые формы азота, фосфора (t/ga), суммы поглощенных оснований ($мэкв$) в слоях 0—20, 0—50, 0—100 см. Путем математической обработки данных по этим показателям плодородия почв и урожайности зерновых культур нами была выявлена и коррелятивная зависимость между ними, которая показала тесную корреляцию ($r=0,85-0,91$).

Математическая обработка данных по показателям плодородия всех основных типов и подтипов почв, распространенных в предгорной части Карабахской равнины, показала, что коричневые остепненные почвы отличаются наилучшими показателями по принятым критериям бонитета. Все это заставило принять показатели плодородия коричневых остепненных почв в качестве «эталона» и оценить в 100 баллов. В результате проведенных вычислений по отношению к показателям «эталонной» почвы были определены баллы других распространенных почв, причем темно-каштановые почвы получили 94 балла, каштановые обыкновенные—84 балла, а аллювиально-луговые—71 балл (табл. 1).

В исследуемом объекте каменность, скелетность, окультуренность, намытость и солонцеватость способствовали расчленению основных типов почв на более мелкие таксономические единицы. Для оценки

всего почвенного покрова, т. е. для составления развернутой шкалы бонитета почв по объекту исследования, были использованы поправочные коэффициенты на окультуренность (М. П. Бабаев, 1972, 1975), механический состав, мощность и солонцеватость [7] (табл. 2).

Для определения пригодности почв под зерновые культуры дополнительно составлена шкала по урожайности. Коэффициент корреляции между баллами почв по свойствам и баллам по урожайности $r=0,97$.

Таблица 1

Бонитировочная шкала почв по их свойствам и урожайности

Почвы	Оценочный балл по				
	свойствам почв	урожайности			
		Арзу	Севиндж	Бол-бугда	Джафари
Коричневые остепненные	100	100	100	100	100
Темно-каштановые	94	91	86	98	88
Каштановые обыкновенные	84	81	77	84	80
Аллювиально-луговые	71	—	—	—	—

В ряде случаев возможно, что урожайность сельскохозяйственных культур не будет соответствовать баллам бонитета почв. Это объясняется влиянием побочных факторов (микроклимата, рельефа, уровня агротехники и др.), которые вызывают колебания урожайности сельскохозяйственных культур по отдельным годам наблюдений.

Бонитет почвы по свойствам правильно отражает ее качество в том случае, если участок однороден не только по почвенному покрову, но и по условиям территории. На общую оценку земли как производственного объекта, помимо качества почв, большое влияние оказывают природные условия территории [3, 4, 6, 8, 10 и др.].

Влияние условий территории на продуктивность почв проявляется двояко. Некоторые из них — каменистость, мелкоконтурность, закустаренность — оказывают непосредственное влияние. В некоторых случаях удалось получить определенные качественные зависимости, связывающие уровень влияния со степенью проявления этих свойств [1, 8].

Вторая сторона влияния свойств территории — увеличение затрат на возделывание культур. Результаты специальных исследований по нормированию полевых работ позволяют судить о величине дополнительных затрат на преодоление неблагоприятного действия того или иного фактора.

Комплексный подход, отвечая общепринятой и верной идее о взаимосвязи всех элементов природных условий сельскохозяйственного производства, является, безусловно, наиболее правильным и перспективным. Он позволяет учесть на основе выделения характерных для каждой зоны естественных сочетаний свойств территории особенности их влияния на продуктивность земли и установить географические закономерности их распределения в пространстве. Но нам пришлось отказаться от такого подхода. Дело в том, что для его реализации нет полной исходной информации.

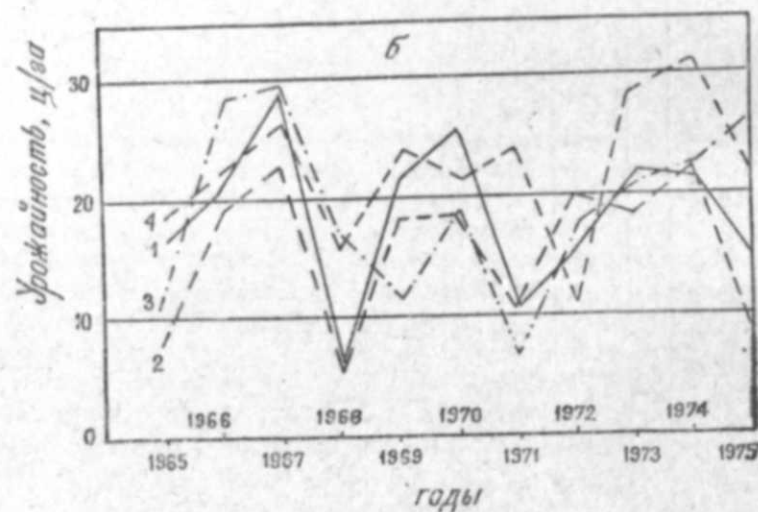
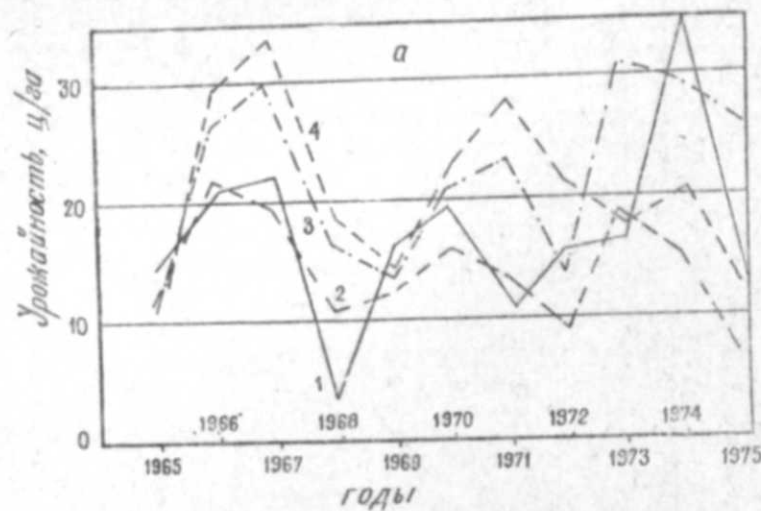
Таблица 2

Поправочные коэффициенты почв предгорной части Карабахской равнины (для зерновых культур)

Почвы	Поправочные коэффициенты на														
	Мощность* почв	Степень* солонце- ватости	Степень** окультуренности	Степень каменистости				Степень скелетности		Намы- тость почв					
				неко- лонце- ватые	слабо- солонце- ватые	песчаные	высоко- окультурен- ные	окультурен- ные	репные		репные	слабо- каменис- тые	каменис- тые	слабо- скелет- ные	скелет- ные
Коричневые остепненные	> 100	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,2
Темно-каштановые	100-60	0,8	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,2
Каштановые обыкновенные	60-100	0,8	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,2
Аллювиально-луговые	> 100	0,8	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	1,2

*—данные заимствованы из работ В. Р. Волобуева, М. Э. Салаева, Ш. Г. Гасанова, Ю. И. Костюченко (1973).

**—данные заимствованы из работ М. П. Бабаева (1972, 1975).



Динамика урожайности зерновых культур на каштановых почвах (КНЭБ) за 1965—1975 гг.
 а — почвы орошаемые; б — богарные; 1 — сорт Джафари; 2 — Севиндж; 3 — Бол-бугда; 4 — Арзу.

Существенным достоинством метода раздельного учета, определяющим его примеримость, является более или менее полная обеспеченность его реализации исходными данными. Этими данными, как хорошо показал в своих работах Р. П. Каск (1965), служат разного рода нормативные материалы, например, нормы выполнения тракторных работ в разных условиях и т. д.

Как известно, шкала оценки по свойствам почв — основной показатель при выполнении земельнооценочных работ. Шкала оценки почв по свойствам нуждается в проверке с помощью критерия урожайности, хотя это и не идеальный показатель, поскольку урожай в силу много-

факторности может быть различен на одинаковых по качеству почвах. Но другого показателя проверки шкалы оценки по свойствам почв нет.

Верность бонитировочной шкалы, т. е. правильный подбор и использование оцениваемых свойств и признаков, проверялась путем вычисления связи урожайности с бонитетом по свойствам почв, а также с помощью отдельных методов математической статистики.

Как известно, величина урожая зависит как от почвенных показателей, так и от погодных условий, уровня механизации и интенсификации сельского хозяйства и др. Выявить и определить долю влияния этих факторов без каких-либо наблюдений и опытов иногда представляет определенную трудность. Такие попытки сделаны в Латвии [2], Ленинградской области [10], Казахстане (Соболев, Полянский, Румыни (Теачь, 1970). Более определенно к этому вопросу подошли в Красноярском НИИ сельского хозяйства (Крупкин, Воронков, 1974), Молдавии [9].

Нами также решены некоторые вопросы по определению доли влияния некоторых факторов на величину урожая, а также на величину балла бонитета исследуемых почв (например, влияние лет, сортов, почв, каменности, скелетности и видов возделывания), на величину урожая.

Для выполнения расчета нормальной урожайности (В. В. Докучаев, 1951) необходимо установить цену балла, т. е. долю урожая, приходящуюся на один балл оценки земель. С помощью цены одного балла можно рассчитать урожай на перспективу. Помножив цену балла на бонитет, получим среднюю расчетную урожайность. Так, зная цену одного балла на самой плодородной почве, можно определить перспективную урожайность на этой почве, изменяя агротехнику возделываемой культуры: чем выше уровень агротехники, тем большая доля урожая приходится на балл оценки почв по свойствам.

Наши исследования (при нормальном уровне агротехники) показывают, что цена одного балла за период 1975—1977 гг. для озимой пшеницы составила по сортам Джафари — 0,20 ц/га, Севиндж — 0,18 ц/га, Арзу — 0,24 ц/га, Бол-бугда — 0,26 ц/га.

Статистически урожайная цена балла не что иное, как коэффициент регрессии урожая по оценке земель.

Следует помнить, что оценочная шкала, составленная по урожайности, характеризует определенный период времени и требует постоянной корректировки, т. е. учета тенденции роста урожайности, тренда. При этом используется корреляционно-регрессионный анализ (А. Я. Борук, 1970; В. Я. Узун, 1975).

Таблица 3

Тенденция роста урожайности озимой пшеницы на каштановых почвах КНЭБ по годам

Год	X	V	X ²	XV
1965	1	14,5	1	14,5
1966	2	23,2	4	46,4
1967	3	27,9	9	83,7
1968	4	7,6	16	30,4
1969	5	21,2	25	106,0
1970	6	22,4	36	124,4
1971	7	12,5	49	87,5
1972	8	15,3	64	122,4
1973	9	23,1	81	207,1
1974	10	24,7	100	247,0
1975	11	11,3	121	124,3
1976	12	15,5	144	186,0
1977	13	21,0	169	284,7
Итого	91	241,1	819	1675,2
Средняя величина	7	18,5	63	

Динамика урожайности озимой пшеницы по годам в исследуемом объекте отражена на рисунке.

При определении тренда, т. е. тенденции роста урожайности, используется линейная форма уравнений типа $y = a + vx$, где: y — средняя урожайность в n -году,

x — характер времени,

v — коэффициент регрессии, показывающий насколько увеличивается урожайность за один год.

a — свободный член уравнения.

Исходной информацией может служить урожайность озимой пшеницы по годам на каштановой почве (табл. 3).

$$v = \frac{(xy) - nMxMy}{(x^2) - n(Mx)^2}$$

$$v = \frac{1675,2 - 13 \times 7 \times 18,5}{819 - 13 \times 63} = 0,83$$

$$a = My - vMx = 18,5 - 0,83 \times 7 = 18,5 - 5,8 = 12,7 \text{ ц/га.}$$

$$y = a + vx = 12,7 + 0,83x = 12,7 + 0,83 \times 3 = 23,5 \text{ ц/га.}$$

$$y = 23,5 \text{ ц/га.}$$

В данном случае величина 0,83 означает, что при возрастании оценки земель на один балл урожайность увеличивается на 0,83 ц/балл, следовательно, он является урожайной ценой балла.

Зная коэффициент корреляции между оценкой земель и урожайностью озимой пшеницы, можно определить ход изменения, свидетельствующий о существенной динамике тесноты связей. Чем он выше, тем сильнее проявляется влияние качества земли на урожайность озимой пшеницы. Это можно показать яснее, если использовать вместо коэффициента корреляции его смысловой аналог — коэффициент детерминации. Если, например, коэффициент корреляции равен 0,69, то коэффициент детерминации будет $= (0,69^2 \times 100\%) = 47\%$. Это показывает, что влияние качества земли возрастает настолько, что уже 47% изменения урожая можно определенно поставить в зависимость от этого фактора.

Расчет урожайности по данным оценки земель и урожайности цена балла может широко применяться при решении различных вопросов сельскохозяйственного производства. Особое значение это приобретает для прогнозирования урожайности в связи с ростом вложений в производство, улучшением агротехники, окультуриванием.

Выводы

1. Коричневые остепненные почвы исследуемой территории отличаются лучшими показателями и оценены в 100 баллов.

2. Для сопоставления с баллами по свойствам почв составлена шкала по урожайности зерновых культур по сортам, косвенно определяющая пригодность почв под эту культуру. Коэффициент корреляции между баллами по свойствам почв и урожайности составляет 0,92, связь тесная.

3. Определена цена одного балла по этим сортам, что имеет большое значение для прогнозирования урожайности.

Литература

1. Благовидов Н. А. Качественная оценка земель. Изд. МСХ РСФСР, М., 1960.
2. Борук А. Я. Бонитировка и экономическая оценка земель. М., «Колос», 1972.
3. Борук А. Я. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур. «Земледелие», 1970, № 6.
4. Бривкали К. К. Исследования по созданию земельного кадастра в Латвийской ССР. Автореферат, Елгава, 1968.
5. Бабаев М. П. Почвы Карабахской научно-экспериментальной базы Ин-та генетики и селекции АН Азерб. ССР. «Изв. АН Азерб. ССР», № 2, 1976.
6. Войтекунас И. И., Кульветис Г. А., Малишаускас В. П. Исследования и бонитировка почв Литовской ССР. «Сб. трудов Эстонской с.-х. академии», 1962, № 24.
7. Волобуев В. Р., Салаев М. Э., Гасанов Ш. Г., Костюченко Ю. И. Методика проведения бонитировки почв в Азербайджанской ССР.
8. Каск Р. П. О методике качественной оценки сельскохозяйственных земель в Эстонской ССР. «Почвоведение», № 8, 1965.
9. Лулева Р. И., Рябикина Л. Н. Бонитировка почв Молдавии для полевых культур. Кишинев, 1976.
10. Семенов В. А. Качественная оценка сельскохозяйственных земель. «Колос», 1970.

Институт почвоведения и агрохимии

С. Ч. Ягубова

ГАРАБАГ ДУЗУ ДАҒЭТӘИ ШӘРАИТИНДӘ МӘҢСУДАРЛЫҒЫ ПРОГНОЗЛАШДЫРМАҒ МӘҢСӘДИЛӘ ТОРПАҒЫН ГИЈМӘТЛӘНДИРИЛМӘСИ

Мәғаллә торпағын мүнбиләжә вә пәйғәзыг бугданын мәһсударлығына көрә 100 бал системи илә гијмәтләндирилмәсиндән данышылыр. Гәмчинни статистик метода асасланараг биткинин мәһсударлығынын прогностлашдырмасындан бәһс едилир.

УДК 576.890.16

Т. К. МИКАИЛОВ, М. А. ГУСЕЙНОВ

К ИЗУЧЕНИЮ КРОВЕПАРАЗИТОВ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ
(*Rana ridibunda* P a l l.) В ДИВИЧИНСКОМ
ЛИМАНЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Амфибии, являясь важным звеном биоценоза, играют значительную роль в круговороте веществ в водоемах. Будучи промежуточными или резервуарными хозяевами ряда паразитов промысловых и домашних животных, амфибии принимают участие в становлении паразитологической ситуации в условиях конкретных водоемов. Поэтому изучение паразитофауны амфибий как животных, широко распространенных в природе и живущих в различных экологических условиях, представляет научный интерес и практическое значение.

В гельминтологическом отношении амфибии изучены в СССР относительно хорошо, однако фауна паразитических простейших и особенно группа кровепаразитов исследованы крайне слабо. В Азербайджане подобные исследования вообще не проводились.

В связи с этим нами была поставлена задача изучить эту группу паразитов у озерной лягушки — единственного представителя амфибий в районе наших исследований — Дивичинском лимане Каспийского моря.

Сбор материала проводился в мае 1976—1977 гг. Было исследовано 64 экз. взрослых особей озерной лягушки (*Rana ridibunda*), из которых 24 экз. (38%) оказались зараженными кровепаразитическими простейшими, относящимися к виду *Trypanosoma rotatorium* (Mayer, 1843) (Flagellata, Trypanosomidae, Trypanosoma).

Кровь бралась из сердца как для приготовления мазков, так и для изучения живых паразитов. Мазки крови высушивались, затем фиксировались метиловым спиртом и окрашивались азур-эозином по способу Романовского-Гимза.

В литературе отмечается, что *T. rotatorium* по морфологическим признакам имеет различные формы (Tanabe, 1931; Miyata, 1976). По данным Танабе, *T. rotatorium*, обнаруженная в крови *Rana nigromaculata*, найденной в Корее, имеет четыре морфологических типа. По данным Мията, *T. rotatorium*, обнаруженная в крови *Rana rugosa*, найденной вблизи Нагасаки, имеет три морфологических типа. Трипаносомы, обнаруженные у амфибий в районе наших исследований, мы отнесли к *T. rotatorium*, выделяя, однако, три формы: удлиненные крупные, удлиненные мелкие и округлые, отличающиеся друг от друга морфологическими особенностями. А. Мията (Miyata, 1976) предполагает, что описанные им формы трипаносом представляют разные фазы развития одного и того же паразита. Мы разделяем мнение этого автора, но считаем, что доказательство такого предположения требует

70

Размеры (в мкм) различных морфологических форм из озерной лягушки
Дивичинского лимана Каспийского моря

Морфологические формы	Удлиненные крупные формы	Удлиненные мелкие формы	Округлые формы
Признаки			
Длина тела, включая свободный жгут	100—148	67—68	35—63
Ширина тела	7—15	4,5—5	22—28
Расстояние от заднего конца тела до кинетопласта	2—8,5	1—5	3—6
Расстояние от кинетопласта до ядра	13,5—48	20—25	21—28
Расстояние от ядра до переднего конца тела	58—90	30—43	18—32
Длина ядра	5—10	3	4—5
Ширина ядра	3,4—6	1,5—2	3—5
Длина жгута	16—19	16	Отсутствует

дальнейших исследований, в частности экспериментальных работ по жизненному циклу паразитов.

Размеры отмеченных нами различных морфологических форм этого паразита приведены в таблице, из которой видно, что эти три формы трипаносом (рисунок) хорошо различаются длиной и шириной тела, расстоянием от ядра до переднего конца тела. Форма В резко отличается от двух других форм соотношением длины и ширины тела. Если у форм А и Б ширина тела составляет приблизительно 7% от ее длины, то у формы В это соотношение достигает 44—63%.



А — удлиненная крупная форма; Б — удлиненная мелкая форма; В — округлая форма *Trypanosoma rotatorium*.

Литература

1. Miyata A. 1976. Anuran Haemoprotozoa in the Vicinity of Nagasaki City. 1. *Trypanosoma rotatorium* (Mayer, 1843). *Tropical Medicine*, 18 (3), 125—134.
2. Tanabe M. 1931. Studies on the blood inhabiting protozoa of the frog. *Keijo J. Med.*, 2, 53—69.

Институт зоологии

ХЭЭЭР ДЭНИЗИ ДЭВЭЧИ ЛИМАНЫНДА КӨЛ ГУРБАҒАСЫНЫН
(*Rana ridibunda* Pall.) ГАН ПАРАЗИТЛЭРИНИН
ӨЈРЭНИАМЭСИНЭ ДАИР

Мәгәләдә Девэчи лиманы көл гурбағасынын ганында тапылмыш *Tytranosoma gatorium* (Mauei, 1843) нывүнүн мүхтәлиф морфоложи формаларынын тәсвири верилмишдир. Көл гурбағасынын ганында бу паразитин үч морфоложи формасы тапылмышдыр: А—узунсов ири форма; Б—узунсов хырда форма; В—дәјирми форма. Бу үч форма бир-бириндән бәдәнләринин узунлуғу вә ени, нүвәләриндән бәдәнин өн тәрәфинә гәдәр олан масафәләри илә, В формасы дикәр ики формадан бәдәнин енини узунлуғуна олан нисбәти илә фәргәләнир. Белә ки, әкәр А вә Б формаларында бәдәнин ени узунлуғунун тәхминән 7%-ни тәшкил едирсә, В формасында бу нисбәт 44-63%-ә гәдәр чатыр.

Таблица 1

свежей ткани)

Возраст гусениц	Глутаминовая к-та		Цистеиновая к-та		
	II	III	II	III	
I	(5) 5,70 ± 0,02 —	(4) 8,63 ± 0,01 (5) 7,60 ± 0,02 —	(4) 1,01 ± 0,02 (5) 0,65 ± 0,1 —	(5) 0,65 ± 0,1 —	
II	(5) 5,59 ± 0,02 < 0,010	(4) 8,13 ± 0,3 > 0,2 < 0,05	(5) 7,33 ± 0,1 < 0,05 < 0,001	(4) 1,05 ± 0,02 > 0,2 < 0,001	(5) 0,58 ± 0,02 > 0,5 > 0,5
III	(5) 4,17 ± 0,02 < 0,001	(5) 6,25 ± 0,5 < 0,001 > 0,5	(5) 6,15 ± 0,1 < 0,001 < 0,001	(5) 1,45 ± 0,02 < 0,001 < 0,001	(5) 1,00 ± 0,02 < 0,02 < 0,001
IV	(5) 4,23 ± 0,02 < 0,001	(4) 7,63 ± 0,14 < 0,001 < 0,001	(5) 5,35 ± 0,2 < 0,001 < 0,001	(4) 1,85 ± 0,1 < 0,001 < 0,001	(5) 1,45 ± 0,02 < 0,001 < 0,001
V	(5) 2,59 ± 0,02 < 0,001	(6) 2,04 ± 0,4 < 0,001 < 0,001	(5) 4,05 ± 0,03 < 0,001 < 0,001	(6) 0,80 ± 0,01 < 0,001 < 0,001	(5) 0,74 ± 0,02 > 0,5 > 0,5
VI	(5) 2,59 ± 0,02 < 0,001	(4) 3,31 ± 0,2 > 0,1 > 0,5	(5) 8,35 ± 0,08 < 0,001 < 0,001	(4) 1,25 ± 0,02 < 0,001 < 0,001	(5) 1,23 ± 0,01 < 0,001 < 0,001

Примечий в сравнении с данными разных генераций.

исследуемого материала. Гусеницы для определения свободных аминокислот обрабатывались по методу Аварара [13].

Разделение свободных аминокислот проводилось методом высоковольтного электрофореза [14—15]. Цифровой материал обработан статистически [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из полученных данных видно, что содержание лизина между генерациями практически находится на одинаковом уровне (табл. 1). Исключение составляют гусеницы III—IV возрастов второй генерации, содержание лизина у которых выше, чем у гусениц третьей генерации.

Начиная с I и до IV возраста у гусениц второй и третьей генераций содержание лизина фактически не изменяется, за исключением гусениц IV возраста II генерации, где уровень лизина значительно возрастает. В отличие от предыдущих возрастов у гусениц в пятом возрасте уровень лизина достоверно снижается в обеих генерациях. Однако надо отметить, что к шестому возрасту содержание лизина у гусениц обеих генераций увеличивается в 3—3,2 раза по сравнению с гусеницами пятого возраста. Интересен тот факт, что уровень лизина

Возрастные изменения содержания некоторых свободных аминокислот у гусениц хлопковой совки (мкмоль на 1 га свежей ткани)

Возраст гусениц	Показатели Генерации		Лизин		Аргинин		Гистидин		ГАМК		Аспарагиновая к-та		Глутаминовая к-та		Цистеиновая к-та	
			II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
I	n	(4)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)
	M ± m	0,46 ± 0,01	0,47 ± 0,02	0,18 ± 0,01	0,29 ± 0,01	1,17 ± 0,02	0,44 ± 0,02	2,74 ± 0,04	2,46 ± 0,02	6,62 ± 0,2	5,70 ± 0,02	8,63 ± 0,01	7,60 ± 0,02	1,01 ± 0,02	0,65 ± 0,1	
	P ₁	—	> 0,5	—	< 0,001	—	< 0,001	—	< 0,001	—	< 0,001	—	< 0,001	—	< 0,001	
II	n	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	
	M ± m	0,58 ± 0,01	0,47 ± 0,01	0,24 ± 0,003	0,22 ± 0,03	1,25 ± 0,02	0,84 ± 0,01	3,08 ± 0,02	3,50 ± 0,02	3,08 ± 0,02	6,59 ± 0,02	8,13 ± 0,3	7,33 ± 0,1	1,05 ± 0,02	0,58 ± 0,02	
	P ₁	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,02	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	> 0,2	< 0,05	> 0,2	> 0,5	
III	n	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	
	M ± m	0,40 ± 0,02	0,50 ± 0,01	0,31 ± 0,02	0,25 ± 0,02	1,15 ± 0,02	0,84 ± 0,01	2,38 ± 0,01	1,90 ± 0,03	3,99 ± 0,02	4,17 ± 0,02	6,25 ± 0,5	6,15 ± 0,1	1,45 ± 0,02	1,00 ± 0,02	
	P ₁	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,02	> 0,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,02	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,02	
IV	n	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	
	M ± m	0,63 ± 0,01	0,43 ± 0,01	0,52 ± 0,02	0,33 ± 0,02	1,68 ± 0,14	1,34 ± 0,01	3,12 ± 0,14	3,65 ± 0,02	4,74 ± 0,07	4,23 ± 0,02	7,63 ± 0,14	5,35 ± 0,2	1,85 ± 0,1	1,45 ± 0,02	
	P ₁	< 0,001	> 0,1	< 0,01	< 0,002	< 0,001	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
V	n	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	(6)	(5)	
	M ± m	0,22 ± 0,02	0,23 ± 0,03	0,25 ± 0,02	0,25 ± 0,01	0,34 ± 0,01	0,37 ± 0,01	1,42 ± 0,03	1,65 ± 0,1	2,59 ± 0,03	2,59 ± 0,02	2,04 ± 0,4	4,05 ± 0,03	0,80 ± 0,01	0,74 ± 0,02	
	P ₁	< 0,001	> 0,5	< 0,02	< 0,001	< 0,001	< 0,02	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	> 0,5	
VI	n	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	(4)	(5)	
	M ± m	0,56 ± 0,02	0,73 ± 0,01	0,59 ± 0,03	0,31 ± 0,01	2,11 ± 0,01	1,90 ± 0,14	2,88 ± 0,01	2,34 ± 0,02	2,72 ± 0,02	2,59 ± 0,02	3,31 ± 0,2	8,35 ± 0,08	1,25 ± 0,02	1,23 ± 0,01	
	P ₁	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	< 0,001	> 0,1	> 0,5	< 0,001	> 0,5	

Примечание: n — число опытов; P — достоверность различий с данными начальных возрастных периодов гусениц; P₁ — достоверность различий в сравнении с данными разных генераций.

УДК 577.1:547.466:595.786

Х. Ф. КУЛИЕВА, А. А. АБДИНБЕКОВА, Т. М. АГАЕВ

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ У ГУСЕНИЦ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ *Chloridea obsoleta* F.

За последние годы в мировой литературе ряд исследований посвящен изучению свободных аминокислот у разных видов насекомых на разных стадиях их развития. В некоторых работах [1—9] выявлена ведущая роль свободных аминокислот в развитии насекомых.

Установлено, что аминокислоты можно отнести к осмотическому гомеостазису, синтезу протенинов [10]. Они вырабатывают также энергию для полета [2], участвуют в построении кокона и играют существенную роль в жизнедеятельности насекомых на разных стадиях их развития.

Имеются единичные работы [12], которые посвящены изучению свободных аминокислот в гемолимфе гусениц всех возрастов хлопковой совки.

Цель настоящей работы — сравнительное изучение возрастных изменений содержания свободных аминокислот у гусениц всех возрастов хлопковой совки II и III генераций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА РАБОТЫ

В опытах были использованы гусеницы всех возрастов хлопковой совки II и III генераций (I и II генераций на хлопчатнике).

В каждой серии опытов (всего 12 серий) брали по 4—6 проб исследуемого материала. Гусеницы для определения свободных аминокислот обрабатывались по методу Аварара [13].

Разделение свободных аминокислот проводилось методом высоковольтного электрофореза [14—15]. Цифровой материал обработан статистически [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из полученных данных видно, что содержание лизина между генерациями практически находится на одинаковом уровне (табл. 1). Исключение составляют гусеницы III—IV возрастов второй генерации, содержание лизина у которых выше, чем у гусениц третьей генерации.

Начиная с I и до IV возраста у гусениц второй и третьей генераций содержание лизина фактически не изменяется, за исключением гусениц IV возраста II генерации, где уровень лизина значительно возрастает. В отличие от предыдущих возрастов у гусениц в пятом возрасте уровень лизина достоверно снижается в обеих генерациях. Однако надо отметить, что к шестому возрасту содержание лизина у гусениц обеих генераций увеличивается в 3—3,2 раза по сравнению с гусеницами пятого возраста. Интересен тот факт, что уровень лизина

в этом возрасте высок по сравнению с другими возрастами в обеих генерациях.

Закономерность возрастных изменений содержания лизина у разных возрастов гусениц сохраняется и при расчете на 100 мг белка. При расчете на 100 мг белка мы обнаружили, что наименьшее количество лизина в обеих генерациях у гусениц V возраста, а наибольшее — у гусениц VI возраста (табл. 2).

Такое возрастное изменение уровня лизина в стадии гусеницы, по-видимому, связано с особенностями обмена этой кислоты, что согласуется с существующими данными [2].

В отличие от лизина с развитием гусеницы хлопковой совки уровень аргинина становится несколько ниже. Начиная с первого и до

Таблица 2

Изменение содержания выявленных свободных аминокислот у гусениц хлопковой совки (мкмоль на 10 мг белка)

Гене-рация	Аминокислоты	Возраст гусениц					
		I	II	III	IV	V	VI
I	Лизин	0,43	0,54	0,42	0,69	0,18	0,40
	Аргинин	0,16	0,22	0,32	0,57	0,21	0,46
	Гистидин	1,09	1,16	1,21	1,84	0,28	1,70
	ГАМК	2,56	2,88	2,50	3,42	1,20	2,23
	Аспарагиновая кислота	6,18	2,87	4,90	5,24	2,19	2,10
	Глутаминовая кислота	8,06	7,59	6,57	8,38	1,73	6,44
	Цистеиновая кислота	0,94	0,98	1,52	2,03	0,67	0,96
III	Лизин	0,33	0,33	0,37	0,34	0,15	0,42
	Аргинин	0,13	0,15	0,18	0,25	0,16	0,17
	Гистидин	0,30	0,52	0,62	1,04	0,24	1,10
	ГАМК	1,72	2,43	1,41	2,85	1,08	1,37
	Аспарагиновая кислота	5,32	6,15	3,11	3,30	1,69	1,50
	Глутаминовая кислота	5,28	5,19	4,58	4,17	2,64	4,85
	Цистеиновая кислота	0,45	0,41	0,74	1,13	0,48	0,71

четвертого возраста у гусениц обнаружено увеличение уровня аргинина в обеих генерациях. Однако следует отметить, что в V возрасте у гусениц обеих генераций уровень аргинина резко снижается. Это снижение во II генерации составляет 51,9%, а в третьей генерации — 24,2%. Вместе с тем важно отметить, что у гусениц второй генерации в шестом возрасте содержание аргинина, вновь повышаясь в 2,2 раза, достигает своей максимальной величины, а в третьей генерации это повышение составляет 19,3%.

Аналогичная закономерность изменения содержания аргинина у разных возрастов гусениц II и III генераций хлопковой совки обнаружена и при расчете на 100 мг белка (табл. 2). Итак, в обеих генерациях хлопковой совки уровень аргинина у гусениц до пятого возраста

повышается, а в шестом возрасте в обеих генерациях снижается в 1,5—2,7 раза. Причем у гусениц шестого возраста количество аргинина вновь повышается.

Возрастные изменения уровня аргинина у гусениц хлопковой совки, очевидно, связаны с интенсивным синтезом мышечных белков, а также образованием аргининфосфата и превращением аргинина в глутаминовую кислоту [4].

Полученные данные на 1 г свежей ткани и на 100 мг белка свидетельствуют о том, что вплоть до четвертого возраста у гусениц количество гистидина увеличивается. Это увеличение более резко выражено у гусениц третьей генерации хлопковой совки.

Характерен тот факт, что как лизин и аргинин, содержание гистидина в пятом возрасте обеих генераций понижается в 4—5 раз при расчете на 1 г свежей ткани, а при расчете на 100 мг белка — в 4—6 раз.

Понижение гистидина как незаменимой аминокислоты [4] у гусениц пятого возраста связано с интенсивным синтезом белка. Вместе с тем надо отметить, что в шестом возрасте у гусениц обеих генераций отмечается резкое повышение содержания гистидина, которое достигает своей максимальной величины в ходе развития гусеницы при расчете на 1 г свежей ткани и на 100 мг белка (табл. 1 и 2).

С развитием гусениц хлопковой совки в разных генерациях отмечается достоверное различие в содержании гистидина. Биохимические особенности развития гусениц обеих генераций характеризуются и тем, что уровень гистидина как незаменимой аминокислоты во всех возрастах гусениц второй генерации выше, чем у гусениц третьей генерации.

Эти данные согласуются с данными об увеличении количества гистидина с возрастом гусениц [12]. Аналогичное изменение содержания гистидина отмечается в разном возрасте Bombyx mori [2]. Известно, что гистидин и аспарагиновая кислота участвуют в образовании и затвердении кутикулы у насекомых [4, 18]. По-видимому, увеличение уровня гистидина с возрастом связано с этой биологической особенностью гусениц хлопковой совки.

В отличие от описанных аминокислот с возрастом гусениц становится более ярко выраженной периодичность изменения содержания γ -аминомасляной кислоты (ГАМК). Из табл. 1 и 2 видно, что уровень ГАМК у гусениц второго возраста в обеих генерациях повышается. В третьем возрасте отмечается снижение уровня ГАМК во II генерации на 23% и в III генерации на 46% (табл. 1), а согласно данным табл. 2 во II генерации — на 14%, в III генерации — 42% ($P < 0,001$). Затем у гусениц четвертого и шестого возрастов количество ГАМК в обеих генерациях вновь повышается в 1,5—2 раза, а у гусениц пятого возраста снижается в 2,2—3 раза ($P < 0,001$).

Возрастное и периодическое изменения содержания ГАМК тесным образом связаны с функцией нервной системы хлопковой совки.

Имеются также сведения об образовании и роли ГАМК у насекомых [4, 19]. В мозгу у насекомых обнаружена декарбоксилаза глутаминовой кислоты, которая участвует в образовании ГАМК из глутаминовой кислоты. Известно, что ГАМК и глутаминовая кислота являются нейрофизиологическими агентами и участвуют в передаче импульсов, тормозящих и возбуждающих нейроны и что активность глутаматде-

карбоксилазы центральной ганглии насекомого зависит от скорости образования ГАМК в нервной ткани.

Полученные данные показывают, что содержание дикарбоновых аминокислот наиболее высоко в начальном возрасте гусениц хлопковой совки обеих генераций.

По мере роста гусениц количество аспарагиновой кислоты снижается вплоть до шестого возраста, за исключением второго возраста гусениц III генерации хлопковой совки, где уровень аспарагиновой кислоты достоверно повышается, а в этом возрасте у гусениц II генерации отмечается более резкое понижение уровня аспарагиновой кислоты.

Аналогичная закономерность наблюдается и в отношении глутаминовой кислоты, исключение составляют гусеницы шестого возраста, у которых уровень глутаминовой кислоты возвращается к таковому в первом возрасте. В период развития гусениц хлопковой совки снижение уровня глутаминовой кислоты отмечается в пятом возрасте в обеих генерациях (во II генерации в 3,8 раза, а в III генерации — 1,3 раза).

Сравнивая данные по изменению количества глутаминовой кислоты у хлопковой совки II и III генераций, можно заметить, что оно происходит практически одинаково.

Возрастные изменения особенностей обмена дикарбоновых аминокислот у разных видов насекомых, по-видимому, не различаются. Об этом свидетельствуют как наши данные, так и данные других исследователей (4, 20—22).

C-карбоксилирование аспарагиновой кислоты с образованием α -аланина показано в опытах *in vitro* с экстрактами шелкоотделительной железы *Bombyx mori*. Кроме того, уменьшение глутаминовой кислоты связано, вероятно, как с усилением декарбоксилирования в этот период развития, так и с повышением интенсивности синтеза глутаминна.

Известно, что у развивающихся *Drosophila melanogaster* содержание α -аланина изменяется обратно пропорционально количеству глутаминовой кислоты [21].

Анализ данных по изменению содержания цистеиновой кислоты у гусениц всех возрастов показал, что в гусеничной стадии резких изменений в количестве не происходит. В обеих генерациях уровень цистеиновой кислоты до четвертого возраста увеличивается, а у гусениц пятого возраста содержание цистеиновой кислоты снижается в 1,5 раза.

Вопрос обмена и роли цистеиновой кислоты у насекомых пока не совсем ясен. Известно, что у некоторых насекомых цистеин может превращаться в таурин, предположительно путем декарбоксилирования окисленного продукта цистеиновой кислоты [4], а в гусеницах и куколках *Aultherae mylitta* наряду с другими была обнаружена и цистеиновая кислота [23].

По-видимому, возрастные изменения цистеиновой кислоты у всех возрастов гусениц тесно связаны с важнейшими биологическими процессами, происходящими в организме хлопковой совки, в которых серо-содержание белка играет важную роль в защите организма от ряда вредных факторов. Все это станет предметом наших дальнейших исследований.

Таким образом, с развитием гусеничной стадии хлопковой совки выявленные возрастные особенности изменения содержания свободных аминокислот в обеих ее генерациях различаются, что связано с биологическими особенностями развития хлопковой совки.

Литература

1. Florkin M., Duchaten G. Arch. internal physiol., 1958, 66, 4, 573—591.
2. Florkin M. The free amino acids of insect haemolymph. In Biochemistry of Insect, pp 63—77., 1959, Pergamon Press, London.
3. Gilmore D. The Biochemistry of Insects. Academic Press, New York, 1961.
4. Гилмур Д. Метаболизм насекомых. Изд-во «Мир», 1968.
5. Wyatt Y. B. The biochemistry of Insect haemolymph. A. Rev. Ent., 1961, 6, 75—102.
6. Clements A. M. The Physiology of Mosquitoes, Pergamon Press, Oxford, 1963.
7. Rakshpal R., Singh A. «Appl. Entomol. and Zool.», 1973, 8, 4, 241—243.
8. Saxena S. C., Santosh K. «Curr. Sci». (India), 1974, 43, 23, 752—754.
9. Hansen F., Viik M. Изв. АН Эст. ССР* (биология), 1975, 24, №1, 63—67.
10. Buck Y. B. The internal environment in regulation and metamorphosis. In Insect Physiol., 1973, pp 191—217. Wiley, New York.
11. Sacktor B. The role of mitochondria in respiratory metabolism of flight muscle. A. Rev. Ent., 1961, 6, 103—130.
12. Doctor I. Z., Salem S. I. Comp. Biochem. and Physiol. B, 1973, 4.
13. Awara I. Arch. Biochem., 1948, 19, 173.
14. Ковсан В. И., Тайкова Н. В., Серебряный С. Б. «Укр. биохим. ж.», 1969, 41, 5, 601—605.
15. Козлов Б. А., Алиев Т. В., «Укр. биохим. ж.», 1972, 44, 2, 266.
16. Бейли Дж. Методы химии белков. Изд-во «Мир», М., 1965.
17. Асатнани В. С. Новые методы биохимической фотометрии. Изд-во «Наука», 1965.
18. Dennell R. Proc. Roy. Soc., 1958, B 148, 931, 270—279.
19. Baxter C. F., Torralba Q. F. «Brain Res», 1975, 84, 3, 383—397.
20. Rilling L., Papp A., Steffan H., Renther K. U. «Z. Angew. Entomol», 1974, 77, 2, 195—210.
21. Crone-Cloor U. V. I. Insect Physiol., 1959, 3, 1, 50—56.
22. Evans P. D., Crossley A. C. I. Exp. Biol., 1974, 61, 2, 463—472.
23. Jolly M. S., Sinha A. K. «Indian J. Sericult», 1972, 11, 1, 64—67.

Институт зоологии

Х. Ф. Гулиева, А. Э. Абдибазова, Т. М. Агаев

МУХТЭЛИФ ЯШ ДӨВРЛЭРИНДЭ ПАМБЫГ СОВКАСЫНЫН ТЫРТЫЛАРЫНДА БЭЗИ СЭРБЭСТ АМИН ТУРШУЛАРЫНЫН МИГДАРЫНЫН ДЭЖИШИМЭСИ

Мөгаләдә дежилар ки, һәр ики нәсилдә 4-чү яш дөврүндәк лизин, аргинин, истидини мигдары артыр, лakin 5-чи яш дөврүндә бу амин туршуларынын мигдары кәскин азалыр. Гејд етмәк лазымдыр ки, 5-чи яш дөврүндә инсбәтән 6-чы яш дөврүндә тыртылларда бу амин туршуларынын мигдары 2,2—3,2 дөфә артыр.

Јухарыда гејд олуиуш амин туршуларындан фәрғи олараг, памбыг совкасынын тыртыл мәрһаләсиндә —аминојаг туршусууи (ГАМК) мигдарынын периодик дәјишләмәси даһа ајдыи нәзәрә чарпыр.

Әлдә олуиуш иғтичәләр кәстәрир ки, һәр ики нәсилдә памбыг совкасынын тыртылларынын илк яш дөврүндә дикарбон туршуларынын мигдары даһа јүксәкдир. 6-чы яш дөврүндә гәдәр аспарагин туршусууи мигдары кетдикчә азалыр. 6-чы яш дөврү мүстәсна олмәгәлә, бу аналогји гаиунаујғуиулуғлар глутамин туршусуна да аидир.

Памбыг совкасынын тыртыл мәрһаләсиндә снстени туршусууи мигдары периодик олараг дәјишилir.

УДК. 576.893.19

Я. Я. ЕЛЧНЕВ

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОБЩЕГО БЕЛКА СЫВОРОТКИ КРОВИ, ПРИВЕСОВ У ПТИЦ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОКЦИДИНОМ И ИММУННОЙ СЫВОРОТКОЙ

В наших прежних экспериментальных исследованиях было установлено, что изменение общего белка крови зараженных птиц зависит от многих факторов: дозы заражения, эндогенной стадии развития паразита, возраста хозяина, вида возбудителя, иммунологического состояния организма хозяина (М. А. Мусаев, Я. Я. Елчиев, 1970, 1975; Я. Я. Елчиев, 1971). Было выявлено также, что изменение общего белка характеризует изменение глобулиновых фракций крови, количество которых увеличивается при слабом заражении и в последних стадиях развития паразита при остром кокцидиозе. На этом основании и были сделаны выводы о том, что в создании противококцидиозного иммунитета определенное место занимают сывороточные белки. К такому же выводу пришли и другие исследователи, изучавшие защитные свойства иммунной сыворотки при кокцидиозах птиц (Капкин, 1969; Long et al., 1953; Burn, Challey, 1965; Rose, 1971; 1972; 1974).

Из анализа указанных исследований становится ясно, что иммунологические перестройки, происходящие в организме птиц при кокцидиозах, имеют биохимическую основу и при детальном рассмотрении их можно использовать как потенциальные ресурсы самого организма птиц в борьбе с кокцидиозной инвазией. В частности, имелось в виду с постановкой дополнительных опытов уточнить, возможно ли сокращать сроки применения кокцидиостатического препарата кокцидина, базируясь на иммунологическом состоянии организма птиц, и, если удастся, на примере кокцидина унифицировать сроки применения и других кокцидиостатических препаратов.

Цыплят породы белый плимутрок получали с Бакнской бройлерной фабрики в суточном возрасте, выращивали их в лаборатории до 20-дневного возраста. Кормили стандартным комбикормом для бройлеров. Опыты проводились в двух вариантах. В первом варианте 20-дневных цыплят в количестве 30 голов заражали чистой культурой *E. tenella* в дозе 150 тыс. ооцист на одну птицу. В конце 5 суток после заражения цыплят забивали, брали сыворотку и в дозе 1 мл вводили незараженным цыплятам (25), которых через сутки заражали той же дозой ооцист *E. tenella*. Выживаемость цыплят составляла 68%. Контрольная зараженная группа цыплят, инвазированных (20) *E. tenella* в дозе 150 тыс. ооцист, пала в течение 5—6 суток после заражения.

Во втором варианте опытов цыплят разбили на 2 группы. Первая группа служила контролем (незараженная группа). Цыплят второй группы заражали спорулированными ооцистами *E. tenella* в дозе

150 тыс. ооцист на одну птицу. Цыплят этой группы через день после заражения лечили кокцидином в дозе 250 мг/кг корма в течение 7 дней. На 8-й день цыплят этой группы разделили на две подгруппы. Цыплята первой подгруппы получали кокцидин в течение 7 дней, а второй подгруппы — в течение 10 дней.

Цыплята, получавшие кокцидин в течение 7 дней, через 12 дней после первого заражения были заражены повторно тем же видом кокцидий в дозе 250 тыс. ооцист на одну птицу. Общий белок сыворотки крови определяли биуретовой реакцией (Колб, Камышников, 1976).

Эксперименты показали, что инъекция иммунной сыворотки, полученной от зараженных птиц, незараженным не очень сильно влияет на количество общего белка крови (таблица). В дальнейшем же заражение этих цыплят кокцидиями способствует увеличению общего белка в крови до 4,30 г% против 2,70 г% в норме ($P < 0,01$). Введение иммунной сыворотки способствовало и выживаемости определенной части (17 голов от 25 зараженных) зараженных птиц, в то время как все контрольные зараженные цыплята пали. Положительные результаты, полученные после применения иммунной сыворотки показали,

Изменение количества общего белка сыворотки крови и привесов у птиц при лечении

Характеристика групп	Средний вес одного цыпленка, г.		Процент привеса на 10-й день после лечения	Процент привеса по отношению к контролю	Противококцидный индекс	Количество общего белка сыворотки крови.
	в начале опыта	в конце опыта				
Контрольная незараженная	226	375	65,9	100	2,90	3,02 ± 0,10
Леченная кокцидином 250 мг/кг корма в течение 7 дней	228	333	46,0	60,8	160,8	3,06 ± 0,09 P > 0,5
Леченная кокцидином 250 мг/кг корма в течение 10 дней	228	326	42,9	65	165	3,60 ± 0,06 P < 0,01
Контрольная незараженная	357	495	38,6	100	200	3,34 ± 0,26
Леченная кокцидином 250 мг/кг корма в течение 7 дней. Повторное заражение через 12 дн.	337	464	37,6	97,4	157,4	4,38 ± 0,29 P < 0,05
Контрольная незараженная	—	—	—	—	—	2,70 ± 0,15
После введения иммунной сыворотки	—	—	—	—	—	3,10 ± 0,33 P < 0,1
После заражения	—	—	—	—	—	4,30 ± 0,16 P < 0,001

что в течение эндогенного цикла развития паразита (7 суток) в организме хозяина формируются иммунитет и он в состоянии противостоять повторному заражению.

У леченных птиц количество общего белка в течение 7 дней сохраняется на уровне показателей контрольных незараженных птиц. Между 7-м и 10-м днем количество его достоверно ($P < 0,01$) увеличивается и доходит до 3,60 г% (3,02 г% у контрольных).

Выходит, что в течение эндогенного развития паразита не вырабатываются иммунные белки и подавление развития его идет только за счет лечебного препарата кокцидина. Однако следует учитывать, что формирование иммунитета намного отстает от развития паразита, поэтому увеличение общего белка крови наблюдается не на 7-й день, т. е. не в момент завершения цикла развития паразита в кишечнике, а намного позже, до 10-го дня инвазии. Здесь следует учитывать и возможности перехода иммуноглобулинов из крови в восприимчивые к заболеванию клетки, особенно в клетки кишечника, где происходит развитие паразита.

Применение кокцидина в дозе 250 мг/кг корма в течение 7 дней предупреждало падеж от кокцидоза и положительно влияло на привесы птиц. Прекращение подачи кокцидина после 7-дневного лечения и взвешивание их на 10-й день лечения дало лучшие привесы (69,8%), чем применение кокцидина в течение 10 дней (65%).

Из приведенного вырисовывается, что после 7-дневного лечения кокцидином прибавка веса у птиц замедляется и дальнейшее применение кокцидина приводит к излишней затрате препарата. Повторное заражение птиц, у которых прекращается подача кокцидина после 7-дневного лечения с еще большей дозой (250 тыс.) ооцист, показало, что прибавка в весе у этих птиц не очень сильно отстает от контрольных незараженных цыплят (97,4% против 100% у контрольных). Количество общего белка сыворотки крови у этих птиц достоверно повышается до 4,38 г% (3,34 г% у контрольных). Из приведенных данных по повторному заражению птиц, леченных в течение 7 дней, также вытекает, что в течение 7-дневного инвазионного периода у птиц формируется стойкий иммунитет и организм птиц в состоянии самостоятельно бороться с кокцидиозной инвазией при повторном заражении.

Следует заметить, что сделанные нами выводы верны только в случае, если в первый раз птицы заражались высокой дозой кокцидий. Меньшая же доза его, как известно, при разовом введении не вызывает устойчивого иммунитета у птиц и не предохраняет их от падежа после повторного заражения высокой дозой.

Исследователи, испытывавшие кокцидиостатические препараты, в том числе и кокцидин, против кокцидозов птиц предлагают в практических условиях применять их в течение 10 суток (Крылов, 1965, 1966; Коблова, 1972; Сабо, 1971; Руднев, 1972; Гусев и др., 1966). Применение кокцидиостатиков в течение 10 суток практически оправдывало себя. Между тем, как вытекает из результатов наших исследований и из анализа литературных данных по изучению сывороточных белков, защитных свойств иммунной сыворотки и привеса, стало ясно, что одновременно с лекарственными веществами организм самого хозяина активно включается в борьбу с кокцидиями. По завершению эндогенного цикла развития кокцидий, который обычно протекает 7 дней, в организме хозяина вырабатываются определенные защитные механизмы, с помощью которых он может противостоять болезненному процессу. Однако мощность этого оружия далеко не в состоянии полностью подавлять развивающегося паразита, особенно тогда, когда за-

цыплят, подвергшихся лечению. В период лечения под действием кокцидина часть шизонтов и мерозонтов не достигает полного развития эндогенного цикла и погибает. Соотношение сил паразита и хозяина меняется в пользу хозяина. Одновременно по ходу развития паразита вступает в силу специфическая защита, осуществляемая иммуноглобулинами. Наступает перелом в отношениях паразита и хозяина. Применение кокцидина в дозе 250 мг/кг корма не нарушает естественного развития иммунологических перестроек, о чем свидетельствует увеличение общего белка, и благодаря участию обоих факторов подавляется развитие паразита. Из изложенного вытекает, что в течение 7 суток при остром кокцидиозе вырабатывается естественный иммунитет, после чего организм сам в состоянии справиться с паразитом без участия лекарственных веществ. Поэтому предлагаем уменьшить срок лечения кокцидоза кокцидином до 7 дней против существующих 10 дней, что значительно сэкономит кокцидин. По-видимому, это должно распространяться и на те кокцидиостатические препараты, которые не препятствуют созданию иммунитета.

Подсчеты показали, что уменьшение срока применения кокцидина на 3 дня только для Азербайджанской ССР в течение одного года позволит сэкономить до 6 кг препарата при проведении только одного курса лечения. Кроме того, следует учесть и то, что с сокращением срока применения препарата уменьшается и время контакта кокцидий с кокцидиостатиком, к которому вырабатывается резистентность при его длительном применении.

Выводы

1. После инъекции иммунной сыворотки и последующего заражения (150 тыс. ооцист *E. tenella*) количество общего белка сыворотки крови птиц увеличивается. Статистически достоверное увеличение его наблюдается также на 10-й день инвазии у птиц, леченных кокцидином в дозе 250 мг/кг корма, и при повторном заражении их дозой 250 тыс. ооцист.

2. Кокцидин в дозе 250 мг/кг корма предупреждает падеж птиц. Применение кокцидина в течение 7 дней дает лучшие привесы, чем применение его в течение 10 дней. При повторном заражении кокцидиями (250 тыс.) в течение 7 дней у леченных птиц не наблюдается падеж и привесы у них составляют 97,4% против 100% в контроле. Кокцидин в указанной дозе в течение 10-дневного применения не препятствует созданию противоккокцидозного иммунитета.

3. Изучение общего белка сыворотки крови и защитных свойств иммунной сыворотки дает основание заключить, что в течение 7 дней при остром кокцидиозе у птиц формируется стойкий иммунитет и организм птиц в состоянии самостоятельно бороться с кокцидиозной инвазией при повторных заражениях. Предлагаем лечить кокцидоз птиц кокцидином в течение 7 дней, что почти совпадает со временем эндогенного цикла развития паразита и значительно экономит лечебный препарат. Это может распространяться и на другие кокцидиостатические препараты, которые не препятствуют созданию противоккокцидозного иммунитета.

Литература

1. Гусев А. Ф., Крылов М. В., Крылов В. Д. 1966. «Ветеринария», 8. 69—70.

2. Елчиев Я. Я. 1971. Белки и свободные аминокислоты сыворотки крови птиц при экспериментальных кокцидиозах. Канд. дисс. Баку.
3. Капкин В. В. 1969. Изучение иммунитета при кокцидиозах кур. Автореф. канд. дисс. Баку.
4. Крылов В. Ф. 1965. «Ветеринария», 5, 69—70.
5. Крылов В. Ф. 1966. Кокцидии при кокцидиозах кур. Автореф. канд. дисс. А.
6. Коблова И. А. 1972. Ирамин и аналоги 3,5-динитробензамина в химиотерапии и химиопрофилактике кокцидиоза цыплят. Автореф. канд. дисс. Тарту.
7. Колб В. Г., Камышиков В. С. 1976. Клиническая биохимия. Минск.
8. Мусаев М. А., Елчиев Я. Я. 1970. «Паразитология», IV, 5, 494—500.
9. Мусаев М. А., Елчиев Я. Я. 1975. «Изв. АН Азерб. ССР», 3, 84—93.
10. Руднев Р. Н. 1972. «Эпизоотология», лечение и профилактика кокцидиозов кур в Саратовской области. Автореф. канд. дисс. Саратов.
11. Сабо А. Е. 1971. Кокцидиозы кур в Закарпатской области и разработка мер борьбы с ними. Автореф. канд. дисс. Тарту.
12. Long, Rose M., Pierce A., 1963. Exptl. Parasitol., 14, 2, 210—217.
13. Rose M. 1971. Parasitology, 63, 1, 11—25.
14. Rose M. 1972. Parasitology, 65, 2, 273—282.
15. Rose M. 1974. Parasitology, 68, 3, 285—292.

Институт зоологии

Ј. Ј. Јолчијев

ГУШАРЫН КОКСИДИОЗ ХЭСТЭЛИЈИ ЗАМАНЫ ИММУН ГАН ЗЭРДАБЫНЫН ВЭ КОКСИДИНИН ГАНДА ҮМУМИ ЗУЛААЛЫН МИГДАРЫНА ТЭСИРИ

Магадда мүчөлөрүн төчүрүби коксидиоз хэстэлији заманы иммун ган зэрдабынын вэ коксидини тэсири нэтичэсинде ганда үмуми зулаалын мигдарынын артмасы өјрөндүр. Төчүрүбүнүн нэтичэлэри вэ эдэбијјат маълуматларына эсасланага белэ нэтичэје кэлнимшидир ки, коксидиоз хэстэлијинин мүаличэси заманы коксидин препараты эвваллар олдугу кими 10 күн јох, 7 күн мүддэтинде истифаде едилмэлидир. Бу һал тэччэ коксидинэ дејил, башга мүаличэ препаратларына да анд едилмэлидир, чүнки, 7 күн мүддэтинде мүчөлөрүн организмнде, хэстэлији дэф еде билэн иммунитет јараныр.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН ХӘБӘРЛӘРИ

Биолокија елмәри серијасы, 1979, № 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

Серия биологических наук, 1979, № 3

УДК 547.963.3: 661, 719, 62—789

Т. А. КУЛИЕВ, М. А. МЕХТИЕВ, Р. А. БАБАЕВ,
К. А. КУЛИЕВ, З. Р. САМЕДОВ

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СЕЛЕНСЕМИКАРБАЗИДА У ИНТАКТНЫХ И ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Известно, что в клетках живых организмов уже в первые десять минут после облучения водородные цепи ДНК разрываются, а отдельные компоненты ее окисляются. Одновременно с деполимеризацией нуклеопротеидов содержание в клетках РНК и особенно ДНК резко снижается как за счет расхода, так и замедления их синтеза. Судьба облученного организма тесно связана с повреждаемостью в клетках молекулы ДНК, ответственной за передачу наследственной информации и за полноценную репарацию любых повреждений, т. е. ДНК и РНК — основные поражаемые мишени в клетке.

В литературе имеются данные о том, что некоторые соединения селена, в частности селенат натрия [3, 4] и органическое селеносодержащее вещество селенофен-6 [1], обладают радиозащитным свойством. Другие исследователи [8, 2] показали, что такие селенорганические соединения, как α -токоферол и Se-аминокислоты, являются мощными антиоксидантными агентами. Показано также [5, 6], что селен в организме принимает участие в окислительно-восстановительных реакциях и переносе водорода.

В связи с этим мы решили изучить методом цитофотометрии количественное содержание нуклеиновых кислот в изолированных клетках печени у облученных и необлученных животных при введении в организм Se-органического вещества селенсемикарбазида.

Опыты проводились на 30 белых крысах-самцах линии Вистар весом 180—200 г. Животные были распределены на 6 групп. Первая группа служила контролем. Вторая группа животных получала селенсемикарбазит однократно, и через 3 часа после введения подверглась исследованию. Третья группа получала селенсемикарбазид трехкратно и на седьмой день после его введения подверглась исследованию. Животные четвертой группы облучались без предварительного введения селенсемикарбазида. Пятая группа получала селенсемикарбазид однократно за 40 мин. до облучения, анализ животных проводился на 7-й день после облучения. Шестая группа получала селенсемикарбазид трехкратно перед облучением и на седьмой день после облучения подверглась исследованию.

Животные получали селенсемикарбазид внутривентриально в дозе 4 мг/кг веса. Общее однократное облучение животных производили на аппарате РУМ-17 при условии: 180 кв, 15 ма, КФР — 40 см, фильтр А1 — 1,0, Си — 0,5 мм, мощность дозы — 57 рад/мин, суммарная доза облучения — 600 рад.

Содержание ДНК в ядрах и РНК в цитоплазме определяли в изолированных клетках печени крыс методом цитофотометрии.

Исследования проводились на мазках изолированных клеток печени, что давало некоторые преимущества: во-первых, в отличие от срезов на мазках ядра полностью сохраняют свой объем и количество ДНК что существенно снижает ошибку, во-вторых, вследствие того, что ядра распластаны, увеличиваются их видимые размеры, и это дает более точные линейные измерения, снижающие погрешность. Перфузию печени проводили по Андерсону с фосфатным буфером рН—7,0.

Препараты фиксировались в жидкости Карнуа и окрашивались по Фолгену. Интенсивность окраски по Фолгену зависит от времени и температуры гидролиза. Поэтому все препараты окрашивались в одинаковых условиях в течение 90 мин.

В результате проведенных нами цитофотометрических исследований было установлено, что при внутрибрюшинном применении селенсемикарбазида происходят определенные сдвиги в уровне ДНК и РНК в изолированных клетках печени в зависимости от кратности ее воздействия на организм у облученных и интактных животных.

Как видно из таблицы, высокое содержание ДНК в изолированных клетках печени интактных животных регистрируется при трехкрат-

Содержание нуклеиновых кислот в изолированных клетках печени при применении селенсемикарбазида у интактных и облученных крыс

Группа животных	№	Д Н К		Р Н К	
		Эксп.ниц.	%	Эксп.ниц.	%
I. Контроль	200	6,289	100	0,215	100
II. Se—СК однократно через 3 часа после введения	200	0,303	104,84	0,230	106
III. Se—СК трехкратно на 7-й день после введения	200	0,317	109,66	0,253	118
IV. R-облучение на 7-й день	250	0,231	80,0	0,164	76,37
V. Se—СК однократно +R-облучение на 7-й день	200	0,286	98,96	0,213	99,07
VI. Se—СК трехкратно +R-облучение на 7-й день	220	0,279	96,53	0,205	95,34

ном применении селенсемикарбазида по сравнению с контролем. А у облученных животных, получавших предварительно селенсемикарбазид, более благоприятный эффект (по сравнению с облученными животными) в содержании ДНК изолированных клеток печени регистрируется при однократном его применении за 40 мин. до облучения.

Что касается изменения содержания РНК в изолированных клетках печени при применении селенсемикарбазида у интактных и облученных животных, то здесь отмечаются более углубленные сдвиги. Высокое содержание РНК (на 18% выше по сравнению с контролем) в изолированных клетках печени интактных животных также регистри-

руется при трехкратном применении селенсемикарбазида. Содержание РНК в изолированных клетках печени облученных животных, предварительно получавших селенсемикарбазид однократно за 40 мин. до облучения, соответствует контролю.

У облученных животных, не получавших предварительно селенсемикарбазида, содержание РНК резко снижалось.

Проведенные исследования показали, что при трехкратном применении селенсемикарбазида в изолированных клетках печени интактных животных отмечаются выраженные изменения в уровне ДНК и РНК.

У облученных животных, получивших селенсемикарбазид благоприятный эффект отмечался при однократном применении этого вещества за 40 мин. до облучения. Шимази и Таппел, изучавшие в сравнительном влиянии Se- и S-аминокислоты на предохранение ряда аминокислот и белков от радиоактивного воздействия *in vitro* пришли к выводу, что при R-облучении селенметионин и селеницистин обладают явным предохраняющим действием по отношению ко всем испытуемым аминокислотам.

При этом сами селенаминокислоты подвергались действию R-облучения, но в меньшей степени, чем S-аминокислоты.

Лайта и Оливер показали, что облучение 750 p угнетает синтез ДНК на 30—35%. Для клеток регенирующей печени было показано, что 450 p подавляет синтез ДНК, если облучение происходит в период интенсивного синтеза ДНК.

Обобщая полученные нами результаты исследований и литературные данные, можно прийти к следующим выводам:

1. Se-семикарбазид при введении его в дозе 4 мг/кг внутрибрюшинно вызывает повышение содержания нуклеиновых кислот в изолированных клетках печени у крыс.

2. Под влиянием рентгенооблучения в дозе 600 рад отмечается резкое снижение содержания нуклеиновых кислот в изолированных клетках печени.

3. Предварительное введение Se-семикарбазида за 40 мин. до облучения сглаживает наблюдаемые при рентгенооблучении сдвиги в содержании нуклеиновых кислот в изолированных клетках печени.

4. Сдвиги более выражены в содержании РНК.

Литература

1. Деев А. И. О роли некоторых продуктов обмена липидов в химической защите от лучевого поражения. Автореф. канд. дисс. М., МГУ, 1970.
2. Hamilton J. W., Tappel A. L. Journal Nutr., 79, 493, 1963.
3. Kollo M., Slatarov S. Borggogy is Venerol. Sromle, 36, № 5, 204, 1960.
4. Kollo M., Slatarov S. Naturwissenschaften, 47, № 14, 328, 460, 1960.
5. King H. K. Sci. prog., 50, 629, 1962.
6. Marcel C. Ann. Nutr. et aliment, 18, 389, 1964.
7. Shimasu F., Tappel A. R. Science, 143, 369, 1964.
8. Lalkin H., Tappel A. L. et al. Arch. Biochem. and Biophys., 91, 117, 1960.

Т. А. Гуляев, М. Э. Медниев, Р. А. Бабаев, К. А. Гуляев, З. Р. Самедов СЕЛЕНСЕМИКАРБАЗИДИН ГЭБУЛУ ЗАМАНЫ ШУАЛАНМЫШ ВЭ ИНТАКТ ЁЇВАНЛАРДА НУКЛЕИН ТУРШУЛААРЫНЫН МИГДАРЫНЫН ДИНАМИКАСЫ

Мэгалада селенсемикарбазидин 4 мг/кг дозада гарын бошлугуна гэбулу заманы интакт во шуаланмыш ёејванларын төчрид олуцумш гарачијер һүчејраларинде нуклеин туршулаарынын мигдарынын дәјишме динамикасынын ситофотометрија үсулу нәз тәдгигиндән бәһс олуур.

Тэдгигатлаар 30 байх аг лабораторија сичовуулаар үзэриндэ апарылмышы во аша-
гыдакы нэтичэлэр чыхарылмышдыр:

1. Se-семикарбазид 4 мг/кг дозада гарын бошулууна јеридилдикдэ сичовуулаары
тэчрид олуимуш гарачијэр хүчээрэлэриндэ нуклеин туршуулары мигдарыныи јүксэлмэси-
на сәбәб олуур.

2. Рентген шүасыныи 600 рад дозада тәсири алтында тэчрид олуимуш гарачијэр
хүчээрэлэриндэ нуклеин туршуулары мигдарыныи кәскин азалмасы мүшәһидэ олуиур.

3. Se-семикарбазид шүаланмадан 40 азг. эввал јеридилдикдэ, шүаланма заманы
тэчрид олуимуш гарачијэр хүчээрэлэрини нуклеин туршуулары мигдарында мүшәһидэ
олууан дәјишкликлэри инаама салыр.

4. Нуклеин туршууларыныи мигдарындакы дәјишкликлэр РНТ-дә инсәбәтәи
чидди олуур.

УДК 576.895.775

А. Н. ТАЛЫБОВ, Э. В. ИСАЕВА, К. П. КАДАЦКАЯ,
Ф. Г. ГАФАРОВА, А. Ф. ЦИРОВА

О ПЕРЕНОСЧИКАХ ЧУМЫ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ ВОСТОЧНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

Сообщение 1. Закавказский равнино-предгорный очаг

Настоящая работа является обобщением большого фактического материала, накопленного авторами и другими специалистами Азербайджанской противочумной организации в процессе эпизоотологического обследования и путем специальных наблюдений.

Нами рассматриваются актуальные вопросы эпизоотологии чумы, факторы очаговости в трех природных очагах Восточного Закавказья (Закавказский равнино-предгорный, Приараксинский и Закавказский высокогорный), известных как моногостальные и поливекторные: круг переносчиков в каждом очаге, сезонные и среднегодовые колебания их численности, миграционная активность, обмен паразитами между основным носителем и синантропными грызунами и др.

В настоящее время установлено, что основным носителем чумы в Закавказском равнино-предгорном очаге является краснохвостая песчанка. Кроме того, в эпизоотию вовлекался широкий круг животных: малый тушканчик, домовая и лесная мышь, серый хомячок, малоазийская песчанка, общественная полевка, землеройка, заяц-русак и домашняя кошка [11, 4, 2, 5, 1, 6, 23, 34].

С 1953 по 1978 гг. (сентябрь) в очагах Восточного Закавказья в пределах Азербайджанской ССР изолирован всего 3591 штамм чумного микроба, в том числе 2206 от блох*.

Закавказский равнино-предгорный очаг занимает территорию Кура-Араксинской низменности, прилегающих предгорий Большого и Малого Кавказа, где выделяются мезоочаги: Кобыстанский, Бозчельский, Мильско-Карабахский, Джейранчельский, Гянджа-Казахский (Азербайджанская ССР) и Иорский (Грузинская ССР).

Эпизотии чумы в этом очаге регистрировались в 1953, 1955—1959, 1963, 1965—1970, 1976—1978 гг. (в основном зимой и весной, реже летом и осенью), во время которых выделено 1884 штамма микроба, в том числе 1206 от блох девяти видов (табл. 1).

Укоренение и циркуляция чумы в популяциях краснохвостой песчанки в очаге обеспечивается двумя видами блох — *X. conformis* и *S. laeviceps*, специфичных и массовых паразитов основного носителя, но значение их в механизме очаговости чумы неодинаково. Круглогодичное наличие имаго *X. conformis*, способность длительно сохранять зимой и активно передавать возбудителя чумы от одного зверька к другому в течение всего теплого времени года обуславливают первосте-

* В данной работе мы не касаемся случаев выделения возбудителя чумы от других насекомых и клещей.

Результаты бактериологического исследования блох в Закавказском равнинно-предгорном природном очаге чумы

Виды блох	Количество	
	исследованных блох	выделенных штаммов чумного микроба*
<i>Xenopsylla conformis</i> Wagn.	1053 536	720
<i>Coptopsylla caucasica</i> Is.—Gurv.	21 618	18
<i>Ceratophyllus mokrzeckyi</i> Wagn.	9 982	1
<i>Ceratophyllus consimilis</i> Wagn.	101 172	9
<i>Ceratophyllus laeviceps laeviceps</i> Wagn.	357 671	505
<i>Mesopsylla apscheronica</i> Wagn. et Arg.	22 887	7
<i>Ctenophthalmus secundus asiaticus</i> Arg.	69 633	3
<i>Rhadinopsylla ucrainica</i> Wagn. et Arg.	57 063	34
<i>Stenoponia tripectinata insperata</i> Tirab.	47 384	99
Без определения видовой принадлежности	39 914	10
Всего	1 780 830	1206

* Количество блох в каждой исследованной пробе колебалось в пределах 1—25 экз. пениное значение этого вида. Н. Н. Бакеев, Н. Ф. Дарская с соавт. [7] и В. Н. Куницкий [20] отмечали, что *X. conformis* — единственный вид блохи, представители которого могут круглогодично участвовать в эпизоотических процессах среди песчанок.

Н. А. Мокриевич с соавт. [24] в результате проведенных экспериментов, в отличие от ряда исследователей [29, 33, 16, 30, 20, 21, 22, 3, 28], пришел к выводу, что *C. laeviceps* по частоте блокообразования и заражающей способности не уступают блохам рода *Xenopsylla*. Этот вид вследствие высокой численности и более равномерного распределения по территории [7, 18] играет основную роль в передаче чумной инфекции среди песчанок в холодный период года, как раз тогда, когда у *X. conformis* снижается их активность. Наши многолетние наблюдения свидетельствуют о том, что *X. conformis* не может обеспечить сохранение чумного микроба именно в силу своей малой активности в холодный период года. В зимнее время эту роль почти полностью выполняют *C. laeviceps*. Весной и осенью оба вида являются активными переносчиками, так как в это время у них высокая потребность в питании.

К дополнительным переносчикам в очаге можно отнести *C. caucasica*, *Rh. ucrainica* и *St. t. insperata* паразитирующих на песчанках в холодный период года. Это подтверждают многочисленные случаи выделения (соответственно 18, 34, 99 штаммов) культуры чумы от блох этих видов. Кроме того, инфицированными оказались блохи тушканчиков (*M. apscheronica*), полевок (*C. consimilis* и *St. secundus*), а также домашней мыши (*C. mokrzeckyi*).

Активность эпизоотического процесса в очаге в определенной степени зависит от численности переносчиков. Интенсивные эпизоотии регистрировались именно в годы высокой численности *X. conformis*. Максимум обилия *X. conformis* наблюдается осенью, когда заканчивается

массовый выплод молодых имаго, минимум отмечается летом [14, 15]. С конца осени количество блох начинает постепенно уменьшаться. В зимнее время этот процесс идет медленно. В конце зимы и в начале весны отмечается активизация *X. conformis* в связи с чем повышается индекс обилия (ИО) на песчанках и усиливается их миграция из глыбчатых отрезков к входным отверстиям (устьям) нор. С наступлением лета, несмотря на массовый выплод, численность этих насекомых начинает уменьшаться в связи с низкой жизнеспособностью их при высокой температуре и вымиранием взрослых особей. Изменение индекса обилия *X. conformis* во входах нор и на зверьках зависит от численности имаго, а также от различной степени привязанности блох к телу хозяина в разные сезоны года. В теплый период блохи большую часть времени находят на самих зверьках, нежели в норах, тогда как в холодный — наблюдается обратное явление. Блохи *C. laeviceps* многочисленны в холодный период года. С появлением новой генерации осенью численность блох постепенно нарастает и в начале весны достигает высоких показателей. С начала осени происходит непрерывное накопление блох за счет нескольких поколений. В конце весны количество имаго *C. laeviceps* уменьшается, доходя летом до минимума. Среднегодовой индекс обилия *X. conformis* на краснохвостой песчанке колеблется в пределах 0,2—1,3, во входах нор — от 0,17 до 1,3. За последние 22 года было отмечено 4 периода подъема численности блох: во входах нор — в 1956 (ИО=1,3), 1962 (ИО=0,96), 1965 (ИО=1) и 1974 гг. (ИО=0,7); на зверьках, начиная с 1954 г., через каждые 3—4 года отмечалось повышение индекса обилия блох, достигшего максимума (1,3) в 1965 г. В последующие десять лет этот показатель не превышал 0,55. Среднегодовые данные показывают, что индекс обилия *C. laeviceps* не претерпевает резких колебаний ни на песчанках, ни в их норах, изменяясь соответственно в пределах 0,15—0,6 и 0,02—0,2. Сравнительно больше этих блох встречалось на зверьках в 1956 и 1961 гг. (ИО=0,5), 1967 и 1974 гг. (ИО=0,6); в норах — в 1956 (ИО=0,2) и 1970 гг. (ИО=0,17).

Другие виды блох песчанок — *C. caucasica*, *Rh. ucrainica* и *St. t. insperata* являются в основном обитателями гнезд, в ходах нор встречаются редко и в незначительном количестве. Имаго этих блох обычно отмечаются с начала осени и до конца весны. Первый вид более многочислен в октябре—ноябре, два других — в ноябре—декабре. К весне численность блох этих видов снижается, а летом взрослые блохи отсутствуют.

Одним из факторов, обуславливающих эпидемичность очага, является миграция блох из нор и возможность нападения их на человека. Наиболее выраженная миграция блох к входам нор краснохвостой песчанки наблюдается в весенние (март—апрель) и осенние (октябрь—ноябрь) месяцы. Миграционная активность блох меняется не только в зависимости от сезона года, но и в течение суток [32]. По нашим данным, *X. conformis* весной и осенью мигрируют к устьям нор в течение всего дня, а летом — рано утром и в предзакатные часы. Днем, избегая жары, они перемещаются в глубь норы. Наблюдения, проведенные в июне, сентябре и ноябре 1962 г., показали, что в ночные часы (при температуре 11—26°) блохи имеются во входах нор. Возле входов нор блох обнаруживали летом в небольшом количестве в раннеутренние часы, осенью они встречались чаще как утром, так и вечером [19].

Перечень основных видов блох краснохвостой песчанки на различных животных в Закавказском равнинно-предгорном очаге чумы

Виды блох	Виды животных					
	X. conformis	Copt. caucasica	C. laeviceps	C. Iranus	Rh. ucrainica	St. t. insperata
Ушастый еж	+	-	-	-	-	-
Обыкновенная кутора	+	-	-	-	-	-
Землеройка	+	-	-	-	-	-
Заяц-русак	+	-	+	-	-	-
Дикобраз	+	-	-	-	-	-
Малый тушканчик	+	-	-	-	-	-
Малоазиатский горный тушканчик	+	-	-	-	-	-
Серая крыса	+	-	+	-	-	-
Домовая мышь	+	-	+	-	-	-
Обыкновенная лесная мышь	+	-	+	-	-	-
Серый хомячок	+	-	-	-	-	-
Малоазиатский хомяк	+	-	-	-	-	-
Малоазиатская песчанка	+	-	-	-	-	-
Персидская песчанка	+	-	-	-	-	-
Краснохвостая песчанка	+	-	-	-	-	-
Водяная полевка	+	-	-	-	-	-
Общественная полевка	+	-	-	-	-	-
Обыкновенная лисица	+	-	-	-	-	-
Ласка	+	-	-	-	-	-
Перевязка	+	-	-	-	-	-
Барсук	+	-	-	-	-	-
Домашняя кошка	+	-	-	-	-	-
Каменка-плясунья	+	-	+	-	-	-

Зимой активность этих блох крайне низкая. Значительная миграция происходит, когда в норах по какой-либо причине долго отсутствуют прокормители. В подобных случаях блохи мигрируют даже на поверхность земли. Блохи этого вида могут нападать на человека и насосаться его крови [17]. Миграционная активность *S. laeviceps* сравнительно низка. Наибольшее число блох бывает сосредоточено во входах нор в марте—апреле, когда численность их в норах достигает максимального уровня, и в меньшей степени в октябре—ноябре. Блохи этого вида также способны питаться на человеке [17].

Блохи *X. conformis* имеют широкий круг прокормителей. Они встречаются на малом и горном тушканчиках, домашней мыши, сером хомячке, общественной полевке, а из хищных — на перевязке и лисице.

Блохи *S. laeviceps* часто паразитируют на малом и горном тушканчиках, сером хомячке, общественной полевке, домашних мышах, выловленных в кошарах, на лисице, перевязке и каменке-плясунье. Другие находки основных видов блох краснохвостой песчанки отражены в табл. 2.

Большой интерес представляет занос блох степных грызунов синантропными животными в жилища человека и хозяйственные постройки. Причем очень важно то, что наряду с блохами других видов на этих зверьках переходят *X. conformis* и *S. laeviceps*, имеющие большое эпидемиологическое значение. Блохи на домашней мыши малочисленны, но разнообразны. Среднегодовые индексы обилия их на зверьках, выловленных в населенных пунктах городского и сельского типа, колеблются в пределах 0,04—0,08. Несколько выше этот показатель в популяциях домашних мышей, обитающих в кошарах (0,03—0,18), а также в природных условиях (0,09—0,18).

На домашней мыши встречается 23 вида блох, из которых два *S. mokrzeckyi* (36,7%) и *Leptopsylla segnis* (33,2%) являются специфичными паразитами этого грызуна, причем первый вид связан со зверьками, обитающими в природных условиях, а второй — с блохами серой крысы — *S. fasciatus* (3,4%) и *X. cheopis* (до 3%). В теплое время года домашние мыши предпочитают открытые местообитания и с наступлением холодов, перебираясь в жилище человека, заносят с собой и паразитов других животных, с которыми они контактировали: блох песчанки, общественной полевки, лесной мыши, серого хомячка, тушканчиков, кошки, собаки. Из них чаще других встречаются *L. taschenbergi* (6,9%) и *S. consimilis* (6%). В пределах 1—3% блох с домашней мыши составляли *S. laeviceps*, *L. popovi* и *St. secundus*; около 1% в сборах с этого зверька относилось к каждому из видов: *X. conformis*, *S. Iranus*, *Amphipsylla schelkovnikovi*, *St. proximus*, *Rh. ucrainica* и *St. t. insperata*. На домашней мыши в единичных экземплярах обнаружены также виды блох, как *P. irritans*, *Ctenocephalides canis*, *St. felis*, *Ophthalmopsylla volgensis arnoldi*, *A. rossica*, *M. arscheronica*, *Neopsylla pleskei* и *St. Ivanovi*.

На серой крысе отмечено 18 видов блох. Среднегодовой индекс обилия блох этого зверька редко превышает 0,5, обычно же он составляет 0,01—0,03. Кроме свойственных серой крысе паразитов *X. cheopis* и *S. fasciatus*, чаще других находили на ней *L. segnis*, затем *L. tas-*

chenbergi и *S. mokrzeckyi*, реже — блох человека, собаки, кошки и, как исключение, блох лесной мыши, серого хомячка, краснохвостой песчанки и общественной полевки (*P. irritans*, *St. canis*, *St. felis*, *X. conformis*, *S. consimilis*, *S. laeviceps*, *S. Iranus*, *A. schelkovnikovi*, *St. proximus*, *St. secundus*, *Rh. ucrainica*, *N. pleskei*). Известна также находка на серой крысе птичьей блохи — *S. gallinae*.

На черной крысе было обнаружено 8 видов блох. Кроме специфичных паразитов (*X. cheopis* и *S. fasciatus*), в единичных экземплярах встречаются *P. irritans*, *S. consimilis*, *L. taschenbergi* и *St. proximus*.

На основном носителе чумы в Закавказском равнинно-предгорном очаге — краснохвостой песчанке очень редки блохи человека, собаки, кошки, серой крысы и домашней мыши (*P. irritans*, *St. canis*, *St. felis*, *X. cheopis*, *S. fasciatus*, *S. mokrzeckyi* и *L. segnis*).

Привлекают внимание случаи обнаружения блох, зараженных возбудителем чумы, на хозяевах, не специфичных для этих насекомых. Инфицированные чумой блохи *X. conformis* были обнаружены в норе малого тушканчика на домашней мыши, общественной полевке, а также в норе лисицы *S. laeviceps*, — в гнезде малого тушканчика, *St. t. insperata* — на общественной полевке. Наряду с этим зараженные *S. consimilis*, *M. arscheronica* и *St. secundus* были собраны из нор краснохвостой песчанки.

Хотя песчанки и встречаются в жилищах человека, но их поселения вплотную подходят к населенным пунктам и почти всегда располага-

ются в непосредственной близости от стоянок животноводства. Обмен блохами между песчанками, поселяющимися вокруг стоянок, и мелкими мышевидными грызунами, живущими в жилищах животноводов, происходит постоянно и усиливается в годы повышенной численности песчанок и синантропных грызунов. Кроме того, во время разлитых эпизоотий нередко на поверхности земли остаются трупы грызунов, павших от чумы. Эти трупы вместе с зараженными эктопаразитами могут быть занесены собаками и кошками в постройки человека. В любом из этих случаев встреча человека с инфицированными блохами грозит опасностью заражения чумой.

В жилищах человека обнаружено 16 видов блох. Относительно многочисленнее среди них блохи человека (*P. irritans*) и домашних животных (*Ct. canis*, *Ct. felis*). Эти насекомые обитают не только в жилых домах, но и в хозяйственных постройках. Сравнительно больше блох в жилых помещениях на стоянках животноводов, расположенных в непосредственной близости от поселений песчанок и других степных грызунов. В старых постройках с земляным полом в отдельные годы среднее число блох на 100 м² составляло 0,5, тогда как в современных домах никогда не превышало 0,3. В жилищах животноводов более разнообразен и видовой состав блох, включающий, кроме блох человека и домашних животных, также паразитов песчанок, думовой и лесной мыши, серого хомячка, полевков, барсука и землероек. Из блох грызунов чаще других в жилищах человека заносятся паразиты думовой мыши и песчанок, что, безусловно, усложняет эпидемиологическую ситуацию, особенно весной, во время повышения активности краснохвостой песчанки и ее блох.

В литературе имеются сведения о возможной роли птиц в природных очагах чумы [9, 8, 12, 13, 26, 27 и др.]. Установлено участие пернатых в переносе инфекционных блох грызунов [25, 32]. Доказано, что в преджелудке *Frontopsylla frontalis alatau* — блохи птиц-норников образуется чумной блох, а эта блоха способна заражать и животных [10, 31]. Анализ материалов, накопленных нами в течение ряда лет, показывает, что в Закавказском равнинно-предгорном очаге чумы каменки-пясуньи в массовом количестве встречаются весной в период гнездования. В это время они наиболее заблуживлены. Зимой эти птицы почти не регистрируются. Численность блох каменок-пясуньи обычно низка; несколько отличается Кобыстан, где общий индекс обилия блох на птицах был в пределах 0,1—0,3, а в отдельные годы и выше. Так, в 1976 г. он достигал 2,4. Сравнительно высокий индекс обилия блох отмечался и в Самур-Дивичинской низменности (0,3), где с некоторых каменок-пясуньи и из их гнезд иногда удавалось собрать до 20 экземпляров блох. На них обнаружено 7 видов блох, из которых многочисленны специфичные *F. f. alatau* (91). На этих птицах, обычно устраивающих гнезда в норах песчанок, встречаются также и блохи последних — *X. conformis* (6%), *S. laeviceps* (2%) и *St. t. insperata*, тушканчиков — *M. apscheronica*, полевков — *C. constrictus* и человека — *P. irritans*. Кроме того, В. М. Гусев с соавт. (13) отмечает паразитирование на этих птицах опасных в эпидемиологическом отношении *X. cheopis*.

Следовательно, наши данные также подтверждают возможность в природных очагах Восточного Закавказья переноса каменками-пясуньями блох песчанок, среди которых могут быть и инфицированные.

Таким образом, ускорение и циркуляция чумы в популяциях краснохвостой песчанки обеспечивается *X. conformis* и *S. laeviceps*. Наиболее выраженная миграция блох к входам нор песчанок наблюдается в марте—апреле и октябре—ноябре. Обмен блохами между основными носителями возбудителя чумы — краснохвостыми песчанками, заселяющими участки вокруг чумов, и мелкими мышевидными грызунами, живущими в жилищах животноводов, происходит постоянно и усиливается в годы повышенной численности песчанок и синантропных грызунов. Зарегистрированы случаи обнаружения блох, зараженных возбудителем чумы, на хозяевах, не специфичных для этих насекомых.

Наблюдается проникновение 16 видов блох песчанок и других грызунов в жилище человека. Существуют различные пути контакта людей с носителями и переносчиками в очаге.

Литература

1. Алиев М. Н. 1967. Некоторые особенности эпизоотологии чумы в Закавказье. ЖМЭИ, 4, 82—86.
2. Алиев М. Н., Ахундов М. Г., Ленчицкий А. З., Мамедзаде У. А. 1968. Природная очаговость чумы на территории Азербайджанской ССР и мероприятия по профилактике этого заболевания. Матер. 8 Междунар. конгр. по троп. мед. и малярии. Тегеран, 568—569.
3. Алиев М. Н., Закутинская Н. А., Кулиев М. Г. 1966. Об эффективности передачи возбудителя чумы блохами *Xenopsylla conformis* и *Ceratophyllus laeviceps*. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 20—21.
4. Алиев М. Н., Ленчицкий А. З., Мамедзаде У. А., Лобанова Т. И., Ахундов М. Г., Бабенишев В. П. 1966а. Итоги и дальнейшие перспективы изучения равнинного очага чумы в Восточном Закавказье. В кн.: «Особо опасные инф. на Кавказе». Ставрополь, 107—110.
5. Алиев М. Н., Эйгелис Ю. К., Ленчицкий А. З. 1971. Эпизоотологическое районирование природных очагов чумы, расположенных на территории Азербайджанской ССР. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол.», Баку, 1, 131—134.
6. Ахадов Ш. Р., Пишванов З. И. 1970. Случай выделения чумного микроба от малоазийской песчанки в Азербайджане. В кн.: «Особо опасные инфекции на Кавказе». Ставрополь, 42—43.
7. Бакеев Н. Н., Дарская Н. Ф., Кадацкий Н. Г., Кадацкая К. П., Иванова З. Я. 1957. Материалы по экологии краснохвостой песчанки и ее блох в связи с изучением их эпизоотологического значения в центральной полосе Азербайджанской ССР (предварительное сообщение). Научн. конф. по природной очаговости и эпизоотии. Особо опасн. инф. забол. Саратов, 27—31.
8. Бибииков Д. И. 1971. Каменка-пясунья и чума. «Природа», 8, 102—103.
9. Бибииков Д. И., Бибиикова В. А. 1955. К изучению каменки-пясуньи и ее эктопаразитов. «Зоол. ж.», 34(2), 399—407.
10. Бибиикова В. А., Волохов В. А., Синцова В. И. 1956. К вопросу о возможной эпизоотической роли птичьих блох. «Мед. паразитол. и паразитарн. болезни», 25(2), 160—162.
11. Булах О. С., Мамедова С. А. 1959. Характеристика штамма *V. pestis* № 10/13, выделенного от трупа домашней кошки. Тр. Юбил. научн. конф. Азерб. противочумн. ст., посвящ. 40-летию Вел. Окт. соц. рев., Баку, 2, 67—72.
12. Гусев В. М. и Бедный С. Н. 1960. Сезонные изменения зараженности блохами каменки-пясуньи (*Oenanthe isabellina* Temmink, 1829) в Дагестане. «Зоол. ж.», 39(6), 893—897.
13. Гусев В. М., Петросян Э. А., Гусева А. А., Эйгелис Ю. К., Чернявский А. М. 1962. Дикие птицы-транспортировщики эктопаразитов в Закавказье. Тр. Азерб. противочумн. ст. Баку, 3, 177—184.
14. Дарская Н. Ф., Бакеев Н. Н. и Кадацкая К. П. 1957. К изучению годичного цикла блохи песчанок *Xenopsylla conformis* Wag. в Азербайджане. Научн. конф. по паразитол., эпизоотол., эпизоотол. и др. вопросам природной очаговости чумы. Ставрополь, 11—13.
15. Дарская Н. Ф., Бакеев Н. Н., Кадацкая К. П. 1962. К изучению годичного цикла блохи песчанок *Xenopsylla conformis* Wag. в Азербайджане. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, 31(3), 342—346.

16. Елкин Ю. М., Емельянова Л. И. 1962. Сравнительное изучение активности блох *Xenopsylla conformis* и *Ceratophyllus laevis* как переносчиков чумы. Тр. Азерб. противочумн. станции, Баку, 3, 64—69.
17. Иоффе И. Г. 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. Пятигорск.
18. Кадацкая К. П. 1969. Экология блох краснохвостой песчанки южных предгорий Большого Кавказа в связи с их ролью в эпизоотологии чумы. Автореф. канд. дисс. Саратов.
19. Кадацкая К. П., Кадацкий Н. Г. 1974. Суточные миграции блох краснохвостой песчанки в Азербайджане. Пробл. особо опасных инф. Саратов, 2, 42—44.
20. Куницкий В. Н. 1962. К пониманию экологических групп блох песчанок в связи с их значением в очагах чумы (на примере блох песчанок Закавказья). В кн.: «Вопр. экологии», Киев, 8, 74—75.
21. Куницкий В. Н. 1966. Эколого-географический очерк блох Юго-Западного Азербайджана в связи с их значением в природной очаговости чумы. Автореф. канд. дисс., Алма-Ата.
22. Куницкий В. Н. 1970. Очерк сравнительной экологии блох Юго-Западного Азербайджана. В сб.: «Переносчики особо опасных инф. и борьба с ними». Ставрополь, 153—227.
23. Ленцицкий А. З., Эйгелис Ю. К., Алиев М. Н., Мамедзаде У. А. 1970. Некоторые особенности природных очагов и ландшафтных участков очаговости чумы на территории Закавказья. Пробл. особо опасных инф., Саратов, 1, 57—59.
24. Мокриев Н. А., Паршин Б. М., Кучеров П. М., Иванов К. А., Кривонос Ю. А., Тимошенко И. К., Чикризов Ф. Д. 1975. Особенности образования чумного блока и заражающая способность у блох грызунов Волго-Уральского междуречья. Пробл. особо опасных инф. Саратов, 1, 68—71.
25. Молодовский А. В. 1957. К вопросу о переносе блох грызунов птицами. «Зоол. ж.», 26(10), 1577—1580.
26. Пейсахис Л. А., Стогов И. И., Степанов В. М. 1969. Птицы как возможный источник заражения грызунов возбудителем чумы. «Зоол. ж.», 48(9), 1374—1378.
27. Пейсахис Л. А., Стогов И. И., Степанов В. М. и Бибииков Д. И. 1970. Экспериментальное исследование чумы у каменки-пласуны *Oenanthe isabellina* в связи с ее вероятным значением в природной очаговости этой болезни. «Зоол. ж.», 49(11), 1961—1969.
28. Садекоба Л. Х., Браткова М. И., Жадкевич Е. Е. и др. 1968. Экспериментальное изучение возможности переноса чумного микроба блохами *Ceratophyllus laevis* и *Xenopsylla conformis*. В кн.: «Грызуны и их эктопаразиты». Саратов, 236—259.
29. Флегонтова А. А. 1951. Экспериментальное изучение инфекционного потенциала некоторых видов блох, паразитирующих на сусликах и песчанках. Тр. Ин-та микробиол. Саратов, 1, 192—205.
30. Флегонтова А. А., Малафеева А. С. 1962. Активность в передаче чумы блох рода *Ceratophyllus*. В кн.: «Особо опасные и природн. очаги инф.». Медгиз, 27—36.
31. Шевченко В. А., Гражданов А. К., Жарикова Л. И., Андреев Т. А. 1976. О способности птичьих блох *Frontopsylla frontalis alata* Fed., 1946 заражать грызунов чумой. «Мед. паразитол. и паразитарн. бол.», 1, 49—52.
32. Ширанович П. И. и Чумакова Т. В. 1961. Об экспериментальном изучении переноса птицами блох грызунов. «Зоол. ж.», 40(4), 577—582.
33. Штельман А. И. 1961. Экспериментальное изучение механизма передачи чумной инфекции среди полуденных и гребешниковых песчанок Волго-Уральского междуречья. Сб. научн. работ. Эпист. противочумн. ст. Элиста, 2, 181—191.
34. Эйгелис Ю. К., Алиев М. Н., Ленцицкий А. З., Мамедзаде У. А. 1970. Современная структура и история природных очагов чумы в Закавказье. Пробл. особо опасн. инф. Саратов, 4, 58—62.

Азербайджанская противочумная станция

А. Н. Талыбов, Е. В. Исаева, К. П. Кадатская, Ф. Г. Гафарова Л. Ф. Широга

ШЭРГИ ЗАГАФГАЗИЈА ТЭБИИ ОЧАГЛАРЫНДА ТАУН
ХЭСТЭЛИЈИНИНГ КЕЧИРИЧИЛАРИ HAТБИДА.
MƏ'LUMAT 1. ЗАГАФГАЗИЈА ДҮЗЭН-ДАГ ӨНҮ ОЧАҒЫ

1953—1978-чи илләр аринда бу төбин очагда таун хэстэлијини 1781 штатми (о чумладан 1131-и бирләрден) ајрымышдыр. Бу хэстэлијин гырмызыгужуг гум сичааларынын популјасијасында довраиныи *X. conformis* ва *C. laevis* бирлэри төмин едир. Инсанни бу хэстэлија јолухма имканы јаз ва пайыз ајлармида бирлэрин даја актив миграцијасы замаям артыр. һејваидарларми јашајыш мөһвалэринни этрафындакы саһаларда мөскөн салмыш гырмызыгужуг гум сичаалары илэ евларда јашајан хырда кәмирчилэр арасында һамша бира мүбадиләси кедир. Мөгаләда таун микробуну кәздирән кәмирчилэр ва онларын бирлэри илэ инсанни арасында олан контакт јоллары көстөрилэр.

УДК 582.866:581.15 (479.24)

И. Х. МЕХТНЕВ, Ф. Ш. АЗИЗОВ, З. М. ХАЛИЛОВ, А. Б. НАБНЕВА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПЛОДОВ ДИКОРАСТУЩЕЙ ОБЛЕПИХИ ШЕКИ-ЗАКАТАЛЬСКОЙ
ЗОНЫ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

В медицинской практике широко используются различные лекарственные растения как для профилактики некоторых заболеваний, так и в качестве лечебных препаратов. Одним из наиболее ценных лекарственных растений является облепиха, которая с успехом применяется не только в медицине, но и в пищевой промышленности.

В составе плодов облепихи имеются различные биологически активные вещества. Наибольший интерес из них представляют витамины, которые находятся в мякоти плодов облепихи и придают ей исключительное физиологическое значение. Лечебным препаратом является облепиховое масло, получаемое из плодов облепихи, которое содержит большой набор биологически активных веществ.

Одна из основных зон в республике, богатых зарослями дикорастущей облепихи, — Шеки-Закатальская. Запасы плодов облепихи в зоне составляют ежегодно около 90 т (М. Г. Абуталыбов с сотр., 1975).

В связи с всевозрастающим интересом к облепихе как к плодово-лекарственному растению за последнее десятилетие тщательно изучен химический состав и особенно витаминный состав ее плодов. Ввиду того, что до настоящего времени обстоятельный биохимический анализ плодов дикорастущей облепихи в республике не проводился, изучение биологически активных веществ этого ценного сырья современными методами биохимии имеет важное значение и явилось целью настоящей работы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Мы обследовали естественные заросли облепихи в 1976 и 1977 гг. Отбор образцов производили в фазе полной биологической спелости по двум признакам: по размеру и окраске плодов. Исследования проводились на 40 образцах.

Из биохимических показателей содержание воды, сухого вещества и кислотность определяли общепринятыми методами, азот определяли по методу Кьельдаля, количественное содержание сахаров — по Бертрану (А. И. Ермаков с сотр., 1972).

Содержание жирного масла определяли по весу сухого обезжиренного остатка свежих плодов после экстракции в аппарате Сокслета серным эфиром. Аскорбиновую кислоту определяли титрованием 2,6-дихлорфенолидефенолом с установкой титра краски по С. М. Прокошеву. β-каротин определяли адсорбционным методом по И. К. Мурри, калибровочную кривую строили по бихромату калия. Содержание витамина Е определяли по методу, описанному Б. П. Плешковым.

Таблица 1

Ботаническая характеристика плодов различных образцов *Hipporrhoe rhamnoides* L. Шеки-Закатальской зоны

Дата сбора	Место сбора	Вес 100 плодов, г	Вес 100 семян, г	Размеры плодов, мм		Длина семян, мм	Длина плодовой ножки, мм	Форма плодов	Окраска плодов
				длина	ширина				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожай 1976 г.									
29. XI 1976	Сел. Инча	40,122	1,8540	11,0—11,5	9,5—10,0	6,0—6,5	3,5—4,0	Удли.	Желтый
9. XII 1976	•	25,930	1,2976	9,5—9,8	7,0—7,5	5,0—5,2	3,0—3,2	•	Оранжевый
•	•	33,7482	1,9169	7,5—8,0	7,5—8,0	5,9—6,0	3,0—3,5	•	Красный
•	•	34,6651	1,4742	7,0—8,0	10,0—11,0	5,5—6,5	3,0—3,5	•	Оранжевый
17. II 1977	•	21,4810	1,1100	6,5—7,0	8,2—9,0	4,0—4,5	2,0—2,5	Овальн.	Св.-желтый
23. II 1977	•	32,9825	1,4770	8,2—9,0	10,0—10,5	5,0—6,0	3,8—4,0	Округл.	Желтый
23. II 1977	Сел. Лайский	24,2518	1,6550	7,0—7,5	8,5—9,2	4,0—4,2	3,2—3,5	Овальн.	Красный
23. II 1977	•	18,2278	1,0250	6,0—6,5	8,0—8,5	3,8—4,2	3,0—3,2	Удли.	Св.-желтый
Урожай 1977 г.									
20. X 1977	Сел. Баш Гейнук	24,6600	1,2310	8,8—10,0	6,5—8,2	5,0—5,4	3,2—3,5	Удли.	Желтый
20. XI 1977	Лайский	32,7012	1,4565	10,0—11,0	7,4—7,7	5,2—6,0	3,8—4,2	•	Св.-желтый
20. XI 1977	•	27,0165	1,4700	7,5—8,8	7,2—8,8	4,2—4,7	3,5—3,8	Округл.	Желтый
25. XI 1977	•	33,4357	1,4433	9,2—11,7	7,2—8,2	5,5—6,2	3,8—4,2	Удли.	Св.-желтый
2. XII 1977	Урочище Мархал	20,9510	1,1130	7,0—8,2	6,5—7,8	3,8—4,2	2,2—2,8	Округл.	Темно-желтый
•	•	21,5482	1,0105	7,2—9,2	6,2—8,2	4,2—4,5	3,2—3,5	Овальн.	Желтый
•	•	27,9534	1,0176	7,8—9,2	6,2—7,5	4,0—4,5	3,2—3,8	Удли.	Темно-желтый
•	•	24,2147	1,0617	7,5—8,7	6,2—7,5	4,0—4,2	3,0—3,5	Овальн.	Желтый
•	•	14,8631	0,7650	6,8—9,0	5,0—6,1	4,0—4,2	3,0—3,2	Удли.	Темно-желтый
•	•	23,2841	1,2338	7,2—8,5	5,8—7,5	4,8—5,0	3,0—3,5	Овальн.	Темно-желтый
•	•	19,5227	0,8425	7,5—9,0	5,2—7,0	4,2—4,8	2,5—3,0	Удли.	Желтый
•	•	19,7821	0,9110	7,5—8,2	6,0—7,2	3,8—4,1	2,2—3,0	Овальн.	Желтый
10. XII 1977	Сел. Шни.	19,3942	1,1515	7,8—8,8	6,2—6,8	4,0—4,7	2,2—2,7	•	Темно-желтый

10.XI 1977	2	3	4	5	6	7	8	9	10
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Желтый Оранжев.
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Белый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Темно-желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Св.-желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Св.-желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Темно-желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Темно-желтый
•	•	•	•	•	•	•	•	•	Желтый

Калибровочную кривую строили по 10%-ному раствору токоферола в масле.

Нами изучена также сезонная динамика накопления масла, каротина и убывль витамина С на шести кустах облепихи в течение всего периода созревания плодов в трехкратной повторности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Установлено, что дикорастущая облепиха в Шеки-Закатальской зоне в основном распространена в долинах рр. Айричай, Кишчай, Шинчай и Агчай. Облепиха встречается в виде кустов высотой 1—3 м, а иногда в виде деревьев высотой 3—8 м.

В табл. 1 приведены некоторые ботанические характеристики плодов отборных образцов дикорастущей облепихи урожая 1976 и 1977 гг., из которых видно, что образцы № 1, 3, 4, 6 урожая 1976 г. и образцы № 2, 3, 4, 7 и 21 урожая 1977 г. относятся к крупноплодным формам. Вес 100 плодов по образцам составляет соответственно 40, 122, 33, 748; 34,665; 32,982; 32,701; 27,016; 33,436; 27,953; 28,875 г. Крупноплодные формы представляют наибольший интерес в селекционной работе.

Изучен биохимический состав отборных образцов дикорастущей облепихи. Биохимические показатели плодов облепихи характеризуются наличием в ее составе воды и сухих веществ, сахаров, кислот, жира, белков, дубильных и пектиновых веществ, а также биологически активных веществ. Результаты анализов приведены в табл. 2.

Количественное содержание воды и сухого вещества в растительных материалах является очень важным показателем. Имеются сведения о том, что плоды Кавказской облепихи из Абхазии отличаются от сибирских значительно меньшим содержанием влаги, витамина С и каротина и несколько большим количеством кислот и золы (Ф. В. Церевитинов, 1949; Е. Е. Шишкина, 1967). Плоды Закавказской облепихи лишены каротина и бедны аскорбиновой кислотой (Д. А. Ободовская, 1957).

Таблица 2

Биохимические показатели плодов различных образцов *Hipporhae rhamnoides L.* Шеки-Закатальской зоны

№ образца	Содержание воды, %	Сухое вещество, %	Семена, %	Кислотность (в пересчете на яблочную кислоту)	Азот общий, %	Сахар общий, %	Содерж. жирного масла, %	Витамин С, %/м ²	Каротин %/м ²	Витамин Е, %/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Урожай 1976 г.										
1	80,220	19,78	4,62	3,56	9,16	1,25	5,62	88,60	6,12	—
2	78,620	21,38	4,98	3,15	1,87	1,46	6,02	68,80	8,25	—
3	78,120	21,68	4,78	3,26	2,40	2,16	5,57	56,65	10,56	—
4	78,56	21,54	4,24	3,12	2,35	2,25	6,3	65,20	7,12	—
5	70,25	23,75	5,16	2,96	1,86	2,05	5,08	36,45	2,56	—
6	76,44	23,56	4,41	2,15	1,95	3,12	5,92	28,31	2,48	—
7	74,12	25,88	4,34	2,46	2,11	3,24	6,15	22,45	5,12	—
8	77,56	22,44	5,63	2,05	1,95	3,15	5,86	18,56	1,58	—
Урожай 1977 г.										
1	75,60	24,40	4,47	3,48	3,31	2,12	5,76	10,00	0,72	1,77
2	76,40	23,60	4,23	3,21	2,43	2,05	3,24	15,80	2,27	4,12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	77,60	22,40	4,99	3,72	2,50	2,18	4,80	18,45	1,66	3,26
4	78,40	21,60	4,32	4,04	2,53	3,10	4,00	16,33	1,58	2,96
5	72,37	27,63	5,31	2,91	2,95	3,05	4,00	17,22	0,46	1,56
6	76,00	24,00	4,65	3,86	2,52	2,86	5,04	19,33	4,16	6,62
7	76,67	23,33	3,62	3,80	1,99	2,78	4,60	19,36	1,42	2,45
8	74,03	25,97	4,38	3,93	1,50	2,95	4,64	14,13	0,98	1,42
9	75,25	24,75	5,15	4,46	1,67	3,15	4,24	13,87	2,68	3,26
10	75,60	24,40	5,30	4,00	1,57	3,12	5,40	13,52	3,78	4,18
11	76,00	24,00	4,31	4,11	1,71	2,98	4,84	35,44	1,45	2,96
12	77,20	22,80	4,81	3,03	1,49	2,6	4,94	14,40	3,25	3,18
13	75,08	24,92	5,94	3,93	2,19	2,18	5,20	18,83	5,46	5,98
14	76,13	23,87	5,70	2,52	2,18	3,26	5,60	15,30	1,48	2,25
15	77,07	22,93	5,18	2,57	1,85	3,18	5,28	29,22	9,60	11,6
16	77,43	22,57	5,12	3,47	1,85	2,05	5,12	15,63	8,20	8,33
17	76,42	23,58	6,00	2,47	1,77	3,18	5,56	12,85	1,62	2,26
18	77,70	22,30	5,00	2,27	1,78	3,12	5,50	16,50	0,70	1,40
19	79,99	20,01	4,33	4,10	1,58	2,05	5,15	16,16	4,56	3,48
20	77,85	22,15	6,71	2,82	1,54	3,15	3,60	17,57	1,71	2,15
21	79,00	21,00	4,00	3,51	1,80	2,55	3,52	13,70	1,16	2,12
22	74,65	25,35	5,71	3,01	1,85	2,25	5,12	19,33	3,72	4,18
23	77,50	22,50	4,55	2,95	1,85	1,15	4,14	18,80	1,58	2,11
24	78,64	21,36	3,78	2,10	1,84	2,50	6,00	17,04	1,87	2,08
25	78,53	21,47	4,70	2,04	1,82	2,18	5,30	14,75	2,30	3,16
26	77,52	22,48	5,16	3,34	1,74	1,96	4,76	11,79	2,47	6,88
27	74,68	25,32	7,13	3,99	1,83	1,58	5,0	15,84	1,25	4,12

Примечание: В таблице содержание жирного масла, титруемых кислот и сахара общего дано в % от веса сырых плодов, а содержание азота — в % от веса сухих плодов. Содержание витамина С, β-каротина и витамина Е дано в мг на 100 г сырых плодов.

Исследованиями ряда авторов показано, что биохимический состав плодов облепихи изменяется в зависимости от форм и эколого-географических условий. Большое влияние оказывают условия произрастания растений на содержание в облепихе витаминов. Установлено, что в растениях, произрастающих в северных районах, содержится больше аскорбиновой кислоты и меньше каротина, чем на юге. Солнечный свет по сравнению с другими факторами внешней среды играет первостепенную роль в накоплении каротина и аскорбиновой кислоты в растениях (К. Е. Овчаров, 1969). Согласно нашим исследованиям, в плодах отборных образцов облепихи влаги содержится меньше. Кислотность изученных образцов колеблется в пределах 2,04—4,46%. Встречаются образцы, обладающие наименьшей кислотностью (№ 6 и № 8 урожая 1976 г. и № 17, 18, 24 и 25 урожая 1977 г.). Содержание общего азота стабильно и составляет 1,78—3,31% (табл. 2). Содержание общего сахара составляет 1,25—3,26%. Как свидетельствуют данные, приведенные в табл. 2, маслянисть изученных нами образцов облепихи варьирует в пределах 3,24—6,23%. Выделяются образцы № 1, 2, 4, 6, 7 и 8 урожая 1976 г. с выходом масла соответственно 5,62; 6,02; 6,02; 6,23; 5,92; 6,15 и 5,86% и образцы № 1, 10, 14, 17, 18; 24 урожая 1977 г. с выходом масла соответственно 5,76; 5,40; 5,60; 5,56; 5,50 и 6,0%. Содержание β-каротина составляет 0,7—10,55 мг%. Каротин оказался высоким в образцах № 1—4 и 7 урожая 1976 г. с содержанием 6,12; 8,25; 10,56; 7,12 и 5,12% и в образцах № 6, 13, 15, 16 и 19 урожая 1977 г. с содержанием 4,16; 9,60; 8,20 и 4,56 мг% соответственно. Содержание аскор-

биновой кислоты, по нашим исследованиям, колеблется от 10,00 до 88,60 мг%.

Высокое содержание витамина С найдено в образцах № 1—5 урожая 1976 г. соответственно 88,60; 68,80; 56,65; 65,2 и 36,45 мг% и в образцах № 6, 7, 11 и 15 соответственно 19,33; 19,36; 35,44 и 29,92 мг%.

Содержание витамина Е колеблется от 1,42 до 11,6 мг%. Выделяются образцы № 6, 13, 15, 16 и 26 с содержанием витамина Е соответственно 6,52; 5,98; 11,60; 38,33 и 6,88 мг% (табл. 2).

По содержанию масла каротина и витамина С некоторые изученные нами образцы не уступают плодам дикорастущей облепихи в отдельных районах Алтайского края, Бурятской АССР, Северного Кавказа, Киргизии и Монгольской Народной республики.

В плодах дикорастущей облепихи в низовьях р. Катунь найдено: масла — 3,4—6%; каротина — 1,8—8,5 мг%, витамина С — 40—107 мг% (Д. А. Ободовская, 1957).

В облепихе из дикорастущих зарослей Сибири среднее содержание каротина оставляет 2,3—3,5 мг%, а масла — 4—5% (З. Г. Гребцова, 1970).

В плодах дикорастущей облепихи Алтайского края содержится каротина 1,4—6,8 мг%; масла — 2,8—5,7%; витамина С — 244—453 мг% (В. В. Малинковский с сотр., 1971); в плодах дикорастущей облепихи Монгольской Народной Республики каротина — 2,1—8,4 мг%.

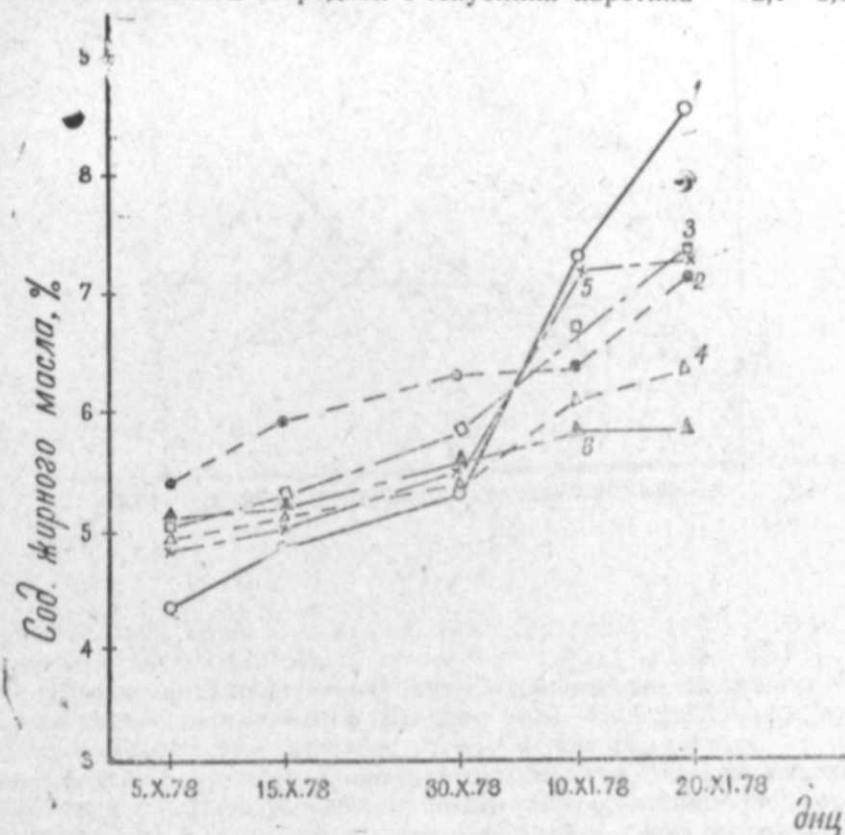


Рис. 1.

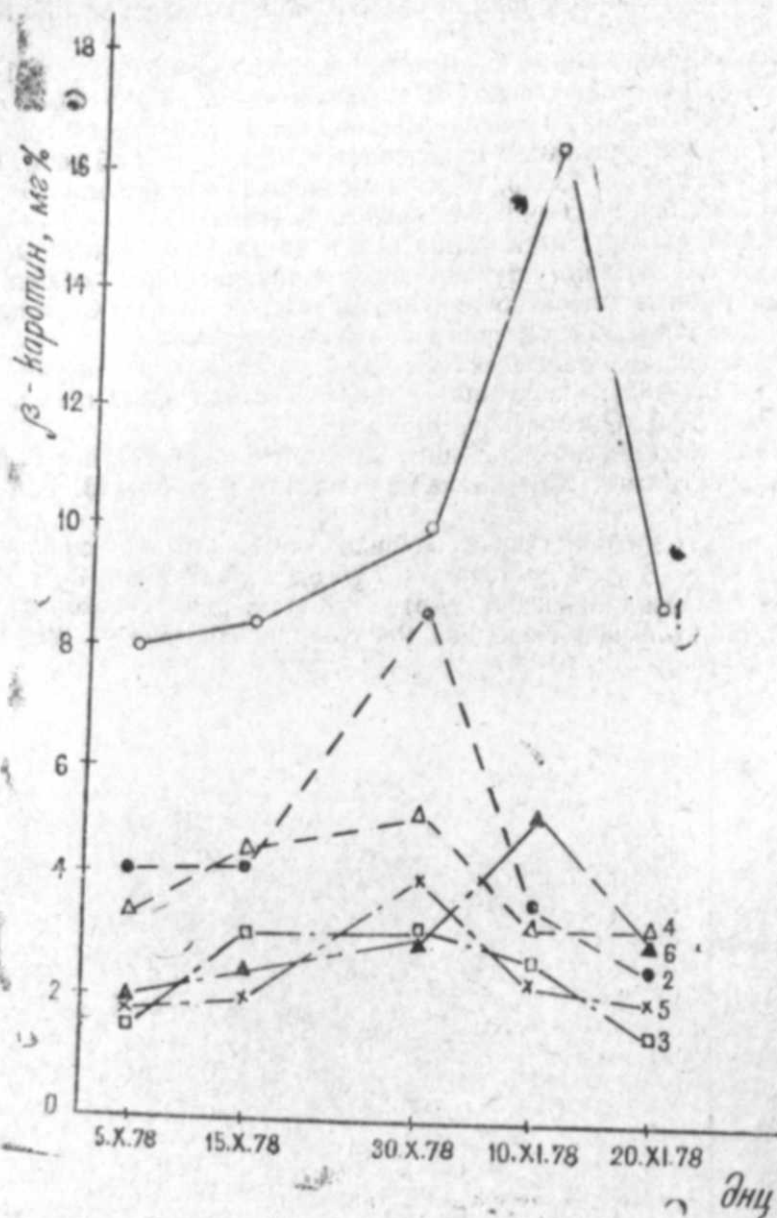


Рис. 2.

масла — 15,0—38,7% (в% на сухое вещество) (Я. Жамъянсан, 1973); в плодах 42 бурятских отборных форм содержание каротина колеблется в пределах 1,98—18,71 мг% (Э. Г. Сократова, В. В. Фаустов, 1974).

Содержание каротина и масла в плодах Иесык-Кульских форм облепихи составляет соответственно 4,0—13,77 мг% и 2,49—3,76% (Д. К. Шапиро с сотр., 1975).

Масличность плодов дикорастущей облепихи из Кабардино-Бал-

карии составляет 2,49—4,23%, каротина — 1,00—9,25 мг%, витамина С — 6,25—66,29 мг% (Д. К. Шапиро с сотр., 1977).

Таким образом, изучение биохимического состава плодов отборных образцов дикорастущей облепихи Шеки-Закатальской зоны показало, что по содержанию масла и каротина они превосходят плоды дикорастущей облепихи отдельных районов Алтайского края, Бурятской АССР, Киргизии, Северного Кавказа и Монгольской Народной Республики. Кроме того, плоды дикорастущей облепихи этих районов в основном мелкоплодные, а среди образцов, изученных нами, наиболее часто встречаются крупноплодные.

Изучение сезонной динамики накопления масла и каротина (рис. 1, 2) показало, что по мере созревания плодов содержание масла и каротина увеличивается до максимума в конце октября — начале ноября, а затем постепенно уменьшается, в то время как содержание витамина С (рис. 3) постоянно убывает. Высокое содержание каротина в этот период обнаружено в образцах № 1, 2 и 6 соответственно: 16,60;

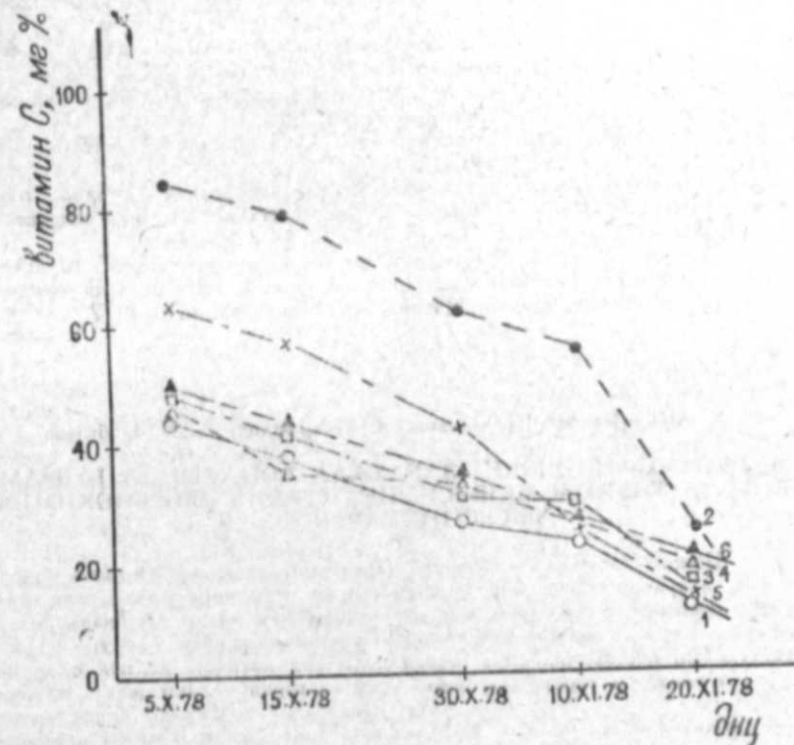


Рис. 3.

8,66; 5,30 мг% (рис. 2), а масла — в образцах № 1, 3 и 5 соответственно: 7,33; 6,76 и 7,22% (рис. 1).

Высокое содержание витамина С обнаружено в начале октября в образцах № 2, 4 и 5 соответственно: 84,40; 48,00 и 64,00 мг% (рис. 3).

Полученные результаты дают нам основание считать, что наиболее оптимальными сроками сбора плодов облепихи с целью приготовления сока является начало октября, а для получения лечебного препарата облепихового масла таким сроком является конец октября и начало ноября, т. е. момент наибольшего содержания каротина и масла.

1. Абуталыбов М. Г., Рустамов А. И., Гаджиев В. Д., Исмаилов Н. М., Асланов С. М., Рзаев Э. А., Али-заде З. М. 1975. Распространение и запасы плодов облепихи в Азербайджанской ССР. «Изв. АН Азерб. ССР, серия биол. наук», 5, стр. 8.
3. Гребцова З. Г. Отбор высококаротинных и высокомасличных форм в дикорастущих зарослях облепихи. В сб.: «Облепиха в культуре», Барнаул, 1970.
3. Малинковский В. В. и др. Районные особенности накопления аскорбиновой кислоты, каротина и масла в плодах облепихи. Тр. по витаминам из природного сырья. Уфа, 1971.
4. Церевицки Ф. В. Химия и товароведение свежих плодов и овощей. Изд. 3. М., Пищепромиздат, 1949.
5. Ободовская Д. А. Облепиха как сырье для витаминной промышленности. М., Пищепромиздат, 1957.
6. Шишкина Е. Е. Сравнительное физико-биохимическое изучение некоторых азиатских форм облепихи. Автореф. канд. дисс. Томск, 1967.
7. Ермаков А. И. и др. Биохимические методы анализа растений. Изд-во «Колос», Л., 1976.
8. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. Изд-во «Колос», М., 1968.
9. Руководство к лабораторным занятиям по биологической химии. М., 1976.
10. Овчаров К. Е. Витамины растений. Изд-во «Колос», Л., 1969.
11. Жамьянсаи Я. Биологически активные вещества плодов облепихи МНР и их промышленное использование. Автореф. канд. дисс. М., 1973.
12. Сократова Э. Г., Фаустов В. В. Облепиха в Бурятии. Улан-Уде, 1974.
13. Шапиро Д. К. и др. Биохимическая характеристика плодов различных форм облепихи Иссык-Кульской котловины. В кн.: «Питание и обмен веществ у растений». Изд-во «Наука и техника», Минск, 1975.
14. Шапиро Д. К. и др. К биохимической и экологической характеристике облепихи Привольбрусья. В кн.: «Интродукция растений и оптимизация окружающей среды средствами озеленения. Изд-во «Наука и техника», Минск, 1977.

Биологический центр

Н. Х. Мехдиев, Ф. Ш. Эзизов, З. М. Халилов, Л. Б. Нэбијева

АЗЭРБАЙҶАН ССР-ИН ШӘКИ—ЗАГАТАЛА ЗОНАСЫНДА ЈАЈЫЛМЫШ ЈАБАНЫ ЧАЈТИКАНЫ МЕЈВӘСИНИН МУҶАЈИСӘЛИ БИОКИМЈӘВИ ХҮСУСИЈӘТЛӘРИ

Мәгаләдә Шәки—Загатала зонасында јайылмыш јабаны чајтиканы чәнкәлликләриндә илк дәфә оларак ахтарышлар апарылмасындан, һәм морфоложи, һәм дә биокимјәви хусусијәтләринә көрә бир-бириндән фәргләниң 40-а гәдәр чајтиканы нүмунәләрини ашкар едилмәсиндән, онларын биокимјәви тәркибиндән бәһс олунур.

Тәдгигатларын көстәричиләринә әсасән белә бир нәтичәјә кәлмәк олар ки, бәзи нүмунәләр өз биокимјәви тәркибинә көрә хусусән тәркибиндәки јағын, каротинини вә витамин «С»-нин миғдарына көрә Алтај өлкәсиндә, Шимали Гафгазда, Бурјат МССР-дә, Гырғызстанда, Сибирдә вә еләчә дә Монголустан Халг Республикасында јайылмыш јабаны чајтиканы мејвәләринә нисбәтән үстүнәүк тәшкил едир.

Бундан әлава, мөвсүм әрзиндә мејвәнин тәркибиндә јағын, каротинини вә витамин «С»-нин топланма динамикасы өјрәнишиш вә нәтичәдә зона үзәрә мејвәләрини оптимал ығрылама мүддәти мүәјјән едилмишдир.

- М. Н. Абуталыбов, В. Н. Исмајлов. Битки көкләриндә хусуси нәг-
лијат АТФ—азаларына хас олан, фосфатазаларын бәзи хусусијәтләринини тәд-
гиги 3
- Ч. Ә. Әлијев, Е. Н. Газибәјова. Екстенсив вә интензив бугда сортла-
рынын фотосинтез интенсивлијинини хусусијәтләри 10
- О. Н. Мирзәјев. Ағачлыгын јашы илә әлағадар Москва әтрафындакы
түклү чилли тозагачы мешәләринини мөһсулдарлыгы 19
- В. С. Аббасова. Талышда јайылмыш ASPLENIACEAE нөвләринини ана-
томик гурулуш хусусијәтләри 29
- И. Д. Мустафајев, Ш. Б. Гулијев. Гысабојлу бугдаларын мөһсул-
дар бугда сортларынын јарадылмасында ролу 33
- А. М. Садыхов. Кимјәви мутагенләрини гибридалшма илә биркә ис-
тифадәси 38
- М. А. Әлизадә, Ш. И. Гагыјева. Гумуи туршусуиун вә фитохормон-
ларын бадымчан биткисиндә нуклеин мөбадиләсинә тәсири 42
- С. Ә. Әлијев, М. Ә. Шыхов. Сары торпағларда дәмр-алүминийум үзв
бирләшмәләринини характери 46
- Р. Н. Мәммәдов, Д. Е. Јусифов. Мил дүзү торпағларынын шоракәт-
лији вә мүхтәлиф кәнд тәсәррүфаты биткиләри алтында удулмуш әсаclarын
тәркибинини дәјишмә ганунаујунлуғу 50
- Н. К. Микајылов, Г. Ш. Мәммәдов, А. Н. Вәлијев. Кәнд тәсәр-
рүфаты биткиләри торпағларынын гүјмәтләндирилмәси һаггында бәзи ме-
тодик мәсәләләр 57
- С. Ч. Јагубова. Гарабаг дүзү дағәтәји шәрантиндә мөһсулдарлыгы про-
нозлашдырмағ мәғсәдилә торпағын гүјмәтләндирилмәси 63
- Т. К. Микајылов М. А. Нүсәјнов. Хәзәр дәниси Дәвәчи лиманы-
да көл гурбағасынын (Rana ridibunda Pall) ган паразитләринини өјрәнил-
мәсинә даир 70
- Х. Ф. Гулијева, А. Ә. Абдинбәјова, Т. М. Агајев. Мүхтәлиф јаш
дөврләриндә намбыг совкасынын тыртыларында бәзи сәрбәст амин туршулары-
нын миғдарынын дәјишилмәси 73
- Ј. Ј. Јолчијев. Гушларын коксидиоз хәстәлији заманы иммун ган зәрда-
бынын вә коксидинини ганда үмуми зүлалын миғдарында тәсири 78
- Т. А. Гулијев, М. Ә. Мехдиев, Р. А. Бабајев, К. А. Гулијев,
З. Р. Сәмәдов. Селенемикарбазидин гәбулу заманы шүаланмыш вә нитакт
һејванларда нуклеин туршуларынын миғдарынын динамикасы 83
- А. Н. Талыбов, Е. В. Исајева, К. П. Кадәтскаја, Ф. Н. Гафаро-
ва, Л. Ф. Широва. Шәрғи Загафгазија тәбин очағларында таун хәстәлијинин
кечирчиләри һаггында мә’лумат I. Загафгазија дүзән-дағ өнү очағы 87
- Н. Х. Мехдиев, Ф. Ш. Эзизов, З. М. Халилов, Л. Б. Нэбијева.
Азәрбајчан ССР-ин Шәки—Загатала зонасында јайылмыш јабаны чајтиканы меј-
вәсинин муҶајисәли биокимјәви хусусијәтләри 96

СОДЕРЖАНИЕ

М. Г. Абуталыбов, В. Н. Исмаилов. Исследование некоторых свойств фосфатаз, характерных для специфических транспортных АТФ-аз в корнях растений	3
Д. А. Алиев, Э. Г. Казибекова. Особенности интенсивности фотосинтеза экстенсивных и интенсивных сортов пшеницы	10
А. Х. Лятифова. Сравнительный анализ связи растительности субальпийских лугов с рельефом	16
О. Г. Мирзоев. Продуктивность березняков волосистоосоковых подмошья в связи с возрастом древостоев	19
В. С. Аббасова. Особенности анатомического строения видов <i>Aspleniaceae</i> из Тааша	29
И. Д. Мустафаев, Ш. Б. Кулиев. Роль короткостебельных пшениц в создании высокопродуктивных сортов	33
А. М. Садыгов. Использование химических мутагенов в сочетании с гибридизацией	38
М. А. Ализаде, Ш. И. Гаджиева. Действие гуминовой кислоты и фитогормонов на нуклеиновый обмен у растений баклажанов	42
С. А. Алиев, М. А. Шыхов. Характер железо- и алюмо-органических соединений желтоземных почв	46
Р. Г. Мамедов, Д. Э. Юсифов. О солонцеватости почв Мильской степи и закономерности изменения состава поглощенных оснований под различными сельскохозяйственными угодьями	50
Н. К. Микаилов, Ш. Г. Мамедов, А. Г. Велиев. Некоторые методические вопросы об оценке почв различных сельскохозяйственных культур	57
С. Д. Якубова. Оценка почв с целью прогнозирования урожайности в условиях предгорной части Карабахской равнины	63
Т. К. Микаилов, М. А. Гусейнов. К изучению кровепаразитов озерной лягушки (<i>Rana ridibunda</i> Pall.) в Дивичинском лимане Каспийского моря	70
Х. Ф. Кулиева, А. А. Абдинбекова, Т. М. Агаев. Возрастные изменения содержания некоторых свободных аминокислот у гусениц хлопковой совки <i>Chloridea obsoleta</i> P.	73
Я. Я. Елчиев. Изменение количества общего белка сыворотки крови, привесов у птиц при лечении кокцидином и иммунной сывороткой	78
Т. А. Кулиев, М. А. Мехтиев, Р. А. Бабаев, К. А. Кулиев, Э. Р. Самедов. Динамика содержания нуклеиновых кислот при применении селенсемикарбазида у интактных и облученных животных	83
А. Н. Талыбов, Э. В. Исаева, К. П. Кадацкая, Ф. Г. Гафарова, А. Ф. Щирова. О переносчиках чумы в природных очагах Восточного Закавказья	87
Н. Х. Мехтиев, Ф. Ш. Азизов, Э. М. Халилов, А. Б. Набиева. Сравнительная биохимическая характеристика плодов дикорастущей облепихи Шеки-Закатальской зоны Азербайджанской ССР	96

Сдано в набор 15/V-79 г. Подписано к печати 13/IX 1979 г. Формат бумаги 70×100^{1/16}

Тираж 700. Цена 80 коп.

Бум. лист, 3,75 Печ. лист, 9,45+2 вкл. Уч.-изд. лист, 8,13. ФГ 30192. Заказ 301.

Издательство «Эам».

370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание.

Типография АН Азербайджанской ССР, Баку, проспект Нариманова, 31.

80 гэл.
коп.

Индекс
76396