

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 г., выходит 12 раз в год
на армянском и русском языках.
Айастанн кенсабанахан апдес

«Հայաստանի զենաբանական հանգեքը հրատարակվում է Հայկական ՍՍՀ Գիտությունների ակադեմիայի կողմից և տպագրվում է հոգովածներ բուսաբանության, կենդանաբանության, ֆիզիոլոգիայի, կենսաֆիզիայի, կենսաֆիզիկայի, մանրէաբանության, զեննաֆիկայի և ընդհանուր և կիսաանկան կենսաբանության այլ բնագավառների վերաբերյալ:

Բաժանորդագրեն է ծ ո. 10 կ. Բաժանորդագրությունն ընդունվում է Մոյսակոյնի բյուրոյում ևսնունենում:

«Биологический журнал Армении—научный журнал, издаваемый Академией наук Армянской ССР, выходит 12 раз в год на армянском и русском языках по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, биофизике, микробиологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии.

Подписная цена за год 3 руб. 40 коп. Подписку на журнал можно производить по почте отделением Союзпечати.

Խմբագրական կոլեգիա՝ Է. Գ. Աբրահյան (պատվոք խմբագիր), Ս. Ս. Աբաբյան, Վ. Ն. Ավետիսյան, Յու. Ք. Ալեքանյան, Հ. Գ. Բակլավադյան, Ս. Ա. Գաբրիելյան, Թ. Ք. Հակոբյան, և. Ս. Հարությունյան (պատասխանատու խմբագիր), Ս. Ս. Հարությունյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Պ. Ա. Ղաևիրյան, Գ. Գ. Չարազդյան, Ս. Ս. Մազիսյան (պատվոք խմբագրի տեղակալ):

Խմբագրական բաժնետղ՝ Է. Գ. Աբրահյան (խմբագիր), Ն. Ն. Ալեքանյան, Վ. Ն. Ավետիսյան, Հ. Ս. Ավետիսյան, Է. Ս. Գաբրիելյան, Ս. Ա. Գաբրիելյան, Ա. Է. Բակլավադյան, Պ. Ա. Խորոշոյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Է. Հ. Հովհաննիսյան, Է. Ս. Ղազարյան, Ս. Ա. Մաքսիմյան, Ս. Ն. Չարազդյան, Գ. Ս. Չարազդյան:

Редакционная коллегия: Э. Г. Абрахьян (главный редактор), С. С. Абабян, В. Е. Аветисян, Ж. М. Алабян, Ю. Т. Алексанян, Е. С. Арутюнян (заместитель секретаря), Р. М. Арутюнян, О. Г. Баклавладжян, П. А. Габриелян, М. А. Довган, В. О. Казарян, К. Г. Карапетян, С. О. Мовсисян (заместитель главного редактора):

Редакционный совет: Э. Г. Абрахьян (председатель), А. С. Аветисян, В. Ш. Атабегян, П. П. Акрамовичян, Э. Ц. Габриелян, А. А. Галоян, Л. С. Гамбарян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, Л. Л. Осибян, К. Е. Բոգоян, А. Л. Բակлавладжян, П. А. Хуринян, Ս. Ն. Չարազդյան:

Технический редактор Л. Л. Атабегян

Сдано в набор 20.11.1988 г. Подписано к печати 23.06.1989 г. БФ 05500
Бумага № 1, 10X10 см. Выслана печать. Прил. 6.5. Мел. 1.0. 1.0. 9.1.
Учет. 1.0. 1.47. Тираж. 930. Заказ 294. Цена 7.370.

Издательство Академии наук Армянской ССР, Ереван
пр. Маршала Баграмяна, 24 г.

Типография Издательства АН АрмССР, Ереван 19,
пр. Маршала Баграмяна, 24

Հողվածներ

Բլագոյան Ն. Ա. Մարզու կոլեկցիան. բիտաֆերայից նոտաֆերու	449
Վալուբյան Է. Ա. Ե. քրոմոսոմները պոպուլյացիայի զենոֆոնդում <i>Cnetha djafarovi</i> Rubz. (<i>Diptera, Simuliidae</i>)	454
Մակարյան Լ. Ի., Այրումյան Կ. Լ., Կաղիկյան Կ. Լ. Սոցիալական զիրքը և զաշտա- մկների մակերիկամների կառուցվածքը	458
Առամկյան Լ. Գ. Երկրաբան Կ. Վ., Արամովսկոյա Է. Գ. Ներշնչող միջավայրի ազ- տոտվածության գոտում անոգնաշարավոր կենդանիների հողի ֆունուսի վիճակի մասին	462
Ոսկանյան Վ. Լ., Զարուբյանյան Լ. Լ. Զայիական ՍՍՀ էրերունի արգելոցի ֆլորիստա- կան կազմը	466
Ղանդիկյան Գ. Լ., Ավագյան Ի. Կ. Հայաստանում զարու վայրի տեսակների զենոֆոնդի ուսումնասիրության շուրջ	473
Մուրադյան Ա. Լ., Ավագյան Վ. Ա. Ասկորբինաթիվի ազդեցությունը ինքնակա մուսացիան պրոցեսի վրա	477
Սղաթանյան Ա. Մ., Նավասարդյան Լ. Կ. Կոլեկցիայի տոմատի <i>Lycopersicon escu- lentum</i> Mill. բույսի մեծությամբ <i>L. hirsutum</i> Lumb. և Bonpl. կախված վայրի տեսակի ինքնահամապատասխանության մակարդակից	480
Ավագյան Լ. Ռ. Հանքային աղերի ազդեցությունը բույսերի տերեւների դանդաղեցում յուսարձակման վրա	487
Քաճառյան Ն. Վ., Զարուբյանյան Է. Ա., Այրումյան Մ. Գ. Բույսերի պիզմենտների պա- րունակության փոփոխությունները որպես կարգադրիչ և նրա մեխանիզմների տիրիկ ազդեցության չափանիշ	493
Խիլիբաբյան Լ. Լ., Վարդանյան Լ. Ո., Խիլիբաբյան Ջ. Լ. Կունաբակարդի կերպարումը ջեր- մաստեսից սպիտակակերպի դեմ պայքարի համար	498
Կրիկոբյան Ն. Կ., Սարգսյան Մ. Լ., Կավրյան Լ. Տ. Կենսաբանական ինստիտուտների և դիմիտիկի օգտագործումը տերեւակեր պիտանությունների դեմ	503
Սասյան Դ. Լ., Շուր-Բաղդասարյան Է. Ն. Մարդադեղանա-տափառականների գոտու էրո- զացիայի արտադրանքների բուսականության անբնական բաղադրումը	507
Մարկոսյան Ա. Ս., Պաղասյան Լ. Գ. Սոճու տեկարկների ազդեցությունը խոտաբույսերի վրա և լվացված սեռահղերի ուսումնասիրությունները	511
Արաբասյան Լ. Ա., Զախարյան Ս. Ա. Խոշոր սպիտակաբույսերի էրեյանությունը ձյան աղտոտվածության մասին	514

Համառոտ հաղորդումներ

Մունուկյան Կ. Վ., Շահնազարյան Ս. Ա., Հովհաննիսյան Լ. Ա., Զակարյան Կ. Ի. Մո- նակների և տիգրիսի պոպուլյացիաների վիճակը Նանքուզեղանյան որոշ լճերում	520
Ջուրաբյան Ս. Ա., Հովհաննիսյան Է. Ա. ՏՀԽՍՀ-ում աղտոտման պայմաններում բույսերում աղտոտային փոխանակության յուրահատկությունները	522
Նիկողոսյան Լ. Ն., Կրիկոբյան Գ. Ա., Սաֆարյան Լ. Կ., Խաչատրյան Լ. Կ., Սոխիկյան Ի. Կ. Գեղարույսների ազդեցությունը ինտակա գառների արյան որոշ ցուցանիշ- ների վրա	525
Բալասյան Գ. Լ. Գեղական աճի ու զարգացման կենսաբանական առանձնահատկությու- նները՝ կախված մասերի տեղանի խտությունից	528

Ռեֆերատներ

Արաբասյան Ս. Ա. Ազոտական փոխանակության ֆերմենտների ակտիվության կարգա- վորումը հողում	531
---	-----

Գրախոսություն և հեղափոխություն

- Գաբրիելյան Է. Ց. Hedge I. C. (ed). — Plant life of South—West Asia Proceeding of the Symposium held at Edinburgh, Sept. 16—20, 1985 (Proc. Roy. Soc. Edinburgh sect. B (Biol. Sci.), vol. 89, 1—2. Price: US \$55). Royal Society, Edinburgh, 1986, 322 p. (Хедж. И. ред. Растительная жизнь Юго-Западной Азии.— Доклады Эдинбургского симпозиума 16—20 сентября 1985 г. Изд-во Эдинбургского Королевского общества. 1986)

533

Համար

- Գաբրիելյան Է. Ց. *Արդիացալիս դորժ Հայաստանում*

536

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

- Ազադжյան Ն. Ա. Экология человека: от биосферы к ноосфере 449
- Կաչորյան Յ. Ա. В-хромосомы и генофонде подуляции *Cnetha djafarovi* Ruhz. (*Diptera, Simuliidae*) 454
- Մակարյան Ս. Ր., Ամրամյան Կ. Ա., Դաժիկյան Կ. Մ. Социальный ранг и структура надпочечника полевок 458
- Արաքելյան Ա. Դ., Էլիզարովա Ն. Վ., Արմավրյան Յ. Դ. О состоянии почвенной фауны беспозвоночных животных в зоне загрязнения окружающей среды 462
- Վոսканյան Վ. Ե., Արությունյան Ա. Ս. Флористический состав Эребунинского запонедника Армянской ССР 465
- Գանժիլյան Ս. Ա., Դավթյան Ս. Դ. К изучению генофонда дикорастущих видов ячменя в Армении 473
- Մուրադյան Ա. Ա., Դավթյան Վ. Ա. Действие аскорбиновой кислоты на спонтанный мутационный процесс 477
- Ազադжյան Ա. Մ., Նավասարդյան Ե. Մ. Скрещиваемость культурного томата *Lycopersicon esculentum* Mill. с *L. hirsutum* Humb. et Bonpl. в зависимости от уровня самонесовместимости дикого вида 480
- Դավթյան Ա. Բ. Влияние минеральных солей на замедленную флуоресценцию листьев растений 487
- Բախանցյան Ն. Վ., Արությունյան Յ. Ա., Արությունյան Մ. Դ. Изменения в содержании пластидных пигментов растений как критерий токсического действия карбогара и его метаболитов 493
- Էդիշյան Ս. Ե., Վարժանյան Ս. Օ., Երիցյան Դ. Յ. Применение цветоловушек для борьбы с тепличной белокрылкой *Trialeurodes vaporariorum* Westw. 498
- Դրիգորյան Ե. Դ., Տարկանյան Մ. Ա., Դավթյան Ն. Դ. Применение биологических инсектицидов и димитана против листогрызущих вредителей 503
- Եսայան Դ. Ն., Մուր-Յազարյան Յ. Փ. Семенное размножение растительности эродированных пастбищ лугово-степного пояса 507
- Մարկոսյան Ա. Օ., Սոսոյան Ս. Դ. Влияние основных насаждений на травянистую растительность и свойства смытых черноземов 511
- Արարատյան Ն. Ա., Զахорյան Ս. Ա. О загрязненности снега вдоль крупных автомагистралей 514

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Մանուկյան Դ. Վ., Տախազարյան Ս. Ա., Օղանյան Ա. Ս., Արությունյան Դ. Ր. Состояние популяции комаров и клещей в некоторых районах республики 520
- Դիւրգարյան Օ. Ա., Օղանյան Ա. Ա. Особенности азотного обмена растений в условиях техногенного загрязнения 522
- Նիկողոսյան Ա. Ս., Դրիգորյան Դ. Ս., Տափարյան Ա. Դ., Խաչատրյան Ս. Կ., Տոխիկյան Ս. Դ. Влияние лекарственных растений на некоторые показатели крови интактных ягнят 525
- Զабалян Դ. Ն. Биологические особенности роста и развития деревьев персика в зависимости от густоты посадки 528

РЕФЕРАТЫ

- Абрыян С. А. Регуляция активности ферментов азотного обмена в почве 531
 Жамсарян Г. Г., Манташян Э. А., Очистка L-аргинина: глицилзамидинотрансфе-
 разы из *Neurospora crassa* 532

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

- Габриелян Э. Н. Hedge I. C. (ed.) — Plant life of South-West Asia, Proceeding
 of the Symposium held at Edinburgh, Sept. 16—20, 1985 (Proc. Roy. Soc.
 Edinburgh sect. B. (Biol. Sci.), vol. 89, 1—2. Rice: US \$5). Royal Society,
 Edinburgh, 1986. 322 p. (Хедж И ред. Растительная жизнь Юго-Запад-
 ной Азии.— Доклады Эдинбургского симпозиума 16—20 сентября, 1985 г.
 тября 1985 г. Изд-во Эдинбургского Королевского общества, 1986). 533

ХРОНИКА

- Габриелян Э. Н. Заповедное дело в Армении 536

CONTENTS

ARTICLES

- Aghajanian N. A. Ecology of Man from Biosphere to Noosphere 449
 Khachvortian E. A. B-chromosomes in the Genofund of Population of *Cnetha
 djafarovii* Rubz. (Diptera, Simuliidae) 454
 Akarjan S. R., Ajrumjan K. A., Dadikjan K. M. Social Rank and Structure
 of Adrenals of Wild Voles 458
 Arakelian A. G., Eltzarova L. V., Akramovskaya E. G. On the State of Soil
 Fauna of Invertebrates in the Zone of Pollution of Surrounding Medium 462
 Voskanyan V. Ye., Harutunian A. S. Floristic Composition of the Erebuni Re-
 serve of the Armenian SSR 466
 Gunditjan P. A., Avagian I. G. To the Study of Genofund of Wild Barley Spe-
 cies in Armenia 473
 Muradian A. A., Avagian V. A. Influence of Ascorbic Acid on the Sponta-
 neous Mutation Process 477
 Aghajanian A. M., Navasardian Ye. M. Crossability of Cultural Tomato *Lycopersicon
 esculentum* Mill. with *L. hirsutum* Humb. et Bonpl. in Depen-
 dence on the Level of Self-Incompatibility of Wild Species 480
 Avakyan A. B. Effect of Mineral Salts on Delayed Fluorescence of Plants Lea-
 ves 487
 Bazhanova N. V., Harutunian Zh. A., Altunian M. G. Changes in the Content
 of Pigments of Plants, as a Criterion of Toxic Influence of Karagard and
 its Metabolites 493
 Yedigartan S. Ye., Vardanian L. O., Yeritsian J. A. Use of Colour Trap for
 the Struggle against Green-House Whitefly 498
 Grigorian Ye. G., Sargisyan M. A., Davtian L. T. Use of Biological Insecti-
 cides and Dimilin against Defoliating Insects of Fruit Crops 503
 Esayan G. L., Shur-Bagdasarian E. F. Semen Reproduction of Erosive Pastu-
 res Flora of Meadow-Steppe Zone 507
 Markosyan A. O., Poghosian S. G. Influence of Pine Plantings on the Grassy
 Vegetation and Peculiarities of Washed off Chernozems 511
 Araratian L. A., Zacharian S. A. On the Contamination of Snow along the
 Main Motor Roads 514

SHORT COMMUNICATIONS

- Manukian D. V., Shahnazarian S. A., Hovhannesian A. S., Hachobian G. R.
 State of Populations of Mosquitoes and Mites in Some Regions of the
 Republic 520

<i>Jugorian O. A., Hachannesian A. A. Peculiarities in Nitrogen Metabolism of Plants under Conditions of Technogenic Pollution</i>	522
<i>Nikoghasian A. N., Grigorian G. S., Safarian A. G. [Khachatryan S. K.]</i> <i>Sakhikhan L. G. Influence of Herbs on Some Indices of Blood of Intact Lambs</i>	525
<i>Bakoyan G. L. Biological Peculiarities of Growth and Development of Peach Trees in Connection with Planting Density</i>	528

ABSTRACTS

<i>Abrahamian S. A. Regulation of Activity of Enzymes in Nitrogen Exchange in Soil</i>	531
<i>Zhamharian G. G., Manashian E. A. Purification of L-Arginine Glycanil-dinitransferase from <i>Neurospora Crassa</i></i>	532

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY

<i>Gabrielian E. Ts., Hedge A. C. (ed.) Plant Life of South West Asia. Proceeding of the Symposium held in Edinburgh, Sept. 16-21, 1984 (Proc. Roy. Soc. Edinburgh sect. B (Bot. Sci.), vol. 89, 1-2 Price £18.55) Royal Society, Edinburgh, 1986, 32 p. (Серия: И. р. н. Растительная жизнь Юго-Западной Азии. Доклады симпозиума, проведенного 16-21 сеп-тября, 1984 г. Изд. по инициативе Королевского общества 1984)</i>	533
--	-----

CHRONICS

<i>Gabrielian E. Ts. Reserve Work in Armenia</i>	536
--	-----

ՀՈԴՈՒՄՆԵՐ • СТАТЬИ

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 574.2

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА: ОТ БИОСФЕРЫ К НООСФЕРЕ

Н. А. АГАДЖАНИН

Научный совет по проблемам биосферы АН СССР, секция экологии
человека, Москва

В статье обсуждены различные аспекты взаимодействия человека с окружающей средой в современном эпоху. Рассмотрены природные и антропогенные факторы, оказывающие влияние на здоровье населения. Подчеркнута важная роль изучения физиологических механизмов адаптации человека к природно-климатическим и производственным условиям среды.

Հոգիւմով ընկերակիւմ էն շրջապատող միջավայրի հետ մարդու փոխազդեցութիւն տարբեր ասպեկտներ ժամանակակից դարաշրջանում: Դեր էն յստիւմ ընկան և անտրոպոգեն գործոնները, որոնք ազդում էն բնակչութան առողջութիւն վրայ: Ընդգծւած է միջավայրի ընկան-կրթամշական և արդյունաբերական պայմաններին մարդու ազատացման Տիգրանդի-կան միտանդիմները ուսումնառիւմ և կարևոր դերը:

Various aspects of interaction of man with surrounding medium in contemporary epoch have been discussed in the article. Natural and anthropogenic factors, influencing the health of population have been considered. The important role of study of physiological mechanisms of adaptation of man to natural-climatic and industrial conditions of medium has been mentioned.

Экология—биосфера—ноосфера.

В современную эпоху, когда человечество стало сознавать угрозу своему существованию и ответственности за сохранение природных и природно-антропогенных систем, проблема гармонизации отношения человека и окружающей среды требует включения в ее решение всей мощи человеческого разума. Именно поэтому сейчас так остро встал вопрос о формировании и внедрении в жизнь программы биосферных и экологических исследований. В противном случае будет порождаться опасность для существования населения, для хозяйства как основы его экономического благополучия, а также для здоровья современных и будущих поколений людей и для способности различных живых и неживых компонентов природы выступать в качестве ресурсов природы. Речь идет также о сохранении генетического фонда, видового и ландшафтного разнообразия природы.

Теоретической основой современных экологических исследований является учение В. И. Вернадского о биосфере, как одной из оболочек Земли [1]. Появление человека и человечества превратило биосферу в систему «природа—общество». В

силу этого к составляющим биосферы относятся как природные тела и явления, так и человечество с его системой отношений, с его коллективным разумом, преобразующим мир. Прогрессивно повышающаяся роль человечества, выступающего генератором изменений биосферы, требует более критичного отношения к вопросу о широких возможностях использования возобновляемых и невозобновляемых ресурсов. Использование живых сил природы должно осуществляться на основе использования знания о функционировании на молекулярном, клеточном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях.

Экологические проблемы возникают в результате усиливающегося антропогенного «спресса», обусловленного нестерпимостью технологических процессов современного производства. По оценкам специалистов, из добываемого природного вещества только до 10% используется, остальная часть возвращается природе, но уже в менее организованном и более токсичном виде. Эти отходы загрязняют атмосферу, почву и воду. За последние 100 лет загрязненность атмосферы возросла в 20 раз. Из отходов производства стран членов Европейского экономического сообщества за год вырастает гора, которая может соперничать с Монбланом—1500 млн т. [3]. В прошлые века при малых концентрациях отходов природа справлялась с ней безразличной и успешно восстанавливалась. Современное же человечество столкнулось с самым большим испытанием резервов естественного природоиспользования в планетарных масштабах.

Работы ученика В. И. Вернадского о ноосфере способствуют становлению экологии человека как науки и легло в основу теоретического фундамента этой науки.

Человечество все яснее начинает сознавать, что создаваемая им «искусственная природа» не сможет полностью заменить собой природу естественную. Именно поэтому в последние годы принципиально изменились подходы к изучению качества окружающей среды человека. Под необходимостью охраны и воспроизводства природной среды мы прежде всего подразумеваем обязательное выполнение экономической и биологической функций. Природная среда, с одной стороны, питает наше материальное производство, дающее человеку пищу, одежду, жилище и уют, с другой—дает ему здоровье, физическую и духовную красоту. В самом понятии «природная среда» выявилась органически присущая ей антропоцентричность. Однако при этом часто недооценивают социальную функцию природы, ее важную роль в духовном и нравственном развитии человечества.

Методология экологических исследований человека должна включать теоретический аспект, а именно изучение физиологических механизмов адаптации к различным природно-климатическим и производственным условиям среды обитания, моделирование процессов взаимодействия организма человека и факторов среды и практический аспект — оценки и управления групповыми ресурсами на основе максимального снижения трудоемкости, обусловленных влиянием на организм факторов окружающей среды.

Сфера экологии человека очень широка и понять смысл антропоэкологических процессов можно только на основе знания явлений, возникающих в окружающей среде в результате влияния последствий индустриализации, урбанизации на различные стороны жизнедеятельности населения (рис. 1).

Поскольку человек по своим физиологическим потребностям остается биологическим видом, неверно категорически утверждать, что экология человека является чистой социальной наукой. Экология человека рассматривает многогранные связи современного человека-носителя социобиологических свойств с окружающим миром. Порой именно игнорирование биологических особенностей человека, недооценка человеческого фактора приводила и в разных сферах человеческой деятельности к непростительным последствиям. Сегодня ясно видно, что взаимоотношения общества с окружающей природой необходимо поставить под контроль человека. Целевым направлением формируя на основе научных знания эти взаимоотношения, человек будет руководствоваться строго определенными социально-экономическими, моральными, эстетическими и правовыми нормами.

В современном сложном мире для достижения гармонических отношений между обществом и природой с целью сохранения биосферы необходима разработка теории устойчивости и резервов биологических, экологических и географических систем

от локального до глобального уровня. Исследуя вопросы стабилизации и улучшения состояния окружающей среды, ликвидации и предотвращения региональных и глобальных экологических кризисов, сохранения генетических ресурсов и самовосстановительного потенциала биосферы, следует все проблемы рассматривать повернувшись к человеку, его прошлому, настоящему и будущему. При этом важное место должно отводиться совокупному анализу факторов загрязнения окружающей среды и разработке теории и методов адаптации человека в различных природно-климатических и производственных условиях (рис. 2).

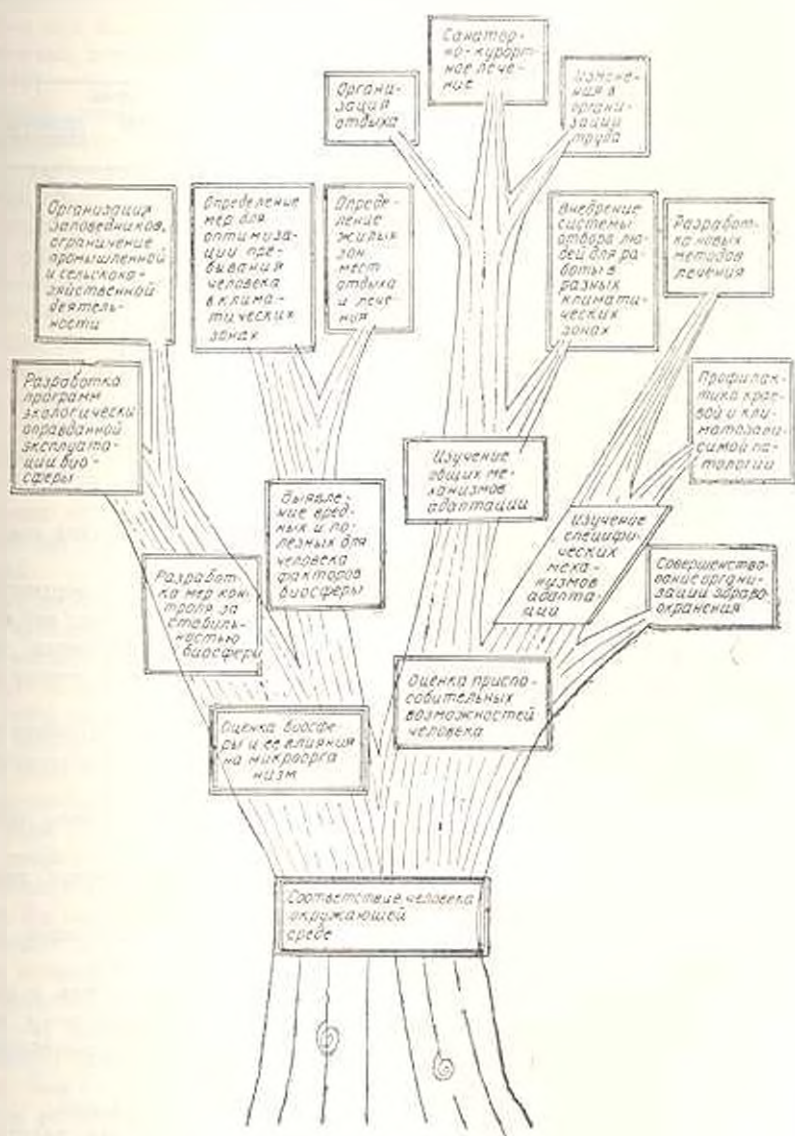


Рис. 1 Экология человека—дерево целей.

Разрабатывая классификацию процессов адаптации следует учитывать: 1. факторы среды (физико-химические, биологические и социально-психические); 2. факторы и свойства самого организма, в зависимости от половозрастных, конституционных, национальных особенностей и др.; 3. характер адаптационных перестроек в разных системах биорегуляций и гомеостатических систем; 4. уровень организации биосистемы, начиная от молекулярно-клеточного уровня организации до целостного организма.

В настоящее время выявлены многочисленные формы адаптации человека к разнообразным природным условиям, влияние из-за здоровья природных заболеваний, биогеохимических аномалий, колебаний погоды, бактериального загрязнения. Однако исследование связей человека со средой велось фрагментарно, часто по мере возникновения тех или иных неблагоприятных для здоровья ситуаций.

Лишь в последние десятилетия в связи с осмыслением роли человека в биосфере, влиянием на него космических воздействий, в связи с общим осложнением антропоэкологической обстановки, большой миграционной подвижностью населения встал вопрос об экологии человека, вопрос о формировании общей концепции и единой программы исследований.

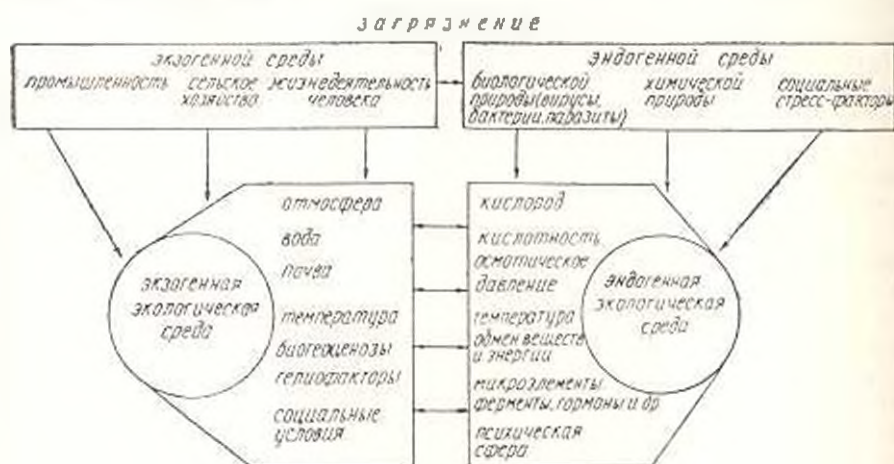


Рис. 2. Пути загрязнения экзогенной и эндогенной экологической среды.

Хотя существует ряд глобальных прогнозов заболеваемости, смертности населения и изменения демографической ситуации, однако до сих пор времени нет комплексных прогнозов, охватывающих всю совокупность изменений в состоянии здоровья людей под влиянием изменений в окружающей среде. Между тем здоровье человека зависит от здоровья биосферы.

Важнейшими проблемами теории экологии человека в области изучения проявления пространственной и временной антропо(демо)-экологической организованности биосферы—ноосферы следует признать:

- эволюцию механизмов адаптации на индивидуальном, групповом, организменном и популяционном уровнях;
- выявление специфических, неспецифических и конституциональных реакций на воздействие среды;
- генезис типологического разнообразия антропо(демо)-экологических систем;
- роль фактора времени в формировании адекватных реакций;
- роль космических, земных и социальных факторов и их ритмов в генезисе и функционировании антропо(демо)-экологических систем, отражающихся в формировании уровня и состояния здоровья, в возникновении нарушений адаптационных механизмов;
- роль сильных и слабых воздействий среды в эволюции человека;
- изучение эволюционно-генетической типологии и особенностей адаптационных механизмов—экологических портретов различных групп населения.

Под экологическими проблемами человечества подразумеваются ситуации, возникающие при взаимодействии общества и природы в связи с изменением окружающей природной среды, и воспринимаемые обществом как ситуации, порождающие опасность для здоровья современных и будущих поколений.

Изменяющаяся в ходе научно-технической революции среда антропоэкосистем, в том числе изменяющаяся сознательно, вынуждает человека испытывать нагрузки и перегрузки, к которым эволюционно он не подготовлен. На организменном,

групповом и популяционном уровнях последствия этого влияния во множестве разнообразных проявлений (от функциональных и изменения ритмов и характера деятельности до нарушения репродуктивных функций, изменения плотности населения, образования «протечных» популяций и т. д.).

Рассматривая комплексную науку о человеке в качестве идеала, мы можем на этой основе размышлять о самых злободневных глобальных проблемах, возникающих в связи с развитием научно-технической революции. Эти проблемы неразрывно связаны между собой. Каковы же причины возникновения экологических проблем? Первая из них—ограниченность природных ресурсов Земли. Мы вынуждены сегодня считаться с уменьшением содержания свободного кислорода в атмосфере, запасы которого еще недавно казались неисчерпаемыми. Ученые подсчитали, что вследствие человеческой деятельности потери кислорода составляют примерно 10—12 млрд тонн в год [2].

Вторая причина—многофункциональность использования природных ресурсов.

Стало ясно, что проблемы взаимоотношения человека с окружающей средой нельзя рассматривать вне связи с социально-экономическими. Загрязнение окружающей среды, опустынивание и другие отрицательные явления в биосфере—главным образом результат социально-экономических кризисов развитых и развивающихся стран.

Сложность прямых и обратных связей человека с быстро изменяющейся средой настоятельно требует привлечения широкого круга наук для их решения. При этом если при экосистемном эволюционном подходе изучаются главным образом различные аспекты воздействия человеческой деятельности на природу, то исследования ученых, разрабатывающих проблему экологии человека, должны быть нацелены на изучение последствий этих изменений на состоянии здоровья и качество жизни, функциональные резервы и адаптационные возможности организма (популяции). В конечном итоге последствия этих изменений скажутся на социально-трудовой и оборонном потенциале страны. Отсюда возникает реальная возможность решения важной научно-практической проблемы—управление здоровьем и трудовыми ресурсами.

Вот почему мы считаем, что в комплексе биосферных и экологических исследований проблема экологии человека должна занять центральное место. Комплексными исследованиями должны быть охвачены все уровни категории «человек» как биосоциальное существо и его взаимоотношения со средой различного происхождения: природной, социальной, производственной.

В настоящее время основными программами, которые направлены на удовлетворение глобальных нужд человечества, являются: 1) снабжение человечества пищей; 2) энергетическая программа; 3) программа обеспечения сырьем; 4) охрана окружающей среды. Практически все эти программы лежат в основе такой фундаментальной проблемы как экологии человека.

Сегодня в мире ежегодно публикуется около 20 тысяч работ по экологии. Казалось бы такой информационный лавины более чем достаточно для ликвидации экологического невежества всего человечества. Однако эта информация часто попадает не по назначению, а лишь к узким научным специалистам.

Человечество не может развиваться дальше, не экологизируя все области своей жизни—от экономики до общественного сознания и культуры. Именно поэтому экологическую ориентацию надо дать всей системе общественного образования и воспитания. Чем сложнее экосистема, чем богаче и многограннее проявляется в ней жизнь, тем она устойчивее. Палитра жизни теряет сегодня многие свои краски. Вредное воздействие нашей хозяйственной деятельности добирается до генетического аппарата живых существ.

Генетика является стержнем наиболее общих биологических концепций, в частности, современного эволюционного учения. С опорой на знание генетических механизмов, играющих ключевую роль в возникновении и существовании биосферы, решаются сегодня проблемы экологии, здравоохранения, демографии.

Проблема генетики и экологии человека особую остроту приобрела в связи с интенсификацией общественной жизни и все возрастающей ролью человеческого фак-

тора. При изучении этих проблем мы зачастую упускаем из виду их специфику, отличие человека от других биологических видов. Человек, будучи существом социальным, включен в общественно-исторический, палеобиологический процесс. Человеческий индивид надо рассматривать как носителя генотипа, а сообщество людей как биологическую популяцию, обладающую определенным генофондом.

Человека нельзя представить исключительно как «сгусток социума», нельзя разорвать взаимодействующее единство между социальными и биологическими факторами становления его и развития. Методологически ограниченным является также отождествление сущности человека только с особенностями генотипа. Необходимо освободиться от крайностей—социологизации и чистой биологизации. Развитие врожденных задатков и генетического многообразия таких психологических качеств, как память, внимание, интеллект и т. д. во многом определит гармоничное развитие личности, а следовательно, и ее ценность для всего общества.

Анализ глобальных экологических проблем требует междотраслевого, междисциплинарного подхода. Дело в том, что биосфера нашей планеты накапливает в себе множество отдельных антропогенных факторов, которые, суммируясь, зачастую усиливают свое действие и, наконец, смогут стать опасными и даже катастрофическими по своим результатам. Надо иметь в виду, что отдельные проблемы охраны природной среды, возникшие как локальные, могут постепенно перерасти в региональные и даже глобальные. В регулировании и контроле за биосферой нет больших и малых проблем. Целенаправленное и научно обоснованное управление биосферой представляет собой одну из самых грандиозных задач, стоящих перед человечеством сегодня и в перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бергский В. И. Размышления натуралиста. М., 1977.
2. Глобальные проблемы современности. М., 1981.
3. Овчинников Н. Г. Разноотрасное природопользование: Взгляд экономиста. Новосибирск, 1983.

Поступило 19.II. 1988 г.

Биол. ж. Армения, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 576.312.32.595.771

В-ХРОМОСОМЫ В ГЕНОФОНДЕ ПОПУЛЯЦИИ *CNETHA DJAFAROWI* RUBZ. (DIPTERA, SIMULIIDAE)

Э. А. КАЧВОРЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Установлено, что диплоидный набор хромосом у *Cnetha djafarowi* Rubz. равен 6 (2n=6). Однако 78% популяции составляют особи, обладающие избыточными В-хромосомами. Дано описание и приводятся цитологические карты полигенных хромосом I, II и III. Изучены особенности В-хромосом этого вида. Обнаружена транслокация части ядрышкового организатора на некоторые участки А-хромосом, коррелирующая с наличием В-хромосом в геноме, что, по-видимому, указывает на регуляторную функцию последних.

Պարզվել է, որ *Cnetha djafarowi* Rubz. տեսակի դիպլոիդ քրոմոսոմների թվաքանակը 6 (2n=6): Օրոշակի պոպուլյացիայի 78 տոկոսը կազմում են անֆոնոմեր, որոնք ունեն լրացուցիչ В-քրոմոսոմ: Տրված են I, II և III պոլիգեն քրոմոսոմների չկարագրությունը և բացատրվում է դրանց կորելացիան Վ-քրոմոսոմի հետ:

կարգված են այդ տեսակի *B*-քրոմոսոմի առանձնահատկությունները: *B*-քրոմոսոմի որոշ հատվածում հայտնաբերված է կորիզի կազմակերպչի տրանսլուցիայի համագործակցություն դնում *B*-քրոմոսոմի առկայության հետ, որը հաճախարար վիճում է վերին կարգավորիչ հանգիստի մասին:

It has been established that the diploid number of chromosomes of *Cnetha djafarovi* Rubz. is 6 ($2n=6$). But about 78 per cent of the specimens of the studied population contain supplementary B-chromosomes. The poltene chromosomes I, II and III are described and mapped and the peculiarities of B-chromosomes are studied. A correlation between the translocation of nucleolar organizer part in some sections of the A-chromosomes with presence of B-chromosomes is established, which seems to indicate the regulatory function of the latter.

Мошки *Cnetha djafarovi*—политенные хромосомы—B-хромосома—ядрышковый организатор

Виды рода *Cnetha* End. «морфологически очень слабо дифференцированы, примером чего может служить отнесение к одному виду несомненно разных, строго стенофильных видов из Южной Америки и Европы (*Eusimulium costatum* (Fried.) по Эдвардсу или из Ориентальной области и Палеарктики (*Eusimulium latipes* (Mg.) по целому ряду авторов» [4].

Род *Cnetha* End. составляют три группы видов: *latipes* (Mg.), *costatum* Fried., *pygmaeum* Zett. [4].

Кариологически наиболее полно изучена группа *fontium* (*costatum*) [1, 2]. Группа *latipes* в этом аспекте исследована меньше [1, 3].

Предметом данного цитогенетического исследования является вид из группы *latipes*—*Cnetha djafarovi* Rubz.

Целью данной работы было изучение кариотипических особенностей и хромосомного полиморфизма этого вида.

Материал и методика. Материалом для работы служили личинки *Cnetha djafarovi*, собранные в горно-степном поясе АрмССР (Артинский р-он) 27.06.1979 г. Высота местности—1750 м над ур. моря. Ручей, где выплывают личинки, имеет ширину 0,8—1,5 м, грунт—мелкие и средней величины камни, течение воды—0,3—0,4 м/сек, температура воды—17—18°, вода слегка минерализована.

Вид развивается вместе с *Tetisimulium condict* (Bar.). Материал определял А. Е. Тертерян.

Исследования полученных хромосом проводили приготовлением давленных препаратов с окраской ацетоорсеином. Кариологически изучены 84 личинки с развитыми дыхательными нитями.

Результаты и обсуждение. Кариотипические особенности *Cn. djafarovi* до сих пор никем не изучены. Это первое описание политенных хромосом данного вида.

На метафазных пластинках гонад и ганглиев выявлены три пары хромосом ($2n=6$). Однако 78% популяции составляют особи, обладающие B-хромосомами (рис. 1 а). Соотношение длин политенных хромосом следующее: $I > II > III$ (табл. 1). (рис. 2).

В табл. 1 дана длина политенных хромосом, их плеч и других маркеров.

Комъюгация гомологичных хромосом в ядрах клеток слюнных желез очень слабая (рис. 1 б).

Хромосома I—почти метациентрическая, разделена на 44 участка (рис. 2). Ядрышко расположено в коротком плече (участок 19). В его локусе наблюдается прерывистость хромосомы и сильная деспирализация. В изученной популяции ни у одной особи не было зафиксировано гетерозиготности по ядрышку.

В районе центромеры хромосома расширяется очень незначительно (участок 22). Центромера представлена широким диском. В целом, хромосома характеризуется отсутствием сильно развитых пуффов и колец Бальбани. Лишь в коротком плече зафиксированы пуффы в участках 12—14.

Хромосома II—субметациентрическая, разделена на 28 участков. Содержит характерные для видов рода *Cnetha* пуффы и кольца Бальбани, которые расположены в коротком и длинном плечах в участках 4, 6, 7, 8, 19, 23, 24, 27 (рис. 2). Кроме того, характерными являются интенсивно окрашивающиеся прицентромерные диски в участках 9—10. Центромера (участок 11) образована глубокообразным диском.

Хромосома III—субметациентрическая, разделена на 28 участков. Центромера представлена широким диском (участок 9). Значительная часть участков сильно деспирализована, междисковые пространства занимают большую область в хромосоме, чем диски. Пуффы локализованы в участках 2, 5, 14, 15. Характерно наличие «веерообразной» деспирализованной теломеры в III S.

Таблица 1. Длина полнотенных хромосом, плеч и положение основных маркеров (мкм) в популяции *Cnetha djafarovi* Rubz.

Длинные показатели кариотипа	M±m
Хромосома I, общая длина	427.00±1.54
I S*	192.00±1.16
I L*	235.00±1.62
C—N*	28.5 ±0.56
Хромосома II, общая длина	312.80±1.31
II S	130.50±1.20
II L	182.30±1.42
Хромосома III, общая длина	282.60±1.60
III S	105.50±1.80
III L	177.20±1.40
В-хромосома	30.0 ±0.60

* S означает короткое плечо, L—длинное, C—N—расстояние между центромерой и ядрышком.

Особенностью кариотипа является наличие эктоплической конъюгации между прицентромерными областями хромосом I, II и III с образованием хромоцентра (рис. 1 в). Подобное явление зафиксировано у 52% особей популяции. В кариотипе имеет место соединение центромер как между тремя парами хромосом, так и между двумя—первой и второй или первой и третьей.

Особенностью полнотенных хромосом этого вида является слабая интенсивность окрашивания дисков, так что четкой контрастности между дисками и междисковыми пространствами нет. Центромерный же

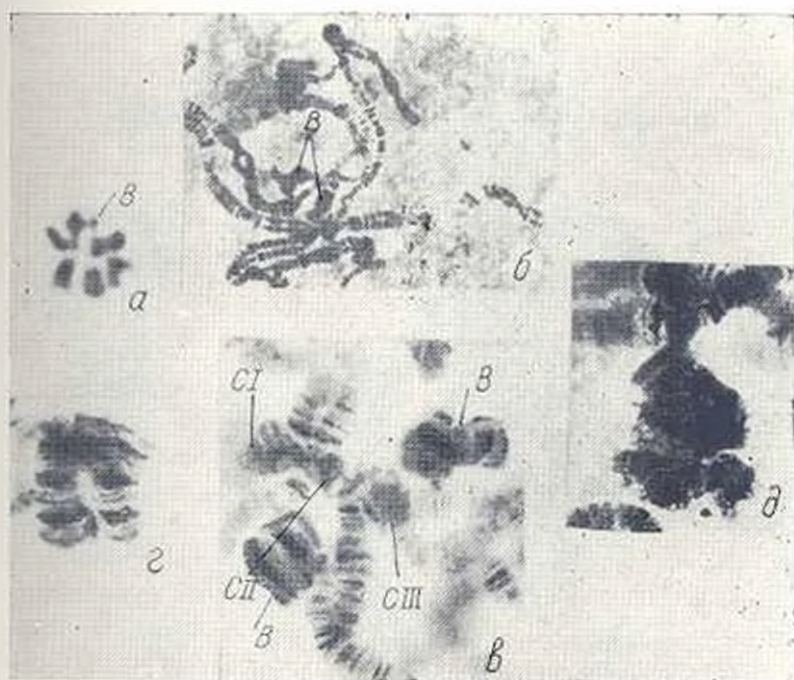


Рис. 1. Кариотипические особенности *Sthena djaparovi* Fubz. (Арктический район). 1а — метафазные пластинки гонадных клеток ($2n=6+1B$); 1б — общий вид кариотипа ($2n=6+4B$) и) клеток слюнных желез; 1в — соединение центромерных областей хромосом I, II и III с образованием хромоцентра; 1г, 1д — политенные В-хромосомы из клеток слюнных желез. Здесь и на рис. 2 I, II, III — политенные хромосомы и порядке уменьшения их длины, С — центромера, S — конец короткого плеча, L — конец длинного плеча, NO — ядрышковый организатор, В — В-хромосома.

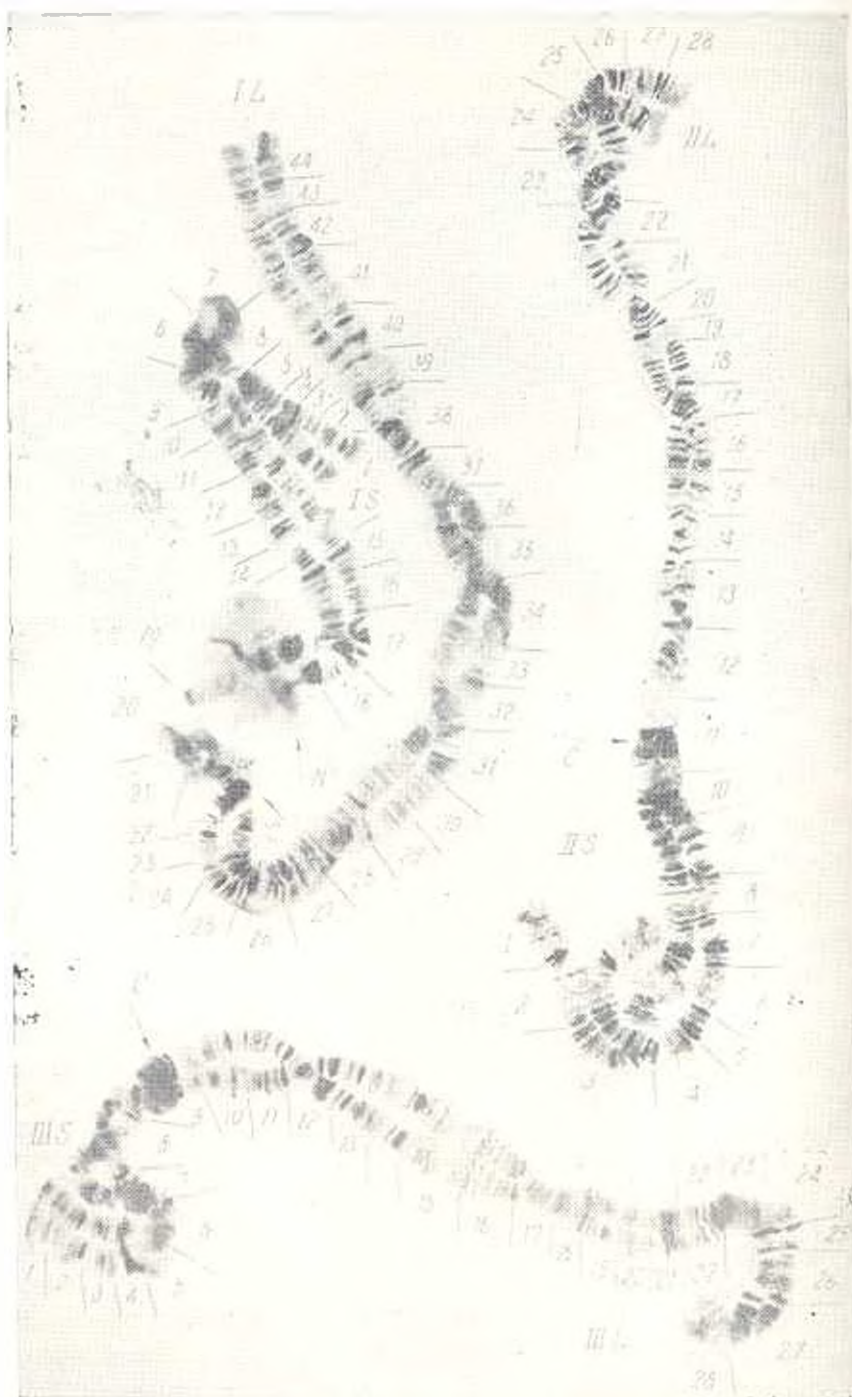


Рис. 2. Цитологические карты полительных хромосом *Cnetha djafarovi*.

диск окрашивается менее интенсивно, чем другие диски хромосом. В связи с этим для получения контрастности при фотографировании приходилось несколько менять освещенность.

Немаловажной особенностью, характеризующей кариотип данного вида, является высокая степень деспирализации ядрышкового организатора. Ядрышко образует значительную по размерам, интенсивно окрашивающуюся ацетоорсеином зону (рис. 2), которая составляет приблизительно 0,5—0,7 часть ядра.

Кроме того, у 11 особей была обнаружена транслокация части ядрышкового организатора на хромосомы I, II и III [3]. Второе ядрышко было зафиксировано только в кариотипах тех особей, которые имели В-хромосомы. Этот феномен указывает на тесную корреляцию В-хромосом с морфофункциональным состоянием ядрышка. В целом, кариотип популяции *Cnetha djafarovi* характеризуется высокой функциональной активностью в ядрышковой области, о чем свидетельствует большая степень деспирализации ядрышкового организатора и наличие у ряда особей вторичного ядрышка.

Кариотипической особенностью данного вида является наличие В-хромосом в популяции. Число их в пределах популяции варьирует с 1 до 4. В табл. 2 приводятся абсолютные и относительные числа особей с разным диплоидным числом хромосом, по которым можно уже судить о структуре кариофонда. Показано, что она состоит из особей с кариотипами: $2n=6+1В$, $2n=6+2В$, $2n=6+3В$, $2n=6+4В$. Особи с двумя В-хромосомами встречаются чаще других. Следует отметить, что число В-хромосом в пределах одной особи постоянно. Как видно из табл. 2, число и наличие в геноме В-хромосом не связано с полом.

Таблица 2. Структура кариофонда популяции *Cnetha djafarovi* Rubz.

Абсолютное и относительное число особей	Всего особей	Особей с В-хромосомой	Особей с 1 В-хромосомой	Особей с 2 В-хромосомами	Особей с 3 В-хромосомами	Особей с 4 В-хромосомами
	$2n=6+1В$	$2n=6+2В$	$2n=6+3В$	$2n=6+4В$		
Количество изученных особей	81	66	12 (7♂+5♀)	18 (20♂+23♀)	2 (2♀)	4 (1♀+3♂)
% особей в популяции	100	78	14	22	2	5

По морфологии В-хромосомы на метафазных пластинках клеток, гонад точечные (рис. 1а). В политенных хромосомах спящих желез В-хромосома представлена двумя морфологическими формами: с дискоидальной структурой (рис. 1в, 1г) и без нее (рис. 1д). В ядре она располагается либо в непосредственной близости от хромоцентра (рис. 1в) и в ряде случаев связана с ним гетерохроматиновыми тяжами, либо в стороне, обособленно от А-хромосомы.

По морфологическим признакам личинки и куколки *Cn. djafarovi* наиболее близок к *Cnetha chubarevae* Kach. et Tert.

При сравнении цитогенетики этих близких видов было обращено внимание на сходство в проявлении кариотипической изменчивости у них. У обоих видов определенная часть особей популяции имеет тенденцию к образованию хромоцентра. В их популяциях зафиксирован большой процент особей с В-хромосомным кариотипом. В-хромосома у них представлена двумя морфологическими формами. Однако виды различаются по числу В-хромосом в кариофонде. У *Cn. chubarevae* обнаружены только две В-хромосомы, в то время как у *Cnetha djafarovi* число их в популяции варьирует от 2 до 4. У обоих родов отмечено явление транслокации ядрышкового организатора или его части на другие участки хромосом. У *Cn. chubarevae* имеет место транслокация всего ядрышкового организатора на В-хромосому, у *Cn. djafarovi* транслоцируется часть ядрышка на другие участки А-хромосом.

Таким образом, кариотипическая изменчивость у этих близких видов имеет сходную направленность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качворян Э. А., Чубарева Л. А. Биол. ж. Армении, 27, 5, 61—70, 1974.
2. Кноз Я., Чубарева Л. А. Scripta Fac. Sci. Nat. UER Brunensis Biologia, 3, 4, 101—113, 1974.
3. Петрухина Т. Е. Генетика, 12, 78—81, 1966.
4. Рыбцов И. А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые, 6, 6, М.—Л., 1956.

Поступило 3.II. 1988 г.

Биол. ж. Армении, т. 11, № 6, 1988 г.

УДК 599.323.4:611.45

СОЦИАЛЬНЫЙ РАНГ И СТРУКТУРА НАДПОЧЕЧНИКА ПОЛЕВОК

С. Р. МАКАРЯН, К. А. АНРУМЯН, К. М. ДАДΙΚЯН

Институт зоологии АН АрмССР, Ереван

Выявлена корреляция между морфоструктурой и размерами надпочечников двух видов полевок (обыкновенные и плоскогорные) в зависимости от социального ранга животного в популяции.

Բացահայտված է կոռելյացիա մակերիվաձևների մորֆոստրուկտուրայի և չափի փոփոխությունների հիմն երկու տեսակի դաշտամկների (սովորական և սարային) մոտ՝ կախված կենդանու սոցիալական դիրքից պոպուլյացիայում:

Correlation between morphostructure and size changes of adrenal glands in two wild vole species (common and plateau), depending upon social rank of animals in the population was revealed.

Полевка—надпочечник—социальный ранг.

Среди многочисленных факторов, оказывающих разнообразное влияние на организм, в последнее время все большее внимание физиологов и экологов привлекают социальные: плотность популяции [2, 10, 11.

15, 16], социальная иерархия [7, 12—14]. Показано, что факторы такого рода влияют на морфологию и функцию различных органов животных, в первую очередь эндокринных желез [5], которые в этом отношении являются чувствительным индикатором изменений в социальной жизни популяций.

В качестве объекта исследования был выбран надпочечник, играющий важную роль в адаптивных реакциях и изменяющий свою функциональную активность при стрессе [9, 17]. Установление социальной иерархии в популяции процесс весьма сложный, животные испытывают стресс в разной степени и ответная реакция на него у высоко- и низкоранговых животных может быть неодинаковой. В настоящей работе представлены результаты изучения гистоструктурных преобразований и изменений морфометрических показателей надпочечников полевок, занявших разные ступени иерархии во вновь образованной популяции.

Материал и методика. Исследования проводили на двух видах полевок из лабораторных популяций: обыкновенной — *Microtus arvalis* Pall. и плоскороной — *Microtus guentheri schidlovskii* Arg.

Саживали вместе 5—6 разнополых особей и на протяжении 2—3 суток излучдали формирующуюся популяцию с целью определения социального ранга каждого животного. Исследовали надпочечники самцов высокого и низкого ранга (доминант и подчиненный). Доминантом считался самец, имеющий наибольшее число побед, контролирующий кормушку и наиболее удобные убежища, а подчиненным — особи, подвергавшиеся постоянной агрессии со стороны практически всех членов группы и вследствие этого лишенные возможности нормально питаться и пользоваться убежищем [1]. Надпочечники самок не исследовали, так как их структура может зависеть от ряда дополнительных факторов (овариальные циклы, беременность и пр.) [8].

Животных усыпляли и взвешивали, затем извлекали надпочечники и определяли их вес с точностью до 1 мг. На основании этих данных вычисляли морфофизиологический индекс органа [6]. Ткань фиксировали в растворах ФСУ, Буина и 10%-ном растворе формалина. Изготавливали парафиновые срезы толщиной 7 мк, которые окрашивали гематоксилин-эозином, азаном и железным гематоксилином по Гейденгайду.

Индекс митотической активности определяли путем подсчета митотирующих клеток в 3000 клеток и коры и медуллы у высоко- и низкоранговых особей. Коэффициент митотической активности вычисляли в промилле.

Размеры клеток, ядер и цитоплазмы определяли по несущим на стандартный лист бумаги их сечений. Показатели ядерно-плазматических отношений определяли по

формуле $Q = \frac{S_n}{S_k - S_n}$, где S_n — размеры ядра, S_k — размеры клеток. Морфометрические данные клетки надпочечника приводятся в условных единицах. На каждый исследуемый случай проведены промеры 100 клеток. Полученные данные подвергнуты статистической обработке. Количество исследованных животных: обыкновенные полевки — высоко- и низкоранговые 5, высоко- и низкоранговые 8; плоскороные полевки — высоко- и низкоранговые 3, высоко- и низкоранговые 7.

Результаты и обсуждение. Морфология надпочечника плоскогорной полевки детально описана нами ранее [3]. Общее строение органа у обыкновенных полевок таково: корковый слой надпочечников образован тремя зонами — клубочковой (слабо выраженной), пучковой и сетчатой. Резкого разграничения между этими зонами нет; в корковом слое обнаруживаются «светлые» и «темные» клетки, морфоструктура которых находится в зависимости от функционального со-

стояния органа; медулла представлена хромаффинными клетками, собранными в отдельные капсулы, отделенными друг от друга соединительнотканными волокнами, каждая капсула ответственна за образование адреналина или норадrenalина.

Гистоструктурный анализ надпочечников обоих видов полевок обнаружил, что у низкоранговых самцов пучково-сетчатый слой коры шире, чем у высокоранговых. У низкоранговых особей при стрессе резко увеличивается корковый слой. У этих же самцов обнаруживаются гигантские клетки с огромными ядрами и многочисленными ядрышками. Такие клетки отсутствуют у самцов высокого ранга.

Принято считать, что митозы в надпочечниках выявляются только в самых верхних слоях коры (клубочковом слое) [4]. Однако нами митозы были обнаружены по всей ширине клубочково-пучковой зоны, причем у низкоранговых они встречаются с большей частотой, чем у высокоранговых. Такая закономерность характерна для обоих видов полевок. Как видно из гистограммы, митозы выявляются не только в клетках коры, но и в клетках медуллы. В целом, при более низком уровне митотической активности медуллярных клеток у низкоранговых самцов количество митотических клеток возрастает и в коре и в медулле в 4-5 раз. По-видимому, увеличение числа кортикоцитов необходимо для выполнения возросшей функциональной нагрузки в процессе становления социальной иерархии.

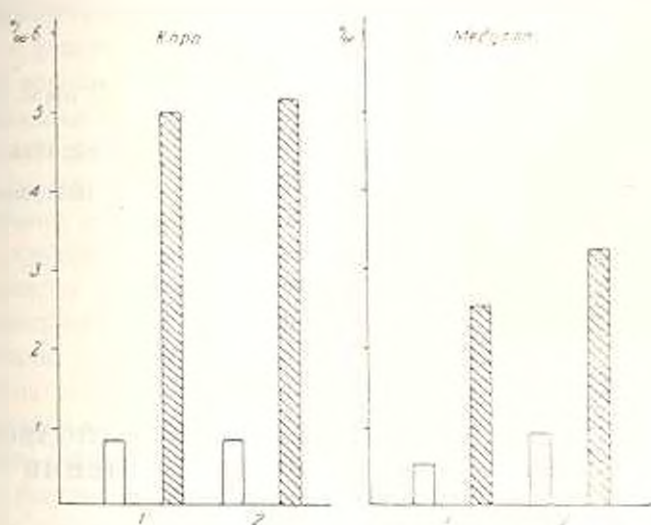
Сравнительный анализ относительного веса надпочечников высоко- и низкоранговых особей обоих видов выявил статистически достоверное двукратное превышение массы органа у низкоранговых полевок обоих видов (таблица).

Морфометрия клеток коры и медуллы надпочечника обыкновенной и плоскогорной полевок

Вид	Ранг	Зона	Клетка	Ядро	Цитоплазма	Ядерно-цитоплазмическое отношение	Относительный вес органа
Обыкновенная полевка	Высокий	Кора	4.8 ± 0.11	1.55 ± 0.03	3.36 ± 0.1	0.51 ± 0.02	0.24 ± 0.05
		Медулла	4.2 ± 0.1	1.83 ± 0.04	2.6 ± 0.05	0.70 ± 0.02	
	Низкий	Кора	11.0 ± 0.25	1.86 ± 0.01	7.41 ± 0.19	0.27 ± 0.01	0.40 ± 0.05
		Медулла	6.02 ± 0.14	1.58 ± 0.005	4.25 ± 0.2	0.50 ± 0.01	
Плоскогорная полевка	Высокий	Кора	5.93 ± 0.12	1.6 ± 0.004	4.41 ± 0.1	0.41 ± 0.01	0.30 ± 0.07
		Медулла	5.04 ± 0.11	2.2 ± 0.03	2.61 ± 0.08	0.78 ± 0.03	
	Низкий	Кора	12.26 ± 0.29	2.79 ± 0.05	10.22 ± 0.75	0.26 ± 0.01	0.61 ± 0.09
		Медулла	7.57 ± 0.008	2.43 ± 0.09	5.22 ± 0.16	0.63 ± 0.01	

Морфометрия клеток и их компонентов в надпочечниках низкоранговых животных показала, что размеры клеток коры у них больше вдвое, а медуллы — в полтора раза, чем у высокоранговых. Ядра этих кортикоцитов также больших размеров. Указанные выше изменения

размеров клеток и ядер в надпочечниках подчиненных особей естественно отражаются на коэффициенте ядро-плазменных отношений. При высоком напряжении функции органа цитоплазма значительно превосходит размеры ядра, что влечет за собой изменение ядро-плазменных отношений и в клетках коры, и в клетках медуллы.



Гистограммы митотической активности клеток коры и медуллы доминантов (не заштриховано) и подчиненных (заштриховано) самцов обыкновенной (1) и плоскогорной (2) полевоек.

У низкоранговых животных, находящихся в состоянии стресса, в медуллярных клетках обнаруживаются множественные секреторные гранулы, свидетельствующие о большом выбросе в кровь адреналина.

Таким образом, увеличение веса органа и изменение морфоструктуры надпочечника у низкоранговых самцов является результатом двух параллельно протекающих процессов: нарастания объема самих кортикоцитов и пролиферации клеток коры и медуллы. Все изложенное говорит о наличии у обыкновенных и плоскогорных полевоек корреляции между социальным рангом и некоторыми морфометрическими показателями надпочечника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрумян К. А., Папанян С. Б., Матевосян Л. А., Айвазян С. А. Зоол. сб.: Эколого-морфометрическая характеристика млекопитающих и птиц Армении. 20. 5—31, 1986.
2. Ардашев А. А., Горбачев А. Л. В кн.: Механизмы регуляции численности леммингов и полевоек на Крайнем Севере. 3—8, Владивосток, 1980.
3. Макарян С. Р., Папанян С. Б., Дадикян К. М. Биол. ж. Армении, 40. 9, 1987.
4. Пийпер Э. О. Архив анат., 34, 4, 54—63, 1957.
5. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., 1960.
6. Шварц С. С. Зоол. ж., 37, 12, 161—173, 1958.
7. Andrews R. V. Acta endocrinolog., 63, 5, 639—644, 1970.
8. Bertholet J. Y., Idelman S. C. r. Acad. Sci., D 288, 20, 1563—1566, 1979.

9. Brenner F. I., Wiersz S. K., Campbell P. S., Church C. J. *Mammalogy*, 58, 2, 366—373, 1978.
10. Christian J. J., Davis D. E. *Science*, 196, 3651, 1550—1550, 1964.
11. Christian J. J., Davis D. E. *Mammalogy*, 47, 1, 1—15, 1966.
12. Davis D. E., Christian J. J. *Proc. soc. exp. Biol. Med.*, 94, 728—731, 1957.
13. Gustafson T., Anderson B., Neuring P. *Physiol. and Behav.*, 21, 1, 649—692, 1980.
14. Hucklebridge F. H., Gamal-el-Din L., Brain P. F. *Behav. and Neural Biol.*, 23, 3, 347—363, 1981.
15. Lauch Ch. D. *Ecology*, 37, 4, 701—713, 1956.
16. Petruscu-Ralanu A., Babes L., Harar M., Tuta A. *Rev. roum. biol. Ser. biol. anim.*, 23, 2, 163—167, 1978.
17. Shively C., Kaplan O. *Physiol. and Behav.*, 35, 5, 777—782, 1984.

Поступило 13. 11 1987 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 10.03.1

О СОСТОЯНИИ ПОЧВЕННОЙ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В ЗОНЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А. Г. АРАКЕЛЯН, Л. В. ЕЛИЗАРОВА, Э. Г. АКРАМОВСКАЯ

Санитарно-эпидемиологическая станция г. Горькx,
Головной государственный территориальный проектный
институт «Армгоспроект», Ереван

Выявлено загрязнение приземных слоев атмосферного воздуха, и также снижение численности почвенной фауны беспозвоночных животных вследствие выброса вредных веществ заводом резиновой обуви.

Բացահայտվել է մթնոլորտային շերտերի միջնորոտային օդի աղտոտվածությունը և սոցիալական կոնդիցիոնների զարգացման փաստագրական աղբյուրների ազդեցությունը հողային անողնաշարավորների քանակի անկման վրա:

The pollution of the near ground layers of atmosphere air, and decrease in the number of invertebrates soil fauna owing to the burst of damage substances from the rubber shoes factory are revealed.

Загрязнение окружающей среды — биоиндикатор.

В свете разработки территориальных комплексных схем охраны природы (ТерКСОП) ранее нами [1, 2] был исследован состав почвенных беспозвоночных животных г. Кiroвакана и Раздана, служащих биоиндикаторами загрязнения окружающей среды промышленных городов.

При разработке схемы охраны природы г. Кiroвакана территориальное распространение беспозвоночных в почве города и его окрестностей полностью совпало с ареалами загрязнения других природных сред, в частности, приземных слоев атмосферного воздуха, что подтвердило репрезентативность исследований. Разработка ТерКСОП г. Раздана дала возможность с большей уверенностью применить метод био-

индикации. В данном случае именно результаты исследования почвенных беспозвоночных позволили предположить, что границы загрязнения атмосферного воздуха, почв и растений выходят далеко за пределы города, что и было установлено дальнейшими исследованиями.

Беспозвоночные животные являются одним из важнейших звеньев в жизнедеятельности биогеоценозов. Способствуя развитию растительного покрова и участвуя в повышении плодородия почвы, они в то же время служат хорошим индикатором загрязнения не только почвы, но и всей окружающей среды.

Стандартные трудоемкие методы определения уровня загрязнения окружающей среды путем замеров содержания примесей в приземном слое атмосферного воздуха, почвах, водах, растениях и т. д. проводятся в основном в крупных промышленных центрах со значительным уровнем загрязнения, а выбросы отдельных промышленных предприятий в сельской местности остаются неучтенными. Получается парадоксальная ситуация: в крупных промышленных районах может быть определен уровень загрязнения и разработаны природоохранные мероприятия, а в районах, где еще можно предотвратить критические уровни загрязнения, отсутствует необходимый инструментарий. В данном случае метод биоиндикации может быть особенно целесообразен, так как не требует значительных капитальных вложений и затрат времени, как прочие методы.

В соответствии со сказанным нашей задачей являлось при помощи взятия почвенных проб на различных расстояниях от промышленного объекта определить наличие беспозвоночных животных и их биомассу в каждой конкретной анализируемой точке, что может служить показателем уровня загрязнения окружающей среды в районе исследования.

Материал и методика. Исследования проводили на территории, расположенной в непосредственной близости от завода резиновой обуви. Этот объект выбран в связи с тем, что имелась возможность комплексного исследования загрязнения окружающей среды: расчет загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха в соответствии с технологическими процессами, определение биомассы беспозвоночных в почве и выявление влияния объекта на здоровье населения (изучение выхваченных данных поликлиники и больницы).

Пункты отбора проб были выбраны в соответствии с целью исследования — определения зоны влияния объекта. Две точки на территории завода и точки на расстоянии 0,5; 1; 1,5; 2 и более километров. Пункты Галицдор и Арджис — контрольные.

Взятие проб проводили по общепринятой методике Гитярова [3]. Пробу из каждой точки брали в пяти различных местах общей площадью 50 см² на глубине 20—30 см, в среднем раз в 10 дней. Из каждой пробы выделяли крупных животных, видимых простым глазом, которых затем подвергали принятой в анатомологии камеральной обработке. Далее пробы помещали в электоры для извлечения из них мелких беспозвоночных животных [1, 2]. Полученные из каждой пробы беспозвоночные (жуки, ногохвостки, клещи, муравьи, пауки, колчаевые черви, моллюски, тли, многоножки, дождевые черви, двукрылые, личинки и куколки отдельных групп и т. д.) разбирали по систематическим группам и взвешивали на торсионных весах. Затем определяли среднюю массу беспозвоночных каждой группы. Сложением массы всех беспозвоночных определяли общую биомассу одной пробы (в мг). Затем биомассу всех проб одной точки за весь период наблюдений суммировали.

Параллельно с анализом беспозвоночных в почвенной среде проводили анализ распространения приземных концентраций вредных выбросов завода.

Укрупненные расчеты по удельным показателям выделений вредных веществ на различных стадиях технологического процесса сделаны на основании исходной информации согласно данным, представленным заводом.

Результаты и обсуждение. В табл. 1 и на рис. 1 представлена биомасса беспозвоночных животных на территории и в окрестностях завода резиновой обуви.

Таблица 1. Биомасса беспозвоночных животных на территории и в окрестностях завода резиновой обуви

Пункты исследования	Порядковый номер, точки взятия пробы	Биомасса, м	Расстояние до источника загрязнения, м (см. рис. 1)
Завод резиновой обуви	1	3,7	0
	2	0	0
Шинувир	3	9	500
	4	129	500
Хол	5	97	1000
	6	330	1500
	7	834	2000
Гализор—контроль	8	4603	3800
Арджис—контроль	9	170555	9500



Рис. 1. Схема мест взятия проб биомассы беспозвоночных животных на территории и в окрестностях завода резиновой обуви. Условные обозначения: 1—места взятия проб; 2—сады; 3—населенные пункты; 4—местоположение завода резиновой обуви. Зоны загрязнения почвы: 5—умеренного; 6—сильного; 7—чрезвычайно сильного.

Данные таблицы 1 и рис. 1 дают наглядное представление о характере влияния выбросов завода на биомассу беспозвоночных в поч

ве, которая возрастает по мере увеличения расстояния от источника загрязнения, с учетом преобладающей повторяемости направлений ветра.

Для сопоставления уровня загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха с данными по биомассе и медицинскими показателями приводятся табл. 2 и рис. 2.

Таблица 2. Содержание сернистого ангидрида и окислов азота (суммация) в приземном слое атмосферного воздуха населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости от ЗРФ (мг/м³). ПДК SO₂—0,5 мг/м³, NO₂—0,085 мг/м³

Пункты исследования	Расстояние м	Количество примесей, мг/м ³	
		SO ₂	NO ₂
Завод резиновой обуви	0	1,5—2	0,3—0,4
Шинуайр	500	0,5—0,8	0,09—0,1
Хо	1200—1800	0,25—0,3	0,04—0,05
Галидзор (контроль)	3500—4000	0	0
Арджис (контроль)	9300	0	0

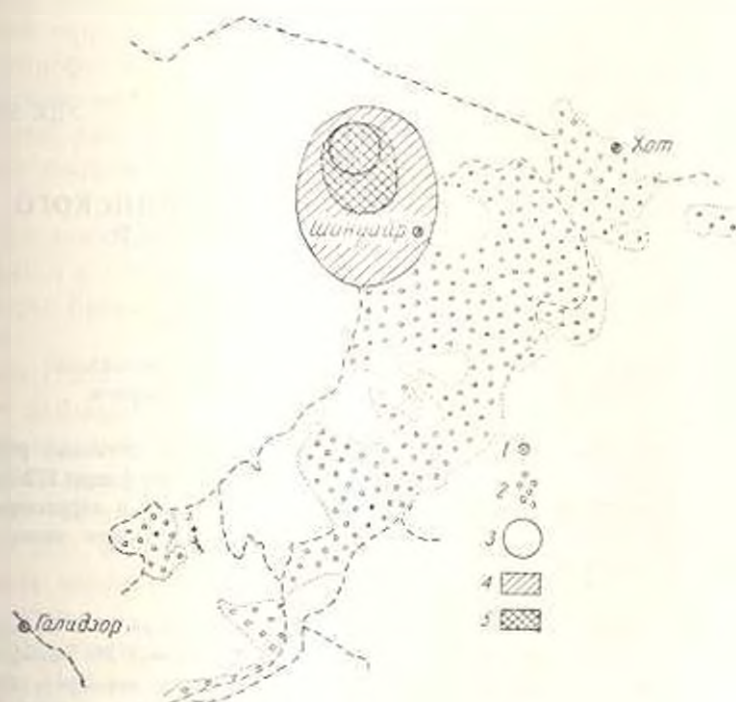


Рис. 2. Схема зон загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха выбросами завода резиновой обуви. Условные обозначения: 1—населенные пункты; 2—сады; 3—местоположение завода резиновой обуви. Зоны загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха: 4—зона превышения ПДК>1; 5—зона превышения ПДК>2—2,5

На территории завода с учетом неорганизованных выбросов в воздухе, кроме названных ингредиентов, содержатся пыль, углеводороды этилен, изобутилен и в незначительных количествах изопрен, стирол, дибутилфталат.

Таким образом, высокий уровень загрязнения отмечается на территории завода и в пос. Шинуайр. Зола среднего и умеренного загрязнения охватывает с. Хот и территорию в радиусе до 1—1,5 м. Чистыми являются контрольные населенные пункты Галилзор и Арджис.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акрамовская Э. Г., Елизарова Л. В. Природа, город, человек. 113—116, Ереван, 1987.
2. Елизарова Л. В., Акрамовская Э. Г., Тертерян А. Е. Биолог. ж. Армении, 40, 9, 749—754, 1987.
3. Гиляров М. С. Методы почвенных зоологических исследований. 280, М., 1975.

Поступило 9.III 1987 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 581.9.502.72

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЭРЕБУНИЙСКОГО ЗАПОВЕДНИКА АРМЯНСКОЙ ССР

В. Е. ВОСКАНЯН, А. С. АРУТЮНЯН

Институт земледелия Госагропрома АрмССР, Эчмиадзин.
Отдел охраны природы Армении, Ереван—Джрмез

Флора Эребунийского заповедника включает 292 вида цветковых растений, относящихся к 196 родам и 46 семействам. В составе флоры 272 вида (93,2%) травянистых растений (из них 146 однолетних и двулетних) и 20—кустарников, кустарничков и полукустарничков. Общее число охраняемых видов 15.

Էրեբունիի ազգային շրջանի կազմում է մշակվող բույսերի 292 տեսակից. որոնք պատկանում են 46 ընտանիքների և 196 շեղերի: Ֆլորայի 272 տեսակների (93,2%-ը) խոտաբույսեր են (որոնցից 146-ը միամյա և երկամյա), 20-ը՝ թփեր, թփիկներ ու կիսաթփիկներ: Փակցանկից տեսակների քանակները թվով 15 է:

The flora of the Erebuni reserve includes 292 species of flower plants, belonging to 196 genera and 46 families. 272 species (93,2 per cent) of them are herbaceous plants (146 of them are annual or biennial plants). 20 are shrubs, dwarf shrubs and semishrubs. The general number of preserved species is 15.

Эребунийский заповедник организован для охраны диких видов пшеницы в условиях их естественного местообитания в 1981 г. Необходимость выделения и охраны указанного местообитания впервые была высказана Вавиловым в 1934 г. [1]. В ботаническом отношении это местообитание изучено недостаточно. Подробной ботанической характеристике посвящена специальная статья Тронцкого [6]. В 1932 г. им было отмечено 60 видов растений, сопутствующих диким пшеницам, при этом указывалось на значительно более широкое распространение зарослей диких пшениц. За прошедший период площадь фитоценозов с участием диких видов пшеницы резко сократилась, в результате коренных преобразований ландшафтов и мелиоративных работ.

Растительный мир Эребунийского заповедника, несмотря на ограниченность территории (89 га), отличается своеобразием и богатством [2, 3].

По состоянию и условиям развития растительных сообществ на территории заповедника можно различить две основные группы экотопов: коренной ненарушенный с климаксовой плакорной растительностью и залежь со вторичной сериальной растительностью. Пестрота почвенных условий и сложность рельефа обусловили существование на небольшой территории заповедника большого разнообразия экоморф — от мезогигрофитов до ксерофитов. Коренная растительность представляет комплекс горностепной, фрепгаонидной и полупустынной растительности, развиваемой на плакорах. Заросли же мезофитов, тяготеющих к балкам и понижениям, встречаются отдельными фрагментами.

Флора заповедника представлена 292 видами цветковых растений, относящихся к 196 родам и 46 семействам, что составляет более чем 20% флоры Еревана (Арааратской котловины), насчитывающей 1452 вида [5].

Ниже (табл. 1) приводится таксономический состав флоры Эребунийского заповедника (семейства расположены в алфавитном порядке). Однодольных — 14 вида, или 15% от общего числа видов.

Наибольшее участие в образовании флоры принимает семейство *Asteraceae* — 57 видов (19,5% общей флоры), затем следуют семейства *Fabaceae* (32), *Roaceae* (31), *Brassicaceae* (26) и др. (табл. 2.).

Десять наиболее крупных семейств включают 219 видов (75,0%) из 137 родов.

Во флоре заповедника 272 вида (93,2%) травянистых растений, в том числе — 146 видов (53,7%) однолетников и двулетников, что составляет 50% общей флоры заповедника. В растительном покрове, значительную роль играют также кустарники и полукустарники, число которых достигает 20 видов (6,8%).

Alliaceae

- Allium fuscoviolaceum* Fomin
A. stamineum Boiss.

Amaryllidaceae

- Ixiolirion montanum* (Labill.) Herb.

Apiaceae

- Actinolema macrolema* Boiss.
Bifora radians Bleb.
Bilacunaria microcarpa (Bieb.) M.
Pimen. et V. Tichomirov
Bupleurum exaltatum Bieb.
B. falcatum L.
B. rotundifolium L.
Echinophora orientalis Hedge et
Lamond
E. sibthorpii Guss.
Eryngium campestre L.
Falcaria vulgaris Bernh.
Lisaea papyracea Boiss.
Szovitsia callicarpa Fisch. et C. A.
Mey.
Targentia latifolia (L.) Hoffm.
Zosima orientalis Hoffm.

Apocynaceae

- Trachomitum armenum* (Pobed.)
Pobed.

Asparagaceae

- Asparagus officinalis* L.
A. verticillatus L.

Asteraceae

- Achillea biebersteinii* Afan.
A. nobilis L.
A. tenuifolia Lam.
Acroptilon repens (L.) DC.
Amberboa moschata (L.) DC.
A. nana (Boiss.) Iljin
Anthemis candidissima Willd. ex
Spreng.
Artemisia fragrans Willd.
Carduus albidus Bieb.

- Carthamus gypsicola* Iljin.
C. lanatus L.
C. oxyacanthus Bieb.
Centaurea carduiformis DC.
C. depressa Bieb.
C. eriounensis (Lipsky) Bordz.
C. solstitialis L.
C. squarrosa Willd.
Chardinia macrocarpa C. Koch
Ch. orientalis (L.) O. Kuntze
Cichorium glandulosum Boiss. et
Huet
C. intybus L.
Cnicus benedictus L.
Cousinia armena Takht.
C. chlorocephala C. A. Mey.
C. purpurea C. A. Mey. ex DC.
Crepis alpina L.
Cr. foetida L.
Cr. pulchra L.
Crinitaria villosa (L.) Grossh.
Crupina vulgaris Cass.
Echinops leiopolyceras Bornm.
E. orientalis Trautv.
Garhadiolus angulosus Jaub. et
Spach
Gundelia tournefortii L.
Helichrysum rubicundum (C. Koch)
Bornm.
Koelpinia linearis Pall.
Lactuca serriola L.
L. takhtadzhianii Sosn.
Lugoseris sancta (L.) K. Maly
Pienomon acarna (L.) Cass.
Scorzonera armeniaca (Boiss. et
Huet) Boiss.
S. bicolor Freyn et Sint.
S. cana (C. A. Mey.) O. Hoffm.
S. laciniata L.
S. leptophylla (DC.) Grossh.
S. popposa DC.
S. suberosa C. Koch.
Senecio vernalis Waldst. et Kit.
Serratula haussknechtii Boiss.
Sonchus asper (L.) Hill.

Stizolophus balsamita (Lam.) Cass.
et Takht.
Tanacetum tamrutense (Sosn.)
Sosn.
Taraxacum officinale Wigg.
Tragopogon coloratus C. A. Mey.
T. krascheninnikovii S. Nikit.
T. latifolius Bolss.
Xeranthemum squarrosum Boiss.

Boraginaceae

Achusa italica Retz.
Caccinia macranthera (Benks et
Soland) Brand
Heliotropium ellipticum Ledeb.
Heterocaryum szovitsianum (Fisch.
et Mey.) A. DC.
Lappula sp.
Lycopsis arvensis L.
Myosotis micrantha Pall. ex Lehm.
Myosotis sp.
Nonna armen iata (Kusn. Grossh.
N. caspica (Willd.) G. Don fil.
Onosma sericea Willd.
O. setosa Ledeb.

Brassicaceae

Aethionema arabicum (L.) Lipsky
Alyssum hirsutum Bleb.
A. parviflorum Bleb.
A. szovitsianum Fisch. et Mey.
A. tortuosum Waldest. et Kll. ex
Willd.
A. turkestanicum Regel et Schmalh.
Arabis auriculata Lam.
Camelina rumelica Velen.
Camelina sp.
Chorispora tenella (Pall.) DC.
Conringia clavata Boiss.
C. orientalis (L.) Dumort.
Crambe orientalis L.
Descurainia sophia (L.) Webb ex
Prantl
Erucastrum armoracioides (Czern.
ex Turcz.) Cruchet
Erysimum leptophyllum (Bleb.)
Andrz.

Goldbachia torulosa DC.
Mentocus linifolius (Steph.) DC.
Microthlaspi perfoliatum (L.) F. K.
Mey.
Neslia apiculata Fisch. et Mey.
Sinapis arvensis L.
Sisymbrium altissimum L.
S. irio L.
Strigosella africana (L.) Botsch.
S. intermedia (C. A. Mey.) Botsch.
Torularia torulosa (Desf.) O. E.
Schulz

Capparaceae

Capparis herbacea Willd.
Cleome iberica L.

Caryophyllaceae

Acanthophyllum mucronatum C. A.
Mey.
Arenaria serpyllifolia L.
Cerastium dichotomum L.
Dianthus bicolor Adam
D. crinitus Smilh
D. floribundus Boiss.
Dichodon viscidum (Bleb.) Holub
Gypsophila bicolor (Frey et Sint.)
Grossh.
Holosteum marginatum C. A. Mey.
H. umbellatum L.
Melandrium album (Mill.) Garcke
Scleranthus uncinatus Schur
Silene chlorifolia Smilh.
S. ruprechtii Schischk.
S. spergulfifolia (Desf.) Bieb.
Vaccaria hispanica (Mill.) Rauscher

Chenopodiaceae

Atriplex turcomanica (Mog.) Boiss.
Ceratoides papposa Botsch. et Ikonn.
Chenopodium album L.
Halanthium rarifolium C. Koch
Nouen mucronata (Forssk.) Aschers
et Schweini.

Cistaceae

Helianthemum ledifolium (L.) Mill.

Convolvulaceae

- Convolvulus arvensis* L.
C. commutatus Boiss.
C. lineatus L.

Cucurbitaceae

- Bryonia alba* L.

Cyperaceae

- Carex pachystylis* J. Gay.
Carex sp.

Dipsacaceae

- Cephalaria syriaca* (L.) Roem. et
Schult.
Scabiosa rotata Bleb.

Ephedraceae

- Ephedra procera* Fisch. et Mey.

Euphorbiaceae

- Chrozophora tinctoria* (L.) Adr.
Juss.
Euphorbia orientalis L.

Fabaceae

- Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Fisch.
Astragalus bungei C. Winkl. et
B. Fedtsch.
A. campylorrhynchus Fisch. et Mey.
A. cancellatus Bunge
A. caraganae Fisch. et Mey.
A. commixtus Bunge
A. dictyophytus Reuter et Bunge
A. finitimus Bunge
A. mesites Boiss. et Buhse
A. microcephalus Willd.
A. ornithopodioides Lam.
A. robustus Bunge
A. stevenianus DC.
A. striatellus Pall. ex Bleb.
A. strictifolius Boiss.
A. viridis Bunge
Glycyrrhiza glabra L.
Hedysarum formosum Fisch. et
Mey. ex Basin.
Lathyrus cicera L.
L. inconspicuus L.

- Medicago rigidula* (L.) All.
M. sativa L.
Melilotus officinalis (L.) Pall.
Onobrychis michauxii DC.
Pisum sativum L.

- Trifolium arvense* L.
Trigonella monantha C. A. Mey.
Vexibia alopecuroides (L.) Yakovl.
Vicia cracca L.
Vicia hircanica Fisch. et Mey.
V. peregrina L.
V. sativa L.

Fumariaceae

- Fumaria schleicheri* Soy. — Wellem.
F. vaillantii Loisel.

Geraniaceae

- Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.
Geranium tuberosum L.

Hypericaceae

- Hypericum scabrum* L.

Iridaceae

- Gladiolus atrovirens* Boiss.
Iridodictyum reticulatum (Bieb.)
Rodionenko
Iris elegantissima Sosn.

Lamiaceae

- Acinos rotundifolius* Pers.
Arischrada dracocephaloidea (Boiss.)
Pobed.
Eremostachys laciniata (L.) Bunge
Lallemantia iberica (Bieb.) Fisch.
et Mey.
Lamium amplexicaule L.
Phlomis pungens Willd.
Salvia nemorosa L.
S. syriaca L.
Scutellaria orientalis L.
Stachys inflata Benth.
Teucrium polium L.
Thymus kotschyanus Boiss. et Ho-
hen.
Ziziphora capitata L.

Liliaceae

- Gagea reticulata* Pall. Schult. et Schult. fil.
Leopoldia caucasica (Griseb.) Lo-sinsk.
Merendera trigyna (Adam) Woronow
Muscari leucostomum Woronow ex Czerniak.

Limoniaceae

- Acantholimon armenum* Boiss. et Huet

Linaceae

- Linum austriacum* L.
L. noniflorum L.

Orobanchaceae

- Orbanche ellicica* G. Beck

Papaveraceae

- Glaucium corniculatum* (L.) J. Rodolph
Papaver argemone L.
P. commutatum Fisch. et Mey.
Roemeria hybrida (L.) DC.

Plantaginaceae

- Plantago lanceolata* L.

Poaceae

- Aegilops columnaris* Zhuk.
Ae. cylindrica Host.
Ae. tauschii Coss.
Ae. triuncialis L.
Amblyopyrum muticum (Boiss.) Eig
Anisantha tectorum (L.) Nevski
Botriochloa ischaemum (L.) Keng.
Bromus commutatus Schrad.
B. japonicus Thunb.
B. squarrosus L.
Colpodium versicolor (Stev.) Schmalh.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Dactylis glomerata L.
Eremopyrum bonaepartis (Spreng.) Nevski
Hordeum bulbosum L.
H. geniculatum All.

H. murinum L.

H. spontaneum C. Koch

Koeleria cristata (L.) Pers.

Koeleria sp.

Nardurus krausei (Regel) V. Krecsz. et Bohr.

Phalaris paradoxa L.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.

Poa bulbosa L.

Secale vavilovii Grossh.

Stipa hohenackerana Trin. et Rupr.

Taeniatherum crinitum (Schreb.) Nevski

Triticum araraticum Jakubz.

Tr. boeoticum Boiss.

Tr. urartu Thunb. ex Gandil.

Polygalaceae

- Polygala hohenackerana* Fisch. et Mey.

Polygonaceae

- Atraphaxis spinosa* L.

Primulaceae

- Anagallis arvensis* L.

Ranunculaceae

- Adonis aestivalis* L.
Ceratocephala falcata (L.) Pers.
Consolida orientalis (L.) Gay.) Schröding.
C. persica (Boiss.) Schröding.
Delphinium cyphoplectrum Boiss.
Nigella oxypetala Boiss.
N. segetalis Bleb.
Ranunculus arvensis L.
R. illyricus L.
R. oxyspermus Willd.
R. polyanthemus L.

Rhamnaceae

- Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey.

Rosaceae

- Amygdalus fenzliana* (Fritsch.) Lipsky
Crataegus pseudoheterophylla Pokark.

Potentilla reptans L.
Poterium polygamum Waldst. et
 Kit.
Rosa canina L.

Rubiaceae

Asperula glomerata (Bieb.) Griseb.
A. setosa Jaub. et Spach.
Callipeltis cucullaris (L.) Rothm.
Galium tenuissimum Bieb.
G. tricornutum Dandy
G. verticillatum Danth.
G. verum L.
Leptunis trichodes (J. Gay.)
 Schischk.

Santalaceae

Thesium arvense Horvatoyszky

Scrophulariaceae

Bungea trifida (Vahl) C. A. Mey.
Lagotis stolonifera (C. Koch)
 Maxim.
Linaria simplex (Willd.) DC.
Odontites aucheri Boiss.

O. vulgaris Moench
Verbascum saccatum C. Koch
Veronica multifida L.
V. orientalis Mill.

Solanaceae

Hyoscyamus niger L.
H. reticulatus L.

Tamaricaceae

Reaumuria alternifolia (Labill.)
 Britten
Tamarix smirniensis Bunge

Thymelaeaceae

Diarthron vesiculosum C. A. Mey.

Valerianaceae

Valerianella cymbocarpa C. A. Mey.
V. dufresnii Bunge

Violaceae

Viola occulta Lehm.

Zygophyllaceae

Zygophyllum fabago L.

Таблица 2. Ведущие семейства флоры Эребунийского заповедника

Семейства	Число видов		Число родов	
	абсолютное	% от всей флоры	абсолютное	% от всей флоры
1. <i>Asteraceae</i>	57	19.5	30	16.3
2. <i>Fabaceae</i>	32	11.0	13	6.6
3. <i>Poaceae</i>	30	10.3	19	9.6
4. <i>Brassicaceae</i>	26	8.9	18	9.2
5. <i>Caryophyllaceae</i>	16	5.5	11	5.6
6. <i>Aplaceae</i>	14	4.8	11	5.6
7. <i>Lamiaceae</i>	13	4.4	12	6.1
8. <i>Boraginaceae</i>	12	4.1	9	4.6
9. <i>Ranunculaceae</i>	11	3.8	6	3.1
10. 11. <i>Scrophulariaceae</i>	8	2.7	6	3.1
10. 11. <i>Rubiaceae</i>	8	2.77	4	2.0
Итого:	227	47.7	141	71.8

Кроме диких видов пицены [4] на территории заповедника произрастает ряд редких и исчезающих видов, вошедших в Красную книгу СССР и Армянской ССР (*Actinolema macrolema*, *Iris elegantis*).

sisma, Gundelia tournefortii, Lactuca takhtadzhianii, Serratula haussknechtii, Phalaris paradoxa, Amberboa moschata, Glycyrrhiza glabra, Astragalus strlatellus, Cichorium glandulosum, Leptunis trichodes, Odontites aucheri и др.).

Таким образом, Эребунийский заповедник представляет собой ценный флористический очаг с ценотическим своеобразием, где сосредоточен ряд редких, исчезающих и полезных видов растений, охрана которых обеспечит их перманентное возобновление, долговечность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Շիրազիզյան Ն. Ի. Վալիդիզի Հայաստանի վայրի ցորենների մասին հետազոտչին Հայաստանի օրաթերթ, 26 հունիսի, 1934 թ., 170.
2. Восканян В. Е., Аревшатян Н. Г., Арутюнян А. С. Биолог. ж. Армении, 35, 5, 379—383, 1983.
3. Восканян В. Е., Аревшатян Н. Г., Арутюнян А. С., Арутюнян М. Г. Биолог. ж. Армении, 39, 6, 518—519, 1986.
4. Гандилян П. А. Бот. журн., 57, 2, 173—181, 1972.
5. Тахтаджян А. Л., Федоров А. А. Флора Еревана, Л., 1972.
6. Троицкий Н. А. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, 3, 53—68, 1932.

Поступило 11.III 1988 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г

УДК 581.9

К ИЗУЧЕНИЮ ГЕНОФОНДА ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ ЯЧМЕНЯ В АРМЕНИИ

П. А. ГАНДИЛЯН, И. Г. АВАКЯН

Армянский сельскохозяйственный институт, Ереван
Институт земледелия Госагропрома АрмССР, Отдел охраны природы Армении,
Ереван—Джрвеж

На основании цитологического анализа и электрофоретического анализа изоферментов подтверждено наличие *Hordeum marinum* Huds. на территории Армении. Дается краткая морфологическая характеристика близкородственных видов *H. marinum* и *H. geniculatum* All., приводятся сведения о новом местонахождении *H. marinum* и новой для флоры Армении форме *H. bulbosum* L. f. *sagittalis* V. Kob.

Գրականության բնագիտական և իզոֆերմենտների էլեկտրոֆորետիկ վերլուծության հիման վրա աստատված է *Hordeum marinum* Huds.-ի առկայությունը Հայաստանի տերիտորիայում: Տրված է *H. marinum* և *H. geniculatum* All. մոտավորակից տեսակների նախնայի մորֆոլոգիական բնութագրերը, բերված են տվյալներ *H. marinum*-ի նոր կենսաձևերի և Հայաստանի ֆլորայի նախնայի *H. bulbosum* L. f. *sagittalis* V. Kob. նոր ձևի վերաբերյալ:

The presence of *Hordeum marinum* Huds. on the territory of Armenia has been established on the basis of cytological analysis of chromosomes and electrophoretic analysis of isoenzymes. Short morphological characteristics of closely relative species *H. marinum* and *H. geniculatum* All. has been given, data on the new location of *H. marinum* and new form of *H. bulbosum* L. f. *sagittalis* V. Kob for the flora of Armenia have been stated.

Флора Армении—дикие виды ячменя—новая форма

Уточнение ботанического состава рода *Hordeum* L. в различных регионах имеет важное научно-практическое значение, в частности, при решении вопросов происхождения, филогении, генетики и практической селекции.

Разнообразие природно-климатических условий Армении явилось главной причиной обособления разноразличных форм ячменя на ее территории. Несмотря на многочисленность исследований, касающихся рода *Hordeum* L., данные о виловом и особенно внутривидовом полиморфизме недостаточно полностью характеризуют богатство генофонда этого рода в Армении [1].

Материал и методика. Объектами исследований служили дикорастущие янды серии *Marina Nevski* и *H. bulbosum*. Проанализированы 11 образцов этих яндов, собранных экспедиционно-маршрутным методом из центральных и южных районов Армении.

Для учета численности хромосом янды серии *Marina* семенами собранных образцов проращивали при $t = 25-26^{\circ}$. После проращивания семян кончики первичных корешков по достижении 10-15 мм срезали и помещали в пробирки с водным раствором, насыщенным бромонафталином, на 2,5 ч при комнатной температуре. В процессе этой процедуры происходила укорачивание хромосом в метафазных пластинках; окрашивали корешки проводили по Фельгу (реактив Шиффа). Длину хромосом исследуемых растений определяли согласно методике Международного классификатора СЭВ рода *Hordeum* L. [8]. Электрофоретический анализ ферментов проводили по методике, приведенной в [13]. О константности формы *H. bulbosum* и *bulbatum* судили по поведению потомства в полевых опытах на опытной участке Отдела охраны природы Армении.

Результаты и обсуждение. Ниже приводим шорт-сведения о *H. maritimum* и *H. bulbosum*.

1. *H. maritimum* Pers — ячмень приморский (рис. 1). Этот вид морфологически мало чем отличается от близкородственного с ним вида ячменя коленчатого *H. geniculatum* (рис. 2а). Имеющиеся различия носят лишь слабо выраженный количественный характер: ширина колосковых чешуй у ячменя приморского внутренняя колосковая чешуя боковых колосков всегда шире внешней, а у ячменя коленчатого они одинаковые или внутренняя лишь немного шире внешней), длина колоса, величина зерна [5-7, 10].

Цвелев [12] эти два таксона принимает за один вид, именуемый им *H. maritimum* s. l и делит его на два подвида (*subsp. maritimum* и *subsp. gussoneanum*), исходя из собственных данных о ширине колосковых чешуй боковых колосков.

Однако эти виды, несколько различаясь морфологически, имеют также различное число хромосом (у ячменя приморского $2n=14$, а у ячменя коленчатого $2n=28$). Имеются данные и о том, что ячмень коленчатый является не авто-, а аллотетраплоидом [5, 11, 14].

Ячмень приморский в ряде публикаций, касающихся флоры Армении, не указан [2-4]. Правда, во «Флоре Еревана» имеется указание на наличие этого вида в Ереванском флористическом районе, однако морфологические данные не подкреплены цитологическими [10].

Цитологический анализ образцов серии *Marina*, а также электрофоретический анализ изоферментов, выполненный по нашей просьбе

В. Э. Яска (Институт зоологии и ботаники АН Эстонской ССР, г. Тарту), показали, что среди образцов, собранных из Масисского и Октемберянского районов Армении, наряду с тетраплоидными (*H. geniculatum*), есть и диплоидные растения (*H. maritimum*).



Рис. 1. Личко подъячменя 1. *H. bulbosum*; 2. *H. geniculatum*; 3. *H. maritimum*.

Установлено также, что промежуточная форма (имеются в виду размеры внутренних колосковых чешуй боковых колосков) серии *Margina* имеет диплоидный набор хромосом, т. е. представляет собой ячмень приморский. Следовательно, по нашим данным, четких разграничений по указанным выше морфологическим признакам нет.

Таким образом, подтверждено наличие ячменя приморского на территории Армении. Уместно отметить, что позднее нами были найдены новые места произрастания этого вида в Мегринском флористическом районе Армении.

Нами проведен детальный сравнительный анализ колосьев армянских образцов ячменя приморского и ячменя коленчатого (табл.).

Полученные результаты свидетельствуют о незначительных различиях между этими видами.

2. *H. bulbosum* f. *saxatile* L. — стреловидная форма ячменя луковичного.

Стреловидная форма от типичной формы луковичного ячменя отличается в основном тем, что у первой колосковые чешуи срединного колоска снизу односторонне-стреловидные, а у второй — линейно-ланцетные (рис. 26). Эта форма впервые была найдена и описана Кобылянским.

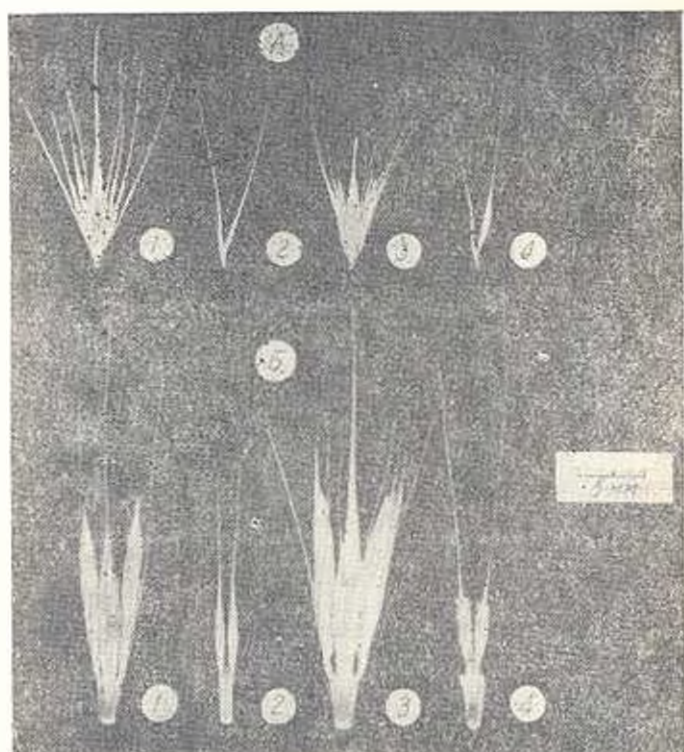


Рис. 2 *H. geniculatum*—тройка колосков (1) и колосковые чешуи бокового колоска (2); *H. marinum*—тройка колосков (3) и колосковые чешуи бокового колоска (4). Б—*H. bulbosum*. 1—тройка колосков (типичная форма), 2—колосковые чешуи срединного колоска, 3—тройка колосков (стреловидная форма), 4—колосковые чешуи срединного колоска.

Морфологические признаки колосьев диких видов ячменя

Признаки	Дикie виды ячменя	
	<i>H. geniculatum</i>	<i>H. marinum</i>
Длина колоса, см	4.5—5.0 (короткий)	2.5—2.8 (очень короткий)
Масса 100 зерен, г	4.6—5.3	1.9—2.4
Форма поперечного разреза зерновки	почти круглая	овальноидная
Соотношения боковой и лицевой сторон зерновки, мм	1.0—1.3	0.2:1.1

при анализе сборов в граничащем с Арменией районе Шахбуз Нахичеванской АССР [6].

Впервые на территории Армении *H. bulbosum* f. *sagittalis* была найдена нами в Сисианском, а затем в Арабатском, Ашгаракском и Абовянском районах.

Посевом семян собранных нами образцов установлена константность этой формы.

Таким образом, выяснилось не только наличие *H. bulbosum* f. *sagittalis*, но и довольно широкое распространение этой формы на территории Армении.

Новые находки еще раз свидетельствуют о недостаточной изученности богатого генофонда диких видов ячменя в Армении, охрана и дальнейшее исследование которых имеет важное научно-практическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гандилян П. А., Адакян Н. Г. Биолог. ж. Армении, 39, 1, 1986.
2. Гандилян П. А. Биолог. ж. Армении, 33, 15, 480—484, 1980.
3. Гандилян П. А. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1973.
4. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.
5. Кобылянский В. Д. Биолог. ж. Армении, 20, 10, 11—31, 1967.
6. Кобылянский В. Д. Тр. по прикл. бот., ген. и селекции, 38, 144—151, Л., 1966.
7. Кобылянский В. Д. Автореф. канд. дисс., Л., 1964.
8. Международный классификатор СЭВ рода *Hordeum* L. 1983.
9. Неаский С. А. Флора и систематика пышных растений, 5, 1, 210—219, М.—Л., 1941.
10. Тахтаджян А. Л., Федорова А. А. Флора Еревана. Л., 1972.
11. Трофимовская А. Я. Ячмень. Л., 1972.
12. Цагев Н. Н. Элаки СССР. Л., 1976.
13. Яаска В. Э. Изв. АН Эст. ССР, Биология, 26, 1, 292—300, 1977.
14. Яаска В. Э. Изв. АН Эст. ССР, Биология, 36, 4, 281—295, 1987.

Поступила 9. III. 1987 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 575.1:633.11

ДЕЙСТВИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА СПОНТАННЫЙ МУТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

А. А. МУРАДЯН, В. А. АВАКЯН

Институт земледелия Госагропрома АрмССР, Отдел охраны природы
Армении, Ереван—Джрарж

Выявлено антимутагенное действие низких концентраций аскорбиновой кислоты на дикие виды пшеницы Эрзбундского заповедника.

Բացահայտվել է անտիմուտաგենային ազդեցությունը ցածր կոնցենտրացիաների ասկորբինաթթվի վրա Երեբունյան պահպանարանի խոտերի վրա:

Antimutagenic influence of low concentrations of ascorbic acid on the wild species of wheat of Erzurum reserve has been revealed.

Эрзбундский заповедник—дикие виды пшеницы—аскорбиновая кислота—мутац.
онный процесс

В последнее десятилетие применение агрохимикатов в сельском хозяйстве, развитие промышленности и атомной энергетики привели к повы-

Сокращения: АК—аскорбиновая кислота

лению мутагенных факторов в окружающей среде. Нарушаются темпы естественного мутационного процесса. Для защиты генетических структур от действия мутагенов окружающей среды наиболее перспективно применение антимутагенов, способствующих снижению частоты спонтанных и индуцированных мутаций. В этой связи представляют интерес многие витамины, ферменты окислительно-восстановительной системы.

Реальная угроза исчезновения генетического фонда диких сородичей культурных растений вызывает необходимость проведения комплекса экологических исследований по сохранению генофонда. Ранее нами были изучены особенности спонтанной мутационной изменчивости диких видов пшеницы в зависимости от плоидности и экологических условий их местообитаний [1, 6].

В данной работе приводятся результаты изучения действия разных концентраций АК на частоту перестроек хромосом у старых и свежих семян диких видов пшеницы Эребунийского заповедника.

АК обладает высокой генетической активностью и является одним из наиболее распространенных витаминов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах [3]. Впервые его цитогенетическое действие было изучено Бренером, показавшим, что в 2%-ной концентрации препарат вызывает увеличение спонтанной мутабельности хромосом в клетках *A. cerea*. Вовлечение в опыты другого объекта—*P. sativum* позволило подтвердить мутационную активность АК (цит. по Шербакову).

Более низкие концентрации этого витамина снижают частоту спонтанных и индуцированных aberrаций хромосом [7]. Универсальность антимутагенного действия его обнаружена Шамберггером с соотр. несмотря на неодинаковость объектов, АК оказывала защитное действие с весьма близкой эффективностью [8].

Материал и методика. Опыты поставлены на свежих (ур. 1981 г.) и хранившихся (ур. 1981 г.) семенах диких видов пшеницы, имеющих сравнительно высокую частоту мутаций хромосом: дикой однозернянки (*T. boeoticum* Boiss.), пшеницы Урарту (*T. urartu* Thunb.) и дикой араратской двузернянки (*T. araratensis* Jachidz.). Обработку семян проводили $1 \cdot 10^{-1}$, $1 \cdot 10^{-2}$ г/мл и $1 \cdot 10^{-3}$ — $1 \cdot 10^{-4}$ мкг/мл водными растворами АК в течение 6 часов. После промывания семян проращивали в чашках Петри. Корешки длиной 0,7—1,0 см фиксировали смесью Батталья (спирт, уксусная кислота, хлороформ, формалин в соотношении 5:1:1:1) и окрашивали реактивом Шиффа по Фельгену. Структурные изменения хромосом (хромосомные мосты, фрагменты) анализировали анифазным методом учета перестроек хромосом. Полученные данные подвергнуты статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Данные исследования выявили повышение уровня мутирования у семян диких видов пшеницы, хранившихся в течение 5 лет (рис. 1). У дикой однозернянки процент перестроек хромосом с 1,37 повысился до 2,93%, у пшеницы Урарту с 2,15 до 2,19%, а у дикой араратской двузернянки с 2,53 до 3,83%. Известно, что изменения, происходящие в семенах при хранении, связаны с аутомутагенами, возникающими из-за нарушения метаболизма клеток.

На рис. 2 и 3 представлены данные о влиянии разных концентраций АК на спонтанный мутационный процесс семян диких видов пшеницы ур. 1981 г. и 1985 г. При концентрациях $1 \cdot 10^{-3}$ и $1 \cdot 10^{-4}$ мкг/мл выявлен антимутагенный эффект. Частота перестроек хромосом у ста-

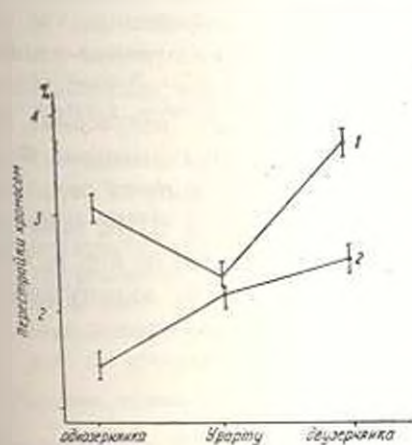


Рис. 1.

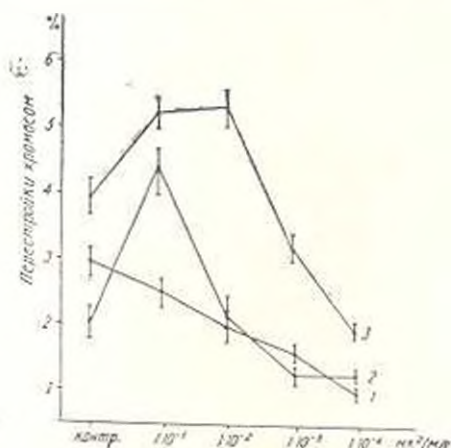


Рис. 2

Рис. 1. Спонтанный мутационный процесс диких видов пшеницы. 1. ур. 1981 г., 2. 1985 г.

Рис. 2. Действие АК на спонтанный мутационный процесс диких видов пшеницы, ур. 1981 г. 1. дикая однозернянка, 2. пшеница Урарту, 3. араратская двузернянка.

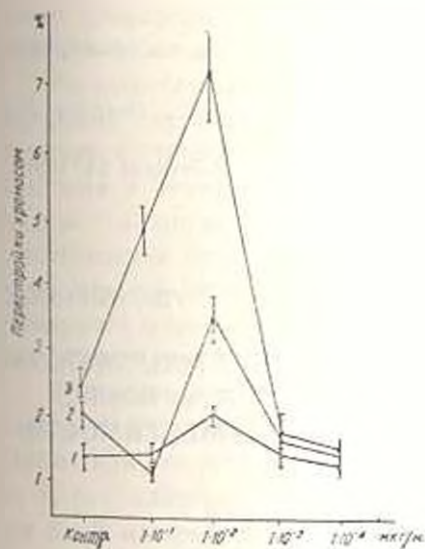


Рис. 3. Действие АК на спонтанный мутационный процесс диких видов пшеницы, ур. 1985 г. 1. дикая однозернянка, 2. пшеница Урарту, 3. араратская двузернянка.

рых семян дикой однозернянки, пшеницы Урарту и дикой араратской двузернянки в контроле составляет 2,93; 2,18 и 3,83, а при воздействии АК—1,09; 1,34 и 1,82% соответственно. У свежих семян этот показатель был равен 1,37; 2,15 и 2,55% и 1,10; 1,12 и 1,52% соответственно. При обработке семян более высокими концентрациями ($1 \cdot 10^{-1}$ и $1 \cdot 10^{-2}$ г/мл) количество структурных нарушений равно контрольному.

Результаты анализа типов перестроек хромосом при спонтанном

уровне мутирования не приподытс, посколькy выявленные нарушения хромосом в основном фрагментационного типа, а количество хромосомных и хроматидных мостов незначительно. Во всех вариантах опыта индуцировались те же самые перестройки, что и в контроле.

Таким образом, АК в зависимости от концентрации вызывает снижение частоты перестроек хромосом у диких видов пшеницы, что позволяет судить о ее антимутагенной активности. Аналогичные данные получены Алекперовым [2—5]. До настоящего времени делались лишь попытки изучения механизма действия АК. Однако полученные результаты не позволяли делать каких-либо конкретных выводов. Формирование мутаций проходит сложный путь, состоящий из ряда этапов, в частности, взаимодействия между мутагеном и ДНК, приводящего к нарушению репликации, репарации, рекомбинации и т. д. Следовательно, теоретически можно ожидать, что эффект антимутагенов может осуществляться на любом этапе мутационного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян Н. Г., Мирабян А. А., Авакян В. А. Тез. докл. конф. молодых ученых, 99. Уфа, 1985.
2. Алекперов У. К. Антимутагены и проблемы защиты генетического аппарата, Баку, 1979.
3. Алекперов У. К. В кн.: Успехи современной генетики, 168. М., 1979.
4. Алекперов У. К., Абутилизов М. Г., Ахундова Д. Д. В кн.: Генетические последствия загрязнения окружающей среды, М., 1977.
5. Ахундова Д. Д. Автореф. канд. дисс., Баку, 1973.
6. Мирабян А. А., Авакян Н. Г. Изв. с/х наук, 36, 2, 1983.
7. Селимбекова Д. Д. Мат-лы научн. сессии по вопросам генетики и селекции, Баку, 1987.
8. Shumilger R. J., Baughman F. F., Kitchert S. L., Will C. E., Hoffman G. S. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 70, 1461, 1967.

Получено 8.1. 1988 г.

Биолог. ж. Армении. т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 635.64:575.12

СКРЕЩИВАЕМОСТЬ КУЛЬТУРНОГО ТОМАТА *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL., С *L. HIRSUTUM* HUMB. et BONPL. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ САМОНЕСОВМЕСТИМОСТИ ДИКОГО ВИДА

А. М. АГАДЖАНЫН, Е. М. НАВАСАРДЯН

Институт земледелия Госагропрома АрмССР, г. Эчмиадзин

Рассматриваются результаты скрещиваемости высокосамосовместимого культурного томата *L. esculentum* с автофертильной (*glabratum*) и автостерильной (*hirsutum*) формами дикого вида *L. hirsutum*, а также с самосовместимым и самонесовместимым растениями линии 2970 (*glabratum*). Отмечена более высокая продуктивная скрещиваемость культивара с автофертильной формой и автофертильными растениями смешанной линии дикаря. Предполагается, что различия в скрещиваемости преимущественно связаны с действием разных типов аллелей гена S.

Քննարկվում են բարձր ինքնահամատեղելի կուլտուրական տոմատի *L. esculentum* և վայրի *L. hirsutum* տեսակի ինքնաֆերտիլ (*glabratum*) ու ինքնաստերիլ *hirsutum* ձևերի, ինչպես նաև 2970 զոի ինքնահամատեղելի և ինքնասանձամատենի բույսերի խաչասնումից առաջացած արդյունքները: Յուր է տրվում, որ խաչասնելիության արդյունքը կկառուցվի որևէ բարձր է այն դեպքում, երբ զգալիորեն է և վայրի ինքնաֆերտիլ ձևը և 2970 զոի ինքնաֆերտիլ բույսերը, ենթադրվում է, որ դիսլոդ տարբերությունները հիմնականում կապված են S-գենների տարբեր տիպերի ալելների ցործունեության հետ:

The results of crossability of high self-compatible cultivated tomato *L. esculentum* with autofertile (*glabratum*) and autosterile (*hirsutum*) forms of wild species *L. hirsutum* and with self-compatible and self-incompatible plants of line 2970 (*glabratum*), too have been considered. The productive crossability of cultigene with self-fertile form and self-sterile plants of wild mixed line prove to be perceptibly higher. It has been supposed that the differences in crossability are mainly connected with the action of different types of S gene alleles.

Растения томата—межвидовые скрещивания—построенная несовместимость.

Комплекс вида *L. hirsutum* включает в себя две формы—автостерильную (S1) *L. hirsutum* (*typicum*) и автофертильную (SF) *L. glabratum*. Обе формы вида в качестве женских компонентов изолированы от типичных самосовместимых (SC) видов подрода *Eulycopersicon* сильными барьерами программной несовместимости. В случае с *L. hirsutum* этот барьер абсолютен. При использовании же формы *glabratum*, точнее наиболее самосовместимой из изученных ее линий—LA 128 и Balos (Эквадор), иногда удается получать семена после опыления пылью SC-видов.

Разделительные барьеры обнаруживаются и при изменении направления скрещивания. Когда самосовместимые виды выступают в качестве нестихичного родителя, а *L. hirsutum*—пыльцевого, скрещивания, хотя и становятся возможными, но осемененность завязавшихся плодов оказывается в достаточной степени ослабленной. При этом относительная продуктивность скрещивания с *L. glabratum* неизменно выше, чем с *L. hirsutum* [6, 12, 13]. Полученные гибриды также характеризуются определенной неполноценностью, особенно те из них, которые образованы с участием типичной формы *hirsutum* [1, 2, 4, 5, 13].

Возникает вопрос, чем обусловлена отмеченная разница в скрещиваемости? Определяется ли она всем геномным форм *hirsutum* и *glabratum* или это есть только результат действия различных аллелей гена S, т. е. аллелей самонесовместимости S_i и аллелей самосовместимости S_r . В настоящем сообщении рассматриваются данные, которые, на наш взгляд, проливают определенный свет на этот вопрос.

Материал и методика. Объектом исследования служили 10 сортов культурного томата *L. esculentum* и 3 линии дикого вида *L. hirsutum*: автостерильная (К-2021), автофертильная (К-вр. 7924) и смешанная (К-2970). Первая из этих линий относится к *L. hirsutum*, остальные две—к *L. glabratum*.

В 1975 г. раннеспелые сорта Ноблар, Мишский ропий 74, Quedlinburger, Талалахин 186 с продолжительностью периода от посева до начала цветения 55—61 дней и позднеспелые сорта Притчард, Юбилейный 261, Балтимора и Аргаванди 45 с соответствующим периодом 66—72 дня гибридизировали (материнские формы) с линиями

2021 и 7924. Параллельно осуществляли контрольные внутривидовые скрещивания этих сортов с среднеспелым сортом *Midseason* 427. Цветки для сбора пыльцы брали накануне вечером. В день опыления, утром, пыльцу извлекали из пыльников, тщательно перемешивали и наносили на рыльца кастрированных цветков с помощью стеклянной трубочки от пипетки.

В 1981 г. отдельные растения линии 2970 в качестве отцовской формы в индивидуальном порядке были скрещены с культурным видом (сорт Аргаванди 45). Опыление проводили пинцетом пыльцой из свежесобранных цветков. Самофертильность растений линии 2970 определяли путем искусственного самоопыления. Ацетокарминовым методом определяли фертильность пыльцы каждого растения-опылителя.

Использовали изоляторы из кастики, для стерилизации — спирт. Для обеспечения чистоты работы цветки, предназначенные для сбора пыльцы, из стадии бутонов брали под изолятор.

Результаты и обсуждение. Результаты скрещивания обеих групп сортов культурного томата (ранние и позднеспелой) с автофертильной линией 7924 вида *L. hirsutum* и контрольных скрещиваний с среднеспелым сортом своего вида опубликованы ранее [7]. Данные о скрещиваемости этих сортов с самонесовместимой линией 2021 дикого вида приводятся в табл. 1. Для оценки степени скрещиваемости сортов *L. esculentum* с линиями 2021 (*j. hirsutum*) и 7924 (*f. glabratum*) представлены показатели завязываемости плодов, числа семян на плод и цветок, выраженные в процентах к таковым при их сочетании с сортом *Midseason* 427 (внутривидовые скрещивания) (табл. 2). Как видно из таблицы, скрещиваемость культурного томата с *j. hirsutum* оказалась заметно ниже внутривидовой скрещиваемости в пределах *L. esculentum*. Гибридизация культурного с *f. glabratum* проходит более успешно, хотя по результатам еще немного уступает контрольному варианту. Разница становится особенно заметной, если брать только группу скороспелых сортов. Так, по признаку числа семян на цветок скрещиваемость с *glabratum* в целом более чем в три раза выше скрещиваемости с *hirsutum*.

В группе позднеспелых сортов разница в скрещиваемости с автофертильной и автостерильной формами *L. hirsutum* не очень заметна. Правда, на общую картину здесь повлияли случайные, как нам представляется, результаты скрещивания с сортом Юбилейный 261, значительно более низкие при сочетании с *glabratum*, чем с *hirsutum*. Примечательно, что в других скрещиваниях этого сорта с *L. hirsutum*, проведенных примерно через месяц в том же году, результаты гибридизации с *f. glabratum* (число семян на плод 102,0, число семян на цветок 21,9) оказались гораздо выше таковых с *j. hirsutum* (число семян на плод и цветок—68,5 и 9,4 соответственно). Все же, даже с учетом сказанного, совершенно очевидно, что поздние сорта культурного томата заметно меньше различаются по степени скрещиваемости с формами *hirsutum* и *glabratum*, чем сорта раннеспелые. Важно вместе с тем подчеркнуть, что данная группа сортов характеризуется относительно более высокой общей скрещиваемостью с обеими ботаническими формами *L. hirsutum*. В литературе также имеются примеры того, что генотипы родителей в пределах *L. esculentum* оказывают достаточно сильное влияние на скрещиваемость с диким видом *L. hirsutum*. В ра-

Таблица 1. Скрещиваемость раннеспелых и позднеспелых сортов *L. esculentum* с диким видом *L. hirsutum* (линии 2021) и с сортом *Midseason 427* культурного томата

Наименование сорта	Период "посев-теп-те", дни	Опыление пылью дикого вида				Опыление пылью культурного томата (контроль)			
		опылено цветков	завязываемость пло-дов, %	число семян на		опылено цветков	завязываемость пло-дов, %	число семян на	
				1 плод	1 цветок			1 плод	1 цветок
Нобар	54.7±1.1	30	16.7	2.0	0.3	31	54.5	128.6	70.1
Минский ранний 71	57.9±0.7	21	20.8	12.5	2.6	32	54.4	131.0	110.2
Quedlinburger	58.3±0.8	32	27.5	12.9	11.2	39	79.5	55.8	44.4
Талалихин 186	60.8±1.2	36	36.1	37.1	13.6	31	71.9	196.9	111.5
Среднее	57.9±1.3	122	40.3±16.3	16.2±7.5	6.9±3.3	135	72.6±6.6	128.1±28.8	91.5±21.4
Юбилейный 261	66.4±1.2	33	69.7	75.4	52.6	25	80.0	178.5	142.8
Призчард	66.2±0.5	21	71.4	97.2	69.4	34	85.3	134.8	115.0
Балтимора	67.7±1.7	33	72.7	135.8	98.8	26	88.5	187.5	162.0
Аржаванди 45	71.8±1.6	25	76.0	88.3	67.1	29	93.1	155.3	144.6
Среднее	68.0±1.3	112	72.5±11.3	99.2±13.0	72.0±9.7	114	86.7±3.0	164.0±11.9	142.1±10.4
Общее	—	234	56.4±9.7	57.7±17.2	39.5±13.2	250	79.7±11.2	146.1±15.9	116.8±14.6

Таблица 2. Относительная скрещиваемость разных сортов культурного томата с формами *hirsutum* и *glabratum* дикого вида *L. hirsutum* (в процентах к показателям внутривидовой скрещиваемости)

Наименование сорта	Скрещивания с <i>f. hirsutum</i> (линия 2021)			Скрещивания с <i>f. glabratum</i> (линия 7924)		
	завязываемость плодов	число семян на 1		завязываемость плодов, %	число семян на 1	
		плод	цветок		плод	цветок
Нобар	39.6	1.6	0.4	169.4	40.3	67.9
Минский ранний 71	24.6	9.5	2.1	109.1	17.6	19.2
Queedlinburger	110.1	22.9	25.2	104.2	1.8	1.8
Талазихин 1-6	50.2	19.0	9.6	115.2	37.2	42.9
Среднее	53.9	13.3	9.4	124.5	24.2	32.3
Кюбленбург 2-1	87.1	42.2	36.8	83.4	22.1	18.7
Притчард	83.7	72.1	69.3	99.4	59.8	89.3
Балтимора	82.1	72.4	59.6	77.3	64.0	49.5
Аргаванди 45	81.6	56.9	46.4	92.6	83.7	77.5
Среднее	83.6	60.9	50.8	88.2	61.0	59.8
Общее	63.8	37.1	30.1	105.3	44.6	45.9

боте Саванта [13] показано, что из двух сортов—*Pearson* и *San Marzano*,—изученных в отношении скрещиваемости с автофертильной *f. glabratum* (линия Vapno) и антостерильной *f. hirsutum* (линия *Chilion*), лучшие результаты получены при использовании сорта *Pearson*. Лучшие же результаты по скрещиваемости с *L. esculentum*, как и в наших исследованиях, показала *f. glabratum*.

Анализ данных показывает, что в общем сорта, хорошо скрещивающиеся с *f. glabratum*, сравнительно лучше гибридизируются и с *f. hirsutum*. Параллелизм обнаружен также между внутривидовой скрещиваемостью в пределах *L. esculentum* и скрещиваемостью культургена с обеими формами дикого вида. Заметим, что параллелизм отмечен и в скрещиваемости *Trilicum aestivum* с различными видами семейства злаковых [8, 9, 11, 14].

Рассмотрим теперь результаты скрещивания культурного томата с растениями линии 2970 *L. hirsutum f. glabratum*. Последняя представляет собой уникальную линию, включающую в себя и автофертильные и антостерильные растения, причем примерно в равном соотношении [3]. В скрещиваниях в качестве опылителей принимали участие 10 автофертильных и 12 антостерильных растений. Как показывают данные табл. 3, от опыления кастрированных цветков сорта Аргаванди 45 пылью автофертильных растений по всем изученным признакам (завязываемости плодов, числу семян на плод и цветок) в среднем получены заметно более высокие показатели, чем в случае опыления пылью антостерильных растений. Сразу заметим, что фертиль-

Таблица 3. Результаты скрещивания культурного томата (сорт Аргаванди 45) с автофертильными и автостерильными растениями линии 2970

Комбинации скрещивания	Опылено цветков	Запылялось плодов, %	Число семян на 1		Фертильность пыльцы, %
			плод	цветок	
Аргаванди 45 × SF растения линии 2970	79	18,7 ± 0,5	34,5 ± 0,0	16,1 ± 5,4	86,4 ± 3,9
Аргаванди 45 × SI растения линии 2970	94	16,9 ± 4,7	33,7 ± 6,5	6,0 ± 2,1	95,5 ± 1,6
Аргаванди 45 × Аргаванди 45	34	22,5	105,8	24,9	—

ность пыльцы отцовских растений в этих вариантах опыления была примерно одинаковой и достаточно высокой (табл. 3). Вместе с тем следует отметить, что по своей успешности межвидовая гибридизация, даже с участием автофертильных растений дикого томата, значительно уступает внутрисортным скрещиваниям Аргаванди 45.

Таким образом, литературные и собственные данные показывают существование дифференцированной скрещиваемости культурного томата *L. esculentum* и других самосовместимых видов рода с формами *hirsutum* и *glabratum* дикого вида *L. hirsutum*. Чем обусловлена такая дифференциация? Определяется ли она всем генотипом разных форм дикого вида или исключительно связана с действием генов самонесовместимости типа S_1 и S_2 ? Иначе говоря, обязана ли лучшая скрещиваемость самосовместимых видов *Lycopersicon* с *L. glabratum* по сравнению с *L. hirsutum* тому, что форма *glabratum* генетически ближе к ним, или она обусловлена ее самосовместимостью? Определенную ясность в этот вопрос вносят результаты изучения скрещиваемости культурного томата с линией 2970. Подобно тому, как культурный томат относительно легче сочетается с SF *glabratum*, чем с SI *hirsutum*, его скрещиваемость с SF-растениями линии 2970 оказывается выше, чем с растениями SI. Естественно допустить, что в противоположность формам *glabratum* и *hirsutum* SF- и SI- растения размножающейся в себе линии должны иметь единый генетический фон. А раз так, то различия в скрещиваемости SI- и SF- растений линии 2970 и, очевидно, SF *glabratum* и SI *hirsutum* с культурным томатом преимущественно должны быть отнесены к аллелям типа S_2 и S_1 .

А каков механизм несовместимости при скрещивании самосовместимых видов томата (S_2S_2) с формами *glabratum* (S_1S_1) и *typicum* (S_1S_1) *L. hirsutum*? Если при опылении представителей последнего вида, особенно типичной его формы, пылью самосовместимых видов межвидовая несовместимость проявляется рано и очень сильно и выражается в ингибировании пылевых трубок, т. е. до оплодотворения, то в реципрокных комбинациях скрещивания она начинает проявляться, по-видимому, только после сингамии. Известно ведь, что в пестиках S_2S_2 конкурентоспособность пылевых трубок с аллелями S_2 , S_1 и S_2 одинакова, так как на этих высокосамосовместимых генотипах

подавления активности S-генов вообще не происходит. Если даже допустить, что в S_1S_2 -гестиках пыльцевые трубки с разными типами аллелей S-гена в действительности имеют неравную активность, то очевидно, что селективным преимуществом будет обладать более конкурентоспособная пыльца с фактором S_1 . Отсюда следует, что наблюдаемые различия в конечных результатах скрещивания в пользу автофертильной популяции *glabratum* и автофертильных растений смешанной линии 2970 не связаны с презиготическим периодом. Основные события, следовательно, разворачиваются после процесса оплодотворения, т. е. реакция несовместимости протекает у зигот и зародышей конституции S_1S_2 и S_1S_2 . Но хотя и в комбинациях SC-вида $\times$ *glabratum*, и в комбинациях SC-вида $\times$ *hirsutum* мы имеем дело с постгамной несовместимостью, они, должно быть, различаются между собой по времени возникновения самой реакции несовместимости.

Многое говорит о том, что после опыления самосовместимых видов пылью автостерильной / *hirsutum* и автостерильных растений линии 2970 несовместимость наступает гораздо раньше, чем при опылении пылью автофертильной популяции и автофертильных растений смешанной линии. Об этом прежде всего свидетельствует то обстоятельство, что опыления самонесовместимой пылью, как показывают данные, в большей степени снижают завязываемость плодов, чем опыления автофертильной пылью. Низкая завязываемость плодов в комбинациях скрещивания культивара с самонесовместимыми генотипами другого вида, по всей вероятности, есть следствие гибели значительного количества зигот и ранних зародышей, приводящей к преждевременному опадению части завязей. Различия между гибридами с генотипическими формулами S_1S_1 и S_1S_2 заключаются и в том, что у первых элиминирует значительно большее число зародышей, чем у вторых. Об этом говорит тот факт, что в сочетаниях культивара с самонесовместимыми генотипами дикого вида осемененность образовавшихся плодов определению оказывается ниже, чем в сочетаниях с автофертильными генотипами.

Завершая статью, повторим, что при скрещивании культурного томата с SI-формой *tyrificum* и SI-растениями линии 2970 дикого вида *L. hirsutum* постгамная несовместимость наступает раньше и проявляется сильнее, чем при использовании автофертильной популяции или автофертильных растений смешанной линии. Важно в этой связи отметить, что на стадии взрослого растения и F_1 и в дальнейших поколениях постзиготическая репродуктивная изоляция проявляется значительно сильнее у гибридов первой группы [1, 3—5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян А. М. Биолог. ж. Армения, 26, 7, 16—23, 1973.
2. Агаджанян А. М. Биолог. ж. Армения, 28, 12, 40—48, 1975.
3. Агаджанян А. М. Биолог. ж. Армения, 38, 2, 131—143, 1985.
4. Агаджанян А. М., Навасардян Е. М. Биолог. ж. Армения, 27, 10, 51—56, 1974.
5. Агаджанян А. М., Навасардян Е. М. Биолог. ж. Армения, 29, 1, 70—74, 1976.

6. Георгиева Р. Род. *Lycopersicon*. Биосистематическое и генетическое исследование. 264, София. 1976.
7. Навасардян Е. М., Агаджанян А. М. Биолог. ж. Армении. 34, 12. 1239—1246, 1981.
8. Рикли Б. В. Генетика. 9. 5. 163—161. 1973.
9. Суриков Н. М., Габориленко Т. А., Дунаева С. Е., Киссель Н. И., Мазур В. А. Сельскохозяйственная биология. 4. 3—9. 1986.
10. Chmielewski T. Genetica Polonica, 7, 1. 31—34. 1966.
11. Falk D. E., Kosha K. J. Can. J. Gene. and Cytol., 22, 1. 81—88. 1981.
12. Martin F. W. Genetica. 56. 3. 391—98. 1967.
13. Sawant A. C. Genetics, 43, 4. 502—511. 1975.
14. Thomas J. B., Kaltsikes P. Y., Anderson P. G. Euphytica, 39, 1. 121—127. 1981.

Поступило 4 I 1988 г.

Биолог. ж. Армении. т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 635.656:612.014.463:581.132:539.06

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ НА ЗАМЕДЛЕННУЮ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИЮ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ

А. Б. АВАКЯН

Институт земледелия Госагропрома АрмССР, г. Эчмиадзин

Показано, что интенсивность замедленной флюоресценции хлорофилла листьев при выращивании проростков гороха в средах с различным содержанием минеральных солей (CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KCl , KNO_3 , KH_2PO_4 , NaCl) в основном зависит от влияния их компонентов на метаболизм растений.

Նախ քան որ տերեւները աճեցնենք զանգորդեցրած լուծույթների մեջ՝ քիմիական աղերի (CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KCl , KNO_3 , KH_2PO_4 , NaCl) թարերը պարունակողումը որոշակի լուծույթներում սխալոր ծիրերն աճեցնելը հիմնականում կախած է զրանց կազմակերպության ազդեցությունից բույսերի մետաբոլիզմի վրա:

It has been shown that the intensity of delayed fluorescence of the leaves chlorophyll during the peas germination in water solutions with various concentrations of mineral salts (CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, KCl , KNO_3 , KH_2PO_4 , NaCl) largely depended on the influence of their components on the plants metabolism.

Растения гороха—замедленная флюоресценция хлорофилла листьев—минеральное питание.

ЗФХ листьев растений обусловлена обратимостью процессов в реакционном центре фотосистемы 2 хлоропластов [9, 16]. Возможность применения параметров этого свечения для оценки солеустойчивости растений впервые была предложена Тарусовым с соотр. [4, 11]. После помещения листьев в солевые растворы они отмечали изменение ЗФХ, которое зависело от состава солей и устойчивости растений. Изме-

Сокращения: ЗФХ—замедленная флюоресценция хлорофилла. I—максимальная интенсивность ЗФХ.

ние уровня свечения связывалось с влиянием минеральных солей на время жизни метастабильных соединений [11]. Рассмотрена также зависимость различных параметров ЗФХ листьев от воздействия NaCl [13]. Ранее нами было показано, что в экстремальных условиях при выращивании растений в полевых условиях уменьшение интенсивности свечения листьев коррелирует с нарушением уровня азотного метаболизма [1]. Однако полученные данные не позволяли полностью оценить вклад отдельных ионов в изменение ЗФХ листьев, что, очевидно, связано с вариабельностью неконтролируемых внешних факторов и их числом при выращивании растений в полевых условиях. Поэтому в настоящей работе изучен вклад отдельных ионов и их комплексного воздействия на изменение уровня свечения листьев растений, выращиваемых в факторостатных условиях.

Материал и методика. Объектом исследования служили листья проростков гороха сорта Победитель, выращиваемые при температуре 25°, освещении 5 тыс. люкс и фотопериоде 16 ч в водных растворах с различным содержанием минеральных солей. Контрольные растения выращивали на дистиллированной воде. Перед помещением семян в водные растворы их смачивали в течение 24 ч. и затем проращивали под марлей в дистиллированной воде до достижения корешков 2—3 см.

Регистрацию ЗФХ проводили с одной и той же площади листьев на однодисковом фосфороскопе (время между возбуждением и измерением свечения составляло 7 мсек). Свечение листьев возбуждали светом лампы КГМ—200 через водный тепловой и красный светофильтр КС-14. Листья перед измерением ЗФХ инкубировали в темноте между листами бумаги в течение 1,5 ч. Повторность измерений 6-кратная.

Результаты обрабатывали стандартными методами дисперсионного и корреляционного анализа.

Результаты и обсуждение. Исследуемым параметром служила максимальная интенсивность свечения (I), которая увеличивается при возрастании величины электрохимического градиента хлоропластов [16] и повышении концентрации активных фотосистем 2 [1, 9].

На начальном этапе выращивания проростков с увеличением содержания в среде $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ наблюдали достоверное возрастание уровня I листьев опытных растений по сравнению с контрольными (табл. 1, 2). Однако в последующем с увеличением сроков выращи-

Таблица 1. Зависимость ЗФХ листьев от концентрации минеральных солей в водной среде выращивания проростков гороха в различные сроки развития

Концентрация, мМ	I, отн. ед.					
	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$			CaCl_2		
	6 дн.	13 дн.	20 дн.	6 дн.	13 дн.	20 дн.
0	103.03	102.56	84.01	100.00	103.70	96.91
2	101.02	106.60	88.05	103.70	121.60	98.77
4	104.26	110.02	105.32	103.77	125.52	94.44
8	118.33	110.44	91.47	—	—	—
20	—	—	—	105.77	100.00	84.57
HCO_3^-	11.13	14.07	30.39	14.72	20.53	20.88

вания и при высоких концентрациях соли в растворе имели место существенное уменьшение силы этой корреляционной связи (табл. 1, 2). В отличие от $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ достоверное увеличение I листьев опытных расте-

ний в средах с CaCl_2 , по сравнению с контролем, отмечалось только при низких концентрациях соли в растворе на 13 день выращивания (табл. 1). В этих условиях уровень свечения листьев в основном определялся повышением содержания (от 0 до 4 мМ) CaCl_2 в среде. Однако в случае с растворами обеих солей на 20 день выращивания достоверного увеличения I листьев опытных проростков относительно контроля не наблюдалось (табл. 1). У листьев растений, выращиваемых в растворах CaCl_2 , отмечалось даже наличие отрицательной корреляционной связи между значениями I листьев и увеличением концентрации соли в растворе (табл. 2).

Таблица 2. Зависимость между изменением I ЗФХ листьев и увеличением концентрации минеральных солей в среде выращивания проростков гороха в различные сроки

Концентрация солей, мМ	Количество повторностей, шт.	Коэффициенты корреляции, отн. ед.					
		$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$			CaCl_2		
		6 дн.	13 дн.	20 дн.	6 дн.	13 дн.	20 дн.
0-4	3	0.999	0.999	0.941	0.779	0.938	-0.569
0-8	4	0.959	0.794	0.492	—	—	—
0-20	4	—	—	—	0.617	-0.530	-0.973

Коэффициенты корреляции определяли по данным табл. 1. Критическая величина коэффициента корреляции на 5%-ном уровне значимости для трех повторностей равен 0.997, а для четырех—0.950.

Зависимость уровня I листьев от сроков выращивания растений и концентрации солей в растворе подтверждает ранее высказанное предположение, что в экстремальных условиях уровень свечения листьев на единицу площади зависит от процессов метаболизма растений [1]. Действительно, при более длительном выращивании регистрировали дальнейшее понижение уровня ЗФХ проростков и их гибель. Поэтому можно заключить, что на 20 день выращивания более высокая интенсивность ЗФХ листьев растений, инкубируемых на средах с $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, по сравнению с ее величиной у листьев растений, выращиваемых на растворе с CaCl_2 (табл. 1, 2), в основном обусловлена наличием анионов NO_3^- , играющих, как известно, важную роль в азотном метаболизме растений [3]. Разница же в величинах I листьев у опытных и контрольных растений в различные периоды выращивания (табл. 1, 2), вероятно, связана также с использованием проростками на начальных этапах запасов питательных элементов семян. Последнее, очевидно, уменьшает неблагоприятное влияние эффекта засоления, обусловленного неполноценностью питательных сред и повышенными концентрациями в ней отдельных солей. Поэтому изучение в начальный период развития проростков влияния минеральных солей, очевидно, в большей степени будет характеризовать как их непосредственное влияние на механизмы, обуславливающие ЗФХ листьев, так и их участие в активации метаболизма растений. В этот период при выращивании проростков в растворах одновалентных минеральных солей

достоверное увеличение I листьев опытных растений, по сравнению с контрольными, наблюдалось только при наличии KCl в растворе (табл. 3). Однако при повышении в средах концентрации как KCl, так и NaCl

Таблица 3. Зависимость I ЗФХ листьев от концентрации минеральных солей на 6-й день выращивания растений гороха

Концентрация солей, мм	I, отн. ед.				
	NaCl	KCl	KNO ₃	KH ₂ PO ₄	Ca (NO ₃) ₂
0	100,60	100,00	100,07	100,00	100,00
2	93,55	119,82	105,76	97,24	101,92
4	101,61	114,06	94,93	89,40	104,26
20	101,84	114,29	90,78	70,28	113,23
KClP ₆₀	24,17	3,96	24,67	27,67	14,31

имело место лишь слабое коррелятивное увеличение I листьев проростков (табл. 4). При возрастании же содержания KNO₃ в растворе отмечалась уже тенденция к уменьшению I листьев, а в случае с KH₂PO₄ выявлено достоверное коррелятивное снижение уровня ЗФХ листьев, по сравнению с контролем (табл. 4).

Проведенные эксперименты показали также, что в присутствии аниона Cl⁻ в растворе на начальном этапе выращивания катионы K⁺ в большей степени, по сравнению с контролем, индуцировали увеличение уровня свечения, чем катионы Ca⁺⁺ и Na⁺ (табл. 1—4). В этот период, однако, в присутствии анионов NO₃⁻ при наличии катионов Ca⁺⁺ уровень ЗФХ листьев увеличивался более существенно, чем в случае с катионами K⁺ (табл. 4). В то же время в присутствии катионов K⁺ анионы H₂PO₄⁻ более значительно подавляли свечение, чем анионы Cl⁻ и NO₃⁻ (табл. 4).

Таблица 4. Зависимость между I ЗФХ листьев и увеличение концентрации минеральных солей на 6-й день выращивания

Наименование солей	Количество повторностей, шт.	Коэффициенты корреляции, отн. ед.
NaCl	4	0,467
KCl	4	0,295
KNO ₃	4	-0,775
KH ₂ PO ₄	4	-0,985
Ca (NO ₃) ₂	4	0,992

Коэффициенты корреляции определяли по данным табл. 3.

Известно, что в целом при увеличении содержания минеральных элементов в субстрате повышается их концентрация в растениях [5, 17]. В то же время повышенные концентрации минеральных солей неблагоприятно влияют на развитие растений, что в основном связывается с нарушением азотного метаболизма [10, 14]. Необходимо отметить, что в наших экспериментах повышенное содержание этих солей в растворах не приводило к существенному увеличению ассимилирующей поверхности проростков. Ранее было показано, что в течение ве-

гетации растений в экстремальных условиях уменьшение I листьев коррелирует с нарушением азотного метаболизма и, вероятно, связано со снижением концентрации активных фотосистем 2 в расчете на единицу площади листа [1]. Следовательно, уменьшение I листьев, наблюдаемое в нашем эксперименте при увеличении сроков выращивания в повышенных концентрациях минеральных солей, связано, по-видимому, с неблагоприятным воздействием засоления (в условиях неполноценной питательной среды).

Катионы Ca^{++} , как известно, уменьшают неблагоприятное влияние засоления [2]. Однако на начальном этапе развития проростков катионы K^+ уже в низких концентрациях в большей степени индуцировали увеличение ЗФХ листьев, чем катионы Ca^{++} и Na^+ в присутствии в растворах анионов Cl^- . В то же время известно также, что растения обладают механизмами, снижающими неблагоприятное влияние повышенных концентраций Cl^- [6]. Поэтому можно предположить, что влияние катионов K^+ было обусловлено повышением уровня азотного метаболизма. Последнее, очевидно, объясняется положительным влиянием данного катиона на интенсивность реакций фотосинтетического усвоения CO_2 [12, 13, 17], которое, как известно, в свою очередь оптимизирует азотный метаболизм растений [3]. Об этом, в частности, свидетельствует тот факт, что повышение концентрации KCl в среде не приводило к достоверному увеличению уровня ЗФХ листьев (как и в случае с NaCl) (табл. 4), что, по-видимому, позволяет исключить в данном эффекте влияние катионов K^+ только на электрические свойства мембран хлоропластов. Поэтому наблюдаемое в полевых условиях увеличение I листьев растений при повышении дозы калийного удобрения [1], содержащего в основном ионы K^+ и Cl^- , вероятно, обусловлено влиянием катионов K^+ на активность реакций фотосинтетического усвоения CO_2 . Из нашей серии экспериментов с анионом Cl^- в растворе следует также, что катионы Ca^{++} оказывают менее значительное влияние на фотосинтетический показатель, чем катионы K^+ . Однако в присутствии анионов NO_3^- в растворах при возрастании концентрации солей до 4—8 мМ катионы Ca^{++} в большей степени индуцировали увеличение I листьев, чем катионы K^+ (табл. 3, 4). Это, по-видимому, объясняется тем, что в среде с Ca^{++} нитратредуктазная активность растений выше, чем в среде с катионами K^+ , хотя и концентрация анионов NO_3^- в растениях в последнем случае выше [15]. Поэтому очевидно, что суммарным благоприятным влиянием катионов Ca^{++} и аниона NO_3^- на уровень азотного метаболизма растений обусловлены и различия в воздействии $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и CaCl_2 на величину ЗФХ листьев при длительном выращивании проростков (табл. 1, 2, 4).

В присутствии катионов K^+ в растворе наиболее значительное уменьшение уровня I листьев наблюдалось в случае с анионами H_2PO_4^- (табл. 3, 4). Это, по-видимому, обусловлено известным неблагоприятным влиянием повышенных доз фосфорных соединений, которые умень-

шают концентрацию свободной воды в листьях, приводят к раннему отмиранию растений и снижению их продуктивности [7, 8]. Последнее свидетельствует также о том, что благоприятное влияние K^+ зависит от воздействия на реакции метаболизма растений и других элементов питательного субстрата, и подтверждает выводы о значении концентраций этого элемента в оптимизации фотосинтеза [1].

Таким образом, уровень ЗФХ листьев при выращивании растений в средах с различным содержанием минеральных солей в большей степени зависит от влияния ионов на метаболизм растений, чем на время жизни метастабильных продуктов фотосинтеза. При этом влияние катионов K^+ на Л листьев в основном зависит от эффективности воздействия на активность фотосинтеза и совместного влияния других ионов на метаболизм растений; воздействие повышенных доз фосфорных соединений—от степени ингибирования ими азотного метаболизма и, наконец, анионов NO_3^- —от комплексного участия в эффекте катионов металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян А. Б. Биол. ж. Армении, 41, 5, 357, 1988.
2. Азизов Р. А., Соколова Т. Б. В сб.: Вопросы солеустойчивости растений, 181. Ташкент, 1973.
3. Андреева Г. Ф. В сб.: Физиология фотосинтеза, 89, М., 1982.
4. Джинумов Д. А., Веселовский В. А., Тарусов Б. Н. В сб.: Вопросы солеустойчивости растений, 80, Ташкент, 1973.
5. Журбицкий З. И. Физиологические и агрономические основы применения удобрений. М., 1963.
6. Петербургский А. В., Асраров Х. К., Плешков Б. П. и др. Агрохимия. М., 1961.
7. Прешкин В. А. Науч. докл. высшей школы. Биол. науки, 4, 1, 1973.
8. Лапина Л. П., Соголова Т. В., Строганов Б. П. Физиол. раст., 27, 2, 278, 1980.
9. Рубин А. Б., Кренделева Т. Е., Векедиктов П. С., Маторин Л. Н. С.-х. биология, 6, 81, 1984.
10. Строганов Б. Н. В сб.: Вопросы солеустойчивости растений, 3, Ташкент, 1973.
11. Тарусов Б. Н., Джинумов Д. А., Веселовский В. А. и др. Физиол. растений, 18, 5, 999, 1971.
12. Тарчевский И. А. В сб.: Физиология фотосинтеза, 11, М., 1982.
13. Третьяков Г. Н., Ломсадзе Б. Н. Тр. Краснодарск. НИИСХ, 23, 113, 1980.
14. Astat M., Ward M. R., Huffaker R. C., Rains D. W. Plant Physiol., 75, 1, 65, 1981.
15. Davidian D. J., Salsac E. Physiol. veget., 17, 2, 37, 1979.
16. Laperle J., Laverne J., Etienne A.-L. Photochem. and Photobiol., 3, 4-5, 287, 1982.
17. Pier P. A., Schmitz G. A. Plant Physiol., 85, 2, 655, 1987.

Поступило 3 II 1987 г.

ИЗМЕНЕНИЯ В СОДЕРЖАНИИ ПЛАСТИДНЫХ ПИГМЕНТОВ РАСТЕНИЙ КАК КРИТЕРИИ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ КАРАГАРДА И ЕГО МЕТАБОЛИТОВ

Н. В. БАЖАНОВА, Ж. А. АРУТЮНЯН, М. Г. АЛТУНЯН

Институт защиты растений Госагропрома АрмССР, пос. Мерцаван

Идентифицировано шесть продуктов превращения карагарда в листьях растений и почве. Показано действие карагарда и его метаболитов на синтез фотосинтезирующих пигментов. Сделан вывод, что характер детоксикации гербицида и изменения в содержании хлорофиллов и каротиноидов могут служить своего рода индикатором для выявления устойчивости или чувствительности растений к этому препарату.

Ուղիների տերերերում և հողում հայտնաբերված են կարագարդի փոխակերպման վեց արդյավորներ: Հետազոտված է ֆոտոսինթետիկ պիգմենտների սինթեզման վրա կարագարդի և նրա մետաբոլիտների ազդման: Հնարավորություն էր ներկայացված է, որ կարագարդի ինտոգրկման բնույթն, ինչպես նաև պիգմենտների բուսական փոփոխությունները կարող են հիմք ծառայել տվյալ պրեպարատի նկատմամբ բույսի զգայնության կամ կայունության բնույթը պարզելու համար:

Six metabolite products of karagard in plants leaves and soil were identified. The influence of karagard and its metabolites on the synthesis of photosynthesizing pigments was shown. It was concluded that the character of herbicide detoxication and changes in the content of chlorophylls and carotenoids may be an indicator of its way for revealing resistance or susceptibility to this preparation.

Карагард и его метаболиты—пигменты: хлорофилл, каротиноиды.

Знание теоретических основ действия многих гербицидов на растения отстает от практики: недостаточно изучены миграция, кумуляция и динамика количественных изменений гербицидов в почве, растениях, вопросы их метаболизма в окружающей среде с возможным образованием более токсичных продуктов, чем сам препарат [6], а также механизмы селективного действия на различные физиолого-биохимические процессы. Контроль в целях предотвращения ингибирующего действия гербицидов возможен только в том случае, когда известно хотя бы ориентировочное содержание этих веществ в почве, при котором начинает проявляться их фитотоксичность в растениях. Последние в то же время служат промежуточным или исходным звеном в миграции этих препаратов по трофическим путям.

Сфера действия гербицидов распространяется на многие биологические процессы. Одним из наиболее важных физиологических показателей жизнедеятельности растений является состояние фотосинтетической пигментной системы, во многом определяющее ход процесса обмена. Высокий гербицидный эффект производных триазинов обусловлен ингибированием первичных реакций фотосинтеза, скорость подавления которых зависит от устойчивости или чувствительности рас-

тений к гербициду. Для правильного использования гербицидов необходимо знать пути разложения препарата в растении и не допускать скопления остатков их в мезофилле листа, где находятся хлоропласты, в съемном урожае, а также в почве после уборки культур. Путем анализа и изучения кинетики адсорбции и распределения атразина в хлоропластах щипсата установлено [4], что одна молекула этого гербицида ингибирует 2500 молекул хлорофилла и степень деградации пластид коррелирует с чувствительностью растения.

Учитывая вышесказанное, мы исследовали поведение карагарда в почве, питательном растворе и растениях, воздействие его на накопление фотосинтезирующих пигментов.

Материал и методика. Опыты ставили на культурных растениях (кукурузе, ячмене) и сорняках (гумас, кислице, ширине).

Содержание остатков в почве и растениях определяли методом ГСХ [5] в динамике с интервалом в 2—4 суток между днем обработки и временем уменьшения концентрации карагарда ниже порога чувствительности метода анализа (0,01—0,0025 мг/кг) для этого препарата.

Разделение фотосинтезирующих пигментов проводили методом хроматографии на бумаге [3].

Для первых серий опытов, которые ставились в октябре—ноябре при естественном освещении, кукурузу и ячмень выращивали в микрогидронических установках [1]. Известно [2, 7—9], что кукуруза устойчива к сим-триазинам. Однако об устойчивости ячменя к этим соединениям в литературе сведений нет, но мы взяли его с ориентацией на чувствительное растение. Проростки выращивали на растворе Кнопа с добавленными к нему микроэлементами.

Повторность опыта—двукратная, повторность анализов в каждой из них—двух-трехкратная.

После появления всходов в раствор одной из установок площадью 0,1 м² было внесено 50 мг чистого карагарда. Проростки в другой гидрогонической установке служили контролем.

Для второй серии опытов растения выращивали в теплицах. Карагард вносили в почву после появления всходов из расчета 10 кг/га по препарату. Необработанные карагардом растения анализировались в качестве контроля.

В динамике определяли микроколичество карагарда и содержание пластидных пигментов как биохимический показатель действия гербицида. Имея чистые метчики метаболитов карагарда (ОН-карагард, ГС-11526, ГС-26379, метилгидрокартагард), мы смогли проследить за процессом разложения основного гербицида в почве и неодинаково реагирующих на воздействие препарата растениях.

Результаты и обсуждение. Результаты изучения динамики детоксикации карагарда и количественного изменения пигментов в ячмене и кукурузе представлены в табл. 1 и на рисунке.

Установлено, что гербицид, вносимый в питательный раствор, поступает в проростки ячменя и кукурузы с различной интенсивностью и также неодинаково метаболизируется до нефитотоксичных (реакция гидроксилирования) и токсичных соединений. Так, в листьях ячменя начиная со 2-го дня после внесения препарата обнаруживаются все метаболиты, в том числе и токсичные, которые в дальнейшем накапливаются в проростках (0,2—0,7 мг/кг), достигая максимума на 15-й день после обработки. Много остается и самого карагарда. По-видимому, из-за большого количества остатков карагарда и его токсичных метаболитов 22-дневные проростки погибли.

Таблица 1. Динамика детоксикации карагарда в растениях кукурузы и ячменя

Кукуруза	День после обработки	Возраст проростка, дни	Исследуемый объект	Концентрация остатков, мг/кг					
				карагард		ГС-11596	ГС-26379	CH ₃ -карагард	OH-карагард
				Cl-	OSN ₂				
Кукуруза	2	14	лист	0,50	0	следы	следы	0	0
			корень + зерно	0	0	следы	следы	0	0
	4	16	лист	следы	0	0	следы	0	0
			корень + зерно	0	0	0	1,00	0	0
	6	19	лист	0	0	0	0,10	0	0
			корень + зерно	0	0	0	0,10	0	0
Ячмень	9	21	лист	0	0	0	0	0	0
			корень + зерно	0	0	0	0	0	0
	10		питательный раствор	0,10	0,10	0	1,00	0	0
	2	9	Зерно и масло	3,30	1,30	0,33	0,10	следы	следы
		13		2,70	0,66	0	0,22	следы	следы
		16		1,00	0,13	0	0,45	0,33	0
	12	14		0	следы	0	0,45	следы	0
	15	22		следы	0,30	0	0,70	0,20	0
	16		питательный раствор	0,50	0,50	следы	0,30	0,30	следы

0—не обнаружено.

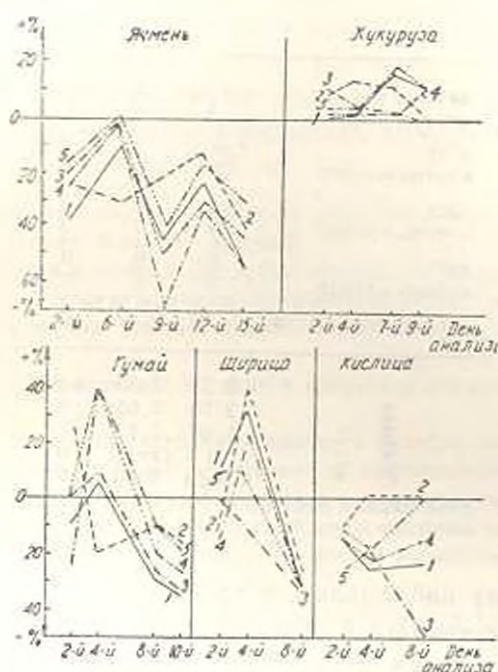
Иная картина наблюдалась в проростках кукурузы. Через 2 дня после внесения препарата в проростках обнаруживаются первый компонент карагарда и два метаболита в виде следов. На 4-й и 6-й дни количество токсического метаболита (ГС-26379) резко увеличивается на фоне исчезновения всех остальных, а на 9-й день не фиксируется вообще. Способность кукурузы предотвращать накопление симм-гризацинов в фитотоксичных концентрациях, в чем активную роль в первую очередь играет корневая система [7], является, вероятно, одним из основных факторов, ответственных за устойчивость, и представляет собой исключительный пример биологической селективности.

Об этом же свидетельствует тот факт, что в оставшихся четырех литрах питательного раствора (в таблице данные выражены в мг/л) из-под кукурузы обнаружено 4 мг наиболее токсичного метаболита (ГС-26379); относительно мало (по 0,4 мг) основных компонентов карагарда, остальные метаболиты не обнаружены вообще. Можно предположить, что проростки кукурузы достаточно активно детоксицируют карагард, а вновь образовавшиеся токсичные метаболиты не впитывают вообще. Между тем в 3,5 л раствора из-под ячменя осталось 2,1 мг двух токсичных метаболитов, значительное количество (3,5 мг) основных компонентов карагарда и другие метаболиты в виде следов. Отсюда следует, что в питательном растворе из-под ячменя токсичных метаболитов намного меньше, они, видимо, активно впитывались проростками.

Изучая синтез всех пластидных пигментов мы отметили (рис.), что в листьях ячменя, обработанного карагардом, имела место интен-

сивная убыль количества желтых и зеленых пигментов, особенно хлорофиллов «а» (до 50%) и «б» (до 40%). Аналогичный показатель в листьях кукурузы, обработанной карагардом, составлял 10–15%.

Таким образом, уровень пигментов в пластиде является чувствительным индикатором вызываемых гербицидом изменений.



Количественные изменения в пластидных пигментах у устойчивых и чувствительных к карагарду растений. По оси ординат вверх от 0 отложен % увеличения (от контроля), вниз—% убыли содержания пигментов у опытных растений. По оси абсцисс—день анализа. 1. хлорофилл «а»; 2. хлорофилл «б»; 3. каротины; 4. лютеины; 5. виолаксантины.

В устойчивом (по нашим данным) растении—кукурузе, по-видимому, накопление и детоксикация гербицида происходят в корнях и распад его до токсичных соединений происходит прежде чем он достигнет клетки мезофилла листа, где идет фотосинтез. В чувствительных проростках ячменя гербицид как ингибитор, по-видимому, способствует дезагрегации длинноволновой формы хлорофилла. Дезагрегированный пигмент в силу особого состояния в пластиде активно выщелачивается, что ведет к заметному снижению его содержания в экстрактах.

Результаты второй серии опытов приведены в табл. 2. Во всех сорных растениях (гумай, кислица и щирица) накапливаются как сам карагард (в максимальных количествах), так и токсичные метаболиты. Последние во всех изученных сорных растениях пика достигают на 8-й день. Наиболее заметное подавление синтеза пигментов у этих растений также отмечается на 8-й день. Ингибирование накопления пигментов во все сроки наблюдений особенно заметно у кислицы. Наиболее стабилен к карагарду гумай.

В конечном итоге, рассчитав баланс превращения карагарда, мы получили информацию о его поведении в культурных и сорных растениях.

Таблица 2 Пути разложения карагарда в сорных растениях

Остатки карагарда, мг/кг

Культура	День после обработки	Исследуемый объект	карагард		ГС-11526	ГС-21319	CH ₂ -карагард	OH-карагард
			Cl ⁻	OSN ₂ ⁻				
Гуляв	Через 4 ч	зеленая масса	0,30	0,20	0	0	0	0,60
		почва	6,60	5,00	0	0	0	0
	2	зеленая масса	1,20	0	0	0	0	0
		почва	0,05	0,03	0	следы	следы	0
	4	зеленая масса	2,00	0,65	0	0	0	0
		почва	0,01	следы	0	0	0	0
	8	зеленая масса	7,50	7,50	0	2,50	следы	0
		почва	0,20	0,05	0	0,07	следы	следы
	10	зеленая масса	1,32	0,67	0	0,67	следы	следы
		почва	0,18	0,03	0	следы	следы	0
Кислица	2	зеленая масса	16,00	12,00	0	0	0	0
	4	зеленая масса	12,00	8,00	0	1,00	4,00	0
	8	зеленая масса	2,50	5,00	0	1,50	следы	0
Ширш	Через 4 ч	зеленая масса	0,16	следы	0	0,60	0	0,08
		почва	2,40	1,60	0	0	0	0
	2	зеленая масса	1,40	0,30	0	0	0	0
		почва	0,06	0,04	следы	следы	0	0
	4	зеленая масса	2,70	0,90	0	0,90	0,90	0
		почва	0,04	0,02	0	0,03	следы	следы
	8	зеленая масса	12,50	12,50	0	2,50	следы	0
		почва	0,045	0,015	0	0,02	0	0
	25	зеленая масса	следы	1,30	0	1,30	1,30	0
		почва	0,05	0,01	0	0	0	0

ях. По наличию токсичных метаболитов, их обезвреживанию самим растением и подавлению синтеза пигментов мы уже можем, хотя бы косвенно, судить об устойчивости или чувствительности растения к испытываемому гербициду.

Рассмотренный перечень возможных путей метаболизма карагарда свидетельствует о многообразии способов детоксикации его в почве и растениях, определяющих в конечном итоге устойчивость культур к этому препарату. Нарушение четкой детоксикации, замечаемой нами иногда, говорит о том, что растения и почвенные микроорганизмы могут как адсорбировать гербицид, так и высвобождать его.

Надо полагать, что у всех чувствительных к симм-триазиновым соединениям растений центры действия препаратов (в том числе и карагарда) находятся в хлоропластах растений. Об этом свидетельствует ингибирование синтеза ассимилирующих пигментов, особенно хлорофиллов «а» и «б», которые в контроле, наоборот, накапливаются. По-видимому, изменения в содержании зеленых пигментов в листе могут быть вызваны прежде всего нарушением сбалансированности процессов их синтеза и распада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бажанова Н. В., Оганесян Л. А. Сообщ. Ин-та агрохим. пробл. и гидропоники, 12, 66—74, 1972.
2. Бажанова Н. В., Алтунян М. Г. Тез. докл. XII Междунар. бот. конгр., 2, 419, 1975.
3. Бажанова Н. В., Алтунян М. Г. Биол. ж. Армении, 29, 9, 49—52, 1976.
4. Зинченко В. А. Природа действия гербицидов, производных триазина, на растения. 23, М., 1972.
5. Петросян М. С., Степанян Ж. С., Василенко А. Е., Арутюнян Ж. А. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. 8, 80—93, М., 1977.
6. Петросян М. С. Автореф. канд. дисс., 22, М., 1979.
7. Gysin H., Knäslé E. Contrôle Research—Interscience, 3, 600, 1969.
8. Radoshevich S. R., Appleby A. P. Weed Sci., 21, 6, 497—501, 1979.
9. Sutton D. L., Bighan S. W. Weed Sci., 17, 4, 431—435, 1969.

Поступило 2.IX 1987 г.

Биол. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 632.753:632.936:631.544

ПРИМЕНЕНИЕ ЦВЕТОЛОВУШЕК ДЛЯ БОРЬБЫ С ТЕПЛИЧНОЙ БЕЛОКРЫЛКОЙ *TRIALEURODES VAPORARIORUM* WESTW

С. Е. ЕДИГАРЯН, Л. О. ВАРДАНЯН, Дж. А. ЕРИЦЯН

Институт защиты растений Госагропрома АрмССР, пос. Мерцаван

Выявлен положительный колоротаксис у имаго тепличной белокрылки, предпочитаемый цвет—светло-желтый (лимонный). Определены оптимальные условия применения этой особенности этологии вредителя против него же в качестве безопасного для окружающей среды способа борьбы. При этом установлены: материал, размеры, форма цветоловушки, марка клея, экспозиция и расположение ловушек и теплице среди растений томата и огурца. Разработана методика учета отловов и эффективности ловушек в отношении снижения численности вредителя.

Հերի հանվել է ջերմասենյակի սպիտակաթևի մետ դրսեային կոլորոտաքսիսի ներկայի՞ր՝ զերազատվում է բաց դեղին (կիտրոնի) գույնը: Պարզվել է ն փաստաթի վար- ջազմի նշված առանձնահատկության կիրառման օպտիմալ պայմանները որպես պայքարի նոր անվտանգ միջոց նրա իսկ դեմ օգտագործելու համար: Որոշվել է ն սոսնձի տեսակը, զոնաթակարդի չափերը, ձևը, նյութը, դիրքը ջերմա- տան տոմատի և վարունսի բույսերի նկատմամբ: Մշակվել է որովամ փաստ- աթի հաշվառման և գոնաթակարդի արդյունավետության որոշման մեթոդիկան:

Positive colorotaxis in imagoes of green—house whitefly was revealed. Light yellow (lemon yellow) colour was preferred. Optimal conditions for the application of this peculiarity of the pest ethology against itself were determined, thus making the control harmless for environment. The studies established the material, sizes and form of the colour trap, the mark of glue, trap exposition and distribution in green-houses among the plants of tomato and cucumber. Methods of taking records and determin- ing efficiency of traps in the pressure of the pest population number were established.

Характерные природно-климатические и почвенные условия обусловили целесообразность развития тепличной системы сельскохозяйственного производства в Армянской ССР. В связи с тенденцией наращивания тепличного производства овощных культур, а также снижения загрязненности окружающей среды и продуктов питания, поиск безвредных (нехимических) способов борьбы с вредителями и болезнями в условиях закрытого грунта приобрел особую актуальность.

В последние годы тепличная белокрылка — *Trialeurodes vaporariorum* Westw — стала бичем овощеводства в закрытом грунте. В теплицах размножается круглогодично, и 8—12 поколений в году. Повреждает более 60 видов растений, особенно вредоносна на растениях томата и огурца [3]. В некоторых случаях заселенность может составлять до 50 тыс. особей на лист [7]. Чтобы защитить растения от этого вредителя приходится проводить многократные (8—10 раз) обработки инсектицидами, что, помимо прочего, сильно загрязняет среду.

О цветоразличительных способностях насекомых известно давно. Ультрафиолетовое излучение, почти не воспринимаемое глазами человека, насекомые хорошо различают [5]. Много видов тлей предпочитают желтый цвет и избегают фиолетовый и черный. Бескрылые формы больше привлекаются зеленым, с возрастом предпочитают желто-зеленый цвет [8, 14]. Трихограмма предпочитает синий цвет зеленому [4]. Шмели, прозофилы привлекаются красными лучами, тогда как для многих других видов эти лучи не привлекательны [6]. Более того, установлено влияние света различного спектрального состава на отдельные моменты биологии и этологии насекомых. Так, зеленая, желтая часть спектра наиболее действенна для многих видов бабочек-вредителей риса в Индии. Желтые лучи повышают активность общую, а зеленые — спаривания. Оранжево-красная часть спектра явно подавляет активность бабочек [15]. Окраска растений-хозяев для вишневой мухи оказывает стимулирующее и регулирующее действие на выбор субстрата яйцекладки и ее темпы [10]. Выяснено, что выбор растения для яйцекладки производится самкой тепличной белокрылки еще в полете и определяется цветом листьев — они предпочитают более светлые молодые листья [15].

Имеются сведения об использовании положительного колоротаксиса для привлечения и отлова в липких ловушках вредителей как с целью их уничтожения, так и изучения динамики численности популяции [1, 2, 9, 11, 12].

Материал и методика. Исследования проводили в 1982—1985 гг. в лаборатории новейших методов борьбы с вредителями на имago тепличной белокрылки.

Для предварительного выявления колоротаксиса и уточнения предпочитаемого цвета применяли стеклянный кристаллизатор диаметром 34 см, глубиной 10 см с 15-ю изолированными камерами различной окраски, покрытыми энтомологическим клеем. Ловчая поверхность одной камеры составляла 70 см². Имаго собирали непосредственно перед началом опыта на растениях томата и огурца в теплице с помощью стеклянных пробирок и выпускали в кристаллизатор. Через 1—2 дня проводили учет

отловов в цветных камерах. Первые опыты проводили в лаборатории. В дальнейшем кристаллизатор помещали в теплице для обеспечения более равномерного естественного освещения. Из этой серии испытаний проведено 8 опытов, использовано 6140 особей имаго.

Во второй серии опытов выявляли влияние трех факторов: цвета, формы и экспозиции ловчей поверхности—на эффективность отлова. Испробовано 11 цветов и оттенков, при этом использованы щиты из картонной бумаги, которые развешивались в теплице над растениями. Проведено шесть опытов.

В дальнейших испытаниях использовали сравнительно эффективные оттенки желтого: лимонно-желтый, темно-желтый, зеленовато-желтый и оранжевый. В этой серии испытаны 10 различных марок энтомологического клея. С этой целью были выбраны белые картонные щиты (47×43 см). Проведено 6 опытов по 6 повторностей в каждом варианте.

Для уточнения оптимальной высоты расположения цветоловушек среди растений проведено 2 опыта по 6 повторностей в каждом варианте, испытано 6 экспозиций высоты.

По ходу работы возникла необходимость в разработке методики учета отловов и эффективности цветоловушки и отношения снижения численности вредителя. Для обеспечения учета был изготовлен стандартный проволочный квадрат площадью 4 см². Для каждого варианта опыта брали по 3—10 выборки (квадраты) и определяли средний отлов. Критерием эффективности цветоловушки условно было принято среднее количество особей имаго, отлавливаемых на 10 см² ловчей поверхности за сутки.

Результаты и обсуждение. Лабораторно-полевые испытания показали, что имаго тепличной белокрылки обладает положительным колоротаксисом (табл. 1). При достаточной освещенности наиболее при-

Таблица 1. Эффективность привлечения имаго *T. vaporariorum* различными цветами

Вариант (цвет)	Количество повторностей	Всего привлечено особей	Количество отловов на 10 см ² за сутки
Синий	18	65	5.1
Красный	12	434	5.1
Черный	12	395	4.7
Зеленый	18	935	7.4
Оранжевый	6	329	7.8
Темно-желтый	6	812	19.3
Светло-желтый	18	1847	11.7

влекательный для нее цвет—желтый. Незначительно привлекают красный, синий, черный, намного интенсивнее—зеленый и оранжевый цвета.

Существенной связи между эффективностью отловов и формой ловчей поверхности не выявлено (табл. 2). Наиболее удобна прямоугольная форма цветоловушки в виде картонного или бумажного щита. Из табл. 2 следует, что наиболее эффективен отлов при южной экспозиции ловчих щитов, когда ловчая поверхность хорошо освещается лучами солнца. Из испытанных в условиях теплицы 11 расцветок наиболее эффективны: светло (лимонно)-желтый, темно-желтый, затем только оранжевые оттенки.

Насколько резко выражена избирательность колоротаксиса у имаго тепличной белокрылки, показывают полученные нами данные. При синхронной экспозиции 11 цветов и оттенков на одном щите в теплице

Таблица 2. Эффективность отлова *T. vaporariorum* при различных цветах, формах и экспозициях лобчей поверхности

Цвет (отенок)	Количество имаг на 10 см ² сутки (экземпляров)								
	экспозиция и форма ловушек								
	серая			коричневая		песточная		зеленая	
	круг	прямо- угольник	квадрат	прямо- угольник	круг	прямо- угольник	круг	квадрат	прямо- угольник
Синий	0.1	—	0.4	—	0.2	0.03	—	0.04	0.5
Черный	0.2	—	0.2	—	—	0.01	—	0.0	0.4
Коричневый	0.1	—	0.6	—	0.2	0.5	—	0.01	1.0
Вишневый	0.1	—	0.4	—	0.2	0.1	—	0.01	0.3
Пурпурный	—	3.5	—	1.4	—	—	—	—	0.02
Темно-зеленый	0.4	0.3	0.8	0.7	0.5	0.1	0.1	0.2	1.1
Темно-оранжевый	2.2	4.2	8.7	29.1	1.2	0.3	1.0	0.2	2.6
Светло-оранжевый	5.0	—	11.4	—	3.1	2.8	—	0.2	2.6
Темно-желтый	12.2	8.7	23.1	27.9	4.4	2.8	0.5	0.9	7.7
Светло-желтый	22.8	19.0	29.4	41.1	6.7	2.4	6.7	3.3	20.1
Желто-зеленый	—	—	19.0	—	—	4.6	—	—	5.5

и течение 7 дней опыта было отловлено 5660 особей имаго, из которых 4896—светлыми и темными оттенками желтого (86,5%), 669—оранжевыми (11,8%), всего 95 особей—синим, зеленым, вишневым, черным и коричневым цветами (1,7%).

При испытаниях по отбору эффективного энтомологического клея наиболее эффективным оказался клей марки «Пестификс» производства г. Тарту, однако, исходя из удобства приобретения, дальнейшие поиски проводили среди клеев образцов местного синтеза (ГИПК г. Кирово-Акан). Наиболее эффективными оказались марки ГИПК-222-1 и КЗР-5 (табл. 3). Было предложено заводу изготовить окрашенный

Таблица 3. Эффективность энтомологических клеев различных марок при отловах *T. vaporariorum* в цветоловушки

Цвет (отенок)	Средний отлов на 10 см ² сутки экз. в соответствии с маркой клея								
	Пестификс	ДЛ	ГИПК-222-1	КЗР-6	КЗР-6	КЗР-5 (ж)	КЗР-7 (ж)	КЗР-8 (жн)	КЗР-5 (жг)
Светло-желтый	77.0	23.3	40.0	17.6	0.4	19.5	0.0	3.8	32.5
Темно-желтый	36.2	10.1	25.0	17.0	—	—	—	—	—
Оранжевый	16.7	0.8	11.5	—	—	—	—	—	—
Желто-зеленый	54.8	16.5	26.9	—	—	—	—	—	—

Примечание (ж)—клей окрашен в светло-желтый цвет, (жн)—иммерсионное масло, (жг)—гуашь

клей. Полученные нами окрашенные гуашью в желтый цвет клей марки КЗР-5 (жг) и ГИПК-222-1 (ж) в дальнейших испытаниях пока-

зали высокую эффективность. Применение окрашенного клея намного упрощает работу по изготовлению цветоловушек.

Параллельно с испытанием клеев было испытано несколько типов бумаги для щитов; остановились на тетрапаковой как эффективной и наиболее доступной.

Результаты поисков наиболее оптимальной высоты расположения цветоловушек среди растений обобщены в табл. 4, из которой видно,

Таблица 4. Эффективность отлова *T. vaporariorum* при различных экспозициях высоты цветоловушек

Цвет (оттенок)	Экспозиция высоты по вариантам (средний отлов на 10 см ² /сутки/экз.)					
	I	II	III	IV	V	VI
Светло-желтый	67.4	46.0	35.0	52.0	32.0	24.0
Зелено-желтый	35.5	24.0	22.0	34.4	20.4	20.0

Примечание: вариант I—нижняя кромка щита на 20 см ниже верхушки растения, II—ниже на 40 см, III—на 80 см, IV—на уровне верхушки, V—на 25 см выше и VI—на 50 см выше верхушки растения.

что наиболее оптимальным (эффективным по отлову) является расположение, когда верхушка растения приходится на середину (I и II варианты) или находится на уровне нижней кромки щита (IV вариант). При более низких или высоких экспозициях эффективность отлова значительно снижается. Исходя из этого, необходимо по мере роста растений регулировать расположение цветоловушек.

Для проверки эффективности применения цветоловушки в теплице с соблюдением экспериментально установленных нами условий было проведено предварительное испытание их на площади 1000 м² тепличного хозяйства Селекционной станции овоще-бахчевых культур в Массисе. Среди растений томата было развешено 33 щита с 0,2 м² ловчей поверхности каждый. Учеты отловов проводили через каждые 10—15 дней, параллельно вели учеты степени заселенности растений белокрылкой. За месяц было отловлено 37190 особей имаго тепличной белокрылки и 12638—зеленого клопа-циртоналтусса. За этот период яиц и личинок белокрылки на растениях не было обнаружено.

Таким образом, имаго тепличной белокрылки эффективно привлекается светло-желтым (лимонным) цветом. Наиболее целесообразна прямоугольная форма цветоловушки в виде щита из тетрапаковой бумаги стандартного формата. Наиболее интенсивный отлов наблюдается при южной экспозиции ловчих щитов, когда ловчая поверхность максимально освещена лучами солнца. Для покрытия ловчей поверхности ловушки наиболее эффективны энтомологические клеи марок Пестификс (г. Тарту) и ГИПК-222-1, КЗР-5 (г. Кировакан), окрашенные в желтый цвет. Для получения высокого эффекта отлова ловушку необходимо помещать на такой высоте, когда верхушка растения приходится на середину щита или находится на уровне его нижней кромки.

Этот способ борьбы с тепличной белокрылкой, совершенно безвредный для окружающей среды, внедрен в производство в 1986 г. При дальнейшем налаживании массового производственного изготовления цветоловушек (например, из желтой пластмассы с двусторонним использованием поверхностей) и способа нанесения клея (аэрозольным или другими) этот метод можно включать повсеместно в интегрированную систему борьбы против тепличной белокрылки в закрытом грунте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буц М. Сб.: Защита растений, 26, Киев, 1979.
2. Зискинд Л. А., Голубкина Т. Л. Сельское хозяйство за рубежом, 4, М., 1978.
3. Злобина Н. Н., Бегляров Г. А. Защита растений. 1, 1982.
4. Лоскутова А. А. Изучение цветогризительных способностей трихограммы Кишинев, 1979.
5. Мазохин-Поршняков Г. А. Биофизика, 2, 3, 1957.
6. Мазохин-Поршняков Г. А. Докл. АН СССР, 96, 1, 1973.
7. Осакина Г. А., Ижевская С. С. Защита растений. 2, 1976.
8. Bekura B. K., Bohidar K., Das B. Symp. Recent Trends. Aphidol. Stud. Bhumbanes, 1979.
9. Economopoulos A. Entomol. exper. appl., 22, 2, 1977.
10. Halsch A., Levinson H. Z. Naturwissenschaften, 67, 1, 1980.
11. Leeper J. New Yorks Food and Life Sciences Bull., 70, 1978.
12. Lam J., Burk L. Tabaco, 77, 16, 1975.
13. Narain Arun Shankar Z. Angew. Zool., 56, 1, 1979.
14. Rautapää Jorma. Ann. Entomol. Fenn, 46, 1, 1980.
15. Verschoor Van der Poel P. J. T. Meded. Fac. Landb. Rijk. Gent., 43, 2, 1, 1976.

Поступило 1.11.1988 г.

Биол. ж. Армении, т. 41, № 6, 1938 г.

УДК 632.578.08.632.937.631.538.(479.25)

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ИНСЕКТИЦИДОВ И ДИМИЛИНА ПРОТИВ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Е. Г. ГРИГОРЯН, М. А. САРКИСЯН, Л. Т. ДАВТЯН

Институт защиты растений Госагропрома АрмССР, пос. Мецаван

Установлено, что гусеницы кольчатого шелкопряда, боярышницы и яблонной мали высочайше чувствительны к комбинации дендробациллина и гомелина с димилином. При их совместном использовании в более низких концентрациях (2—4 раза) регистрируется более высокая летальная эффективность, чем при раздельном их применении.

Պարզվել է, որ օղակավոր մետաքսադրժի, խնձորենու քեցի և յալոնաթիլենի թրթուրները շատ զգալուն են դենդրոբացիլինի և գոմելինի դիմիլինի հետ կոմբինացիաների նկատմամբ: Երկուսից չորս անգամ ցածր խտություններով նրանց համառոտ օգտագործելիս գրանցվել է ավելի բարձր մահացու արդյունավետություն, քան առանձին-առանձին օգտագործելիս:

Сокращения: БАВ—биологически активные вещества, БП—бактериальные препараты.

It has been established that the larvae of lackey moth, apple moth and pierid butterfly are very susceptible to the combination of dendrobacillin and gomelin with dimilin. Combinations of lower concentrations of these insecticides (2—4 times) show higher lethal effects than their application in separate.

Листогрызущие вредители—бактериальные препараты—ингибиторы синтеза хитина насекомых.

В настоящее время большой интерес представляет применение смесей БП + БАВ — ингибиторами синтеза хитина насекомых (лино-ный ингибитор). Одним из таких веществ является 4-(4-хлорфенил)-3-(2,6-дифторбензоил) мочевины, на основе которой выпускается препарат димилин (дифторбензурил).

Ингибиторы синтеза хитина отличаются от классических инсектицидов отсутствием прямого токсического действия и многообразием вызываемых летальных эффектов в зависимости от стадии развития насекомых (эмбриональной, гусеничной, куколочной, имагинальной), на которой они применяются [3]. Эта группа соединений имеет много общего с другими БАВ—ювеноидами, антигормональными препаратами, экдизоидами и др.: незначительная токсичность для человека и теплокровных, сравнительная нетоксичность для полезной энтомофауны и окружающей среды [3].

Нами проводились исследования по изысканию путей повышения эффективности и экономичности применения бактериальных препаратов в комбинации с ингибиторами синтеза хитина насекомых в интегрированной борьбе с вредителями плодовых культур.

Материал и методика. Исследования проводили в 1986—1987 гг. в лабораторных и полевых условиях. Лабораторные испытания осуществляли по общепринятой методике при средней температуре 17—21,8° и относительной влажности 60%. Варианты опыта представлены в таблицах.

Тест-объектом для определения спектра действия изучаемых препаратов в лабораторных условиях служили гусеницы II возраста боярышницы (*Aporia crataegi* L.) и яблонной моли (*Hyponomeuta malinellus* Z.) II и IV возрастом кольчатого шелкопряда (*Malacosoma neustria* L.).

Полевые опыты проводили в хозяйствах Золотар Мартуинского района на площади 2,5 га против гусениц боярышницы II и III возрастов сразу же после выхода из зимовки. Опрыскивание проводили с помощью тракторного опрыскивателя марки ОВТ-1 с расходом рабочей жидкости 800 л/га.

Результаты испытаний подвергали статистическому анализу по методике Доспехова [1].

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что гусеницы кольчатого шелкопряда чувствительны к испытуемым бактериальным препаратам в комбинации с БАВ. При применении дендробациллина и гомелина с димилином в различных сочетаниях (0,075%-ный гомелин + 0,005%-ный димилин, 0,075%-ный гомелин + 0,01%-ный димилин) на 8-й день учета отмечалась 100%-ная смертность гусениц кольчатого шелкопряда II возраста, а на 12-й день учета 100%-ная смертность была достигнута при сочетании 0,15%-ного дендробациллина с 0,005%-ным димилином. При применении в чистом виде в высоких концентрациях энтомоцидная активность этих препаратов на 12-й день учета составляла 100%. Но при одинаковых резуль-

татах расход бактериальных препаратов снижается в 2 раза, а димитиз — в 4 раза при использовании их в смесях.

Высокая смертность гусениц кольчатого шелкопряда IV возраста наблюдалась при тех же концентрациях гомелина (0,075%) и дендробациллина (0,15%) и сочетаниях с 0,005%-ным димитизом. Гибель вредителя при опрыскивании смесями составляла соответственно 90,0 и 87,5%.

Комбинации биопрепаратов с димитизом высокоэффективны также против гусениц боярышницы. Смесь дендробациллина с димитизом в лабораторных условиях оказалась более эффективной, чем применение одного дендробациллина. При использовании смеси дендробациллина с димитизом в вышеуказанных концентрациях гибель гусениц на 12-й день составляла 75,0%, а на 19-й день — 100%. От высокой дозы одного дендробациллина (0,25%) на 12-й день учета погибло лишь 47,5% гусениц, а позже — 92,5%.

Как известно [2], питание и развитие гусениц зависит от температурных условий. При температуре 15° развитие гусениц боярышницы затягивается до 60 дней, а при оптимальной температуре (22—24°) оно завершается за 35 дней. Низкий процент гибели гусениц в первые дни после обработки, по-видимому, объясняется низкой температурой в лаборатории (15—16°). После 12-го дня температура повысилась до 21°, что способствовало повышению активности питания и увеличению смертности гусениц.

Удовлетворительные данные лабораторного опыта дали основание продолжить испытание бактериальных препаратов с димитизом в борьбе с гусеницами боярышницы в полевых условиях. Препараты испытывали в следующих сочетаниях: 0,15%-ный дендробациллин + 0,005%-ный димитиз; 0,075%-ный гомелин + 0,005%-ный димитиз. Опрыскивание было приурочено к активному питанию гусениц вредителя III и IV возрастов.

Полученные данные показали (табл. 1), что совместное применение бактериальных препаратов с димитизом не снижает их эффективности. При совместном применении дендробациллина и гомелина с димитизом против боярышницы техническая эффективность на 20-й день после обработки составила соответственно 84,1 и 90,7%.

В период проведения опытов средняя температура воздуха в первые 5 дней после обработки составляла 18,9°, максимальная — достигала 27,2°. В последующие 15 дней она снизилась и составляла в среднем 16,5°.

Федоринчик [4] считает, что для применения кристаллообразующих микроорганизмов наиболее благоприятной является температура 24—32°. Таким образом, в период проведения наших опытов средняя температура была значительно ниже оптимальной. Однако в дневное время она находилась в пределах оптимального значения.

По отношению к гусеницам яблонной моли (лабораторный опыт) на 8-й день учета все препараты в изучаемых вариантах проявили 100%-ную энтомоцидную активность (табл. 2). В период проведения

Таблица 1. Эффективность совместного применения биопрепаратов с димлином против боярышницы в полевых опытах

Испытуемые препараты	Дни учета смерти насекомых	Статистические показатели				
		% гибели	квадратическое отклонение	коэффициент вариации, %	средняя ошибка	ошибка опыта, %
		$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$	$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$	$P = \frac{s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100$
0.15% дендробациллин—0.005% димилин	5	15.8	0.78	4.94	0.4	2.2
	10	75.6	8.12	10.74	3.6	4.8
	20	84.1	14.09	16.75	6.3	7.5
0.075% гомелин—0.005% димилин	5	37.0	3.06	8.27	1.4	3.7
	10	85.2	11.05	12.97	4.9	5.7
	20	90.7	11.76	12.97	5.3	5.8
0.25% дендробациллин (эталон)	5	16.5	0.74	4.48	0.3	2.0
	10	78.0	9.23	11.83	4.1	5.3
	20	82.3	10.31	12.53	4.6	5.6
0.15% гомелин (эталон)	5	28.1	1.82	6.49	0.8	2.9
	10	69.1	5.10	7.38	2.3	3.3
	20	83.6	5.795	6.93	2.6	3.1
0.02% димилин (эталон)	5	31.3	2.52	8.05	1.1	3.8
	10	72.2	7.75	10.73	3.5	4.8
	20	87.5	7.63	8.94	3.5	4.0

Примечание: в полевом опыте n=5.

Таблица 2. Эффективность совместного применения биопрепаратов с димлином на гусеницах яблонной моли

Испытуемые препараты	Дни учета смерти насекомых	Статистические показатели				
		% гибели	квадратическое отклонение	коэффициент вариации, %	средняя ошибка	ошибка опыта, %
		$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$	$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$	$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$	$P = \frac{s_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100$
0.075% гомелин—0.005% димилин	4	77.5	2.887	3.72	1.444	1.86
	8	100				
0.15% дендробациллин—0.005% димилин	4	62.5	4.564	7.30	2.282	3.65
	8	100				
0.25% дендробациллин (эталон)	4	85.0	3.795	4.46	1.897	2.23
	8	100				
0.15% гомелин (эталон)	4	95.0	4.681	4.93	2.341	2.46
	8	100				
0.02% димилин (эталон)	4	87.5	4.000	4.57	2.000	2.29
	8	100				
Контроль		0.0				

этого опыта температура воздуха была высокая и составляла в среднем 23,5°.

Таким образом, результаты исследований показали, что все препараты в изучаемых вариантах проявили по отношению к гусеницам

яблонной моли 100%-ную энтомоцидную активность. Установлено, что гусеницы кольчатого шелкопряда высокочувствительны к испытуемым смесям бактериальных препаратов с БАВ. Смесь дендробациллина с димлином оказалась более эффективной против боярышницы, чем применение одного дендробациллина в высоких концентрациях. Такая же закономерность выявлена при использовании гомелина в производственных опытах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехова Б. А. Методика полевого опыта. 351, М., 1985.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия. 292, М., 1980.
3. Мокроусова Е. П., Архипов Г. Е. Защита растений, 5, 1976.
4. Федоринчик Н. Ф. Методические указания по применению и испытанию эктобак-
терина в борьбе с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур.
М., 1971.

Поступило 21.X 1987 г.

Бюлог. ж. Армении, т. 41 № 6, 1988 г.

УДК 631.551.45

СЕМЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЭРОДИРОВАННЫХ ПАСТИЩ ЛУГОВО-СТЕПНОГО ПОЯСА

Г. Л. ЕСАЯН, Э. Ф. ШУР-БАГДАСАРЯН

Институт почвоведения и агрохимии Госагропрома АрмССР, Ереван

Установлено влияние различных сроков скашивания травостоя слабо-
эродированного пастбища на семенную продуктивность, урожайность
семян, число всходов и их приживаемость.

Բացահայտվել է տարբեր ժամկետները ագրոէկոլոգիական թույլ էրոզացված արև-
ափայլաբեր բուսական տնտեսների սերմնային արտադրողականության և բեր-
քունության, ձրերի բանակի և աճի գրաւ:

The influence of various dates of lengthening the life of floral kinds of
weak-erosive pastures on the semen productivity, crop capacity, number of
sprouts and their increase has been established.

Пастбища эродированные—сроки скашивания—уборения—урожайность семян.

Периодическое семенное размножение имеет большое значение для поддержания жизнеспособности природных фитоценозов [4]. Основными факторами, определяющими ход семенного возобновления видов растений в ценозах, является, помимо средней семенной продуктивности и урожайности семян, также их прорастание и развитие всходов. На семенное размножение растений, слагающих фитоценозы, влияют не только метеорологические, топологические и ценотические условия, но и в большей степени антропогенные воздействия, в особенности приемы улучшения и режимы использования. Как известно, наибольшее накопление фитомассы наблюдается при отчуждении травостоя в фазе

цветения основных компонентов фитоценоза. Однако отрицательным фактором при этом сроке скашивания является отсутствие осыпания семян у многолетних ценных злаков и бобовых, которые обычно обсеменяются позднее, чем виды из группы разнотравья, представленные обычно плохо поедаемыми растениями.

Исследованиями отдела эрозии почв НИИ почвоведения и агрохимии установлено, что при систематическом полном скашивании в фазе цветения основных компонентов травостоя происходит снижение жизненного состояния многолетних злаков, образующих дернину, и постепенное их выпадение [1, 2].

Судьба всходов, как известно, определяется их видовой спецификой и зависит от экологических и биологических свойств, в частности, от энергии прорастания, реакции на колебание влажности и температуры почвы, светового режима, способности к укоренению, а также от сроков скашивания [3].

Перед нами стояла задача изучить семенное размножение основных видов в ценозе при различных сроках скашивания на улучшенном путем внесения удобрений слабоэродированном пастбище.

Материал и методика. Исследования проводили в течение 1980—1983 гг., выбрав для этого восточный склон в хозяйстве с. Джрашен Спитякского района.

Ввиду слабой обеспеченности слабоэродированной черноземной почвы питательными веществами вносили ежегодно полное минеральное удобрение из расчета 60 кг/га действующего начала каждого элемента.

Среднюю семенную продуктивность основных компонентов травостоя и урожайность семян определяли общепринятыми методами. Подсчет всходов производили весной и в конце лета на специально выделенных делянках площадью 50×50 см в трехкратной повторности. Исследования осуществлялись при однократном скашивании в фазе цветения основных компонентов травостоя: чередовании однолетнего скашивания с однолетним отдыхом; двукратном скашивании в фазе кушения и плодоношения.

Результаты и обсуждение. Установлено, что средняя семенная продуктивность и урожайность семян зависят от биолого-морфологических особенностей вида растений и их семян. Так, более высокая семенная продуктивность наблюдается у злаков с очень мелкими семенами (ежи сборной, тонконога стройного) и наименьшая у растений с крупными семенами (пырея ползучего, ковыля волосатика). Максимальной средней семенной продуктивностью и урожайностью семян отличаются растения из группы разнотравья—дубронник серый, чабрец мелкоцветковый, вероника восточная (табл.).

Как свидетельствуют данные таблицы, внесение минеральных удобрений повышает семенную продуктивность и урожайность семян многолетних злаков. Это обусловлено морфологическими особенностями злаков, многочисленные корни которых сплошь произрастают в верхний слой почвы и поэтому лучше усваивают удобрения. Немногочисленные корни других видов растений, проникая обычно вглубь почвы, хуже усваивают удобрения и, следовательно, образуют меньше генеративных побегов и семян.

Средняя семенная продуктивность и урожайность семян основных компонентов природной травянистой растительности на слабосмытых черноземах

Название растений	Контроль (без внесения удобрений)			Поверхностное внесение NaPK_2		
	1	2	3	1	2	3
Ковыль волосатик	8	14	112	10	18	180
Пырей ползучий	28	14	492	44	20	880
Тонконог стройный	24	72	1728	76	80	6080
Костер войлочковый	—	—	—	8	24	192
Ежа сборная	—	—	—	28	119	3242
Люцерна синая	32	138	4416	—	—	—
Дубровник серый	24	138	2312	5	39	195
Чабрец мелкоцветковый	60	35	2100	6	22	135
Вероника восточная	40	108	4320	10	50	500

1—число генеративных побегов, шт/м²; 2—средняя продуктивность генеративных побегов; 3—урожайность семян шт/м².

Несмотря на сравнительно высокую урожайность семян растений, всхожесть их довольно низкая, о чем свидетельствует сравнительно небольшое количество всходов на единицу площади, которое довольно заметно варьирует в зависимости от сроков скашивания и метеорологических условий (46—164 всхода на 1 м²).

Однократное скашивание в фазе цветения основных компонентов слабозероизированного пастбища приводит к появлению обычно плохо поедаемых по сравнению со злаками видов. В результате этого соотношения злаков и других видов трав составляло в 1981 г. 1:3,2; 1982—1:3,5; 1983—1:6,5; 1984—1:4,4.

Внесение минеральных удобрений в этот срок скашивания способствует образованию сравнительно густого травостоя, меньше способствует появлению всходов светолюбивых видов и в некоторой степени стимулирует появление большого числа всходов многолетних злаков, в результате чего соотношение между ними составляет по отдельным годам 1:2, 1:2,8. При этом со временем происходит смена видов из группы разнотравья: более засухоустойчивые и низкорослые виды растений, такие, как дубровник, чабрец, сменяются сравнительно высокорослыми видами—подмаренником обыкновенным, шандрой мелкоцветковой и др. Подсчет всходов в конце лета, с наступлением засухи, свидетельствует о гибели 69—78% всходов, появившихся весной.

При чередовании однолетнего отчуждения с однолетним отдыхом на неудобранных делянках наибольшее число всходов приходится на растения из группы разнотравья. Создание благоприятных условий для образования и осыпания семян при практикуемом однолетнем отдыхе способствует сравнительно большему появлению всходов, чем при ежегодном скашивании и фазе цветения основных компонентов травостоя. Наряду с этим, однолетний отдых благоприятно влияет на урожай травостоя в следующем году.

Этот режим использования при внесении удобрений меньше способствует появлению всходов растений из группы разнотравья, вследствие затенения густым и сравнительно высоким травостоем. Так, ес-

ли на псевдобранных делянках на 1 м² количество всходов по отдельным годам составляло 108—184, то на фоне удобрений—44—53 всхода. В отношении злаков отмечается тенденция к их увеличению, а в некоторые годы (1983) число всходов этих растений больше, чем при отсутствии удобрений.

Отчуждение в фазах кушения и плодоношения растений снижает жизненное состояние злаков, образующих дерновый покров, и тем самым приводит к ослаблению их почвозащитных свойств. Число всходов на единицу площади весной, в фазе кушения, вследствие достаточной увлажненности почвы выше, чем осенью, в фазе плодоношения. При отчуждении в фазах кушения и плодоношения всей надземной массы всходов злаков больше, чем всходов остальных растений, чего не наблюдалось при двух других исследованных режимах.

Таким образом, несмотря на сравнительно высокую семенную продуктивность на один генеративный побег и урожайность семян на 1 м² природных фитоценозов, семенное возобновление их довольно низкое, о чем свидетельствует сравнительно незначительное число всходов на единицу площади.

Четырехлетние исследования свидетельствуют о том, что режимы использования по-разному влияют на ход семенного размножения. Поэтому для повышения продуктивности пастбищ целесообразно, исходя из состояния травостоя, проводить периодический отдых с внесением удобрений и периодическое скашивание в фазе кушения, способствующее созданию благоприятных условий для прорастания семян дернообразующих трав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долуханян С. Д., Шур Багдасарян Э. Ф. В сб.: Агрономические особенности почвы и поднятие их производительности. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АзССР, Ереван, 1983.
2. Есаян Г. Л., Шур-Багдасарян Э. Ф. Биол. ж. Армении, 36, 9, 1983.
3. Работнов Т. А. Фитоценология. М., 1978.
4. Сметов С. П. Теоретические основы луговодства. М., 1966.

Поступило 1.X 1987 г.

ВЛИЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И СВОЙСТВА СМЫТЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

А. О. МАРКОСЯН, С. Г. ПОГОСЯН

Институт почвоведения и агрохимии Госагропрома АрмССР, Ереван

Установлены значительные изменения в видовом составе природной растительности в сосновых насаждениях и изменения в свойствах почв.

Մշակվող սոճի փոփոխությունները բնական բուսականության և հողի առանձնահատկությունները:

Significant changes in the species composition of nature vegetation in pine plantings and changes in soil peculiarities have been established.

Травянистая растительность — сосновые насаждения — смытые черноземы.

Как известно, развитие эрозионных процессов обусловлено особенно-стями климата, рельефа, свойствами почв, подстилаемыми породами, степенью покрытия почвы растительностью и способом использования склоновых угодий.

В настоящее время уделяется большое внимание вопросам предотвращения эрозии путем лесоразведения [2, 3, 5]. Установлено, что на защищенных лесными полосами водосборах запас воды в снеге на 50—260% выше, чем в открытом поле [1].

Одним из важных факторов, определяющих взаимосвязь леса со средой, является напочвенный покров, обуславливающий важнейшие биологические процессы в лесных насаждениях [6]. Главным компонентом напочвенного покрова, как известно, является травянистая растительность [4]. Учитывая ее динамичность и выполняющую ею функцию биологического почвообразователя, мы исследовали изменения свойств почвы и видового состава травянистой растительности под 27-летней лесокультурой сосны обыкновенной.

Материал и методика. Опыты были заложены на среднеэродированном черноземе на северо-восточном склоне г. Казанчи Спитакского района. Определение изменения видового состава травянистой растительности проводили путем вырезки дернины площадью 50x50 см, глубиной 20 см, в четырехкратной повторности. После расчленения дернины определяли вес надземной и подземной массы каждого вида в отдельности в воздушно-сухом состоянии. В январе определяли мощность снежного покрова под сосновыми насаждениями и рядом на пастбище. Изучали также гумус—по Тюрину, гидролизующий азот—по Тюрину и Кононовой, подвижный фосфор—по Мачигину, подвижный калий—по Масловой, механический состав—пипеточным методом, агрегатный состав—по Савинову, поглощенные основания Са и Mg—по Гедрайцу.

Контролем служило пастбище, расположенное в 100 м от края леса (крутизна склона 22°).

Результаты и обсуждение. В период посадки сосны пастбище в верхней части среднеэродированного северо-восточного склона, исследованное Э. Ф. Шур-Багдасарян и Г. О. Саакяном, было представлено сравнительно изреженным травостоем, основными компонентами кото-

рого были многолетние растения (осока приземистая, тонконог стройный, овсяница бороздчатая, пырей ползучий, подорожник ланцетовидный, дубровник серый, вероника восточная, сон-трава и др.). Вес надземной массы травостоя колебался в зависимости от микрорельефа в пределах 8—10 ц/га, вес подземных частей—15—19 ц/га. Содержание гумуса составляло 6,7—7,3%.

В настоящее время, спустя 27 лет, состояние травянистой растительности на контрольном участке мало чем отличается от исходного. Преобладающими растениями остались осока приземистая и овсяница бороздчатая, а из группы разнотравья—сравнительно низкорослые растения—дубровник серый, акулька восточная (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав травостоя контрольного участка.

Виды растений	Вес сухой массы, г/м ²	
	надземный	подземный
Осока приземистая	39.2	33.6
Овсяница бороздчатая	14.0	20.8
Тонконог стройный	1.0	2.0
Кружка брусничная	6.4	3.2
Дубровник серый	11.2	20.6
Акулька восточная	1.6	6.0
Нежики	10.4	25.6
Подснежник	—	11.4
Скляница пажитниковая	2.0	1.2
Эспартер закавказский	1.6	9.2
Отмершие части	31.2	—
Всего:	118.6	136.6

Довольно значительные изменения в видовом составе произошли под пологом сосны, где преобладающим компонентом стал тонконог стройный; осока приземистая почти полностью выпала; из разнотравья участвуют сравнительно влаголюбивые растения.

Таблица 2. Видовой состав травостоя под сосновыми насаждениями (северо-восточный склон, 22°)

Виды растений	Вес сухой массы, г/м ²	
	надземный	подземный
Тонконог стройный	20.8	44.8
Чабрец мелкоцветковый	4.8	12.4
Подмаренник обыкновенный	8.4	4.4
Бедренец камнеломный	6.8	5.4
Тысячелистник негигантский	3.1	3.2
Лейнея сердцевидный	3.9	7.2
Осока приземистая	0.8	0.6
Отмершие части	32.8	—
Всего:	81.4	78.0

Причиной резкого изменения видового состава и строения травостоя под сосновыми насаждениями явилось затенение, в результате которого сравнительно светолюбивые растения выпали и их место заняли более теневыносливые виды растений.

Результаты измерения снежного покрова показали, что если в контроле его слой в январе составлял 7,7 см, то в пределах лесополосы—16,5 см. Общий запас влаги в 0—70 см слое почвы в контроле составил 21,9, под сосной—33,4 мм. Значительный снежный покров и сравнительно высокая влажность почвы и явились причиной замены более засухоустойчивых видов растений более влаголюбивыми. Затенение кронами сосны и образование подстилки привели к ухудшению условий для естественного возобновления растительности, в результате чего продуктивности травостоя значительно снизилась по сравнению с контролем.

Исследования не выявили особых изменений в содержании гумуса в черноземе выпасаемой части склона и под пологом сосновых насаждений (табл. 3).

Таблица 3. Физико-химические свойства черноземов на контрольном участке и под пологом сосновых насаждений

Варианты	Слой почвы, см	Гумус, %	Подвижные формы, на 100 г почвы			Поглощенные основания, мг-экв на 100 г почвы		Известка, %	Водородные агрегаты, %
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg		
Пастбище	0—20	7,3	3,8	3,2	19,6	55,3	3,6	30,4	29,8
	20—40	6,2	2,8	2,7	23,4	34,2	2,7	36,0	34,0
	40—60	5,6	2,2	1,8	21,1	33,9	2,9	28,2	31,2
Сосновый лес	0—20	7,6	4,8	4,9	37,4	46,7	2,7	39,2	39,4
	20—40	5,4	3,3	2,3	30,4	50,8	2,4	38,7	30,7
	40—60	4,5	2,8	1,1	32,1	40,7	2,2	38,6	30,6

Содержание поглощенных оснований в верхнем слое почвы под сосновыми насаждениями ниже, чем на пастбище, что обусловлено, по-видимому, отрицательным влиянием лесного опада. Что касается содержания подвижных форм N, P₂O₅, K₂O, то под пологом сосны оно выше, чем на пастбище. Некоторое улучшение механического и агрегатного состава черноземов под 27-летними сосновыми насаждениями объясняется, по-видимому, гидротермическими условиями и наличием значительных растительных остатков на поверхности почвы.

Таким образом, установлены довольно значительные изменения в видовом составе травостоя в сосновых насаждениях в сторону появления более влаголюбивых растений и выпадения типичного для степей светолюбивого злака—овсяницы бороздчатой, что обусловлено изменением экологических условий, в частности, значительной толщиной снежного покрова и затенением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарудный Я. К. Научно-технический бюллетень ВНИИЛПИЭ, 4, Курск, 1986.
2. Келеберда Т. Н. Почвоведение, 1, 118—125, 1973.
3. Леонов Л. М. Русский лес, 121, М., 1972.
4. Мелехов И. С. Лесоведение и лесоводство, М., 1970.
5. Пахотин П. П. Почвоведение, 3, 1957.
6. Черных З. Н., Чашев Л. С. Лесоведение, 3, 47—54, 1985.

Поступило 3.1 1987 г.

О ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СНЕГА ВДОЛЬ КРУПНЫХ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ

Л. А. АРАРАТЯН, С. А. ЗАХАРЯН

Институт геологических наук АН АрмССР, отдел географии, Ереван

Установлено, что по мере приближения к автомагистрали Ереван—Севан общее содержание осадка, свинца, меди, марганца, титана, никеля и бора в снеге значительно возрастает. Загрязненность снега отмечается вплоть до 200 м от дороги, но самой загрязненной является полоса 0—20 м. Свинец, медь, марганец и титан находится в труднорастворимой форме, соединения же никеля и бора почти наполовину растворимы. Снег может служить индикатором загрязнения среды.

Փորձվել է, որ Երևան Սևան ավտոմոբիլային մայրուղուց հեռավորացնելով մեծ զանազան աղտոտված է բնականորեն եղածը, ինչպես նաև հալածով, պղնձ, մանգանի, պարանի, երկաթի և բորի քանակությունները: Տրված աղտոտվածությունը նկատվում է հեռավորվելով մինչև 200 մ ավտոմոբիլային ճիւղ, բայց ամենաաղտոտվածը 0—20 մ հոտին է: Նստաբար, պղնձը, մանգանը և պարանը դժվարությամբ էլուարվել են, իսկ երկաթի և բորի միացությունները գրեթե կիսով լուրջ լուծվել են: Տրվածը կարող է աղտոտվելքը որպես միջավայրի աղտոտվածության ինդիկատոր:

The content of a deposit, so as of lead, copper, manganese, titanium, nickel and boron in snow is stated to increase while approaching the main motor road Yerevan—Sevan. The contamination of snow is observed at the distance of about 200 m from the road, but the most quantity of solters is observed at the distance of about 0—20 m. Lead, copper, manganese, titanium are hardsolving substances, combinations of nickel and boron are halsolving. The snow can serve as an indicator of contamination of environment.

Загрязненность среды (снег)—тяжелые металлы—автомагистраль.

Вопросы загрязнения среды техногенными отходами в настоящее время находятся в центре внимания многих исследователей. Особенно актуальны они для таких небольших территорий с развитой промышленностью, как АрмССР. Загрязнение среды автотранспортом с каждым годом принимает все большие масштабы. Наиболее опасным загрязнителем среди тяжелых металлов является свинец, добавляемый с 20-х годов и бензин в качестве антидетонатора в виде тетраэтилсвинца [4].

Данные ряда авторов, а также результаты наших исследований показали [1, 2, 5], что вблизи от дороги, до 30—50 м от нее, растения наиболее загрязнены свинцом. Менее четко аналогичная картина прослеживается и в отношении других тяжелых элементов—железа, марганца, меди, титана, никеля, а также бора. Показано, что 90% всего свинца попадает в растения из воздуха и только 10% поступает из почвы [2]. В крупных городах содержание свинца в почве парков может достигать 800 мг/кг, а в овощах, выращенных из таких почвах, от 100 до 2000 мг/кг [6].

Картина поверхностного загрязнения растений и почвы искажается влиянием метеорологических факторов (ветра, дождя), перераспреде-

ляющих осажденную на поверхность сумму загрязнителей. В этом отношении снег, который задерживает попадающие из атмосферы загрязнители, является хорошим индикатором загрязнения среды [3]. В этой связи нами изучалась загрязненность снега свинцом и некоторыми другими элементами на разных расстояниях от автомагистрали Ереван—Севан.

Материал и методика. Образцы снега брались по всей его толще из следующих пунктов.

Автомагистраль Ереван—Севан	Раздел	пункт I	10 м от дороги
	Севан	пункт II пункт III пункт IV	20 м от дороги 50 м от дороги 200 м от дороги
Диляжвский заповедник	Слабозагруженная лесная дорога	пункт V	у дороги к оз. Парз-лич
	Диляжвская лесная агрохимическая станция, принята в качестве фоновой участка	пункт VI	территория станции

Исследовали 2 фракции снега: жидкую (прозрачную снеговую воду) и твердую (осадок). Для этого в течение двух недель снегу дали отстояться при комнатной температуре, после чего прозрачную снеговую воду слили в отдельный сосуд и выпарили на водяной бане до получения сухого остатка—жидкая фракция. Осадок снега высушили до воздушно-сухого состояния—твердая фракция. Полученные образцы анализировали (в трех повторностях) количественным спектральным методом на содержание свинца, марганца, титана, никеля, меди, железа, молибдена и бора, с измерением почернения линий исследуемых элементов. Спектры получали на спектрографе ИСП-28. К образцам и эталонам добавляли угольный порошок во избежание выбросов при испарении образцов из канала угольного электрода и с целью нивелирования различий в составе макроэлементов, влияющих на почернение исследуемых элементов. Средняя квадратическая ошибка определений составляла ± 10 —15%.

Результаты и обсуждение. Данные табл. 1 показывают, что по мере приближения к автомагистрали общее содержание сухого вещества (твердая+жидкая фракции) в снеге закономерно повышается. Наибольшее количество его отмечается в 20-метровой полосе вдоль дороги, что, очевидно, обусловлено разбрызгиванием грязи из-под колес автомашин. Это подтверждается данными [2], согласно которым наибольшее разбрызгивание происходит на расстояние до 30 м.

Наибольшее общее содержание сухого вещества в снеге отмечалось в пункте I—оно в 8 раз превышало фоновое (пункт VI). Большая разница с фоном выявлена также в твердой фракции—в 12 раз, для жидкой она меньше—в 3,5 раза.

Заслуживает внимания изменение соотношения этих фракций в снеге: по мере приближения к дороге содержание твердой фракции увеличивается, а жидкой—уменьшается. Это указывает на то, что загрязнение совершается в основном в виде труднорастворимых частиц.

В табл. 2 приводится содержание исследуемых элементов в снеге. Нетрудно заметить, что общее содержание свинца в снеге вблизи от

Таблица 1. Содержание сухого вещества в снеге (мг/д талого снега—в числителе % от общего—в знаменателе) и относительный показатель (от фона).

Пункты	Общий	Фракции		Относительный показатель*		
		твердая	жидкая	общий	фракции	
					твердая	жидкая
Раздан I	375	$\frac{233}{55}$	$\frac{124}{35}$	8.0	12.0	3.5
II	177	$\frac{114}{65}$	$\frac{63}{35}$	4.0	6.0	1.8
Севан III	107	$\frac{52}{45}$	$\frac{55}{52}$	2.3	2.7	1.0
IV	106	$\frac{51}{48}$	$\frac{55}{52}$	2.3	2.7	1.0
V	86	$\frac{32}{37}$	$\frac{54}{63}$	2.0	1.7	1.1
Дилижан VI	45	$\frac{19}{42}$	$\frac{26}{58}$	1.0	1.0	1.0

* Здесь и в табл. 2 за единицу принят пункт VI (фоновый).

дороги (пункт I) значительно выше, чем в остальных пунктах и в 24 раза превышает фоновое. В обеих фракциях снега с приближением к автомагистрали оно также закономерно повышается, при этом в жидкой фракции—в меньших пределах. Содержание свинца в жидкой фракции снега составляет 5—23% от его общего содержания и уменьшается по мере приближения к дороге.

Общее содержание марганца в снеге вблизи от дороги в 2—4 раза выше (пункты I, II), чем в остальных пунктах. Подобная картина отмечается и в твердой фракции, а в жидкой четкой закономерности не выявлено. По мере удаления от дороги доля растворимого марганца в снеге повышается в пределах 3—16% от его общего содержания.

По мере увеличения расстояния от автомагистрали общее содержание титана в снеге закономерно уменьшается. Доля растворенного титана в пунктах V и VI (Дилижан) в 4—8 раз больше, чем в других пунктах. В придорожных пунктах I, II общее содержание его в 12—17 раз выше, чем в фоновом пункте VI.

Содержание никеля в снеге также увеличивается по мере приближения к автомагистрали—в наиболее загрязненном придорожном пункте I его в 5,4 раза больше, чем в фоновом пункте VI. Доля растворенного никеля по сравнению с другими элементами выше и по мере удаления от источника загрязнения увеличивается, достигая в фоновом пункте 40% от общего содержания.

Общее содержание меди в снеге увеличивается по мере приближения к автомагистрали. Разница с фоновым участком в пункте I составляет 6 раз. Медь находится в основном в твердом осадке—в фоно-

Таблица 2. Содержание элементов в снеге

Элементы	Пункты	Общий		Из фракций			
		мг/л	относительный показатель (от фона)	твёрдой и жидкой		твёрдой жидкой	
				мг/л		% от общего	
Свинец	I	0.240	24	0.230	0.011	95	5
	II	—	—	—	—	—	—
	III	0.039	3.9	0.035	0.004	90	10
	IV	0.044	4.4	0.040	0.004	91	9
	V	0.013	1.3	0.010	0.003	77	23
	VI	0.010	1.0	0.009	0.001	90	10
Марганец	I	0.267	3.6	0.260	0.007	97	3
	II	0.131	1.9	0.130	0.004	97	3
	III	0.064	0.9	0.060	0.004	94	6
	IV	0.057	0.8	0.050	0.007	88	12
	V	0.044	0.6	0.040	0.004	91	9
	VI	0.071	1.0	0.060	0.011	84	16
Титан	I	1.173	17.5	1.10	0.073	94	6
	II	0.828	12.5	0.80	0.028	97	3
	III	0.216	3.2	0.20	0.016	93	7
	IV	0.414	6.2	0.40	0.014	97	3
	V	0.133	2.0	0.10	0.033	75	25
	VI	0.067	1.0	0.06	0.007	89	11
Никель	I	0.027	4	0.023	0.004	85	15
	II	0.013	2.6	0.010	0.003	77	23
	III	0.011	2.2	0.005	0.006	45	55
	IV	0.013	2.6	0.007	0.006	54	46
	V	0.007	1.4	0.003	0.004	13	57
	VI	0.005	1.0	0.002	0.003	10	60
Медь	I	0.048	6.0	0.046	0.002	96	4
	II	0.021	2.5	0.020	0.001	95	5
	III	0.011	1.4	0.010	0.001	91	9
	IV	0.022	2.7	0.020	0.002	91	9
	V	0.009	1.1	0.008	0.001	89	11
	VI	0.008	1.0	0.007	0.001	87	13
Бор	I	0.015	7.5	0.009	0.006	60	40
	II	0.021	10.5	0.021	0.010	44	52
	III	0.020	10.0	0.005	0.015	25	75
	IV	0.011	5.5	0.004	0.007	36	64
	V	0.004	2.0	0.002	0.002	50	50
	VI	0.002	1.0	0.001	0.001	50	50
относительный показатель для жидкой фракции							
Железо	I	—	5.8	—	0.41	—	—
	II	—	2.6	—	0.18	—	—
	III	—	1.8	—	0.13	—	—
	IV	—	2.0	—	0.14	—	—
	V	—	—	—	—	—	—
	VI	—	1.0	—	0.07	—	—
Молибден	I	—	3.0	—	0.0003	—	—
	II	—	2.0	—	0.0002	—	—
	III	—	2.0	—	0.0002	—	—
	IV	—	4.0	—	0.0004	—	—
	V	—	2.0	—	0.0002	—	—
	VI	—	1.0	—	0.0001	—	—

вом пункте содержание его составляет 87%, а в придорожных—95—96% от его общего содержания.

С удалением от автомагистрали общее содержание бора уменьшается. Наибольшая разница с фоном в пунктах I—III составляет 7,5—10,5 раз. Доля растворенного бора в снеге высокая—от 40 до 75%, при этом закономерных изменений по пунктам не наблюдается.

Железо и молибден определяли только в жидкой фракции снега. В отношении железа наблюдается та же картина—по мере удаления от магистрали его содержание уменьшается. Для молибдена четкой картины не отмечается, хотя в фоновом пункте VI содержание его наименьшее.

Суммарное содержание исследуемых микроэлементов в снеге по пунктам соответственно составило: 2,68, 1,2, 0,49, 0,78, 0,46, 0,09 мг/л талого снега. По этим данным, еще более четко видна степень загрязнения снега в придорожной полосе. Доля микроэлементов от общего содержания сухого вещества в снеге незначительна: в фоновом пункте она составляет 0,2%, а в самом загрязненном I пункте—0,76%. Очевидно, основную часть сухих веществ (осадок+сухой остаток) составляют макроэлементы, силикатные материалы, органические и другие вещества.

Микроэлементы по содержанию в снеге, взятом из фонового VI пункта, составили ряд: $Ti = Mn > V > Pb > Ni > Cu$; в самом загрязненном придорожном I пункте этот ряд изменился: $Ti > Mn > Pb > Cu > Ni > V$.

Таким образом, установлено, что общее содержание микроэлементов (исключая, конечно, железо и молибден) в придорожных пунктах значительно повышено по сравнению с фоновым. Это особенно относится к свинцу и титану, в содержании которых разница с фоном составляет соответственно 24 и 17,5 раз. Загрязнение снега химическими элементами наблюдается на расстоянии до 200 м от дороги, но самой загрязненной является полоса 0—10 и 10—20 м. Очевидно, при работе автотранспорта, загрязняющего разбрызгиванием частиц, образуются также аэрозоли, содержащие микроэлементы, которые переносятся воздушными потоками, постоянно меняющими свое направление, что является причиной неравномерности распределения ряда микроэлементов. Так, содержание свинца, титана, меди и никеля в пункте IV на расстоянии 200 м от дороги было несколько выше, чем в 50 м от нее (пункт III).

Полученные результаты позволяют заключить, что снег, являясь накопителем загрязнителей, может служить индикатором загрязненности среды. Эти данные, а также результаты изучения загрязненности почв и растений [1] указывают на необходимость принятия специальных мер по предотвращению загрязнения свинцом и другими микроэлементами придорожных сельскохозяйственных угодий. Необходимо создать вдоль дорог плотные лесополосы, а на сельскохозяйственных угодьях выращивать культуры, накапливающие минимальные количества вредных химических элементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Араратян Л. А. Биолог. ж. Армения, 34, 749—751, 1981.
2. Сельскохозяйственная экспресс-информация, 17, 1980.
3. Назаров М. Н., Ренне О. С., Фридман Ш. Д., Шиповалова Л. Г., Махонько Э. П. Физические объекты загрязнения атмосферы. Тез. докл. Междунар. конф., 115—116, 1974.
4. Нелюдо Б. А., Молдакцлова М. М., Гончар Н. П. Гигиена и санитария, 74—75, 1, 1981.
5. Joray A. F. El-Shalf, Egypt, J. Soil Science, 17, 2, 117—123, 1977.
6. Splittler T. M., Feder M. A. Common Soil Science and Plant Anal., 10, 9, 1195—1210, 1979.

Постулило 14.IX 1987 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 576.895.42:576.095.38

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ КОМАРОВ И КЛЕЩЕЙ
В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ

Д. В. МАНУКЯН, С. А. ШАХНАЗАРЯН, А. С. ОГАНЕСЯН, Г. Р. АКОПЯН

НИИ эпидемиологии, вирусологии и медицинской паразитологии
им. А. Б. Алексаняна МЗ АрмССР, Ереван*Кровососущие, комары, клещи—экология арбовирусных инфекций*

Актуальность изучения экологии и распространения арбовирусных инфекций определяется ролью многих представителей этой экологической группы вирусов в инфекционной патологии человека и животных во многих странах мира. Характерные для некоторых арбовирусных инфекций крупные эндемические вспышки с охватом в короткий срок значительных групп населения, тяжесть клинической картины, отсутствие средств лечения обуславливают серьезность проблемы этих инфекций для здравоохранения [3, 9]. Эта проблема приобретает особое значение в регионах с благоприятными для циркуляции арбовирусов климатическими условиями, обилием и разнообразием видов членистоногих переносчиков и их теплокровных прокормителей.

Ограниченность территории, своеобразные ландшафт и климат, миграция населения и сельскохозяйственных животных в АрмССР способствуют переносу кровососущих членистоногих, потенциальных сохраниителей и переносчиков арбовирусов из одного природно-климатического пояса в другой.

Вирусологическими и серологическими исследованиями предыдущих лет показано, что на территории республики циркулируют более 10 арбовирусов, из которых три являются новыми для науки [1, 2, 4—7, 10].

В настоящей работе приводятся результаты изучения видового состава и численности кровососущих комаров и клещей в горно-степном и горно-лесном природно-климатических поясах АрмССР.

Материал и методика. Исследования проводили в 1986—1987 гг. в Абовянском, Артыкском, Аштаракском, Наирйском, Аниискм, Талинском, Мегрияском, Горисском и Сисианском районах. Полевой материал собирали в период экспедиционных выездов и в процессе систематических наблюдений. Выловлено 15346 комаров, из которых представители *Anopheles* Meig. составили 95,6%, а *Culex* L.—4,4%. О лов комаров проводили в местах их дневок.

Из двух указанных климатических поясов республики—89 населенных пунктов—были собраны клещи 10 видов в количестве 16327 экземпляров. Семейство *Argasidae*

Сам было представлено 1 видом, *Alveonasis lahorensis* Neum. Из семейства Ixodidae были собраны клещи 6 родов: *Dermacentor* Koch., *Hyalomma* Koch., *Haemaphysalis* Koch., *Rhipicephalus* Koch., *Boophilus* Cur., *Ixodes* Latr.

Клещи *A. lahorensis* собраны при обследовании зимних овчарен, они концентрировались в основном под штукатуркой, в трещинах стен и деревянных столбов. Сбор иксодовых клещей проводили в два этапа—весной и осенью, как методом кошения, так и с сельскохозяйственных животных (мелкий и крупный рогатый скот).

Результаты и обсуждение. Фауна малярийных комаров в указанных районах представлена 4 видами: *A. maculipennis* Meig., *A. claviger* L., *A. superpictus* Grassi, и *A. hyrcanus* Pall. [8]. Нами выявлен лишь один вид малярийного комара — *A. maculipennis* и два немаларийных — *C. pipiens* L. и *C. theileri* Theo. [11].

Максимум численности комаров отмечался в конце июля и середине августа. Заметные подъемы наблюдались в начале июля и середине сентября.

Постоянное расширение поливных площадей увеличивает водную поверхность и создает сеть мелких полупостоянных водоемов, способствуя увеличению численности и расширению ареала кровососов. Это в свою очередь создает благоприятные условия для возникновения очагов вирусных, бактериальных и паразитных заболеваний.

Рост численности комаров в Армении еще более настораживает, так как впервые здесь в 1978 г. из смешанного пула комаров *C. pipiens* L. и *Aedes caspius* Pall. [5], отловленных в Арташатском районе, выделен вирус Тягния, а из комаров *A. maculipennis*, собранных в Октемберянском районе, новый штамм вируса, что указывает на участие этих кровососущих в циркуляции арбовирусов в Армении. Из собранных комаров были сформированы пробы для вирусологических исследований (самцов и пробы не брали, поскольку они кровью не питаются и в трансмиссии арбовирусов участвовать не могут).

Немалую роль в передаче арбовирусов играют и клещи. Самым многочисленным и распространенным видом в обследованных районах оказался *D. marginatus* Sulz. Этот вид чаще встречался в сборах с мелкого рогатого скота. Индекс доминирования составил 64,0%, что согласуется с полученными ранее данными [1].

Другими фоновыми видами были *Hyal. marginatum* Pans. и *B. annulatus* Bir (9,2—9,0%). Остальные виды в наших сборах составляли от 1,2 до 4,9% (*R. sanguineus* Latr. — 1,2%, *H. salcata* Can et Pans. — 2,0%, *I. ricinus* L. — 1,1%, *H. asiaticum* P. Sch. et E. Schl. P. Sch. — 4,6%, *H. punctata* Can. et Pans. — 4,9%).

Причем *D. veticulatus* Herm. и *H. parva* P. Sch. встречались в единичных экземплярах — в Абовянском и Артинском районах. Клещи *H. punctata*, *H. salcata* и *H. marginatum* обнаружены в трех районах, *H. asiaticum* и *I. ricinus* — в двух, *B. annulatus* и *I. ricinus* — в одном.

Указанное соотношение нарушено только в Кафанском районе, который отличается значительным разнообразием видового состава иксодовых клещей. В этом районе явно преобладает *B. annulatus*, который составил более 30,0% всех сборов с крупного рогатого скота.

Из других видов были обнаружены *H. marginatum* — 20,3%, *D. marginatus* — 15,3%, *I. ricinus* — 13,0%, *H. punctata* — 12,0%, *H. sulcata* — 5,1%, *R. sanguineus* — 3,1%.

Наличие в фауне кровососущих членистоногих республики значительного числа разных видов комаров и клещей говорит о потенциальной опасности возникновения арбовирусных заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян Г. С., Чубкова А. И., Аветисян В. А. и др. В кн.: Актуальные вопросы паразитологии и тропической медицины. 1, Баку, 1981.
2. Громашевский В. Л., Львов Д. К. и др. Тез. докл. XVI Всесоюз. съезда микробиологов и эпидемиологов, 3, 191—192, М., 1977.
3. Доклад Комитета экспертов ВОЗ. Вирусные болезни, передаваемые членистоногими и грызунами. ВОЗ, Женева, 1986.
4. Закарян В. А., Громашевский В. Л., Чубкова А. И. В кн.: Экология вирусов, 2, 82—84, М., 1974.
5. Закарян В. А., Шахназирян С. А., Манукян Д. В., Овсепян Л. А. В кн.: Экология вирусов, 100—102, М., 1980.
6. Матевосян К. Ш. Актуальные проблемы вирусологии и профилактики вирусных заболеваний, 333, М., 1972.
7. Матевосян К. Ш. Мед. вирусология, 12, 169—172, М., 1974.
8. Чубкова А. И. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1964.
9. Чунихин С. П., Леонова Г. Н. Экология и географическое распространение арбовирусов. М., 1985.
10. Lvov D. K., Gromashevsky V. L., Zakaryan V. A. et al. Acta virol., 22, 506—508, 1978.

Поступило 30.III 1988 г.

Биолог. ж. Армения, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 581.1-1-632.15

ОСОБЕННОСТИ АЗОТНОГО ОБМЕНА РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

О. А. ДЖУГАРЯН, А. А. ОГАНЕСЯН

Институт геологических наук АН АрмССР, Ереван
Институт земледелия Госагропрома АрмССР, Эчмиадзин

Азотсодержащие промышленные выбросы—обций, белковый, небелковый азот—листья деревьев.

Растения по-разному реагируют на загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами; одни устойчивы к фитотоксикантам, у других снижается генеративная и репродуктивная производительность, третьи гибнут. Так, на протяжении последних десятилетий растения, большая часть которых эволюционно адаптирована к существованию при очень низких концентрациях азота, испытывают пересыщение ими, проявляют высокую чувствительность к азотсодержащим техногенным выбросам в атмосферу, таким как NH_3 , NH_4 , оксиды азота, нитраты, что приводит к деградации растительных сообществ и интенсивному усыханию лесов [2, 10, 14, 15]. Действие азотсодержащих промыш-

ленных выбросов на растения изучено недостаточно. Имеются сообщения, что чувствительность древесно-кустарниковых пород к токсичным компонентам промышленных выбросов зависит от концентрации газообразных токсикантов, продолжительности их воздействия и видовой специфики растений [1, 3, 4, 10, 11].

Материал и методики. Исследования проводили в течение 1983–1985 гг. на древесных растениях, произрастающих в зоне расположения Кировоградского химического завода: робинии лжеакации (*R. hinhia pseudoacacia* D), тополе грациозном (*Populus gracilis* L. Grossh.), ясеня обыкновенном (*Fraxinus excelsior* L.). Спытные стационарные участки были подобраны с учетом схожести рельефа, почв, агротехники и расположены в 0, 1, 3, 5 км от источника загрязнения в направлении преобладающих ветров. Образцы листьев отбирали с пяти и более одинаковых деревьев одновременно в каждой точке в течение вегетационного периода—июль, август, сентябрь. Общий, белковый азот определяли экспресс-микрометодом [5].

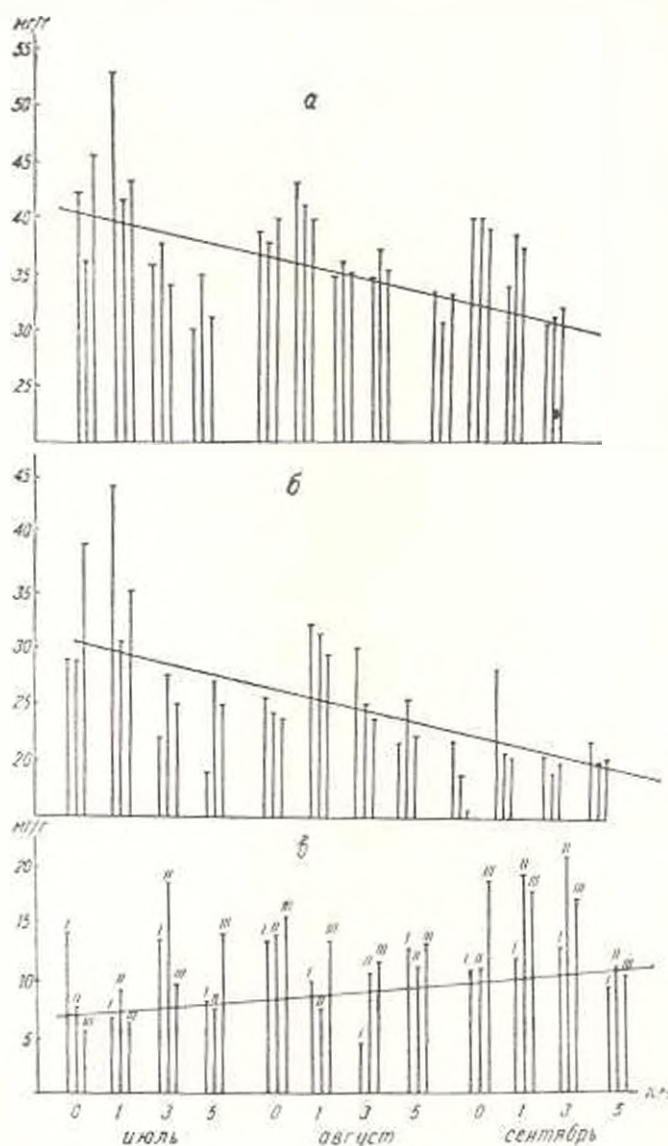
Результаты и обсуждение. Исследования показали, что растения в зоне промышленных выбросов химического завода поглощают и накапливают азотсодержащие ингредиенты в ассимиляционных органах. Накопление общего азота и его фракций прямо пропорционально содержанию техногенного азота в атмосфере. Наибольшее количество общего азота (рис., а) зафиксировано в листьях деревьев, произрастающих на территории завода, особенно на расстоянии 1 км (зона сильного загрязнения), и составляет у робинии лжеакации 43,07 и 52,13, тополя грациозного—36,30 и 41,52, ясеня обыкновенного—45,60 и 43,63 мг/г. В августе количество общего азота снижается, но еще продолжает оставаться высоким (43,53—34,50 мг/г). В сентябре оно снижается до 30 мг/г. Эта закономерность отмечается и у растений, произрастающих в зонах среднего и слабого загрязнения (3 и 5 км).

Содержание белкового азота (рис., б) также высокое в июле—августе и составляет соответственно 44,60, 32,30, 36,37 мг/г на расстоянии 1 км. В сентябре оно снижается до 28,27; 21,97; 21,60 мг/г соответственно. Степень чувствительности этих видов древесных растений к загрязнению воздуха неодинакова и больше выражена у робинии лжеакации. Наши данные совпадают с выводами Шацкой [13] и Никольской и др. [8, 9], которые отмечают, что листья белой акации (*R. pseudoacacia*) обладают высокой интенсивностью метаболизма азотсодержащих загрязнителей вследствие высокой скорости включения аммиака и оксидов азота в процесс метаболизма, обеспечивающего повышенную скорость их проникновения в листья.

Данные о содержании белковой и небелковой фракций азота в листьях исследуемых растений свидетельствуют о снижении к осени (сентябрь) содержания белкового азота (рис., б) и некотором увеличении его небелковой фракции (рис., в). Накопление общего азота идет за счет увеличения белковой фракции, особенно в зоне повышенных концентраций газов. Это объясняется ответной защитной реакцией растений на загрязнение среды [6—9, 12].

Опыты выявили прямую зависимость утилизации выбросов от физиологической активности листа. У молодых листьев и листьев среднего возраста поглотительная способность выражена сильнее (июль, ав-

густ), чем у листьев, заканчивающих вегетацию (сентябрь). Порченность растений, проявляющаяся в виде некротических пятен на поверхности листа, в уменьшении их размера и усыхании, чаще наблюдается в июне—июле, устойчивость более выражена к концу лета (август) и осенью (сентябрь, октябрь).



Накопление общего (а), белкового (б) и небелкового (в) азота в древесных растениях зоны техногенеза Кировоградского химического завода: I— robinия лжеакация; II— тополь трахистыльный; III— ясень обыкновенный.

Фенонаблюдениями обнаружено раннее распускание почек и ранний листопад у растений в зоне сильного задымления: древесно-кустарниковые породы начинают в среднем на 2 недели раньше вегетационный период и на 4—5 недель раньше кончают вегетацию.

Таким образом, накопление общего азота и его фракций в растениях прямо пропорционально дозе азотсодержащих промышленных выбросов в атмосфере. Накопление общего азота происходит вследствие включения в синтез белка избыточных соединений азота, поступающих в ассимиляционный аппарат из окружающей техногенной среды и идет за счет увеличения белковой фракции. Чувствительность древесных пород к азотсодержащим промышленным выбросам зависит от видовой специфики растений. Максимальное количество общего азота накапливает робиния лжеакация, обладающая высокой газоустойчивостью и интенсивностью метаболизма азотсодержащих загрязнителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гудерман Р. Загрязнение воздушной среды. 200, М., 1979.
2. Дуряшвидзе С. В., Нуцубидзе Н. П. Человек и биосфера, 310, М., 1975.
3. Илюкун Г. М. Загрязнители атмосферы и растения. 147, Киев, 1978.
4. Кондратьев Е. П., Тарабрин В. П. и др. В кн.: Промышленная ботаника. 52—108, М., 1980.
5. Марсариан А. А., Огимесян А. А. Информ. лист., 28, Ереван, 1979.
6. Негруцкий С. Ф., Попов В. А., Приседацкий Ю. Г., Еремка Е. В. В кн.: Проблемы фитогигиены и охраны окружающей среды. 104—108, М., 1981.
7. Никольевский В. С. В кн.: Региональный экологический мониторинг. 202—222, М., 1983.
8. Никольская Н. К., Попова З. А., Попов К. И. В кн.: Региональный экологический мониторинг. 86—92, М., 1983.
9. Никольская Н. К., Попова З. А., Попов К. И. В кн.: Региональный экологический мониторинг. 223—229, М., 1983.
10. Сергейчик С. А. Древесные растения и оптимизация промышленной среды. 168, Минск, 1984.
11. Тарабрин В. П. В кн.: Всесоюз. совещ. по попр. адаптации древесных растений к экстр. условиям среды. 125—126, Петрозаводск, 1981.
12. Томас М. Д. В кн.: Загрязнения атмосферного воздуха. 251—306, Женева, 1962.
13. Шацкая Р. М. В кн.: Растения и промышленная среда. 141—142, Киев, 1976.
14. Аммонiak en bosscherie Limb, Landschap., 12, 1, 12—13, 1983.
15. Nthlgard B. AMBIO, 14, 1, 2—8, 1985.

Поступило 8.VIII 1987 г.

Биол. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 619:615.322:636.32/38:612.1

ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ИНТАКТНЫХ ЯГНЯТ

А. Н. НИКОГОСЯН, Г. С. ГРИГОРЯН, А. Г. САФАРЯН,

С. К. ХАЧАТРЯН, И. Г. СОХИКЯН

Ереванский зооветеринарный институт, кафедра внутренних незаразных болезней, клинической диагностики и фармакологии

Растения лекарственные—ягнята—показатели крови

Ранее нами были получены данные о влиянии некоторых лекарственных растений на микрофлору, выделенную из дыхательных путей ягнят *In vitro*. Те растения, их смеси и лекарственные формы, которые

оказывали стойкое бактерицидное и бактериостатическое действие на указанную микрофлору, нами были выбраны для испытания в качестве аэрозолей на некоторые клинко-гематологические показатели интактных ягнят с целью установления максимально переносимых доз. Однако до аэрозолизации ягнят нами изучалась токсичность этих лекарственных форм на белых крысах.

Материал и методика. Применяли следующие лекарственные формы: настой из листьев эвкалипта (20%), настой из листьев эвкалипта и шалфея, отвар из корней девясила (20%), настой из листьев тимьяна, эвкалипта, шалфея и отвар из корней девясила (20%) в свежеприготовленном виде (ex tempore), через 3, 30 и 45 дней после приготовления и хранения при 5°.

Опыты проводили на 192 белых крысах с живой массой 135—150, разделенных на группы по 50—60 крыс в каждой. Лекарственные формы вводили внутрь при помощи специального шприца-зонда в дозах: I группа—3000, II группа—5000 и III группа—7000 мг/кг веса крысы.

Эти же три препарата в виде аэрозолей апробировали на 12 интактных ягнят 45—60-дневного возраста, разделенных на три группы по принципу аналогов и помещенных в специальную камеру, изготовленную на кафедре клиники внутренних незаразных болезней, клинической диагностики и фармакологии Ереванского зоотехнико-ветеринарного института.

Предварительно в течение трех дней и после каждой аэрозолизации определяли клинко-гематологические показатели.

Подопытных ягнят всех групп подвергали аэрозолизации в течение 7 дней: I—настоем из листьев эвкалипта; II—смесью настоя из листьев эвкалипта, шалфея и отвара из корней девясила; III—смесью настоя из листьев тимьяна, эвкалипта и отвара из корней девясила.

Все лекарственные формы готовили ex tempore и вводили в дозе 10 мл на 1 м³ объема камеры. Время аэрозольной экспозиции—60 мин.

Из клинических показателей учитывали температуру, пульс, дыхание, а из гематологических—СОЭ, количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, выводили также лейкограмму.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что примененные лекарственные растения независимо от их сочетаний, доз и вариантов хранения не вызывали у крыс отклонений от физиологической нормы и тем более ни одного надежа. Таким образом, токсичность испытуемых лекарственных форм была исключена.

Клинко-гематологические данные, полученные до и после аэрозолизации лекарственными растениями, свидетельствуют об отсутствии каких-либо существенных отклонений от нормы (табл.). Лишь во второй половине недели, на V, VI и VII дни, наблюдается некоторая тенденция к увеличению количества гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, что говорит о некоторой стимуляции кроветворных органов (миелонной системы).

Почти аналогичная картина выявлена в лейкограмме, где в конце недели несколько увеличивается количество нейтрофилов, в частности палочкоядерных (как в лейкоформуле, так и в лейкоприфиле), что подтверждает нежную стимуляцию миелонной системы.

Никаких побочных явлений со стороны нервной системы (аллергия) и других систем и органов не наблюдалось, что дает основание испытать эти препараты на больных бронхопневмониями ягнятах с целью их лечения.

Некоторые клинико-гематологические показатели до и после аэролизации экстрактом лекарственных растений интактных ягнят

Клинико-гемато- логические по- казатели	1					2					3				
	Limit		$\bar{X} \pm m\bar{x}$		t	Limit		$\bar{X} \pm m\bar{x}$		t	Limit		$\bar{X} \pm m\bar{x}$		t
	до опыта	период опытов	до опыта	период опытов		до опыта	период опытов	до опыта	период опытов		до опыта	период опытов	до опыта	период опытов	
					$P>0.05$					$P>0.05$					$P>0.05$
г	39.9 39.3	39.9 39.3	39.6 $\pm$ 0.065	39.6 $\pm$ 0.026	0	39.8— 39.3	39.9— 39.4	39.65 $\pm$ 0.068	39.63 $\pm$ 0.031	0.29	39.9— 39.6	39.8— 39.2	39.72 $\pm$ 0.054	39.51 $\pm$ 0.044	0.39
гг	116 103	110 99	113.4 ± 38	106.4 ± 0.81	0.407	118— 103	116— 100	109 $\pm$ 1.52	103.42 $\pm$ 0.66	0.47	116— 103	118— 99	107.8 $\pm$ 2.60	103.2 $\pm$ 0.79	0.99
д	32— 28	32— 27	30.5 $\pm$ 0.05	29.7 $\pm$ 0.21	0.54	32— 28	32— 28	30 $\pm$ 0.057	29.75 $\pm$ 0.24	0.54	32— 28	32— 28	30 $\pm$ 0.73	29.95 $\pm$ 0.22	0.09
э	5.9— 4.8	6.2— 4.7	5.2 $\pm$ 0.18	5.27 $\pm$ 0.11	0.32	5.9— 4.5	6.3— 4.6	5.325 $\pm$ 0.088	5.496 $\pm$ 0.088	0.92	5.6— 4.9	6.2— 4.8	5.33 $\pm$ 0.12	5.32 $\pm$ 0.068	0.07
л	7.7— 6.4	7.6— 5.7	7.06 $\pm$ 0.11	7.23 $\pm$ 0.26	0.70	8.3— 6.3	8.2— 5.6	7.034 $\pm$ 0.20	6.792 $\pm$ 0.086	1.26	7.7— 5.6	7.6— 5.2	6.626 $\pm$ 0.314	6.587 $\pm$ 0.111	0.15
гв	12.8— 10.2	12.8— 10.2	9.49 $\pm$ 0.22	9.88 $\pm$ 0.089	1.9	10.3 $\pm$ 8.8	10.3 $\pm$ 9.1 $\pm$	11.36 $\pm$ 0.35	11.60 $\pm$ 0.15	0.71	11.0— 10.1	11.8— 10.3	10.533 $\pm$ 0.183	11.0 $\pm$ 0.1	1.21
СОЭ	1.2— 0.9	1.1— 0.7	0.82 $\pm$ 0.06	0.84 $\pm$ 0.08	0.71	1.0 0.8	1.0 0.7	0.9 $\pm$ 0.02	1.0 $\pm$ 0.06	0.54	1.0— 0.7	1.0— 0.7	0.85 $\pm$ 0.056	0.88 $\pm$ 0.02	0.63

Таким образом, настой из листьев эвкалипта, а также его смесь с настоем из листьев шалфея, тимьяна и отваром из корней девясила не являются токсичными. Эти же лекарственные формы при аэрозольном применении на интактных ягнятах не вызывают побочных явлений. Аэрозольное применение примененных лекарственных форм у интактных ягнят не изменяют существенно гематологические показатели, а в конце недели после ежедневной аэрозолизации стимулируют кроветворение.

Поступило 4.II 1988 г.

Биолот. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 634.25:631.5:573(479.25)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ ПЕРСИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ

Г. Л. БАБАЯН

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
Госагропрома Армянской ССР, пос. Мерцаван

Растение персика—густота посадки—фенологические фазы.

Все агротехнические мероприятия эффективны лишь в том случае, когда они проводятся в соответствии с фазами развития растений. В связи с этим для уточнения средних сроков прохождения тех или иных фаз развития необходимы фенологические наблюдения.

Уже давно делаются попытки обосновать прохождение основных фенофаз растений суммой температур, которая отсчитывалась бы от какого-то определенного постоянного биологического нуля.

Урсуленко [7] для биологический ноль для яблони принимает температуру 10°, Чендлер [8] для персика—7,2°, а Мкртчян и Бекетовский [5] для персика, произрастающего в северо-восточной зоне Армении, биологическим нулем считают 7—8°. Муханина [4], работавшая на юге СССР с персиком и абрикосом, считает, что для начала цветения персика, учитывая температуры выше 5°, необходима сумма 108—110°.

Задачей данного исследования являлось определение суммы эффективных температур от биологического нуля (5°), необходимой для прохождения отдельных фенофаз деревьев персика, в зависимости от густоты посадки.

Материал и методика. Исследования проводили с 1978 по 1983 гг. на Мерцаванской экспериментальной базе Арм.НИИ ВВиП (предгорная зона Араратской равнины). Опытный сад был заложен осенью 1975 г. однолетними саженцами стандартного местного сорта персика Наринджи среднеспелый на общей площади 3 га по следующей схеме: 3×3 (контроль), 5×2,5 м; 4×3 м; 4×2,5 м; 3,5×3 м и 3,5×2,5 м.

Биологические наблюдения проводили согласно программно-методическим указаниям по агротехническим опытам, разработанным ВНИИС им. И. В. Мичурина (1962).

Результаты и обсуждение. Данные ряда авторов [1, 4—8] и результаты собственных исследований показали, что в большинстве случаев для необходимого количества тепла для роста и развития растений следует подсчитывать суммы эффективных температур от биологического нуля до начала фазы и ее конца и начала следующей фазы.

Результаты наших наблюдений показали, что площади питания деревьев не влияли на сроки наступления фенологических фаз. Однако эти фазы проходили с разной продолжительностью, в зависимости от погодных условий года. Так, самое раннее набухание цветковых почек персика было отмечено 5 марта 1979 года, самое позднее—23 марта 1982 года, разница составляла 18 дней. Продолжительность фазы от распускания почек до начала массового цветения колебалась от 20 (1983 г.) до 43 (1981 г.) дней и во все годы исследований была зарегистрирована почти одинаковая сумма эффективных температур, от 96,7 до 105° (выше 5°).

Цветение персика начинается при среднесуточной температуре воздуха 9,4—12,5° и 1—11 декадах апреля. Период цветения деревьев на опытном участке во все годы исследований продолжался 9—14 дней, за исключением 1983 года, когда цветение затянулось до 20 дней, вследствие прохладной и дождливой погоды, и сумма эффективных температур составляла 165—172°.

Рост побегов начинался в апреле при среднесуточной температуре 14,8—18,6° и продолжался 95—105 дней. Интенсивность роста побегов по вариантам опыта мало различалась и проходила волнообразно. Интенсивный среднесуточный прирост побегов наблюдался с 20 мая по 10 июня и составлял по вариантам опыта от 0,8 до 1,0 см, где сумма эффективных температур составляла 1600—1660°.

Начало созревания плодов отмечалось с 14 по 21 сентября при среднесуточной температуре 17,5—19,4°.

Продолжительность вегетации связана с метеорологическими условиями года и не зависит от площади питания деревьев. Вегетация деревьев персика заканчивалась 26 ноября (1981 г.)—5 декабря (1980 г.). Продолжительность вегетационного периода составляла в зависимости от условий года 256—275 дней. Сумма эффективных температур за вегетацию—2615—2631°.

В некоторых литературных источниках [2, 3, 9] приводятся данные о влиянии густоты посадки на продолжительность отдельных фаз. По мнению указанных авторов, при плотных насаждениях изменяется или даже нарушается тепловой и световой режимы кроны деревьев.

С целью устранения указанных нарушений мы придали деревьям на ранней стадии формирования улучшенно-чашеобразную форму кроны, а в дальнейшем, на 3—4 году посадки—приплюснутую со стороны междурядий. Кроме того, скелетные ветви мы равномерно распределяли по сторонам центрального проводника, а летом проводили профилактическую обрезку, при которой из кроны удаляли загущающие побеги, что позволяло равномерно осветить ее со всех сторон.

Регулярно проводя эти мероприятия, мы установили, что между различными схемами посадки нет существенной разницы в прохождении фазы и в их продолжительности.

На основании этих результатов можно рекомендовать применение для густых посадок (1000 дер./га) общепринятых агроправил.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гнездилов Ю. А. Персик в Кабардино-Балкарской АССР. 44. Нальчик, 1966.
2. Есян Г. С., Егиазарян В. Х. Известия сельскохозяйственных наук Армянской ССР. 1. 43—47, 1972.
3. Маслов С. А., Якунины В. М. В сб. Селекция, сортоизучение, агротехника плодовых и ягодных культур. 7, 131—140. Орел, 1976.
4. Мухина Е. Г. Тр. Гос. Никитск. бот. сада, 11, М., 1969.
5. Мкртчян Г. Г., Бекетовский А. Н. Тр. Армянск. НИИ ВВиП, 6—7. 303—327, 1964.
6. Ряднова И. М. Персик Северного Кавказа. 126. Краснодар, 1974.
7. Урсулянка П. К. Физиология плодоношения яблони. Достижения по садоводству. 8—12. М., 1957.
8. Ченюлер У. Х. Плодовый сад М., 1960.
9. Шеремет Н. А. Докл. советск. уч. к XIX Междунар. конгр. по садоводству. 296—299, Варшава. М., 1974.

Поступило 21.11.1988 г.

РЕГУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ АЗОТНОГО ОБМЕНА В ПОЧВЕ

С. А. АБРАМЯН

Институт почвоведения и агрохимии Госагропрома АрмССР, Ереван

Исследования проводили на различных генетических типах почв Армении: горно-луговой дерисвой, лугово-степной черноземовидной, черноземе выщелоченном, каштановой, бурой полупустынной, орошаемой лугово-бурой, содовом солонце солончаке и его мелниорированном варианте.

Установлено, что активность ферментов азотного обмена в почве подвергается факторной регуляции в зависимости от содержания форм азота. В различных генетических типах почв уровень активности протеазы, амидаз—уреазы, глутаминазы, аспарагиназы—и дезаминаз определяется содержанием азоторганических соединений. По вертикальной зональности почвы активность указанных ферментов возрастает от почв полупустынной и пустынной зон до почв горно-луговой зоны соответственно увеличению азоторганических соединений. Обнаружена тесная положительная коррелятивная связь между содержанием азоторганических соединений и активностью протеазы ($r=0,98+0,015$), уреазы ($r=0,99+0,008$), глутаминазы ($r=0,94+0,045$), аспарагиназы ($r=0,81+0,13$).

В пределах генетического типа почвы уровень активности ферментов азотного обмена лимитируется содержанием доступного растением азота.

Выявлены закономерности регуляции активности ферментов азотного обмена под влиянием антропогенных факторов—химической мелниорации, окультурирования и возрастающих доз азотного удобрения.

После химической и опреснительной мелниорации солонцов-солончаков в процессе их сельскохозяйственного использования происходит увеличение активности протеаз и амидаз соответственно разрастанию содержания азоторганических соединений.

При окультурировании различных типов почв в зависимости от уровня их плодородия наблюдаются неодинаковые изменения активности ферментов азотного обмена и форм азота. В черноземах и каштановых почвах снижается активность протеазы и амидаз. Это обусловлено уменьшением содержания органического азота, вызванным его переходом в доступные формы в результате усиления процесса минерализа-

ции азоторганических соединений при распахке. В бурых полупустынных почвах обнаружена обратная картина — активность ферментов азотного обмена и процессе окультуривания и сельскохозяйственного освоения возрастает.

Установлено, что высокие дозы азотного удобрения в виде сульфата аммония подавляют активность протеазы, амидаз, аденилдезаминазы, редуктаз азотного обмена и активируют действие нитритоксидазы. Подавление активности ферментов азотного обмена обусловлено возращанием содержания доступного азота в почве, а активирование нитритоксидазы — превалированием восстановленных форм минерального азота.

Таким образом, уровень активности ферментов азотного обмена в различных генетических типах почв регулируется в естественных условиях и под влиянием антропогенных факторов.

27 с., библиогр. 50 назв.

Полный текст статьи деп. в ВНИИТИ, № 4464—В88 от 11.V 1988 г.

Поступило 20.III 1988 г.

Биол. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

УДК 577.15:582.282.23:547.466

ОЧИСТКА L-АРГИНИН: ГЛИЦИНАМИДИНОТРАНСФЕРАЗЫ ИЗ *NEUROSPORA CRASSA*

Г. Г. ЖАМГАРЯН, Э. А. МАНТАНЯН

Ереванский государственный университет, кафедра биохимии и проблемная лаборатория сравнительной и эволюционной биохимии

В работе представлены данные по очистке трансамидиназы из *N. crassa*, штамм F-134, предпринятой впервые. Из мицелия *N. crassa* готовили 33%-ные гомогенаты в гомогенизаторе Поттер-Эльвельджейма, экстрагировали фермент при перемешивании в течение 2,5 ч на холоду и далее осуществляли очистку полученного сырого экстракта по схеме, предусматривающей термообработку, осаждение нонами марганца, фракционирование сернокислым аммонием (30—70% насыщения), анализ и гель-фильтрацию на сефадексе G-200.

Разработанный способ очистки плесневой трансамидиназы позволял получить препараты фермента с выходом 34,5%, степенью очистки 12,9 и удельной активностью 0,53.

Для определения молекулярной массы изучаемого фермента использовали анализированный после высаливания сульфатом аммония препарат и метод гель-фильтрации через сефадекс. Белками-маркерами служили уреаза, алкогольдегидрогеназа, сывороточный альбумин и трипсин. На основании полученных значений молекулярных масс трансамидиназы из *N. crassa* (83000 ± 2000) и литературных данных о наиболее изученной почечной трансамидиназе можно заключить, что трансамидиназа из *N. crassa* близка к ферменту, выделяемому из почек млекопитающих.

8 с., библиогр. 20 назв.

Полный текст статьи деп. в ВНИИТИ, № 3746—В88 от 11.V 1988 г.

Поступило 22.XII 1987 г.

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, Hedge I. C. (ed.) — Plant Life of South-West Asia. Proceedings of the Symposium held at Edinburgh, Sept. 16–20, 1985 (Proc. Roy. Soc. Edinburgh sect. B. (Biol. Sci.), vol. 87, 1–2. Price: £553). Royal Society, Edinburgh, 1986 322 p. (Хедж И. ред. Растительная жизнь Юго-Западной Азии.—Доклады Эдинбургского симпозиума 16–20 сентября 1985 г. Изд-во Эдинбургского Королевского общества. 1986).

Издание сборника докладов Эдинбургского симпозиума, посвященного различным аспектам изучения флоры и растительности в ряде стран Юго-Западной Азии, явилось важным событием во всем ботаническом мире. В сборнике представлено 27 статей и 52 аннотации по стендовым докладам. Работы обильно иллюстрированы таблицами, картами, фотографиями и т. д.

Симпозиум был организован в честь знаменательного события—окончания составления Питером Дэвисом и его коллегами 9 томов «Флоры Турции», а также других фундаментальных флор (Палестины, Кипра, Ирака, Ирана, Пакистана), охватывающих большую часть региона. Другой причиной этой встречи было 100-летие со дня смерти великого систематика Эдмунда Буассе—автора классического многотомного труда «Флора Востока», основной ботанической сводки по флоре всей Передней Азии, включая и Кавказ, не потерявшей ценности и пользы.

Год издания этого сборника сошел с 80-летием Карла Рехингера, автора важнейшей современной «Флоры Ирана». В знак признания огромных заслуг в исследовании флоры и растительности всего Древнего Средиземноморья и тесной связи с Эдинбургскими ботаниками этот сборник посвящается К. Рехингеру и приводится список его работ за последние 15 лет, составленный Х. Лакон.

Исторические заметки о Буассе и развитии ботаники в Женеве написаны Ж. Бокк. Затем приводятся тексты статей. Поскольку осветить все работы в краткой рецензии невозможно, остановимся на наиболее интересных.

Статья Г. Вагеница «*Centaurea* Юго-Западной Азии: примеры распространения и разнообразия» рецензирует многолетние исследования автора по василькам для флор Турции и Ирана. Из 600 видов рода *Centaurea* на этой территории встречается 260 таксонов из 38 секций. В результате анализа представителей этой труднейшей группы покрытосемянных автор приходит к выводу, что наибольшее разнообразие видов и секций рода *Centaurea* приходится на Южную и Восточную Анатолию и особенно на место схождения трех стран—Ирака, Ирана и Турции, где произрастает 35 видов из 17 секций. В сопредельных с Закавказьем частях Армянского нагорья встречается 18–34 вида из 13–19 секций. Вагениц предполагает, что примерно такая же высокая концентрация видов и секций должна быть только и Закавказье и больше нигде. По всему ареалу рода *Centaurea*. Интересно добавить, что полученные новейшие данные далеко превосходят все предположения Вагеница. На крошечной территории Советской Армении обитает около 70 видов *Centaurea* с 1 из 25 секций. Из прилегающей территории НахАССР—30 видов из 20 секций, еще меньше видов и Юго-Западном Закавказье (Грузия) и Восточном Закавказье (Азербайджан)—по 24 вида из 15 секций. Естественно, видовой состав неодинаков (см. об этом и статье E. Gabriellian, G. Fajush, «Floristic links and endemism in the Armenian Highland», 1988, в печати, и Великобритания). Далее Вагениц указывает на огромное число уколокальных эндемиков, обнаруженных в Южной и Восточной Турции, многие из которых представлены только единственными типовыми образцами.

На основании большого разнообразия видов и секций в Восточной Анатолии и сопредельных Закавказье, Ираке и Иране автор считает этот регион первичным центром эволюции рода, а горы Южной Турции—очень активным вторичным центром видообразования.

Необычайно интересно исследование И. Хеджа «*Labiatae* Юго-Западной Азии: разнообразие, распространение и эндемизм». В результате анализа всех губоцветных этого огромного региона (около 66 родов и 1100 видов) автор выявил значительное развитие этого семейства, их огромное морфологическое многообразие, примеры распрорастания ряда видов показали более или менее тесные флористические связи между различными регионами и очень высокий уровень эндемизма (у крупных и средних родов таких, как *Eremostachys*, *Nepeta*, *Phlomis*, *Salvia* и др. видовой эндемизм в среднем выше 70%).

Сравнение флоры губоцветных Турции, Ирана и Афганистана выявило фундаментальные различия между ними, особенно на уровне видов, а также более тесные связи степных регионов Внутренней Анатолии со Средиземноморьем, чем в Ирано-Туранию. Интересно, что И. Хедж сомневается в правомерности соединения двух понятий «Ирано» и «Туранический». Автор считает, что в соответствии с многочисленными новыми данными по флоре, истории растительности, климату, хронологии пилон и родов, центрам видообразования и изменчивости и т. д. Юго-Западной Азии необходимо пересмотреть также широко и довольно субъективно используемые термины, такие, как Средиземноморье, Сахаро-Синдский, Сахаро-Аравийский и Ирано-Туранический. С точки зрения эндемизма и многообразия Центральная Азия вместе с Афганистаном является центром первостепенной важности как для губоцветных, так и для целого ряда крупных родов из других семейств.

Статья Д. Подлеха «Таксономические и фитогеографические проблемы в роде *Astragalus* в Старом Свете и Юго-Западной Азии» также представляет несомненный интерес. Исследование различных секций рода *Astragalus*, исключая *Astracantha* (= подрод *Tragacantha*), выявило, что только секции *Microphysa*, *Acanthophaea*, *Leucocercis* являются узкими эндемиками региона «*Flora Iranica*». В двух крупных секциях *Astragalus* и *Caprini* имеется 2 главных центра многообразия: Арийский узел — Загросские горы и Афганистан — Памиро—Алан.

Очень интересна прекрасная работа К. Рехингера о морфологии, таксономии, распространении и фитогеографии *Cousinia*. Проведен детальный сравнительный анализ целого ряда «работниц» морфологических признаков (типов листьев, обертки, листиков обертки, семян), приведены 18 карт с ареалами различных секций и указанием общего распространения рода, а также весьма информативная карта, где отмечено общее число видов для каждого региона по всему ареалу рода. Из 662 видов рода *Cousinia* более 400 растут в Юго-Западной Азии и наибольшая концентрация их приходится на горные части Ирано-Туранической области. Число видов резко уменьшается к краям общего ареала рода. В пустынях и на низменностях Ирано-Тураники обычно встречается 1—5 видов, в Судано-Аравийской флоре 1—2 (3) вида, в сторону Гималаев—29, в Анатолии—38, в Сирии—Ливане—10, а в Средиземноморье и Сахаре нет ни одного. Следует особо подчеркнуть важный вывод этого исследования: между горными флорами Центральной Азии и Ирана имеются более тесные связи, чем между Туранической и Иранской частями Ирано-Туранической области. Исходя из этого, К. Рехингер предлагает исключить из этой области относительно бедную видами и эндемиками Тураническую часть (согласно А. Л. Тахтаджяну (1978, 1986), Тураническую, или Арало-Каспийскую провинцию, объединить Иранский горный регион с Центральноазиатским и называя его Ирано-Туркестанской областью. Последний является важным центром сохранения и непрерывной эволюции палеоксероморфной горной флоры, богатой эндемиками на родовом, видовом и подвидовом уровнях. И наоборот, Тураническая часть, хотя и бедна видами и эндемиками, но ее представители больше приспособлены к захвату экологически подходящих (особенно для многих *Chenopodiaceae* и ссамоефитов) низменных и пустынных районов этого региона, чем представители Ирано-Туранической флоры.

К сожалению, рамки статьи не позволяют пространнее изложить содержание еще некоторых не менее интересных работ рецензируемого сборника: статей Арие Стрида о связях горной флоры Греции и Анатолии; Т. Экрема и Л. Гюнера о существовании «Анатолийской диагонали»; весьма важный фитогеографический анализ фанерогамов Пакистана и Кашмира, представленный С. Али и М. Кайзером; о песчаных пустынях Ирана и Афганистана Х. Фрайтаг; к флоре и растительности Синай А. Данила; о формациях субальпийских колючих подушечников Юго-Западной Азии Х. Кюршнера и другие исследования по палеорастительности, палеоклимате, печеночникам, мхам, сорным растениям и др.

Думаю, что большинство статей этого чрезвычайно информативного сборника привлечет внимание отечественных ботаников.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 6, 1988 г.

ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО В АРМЕНИИ

Э. Ц. ГЛБРИЭЛЯН

Общезвестно, что в горных областях экологическое равновесие и сложившиеся в природе многоступенчатые связи при антропогенном воздействии разрушаются намного интенсивнее и глубже, чем на равнинах. Необычайное богатство, пестрота и многообразие флористического состава естественных сообществ Армении и искусственно созданных ценозов отсутствуют. Поэтому для сохранения богатейшего генетического фонда Армении очень важно тщательно охранять и бережно относиться даже к небольшим островкам интересных и своеобразных типов растительности, таким, как уникальные засоленные болота в окрестностях пос. Арабат, миниатюрная джунгловая пустыня с кучевыми песками, так называемые «Горовацкие пески» и др.

Армения расположена преимущественно в зоне произрастания нагорных ксерофитов, а ведь именно здесь растут самые интересные и полезные дикие растения, среди которых много декоративных, пряно-ароматичных, красильных, дубильных, лекарственных и др. [3]. Здесь же особенно много древних родственников культурных растений, таких, как пшеница, рожь, ячмень, горох, лут, чечевича, шпинат, груша, миндаль и т. д. Сохранение всего богатства нагорно-ксерофитных формаций с целым комплексом диких полезных растений весьма актуально не только с биологической точки зрения, но и в плане народнохозяйственном. При том антропогенном прессе, который существует в нашей республике, охрана видов и важнейших типов растительности практически осуществляется только в заповедниках. Однако громадное большинство редких, исчезающих или сокращающих свой ареал видов, включенных в Красную книгу Армении и составляющих около 12% всей флоры республики, не охвачены ими.

Все еще не разработана и не утверждена четкая классификация различных природоохранных категорий и объектов Армении, а чисто формально существующие «заказники», «памятники природы» и т. д. не охраняются. Исходя из этого, а также в силу особой малоземельности Армении, по-видимому, целесообразнее у нас создавать новые мелкие заповедники, так называемые микрозаповедники типа Эребунинского с площадью 100—300 га, считая их филиалами или фрагментами ближайших более крупных заповедников.

Площадь заповедного фонда Армении занимает примерно 2,3% от всей территории республики. На первый взгляд это не так уж плохо. Однако из четырех заповедников Хосровского, Дилижанского, Шикахольского и Эребунинского, только первый более или менее подходит под этот статус. Остальные так же, как Севанский национальный парк и все заповедники, фактически существуют только на бумаге. Во всех заповедниках Армении постоянно нарушается основная заповедь — запрещен на его территории всякой хозяйственной деятельности: любое строительство, прокладка дорог, рубка леса, выпас скота, сенокосение, сбор плодов, ягод, семян и т. д.

В связи с общим тревожным состоянием экологической обстановки в Армении по инициативе Отделения общей биологии АН СССР в мае 1987 г. в Москве на расширенном заседании Совета по координации научных исследований в государственных заповедниках СССР директору Хосровского заповедника А. К. Унзианцу и мне было предложено выступить с докладом о положении заповедного дела в Армении и, в частности, Хосрова.

На заседании было принято решение о создании специальной компетентной комиссии АН СССР с представителями Госагропрома СССР и Совета по координации

АН АрмССР, которая в августе 1987 г. подробно обследовала состояние всех заповедников Армении, вскрыла серьезные недостатки и упущения в их деятельности.

Каково же современное состояние экосистем заповедников Армении? Хосровский заповедник, представляющий собой 8 разрозненных участков общей площадью 34196 га, расположен на юго-западных отрогах Тегисского хребта, опоясывающего с юга оз. Севан. Заповедник уникален не только необычайным богатством и пестротой флоры (около 1800 видов), различных растительных сообществ, фауны, но и геологическим строением занимаемой им территории и разнообразием залегающих пород [2, 5, 7]. Кроме того, это единственный на Кавказе заповедник, имеющий такое многообразие натюрных ксерофитов.

Несмотря на неоспоримости природоохранного значения и ценности Хосрова, заповедный режим здесь также постоянно нарушается. Границы заповедника были установлены без учета направлений главных водораздельных хребтов, тальвегов, ущелий, рек и других естественно-географических условий местности, имеющих важное значение как для миграции животных, так и организации заповедного режима. В лабиринтные уголья заповедника узкими полосками оклиниваются колхозные и совхозные земли, где имеет место постоянный выпас крупного и, особенно, мелкого рогатого скота. После проведения первого этапа отчуждения земель по упорядочению границ заповедника положение несколько улучшилось, но все еще остается неудовлетворительным. Для усиления режима охраны территории Хосрова необходимо обеспечить выполнение постановлений Совета Министров АрмССР от 28 июля 1977 № 491 и от 21 января 1981 г. по упорядочению границ заповедников, в частности, скорейшему переходу ко второму этапу отчуждения земель.

Серьезный урон флоре и фауне наносят жители трех деревень, расположенных на территории заповедника, причем две из них используются только как летние дачные усадьбы. Специальное постановление об их переселении не выполняется в течение ряда лет.

Кроме сильной разобщенности уголй, эффективной охране мешает тот факт, что заповедником не охвачены верхние части гор с луговыми плато и нагромождениями скал, т. е. места обитания редчайших исчезающих видов, включенных в Красную книгу Международного Союза Охраны Природы (I категория) — армянского муфлона, безоарового козла и переднеазиатского леопарда.

Постоянное нарушение заповедного режима и покушение различных ведомств на живописные участки Хосрова под строительство пансионатов, пионерских лагерей и др., отсутствие охранной зоны, наличие грунтовых автомобильных дорог, расчленяющих территорию, фактор беспокойства, незаконная пастьба, прямое браконьерство и многое другое вызывает тревогу. Особое беспокойство вызывает проект строительства гидроаккумулирующей электростанции на р. Азат, на участке, входящем в территорию заповедника. Как уже об этом указывалось академиком А. Л. Тахтаджяном (по телевидению и в прессе) и другими, огромные масштабы строительства потребуют применения взрывных работ и мощнейшей крупногабаритной землеройной техники, которые вызовут такой фактор беспокойства, что все живое мигрирует и оказывается в чуждой среде, будет полностью обречено. От огромного водного пространства существенно изменится микроклимат, и в первую очередь исчезнут заповедные формации нагорных ксерофитов. В результате, всеми складывающееся экологическое равновесие будет необратимо нарушено.

Дилижанский заповедник расположен в Северной Армении и занимает 27995 га. Основными объектами охраны являются буквые и дубовые леса, а также один из крупнейших на Кавказе реликтовых участков тисса ягодного [6, 7].

Комиссия АН СССР по координации научных исследований в государственных заповедниках СССР в своем заключении признала состояние заповедника неудовлетворительным, указав: «Дилижанский заповедник функционирует как рядовое лесохозяйственное предприятие. Внутри заповедника расположены многочисленные участки других землепользователей, 37 животноводческих ферм. Территория заповедника покрыта густой сетью дорог, широко используется для выпаса скота и неорганизованного отдыха населения. В заповеднике проводятся в широких масштабах практически все виды лесохозяйственных мероприятий, а также заготовки древесины, произ-

водство товарной продукции и сенокосение на площади свыше 200 гектаров. План научных исследований заповедника отвечает задачам и специфике научных исследований заповедников».

Как справедливо отмечают авторы [6], «Здравница всесоюзного значения и государственный заповедник—трудносовместимые понятия».

Во время прокладки железной дороги Иджеван—Раздан заповеднику нанесен непоправимый ущерб. На всем протяжении дороги были уничтожены можжевельники, редколесья и шибляковые формации на площади, значительно превышающей необходимое. Авторы предлагают выделить наиболее ценные и интересные участки, установить режим абсолютного заповедования и включить сюда часть субальпийских лугов. На остальной же территории провести дифференциацию, выделив специальные участки для отдыха, туризма и т. д.

В наиболее плачевном состоянии находится Шикаховский заповедник (10 тыс. га), который расположен в юго-восточной части республики, в Зангезуре. Заповедник охватывает часть типичного для Зангезура лесного массива, где лучше всего представлены дубовые и дубово-грабовые леса, наиболее характерные для этой части Малого Кавказа. Здесь встречается множество редчайших реликтовых эндемичных видов. Флора заповедника весьма богата (1074 вида сосудистых растений) и разнообразна. Благодаря особому, замкнутому с 3-х сторон расположению хребтов и изоляции Мегриским хребтом от проникновения с юга горячих воздушных масс, климат здесь теплый и влажный. Высокий Зангезурский хребет задерживает влажные воздушные течения с Каспия. Кроме того, девственные леса труднодоступного ущелья Мтицалор меньше подвергались антропогенному воздействию, и их очень важно сохранить для потомков. Однако Шикахов до сих пор не имеет статуса самостоятельного учреждения, фактически все еще является лесничеством Кафанского лесхоза. К заповеднику почти примыкает самым крупным на Кавказе Цавская платановая роща, объявленная заказником (и как все заказники, также не охраняемая). За последние 20 лет состояние этой рощи катастрофически ухудшилось. Полностью прекратилось семенное возобновление, роща сильно поредела. Срублены или высочли экземпляры-гиганты платанов, производится интенсивный выпас, и роще, в пойме р. Цав, разбито множество огородов, и воды этой реки идут на орошение. Если раньше наблюдалось естественное расширение площади платановой рощи, то теперь происходит ее уменьшение. Иностранцы. Непосредственно на территорию рощи были переселены деревня Неркин Анд, что еще более усугубило безотрадную картину гибнущей рощи, превратив сопредельные ее части в мусорную свалку.

Необходимо срочно упорядочить границы Шикаховского заповедника, выделив его из состава Кафанского лесхоза на самостоятельный баланс (согласно решению Комиссии) с включением в него Цавской платановой рощи, имеющей огромное научное значение.

Эребунинский заповедник, организованный в 1981 г. на площади 89 гектаров для охраны диких зерновых, расположен между селами Шорбулах и Гехадир, недалеко от Еревана [1, 7]. Еще в 1934 г. Н. Н. Вавилов, лично посетивший эти места, настаивал на организации здесь заповедника, «...чтобы сохранился этот интересный документ мирового значения».

Этот древнейший и ценнейший генетический фонд диких зерновых в сочетании с другими редкими, исчезающими видами существует в окрестностях Еревана на третиныстых пестрых глинах миллионы лет. В связи с их интенсивным освоением и бесумственным наступлением города на эти интереснейшие места единственной возможностью спасения хотя бы части этой флоры и фауны (не менее интересной, особенно энтомофауны) была организация заповедника, который находится в ведении Комитета охраны природы АрмССР. Проводится инвентаризация флоры и растительности. Начаты работы по ограждению территории заповедника. Однако вынуждают тревогу новые дачные участки, расположенные в непосредственной близости от территории заповедника, именно в той его части, где контрастирует очень редкая дикая флора Урарту и др. На заповеднике и рядом с ним сваливается строительный и другой мусор. Прямо на территории заповедника одно из зимних предприятий предпринимало захоронение ядовитых отходов, которые при первом же дожде вымываются, и дождевые желто-зеленые потоки орошают окружающую среду.

только добавить, что положение заповедников было бы еще хуже, если бы Кафанского и других лесничества, входящих в Дилижанский и Хосровский заповедники, не делали все возможное для охраны этих замечательных уголков Армении. Однако их возможности весьма ограничены.

ЛИТЕРАТУРА

- Габриелян Э. Ц., Агаронян Ж. А. В кн.: Заповедники Кавказа. М., в печати.
Габриелян Э. Ц., Гейликман Б. А. В кн.: Заповедники Кавказа. М., в печати.
Габриелян Э. Ц., Таманян К. Г. В кн.: Природа, город, человек. 68—69, Ереван, 1987.
Габриелян Э. Ц., Файязян Г. М. В кн.: «Заповедники Кавказа», М., в печати.
Сатян М. А. Офиолитовые прогибы мезотетиса. 195, Ереван, 1984.
Таманян К. А., Файязян Г. М., Агаронян Ж. А. В кн.: «Заповедники Кавказа», М., в печати.
Gubriellian E. Tz. Actas III Congr. OPTIMA. Anales Jard. Bot. Madrid, 37, 2, 773—778, 1981.