



2. Букин В.Г., Кузмин А.Ю., Васильев В.Н. Экспериментальное исследование интенсификации теплоотдачи при кипении многокомпонентного хладагента R407C. // Известия Калининградского государственного технического университета. -2004. - №6. -С. 177-185.
3. Патент РФ № 89680. Испаритель // Букин В. Г., Кузьмин А. Ю., Васильев В. Н., Бирюлин И. В. Оpubл. 10.12.2009.
4. Webb, R.L., and C. Pais. 1992. Nucleate pool boiling data for five refrigerants on plain, integral-fin and enhanced tube geometries.// Int. J. Heat Mass Transfer 35(8): 1893-1904.

Bibliography

1. Kuzmin A.U., Bukin A.V. Experimental studies of energy efficiency of retrofits of the refrigerating machine on alternative ozone-safe spot refrigerating agents. // The South of Russia, ecology, and development. - 2010. - №4. - P. 119-120.
2. Bukin V.G., Kuzmin A.U., Vasiliev V.N. Experimental study of intensification of heat transfer in boiling of a multi-component refrigerant R407C. // Proceedings of the Kaliningrad state technical University. -2004. -№6. -P. 177-185.
3. Patent of Russian Federation № 89680. Evaporator // Bukin In. G., Kuzmin A. Yu., Vasiliev. N., Бирюлин And. In. Publ. 10.12.2009.
4. Webb, R.L., and C. Pais. 1992. Nucleate pool boiling data for five refrigerants on plain, integral-fin and enhanced tube geometries.// Int. J. Heat Mass Transfer 35(8): 1893-1904.

УДК 595.7+581.165.1

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ЮГА РОССИИ.

© 2012 **Есипенко Л.П.**

ГНУ Всероссийский НИИ биологической защиты растений, г. Краснодар

В статье затрагиваются проблемы появления адвентивных видов на Юге России. Рассматриваются возможные последствия экологического и экономического ущерба. Обосновывается необходимость составления базы данных по завезенным видам насекомых на Юге России.

The problems of adventives species occurrence in the south of Russia are mentioned. Possible consequences of ecological and economic damage are considered. Necessity of drawing up of a database by the introduced species kinds of insects in the south of Russia is substantiated.

Ключевые слова: адвентивные организмы, инвазии

Key words: adventives organism, invasive

Активное передвижение людей и товаров после Второй мировой войны, активная мобильность человека в 21 веке, развитие свободной всемирной торговли, а также антропогенное влияние на климат привело к экологической дезинтеграции. Биологическим инвазиям вышли за пределы своего естественного диапазона среды обитания [23, 19,12,5,6,7,8,10]. Адвентивные виды затрагивают экологическое коэволюционное единство экосистем создавая при этом серьезную угрозу для местной биологической вариативности, функционированию экосистемы, сельскому хозяйству и здравоохранению [24].

Экономический ущерб от инвазионных объектов огромен. В результате инвазии заносных видов США теряют 137 млрд, Индия— 117млрд, а Бразилия— 50млрд долларов [14]. Урон, наносимый биологическими инвазиями в США оценивается в 97 млрд долларов [22]

Колонизация новых территорий адвентивным видом зависит от его способности развиваться в новой биотической окружающей среде, а именно отсутствием естественных врагов, умению перераспределять энергетические ресурсы для роста и воспроизводства [16, 26]. Благодаря высокой изменчивости генетического аппарата, инвазионный вид легко адаптируется к новым условиям обитания. Захват будущей среды обитания начинается из небольшого количества основателей, что должно было бы приводить к понижению генетического разнообразия вида и ограничению возможностей адаптации в новой области, однако они успешно приспосабливаются к новым условиям [17,18, 28, 25, 21].



Урон, наносимый инвазионными видами растений [Pimentel et al., 2001]

Сорняки	Прямой ущерб, млн долл.	Средства для контроля инвазий, млн долл.	Общие потери, млн долл.
водоемов	10	100	110
полей	23 400	3000	26 400
пастбищ	1	5	6
газов и садов	данных нет	1 500	1 500
ИТОГО	23 411	4605	28 016

Нарушение естественных биоценозов при создании сельскохозяйственных монокультур привело к ослаблению межвидовой конкуренции и снижению экологического разнообразия. При ослаблении межвидовой конкуренции, повышается внутривидовая, приводящая к сильной фенотипической изменчивости в пределах видовой популяции и увеличению нереализованных ниш у взаимодействующих видов. Случайный завоз инородного организма и появление его в таких биоценозах создает острое конкурентное исключение, что не редко вызывает замещение одного вида другим [20]. Неслучайно при ежегодном проведении Международного дня Биологического разнообразия (22 мая), начиная с 2001 года, рассматривается вопрос о «Биологической вариативности и управлении адвентивными видами».

Биологическое вторжение инородных видов растений и животных носит глобальный характер и ведет к сокращению естественного биоразнообразия, так как новые виды создают либо жесткую конкуренцию для аборигенных видов либо их хищническое поведение вызывает угрозу исчезновению многих видов [4]. Кроме этого такие биологические инвазии представляют угрозу естественным процессам развития ценозов. Существовавшие мнения о том, что естественные сообщества устойчивы к проникновению новых таксонов, оказались ошибочными. Наиболее удачным примером является распространения амброзии полыннолистной на Юге России, которая заглушила местную растительность в нарушенных фитоценозах.

Современное представление о расселении видов сводится к трем взаимосвязанным феноменам: - изменение границ распространения отдельных таксонов и нетаксономических группировок; - освоение видами новых для них биотопов; - изменение структуры и функционирования отдельных экосистем в связи с изменениями доминантов хищников, замыкающих трофическую цепь. Адвентивный вид попав в новое место потенциальный ареал, сохраняет при этом свою экологическую валентность. При этом инвазионная группа должна поддерживать некоторый нормальный уровень повседневной жизнестойкости и обладать генетической изменчивостью, достаточной для того, чтобы посредством естественного отбора адаптироваться к переменам условий окружающей среды, неполная натурализация [11]. Подпроцесс натурализации начинается с возникновением способности вида к регулярному размножению и расселению из места интродукции. В ходе освоения естественных экосистем во всей области инвазии новый вид включается в трофические сети сообщества – интегрируется и включается во все биоценотические связи данного сообщества. (Richardson et al., 2000).

По сведениям С.С.Ижевского [5], на территории бывшего СССР обосновалось более 100 инородных видов растительноядных насекомых. В настоящее время по данным карантинной инспекции, 75 вредителей, возбудителей болезней растений, сорняков имеют карантинное значение для Российской Федерации. Число случаев экологических проблем вызванных инвазиями постоянно растет. Уже известны классические примеры биологических инвазий на Юге России: сорняки - рода амброзия, борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Mandenova), горчак ползучий (*Acroptilon repens* DC.), повилики (*Cuscuta* spp.); насекомые- картофельный колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say), американская белая бабочка (*Hyphantria cunea* Drury), непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.), картофельная моль (*Phthorimaea operculella* Zeil.), калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), филлоксеры (*Viteus vitifolii* Fitch.). Все эти виды ежегодно увеличивают свой ареал и угрожают экологической безопасности страны. К 2002 г. примеру площадь занятая в России опасным вредителем картофеля – колорадским жуком, увеличилась более чем в 12190 раз, достигнув 3 млн га, а занятая американской белой бабочкой возросла в 832 раза [8,9].

Вместе с тем на территории Юга России появляются новые инвазионные виды: каштановая минирующая моль (моль пестрянка каштановая) *Cameraria ohridella* Deschka et Dimic, платановая кружевница *Corythucha ciliata* Say., цикадка виноградная японская *Arboridia kakogawana* (Matsumura), огневка рисовая желтая *Chilo suppressalis* Walker, томатная моль *Tuta absoluta* Povolny



По данным филиала «Центр защиты леса Краснодарского края» на территории Северо-Западного Кавказа (Краснодарского края, Республики Адыгея, Ростовской области) в ходе полевых работ в 2010 году, ими было обнаружено 5 инвазивных видов насекомых: белоакациевая листовая галлица – *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847); робиниевая верхнесторонняя минирующая моль – *Parectopa robiniella* Clemens, 1863; робиниевая нижнесторонняя минирующая моль – *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859); цикадка белая (цикадки меткальфа) – *Metcalfa pruinosa* (Say, 1830); ильмовый пилильщик зигзаг – *Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939).

В ближайшее время на Юге России ожидается появление ряда опасных вредителей сельского и лесного хозяйства. В 2011 г., 16 августа в феромонной ловушке, установленной на территории пункта пропуска Матвеев Курган в Ростовской области сотрудниками ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» был обнаружен опасный карантинный вредитель - западный кукурузный жук *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.

Возрастает проблема завоза известных насекомых вредителей растений резистентных к пестицидам из стран, где активно используются химические обработки. Многократные химические обработки вызывают у насекомых устойчивость к ним и часто приводят к массовым размножениям и распространению их в сопредельных странах.

В России фундаментальные и прикладные исследования инвазий начаты недавно и ведутся в небольшом объеме, до сих пор наблюдается слабое информационное обеспечение мониторинга инвазионных видов, пока создано несколько баз данных по всем группам организмов. Для сравнения, в США только по инвазионным растениям создано 34 базы данных [2].

Исследования инвазионного процесса в России ведутся в небольшом объеме, наблюдается слабое информационное обеспечение мониторинга инвазионных видов. Служба Россельхознадзора не имеет реальной возможности в полной мере воспрепятствовать инвазиям растительноядных насекомых на Юге России. Необходимо разработать меры по предотвращению появления биоагрессоров и смягчению их последствий. Для этого необходимо объединить усилия Россельхознадзора, специалистов высших учебных заведений, ведомственных и академических, что позволит выявить адвентивные виды насекомых на территории Юга России, установить современный ареал, состояния численности популяций чужеземных видов, дать прогноз их численности, провести анализ фитосанитарного риска завезенных растительноядных насекомых.

Работа поддержана Российским грантом МинОбрнауки (регистрационный номер заявки № 2012-1.1-12-000-1001-319) – в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы по теме: «Новый подход к согласованному биологическому контролю амброзии полыннолистной и колорадского жука: полевые исследования, математическое моделирование и практические рекомендации».

Библиографический список

1. Гниненко Ю.И., Щуров В.И. Раков А.Г. Некоторые новые виды дендрофильных насекомых в Краснодарском крае /Защита лесов юга России от вредных насекомых и болезней: сборник статей.-Пушкино:ВНИИЛМ, 2011.-С.25-36.
2. Дгебуадзе Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // В сб.: Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М., 2002. С. 11–14.
3. Замотайлов А.С., Щуров В.И., Белый А.И. Цикадка белая (*Metcalfa pruinosa*) новая угроза сельскому и лесному хозяйству на юге России/Защита и карантин растений, 2012. №4. С. 45-47.
4. Зайцев В.Ф., Резник С.Я. Биометод и биоразнообразие // В кн.: Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. (под ред. А.Ф.Алимова, Н.Г.Богуцкой) М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 44–53.
5. Ижевский С.С. Прогноз появления новых вредителей – основа для планирования интродукции // Защита растений. 1994. №7. С. 8–9.
6. Ижевский С.С. Вероятность заноса в Россию новых насекомых – вредителей подсолнечника // Энтомол. обозрение. 1997. Т.76, № 2. С. 265–277.
7. Ижевский С.С. Прогнозирование заноса чужеземных вредителей растений // Защита и карантин растений. 1998. № 4. С. 39–41
8. Ижевский С.С. Проникновение чужеземных растительноядных насекомых на территорию России // Защита и карантин растений. 2002а. №1. С. 28–31.
9. Ижевский С.С. Инвазии: неизбежность и контроль // Экологическая безопасность и инвазии чужеродных видов (под ред. Дгебуадзе Ю.Ю. и др.) М.: МСОП-ИПЭЭ РАН. 2002б. С. 49-61.
10. Ижевский С.С., Масляков В.Ю., Новые инвазии чужеземных насекомых в Европейскую Россию//Российский журнал биологических инвазий. 2008. №2. С.34-44.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Адвентивизация растительности в призмах идей современной экологии // Журн. общ. биол. 2002. Т. 63. № 6. С. 500–508
12. Неронов В.М., Луцкеина А.А. Чужеродные виды и сохранение



биологического разнообразия. Успехи современной биологии, 2001, №1. С.121-128

13.Резник С.Я. Антропогенное распространение видов животных и растений за пределы исторического ареала: процесс и результат // В кн.: Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. (под ред.А.Ф.Алимова, Н.Г.Богуцкой) М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 16–43.

14.Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005, 309 с.

15.Щуров В.И., Гниненко Ю.И., Ленгесова Н.А., Гниненко М.Ю. Ильмовый пилильщик в Европейской части России// Защита и карантин растений.-2012. №2. С.37-39

16.Blossey, B., Notzold, R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis.//J. Ecol.,- 1995, - Vol. 83, P. 887-889.

17.MacArthur. Patterns of species diversity//Biol. Reviews -1965. -№ 40. -P. 510-533. MacArthur Selection for life tables in periodic environments// Amer. Natur. -1968.-№ 102.-P.381-383.

18.MacArthur g. Geographical Ecology. -1972. -269pp. Harper and Row.

19.Mack R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans H., Clout, M. and Bazzaz F.A.. Issues in Ecology. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control// Ecological Applications.- 2000 -№10 (3). -P. 689-710.

20.Moyle P.B., Light T. Fish invasions in California: do abiotic factors determine success// Ecology – 1996- Vol.77- No.6- P. 1666-1670.

21.Nei M., Maruyama T., Chakraborty R. The bottle neck effect and genetic variability in populations// Evolution, -1975, Vol. 29,- P.1-10.

22.Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions// Agriculture, Ecosystems and Environment. 2001.-№ 84.-P. 1–20.

23.Ruesmink J. L., Parker I. M., Groom M. J. & Karieva P. M. Reducing the risks of nonindigenous species introductions: Guilty until proven innocent// Bioscience- 1995.-№ 45.- P. 465-77.

24.Rodda GH, Sawai Y, Chiszar D, Tanaka H (1999) Problemsnake management: the Habu an the brown treesnake//. Comstock Publishing Associates, Ithaca-1999

25.Southwood, T.R.E., 1978. Ecological Methods With Particular Reference to the Study of Insect Populations// Chapman and Hall, London,-1978.- 692pp.

26.Williamson, M.. Biological Invasions//Chapman and Hall. -1996.-

27.Whittaker R.H., Feeny P.P. Allelochemicals: chemical interactions between species// Science. -1971.-Vol. 171- P. 757-770.

28.Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity/// Taxon. -1972. Vol.-21. P. 213-/251/

Bibliography

1. Gninenko U.I., Shurov V.I., Rakov A.G. Some new types of dendrophilous insects in the Krasnodar region // the Protection of forests of the South of Russia from harmful insects and diseases: collection of articles.-Pushkino:2011 - P.25-36.
2. Dgebuadze U.U. The problem of invasions of alien organisms // In the book: the Environmental safety and invasion of alien organisms. M., 2002. –P. 11-14.
3. Zamotailov A.S., Shurov V.I., Belii A.I. Leafhopper white (Metcalfa pruinosa) new threat to agriculture and forests in southern Russia / Plant Protection and Quarantine, 2012. Number 4. - P.45-47.
4. Zaicev V.F., Reznik S.Ya. Biometod and biodiversity // Biological invasions in aquatic and terrestrial ecosystems. (under red. A.F.Alimova, N.G.Bogutskoy) M.: KMK Scientific Press Ltd., 2004. - P. 44-53.
5. Izhevskii S.S. The forecast of appearance of new pests - the basis for planning introduction // plant Protection. 1994. №7. – P. 8-9.
6. Izhevskii S.S. The probability of importation to Russia of new pest of sunflower // Entomological review. 1997. V.76, № 2. – P. 265-277
7. Izhevskii S.S. Forecasting the importation of alien pests of plants // the Protection and quarantine of plants. 1998. № 4. - P.39-41
8. Izhevskii S.S. The penetration of foreign herbivorous insects in the territory of Russia // the Protection and quarantine of plants. 2002a. №1. – P. 28-31.
9. Izhevskii S.S. Invasion: the inevitability and control // Ecological safety and invasion of alien species M. 2002b. – P. 49-61.
10. Izhevskii S.S., Maslyakov V.U. New invasions of alien insects into European Russia//Russian journal of biological invasions. 2008. №2 . – P.34-44.
11. Mirkin B.M., Naumov L.G. Determination of vegetation in the prism of the ideas of modern ecology // Journal of General Biology 2002. V. 63. № 6. – P. 500-508
12. Neronov B.M., Lushchikina A.A. Alien species and the conservation of biological diversity. The successes of modern biology, 2001, №1. – P.121-128
13. Reznik S.Ya. Anthropogenic spreading of the species of plants and animals outside the historical range: process and the result // V kN.: Biological invasions in aquatic and terrestrial ecosystems. M.: A partnership of scientific publications KMK, 2004. – P.16-43.
14. Tishkov A.A. Biospheric functions of natural ecosystems of Russia. M.: Science, 2005 – P.309 .



15. Shurov V.I., Gninenko U.I., Lengesova N.A., Gninenko M.U. Elm sawfly in the European part of Russia // Protection and Quarantine rasteniy. 2012. Number 2. – P.37-39
16. Blossey, B., Notzold, R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis.//J. Ecol., - 1995, - Vol. 83, P. 887-889.
17. MacArthur. Patterns of species diversity//Biol. Reviews -1965. -№ 40. -P. 510-533. MacArthur Selection for life tables in periodic environments// Amer. Natur. -1968.-№ 102.-P.381-383.
18. MacArthur g. Geographical Ecology. -1972. -269pp. Harper and Row.
19. Mack R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans H., Clout, M. and Bazzaz F.A.. Issues in Ecology. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control// Ecological Applications.- 2000 -№10 (3). -P. 689-710.
20. Moyle P.B., Light T. Fish invasions in California: do abiotic factors determine success// Ecology – 1996- Vol.77- No.6- P. 1666-1670.
21. Nei M., Maruyama T., Chakraborty R. The bottle neck effect and genetic variability in populations// Evolution, -1975, Vol. 29,- P.1-10.
22. Pimentel D., McNair S., Janecka J., Wightman J., Simmonds C., O'Connell C., Wong E., Russel L., Zern J., Aquino T., Tsomondo T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions// Agriculture, Ecosystems and Environment. 2001.-№ 84.-P. 1–20.
23. Ruesmink J. L., Parker I. M., Groom M. J. & Karieva P. M. Reducing the risks of nonindigenous species introductions: Guilty until proven innocent// Bioscience- 1995.-№ 45.- P. 465-77.
24. Rodda GH, Sawai Y, Chiszar D, Tanaka H (1999) Problemsnake management: the Habu an the brown treesnake//. Comstock Publishing Associates, Ithaca-1999
25. Southwood, T.R.E., 1978. Ecological Methods With Particular Reference to the Study of Insect Populations// Chapman and Hall, London,-1978.- 692pp.
26. Williamson, M.. Biological Invasions//Chapman and Hall. -1996.-
27. Whittaker R.H., Feeny P.P. Allelochemicals: chemical interactions between species// Science. -1971.-Vol. 171- P. 757-770.
28. Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity/// Taxon. -1972. Vol.-21. P. 213-/251/

УДК 573; 57.087; 519.7

СИНТЕЗ ОБЩЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СПЕКТРАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТРАЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА УЧАСТКЕ ПЕРЕХОДА В КОНЦЕ КРАСНОЙ ЗОНЫ

© 2012 Сулейманова Е.Дж., Мустафабейли Х.Ш.,
Национального Аэрокосмического Агентства, г. Баку

Проанализированы результаты существующих экспериментальных исследований зависимости содержания хлорофилла в растениях от показателей края красной зоны спектра.

На основе проведенного анализа построена математическая модель зависимости позиции края красной зоны от величины скачка спектральной характеристики.

The article analyses the results of existing experimental studies of the dependence of the content of chlorophyll in plants of indicators edge of the red zone of a spectrum.

Based on this analysis, a mathematical model of the dependence of the position of the edge of the red zone of the value of the jump of spectral characteristics.

Ключевые слова: математическая модель; спектр; хлорофилл; синтез; край красной зоны

Key words: mathematical model; spectrum; chlorophyll; synthesis; red edge position

Хорошо известно, что содержание хлорофилла в кроне растений является одним из показателей таких характеристик физиологического состояния вегетации, как способность фотосинтеза, этап развития, продуктивность и стресс. Вместе с тем, как указывается в [1] распределение хлорофилла в пределах кроны определенного массива растительности изменяется во времени и по трехмерному пространству. С учетом вышесказанного, экстраполяция результатов исследований отдельных деревьев или ветвей тем или иным способом для оценки целой группы или массива деревьев часто приводит к результатам, отличающимся от практических результатов дистанционного зондирования этой же группы или массива растительности в определенном спектральном участке.