

## РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СРЕДСТВ В ОПТИМИЗАЦИИ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОБСТАНОВКИ В НАСАЖДЕНИЯХ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

А.С. Зейналов, доктор биологических наук

Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства,  
115598, Москва, ул. Загорьевская, 4  
E-mail: adzejnalov@yandex.ru

Исследования проводили с целью определения эффективности и роли биопрепаратов и регуляторов роста растений в оптимизации фитосанитарной обстановки в насаждениях земляники садовой. Работу выполняли в 2018–2020 гг. в Московской области в условиях открытого и защищенного грунта, на двух сортах короткого светового дня – Кама и Мармалада. Опыт по изучению биологической эффективности биофунгицидов и элиситоров закладывали в 3-кратной повторности, по 180 растений в повторении. Эффективность препарата Фитоверм, КЭ (2г/л) определяли в открытом грунте в 4-кратной повторности, по 80 растений в повторении, в защищенном грунте – в 10-кратной повторности, по 30 растений в повторении. Объекты исследований – земляничный клещ (*Phytonemus pallidus* (Banks) spp. *fragariae* (Zimm.) Lindquist), паутиновые клещи (*Tetranychus* spp.), белокрылка (*Aleurodes fragariae* Walk.), серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), бурая пятнистость (*Marssonina potentillae* f. *fragariae* (Desm.) Magn. f. *fragariae* (Lib.) Ohl.), белая пятнистость (*Ramularia tulasnei* Sacc.), активно развивающиеся в период созревания и сбора урожая, когда не допускается применение химических средств защиты растений. В борьбе с болезнями высокую биологическую эффективность (82,2...96,2 %) продемонстрировали биофунгициды (Алирин-Б, СП и Фитоспорин-М, Ж) при совместном использовании с элиситорами, регуляторами роста растений (Циркон, Р и Альбит, ТПС), среди которых выделялась комбинация Алирин-Б, СП + Альбит, ТПС с эффективностью 90,7...96,2 %. При подавлении *Tetranychus* spp. как в открытом, так и в защищенном грунте эффективными были все испытанные нормы внесения препарата Фитоверм, КЭ (2 г/л) – 85,3...98,4 %. В борьбе с *Ph. pallidus* и *A. fragariae* высокую эффективность Фитоверм показал в концентрациях 0,3 % и 0,4 % – соответственно 80,3...82,1 и 85,6...92,7 %.

## THE ROLE OF BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTALLY SAFE PRODUCTS IN OPTIMIZING THE PHYTOSANITARY ENVIRONMENT IN STRAWBERRY PLANTS

Zeynalov A.S.

Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery,  
115598, Moskva, ul. Zagor'evskaya, 4  
E-mail: adzejnalov@yandex.ru

The aim of the research was to determine the effectiveness and role of biological products, elicitors, plant growth regulators in optimizing the phytosanitary situation in the plantations of garden strawberries. The studies were carried out in 2018–2020. at the Federal State Budgetary Scientific Organization «Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery» (FSBSIARHCBAN) in open and protected ground, on two varieties of short daylight hours - Kama and Marmalada. The experiment on studying the biological effectiveness of the use of biofungicides and elicitors was laid in 3 replicates, with 180 plants in each replication. The study of the effectiveness of Fitoverm, EC (2g / L) in pest control was carried out in the open field in 4 replicates, with 80 plants in each replication, and in protected ground in 10 replicates, with 30 plants in each replication. The objects of research were strawberry mite (*Phytonemus pallidus* (Banks) spp. *fragariae* (Zimm.) Lindquist), spider mites (*Tetranychus* spp.), whitefly (*Aleurodes fragariae* Walk.), gray rot (*Botrytis cinerea* Pers.), brown spot (*Marssonina potentillae* f. *fragariae* (Desm.) Magn. f. *fragariae* (Lib.) Ohl.), white spot (*Ramularia tulasnei* Sacc.), actively developing during ripening and harvesting, when the use of chemical remedies is not allowed plants. In the fight against diseases, biofungicides (Alirin-B, SP and Fitosporin-M, Zh) demonstrated high biological effectiveness when used together with elicitors, plant growth regulators (Zircon, R and Albit, TPS) - from 82.2% to 96.2 %, where, among other options, the combination of Alirin-B, SP + Albit, TPS differed significantly with an efficiency from 90.7% to 96.2%. When *Tetranychus* spp. both in the open and in the protected ground, all tested application rates of were effective Fitoverm, CE (2 g / l) - from 85.3% to 98.4%. In the fight against *Ph. pallidus* and *A. fragariae*, Fitoverm showed high efficiency at concentrations of 0.3% and 0.4%, respectively, from 80.3% to 82.1% and from 85.6% to 92.7%.

**Ключевые слова:** вредители, болезни, фитосанитария, биологические средства, *Fragaria x ananassa* Duch

**Key words:** pests, diseases, phytosanitary, biological agents, *Fragaria x ananassa* Duch

Земляника садовая (*Fragaria x ananassa* Duch.) наиболее популярна во всем мире и широко распространенная ягодная культура, плоды которой обладают превосходными десертными и вкусовыми качествами, богаты витаминным комплексом и антиоксидантами [1, 2, 3]. Эта культура выделяется быстрой окупаемостью затрат даже при 1...2-летней эксплуатации плодоносящих плантаций, рекомендуется для выращивания в полностью контролируемых, дистанционно управляемых условиях, в так называемых вертикальных фермах [4, 5, 6]. Растения земляники повреждаются и поражаются многочисленными вредными организмами (насе-

комыми, клещами, нематодами, грибными и другими патогенами), которые снижают продуктивность растений, а также могут приводить к их гибели [7, 8, 9]. Для защиты насаждений земляники садовой от вредителей и болезней требуется разработка комплексных систем защиты, учитывающих особенности развития культуры и вредных организмов, подбор сортов, качество посадочного материала, соблюдение всех необходимых организационно-агротехнических, профилактических и фитосанитарных мероприятий [10, 11, 12]. Нередко приходится использовать средства защиты. При этом ассортимент инсекто-акарицидов и фунгицидов, разре-

шенных для применения на землянике, сильно ограничен для обеспечения соблюдения гигиенических требований. В период от начала цветения до конца сбора урожая, когда многие опасные вредные организмы (земляничный и паутинные клещи, возбудители гнилей ягод, пятнистостей и др.) интенсивно развиваются и распространяются, применение химических средств практически не допускается. Накопление вредителей и возбудителей болезней, а также слабый контроль за их деятельностью в этот период приводит к ослаблению растений и значительному уменьшению урожая. Предотвратить потери и сохранить экологическую безопасность ягод может включение в систему защиты земляники садовой биопрепаратов и элиситоров [13, 14, 15]. В этом плане могли бы обеспечить надежную защиту посадок культуры от опасных фитофагов и болезней такие препараты, как Фитоспорин и Алирин-Б, активно подавляющие широкий круг патогенов наземных органов и корневой системы разных сельскохозяйственных культур, не имеющие срок ожидания, а также Фитоверм, обладающий активными инсектицидными и акарицидными свойствами, имеющий короткий срок ожидания. Возможность совместного применения с биопрепаратами элиситоров Циркон и Альбит могла бы значительно активизировать механизмы защиты, повысить урожайность и устойчивость растений к вредным организмам.

Цель исследований – определение эффективности и роли биопрепаратов и регуляторов роста растений в оптимизации фитосанитарной обстановки в насаждениях земляники садовой.

**Методика.** Работу проводили в 2018–2020 гг. в насаждениях земляники садовой Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства» (ФГБНУ ФНЦ Садоводства, Ленинский район, Московская обл. – 55,47° с.ш., 37,7° в.д., 124 м над у. м.) в условиях открытого и защищенного грунта, на двух сортах короткого светового дня – Кама и Мармалада. Учет численности фитофагов, степени поврежденности и пораженности растений земляники садовой вредными организмами осуществляли в соответствии с действующими рекомендациями [16, 17, 18]. При проведении защитных мероприятий руководствовались общепринятыми и оригинальными методиками [7, 19, 20]. Опыт по изучению биологической эффективности применения биофунгицидов и элиситоров закладывали в 3-кратной повторности, со 180 растениями в каждой повторности. Биопрепаратом Фитоспорин-М, Ж проводили три обработки – одну до цветения и две – после цветения; препаратом Циркон – одну обработку в фазе бутонизации; химическим фунгицидом Луна Транквилити, КС (эталон) – две обработки до и сразу после цветения. Эффективность препарата Фитоверм в борьбе с вредителями в открытом грунте изучали в 4-кратной повторности с 80 растениями в каждой (проводили 3 обработки – одну до цветения и две после цветения), в защищенном грунте – в 10-кратной повторности с 30 растениями в каждой (проводили 2 обработки с интервалом в 2 недели). Действующее вещество биофунгицид Фитоспорин – бактерии *Bacillus subtilis*, штамм 26 Д; Алирин-Б – *Bacillus subtilis*, штамм В-10 ВИЗР. Препарат Фитоверм создан на основе авермектина, продуцируемых культурами актиномицета *Streptomyces avermitilis* (аверсектин С, представляющий собой природный комплекс из 8 авермектинов). Действующее

вещество элиситора (регулятор роста растений) Циркон – гидроксикоричная кислота, Альбит – поли-бета-гидроксимасляная кислота + магний серноокислый + калий фосфорнокислый двухзамещенный + калий азотнокислый + карбамид. Идентификацию отдельных вредных организмов проводили по общепринятым методикам [7, 21, 22]. Биологическую эффективность (БЭ) защитных мероприятий рассчитывали по формулам Аббота, Хендерсона и Тильтона, статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием многогранового t-критерия Дункана и пакета программы Microsoft Excel [23, 24, 25].

**Результаты и обсуждение.** В борьбе с такими наиболее вредоносными болезнями, интенсивно развивающимися в период от начала цветения до окончания сбора урожая земляники садовой, как серая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), белая (*Ramularia tulasnei* Sacc.) и бурая (*Marssonina potentillae* f. *fragariae* (Desm.) Magn. f. *fragariae* (Lib.) Ohl.) пятнистости высокую биологическую эффективность продемонстрировало совместное применение биофунгицидов и регуляторов роста растений (табл. 1). Экологическая безопасность таких средств обуславливает возможность их использования в любой критический период (в соответствии с имеющимися особенностями и складывающимися условиями), когда нельзя применять химические препараты для своевременного подавления очагов интенсивного развития и размножения вредных организмов, пресечения эпифитотий.

Практически все комбинации с использованием биологических средств, благодаря возможности применения в оптимальные для подавления болезней сроки, показали эффективность выше, чем эталон – химический фунгицид Луна Транквилити, КС (125 + 375 г/л). Более результативными оказались схемы Фитоспорин-М, Ж + Циркон, Р; Алирин-Б, СП + Циркон, Р; Фитоспорин-М, Ж + Альбит, ТПС; Алирин-Б, СП

**Табл. 1. Биологическая эффективность биофунгицидов и элиситоров в борьбе с болезнями земляники садовой (среднее за 2018–2020 гг.)**

Вариант	Норма расхода препарата, л, кг/га	Биологическая эффективность подавления болезней в среднем, %		
		сг*	буп*	бп*
Фитоспорин-М, Ж	2	74,1***	78,7 <sup>ab</sup>	80,1 <sup>b</sup>
Алирин-Б, СП	0,04	79,5 <sup>ab</sup>	84,3 <sup>bc</sup>	85,6 <sup>bc</sup>
Фитоспорин + Алирин-Б	2 + 0,04	76,8 <sup>a</sup>	79,8 <sup>ab</sup>	77,0 <sup>ab</sup>
Фитоспорин-М, Ж + Циркон, Р	2 + 0,03	82,2 <sup>b</sup>	88,3 <sup>cd</sup>	86,3 <sup>c</sup>
Алирин-Б, СП + Циркон, Р	0,04 + 0,03	85,4 <sup>bc</sup>	92,4 <sup>d</sup>	91,1 <sup>d</sup>
Фитоспорин-М, Ж + Альбит, ТПС	2 + 0,04	86,5 <sup>c</sup>	93,7 <sup>de</sup>	94,1 <sup>de</sup>
Алирин-Б, СП + Альбит, ТПС	0,04 + 0,04	90,7 <sup>d</sup>	94,5 <sup>de</sup>	96,2 <sup>e</sup>
Луна Транквилити, КС (стандарт)	0,8	75,8 <sup>a</sup>	73,3 <sup>a</sup>	78,0 <sup>ab</sup>
Контроль (без обработки)	-	-	-	-

\*сг – серая гниль, буп – бурая пятнистость, бп – белая пятнистость.  
 \*\*одинаковые буквы при цифровых значениях означают отсутствие существенных различий между ними при  $p \leq 0,05$  (для каждой болезни отдельно).

+ Альбит, ТПС (сочетание биофунгицидов и элиситоров), среди которых выделялся вариант с совместным использованием препаратов Алирин-Б и Альбит (биологическая эффективность от 90,7 % до 96,2 %), существенно превосходящий другие варианты при подавлении всех трех болезней. В контроле развитие серой гнили достигало 28,9 %, бурой пятнистости – 17,8 %, белой пятнистости – 15,1 %.

Земляничный прозрачный клещ (*Phytonemus pallidus* (Banks) spp. *fragariae* (Zimm.) Lindquist) – самый агрессивный вредитель земляники садовой, который встречается во всех регионах возделывания культуры и относится к скрытноживущим, трудноподавляемым фитофагам. Он ежегодно наносит существенный вред насаждениям в течение всей вегетации. Наряду с резким снижением продуктивности, он может приводить к гибели растений, особенно массово при сочетании с комплексом стрессовых биотических и абиотических факторов среды (засуха, жара, поврежденность и пораженность другими вредными организмами, засоренность плантации сорняками). В последние годы возросла вредоносность паутинных клещей (*Tetranychus* spp.), особенно в сухие, теплые (жаркие) периоды, которые из-за глобального потепления становятся нередкостью в средней полосе России. Период вспышки численности этих фитофагов приходится на время созревания и сбора урожая, когда невозможно использовать акарициды химического происхождения. По результатам наших исследований, эффективным средством для подавления развития этих вредителей на землянике может быть биопестицид Фитоверм, имеющий очень короткий (3 дня) срок ожидания, что дает возможность применять этот препарат не только в период созревания урожая, но и в перерывах между сборами, если возникнет критическая ситуация.

Подавление паутинных клещей на землянике садовой препаратом Фитоверм было высокоэффективным во всех вариантах – от 85,3 % до 98,4 % (табл. 2). Против земляничного клеща наибольшую биологическую эффективность отмечали при использовании Фитоверм в концентрации 0,3 % и 0,4 % – соответственно 80,3 % и 85,6 %. Аналогичная картина отмечена при подавлении белокрылки (*Aleurodes fragariae* Walk.), которая в последние годы становится более вредоносной на растениях земляники садовой, что, возможно, также связано с изменениями климата. Эффективность препарата составила соответственно 82,1 % и 92,7 %.

Достаточно высокую биологическую эффективность биопестицид Фитоверм показал в защищенном

**Табл. 2. Биологическая эффективность препарата Фитоверм, КЭ (2 г/л) в борьбе с вредителями земляники садовой (среднее за 2019–2020 гг.)**

Вариант, концентрация препарата в рабочем растворе	Средняя биологическая эффективность подавления вредителей, %		
	зк*	пк*	бк*
Контроль (без обработки) **	71	27	18
Фитоверм (0,2 %)	69,4 ****	85,3 <sup>a</sup>	71,2 <sup>a</sup>
Фитоверм (0,3 %)	80,3 <sup>b</sup>	93,1 <sup>b</sup>	82,1 <sup>b</sup>
Фитоверм (0,4 %)	85,6 <sup>c</sup>	98,4 <sup>c</sup>	92,7 <sup>c</sup>

\*зк – земляничный клещ, пак – паутинный клещ, бк – белокрылка;  
 \*\*численность подвижных особей на 1 лист после обработки (абсолютные величины).  
 \*\*\*\*при  $p \leq 0,05$  (для каждого вредителя отдельно).

**Табл. 3. Биологическая эффективность обработки земляники садовой препаратом Фитоверм, КЭ (2 г/л) в борьбе с паутинными клещами в условиях защищенного грунта (2020 г.)**

Вариант, концентрация препарата в рабочем растворе	Численность клещей до обработки (в среднем на 1 лист)	Биологическая эффективность подавления вредителей, %
Контроль (без обработки)	37	-
Фитоверм (0,2 %)	34	90,2 <sup>a*</sup>
Фитоверм (0,3 %)	40	95,5 <sup>b</sup>

\* при  $p \leq 0,05$ .

грунте в борьбе с паутинными клещами в концентрации как 0,2 %, так и 0,3 % (соответственно 90,2 % и 95,5 %), несмотря на существенность различия между этими вариантами (табл. 3). Следует иметь в виду, что в теплицах температура воздуха нередко поднимается выше 35...40 °С. Это создает благоприятные условия для развития паутинных клещей, и они могут давать новое поколение через каждый 9...12 дней.

Таким образом, включение в систему защиты земляники садовой от вредных организмов биологических средств и возможность их использования в течение всей вегетации, в том числе перед цветением не только резко снижает пестицидную нагрузку на растения и окружающую среду, но и предоставляет возможность полностью экологизировать систему защиты культуры. Обеспечивается экологическая безопасность ягод земляники садовой, которые употребляются в основном в свежем виде, и рекомендуются для детского и диетического питания.

Возможность использования биопрепаратов в предуборочный период, а также, при необходимости, в перерывах между очередными сборами, предотвращает значительные потери урожая, обеспечивает его высокое качество, особенно во влажные годы, когда гнили массово поражают не только спелые, но и зеленые ягоды. Существенным дополнением к использованию биопрепаратов служит применение регуляторов роста растений, активизирующих фенотипическую системную индуцированную устойчивость растений к патогенам, а также естественные защитные реакции растительных клеток на стресс-факторы. Важное значение имеют профилактические обработки элиситорами как самих растений, так и ягод, учитывая, что для системной индуцированной устойчивости характерно не искореняющее фунгицидное, а фунгистатическое действие, напоминающее горизонтальный тип устойчивости к вредным организмам.

### Литература

1. Козлова И.И., Лукьянчук И.В., Жбанова Е.В. Сортимент и технология производства высококачественных ягод земляники садовой // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 2. С. 45–49.
2. Зарипова В.М., Басырова А.З., Шафиков Р.А. Перспективные сорта земляники и жимолости в условиях Башкортостана // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 8. С. 55–58.
3. Марченко Л.А. Земляника садовая: оценка отечественного сортимента и направления селекции // *Аграрный вестник Урала*. 2020. № 12 (203). С. 50–60. doi: 10.32417/1997-4868-2020-203-12-50-60.
4. *The Status and Future of the Strawberry Industry in the United States* / J.B. Samtani, C.R. Rom, H. Friedrich, et

- al. // *Hort Technology*. 2019. Vol. 29 (1). P. 11–24. doi: <https://doi.org/10.21273/horttech04135-18>.
5. Geisseler D., Horwath W.R. 2014. *Strawberry production in California*. 28 Nov. 2018. <[http://apps.cdfa.ca.gov/frep/docs/Strawberry\\_Production\\_CA.pdf](http://apps.cdfa.ca.gov/frep/docs/Strawberry_Production_CA.pdf)>
  6. Anda J., Shear H. *Potential of Vertical Hydroponic Agriculture in Mexico // Sustainability*. 2017. No. 9 (1). P. 140. URL. [http://www.researchgate.net/journal/2071-1050\\_Sustainability](http://www.researchgate.net/journal/2071-1050_Sustainability) (дата обращения 11.03.2021). doi: 10.3390/su9010140.
  7. Зейналов А.С. *Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними*. М.: ООО «Агролига», 2016. 240 с.
  8. Патокомплекс почвенных микромицетов, ассоциирующихся с корневыми и прикорневыми гнилями земляники, в некоторых регионах России / С.Е. Головин, А.П. Глинушкин, И.А. Зеркалов и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2019. Т. 33. № 7. С. 62–70.
  9. Liburd O., Rhodes E. *Management of strawberry insect and mite pests in greenhouse and field crops*. 2019. URL. <https://www.intechopen.com/books/strawberry-pre-and-post-harvest-management-techniques-for-higher-fruit-quality/management-of-straw-berry-insect-and-mite-pests-in-greenhouse-and-field-crops>. doi: 10.5772/intech-open.82069. (дата обращения 06.04.2021).
  10. Зейналов А.С., Чурилина Т.Н. *Критерии эффективности современных методов защиты земляники от основных вредных организмов // Субтропическое и декоративное садоводство*. 2020. Т. 74. С. 148–159. doi: 10.31360/2225-3068-2020-74-148-159.
  11. *The current progress in strawberry breeding in China* / Y. Zhang, G. Wang, J. Dong, et al. // *Acta Horticulturae*. 2017. Vol. 1156. P. 7–12. doi: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.2.
  12. *Progress in strawberry breeding at NIAB-EMR, East Malling, UK* / A. B. Whitehouse, D.W. Simpson, A.W. Johnson, et al. // *Acta Horticulturae*. 2017. Vol. 1156. P. 69–74. doi: 10.17660/ActaHortic.2017.1156.9.
  13. Тютерев С.Л. *Индукцированный иммунитет к болезням и перспективы его использования // Защита и карантин растений*. 2005. № 4. С. 21–26.
  14. *Применение бактериальных биопрепаратов серии Фитон при промышленном выращивании садовой земляники* / А.А. Беляев, А.И. Лемяк, А.А. Лемяк и др. // *Достижения науки и техники АПК*. 2017. Т. 31. № 5. С. 20–23.
  15. *The Strawberry Plant Defense Mechanism: A Molecular Review* / F. Amil-Ruiz, R. Blanco-Portales, J. Muñoz-Blanco, et al. // *Plant and Cell Physiology*. 2011. Vol. 52 (11). P. 1873–1903. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcr136>.
  16. Метлицкий О.З., Холод Н.А., Ундряцова И.А. *Грибные болезни цветов и плодов садовой земляники и меры борьбы с ними (аналитический обзор): депонированная рукопись*. М.: ВНИИТЭИ Агротром, 2000. № 18 ВС. 182 с.
  17. Labanowska B. H., Gajek D. *Szkodniki krzewow jagodowych*. Krakow: Plantpress, 2001. 172 s.
  18. Зейналов А.С., Головин С.Е., Метлицкая К.В. *Ресурсосберегающие экологически обоснованные системы защиты ягодных культур от вредителей и болезней (методические рекомендации)*. М.: ВСТИСП, 2012. 148 с.
  19. Fitzgerald J., Easterbrook M.A. *Phytoseiids for control spider mite, Tetranychus urticae and tarsonemid mite, Phytionemus pallidus, on strawberry in UK // Bulletin OILB/SROP*. 2003. Vol. 26 (2). P. 107–111.
  20. *Topical application of inducers for disease control. Induced resistance for Plant Defense: A Sustainable Approach to Protection* / P. Reignault, D. Walters, R. Walters, et al. Oxford, Blackwell: Publishing Ltd., 2007. P. 179–200.
  21. *Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР* / В.С. Великань, А.М. Гегечкори, В.Б. Голуб и др.; Сост. Л. М. Копанева. Л.: Колос, 1984. 288 с.
  22. *Общая и молекулярная фитопатология* / Ю.Т. Дьяков, О.Л. Озерецковская, В.Г. Джавахия и др. М.: Общество фитопатологов, 2001. 302 с.
  23. Литтл Т., Хилз В. *Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ (перевод с англ.)*. М.: Колос, 1981. 319 с.
  24. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
  25. Püntener W. *Manual for field trials in plant protection / 2-nd. ed. Basile: Documenta Ciba-Geigy*, 1981. 205 p.

Поступила в редакцию 12.05.2021  
 После доработки 07.07.2021  
 Принята к публикации 07.09.2021